

工程学院  
**2022 版教学大纲**

上海海洋大学工程学院编制  
2022 年 9 月

# 目 录

<b>机械设计制造及其自动化专业-课程教学大纲</b> .....	<b>1</b>
1. 《工程图学（一）》教学大纲.....	1
2. 《工程图学（二）》教学大纲.....	8
3. 《理论力学 A》教学大纲.....	15
4. 《工科化学》教学大纲.....	23
5. 《机械工程导论》教学大纲.....	29
6. 《电工技术基础》教学大纲.....	35
7. 《数学建模》教学大纲.....	44
8. 《计算方法及应用》教学大纲.....	50
9. 《热工基础》教学大纲.....	57
10. 《海洋工程装备(全英文)》教学大纲.....	64
11. 《工程流体力学》教学大纲.....	70
12. 《工程力学实验》教学大纲.....	78
13. 《材料力学 A》教学大纲.....	83
14. 《机械原理》教学大纲.....	90
15. 《电子技术基础》教学大纲.....	97
16. 《机械工程测试技术基础》教学大纲.....	105
17. 《机械设计》教学大纲.....	112
18. 《互换性与技术测量》教学大纲.....	122
19. 《工程材料及机械制造基础》教学大纲.....	130
20. 《液压与气动技术》教学大纲.....	138
21. 《单片机原理及应用》教学大纲.....	146
22. 《绿色低碳制造》教学大纲.....	153
23. 《控制理论基础》教学大纲.....	160
24. 《海洋工程项目管理学》教学大纲.....	169
25. 《机械制造技术》教学大纲.....	177
26. 《智能制造概论》教学大纲.....	184
27. 《先进制造技术（全英文）》教学大纲.....	191
28. 《机器视觉及工业应用》教学大纲.....	198
29. 《智能创新实验》教学大纲.....	205
30. 《CFD 仿真及工程应用》教学大纲.....	210
31. 《物联网与大数据》教学大纲.....	215
32. 《海洋能源开发利用》教学大纲.....	222
33. 《数控技术》教学大纲.....	227
34. 《机电传动控制》教学大纲.....	233
35. 《可编程控制器》教学大纲.....	239
36. 《机器人原理及应用》教学大纲.....	246
37. 《MATLAB 工程基础》教学大纲.....	252

38.《虚拟样机技术》教学大纲 .....	259
39.《机械 CAD/CAM》教学大纲 .....	266
40.《嵌入式系统》教学大纲 .....	273
41.《机电一体化技术》教学大纲 .....	278
42.《集成电路材料与元器件》教学大纲 .....	287
43.《集成电路制造工艺及装备（全英文）》教学大纲 .....	293
44.《微机电系统制造技术(全英文)》教学大纲 .....	301
45.《有限元基础及应用》教学大纲 .....	307
46.《数字孪生》教学大纲 .....	312
47.《产品质量管理与控制》教学大纲 .....	318
48.《精密加工与纳米加工技术（全英文）》教学大纲 .....	325
49.《智能工厂》教学大纲 .....	334
50.《机械工程认知实习》教学大纲 .....	341
51.《机械零件及装配体测绘》教学大纲 .....	346
52.《电子工艺基础实训》教学大纲 .....	351
53.《机械原理课程设计》教学大纲 .....	358
54.《金工实习》教学大纲 .....	362
55.《机械三维设计综合应用实践》教学大纲 .....	366
56.《机械设计课程设计》教学大纲 .....	372
57.《生产实习》教学大纲 .....	378
58.《专业能力综合实践》教学大纲 .....	384
59.《毕业论文（设计）》教学大纲 .....	391
<b>电气工程及其自动化专业-课程教学大纲 .....</b>	<b>400</b>
1.《现代工程图学 B》教学大纲 .....	400
2.《电路原理》教学大纲 .....	407
3.《数字电子技术》教学大纲 .....	414
4.《数字电子技术实验》教学大纲 .....	421
5.《电磁场》教学大纲 .....	427
6.《计算方法》教学大纲 .....	433
7.《数学建模与仿真》教学大纲 .....	439
8.《模拟电子技术》教学大纲 .....	444
9.《模拟电子技术实验》教学大纲 .....	454
10.《电气工程导论》教学大纲 .....	460
11.《电机与拖动基础》教学大纲 .....	465
12.《信号分析与处理》教学大纲 .....	472
13.《传感器与现代检测技术》教学大纲 .....	480
14.《电力系统分析基础》教学大纲 .....	488
15.《电力电子技术》教学大纲（2022 版） .....	495
16.《微机原理及接口技术》教学大纲 .....	505
17.《自动控制原理 A》教学大纲 .....	513
18.《电气控制及 PLC 技术》教学大纲 .....	522

19.《电力拖动自动控制系统》教学大纲（2022 版） .....	528
20.《电气工程专业英语》教学大纲 .....	539
21.《工程项目管理概论》教学大纲 .....	544
22.《智能感知技术基础》教学大纲 .....	550
23.《电路分析》教学大纲 .....	554
24.《单片机原理及接口技术》教学大纲 .....	561
25.《电气工程创新设计》教学大纲 .....	567
26.《供电技术》教学大纲 .....	572
27.《现代控制理论》教学大纲 .....	577
28.《计算机控制技术》教学大纲（2022 版） .....	582
29.《人工智能与控制》教学大纲（2022 版） .....	588
30.《DSP 原理与应用》教学大纲（2022 版） .....	594
31.《机器学习及其应用》教学大纲 .....	599
32.《绿色低碳制造》教学大纲 .....	605
33.《绿色能源多能互补电能变换技术》教学大纲 .....	611
34.《分布式发电及微电网应用技术》教学大纲 .....	617
35.《新能源转换与控制技术》教学大纲 .....	622
36.《智能微电网故障诊断技术》教学大纲 .....	627
37.《船舶动力学建模》教学大纲 .....	633
38.《无人艇智能控制技术》教学大纲（2022 版） .....	638
39.《船舶电力推进系统》教学大纲（2022 版） .....	643
40.《船舶定位与导航》教学大纲 .....	649
41.电工技能及电子工艺实训教学大纲 .....	654
42.《金工实习》教学大纲 .....	660
43.《电路电子设计与制作》教学大纲 .....	664
44.《电气控制及 PLC 技术》教学大纲 .....	670
45.《微机原理及接口技术课程设计》教学大纲 .....	677
46.《电力系统分析基础课程设计》教学大纲 .....	683
47.《电气工程及控制实训》教学大纲 .....	689
48.《专业综合能力提升》教学大纲 .....	697
49.《专业实习》教学大纲 .....	703
50.《毕业论文（设计）》教学大纲（2022 版） .....	710
<b>测控技术与仪器专业-课程教学大纲 .....</b>	<b>719</b>
1.《现代工程图学 B》教学大纲 .....	719
2.《电路原理》教学大纲 .....	726
3.《数字电子技术》教学大纲 .....	734
4.《数字电子技术实验》教学大纲 .....	741
5.《计算方法》教学大纲 .....	746
6.《数学建模与仿真》教学大纲 .....	753
7.《模拟电子技术》教学大纲 .....	758
8.《模拟电子技术实验》教学大纲 .....	768

9.《测控技术与仪器专业导论》教学大纲	773
10.《误差理论与数据处理》教学大纲	779
11.《精密机械基础》教学大纲	787
12.《微控制器原理与接口技术》教学大纲	796
13.《信号与系统》教学大纲	803
14.《测控电路》教学大纲	812
15.《传感器与现代检测技术》教学大纲	820
16.《自动控制原理 B》教学大纲	828
17.《海洋智能检测技术(全英文)》教学大纲	835
18.《自动化仪表与过程控制》教学大纲	842
19.《数字系统 EDA 技术》教学大纲	849
20.《工程项目管理概论》教学大纲	857
21.《可编程控制器》教学大纲	863
22.《半导体器件》教学大纲	870
23.《现代无线测量技术》教学大纲	877
24.《电子测量原理及仪表》教学大纲	884
25.《计量学基础》教学大纲	891
26.《海洋环境保护与监测技术》教学大纲	897
27.《物联网工程技术》教学大纲	901
28.《嵌入式系统》教学大纲	908
29.《智能仪器设计》教学大纲	914
30.《光学检测技术及仪器》教学大纲	921
31.《集成电路测试技术》教学大纲	926
32.《虚拟仪器技术》教学大纲	933
33.《智能感知与识别技术》教学大纲	938
34.《图像识别技术》教学大纲	945
35.《机器视觉及工业应用》教学大纲	951
36.《多传感器数据融合理论》教学大纲	957
37.《微特电机及系统》教学大纲	962
38.电路设计与工艺实训教学大纲	970
39.精密机械基础课程设计教学大纲	976
40.《金工实习》教学大纲	981
41.电子创新设计教学大纲	985
42.传感器系统综合设计教学大纲	990
43.海洋智能检测技术课程设计教学大纲	995
44.《自动化仪表与过程控制课程设计》教学大纲	1000
45.数字系统 EDA 技术课程设计教学大纲	1004
46.《测控系统工程实训》教学大纲	1008
47.专业综合技能实训教学大纲	1013
48.《专业实习》教学大纲	1018
49.《毕业论文(设计)》教学大纲	1025

<b>工业工程专业教学大纲</b> .....	<b>1031</b>
1. 《工程图学（一）》教学大纲 .....	1031
2. 《工程图学（二）》教学大纲 .....	1038
3. 《工程力学》教学大纲 .....	1045
4. 《电工技术基础》教学大纲 .....	1053
5. 《管理学概论》教学大纲 .....	1061
6. 《工程运筹学 I》教学大纲 .....	1070
7. 《工程统计学》教学大纲 .....	1077
8. 《工业工程专业导论与前沿》教学大纲 .....	1084
9. 《基础工业工程》教学大纲 .....	1089
10. 《工程经济学》教学大纲 .....	1097
11. 《工程数据库应用》教学大纲 .....	1103
12. 《信息管理系统》教学大纲 .....	1110
13. 《人因工程基础》教学大纲 .....	1117
14. 《系统工程》教学大纲 .....	1126
15. 《机械设计基础 B》教学大纲 .....	1133
16. 《制造工程基础》教学大纲 .....	1141
17. 《生产计划与控制》教学大纲 .....	1148
18. 《设施规划与物流分析》教学大纲 .....	1157
19. 《离散事件系统仿真》教学大纲 .....	1164
20. 《质量管理与可靠性》教学大纲 .....	1171
21. 《海洋工程导论》教学大纲 .....	1178
22. 《数据分析与决策》教学大纲 .....	1184
23. 《计算机辅助设计》教学大纲 .....	1190
24. 《经济学概论》教学大纲 .....	1196
25. 《Matlab 与智能算法优化》教学大纲 .....	1202
26. 《机器学习及其应用》教学大纲 .....	1210
27. 《现代物流装备》教学大纲 .....	1217
28. 《工程运筹学 II》教学大纲 .....	1225
29. 《精益生产与管理》教学大纲 .....	1232
30. 《海洋工程项目管理》教学大纲 .....	1240
31. 《人力资源开发与管理》教学大纲 .....	1248
32. 《工业工程专业英语》教学大纲 .....	1255
33. 《智数字化供应链》教学大纲 .....	1261
34. 《现代人因工程与前沿》教学大纲 .....	1269
35. 《集成电路生产管理技术》教学大纲 .....	1274
36. 《工业大数据与云计算》教学大纲 .....	1280
37. 《企业数字化运营》教学大纲 .....	1286
38. 《工业互联网》教学大纲 .....	1292
39. 《制造系统数字化技术》教学大纲 .....	1299
40. 《物联网工程技术》教学大纲 .....	1305

41.《智能制造》教学大纲 .....	1312
42.《智能工厂》教学大纲 .....	1319
43.《智能生产集成系统》教学大纲 .....	1326
44.《绿色低碳制造》教学大纲 .....	1332
45.专业认知实习教学大纲 .....	1339
46.工业工程创新原理应用设计教学大纲 .....	1345
47.基础工业工程课程设计教学大纲 .....	1350
48.《金工实习》教学大纲 .....	1356
49.工程统计学(实践)课程教学大纲 .....	1360
50.信息管理系统课程设计教学大纲 .....	1366
51.机械设计基础课程设计教学大纲 .....	1372
52.工业工程专业实习教学大纲 .....	1379
53.生产系统建模与仿真课程设计教学大纲 .....	1385
54.专业能力提升实践教学大纲 .....	1389
55.《毕业论文(设计)》教学大纲 .....	1396
<b>化工专业-课程教学大纲 .....</b>	<b>1402</b>
1.《工程图学(一)》教学大纲 .....	1402
2.《工程图学(二)》教学大纲 .....	1409
3.《工程力学》教学大纲 .....	1416
4.《电工技术基础》教学大纲 .....	1424
5.《物流工程与管理》教学大纲 .....	1432
6.《物流专业导论与前沿》教学大纲 .....	1439
7.《物流运筹学》教学大纲 .....	1445
8.《信息管理系统与数据库》教学大纲 .....	1452
9.《物流信息技术》教学大纲 .....	1459
10.《大数据技术原理及应用》教学大纲 .....	1466
11.《物流自动化技术》教学大纲 .....	1473
12.《现代物流装备》教学大纲 .....	1481
13.《机械设计基础B》教学大纲 .....	1489
14.《物流系统建模与仿真》教学大纲 .....	1497
15.《设施规划与物流分析》教学大纲 .....	1504
16.《冷链物流》教学大纲 .....	1510
17.《智慧供应链设计与运营》教学大纲 .....	1516
18.《系统工程》教学大纲 .....	1524
19.《数据可视化分析》教学大纲 .....	1531
20.《交通运输工程》教学大纲 .....	1541
21.《控制理论基础》教学大纲 .....	1547
22.《电子技术基础》教学大纲 .....	1555
23.《生产计划与控制》教学大纲 .....	1562
24.《物流工程专业英语》教学大纲 .....	1570
25.《物流成本分析与控制》教学大纲 .....	1576

26.《海洋工程项目管理》教学大纲	1582
27.《物流法律法规》教学大纲	1589
28.《物流调度优化方法》教学大纲	1595
29.《区块链技术原理与应用》教学大纲	1602
30.《Matlab 与智能算法优化》教学大纲	1608
31.《国际物流》教学大纲	1616
32.《虚拟现实技术基础与应用》教学大纲	1622
33.《数字物流服务运作管理》教学大纲	1629
34.《智慧港口物流》教学大纲	1636
35.《食品仓储与配送》教学大纲	1642
36.《智能感知与识别技术》教学大纲	1647
37.《物联网工程技术》教学大纲	1655
38.《物流机械制造技术》教学大纲	1662
39.《计算机辅助设计》教学大纲	1669
40.《人因工程基础》教学大纲	1675
41.《自动化仓库设计与运营》教学大纲	1684
42.《机器人结构设计》教学大纲	1691
43.物工认知实习教学大纲	1700
44.《金工实习》教学大纲	1706
45.物流信息管理系统综合设计教学大纲	1710
46.物流工程创新原理应用基础设计教学大纲	1715
47.物流机械与技术课程设计教学大纲	1721
48.物流自动化技术课程设计教学大纲	1727
49.物流系统仿真课程设计教学大纲	1733
50.专业实习教学大纲	1738
51.设施规划与物流分析课程设计教学大纲	1742
52.《毕业论文（设计）》教学大纲	1749
<b>机器人工程专业-课程教学大纲</b>	<b>1755</b>
1.《现代工程图学 B》教学大纲	1755
2.《电路原理》教学大纲	1763
3.《运筹学与最优化方法》教学大纲	1770
4.《理论力学》（全英文）教学大纲	1777
5.《数字电子技术》教学大纲	1785
6.《数字电子技术实验》教学大纲	1792
7.《模拟电子技术》教学大纲	1798
8.《模拟电子技术实验》教学大纲	1809
9.《机器人工程专业导论》教学大纲（2022 版）	1815
10.《机器人操作系统与仿真》教学大纲	1819
11.《机器人学》教学大纲	1825
12.《信号分析与处理》教学大纲	1832
13.《工程项目管理概论》教学大纲	1840



14. 《机械设计基础 B》教学大纲	1846
15. 《自动控制原理 A》教学大纲	1854
16. 《机器视觉与传感器技术》教学大纲	1864
17. 《机器人结构设计》教学大纲	1870
18. 《机器人驱动与运动控制》教学大纲	1878
19. 《微机原理及接口技术》教学大纲	1886
20. 《机器人自主导航与路径规划》教学大纲	1894
21. 《机器人前沿技术与创新应用（全英文）》教学大纲	1899
22. 《电路分析》教学大纲	1906
23. 《大数据技术原理及应用》教学大纲	1913
24. 《可编程控制器》教学大纲	1920
25. 《感知与人机交互》教学大纲	1927
26. 《深度学习与图像识别》教学大纲	1934
27. 《海洋机器人技术》教学大纲	1940
28. 《Matlab 与智能算法优化》教学大纲	1947
29. 《物联网工程技术》教学大纲	1955
30. 《工程数据库应用》教学大纲	1962
31. 《计算机控制技术》教学大纲（2022 版）	1968
32. 《现代控制理论》教学大纲	1974
33. 《人工智能与控制》教学大纲（2022 版）	1979
34. 《嵌入式系统》教学大纲	1985
35. 《机器人工程创新论坛》教学大纲（2022 版）	1991
36. 《机器人系统动力学仿真》教学大纲	1995
37. 《工业机器人系统集成与应用技术》教学大纲	2001
38. 《智能制造》教学大纲	2010
39. 《协作机器人技术》教学大纲	2017
40. 《工业机器人故障诊断与维护》教学大纲	2025
41. 《机器人工程基础实训》教学大纲	2034
42. 《机器人操作系统与仿真开发综合实训》教学大纲	2040
43. 《金工实习》教学大纲	2046
44. 《移动机器人创新实训》教学大纲	2050
45. 《机器视觉与传感器技术课程设计》教学大纲	2056
46. 《机器人工程控制实训》教学大纲	2063
47. 《机器人结构设计课程设计》教学大纲	2069
48. 《机器人驱动与运动控制课程设计》教学大纲	2074
49. 《机器人自主导航与路径规划课程设计》教学大纲	2080
50. 《机器人工程综合创新实训》教学大纲	2085
51. 《机器人工程产业实习》教学大纲	2092
52. 《毕业论文（设计）》教学大纲	2097

# 机械设计制造及其自动化专业-课程教学大纲

## 1. 《工程图学（一）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程图学（一）				
	英文名称：Engineering Graphics I				
课程号	41060002		学分	3	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	1	
课程负责人	毛文武		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

工程图学（一）是机械设计制造及其自动化专业的一门重要的技术基础课程，本课程主要介绍工程图学的基础知识，主要内容包括：制图国家标准和基本技能、立体的投影、立体表面相交、组合体视图、轴测图、常用表达方法、计算机绘图。

Engineering Graphics I is a professional required course for undergraduates majoring in mechanical design, manufacturing and automation. The course introduces the fundamentals of engineering graphics, which is an effective way to represent and communicate engineering concepts. The main contents of the course include standard and basic skill of making the drawings, orthographic projection, solid projections, intersections of solid surfaces, making and reading drawings of composites solids, axonometric projection, commonly used representation of drawing, computer drawing.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握工程图样投影原理、立体截交线和相贯线、组合体视图、轴测图、机件常用表达方法，能将工程图学用于机械工程领域复杂工程问题的表述。（支撑毕业要求观测点 1-1）

**课程目标 2：**熟悉计算机绘图软件的原理，掌握运用 AutoCAD 软件进行工程图绘制的方法和技巧，并理解其局限性。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 3：**了解机械工程专业相关领域的技术标准体系、掌握国家机械制图标准及规范，在工程图纸绘制时能自觉遵守国家制图标准。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 4：**理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守，在工程图纸绘制和阅读时具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。（支撑毕业要求观测点 8-2）

**课程目标 5：**了解中外工程图学的杰出成就，学习红色革命精神，学习“勤朴忠实”海大特色校园文化，培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和社会责任感。（支持课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于机械领域复杂工程问题的表述。	1.工程知识
2	5-1 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	5.使用现代工具
3	6-1 了解机械工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	6.工程与社会
4	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守。	8.职业规范

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>绪论</p> <p>第一章制图基本知识和基本技能</p> <p>1.1 国家标准《技术制图》、《机械制图》的有关规定</p> <p>1.2 绘图工具和仪器的使用方法</p> <p>1.3 平面图形尺寸注法和圆弧连接的线段分析</p> <p>1.4 徒手绘图及其方法</p> <p>思政融入点：介绍工程图学的历史和发，中外工程图学的杰出成就，特别是中国古代工程图学的杰出成就，激发学生文化自信。</p>	了解工程图学的历史和发展，熟悉工程图学课程的性质、作用和任务，掌握国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定，掌握常用尺规绘图工具和仪器的使用方法。	重点：工程图学的历史和发展、国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定 难点：平面图形的尺寸标注和圆弧连接的线段分析	6	讲授/讨论/案例	课程目标3 课程目标4 课程目标5
<p>第二章 AutoCAD 基础</p> <p>2.1 计算机绘图系统</p> <p>2.2 AutoCAD 的基本操作</p> <p>2.3 AutoCAD 的绘图和图层工具</p> <p>2.4 AutoCAD 的编辑工具</p> <p>2.5 AutoCAD 尺寸标注</p> <p>2.6 AutoCAD 平面图形绘制示例</p> <p>思政融入点：计算机绘图的产生与发展，国旗、社会主义核心价值观、上海海大“勤朴忠实”校训等上机案例，激发学生爱国荣校、科技报国情怀。</p>	熟悉计算机绘图的原理，掌握 AutoCAD 的基本操作，掌握 AutoCAD 绘图、编辑、图层、尺寸标注工具的使用方法和技巧，能综合运用 AutoCAD 绘制平面图形。	重点:AutoCAD 软件的基本操作、绘图、图层、编辑、尺寸标注等工具的使用方法和技巧 难点：综合运用 AutoCAD 绘图、编辑工具绘制平面图形	8	讲授/讨论/案例/上机	课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5
<p>第三章 点,直线,平面的投影</p> <p>3.1 投影的基本知识</p> <p>3.2 点的投影</p> <p>3.3 直线的投影</p> <p>3.4 平面的投影</p> <p>3.5 AutoCAD 绘制点、线、面的投影</p> <p>思政融入点：法国科学家加斯帕·蒙日(Gaspard Monge 1748—1881)在画法几何投影法上的开拓性贡献，日晷等投影法的应用案例，培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	熟悉投影法的原理和分类，掌握点、直线、平面的投影特征，掌握 AutoCAD 绘制点、直线、平面投影。	重点：点、直线的投影、平面的投影特征，掌握 AutoCAD 绘制点、直线、平面投影 难点：换面法	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课程目标5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第四章 立体的投影</p> <p>4.1 立体及其表面上的点和线</p> <p>4.2 平面与平面立体表面相交</p> <p>4.3 平面与回转体表面相交</p> <p>4.4 两回转体表面相交</p> <p>4.5 AutoCAD 绘制平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、两回转体表面相交</p> <p>思政融入点：平面立体、曲面立体的工程应用案例，培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	<p>掌握立体及其表面上点的投影规律，掌握作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交，掌握 AutoCAD 绘制平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交的方法与技巧。</p>	<p>重点：作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交，AutoCAD 绘制截交线、相贯线</p> <p>难点：综合相贯</p>	12	讲授/讨论/案例/上机	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p>
<p>第五章 组合体的视图</p> <p>5.1 三视图的形成和投影关系</p> <p>5.2 画组合体的视图</p> <p>5.3 读组合体的视图</p> <p>5.4 组合体的尺寸标注</p> <p>5.5 形体构思</p> <p>5.6 AutoCAD 绘制组合体三视图</p> <p>5.7 AutoCAD 三维建模</p> <p>思政融入点：赵学田等老一辈图学工作者总结投影规律深入生产一线普及工程图学知识的先进事迹、长征系列运载火箭构型分析、上海海洋大学“七道门”等案例，培养学生爱国荣校的家国情怀。</p>	<p>掌握三视图的形成和投影关系，掌握画组合体视图的方法和步骤，掌握形体分析法和线面分析法读组合体的视图，掌握标注组合体尺寸的方法和步骤，掌握 AutoCAD 绘制组合体三视图的方法和技巧。</p>	<p>重点：三视图的投影关系，画组合体视图的方法和步骤，形体分析法和线面分析法读组合体的视图，组合体的尺寸标注，AutoCAD 绘制组合体三视图的方法和技巧</p> <p>难点：线面分析法读图、组合体的尺寸标注</p>	10	讲授/讨论/案例/上机	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p> <p>课程目标 5</p>
<p>第六章 轴测图</p> <p>6.1 轴测图的基本知识</p> <p>6.2 正等测</p> <p>6.3 斜二测</p>	<p>了解轴测图的形成和基本要求，熟悉轴测图的分类和选用，掌握正等测和斜二测的绘图方法。</p>	<p>重点：轴测图的分类和选用，坐标法和综合法画正等轴测图</p> <p>难点：综合法画正等轴测图</p>	4	讲授/讨论/案例	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 3</p>
<p>第七章 机件的常用表达方法</p> <p>7.1 视图</p> <p>7.2 剖视图</p> <p>7.3 断面图</p> <p>7.4 局部放大图、简化画法和其它规定画法</p> <p>7.5 第三角画法</p> <p>7.6 表达方法综合应用示例</p> <p>7.7 表达方法 AutoCAD 绘图</p> <p>7.8 创新创意作品设计</p> <p>思政融入点：基于“汇创青春”—上海大学生文化创意作品展示活动、“上图杯”先进成图技术与创新设计大赛等学科竞赛和创新活动以赛促学，培养学生创新意识、培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和责任感。</p>	<p>掌握视图、剖视图、断面图、局部放大图、简化画法和其它规定画法、第三角画法等机件常用的表达方法，掌握各种表达方法 AutoCAD 绘图的方法与技巧，能运用 AutoCAD 进行创新创意作品的初步设计。</p>	<p>重点：视图、剖视图、断面图、局部放大图、第三角画法、表达方法 AutoCAD 绘图</p> <p>难点：创新创意作品设计及其综合表达</p>	12	讲授/讨论/案例/上机	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p> <p>课程目标 5</p>

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占 50%，主要包括：平时测验占 10%、平时作业占 15%、CAD 上机占 25%。
- 2、期末成绩占 50%，考试采用闭卷考试方式。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50%。 (2) 平时测验占 10%、平时作业占 15%、CAD 上机占 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷考试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：考试题型以读图绘图题为主。 (4) 考试内容：考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要国家制图标准，对有关知识点的理解、掌握及综合运用能力。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			课程考试 （50%）	
	平时作业 （15%）	平时测验 （10%）	CAD 上机 （25%）		
1	11%	8%	0	44%	63%
2	0	0	25%	0	25%
3	2%	2%	0	6%	10%
4	2%	0	0	0	2
合计(成绩构成)	15%	10%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学方法以课堂讲授为主，紧扣“课堂讲授、讨论、作业、CAD 上机、考核”等教学要素开展教学，利用泛雅、智慧树等平台课程在线资源辅助教学，结合工程实例进行案例式教学，结合学科竞赛和创新创业活动进行启发式教学，以赛促学，提高课程的高阶性、创新性和挑战度。

部分章节采用线上线下混合式教学，课程的在线部分采用自主学习方式，学生可自行按照学习计划要求观看课程视频、阅读相关参考书目、完成习题与测试。课堂上设立案例分析与讲解、知识点总结、经典习题讲解、讨论、答疑辅导、CAD 上机指导等环节。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228264919.htm>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 侯洪生、闫冠、谷艳华，《机械工程图学》，科学出版社，2022年8月、第5版
2. 邵为龙，《AutoCAD 2022 快速入门、进阶与精通》，清华大学出版社，2022年3月、第1版
3. 刘道标、顾锋，《工程图学》，机械工业出版社，2022年3月、第1版
4. 钟日铭，《CAXA CAD 电子图板 2020 工程制图》，机械工业出版社，2020年10月、第1版
5. 毛文武，《现代工程图学习题与上机实验》，中国农业出版社，2019年8月、第1版
6. 谭建荣、张树有、陆国栋、施岳定、费少梅，《图学基础教程》，高等教育出版社，2019年5月、第3版
7. 张慧、谢勇、罗胜男，《机械制图与 CAD》，西南交通大学出版社，2018年8月、第2版
8. 孙琪，《中望 CAD 实用教程(机械、建筑通用版)》，机械工业出版社，2017年12月、第1版
9. 郭慧、钱自强、林大钧，《大学工程制图》，华东理工大学出版社，2017年11月、第3版
10. 刘勇、李沼霖，《AutoCAD 机械制图技巧及难点分析》，化学工业出版社，2017年1月、第1版
11. 李良训、余志林、俞琼、严明、瞿元赏，《AUTOCAD 二维、三维教程—中文 2016 版》，上海科学技术出版社,2016年12月、第1版
12. 王静、肖露、郝志刚，《机械制图》，华中科技大学出版社，2016年8月、第1版
13. 何铭新、钱可强、徐祖茂，《机械制图》，高等教育出版社，2016年2月、第7版
14. 蒋丹、杨培中、赵新明，《现代机械工程图学》，高等教育出版社，2015年5月、第3版
15. 田凌、冯涓，《机械制图》，清华大学出版社，2013年9月、第2版
16. 朱辉、单洪波、曹桃、金怡，《画法几何及工程制图》，上海科学技术出版社，2013年8月、第7版
17. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和改编，《Technical Drawing》，清华大学出版社，2009年1月、第12版（影印版）
18. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, Robert Olin Loving,John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和、韩宝玲、李苏红改编，《Engineering Graphics》，高等教育出版社，2005年5月、第8版（改编版）

主撰人：毛文武

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月28日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (11%)	工程图学的基本知识掌握全面，按时完成历次作业，线型清晰，答案正确	工程图学的基本知识掌握较全面，按时完成绝大部分作业，线型较清晰，答案较正确	工程图学的基本知识掌握较全面，基本按时完成作业，线型较清晰，答案基本正确	工程图学的基本知识掌握一般，按时完成大部分作业，线型基本清晰，答案大部分正确	工程图学的基本知识掌握较少，未按时完成作业，线型不清晰，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象
课程目标3 (2%)	国家制图标准掌握正确，尺寸标注规范	国家制图标准掌握较正确，尺寸标注较规范	国家制图标准掌握较正确，尺寸标注基本规范	国家制图标准掌握一般，尺寸标注大部分规范但错误率高	国家制图标准掌握较少，尺寸标注规范率低于60%
课程目标4 (2%)	理解工程职业道德和规范正确	理解工程职业道德和规范较正确	理解工程职业道德和规范基本正确	理解工程职业道德和规范大部分正确	理解工程职业道德和规范较差，正确率低于60%

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (8%)	熟练掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述机械领域复杂工程问题正确	较好掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述机械领域复杂工程问题较正确	掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述机械领域复杂工程问题基本正确	基本掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述机械领域复杂工程问题还需进一步加强	未能掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述机械领域复杂工程问题正确率低于60%
课程目标3 (2%)	尺寸标注规范符合国家制图标准	尺寸标注较符合国家制图标准	尺寸标注基本符合国家制图标准	尺寸标注大部分符合国家制图标准	尺寸标注符合国家标准低于60%

### 3. CAD 上机评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (25%)	AutoCAD 上机操作熟练, 图形正确, 比例、字体、线型尺寸标注等规范, 表达方案合理, 创新性强	AutoCAD 上机操作较熟练, 图形较正确, 比例、字体、线型尺寸标注等较规范, 表达方案较合理, 创新性较强	AutoCAD 上机熟练较熟练, 图形基本正确, 比例、字体、线型尺寸标注等基本规范, 表达方案基本合理, 创新性尚可	AutoCAD 上机操作熟练程度一般, 图形大部分正确, 比例、字体、线型尺寸标注等不够规范, 表达方案不够合理, 创新性有待提高	AutoCAD 上机不熟练, 图形错误率高, 比例、字体、线型尺寸标注等不规范, 表达方案不合理, 无创新性或有拷贝抄袭现象

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (44%)	熟练掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述机械领域复杂工程问题正确	较好掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述机械领域复杂工程问题较正确	掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述机械领域复杂工程问题基本正确	基本掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述机械领域复杂工程问题还需进一步加强	未能掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述机械领域复杂工程问题正确率低于60%
课程目标3 (6%)	尺寸标注规范符合国家制图标准	尺寸标注较符合国家制图标准	尺寸标注基本符合国家制图标准	尺寸标注大部分符合国家制图标准	尺寸标注符合国家标准低于60%



## 2. 《工程图学（二）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程图学（二）				
	英文名称：Engineering Graphics II				
课程号	4602412	学分	2		
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	2	
课程负责人	毛文武		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	工程图学（一）				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

工程图学（二）是机械设计制造及其自动化专业的一门重要的技术基础课程，是工程图学（一）的后续课程，该课程重点讲授工程图学的深入应用，主要内容包括：机械标准件和常用件的国标规定画法、零件图、装配图、展开图、焊接图和计算机绘图等。

Engineering Graphics II is a professional required course for undergraduates majoring in mechanical design, manufacturing and automation, is the following course of Engineering Graphics I. The course focuses on the in-depth application of engineering graphics, the main contents include drawings of mechanical standard and common parts, detail drawings, assembly drawings, development drawings, welding drawings, and computer drawing etc.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握绘制和阅读零件图和装配图的能力，能够分析零件的结构、尺寸及相关工艺，分析装配体的工作原理和零件间的装配关系，识别和判断机械领域复杂工程问题的关键环节。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 2：**能够选择与使用恰当的信息资源、工程工具和 AutoCAD 软件，对机械领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3：**了解机械工程专业相关领域的技术标准体系，掌握标准件和齿轮的国家标准规定画法和标注，在工程图纸绘制时能自觉遵守国家制图标准。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 4：**理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守，在工程图纸绘制和阅读时具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。（支撑毕业要求观测点 8-2）

**课程目标 5：**引导学生形成正确的世界观、方法论和价值观，在工程图纸绘制和阅读时具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。培养学生创新创业意识，培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和社会责任感。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断机械领域复杂工程问题的关键环节；	2.问题分析
2	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具、仿真方法和计算机软件，对机械领域复杂工程问题进行分析、计算与设计；	5.使用现代工具
3	6-1 了解机械工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响；	6.工程与社会
4	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守；	8.职业规范

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 第一章 标准件和齿轮的规定画法与标记 1.1 螺纹 1.2 螺纹紧固件 1.3 齿轮 1.4 键、销、滚动轴承和弹簧 1.5 AutoCAD 图形库的建立与应用 思政融入点：维修时因螺钉选用百分之一毫米误差导致的英国航空 5390 航班事件等案例，培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风、社会责任感。	了解中外制造领域的杰出成就，了解机件标准化的意义，熟悉常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的结构和作用，掌握螺纹、常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记，掌握 AutoCAD 图形库的建立与应用	重点：常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记，AutoCAD 图形库的建立与应用  难点：AutoCAD 图形库的建立与应用	10	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
第二章 零件图 2.1 零件图概述 2.2 零件图的视图选择 2.3 零件图的尺寸标注 2.4 表面结构在图样上的表示方法 2.5 极限与配合以及几何公差 2.6 零件结构的常见工艺简介 2.7 读零件图 2.8 AutoCAD 绘制零件图	了解零件图的作用，熟悉零件的常用材料、常用热处理和表面处理方法、常见加工工艺，掌握零件图的视图选择和尺寸标注，掌握表面粗糙度、极限与配合、几何公差的概念、选用及其在零件图上的标注，掌握典型零件图的绘制与阅读，掌握 AutoCAD 绘制零件图	重点：零件图的视图选择、零件图的尺寸标注、表面粗糙度、极限与配合、几何公差、零件图的绘制和阅读、AutoCAD 绘制零件图  难点：极限与配合、读零件图	12	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
第三章 装配图 3.1 装配图的内容和视图表达方法 3.2 装配图的尺寸标注及零件序号、明细栏 3.3 装配结构的合理性简介 3.4 由零件图画装配图	了解装配图的作用，熟悉装配结构的合理性，掌握装配图的视图表达方法和尺寸标注，掌握装配图上零、部件序号、明细栏的编写，掌握由零件图画	重点：装配图的视图表达和装配图的尺寸标注，由零件图画装配图，读装配图及由装配图拆画零件图、	10	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
3.5 读装配图及由装配图拆画零件图 3.6 AutoCAD 绘制装配图 思政融入点: C919 国产大飞机、“奋斗者”号万米级载人深潜深渊器、上海海大“淞航”号我国首艘远洋渔业资源调查船、“彩虹鱼”全海深载人潜水器等案例培养学生创新意识, 激发学生民族自豪感、爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神。	装配图的方法和步骤, 掌握读装配图及由装配图拆画零件图的步骤和方法, 掌握 AutoCAD 绘制装配图。	AutoCAD 绘制装配图 难点: 读装配图及由装配图拆画零件图			
第四章 专业绘图及创新设计 4.1 展开图 4.2 焊接图 4.3 机械设计制造及其自动化专业制图 4.4 AutoCAD 小型工具或机械的创新设计 思政融入点: 基于“互联网+”大学生创新创业大赛、“上图杯”先进成图技术与创新设计大赛等创新活动和学科竞赛及上海海大“亚东鲑鱼繁育”助力西藏亚东县脱贫等典型案例以赛促学, 激发学生的创造力, 培养学生“把激昂的青春梦融入伟大的中国梦”的社会责任感。	了解展开图和焊接图的应用, 熟悉机械设计制造及其自动化专业制图, 掌握图解法绘制平面立体表面展开图, 掌握图解法求解可展曲面的表面展开图, 掌握焊缝画法、焊缝符号、焊接方法符号的国家标准, 掌握焊接图的绘制和阅读, 掌握运用 AutoCAD 进行小型工具或机械的创新设计。	重点: 平面立体表面展开图, 可展曲面的表面展开图, 焊接图、AutoCAD 小型工具或机械的创新设计 难点: 不可展曲面表面的近似展开	8	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占 50%，主要包括：平时作业占 15%、平时测验占 10%、CAD 上机占 25%。
- 2、期末成绩占 50%，考试采用闭卷考试方式。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50%。 (2) 平时作业占 15%、平时测验占 10%、CAD 上机占 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷考试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 考试题型以绘图题和读图分析题为主。 (4) 考试内容: 考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要国家标准的记忆、掌握程度, 对有关知识点的理解、掌握及综合运用能力。

### 3. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			课程考试 （50%）	
	平时作业 （15%）	平时测验 （10%）	CAD 上机 （25%）		
1	6%	4%	0	22%	32%
2	0	0	25%	0	25%
3	6%	6%	0	28%	40%
4	3%	0	0	0	3%
合计(成绩构成)	15%	10%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学方法以课堂讲授为主，紧扣“课堂讲授、讨论、作业、CAD 上机、考核”等教学要素开展教学，利用泛雅、智慧树等平台课程在线资源辅助教学，结合工程实例进行案例式教学，结合学科竞赛和创新创业活动进行启发式教学，以赛促学，提高课程的高阶性、创新性和挑战度。

部分章节采用线上线下混合式教学，课程的在线部分采用自主学习方式，学生可自行按照学习计划要求观看课程视频、阅读相关参考书目、完成习题与测试。课堂上设立案例分析与讲解、知识点总结、经典习题讲解、讨论、答疑辅导、CAD 上机指导等环节。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222705725.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 侯洪生、闫冠、谷艳华，《机械工程图学》，科学出版社，2022年8月、第5版
2. 邵为龙，《AutoCAD 2022 快速入门、进阶与精通》，清华大学出版社，2022年3月、第1版
3. 张宏彬、赵伟，《计算机辅助设计》，高等教育出版社，2022年2月、第3版
4. 孙桓、葛文杰，《机械原理》，高等教育出版社，2021年5月、第9版
5. 黄潇苹、陈杨，《AutoCAD 机械设计简明实用基础教程》，北京理工大学出版社，2020年11月、第2版
6. 毛文武，《现代工程图学习题与上机实验》，中国农业出版社，2019年8月、第1版
7. 濮良贵、陈国定、吴立言，《机械设计》，高等教育出版社，2019年7月、第10版
8. 谭建荣、张树有、陆国栋、施岳定、费少梅，《图学基础教程》，高等教育出版社，2019年5月、第3版
9. 张慧、谢勇、罗胜男，《机械制图与CAD》，西南交通大学出版社，2018年8月、第2版

10. 郭慧、钱自强、林大钧,《大学工程制图》,华东理工大学出版社,2017年11月、第3版
11. 刘勇、李沼霖,《AutoCAD机械制图技巧及难点分析》,化学工业出版社,2017年1月、第1版
12. 李良训、余志林、俞琼、严明、瞿元赏,《AUTOCAD二维、三维教程—中文2016版》,上海科学技术出版社,2016年12月、第1版
13. 王静、肖露、郗志刚,《机械制图》,华中科技大学出版社,2016年8月、第1版
14. 何铭新、钱可强、徐祖茂,《机械制图》,高等教育出版社,2016年2月、第7版
15. 蒋丹、杨培中、赵新明,《现代机械工程图学》,高等教育出版社,2015年5月、第3版
16. 田凌、冯涓,《机械制图》,清华大学出版社,2013年9月、第2版
17. 朱辉、单洪波、曹桃、金怡,《画法几何及工程制图》,上海科学技术出版社,2013年8月、第7版
18. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和改编,《Technical Drawing》,清华大学出版社,2009年1月、第12版(影印版)
19. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, Robert Olin Loving,John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和、韩宝玲、李苏红改编,《Engineering Graphics》,高等教育出版社,2005年5月、第8版(改编版)
20. E.Max Raisor FIAE, Engineering Graphics Principles with Geometric Dimensioning and Tolerancing, Schroff Development Corp, Mission, KS, DEC.2002, First Edition

主撰人:毛文武

审核人:王斌、高丽

英文校对:褚振华

教学副院长:刘雨青

日期:2022年9月28日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (6%)	工程图学的基本知识掌握全面, 按时完成历次作业, 分析问题合理	工程图学的基本知识掌握较全面, 按时完成绝大部分作业, 分析问题较合理	工程图学的基本知识掌握较全面, 基本按时完成作业, 分析问题基本合理	工程图学的基本知识掌握一般, 按时完成大部分作业, 分析问题有待提高	工程图学的基本知识掌握较少, 未按时完成作业, 分析问题合理率低于 60%, 或存在作业抄袭现象
课程目标3 (6%)	国家制图标准掌握正确	国家制图标准掌握较正确	国家制图标准掌握基本正确	国家制图标准掌握一般	国家制图标准掌握较差, 正确率低于 60%, 或存在作业抄袭现象
课程目标4 (3%)	理解工程职业道德和规范正确	理解工程职业道德和规范较正确	理解工程职业道德和规范基本正确	理解工程职业道德和规范大部分正确	理解工程职业道德和规范较差, 正确率低于 60%

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (4%)	零件图和装配图知识掌握全面, 分析问题合理	零件图和装配图知识掌握较全面, 分析问题较合理	零件图和装配图知识掌握较全面, 分析问题基本合理	零件图和装配图知识掌握一般, 分析问题还需进一步加强	零件图和装配图知识掌握较差, 分析问题合理率低于 60%
课程目标3 (6%)	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等较符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等基本符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等大部分符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等低于 60%

### 3. CAD 上机评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标2 (25%)	<p>1、AutoCAD 上机操作熟练，图形正确，比例、字体、线型尺寸标注等规范，表达方案合理</p> <p>2、自主学习能力较强，解决问题的方案合理，创新性强</p>	<p>1、AutoCAD 上机操作较熟练，图形较正确，比例、字体、线型尺寸标注等较规范，表达方案较合理</p> <p>2、自主学习能力较强，解决问题的方案较合理，创新性较强</p>	<p>1、AutoCAD 上机熟练较熟练，图形基本正确，比例、字体、线型尺寸标注等基本规范，表达方案基本合理</p> <p>2、自主学习能力较强，解决问题的方案基本合理，创新性尚可</p>	<p>1、AutoCAD 上机操作熟练程度一般，图形大部分正确，比例、字体、线型尺寸标注不够规范，表达方案不够合理，有待提高</p> <p>2、自主学习能力一般，解决问题的方案和创新性有待提高</p>	<p>1、AutoCAD 上机不熟练，图形错误率高，比例、字体、线型尺寸标注等不规范，表达方案不合理，拷贝抄袭</p> <p>2、自主学习能力差，解决问题的方案不合理，创新性弱，拷贝抄袭</p>

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (22%)	零件图和装配图知识掌握全面，正确识别和判断机械领域复杂工程问题的关键环节	零件图和装配图知识掌握较全面，较正确识别和判断机械领域复杂工程问题的关键环节	零件图和装配图知识掌握较全面，基本正确识别和判断机械领域复杂工程问题的关键环节	零件图和装配图知识掌握一般，识别和判断机械领域复杂工程问题的关键环节还需进一步加强	零件图和装配图知识掌握较差，识别和判断机械领域复杂工程问题的关键环节正确率低于 60%
课程目标3 (28%)	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等较符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等基本符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等大部分符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等低于 60%

### 3. 《理论力学 A》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：理论力学 A				
	英文名称：Theoretical Mechanics A				
课程号	1301010		学分	3	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	0	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第 3 学期	
课程负责人	田中旭		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《大学物理 B》。 要求：掌握先修课程的微积分原理与方法、线性方程组理论和求解方法、质点运动学、动力学相关知识。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

《理论力学》是研究物体在力的作用下，运动状态和受力的一门科学。它一般分为静力学、运动学和动力学三部分理论。静力学研究力的表达、处理和简化；运动学研究物体运动的描述；动力学研究物理运动和力的关系。理论力学不仅是一门理论体系严密，而且实践意义重要的一门专业基础课。它也是各个力学学科的基础，并在工程技术领域中得到了广泛的应用。

本课程的任务是使学生掌握质点与刚体在复杂力系作用下的运动规律及其研究方法，使学生学会应用理论力学的理论和方法分析、解决机械工程复杂问题。同时，本课程也为学习后续课程打好必要的基础，树立辩证唯物主义世界观及分析问题的能力。

Theoretical Mechanics is a science that studies the motion state and force of objects under the action of force. It is generally divided into statics, kinematics and dynamics. Statics studies the expression, treatment and simplification of forces; Kinematics studies the description of object motion; Dynamics studies the relationship between physical motion and force. Theoretical mechanics is not only a professional basic course with tight theoretical system but also practical significance. It is also the foundation of various mechanical disciplines and has been widely used in the field of engineering technology.

The task of this course is to enable students to master the motion laws and research methods of particles and rigid bodies under the action of complex force systems, so that students can learn to apply the theory and methods of theoretical mechanics to analyze and solve complex engineering problems. At the same time, this course also lays a necessary foundation for learning the follow-up courses, establishing a dialectical materialist world view and the ability to analyze



problems theoretically.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握理论力学的静力学、运动学、动力学基本原理, 能够用相关规范和数学模型表达机械工程领域的力学问题。(支撑毕业要求观测点 2-2)

**课程目标 2:** 掌握理论力学的理论和方法, 能够用于建立机械工程力学问题的数学模型, 并进行求解。(支撑毕业要求观测点 1-2)

**课程目标 3:** 对理论力学相关理论具有较深入的理解, 并能够借鉴教材、网络检索、调研等获取经验和开拓思路, 分析机械工程复杂力学问题, 合理地建模和分析方法进行选择。(支撑毕业要求观测点 4-1)

**课程目标 4:** 培训学生在机械工程力学问题中运用理论力学相关知识和理论, 并有意识去回顾相关理论知识, 加深对理论知识的理解, 实现理论与生产实践结合, 并培养这种习惯。(支撑毕业要求观测点 12-2)

**课程目标 5:** 培养学生科学严谨的态度, 科学中的辩证思维、勤朴忠实的工匠精神, 以及解决工程问题的系统思维习惯。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达机械领域复杂工程问题。	2.问题分析
2	1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
3	4-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析机械领域复杂工程问题的解决方案。	4.研究
4	12-2 具有自主学习的能力, 包括对技术问题的理解能力, 归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12.终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 第1章静力学基本概念及公理 1) 静力学公理 2) 约束与约束力 3) 受力和受力图 思政融入点:介绍《理论力学》的体系结构、以及各个部分的相互关系。	理解力学基本概念及公理、熟练掌握受力图的画法。	重点: 力、力系、平衡、公理、约束、约束反力、受力分析、受力图。 难点: 受力图绘制。	4	讲授	课程目标 1 课程目标 5
第2章 平面汇交力系与平面力偶系 1) 平面汇交力系 2) 平面力偶系 思政融入点:通过力系分类, 启发学生科学中的简单与复杂、特殊与一般的辩证关系。	掌握平面汇交力系的合成与平衡方程。掌握力偶的性质及平衡方程。	重点: 平面汇交力系的几何法、解析法, 平面汇交力系的平衡方程, 力矩、力偶、力偶性质、平面力偶系的平衡方程。 难点: 平衡方程应用。	4	讲授	课程目标 2 课程目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 平面任意力系 1) 平面任意力系简化 2) 平衡条件和平衡方程 3) 平衡、静定和超静定	理解平面任意力系平衡方程及其简化方法,掌握其应用。	重点: 平面任意力系简化及平衡方程, 平行力系、物体系平衡 静定与静不定问题。 难点: 平衡方程应用。	6	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第4章 空间力系 1) 空间汇交力系 2) 力对点的矩 3) 空间力系平衡条件	空间力系的平衡方程	重点: 空间力系的概念、空间力对轴之矩、空间力系平衡、重心、质心、形心。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4
第5章 摩擦 1) 滑动摩擦	能够解决带有摩擦的平衡问题。	重点: 滑动摩擦、滚动摩擦, 能够解决带有摩擦的平衡问题。	2	讲授	课程目标 2 课程目标 3
第6章 点的运动学 1) 矢量法和直角坐标法 2) 自然法	理解速度与加速度的直角坐标法和自然表示法, 重点掌握自然法。	重点: 矢径法、直角坐标法, 自然法及其速度、加速度的表示。 难点: 自然坐标法应用。	2	讲授	课程目标 1
第7章 刚体的基本运动 1) 刚体平行移动 2) 刚体定轴转动 3) 转动刚体内各点速度和加速度	理解刚体平移和转动的概念, 重点掌握定轴转动刚体内点的速度、加速度的表示方法。	重点: 刚体的平移、平移定理、定轴转动, 转动刚体内点的速度、加速度。 难点: 刚体运动计算。	2	讲授	课程目标 1
第8章 点的合成运动 1) 三种运动概念 2) 速度合成定理 3) 加速度合成定理	理解合成理论的概念, 掌握用合成理论解决运动学问题的方法	重点: 三个运动的概念、速度与加速度, 点的速度合成定理, 点的加速度合成定理。 难点: 速度和加速度合成定理应用。	7	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第9章 刚体的平面运动 1) 刚体平面运动概述 2) 平面运动基点法 3) 平面运动速度瞬心法 4) 平面运动加速度求解方法 思政融入点:通过复杂运动学题目求解, 培养细致、条理和严谨的工匠精神。	理解刚体平面运动的概念, 熟练掌握求解速度及加速度的方法。	重点: 刚体平面运动的概念、求解平面运动刚体上一点速度及加速度。 难点: 刚体平面运动求解。	7	讲授/讨论	课程目标 2 课程目标 5
第10章 质点动力学基本方程 1) 动力学基本定律 2) 质点运动微分方程	掌握质点的运动微分方程。	重点: 动力学基本定律, 质点的运动微分方程。 难点: 运动微分方程应用。	2	讲授	课程目标 2
第11章 动量定理 1) 动量和冲量 2) 动量定理 3) 质心运动定理	理解动量定理, 掌握质心运动定理的应用。	重点: 质点和质点系的动量定理, 质心运动定理。 难点: 动力定理应用。	3	讲授	课程明白 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 12 章 动量矩定理 1) 质点和质点系动量矩 2) 动量矩定律 3) 刚体定轴转动微分方程 思政融入点:通过复杂运动学题目和工程案例讲解,培养学生系统思维习惯。	理解动量矩定理,掌握刚体定轴转动、平面运动微分方程的应用。	重点:质点和质点系的动量矩定理,刚体定轴转动微分方程,刚体平面运动微分方程的应用。 难点:动量矩定理应用。	5	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5
第 13 章 动能定理 1) 力和功 2) 质点和质点系的动能 3) 动能定理	理解功、能的概念,掌握动能定理。	重点:功、动能,质点和质点系的动能定理。	6	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第 14 章 达朗伯原理 第 15 章 虚位移原理	学习惯性力的概念,了解动静法。学习虚位移的概念,了解虚位移原理。	重点:惯性力的概念、达朗伯原理、虚位移原理。	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4
课程总结	学习解决复杂机械问题的步骤和思路,培养理论应用于生产实践的能力。	案例应用能力、知识综合应用能力	2	讨论	课程目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成,期末考试采用闭卷笔试形式。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、测验占 10%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和综合题等。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）	
	作业(20%)	测验(10%)	讨论(10%)		
1	0	5%	0	20%	25%
2	0	5%	0	30%	35%
3	10%	0	5%	5%	20%
4	10%	0	5%	5%	20%
合计(成绩构成)	20%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学。

《理论力学 A》课程的特点是学时少、内容多，系统性非常强，要求教师教学中必须注重基本概念、基本技能、基本方法的教与学，精讲多练。基本上每次课都要留一定量的作业，学生要及时认真完成，教师每堂课前要讲析作业。一些教学内容后必须安排讨论练习环节。可以是一个阶段性总结，也可把作业集中讲解或者是习题课。

## 六、参考材料

### 1) 指定教材

程靳主编，《简明理论力学》，高等教育出版社，2010年7月，第2版。

### 2) 参考书目

1. 郝桐生，《理论力学》，高等教育出版社，1982年9月，第2版。
2. 哈工大力学教研室，《理论力学》（I、II），高等教育出版社，2006年8月，第6版。
3. 哈工大力学教研室，《理论力学学习辅导》高等教育出版社，2006年8月，第1版。
4. 上海水产大学工程学院，《理论力学学习题解答》，2004年5月，第1版。

### 3) 杂志和期刊

中国科学院，《力学与实践》，中国力学学会与中国科学院力学研究所共同主办的综合性学术期刊。

主撰人：田中旭

审核人：王斌、高丽

英文校对：曹宇

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月15日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	理论知识理解透彻，能很好利用教材和文献，方法选择合理，解题过程完整，逻辑清晰，答案正确，书写清晰。	理论知识理解比较透彻，能较好利用教材和文献，方法选择比较合理，解题过程比较完整，逻辑清晰，答案正确，书写比较清晰。	理论知识理解基本正确，能够利用教材和文献，方法基本合理，解题过程基本完整，逻辑基本清晰，答案基本正确，书写基本清晰。	理论知识理解一般，没有利用教材和文献，方法基本合理，解题过程略有欠缺，逻辑一般，大部分答案基本正确，书写一般。	知识基本不理解，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 4 (10%)	能够很好的利用理论力学相关理论知识，分析、表达和解决采用工程语言描述的问题，方法合理，结论正确。	能够较好的利用理论力学相关理论知识，分析、表达和解决采用工程语言描述的问题，方法合理，结论基本正确。	基本能够利用理论力学相关理论知识，分析、表达和解决采用工程语言描述的问题，方法和逻辑基本合理，结论部分正确。	能够利用理论力学相关理论知识，分析、表达和解决采用工程语言描述的问题，方法不够合理，结论少量正确。	不能利用理论力学相关理论知识，分析和解决采用工程语言描述的问题，方法不合理，结论不正确。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

### 2. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握静力学、运动学和动力学问题的表达方法，能够利用相关理论建立合理的数学模型。	比较熟练掌握静力学、运动学和动力学问题的表达方法，能够利用相关理论建立比较合理的数学模型。	基本掌握静力学、运动学和动力学问题的表达方法，能够利用相关理论建立基本合理的数学模型。	掌握静力学、运动学和动力学问题的表达方法，表达欠规范，能利用相关理论建立数学模型，数学模型不够准确合理。	不能掌握静力学、运动学和动力学问题的表达方法，不能够利用相关理论建立合理的数学模型。
课程目标 2 (5%)	能够建立合理的数学模型并进行求解，得出准确的结果。	能够建立比较合理的数学模型并进行求解，得出的结果大部分准确。	能够建立合理的基本合理数学模型并进行求解，得出的结果小部分准确。	能够建立合理的数学模型并进行求解，模型和结果小部分正确。	不能建立合理的数学模型和进行求解，不能结果或结果不正确。

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (5%)	针对理论力学学习和机械工程领域的力学问题，能够事前查阅文献和进行充分准备，能正确运用理论力学相关理论给出合理高效的解决思路和方法，给出的方法和模型正确，并有自己的体会和见解。	针对理论力学学习和机械工程领域的力学问题，能够事前查阅文献和进行一定准备，能正确运用理论力学相关理论给出比较合理高效的解决思路和方法，给出的方法和模型基本正确。	针对理论力学学习和机械工程领域的力学问题，能够事前查阅文献和进行一定准备，能正确运用理论力学相关理论给出基本正确的思路和方法。	针对理论力学学习和机械工程领域的力学问题，能够查阅文献，但准备不充分，能正确运用理论力学相关理论给出基本合理的解决思路和方法，给出的方法和模型部分正确。	针对理论力学学习和机械工程领域的力学问题，不能够事前查阅文献和进行准备，运用理论力学相关理论给出的解决思路和方法大部分不正确。
课程目标 4 (5%)	在分析和解决机械工程领域的力学问题时，能够做到应用理论力学相关理论进行表达和解决问题，并很好地回顾理论力学相关理论。	在分析和解决机械工程领域的力学问题时，能够做到应用理论力学相关理论进行表达和解决问题，并能做到基本回顾理论力学相关理论。	在分析和解决机械工程领域的力学问题时，基本能够做到应用理论力学相关理论进行表达和解决问题，并能在提示和讨论中回顾理论力学相关理论。	在分析和解决机械工程领域的力学问题时，基本能够做到应用理论力学相关理论进行表达和解决问题，并逐渐能够意识到回顾理论力学相关理论。	在分析和解决机械工程领域的力学问题时，不能做到应用理论力学相关理论进行表达和解决问题，不能做到理论力学相关理论。

#### 4. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握静力学、运动学和动力学问题的表达方法，能够利用相关理论建立合理的数学模型。	比较熟练掌握静力学、运动学和动力学问题的表达方法，能够利用相关理论建立比较合理的数学模型。	基本掌握静力学、运动学和动力学问题的表达方法，能够利用相关理论建立基本合理的数学模型。	掌握静力学、运动学和动力学问题的表达方法，表达不够规范合理，能够利用相关理论建立合理的数学模型，数学模型不够准确合理。	不能掌握静力学、运动学和动力学问题的表达方法，不能够利用相关理论建立合理的数学模型。
课程目标 2 (30%)	能够建立合理的数学模型并进行求解，得出准确的结果。	能够建立比较合理的数学模型并进行求解，得出的结果大部分准确。	能够建立合理的基本合理数学模型并进行求解，得出的结果小部分准确。	能够建立合理的数学模型并进行求解，模型和结果小部分正确。	不能建立合理的数学模型并进行求解，不能结果或结果不正确。
课程目标 3 (5%)	考试中体现出了对理论力学相关理论具有较深入的理解，合理地对建模和分析方法进行选择。	考试中体现出了对理论力学相关理论具有较深入的理解，能够比较合理地对建模和分析方法进行选择。	考试中体现出了对理论力学相关理论具有一定理解，建模和分析方法选择基本合理。	考试中体现出了对理论力学相关理论具有一定理解，选择的建模和分析方法部分合理。	考试中体现出了对理论力学相关理论不理解，对建模和分析方法不会选择，或者选择错误。
课程目标 4 (5%)	考试中体现出对工程问题能够合理地应用理论原理，并依据结论，给出有实践价值的结论。	考试中体现出对工程问题能够较合理地应用理论原理，并依据结论，给出有的结论有一定实践价值。	考试中体现出对工程问题基本能够应用理论原理，能给出一部分合理的结论。	考试中体现出对工程问题能够对理论原理进行应用，给出结论少部分有实践价值。	考试中不能体现出对工程问题进行应用，不能给出有实践价值的结论。

## 4. 《工科化学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 工科化学				
	英文名称: Engineering Chemistry				
课程号	15015001		学分	1.5	
学时	总学时: 24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	褚振华		适用专业	机械设计制造及自动化专业	
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《工科化学》是非化学、化工类专业的一门自然科学基础课,是工科类学生整体知识结构的重要组成部分。本课程的课程目标是使学生了解和掌握化学学科的基本理论和基本知识,使学生能在工作和生活中以化学的观点观察物质的变化,对涉及化学的各种实际问题有初步分析能力。

Engineering Chemistry is one of the basic courses of natural science for non-chemical and chemical engineering majors, and it is an important part of the overall knowledge structure of engineering students. The objective of this course is to enable students to understand and master the basic theories and basic knowledge of chemistry. Furthermore, it also enables students to observe the matter changes from a chemical point of view in work and life, and have a preliminarily analytical ability of various practical problems related to chemistry.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能利用热化学、物质结构、电化学基础等基本理论和重要元素化合物的基本性质分析机械过程中的相关现象及材料特性等能力。(支撑毕业要求观测点 1-1)

**课程目标 2:** 具备运用化学反应速率、电化学基础等化学学科的基本理论分析;能够运用电化学基础等基本理论分析海洋工程装备中的腐蚀失效问题。(支撑毕业要求观测点 4-1)

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观,激发学生的民族责任感和家国情怀;引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力。(支撑课程思政目标)

#### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于机械领域复杂工程问题的表述;	1.工程知识
2	4-1 能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析机械领域复杂工程问题的解决方案;	4.研究



### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p><b>绪论</b></p> <p>主要内容：化学研究的对象、历史和发展；化学学科在自然科学、工程中的地位；本门课程的教学目标及要求；本门课程的教学内容、学习方法和注意事项；</p> <p><b>思政融入点：</b>介绍化学学科在人类发展历史中的作用，培育学生积极的科学发展观，勇于探索开拓进取的精神。</p>	<p>1、正确理解化学在工科学习系统中的地位和作用；了解本课程的主要学习任务和目标。</p> <p>2、培养学生积极的科学发展观，探索未知领域的勇气和信心。</p>	<p><b>重点：</b>化学学科在自然科学中的地位</p> <p><b>难点：</b>化学发展史</p>	1	讲授	课程目标 1 课程目标 3
<p>第1章 热化学与能源</p> <p>主要内容：</p> <p>(1)热化学基本概念 反应热与测量方法；</p> <p>(2) 热力学第一定律,反应热的计算；</p> <p>(3)焓的定义及焓的计算；</p> <p><b>思政融入点：</b>能源利用与开发。培养学生关心自然环境的科学发展观；可持续发展的科学认知。</p>	<p>1.培养学生具备利用热力学知识解释自然现象的能力；</p> <p>2. 能应用盖斯定律和标准生成焓计算反应热的方法；</p> <p>3.有科学的发展观和可持续发展的科学认知。</p>	<p><b>重点：</b>运用热力学状态函数进行有关计算。</p> <p><b>难点：</b>一些热力学的基本概念的理解</p>	5	讲授	课程目标 1 课程目标 3
<p>第2章 化学反应的基本原理与大气污染控制</p> <p>(1)吉布斯—赫姆霍兹公式；</p> <p>(2)用<math>\Delta G</math>和<math>\Delta G^\theta</math>判断反应进行的方向；</p> <p>(3)平衡常数及其计算；介绍化学平衡移动的规律及有关计算；</p> <p>(4)理解化学反应等温方程式。</p>	<p>1、能够计算化学反应自由能，并能根据化学吉布斯函数的变化判断化学反应的方向；</p> <p>2.了解反应速率的表示方法；掌握能根据浓度，温度变化分析化学反应进度；了解大气主要污染物及其防治。</p>	<p><b>重点：</b>化学反应等温方程反应方向的判断</p> <p><b>难点：</b>多重化学反应反应进度的判定</p>	6	讲授	课程目标 1
<p>第4章 电化学与金属腐蚀</p> <p>(1)原电池的基本概念；</p> <p>(2) 电极电势的概念；</p> <p>(3)电动势与电极电势在化学上的应用；</p> <p>(4)电解的方法及应用；</p> <p>(5)金属的腐蚀及防止。</p>	<p>(1)掌握电极电势的概念，能用能斯特方程进行有关计算；</p> <p>(2)能应用电极电势的数据判断氧化剂和还原剂的相对强弱及氧化还原反应自发进行的方向和程度；</p> <p>(3)掌握电解的基本原理及在实际工程中的应用；(4)掌握金属腐蚀的基本原理及防护原理。</p>	<p><b>重点：</b>电极电势概念及能斯特方程应用</p> <p><b>难点：</b>电化学方法在腐蚀与防护方面的应用。</p>	8	讲授	课程目标 2
<p>实验一、循环伏安法及其性能参数设</p>	<p>1.掌握电化学工作站的原理、构造和使用方法。</p> <p>2. 掌握电极预处理技术。</p> <p>3.了解循环伏安法的应用</p>	<p><b>重点：</b>电化学工作站的原理及使用方法</p> <p><b>难点：</b>电极预处理技术</p>	4	实验	课程目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 30 分, 占总成绩的 30% (2) 平时作业占 10%、测验占 10%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩70%+平时成绩30%)				合计
	平时成绩 (30%)			课程考试 (70%)	
	课堂测试 (10%)	作业 (10%)	实验 (10%)		
1	5%	5%	0	40%	50%
2	5%	5%	10%	30%	50%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、音像教材（光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

### 指定教科书

1. 浙江大学普通化学教研组主编著，《普通化学》，高等教育出版社，2011年6月

### 阅读书目

1. 华彤文主编，《普通化学原理》，北京大学出版社，2013年6月
2. 景晓燕主编，《普通化学》，化学工业出版社，2015年1月
3. 周伟红主编，《新大学化学》，科学出版社，2018年8月

主撰人：褚振华

审核人：王斌、高丽

英文校对：高丽

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90分)	良好 (78 ≤ 分数 < 90)	中等 (68 ≤ 分数 < 78)	及格 (60 ≤ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60分)
课程目标 1 (5%)	热化学及电化学的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	热化学及电化学的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	热化学及电化学的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	热化学及电化学的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	热化学及电化学的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于 60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	能够正确利用热化学函数进行反应方向、程度的判断，提出电化学腐蚀解决方案正确。书写清晰。	能够较准确的利用热化学函数进行反应方向、程度的判断，提出电化学腐蚀解决方案基本正确。	能够基本准确的利用热化学函数进行反应方向、程度的判断，提出电化学腐蚀解决方案基本正确。	能够部分利用热化学函数进行反应方向、程度的判断，提出电化学腐蚀解决方案还需进一步完善。	不能准确利用热化学函数进行反应方向、程度的判断，提出电化学腐蚀解决方案不正确。或存在作业抄袭现象。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90分)	良好 (78 ≤ 分数 < 90)	中等 (68 ≤ 分数 < 78)	及格 (60 ≤ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60分)
课程目标 2 (10%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对循环伏安曲线分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对实现现象分析，较准确的解释循环伏安曲线。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；能基本分析循环伏安曲线。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；基本理解循环伏安曲线的特征。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 3. 随堂测验考核与评分标准

	优秀 (分数 ≥ 90分)	良好 (78 ≤ 分数 < 90)	中等 (68 ≤ 分数 < 78)	及格 (60 ≤ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握热力学第一定律；热力学第二定律；盖斯定律等基础知识，对复杂机械工程问题进行正确的分析和评价。	较好掌握热力学第一定律；热力学第二定律；盖斯定律等基础知识，对复杂机械工程问题进行较好的分析和评价。	基本掌握热力学第一定律；热力学第二定律；盖斯定律等基础知识，对复杂机械工程问题分析和评价基本正确。	基本掌握热力学第一定律；热力学第二定律；盖斯定律等基础知识，但对复杂机械工程问题分析和评价还需加强。	不能掌握热力学第一定律；热力学第二定律；盖斯定律等基础知识，对复杂机械工程问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (5%)	能够正确化学反应方向的判断；能利用反应条件对反应控制和分析，提出解决方案正确。	能够较准确进行化学反应方向的判断；能利用反应条件对反应控制和分析，解决方案基本正确。	能够基本准确进行化学反应方向的判断；能利用反应条件对反应控制和分析，解决方案基本正确。	能够部分对化学反应方向的判断；能利用反应条件对反应控制和分析，解决方案还需进一步完善。	不能准确判断化学反应方向；能利用反应条件对反应控制和分析，解决方案不正确。

### 4. 期末考核与评分标准

	优秀 (分数 ≥ 90分)	良好 (78 ≤ 分数 < 90)	中等 (68 ≤ 分数 < 78)	及格 (60 ≤ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60分)
课程目标 1 (40%)	熟练掌握热力学第一定律；热力学第二定律；盖斯定律；电化学等基本知识；对复杂机械工程问题进行正确的分析和评价。	较好掌握热力学第一定律；热力学第二定律；盖斯定律；电化学等基本知识对复杂机械工程问题进行较好的分析和评价。	基本掌握热力学第一定律；热力学第二定律；盖斯定律；电化学等基本知识对复杂机械工程问题分析和评价基本正确。	基本掌握热力学第一定律；热力学第二定律；盖斯定律；电化学等基本知识但对复杂机械工程问题分析和评价还需加强。	不能掌握热力学第一定律；热力学第二定律；盖斯定律；电化学等基本知识对复杂机械工程问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (30%)	能够正确判断化学反应的方向；能根据条件提出反应方向的控制方法；对电化学腐蚀提出正确解决方案。	能够较准确判断化学反应的方向；能根据条件提出反应方向的控制方法；对电化学腐蚀解决方案基本正确。	能够基本准确判断化学反应的方向；能根据条件提出反应方向的控制方法；对电化学腐蚀解决方案基本正确。	能够部分判断化学反应的方向；能根据条件提出反应方向的控制方法；对电化学腐蚀解决方案还需进一步完善。	不能准确判断化学反应的方向；能根据条件提出反应方向的控制方法；对电化学腐蚀解决方案不正确。

## 5. 《机械工程导论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机械工程导论				
	英文名称：Introduction of Mechanical Engineering				
课程号	46015001	学分	0.5		
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		6	0	0	10
开课学院	工程学院		开课学期	3	
课程负责人	王永鼎		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	工程图学（一），工程图学（二），要求了解机械制图基本知识和零件表达方法。 大学物理 B，了解力学基本知识，了解运动学和动力学知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机械工程导论》是机械工程学科的学科基础课程，是机械工程学科的总纲，也是后续专业基础课和专业课的基础。旨在使学生对机械工程相关知识有一个较为全面的了解，并解决学生专业教育、专业方向问题，增加学生对专业学习的兴趣和积极性。该门课程的教授对象是完成综合与通识教育的机械设计制造及其自动化专业学生，增加对机械知识的了解。课程在内容上要求全面，需要将机械工程学科后续的相关知识给学生以具体的感性认识，为学生构建一个本专业学生应掌握的理论知识的框架和基本技能的框架，并对学生个人能力的培养提出具体要求。通过对课程群及主干课程的介绍，结合工程实际应用，激发学生对本专业的学习兴趣，为学生今后的方向选择、专业学习和学生个人能力的发展提供一个正确的引导。

Introduction of Mechanical Engineering is a basic course of mechanical engineering, it is the superclass and basis for subsequent specialized fundamental and specialized course. The purpose is to make the students have a better understanding of the relevant knowledge of mechanical engineering, to solve professional education and increase interest and enthusiasm in learning. This course is face to students majoring in mechanical design, manufacturing and automation who have completed comprehensive and general education, for increase their understanding of mechanical knowledge. The course content require fully for students to build the framework of the theoretical knowledge and basic skills. Through the introduction of curriculum group and main courses, combined with practical engineering application, stimulate student interest in mechanical engineering and provide a correct guidance to students in the future research direction of selection, professional learning and personal ability development.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 学习和了解机械工程的概念和发展，了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任，能用工程语言正确表达机械领域复杂工程问题，学习和了解文献查阅方

法（支撑毕业要求观测点 2-4）。

**课程目标 2:** 学习和了解常见机械加工设备，现代机械设计方法和材料选择要求，了解机械设计与安全、健康、法律、文化及环境等之间的关系（支撑毕业要求观测点 3-3）。

**课程目标 3:** 学习和了解机械工程领域的国际发展趋势、研究热点，学习和理解机械工程的发展过程（支撑毕业要求观测点 10-2）。

**课程目标 4:** 建立自主学习的能力，学习对技术问题的理解能力，提出问题和分析问题和总结问题的能力（支撑毕业要求观测点 12-2）。

**课程目标 5:** 融入课程思政，中国在机械工程领域的伟大贡献，增强学生爱国主义精神。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	2.问题分析
2	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3.设计/开发解决方案
3	10-2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。	10.沟通
4	12-2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12.终身学习

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 绪论 思政：中国在机械工程领域伟大贡献	机械工程概念及其发展史，机械工程学科的社会地位，机械工程师的社会责任，机械工程伟大成就和发展趋势。	重点：机械工程，机械工程师社会责任 难点：机械工程	4	讲授	课程目标 1 课程目标 4
第二章 零件、部件与机床	机械零件，机械部件，机构和装置，机器和系统等基本概念，机床的种类、组成和作用。	重点：机械组成，机床功能 难点：零件，部件	2	讲授	课程目标 2
第三章 力学在机械工程中的应用	理论力学及其工程应用，材料力学与构建承载能力，流体力学在车辆设计中的应用等。	重点：机械应用 难点：力的作用	2	讨论	课程目标 1
第四章 现代机械设计方法	机械设计基本方法，现代机械设计方法和现代设计常用软件及应用实例。	重点：设计方法和设计过程 难点：设计方法	2	讨论	课程目标 3
第五章 工程材料及其应用	工程材料的种类，金属材料及工程应用，非金属材料及工程应用，复合材料及工程应用，智能材料及工程应用。	重点：材料性能和材料应用 难点：金属材料和非金属材料	2	讨论	课程目标 2
第六章 先进制造技术	先进制造工艺技术，制造自动化技术和先进制造模式。	重点：先进制造技术 难点：技术方法	2	讨论	课程目标 3
第七章 机电一体化技术	机电一体化的概念，机电一体化系统组成和关键技术，机器人技术和微机电技术。	重点：机电一体化应用 难点：机电一体化	2	讨论	课程目标 4

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

考核方式采用开卷笔试方式。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由平时作业和课堂讨论构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含名词解释、简答题和问答题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩（70%）	
	作业 (10%)	讨论 (20%)		
1	5%	5%	10%	20%
2	0	5%	30%	35%
3	5%	5%	10%	20%
4	0	5%	20%	25%
合计(成绩构成)	10%	20%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程教学主要采用启发式、讨论式与多媒体教学相结合的教学方法，可以采用教师引导、师生互动、小组研讨、探索学习等方法，重要章节结合实例，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、音像教材、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，重要内容的文字提示等），以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 50%，主要安排在各章节中有关背景资料。在主要章节讲授完之后，要布置一定量的课外阅读，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。



## 六、参考材料

参考教材：

崔玉洁，石璞，华建宁，《机械工程导论》，清华大学出版社，2013年7月第1版

阅读书目：

1. 杜石然，范楚玉，陈美东，金秋鹏，周世德，曹婉如，《中国科学技术史稿》（修订版），北京大学出版社，2012年2月第1版
2. 谢黎明，《机械工程概论》，机械工业出版社，2013年10月第1版
3. 杨叔子，《机械工程概论》，华中科技大学出版社，2011年9月第1版
4. 张春林、焦永和，《机械工程概论》，北京理工大学出版社，2009年6月第1版
5. 高桂天、孙广平，《机械工程概论》，国防工业出版社，2006年8月第1版，《蔡兰、冠子明，机械工程概论》，武汉理工大学出版社，2004年4月第1版
6. (美)(Jonathan Wickert)威克特，《机械工程导论(影印版)》，西安交通大学出版社，2003年10月第1版

主撰人：王永鼎

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月23日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	了解机械工程的概念和发展,了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任。论述逻辑清楚、层次分明,书写清晰。	了解机械工程的概念和发展,了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任。论述逻辑较清楚、层次分明,书写清晰。	基本了解机械工程的概念和发展,了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任。论述逻辑较清楚、层次分明,书写清晰。	基本了解机械工程的概念和发展,了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任。论述逻辑较清楚、层次分明,书写清晰。	对机械工程的概念和发展不清晰,对机械工程学科的作用等不了解。论述不清晰。或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (5%)	能够正确论述机械工程领域的国际发展趋势、研究热点,发展过程,书写清晰。	能够较正确论述机械工程领域的国际发展趋势、研究热点,发展过程,书写较清晰。	能够基本论述机械工程领域的国际发展趋势、研究热点,发展过程,书写较清晰。	能够初步论述机械工程领域的国际发展趋势、研究热点,发展过程,书写较清晰。	不能准确论述机械工程领域的相关发展、研究热点。或存在作业抄袭现象。

### 2. 平时讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 ( $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	讨论积极,主动表达,了解机械工程的概念和发展,了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任。表达逻辑清楚、层次分明。	讨论积极,主动表达,了解机械工程的概念和发展,了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任。表达逻辑较清楚、层次分明。	参与讨论,基本能够完整表达,基本了解机械工程的概念和发展,了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任。表达逻辑较清楚。	参与讨论,能够部分表达,初步了解机械工程的概念和发展,了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任。表达一般。	不参与讨论,或讨论对机械工程的概念和发展不清晰,对机械工程学科的作用等不了解。表达不清晰。
课程目标 2 (5%)	讨论积极,主动表达,了解常见机械加工设备,现代机械设计方法和材料选择要求,了解机械设计与安全、健康、法律、文化及环境等之间的关系。	讨论积极,主动表达,了解常见机械加工设备,现代机械设计方法和材料选择要求,基本了解机械设计与安全、健康、法律、文化及环境等之间的关系。	参与讨论,了解常见机械加工设备,现代机械设计方法和材料选择要求,部分了解机械设计与安全、健康、法律、文化及环境等之间的关系。	参与讨论,初步了解常见机械加工设备,现代机械设计方法和材料选择要求。	不参与讨论,或讨论不了解对常见机械加工设备,现代机械设计方法和材料选择要求。
课程目标 3 (5%)	讨论积极,主动表达,能够正确论述机械工程领域的国际发展趋势、研究热点,发展过程,书写清晰。	讨论积极,主动表达,能够正确论述机械工程领域的国际发展趋势、研究热点,发展过程,书写较清晰。	参与讨论,能够基本论述机械工程领域的国际发展趋势、研究热点,发展过程,书写较清晰。	参与讨论,能够初步论述机械工程领域的国际发展趋势、研究热点,发展过程,书写较清晰。	不参与讨论,或讨论不能准确论述机械工程领域的相关发展、研究热点。或存在作业抄袭现象。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
	课程目标 4 (5%)	讨论积极,主动表达,能自主学习,提出个人观点,表现出对技术问题的理解能力,提出问题和总结问题的能力。	讨论积极,主动表达,能提出个人观点,表现出对技术问题的理解能力,提出问题和总结问题的能力。	参与讨论,能提出个人观点,表现出对技术问题的理解能力,初步具备分析问题和总结问题的能力。	参与讨论,能初步提出个人观点,表现出对技术问题的理解能力。

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
	课程目标 1 (10%)	了解机械工程的概念和发展,了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任。论述逻辑清楚。	了解机械工程的概念和发展,了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任。论述逻辑较清楚。	基本了解机械工程的概念和发展,了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任。论述逻辑较清楚。	基本了解机械工程的概念和发展,了解机械工程学科的社会地位和机械工程师的社会责任。论述逻辑较清楚。
课程目标 2 (30%)	熟练掌握常见机械加工设备,现代机械设计方法和材料选择要求。	较好掌握常见机械加工设备,现代机械设计方法和材料选择要求。	基本掌握常见机械加工设备,现代机械设计方法和材料选择要求。	初步掌握常见机械加工设备,现代机械设计方法和材料选择要求。	不能掌握常见机械加工设备,现代机械设计方法和材料选择要求。
课程目标 3 (10%)	能够正确论述机械工程领域的国际发展趋势、研究热点,发展过程。	能够较正确论述机械工程领域的国际发展趋势、研究热点,发展过程。	能够基本论述机械工程领域的国际发展趋势、研究热点,发展过程。	能够初步论述机械工程领域的国际发展趋势、研究热点,发展过程。	不能准确论述机械工程领域的相关发展、研究热点。
课程目标 4 (20%)	能够正确分析技术问题和理解,掌握总结问题的能力。	能够较好分析技术问题和理解,掌握总结问题的能力。	能够基本分析技术问题和理解,掌握总结问题的能力。	能够初步分析技术问题和理解,掌握总结问题的能力。	不能进行问题分析和问题总结。

## 6. 《电工技术基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 电工技术基础				
	英文名称: Fundamentals of Electrotechnics				
课程号	4704065		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	3	
课程负责人	刘雨青		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学》、《大学物理》 要求: 1. 《高等数学》掌握导数、微积分、相量法等基础知识; 2. 《大学物理》学习和了解半导体器件的一些物理概念。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是高等学校本科非电类专业如机械设计制造及其自动化、工业工程、物流工程等专业的专业基础课程。该课程是一门理论和实际紧密结合的课程,包括理论和实验两部分,主要讲授电路的基本概念、基本定律和分析方法,电路的暂态分析,正弦交流电路,三相电路等。通过本课程的学习,使学生获得电工技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能,培养学生分析问题和解决工程实际问题的能力,为后续相关课程的学习,参加创新竞赛,将来从事工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

This course is a professional basic course for non-electrical majors, such as Mechanical Design, Manufacturing and Automation, Industrial Engineering, Logistics Engineering in Colleges and Universities. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including of two parts of theoretics and experiments. Through the study of this course, students will acquire the basic concepts, basic laws and analysis methods of circuits, transient analysis of circuits, sinusoidal AC circuits, three-phase circuit. By the end of this course, students will learn the basic theory, knowledge and skills in electrotechnics. In the same time, the ability with analyzing and solving engineering practical problems of students will be cultivated. As a result, it will build the necessary base for their further study, innovation competition, scientific research, and exploiting a new technology field and jobs referring engineering technology after graduation.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握直流电路和交流电路基本概念、基本定律,能够运用基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、相量法等电路建模和分析方法,推演和分析相关工程领域较复杂的电路工程问题。(支撑毕业要求观测点 1-3)

**课程目标 2:** 运用电路的分析方法,对暂态电路、正弦交流电路、三相电路进行分析和计算,学会识别和判断复杂工程问题的电路关键环节。(支撑毕业要求观测点 2-1)

**课程目标 3:** 掌握电工测量方法和仪器仪表使用, 掌握安全用电知识和操作规范, 能够对实验电路进行方案设计、搭建、测试、故障分析和数据处理, 初步具备分析、解决实际工程问题的能力。(支撑毕业要求观测点 4-2)

**课程目标 4:** 引导学生树立正确的价值观, 培养家国情怀、勇于担当的社会责任感, 求真务实、坚持不懈的科学精神, 爱岗敬业、乐于奉献的职业道德。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题;	1.工程知识
2	2-1 能运用相关科学原理, 识别和判断机械领域复杂工程问题的关键环节;	2.问题分析
3	4-2 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第 1 章 电路的基本概念与基本定律</b> (1) 电路的作用与组成部分 (2) 电路模型 (3) 电压和电流的参考方向 (4) 欧姆定律 (5) 电源有载工作、开路与短路 (6) 基尔霍夫定律 (7) 电路中电位的概念及计算 <b>思政融入点:</b> 电工技术的新发展、新技术和新成就。	1.认识电路模型、元件特性,学会分析电路的基本定律; 2.培养爱国情怀,激发掌握科技核心的动力,科技报国和创新精神。	<b>重点:</b> 电压和电流的参考方向; 电源负载的判别; 基尔霍夫定律; 电源的三种工作方式。  <b>难点:</b> 电压和电流的参考方向; 基尔霍夫定律。	4	讲授/调研报告	课程目标 1 课程目标 4
<b>第 2 章 电路的分析方法</b> (1) 电阻串并联连接的等效变换 (2) 电源的两种模型及其等效变换 (3) 支路电流法 (4) 叠加定理 (5) 戴维宁定理	对比、总结电源等效变换、支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等电路分析方法,对电路选用不同分析方法进行分析和计算。	<b>重点:</b> 电源模型及其等效变换; 支路电流法; 叠加定理; 戴维宁定理。 <b>难点:</b> 等效变换的条件和运用; 戴维宁定理。	6	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第 3 章 电路的暂态分析</b> (1) 电阻元件、电感元件与电容元件 (2) 储能元件和换路定则 (3) RC 电路的响应 (4) 一阶线性电路暂态分析的三要素法 <b>思政融入点:</b> 对比暂态和稳态的区别,分析暂态电路的两面性,培养学生思辨能力。	1.认识储能元件,通过 RC 电路响应分析,学会运用换路定则和三要素法分析暂态电路性能。 2.学习唯物辩证法,提高驾驭复杂局面、处理复杂问题的能力。	<b>重点:</b> 换路定则及电路初始值的确定; 一阶电路时间常数的概念; 一阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应; 求解一阶电路的三要素法。 <b>难点:</b> 初始值的确定、三要素法。	4	讲授/讨论	课程目标 2 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第4章 正弦交流电路</b> (1) 正弦电压与电流 (2) 正弦量的相量表示法 (3) 单一参数的交流电路 (4) 电阻、电感与电容元件串联的交流电路 (5) 阻抗的串联与并联 (6) 功率因素的提高 <b>思政融入点:</b> 功率因数对国民经济的影响	1.根据正弦交流电的特性,用相量法表示、分析和计算简单和复杂的交流电路; 2.培养学生低碳环保意识,做对国家有贡献的人	<b>重点:</b> 正弦交流电的三要素、相位差、有效值和相量表示法;电路基本定律的相量形式、复阻抗和相量图;用相量法计算正弦交流电路的方法 <b>难点:</b> 相量法计算,运用相量法分析和计算交流电路。	8	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
<b>第5章 三相电路</b> (1) 三相电压 (2) 负载对称星形联结的三相电路 (3) 负载对称三角形联结的三相电路 (4) 三相功率	会分析三相电路,不同接法下三相电压、电流、功率的特性。	<b>重点:</b> 三相对称负载 Y型和 $\Delta$ 型连接的电流、电压、阻抗的计算;三相功率的计算;中线的的作用。 <b>难点:</b> 不用接法下相电压与线电压的关系,相电流与线电流的关系。	4	讲授/讨论	课程目标 2
实验一、直流电路 <b>思政融入点:</b> 安全教育,操作规范,培养良好的职业道德规范。	1.学会用 Multisim 进行电路仿真分析; 2.正确使用直流仪器仪表; 3.培养职业道德和规范。	<b>重点:</b> 叠加定理实验方案设计、电路搭建和测试分析。电工测量仪器仪表的使用 <b>难点:</b> 故障分析、实验数据的误差分析	2	实验	课程目标 3 课程目标 4
实验二、单相交流电路	1.学会单相交流电路的测量; 2.正确使用交流测量仪器仪表。	<b>重点:</b> 提高功率因数的方法和实验电路设计;交流仪表的使用。 <b>难点:</b> 功率表的测量方法,实验数据分析。	2	实验	课程目标 3
实验三、三相交流电路	学会三相交流电路的电压、电流及功率的测量。	<b>重点:</b> Y型和 $\Delta$ 型负载相(线)电压、相(线)电流测试;二瓦特计法测量三相功率的方法。 <b>难点:</b> 二瓦特计法	2	实验	课程目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成,期末考核方式采用闭卷笔试。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 由课堂活动 10%、在线学习 10%、平时作业 10%、实验 10%组成，其中课堂活动：包括学习通上开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答、选人等；在线学习：包括知识点视频、章节测验等；平时作业：包括分析、计算题为主的课后作业、调研报告等；实验：包括电路仿真分析、实验搭建、测试与分析等。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含计算题、分析题。 (4) 考试内容：期末考试题目内容对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）					合计
	平时成绩（40%）				期末成绩 （60%）	
	课堂活动 (10%)	在线学习 (10%)	平时作业 (10%)	实验 (10%)		
1	5%	5%	5%	0	30%	45%
2	5%	5%	5%	0	30%	45%
3	0	0	0	10%	0	10%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

教学坚持“学生为主体，教师为主导”的思想，利用泛雅平台开展线上线下混合式教学，围绕课程目标、教学内容和考核方式，设计多元化的教学方法。

(1) 线上线下混合式教学。课前：学生根据任务单，利用学习通在线学习知识点视频，完成预习和章节测试；课中：教师讲授板书和多媒体结合，注重理论知识和应用技术讲解，并利用学习通开展多种课堂活动，如随堂练习、问卷、抢答、讨论等；课后：巩固所学知识，完成作业等，培养学生熟练运用所学电路知识和分析方法，自主学习，分析相关电路问题的能力。

(2) 实验。预习：学生通过 Multisim 电路仿真，分析设计实验方案；课上：独立完成电路搭建、测试和故障分析。课下：完成实验报告。实验可将理论与实际应用相结合，进行故障分析、数据处理等，培养学生将所学知识应用于工程实践的能力。

(3) 主题讨论。根据电工技术发展，阅读最新文献，了解国内外现状，开展调查研究和主题讨论，将课程思政融入教学，培养学生家国情怀、科技报国的责任担当。

## 六、参考材料

线上：线上资源及学习平台等

泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/228196729>

线下：参考教材：

1. 秦曾煌、《电工学》（上册）电工技术、高等教育出版社、2013年4月、第7版

阅读书目：

1. 侯大年、《电工技术》、电子工业出版社、2002年12月、第1版
2. 李瀚荪、《简明电路分析基础》、高等教育出版社、2002年07月
3. Allan R. Hambley 著，熊兰改编、《电工学原理与应用 [Electrical Engineering: Principles and Applications, Fifth Edition]》、电子工业出版社、2019年5月、第7版
4. James W. Nilsson, Susan A. Riedel 著，王宏祥，张民译、《电路分析基础 [Electric Circuits]》、电子工业出版社、2018年1月、第2版

主撰人：刘雨青

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月15日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂活动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动,积极主动,回答正确,并独立、准确和充分表达自己的观点,熟练掌握电路的基本概念、定理和分析方法,并能分析和计算电路问题。	参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动,较积极主动,回答较正确,能准确表达自己的观点,理解电路的基本概念、定理和分析方法,并能较好地分析和计算电路问题。	参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动,回答有少量错误,能表达自己的观点,理解电路的基本概念、定理和分析方法,并分析和计算部分电路问题。	能在督促下参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动,回答基本正确,表达观点不够准确,了解电路的基本概念、定理和分析方法,并分析和计算部分电路问题。	参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动时,不积极主动,回答问题错误多,不能表达自己的观点,对基本电路概念、定理和分析方法不理解,分析对应问题存在困难。
课程目标 2 (5%)	参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动,积极主动,回答正确,并独立、准确和充分表达自己的观点,熟练掌握基本概念和分析方法,并能运用理论识别、判断和分析对应问题。	参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动,较积极主动,回答较正确,能准确表达自己的观点,理解基本概念和分析方法,并能较好地运用理论识别、判断和分析对应问题。	参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动,回答有少量错误,能表达自己的观点,理解基本概念和分析方法,并能运用理论识别、判断和分析部分对应问题。	能在督促下参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动,回答基本正确,表达观点不够准确,了解基本概念和分析方法,能识别、判断和分析部分对应问题。	参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动时,不积极主动,回答问题错误多,不能表达自己的观点,对基本概念和分析方法不理解,分析对应问题存在困难。

## 2. 在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	根据课程任务单,完成直流电路和交流电路的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备,熟练运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成直流电路和交流电路的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备,较好地运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成直流电路和交流电路的在线知识点视频学习,基本能运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试,有部分错误。	基本能够完成直流电路和交流电路的在线知识点视频学习,能理解部分电路的理论知识并分析相应,完成章节测试时,错误较多。	不能完成直流电路和交流电路的在线知识点视频学习,学习电路的理论知识有困难,不理解,不会用,完成章节测试时,错误多。
课程目标 2 (5%)	根据课程任务单,完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备,熟练运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备,较好地运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识点视频学习,基本能运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试,有部分错误。	基本能够完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识点视频学习,能理解部分电路的理论知识并分析相应,完成章节测试时,错误较多。	不能完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识点视频学习,学习电路的理论知识有困难,不理解,不会用,完成章节测试时,错误多。

## 3. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握直流电路和交流电路的基本知识,电路分析和计算能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握直流电路和交流电路的基本知识,电路分析和计算能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握直流电路和交流电路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握直流电路和交流电路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握直流电路和交流电路的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	熟练掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,分析问题能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。

#### 4. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析 and 处理。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能对实验电路进行仿真分析,并运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能对实验电路进行仿真分析,并运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确。	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据,分析不正确。

### 5. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	直流电路和交流电路的基础知识和电路的分析和计算。	熟练掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够熟练运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算。	较好地掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够较好地运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算。	基本掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算,错误较少。	基本掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,基本能够运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算,错误较多。	基本不能掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算时存在困难。
课程目标 2 (30%)	暂态电路、正弦交流电路、三相电路的识别、判断、分析和计算。	熟练掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,能综合运用所学知识,对电路进行分析和计算。	较好地掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,能较好地运用所学知识,对电路进行分析和计算。	基本掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,能运用所学知识,对电路进行分析和计算,错误较少。	基本掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,能运用所学知识,对电路进行分析和计算,错误较多。	基本不能掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,对电路进行分析和计算时存在困难。

## 7. 《数学建模》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数学建模				
	英文名称：Mathematical Modeling				
课程号	11014005	学分	1.5		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	3	
课程负责人	李敏宗		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《线性代数》等数学课程。要求：本课程是一门必修的学科基础课，是理论与实践并重的课程，要求学生对数学类课程具有较深入了解，掌握相应方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是一门学科基础教育的必修课，主要介绍数学建模的概述、初等模型、简单优化模型、微分方程与差分方程模型等基本建模方法及求解方法。学生通过学习如何将实际问题用数学语言表达，并通过数学工具予以求解，从而培养应用数学知识解决实际问题的能力。

This course is a compulsory course for basic education of the discipline. It mainly introduces the basic modeling methods and solution methods such as mathematical modeling overview, elementary model, simple optimization model, differential equation and difference equation model. Students learn how to express practical problems in mathematical language and solve them through mathematical tools, so as to cultivate the ability of applying mathematical knowledge to solve practical problems.

#### （三）课程目标

**课程目标 1:** 掌握初等模型、简单优化模型、微分方程与差分方程模型等基本建模方法，能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达实际工程问题。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 2:** 理解如何将实际问题用数学语言表达，通过数学工具求解由具体实际问题所建立的数学模型，能够应用数学知识解决实际问题。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 3:** 能够在团队中独立或合作开展工作，与团队成员有效沟通。（支撑毕业要求观测点 9-1）

**课程目标 4:** 培养作为一个工程技术人员需要具备的职业规范和严谨。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达机械领域复杂工程问题	2.问题分析
2	1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解	1.工程知识
3	9-1 能与其他学科的成员有效沟通, 合作共事, 并能够在团队中独立或合作开展工作	9.个人和团队

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 建立数学模型 (1) 数学建模的重要意义 (2) 数学建模的基本方法和步骤 (3) 怎样学习数学建模—学习课程和参加竞赛	通过本章学习, 学生理解教学模型与数学建模、数学建模的基本方法与步骤、数学模型的特点和分类	<b>重点:</b> 数学模型与数学建模 <b>难点:</b> 数学建模的基本方法和步骤	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第二章 初等模型 (1) 双层玻璃窗的功效 (2) 划艇比赛的成绩 (3) 实物交换	通过本章学习, 学生理解初等方法建模的思想与方法	<b>重点:</b> 初等方法建模的思想与方法 <b>难点:</b> 初等方法建模的思想与方法	4	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第三章 简单的优化模型 (1) 存贮模型 (2) 森林救火 (3) 倾倒的啤酒杯	通过本章学习, 学生理解简单的优化模型建模的思想与方法	<b>重点:</b> 存贮模型 <b>难点:</b> 存贮模型	4	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第四章 数学规划模型 (1) 奶制品的生产与销售 (2) 自来水输送与货机装运 (3) 汽车生产与原油采购	通过本章学习, 学生理解数学规划模型建模的思想与方法	<b>重点:</b> 奶制品的生产与销售 <b>难点:</b> 自来水输送与货机装运	4	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第五章 微分方程模型 (1) 人口增长 (2) 药物中毒急救 (3) 捕鱼业的持续收获	通过本章学习, 学生理解微分方程模型建模的思想与方法	<b>重点:</b> 人口增长 <b>难点:</b> 药物中毒急救	4	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第六章 差分方程与代数方程模型 (1) 贷款购房 (2) 管住嘴迈开腿 (3) 市场经济中的物价波动	通过本章学习, 学生理解差分方程与代数方程模型建模的思想与方法	<b>重点:</b> 贷款购房 <b>难点:</b> 市场经济中的物价波动	4	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第七章 离散模型 (1) 汽车选购 (2) 职员晋升 (3) 厂房新建还是改建	通过本章学习, 学生理解离散模型建模的思想与方法	<b>重点:</b> 汽车选购 <b>难点:</b> 厂房新建还是改建	4	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第八章 数学建模综合训练	学生完成一次数学建模综合训练		4	讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
复习与答疑 思政融入点: 答题规范步骤——职业规范, 治学严谨	思政融入: 平时作业和考试要按一定的规格、格式进行, 书写整洁, 层次分明, 结论明确。它包括规范步骤和规范格式两个部分, 只有在平时训练中重视规范化, 才能在关键时刻胸有成竹。		2	讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

平时成绩占 40%, 主要包括: 作业占 5%、讨论占 35%。

期末成绩占 60%, 考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以简答题、设计题与计算题为主。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	作业(5%)	讨论(35%)		
1	5	0	30	35
2	0	5	30	35
3	0	30	0	30
合计(成绩构成)	0	35	60	100

## 五、教学方法

采用启发式与讨论式相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

1. 姜启源、谢金星、叶俊，《数学模型》，高等教育出版社，2018年5月、第5版
2. 孙玺菁、司守奎，《数学建模算法与应用》，国防工业出版社，2021年、第3版
3. 王晓银，《数学建模方法入门及其应用》，科学出版社，2018年4月、第1版
4. 吴孟达，《数学建模教程》，高等教育出版社，2011年8月、第1版

主撰人：李敏宗

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月6日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (5%)	数学建模基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	数学建模基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	数学建模基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	数学建模基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	数学建模基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 2 (5%)	能够由问题建立合适的数学模型，通过数学工具，求解所建立的数学模型。解决方案正确，书写清晰。	能够由问题建立较准确的数学模型，通过数学工具，求解所建立的数学模型。解决方案基本正确，书写清晰。	能够由问题建立基本的数学模型，通过数学工具，求解所建立的数学模型。解决方案基本正确。	能够通过数学工具，求解所建立的数学模型。解决方案还需进一步完善。	不能通过数学工具，求解所建立的数学模型，解决方案不正确。或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (30%)	能够在团队中独立或合作开展工作，与团队成员有效沟通。	能够较好在团队中独立或合作开展工作，与团队成员有效沟通。	能够在团队中独立或合作开展工作。	能够基本在团队中独立或合作开展工作。	不能在团队中独立或合作开展工作。

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (30%)	熟练掌握初等模型、简单优化模型、微分方程与差分方程模型等基本建模方法。能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达实际工程问题。	较好掌握初等模型、简单优化模型、微分方程与差分方程模型等基本建模方法。能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达实际工程问题。	掌握初等模型、简单优化模型、微分方程与差分方程模型等基本建模方法。能基于相关科学原理和数学模型方法表达实际工程问题。	基本掌握初等模型、简单优化模型、微分方程与差分方程模型等基本建模方法。能基于相关科学原理和数学模型方法基本表达实际工程问题。	不能掌握初等模型、简单优化模型、微分方程与差分方程模型等基本建模方法。不能基于相关科学原理和数学模型方法表达实际工程问题。
课程目标 2 (30%)	能够熟练求解由具体实际问题所建立的数学模型。	能够较好求解由具体实际问题所建立的数学模型。	能基本求解由具体实际问题所建立的数学模型。	基本求解由具体实际问题所建立的数学模型，其中环节还需进一步完善。	不能求解由具体实际问题所建立的数学模型。

## 8. 《计算方法及应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：计算方法及应用				
	英文名称：Computational Method and Application				
课程号	4602069		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	李敏宗		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	本课程是一门必修的学科基础课，是理论与实践并重的课程。学习本课程前，学生需修完《高等数学》、《线性代数》等数学课程，并需要有一定编程知识基础。本课程与先进机械制造技术、机械设计及毕业设计具有紧密的联系。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

计算机是对近代科学研究、工程技术和人类社会生活影响最深远的高新技术之一，而计算机的飞速发展正把计算方法的创新、改进、提高推向人类科技活动的前沿。现代计算能力的巨大变更取决于计算方法的效率。因此，学习和掌握计算方法的基本理论，包括算法设计和误差分析，对于将来从事科学研究和工程技术工作的工科学生来说是必不可少的。此外，科学计算能力也是现代管理人才重要的基本素养之一。

通过本课程的学习，让学生了解这些数值计算问题的来源，理解求解它们的数学思想和理论根据，数值方法的构造原理及适用范围，掌握相应计算方法及其计算步骤，各种常用的数值计算公式，能够分析计算中产生误差的原因，能采取减小误差的措施，能够解释计算结果的意义，根据计算结果做合理的预测，为今后用计算机有效解决实际问题打下基础。

Computer is one of the most advanced technologies that profoundly influenced modern scientific research, engineering technology and human social life. And the rapid development of computer is pushing innovations and improvements of computational methods to the frontier of human scientific and technological activities. The huge change of modern computational capability depends on the efficiency of computational method. Thus, studying and understanding the basic theory of computational methods, including algorithm design and error analysis, is essential to engineering students that will work on scientific research and engineering technology. Also, the scientific computational ability is an important quality to the modern management personnel.

Through the study of this course, the students are required to understand the origin of numerical computational problems, their mathematical thoughts and rationales, the structure principle of computational method and its range of application, the corresponding computational methods and computational procedures, and sorts of common numerical formulas, able to analyze the reason of error and take measures to reduce the error in calculation, account for the significance of the computational results, and make reasonable predictions base on the

computational results, eventually establish the basis of solving practical problems by computer in the future.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握计算方法的基础知识和理论, 能基于数学模型和计算方法原理正确表达机械领域复杂工程问题。(支撑毕业要求观测点 2-2)

**课程目标 2:** 能够由工程实际问题建立合适的数学模型, 根据数学模型提出求解的数值计算方法, 编制基本的数值计算程序, 运行得出结果, 并结合计算结果与工程实际问题, 得到合理有效的结论。(支撑毕业要求观测点 4-3)

**课程目标 3:** 能够对计算程序的上机结果进行误差分析, 能够对计算程序的稳定性和计算量大小进行评估, 能够分析其局限性, 并优化计算程序。(支撑毕业要求观测点 5-3)

**课程目标 4:** 培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达机械领域复杂工程问题。	2.问题分析
2	4-3 能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 并能对实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.研究
3	5-3 能够针对具体的对象, 开发或选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测专业问题, 并能够分析其局限性。	5.使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 科学计算的一般过程 (2) 数值计算方法的内容与特点 (3) 计算过程中的误差及其控制 思政融入点: 计算机发展历史	通过课堂讲授与上机实验, 学生学会以下内容: 数值分析研究的对象和特点、数值计算的误差、误差的来源与分类、误差的有效数字、数值运算的误差估计、误差的定性分析与避免误差的危害、病态问题与条件数、算法的数值稳定性、避免误差危害的若干原则 思政融入: 讲述计算机发展的历史, 计算机的出现使得科学计算平行于理论分析和实验研究, 成为人类探索未知和进行大型工程设计的第三种方法和手段, 而现代计算能力的巨大变更取决于计算方法的效率。因此, 学习和掌握计算方法的基本理论, 对于将来从事科学研究和工程技术工作的工科学生来说是必不可少的, 使学生认识到自主学习和终身学习的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识。	<b>重点:</b> 数值计算的误差、误差的来源与分类、误差的有效数字  <b>难点:</b> 病态问题与条件数、算法的数值稳定性	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 插值法 (1) 拉格朗日插值 (2) 牛顿插值 (3) 埃尔米特插值 思政融入点: 近代科技概史	通过课堂讲授与上机实验, 学生学会以下内容: 拉格朗日(Lagrange)插值公式、线性插值与抛物线插值、拉格朗日插值多项式、拉格朗日插值余项与误差估计、差商与牛顿(Newton)插值公式、差商及其性质、牛顿插值多项式、牛顿插值余项与误差估计、差分与等距节点牛顿插值、差分及其性质、等距节点牛顿插值多项式、埃尔米特(Hermite)插值、分段低次插值、高次插值的病态性质、分段线性插值、分段三次埃尔米特插值、样条插值 思政融入: 简述近代科技概史, 特别是计算数学的发展历史, 推荐课外阅读书籍《科学技术史概论》。	<b>重点:</b> 拉格朗日插值公式 <b>难点:</b> 插值余项与误差估计	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 2
第三章 数值积分与数值微分 (1) 机械求积公式 (2) 牛顿-柯特斯求积公式 (3) 高斯求积公式	通过课堂讲授与上机实验, 学生学会以下内容: 机械求积公式、数值求积的基本思想、代数精度的概念、插值型的求积公式、牛顿-柯特斯(Newton-Cotes)求积公式、牛顿-柯特斯求积公式的一般形式、几种低阶的牛顿-柯特斯求积公式、误差估计、复合求积公式、复合梯形公式、复合辛普森(Simpson)求积公式、龙贝格求积公式、高斯求积公式、数值微分	<b>重点:</b> 机械求积公式 <b>难点:</b> 代数精度的概念	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 2
第四章 解线性方程组的方法 (1) 向量与矩阵的范数 (2) 直接法 (3) 迭代法	通过课堂讲授与上机实验, 学生学会以下内容: 向量和矩阵的范数、方程组的性态条件数和摄动理论、高斯(Gauss)消去法、高斯主元消去法、矩阵三角(LU)分解法、解线性方程组的迭代法、迭代法的一般形式、雅克比(Jacobi)迭代法、高斯赛德尔(Gauss-Seidel)迭代法、迭代法的收敛性分析	<b>重点:</b> 高斯消去法 <b>难点:</b> 迭代法的收敛性分析	4	讲授、上机	课程目标 2 课程目标 3
第五章 函数最佳逼近 (1) 最佳平方逼近 (2) 曲线拟合的最小二乘法	通过课堂讲授与上机实验, 学生学会以下内容: 最佳平方逼近、曲线拟合的最小二乘法	<b>重点:</b> 曲线拟合的最小二乘法 <b>难点:</b> 曲线拟合的最小二乘法	4	讲授、上机	课程目标 2 课程目标 3
第六章 非线性方程求解 (1) 二分法 (2) 不动点迭代法 (3) 牛顿法	通过课堂讲授与上机实验, 学生学会以下内容: 方程求根与二分法、迭代法的基本思想、不动点迭代法及其收敛性、迭代过程的加速方法、牛顿法及其收敛性、牛顿下山法、割线法	<b>重点:</b> 牛顿法 <b>难点:</b> 不动点迭代法及其收敛性、迭代过程的加速方法	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 2
第七章 常微分方程数值解法 (1) Euler 方法及其改进 (2) 龙格-库塔方法	通过课堂讲授与上机实验, 学生学会以下内容: 简单的数值方法和基本概念、Euler 方法及其改进、梯形方法、龙格-库塔(Runge-Kutta)方法的基本思想	<b>重点:</b> Euler 方法及其改进 <b>难点:</b> 龙格-库塔方法	4	讲授、上机	课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
复习与答疑 思政融入点: 答题规范步骤——职业规范, 治学严谨	思政融入: 平时作业和考试要按一定的规格、格式进行, 书写整洁, 层次分明, 结论明确。它包括规范步骤和规范格式两个部分, 只有在平时训练中重视规范化, 才能在关键时刻胸有成竹。		4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

平时成绩占 40%, 主要包括: 作业占 20%, 上机占 20%。

期末成绩占 60%, 考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以计算题为主。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、上机部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	作业 (20%)	上机 (20%)		
1	10%	0	25%	35%
2	10%	0	20%	30%
3	0	20%	15%	35%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

采用启发式与讨论式相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

1. 吕同富、康兆敏、方秀男，《数值计算方法》(第 2 版)，清华大学出版社，2013 年
2. 李信真 等，《计算方法》（第 2 版），西北工业大学出版社，2010 年
3. 张韵华，《数值计算方法与算法》（第三版），科学出版社，2016 年
4. 何满喜、曹飞龙，《计算方法》，科学出版社，2015 年
5. 丁丽娟、程杞元，《数值计算方法》，高等教育出版社，2011 年
6. 李桂成，《计算方法》（第 2 版），电子工业出版社，2013 年
7. 马东升、董宁，《数值计算方法》(第 3 版)，机械工业出版社，2017 年
8. 蒋勇，《数值分析与计算方法》，科学出版社，2011 年
9. 杨一都，《数值计算方法》，高等教育出版社，2008 年
10. 张卫国，《数值计算方法》，西安电子科技大学出版社，2017 年
11. 邹海林、徐建培，《科学技术史概论》，科学出版社，2004 年

主撰人：李敏宗

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 8 月 25 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 作业环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (10%)	计算方法基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	计算方法基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	计算方法基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	计算方法基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	计算方法基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	能够由问题建立合适的数学模型，根据数学模型提出求解的数值计算方法。解决方案正确，书写清晰。	能够由问题建立较准确的数学模型，根据数学模型提出求解的数值计算方法。解决方案基本正确，书写清晰。	能够由问题建立基本的数学模型，根据数学模型提出求解的数值计算方法。解决方案基本正确。	能够由问题建立基本的数学模型，解决方案还需进一步完善。	不能由问题建立基本的数学模型，解决方案不正确。或存在作业抄袭现象。

### (2) 上机环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 3 (20%)	能够编制数值计算程序，运行得出准确结果。过程规范，上机报告撰写规范，图表清楚，数据合理，数据分析充分，结论正确，上机报告中的问题讨论能够适当展开，有自己的观点，所得出结论与实验过程联系紧密。	能够较好编制数值计算程序，运行得出结果。操作过程比较规范，上机报告撰写较规范，图表清楚，数据合理，数据分析手段正确，结论正确，上机报告中的问题讨论能够适当展开。	能够编制基本的数值计算程序，运行得出结果。基本完成上机，上机报告撰写基本规范，数据分析和结论基本正确，上机报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	能够编制基本的数值计算程序，运行得出结果。上机报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确，上机报告中的问题讨论未进行适当展开。	不能够编制基本的数值计算程序，不能按时提交上机报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。



### (3) 期末考核与评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (25%)	掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基础知识和理论。	熟练掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法基本知识,对复杂机械工程问题进行正确的分析和评价。	较好掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识,对复杂机械工程问题进行较好的分析和评价。	基本掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识,对复杂机械工程问题分析和评价基本正确。	基本掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识,但对复杂机械工程问题分析和评价还需加强。	不能掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识,对复杂机械工程问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (20%)	结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立的数学模型。	能够熟练结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立合适的数学模型。	能够比较熟练地结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立合适的数学模型。	能够结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立合适的数学模型。	能够结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立基本的数学模型。	不能够结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立数学模型。
课程目标 3 (15%)	根据数学模型编制数值计算程序。对计算程序的上机结果进行误差分析。	能够根据数学模型熟练编制数值计算程序。能够对计算程序的上机结果进行误差分析。能够对计算程序的稳定性和计算量大小进行评估,能够分析其局限性,并优化计算程序。	能够根据数学模型编制数值计算程序。能够对计算程序的上机结果进行误差分析。能够对计算程序的稳定性和计算量大小进行评估,能够分析其局限性,并优化计算程序。	能够根据数学模型编制数值计算程序。能够对计算程序的上机结果进行误差分析。能够对计算程序的稳定性和计算量大小进行评估。	能够根据数学模型编制基本的数值计算程序,并能够对计算程序的上机结果进行误差分析。	不能够根据数学模型编制数值计算程序。

## 9. 《热工基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：热工基础				
	英文名称：Fundamentals of Thermodynamics and Heat Transfer				
课程号	4602066		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	4	12
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	申春赞		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《工科化学》、《大学物理 B》、《大学物理实验》、《理论力学 A》； 要求：掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解与推导方法，《工科化学》的基本化学反应方程式，《大学物理》的力与功的定义与求解方法、《理论力学 A》中力平衡的概念与求解。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《热工基础》课程是机械工程类专业学习与掌握热能转换与有效利用的基本概念、基本定律、基本研究与分析方法的一门专业必修课程。主要讲授：热能与机械能的相互转化与利用方法、理想气体、热力循环、热量传递过程以及热力耦合等问题的分析方法。本课程包括热力学和传热学两方面的热工理论知识，通过本课程学习，使学生获得有关热科学的基本理论计算方法，从而为学生对热工程的建模和将来解决热工领域的工程技术问题奠定坚实的基础。

Fundamentals of Thermodynamics and Heat Transfer is a required course for mechanical engineering majors to learn and master the basic concepts, basic laws, basic research and analysis methods of thermal energy conversion and effective utilization. The contents mainly cover five aspects: the mutual conversion and utilization of thermal energy and mechanical energy, heat transfer process, ideal gas, thermodynamic cycle and thermal coupling analysis methods. This course includes the theoretical knowledge of thermodynamics and heat transfer. Through this course, students can obtain the basic theoretical calculation methods of thermal science, so as to lay a solid foundation for students to model the thermal discipline and solve the engineering technical problems in the field of thermal engineering in the future.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够掌握工程热力学的研究对象、主要研究内容和研究方法。理解热能利用的主要方式以及常用的热能动力转换装置的工作过程，培养理解能源的有效利用与节能减排的关系，具有可持续发展的理念。（支撑毕业要求观测点 7-1）

**课程目标 2:** 培养通过查找资料、利用说明书研究寻求多种方案对热工问题进行分析的

能力。能够理解工程热力学与传热学的基本概念，深入理解掌握热力学第一、第二定律的实质，能够掌握其各种表达式的使用对象和应用条件，针对具体问题选择合适的理论依据与解决方案。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3：**能够通过对工程问题分析建立数学模型，能够培养应用所学热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行研究求解，并能对结果进行计算分析的能力。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 4：**培养学生具有正确的价值观与大国工匠精神，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和人生观，提高逻辑思维与辩证思考能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	7. 环境和可持续发展
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案	2. 问题分析
3	1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1. 工程知识

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 工程热力学的基本概念 (1) 能源转换与利用的关系 (2) 系统的定义、描述及性质 (3) 基本的状态参数 (4) 热力学第一定律 (5) 热力学第二定律 (6) 可逆过程 <b>思政融入点：</b> 介绍能源转换与利用的基本方式与当前的能源形势，提倡节能减排，激发学生的社会责任感，号召学生节约能源。	1、正确理解和掌握热力学的基本概念与基本定律，理解能源转化与利用的方式；2、具有爱国主义精神和社会责任感。	<b>重点：</b> 热力学基本概念与热力学两大定律，可逆过程 <b>难点：</b> 能够根据热力学两大定律对热力过程各种功进行计算与分析。	6	讲授/讨论/案例式	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
第2章 气体的性质 (1) 理想气体的概念 (2) 理想气体的状态方程式 (3) 理想气体比热容的概念 (4) 理想气体热力学能、焓和熵	1、牢固掌握理想气体状态方程及使用条件；2、掌握定压比热容与定容比热容的定义，掌握理想气体热力学能、焓和熵的概念与计算方法。	<b>重点：</b> 理想气体状态方程的计算；理想气体热力学能、焓和熵的概念与计算方法。 <b>难点：</b> 理想气体状态方程各个状态参数的求解，理想气体热力学能、焓和熵的概念与计算。	4	讲授/讨论	课程目标 3

<p>第3章 理想气体的混合气体</p> <p>(1) 理想气体混合物的定义</p> <p>(2) 混合气体分压力定律、分体积定律</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过理想气体混合气体的性质引入, 让学生能够社会整体与个人, 国家与个人之间辩证关系, 明确任何事物都要辩证看待问题, 同时要抓住事物之间的内在规律来解决问题。</p>	<p>1、能熟练应用分压力定律与分体积定律来解决理想气体混合物状态参数的计算; 2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p><b>重点:</b> 混合气体分压力定律、分体积定律的定义及状态参数求解。</p> <p><b>难点:</b> 混合气体分压力定律、分体积定律的定义及状态参数求解。</p>	<p>2</p> <p>讲授/讨论/ 案例式</p>	<p>课程目标 2 课程目标 4</p>
<p>第4章 气体的热力过程</p> <p>(1) 理想气体的可逆多变过程的过程方程式</p> <p>(2) 热力过程的研究方法及步骤</p> <p>(3) 气体的流动特性</p> <p><b>思政融入点:</b> 能够将多变过程与基本过程相结合, 启发学生发现问题的内在规律, 让学生能够在面对繁杂问题时, 拥有能够抽丝剥茧善于总结认真钻研的“工匠精神”。</p>	<p>1、掌握理想气体四种典型的过程方程式; 多变过程与基本过程的关系; 基本热力过程的图示画法</p> <p>2、掌握稳定流动的基本方程式;</p> <p>3、能够具有善于总结认真钻研的“工匠精神”。</p>	<p><b>重点:</b> 掌握理想气体四种典型的过程方程式; 多变过程与基本过程的关系。</p> <p><b>难点:</b> 基本热力过程的图示画法。</p>	<p>4</p> <p>讲授/讨论/ 案例式</p>	<p>课程目标 3</p>
<p>第5章 气体动力循环</p> <p>(1) 掌握实际循环抽象与简化为理想循环的方法</p> <p>(2) 掌握各种循环吸热量、放热量、做功及热效率的分析与计算方法</p> <p>(3) 了解影响各种循环热效率的主要因素</p> <p>(4) 了解提高各种循环能量利用经济性的方法与途径</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过学习问题的抽象, 让学生能够辩证的看待问题, 培养抓住主要矛盾的能力, 要关注提高经济性的方法与途径, 强调遇到问题要多加调研, 不要盲目付出, 要注重成效。</p>	<p>1、掌握实际循环抽象与简化为理想循环的方法, 掌握各种循环吸热量、放热量、做功及热效率的分析与计算方法;</p> <p>2、让学生能够辩证的看待问题, 培养抓住主要矛盾的能力, 要关注提高经济性的方法与途径, 强调遇到问题要多加调研, 要注重成效。</p>	<p><b>重点:</b> 掌握实际循环抽象与简化为理想循环的方法, 掌握各种循环吸热量、放热量、做功及热效率的分析与计算方法。</p> <p><b>难点:</b> 掌握各种循环吸热量、放热量、做功及热效率的分析与计算方法。</p>	<p>4</p> <p>讲授/讨论/ 案例式</p>	<p>课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4</p>
<p>第6章 传热的基本形式与机理</p> <p>(1) 热量传递的三种形式</p>	<p>1、掌握热传导、热对流、热辐射的定义与计算公式。</p>	<p><b>重点:</b> 掌握热传导、热对流、热辐射的定义。</p> <p><b>难点:</b> 掌握热传导、热对流、热辐射的求解方法。</p>	<p>2</p> <p>讲授/讨论</p>	<p>课程目标 2</p>
<p>第7章 热传导</p> <p>(1) 基本概念与导热基本定律</p> <p>(2) 导热微分方程及定解条件</p> <p>(3) 一维稳态导热</p>	<p>1、掌握热传导的基本概念, 导热微分方程的定义及各项的意义;</p> <p>2、导热微分方程的推导过程, 定解条件的分类与定义;</p> <p>3、一维稳态导热的求解方法。</p>	<p><b>重点:</b> 掌握导热微分方程的定义及各项的意义; 掌握导热微分方程的推导过程; 掌握一维稳态导热的求解方法。</p> <p><b>难点:</b> 一维稳态导热的求解与分析方法</p>	<p>4</p> <p>讲授/讨论</p>	<p>课程目标 3</p>

<p>第8章 热对流和热辐射</p> <p>(1) 对流传热的定义与机理</p> <p>(2) 影响对流传热的因素</p> <p>(3) 对流传热问题的数学描述, 边界层的定义</p> <p>(4) 热辐射的定义与特点</p> <p>(5) 热辐射基本定律</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过对于热辐射的学习, 帮助学生引申到辐射的广度和深度, 可以把个人的工作奉献与社会相结合, 将个人的能力辐射到最大化, 为社会做更大的贡献, “辐射”更多的能量, 增强学生的社会荣誉感</p>	<p>1、掌握对流传热的定义; 掌握对流换热问题的求解方法;</p> <p>2、掌握热辐射的基本定义;</p> <p>3、帮助学生树立正确的价值观, 将个人的奉献与社会的收获结合, “辐射”自己的光和热。</p>	<p><b>重点:</b> 对流传热的定义; 对流换热问题的描述与求解方法。</p> <p><b>难点:</b> 对流换热问题的数学描述与求解方法。</p>	2	讲授/讨论/案例式	课程目标 3 课程目标 4
<p><b>上机:</b> 采用 ANSYS 仿真软件对于温度场分析</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过实践, 锻炼学生综合分析问题的能力, 培养学生发现问题和解决问题的全局观和价值观。</p>	<p>1、理解热力学的基本理论和数值计算方法; 2、掌握基于 ANSYS 的热力学分析基本步骤; 3、计算结果分析处理和撰写仿真报告; 4、让学生掌握综合分析问题的能力, 培养学生发现问题和解决问题的全局观和价值观。</p>	<p><b>重点:</b> 掌握基于 ANSYS 的热力学分析基本步骤; 计算结果分析处理和撰写仿真报告。</p> <p><b>难点:</b> 掌握基于 ANSYS 的热力学分析基本步骤; 对于计算结果分析及处理。</p>	4	讲授/上机/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40%;</p> <p>(2) 平时作业占 10%、上机占 10%、大作业占 20%。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核总成绩的 60%。</p> <p>(2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题。</p> <p>(4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。</p>

(1) 平时作业: 作业题以综合性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			期末成绩 (60%)	合计
	平时成绩（40%）				
	平时作业 (10%)	上机 (10%)	大作业 (20%)		
1	0	0	20%	20%	40%
2	10%	0	0	0	10%
3	0	10%	0	40%	50%
合计(成绩构成)	10%	10%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中加入 ANSYS 仿真，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222718871.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 张学学，《热工基础》，高等教育出版社，2015年4月，第3版。
2. 傅秦生，《热工基础与应用》，机械工业出版社，2019年1月，第3版。
3. 沈维道、童钧耕，《热工基础》，上海交通大学出版社，2016年8月，第3版。

主撰人：申春赞

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	热力学第一定律、第二定律,理想气体的性质,热力过程及动力循环,热量传递基本形式与机理的基本知识及概念掌握全面,具备熟练查找资料、利用说明书对热工问题进行分析选择合适的研究方法的能力,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过90%,书写清晰,规范。	热力学第一定律、第二定律,理想气体的性质,热力过程及动力循环,热量传递基本形式与机理的基本知识及概念掌握较全面,具备较熟练查找资料、利用说明书对热工问题进行分析选择合适的研究方法的能力,运用较得当,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过80%,书写清晰。	热力学第一定律、第二定律,理想气体的性质,热力过程及动力循环,热量传递基本形式与机理的基本知识及概念掌握较全面,具备基本查找资料、利用说明书对热工问题进行分析选择合适的研究方法的能力,运用基本得当,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过70%。	热力学第一定律、第二定律,理想气体的性质,热力过程及动力循环,热量传递基本形式与机理的基本知识及概念掌握程度一般,基本可以选择研究方案,基本可以运用,解题过程存在错误,答案正确率超过60%。	没有掌握热力学第一定律、第二定律,理想气体的性质,热力过程及动力循环,热量传递基本形式与机理的基本知识及概念,不会运用合适的研究方案,解题过程错误且不完整,答案正确率低于60%。

### 2. 上机评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (10%)	能够对工程问题分析建立数学模型,熟练应用所学热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行研究,熟练借助仿真软件分析求解。 上机态度端正,过程熟悉,课上表现很好。	能够对工程问题分析建立数学模型,较熟练应用所学热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行研究,较熟练借助仿真软件分析求解。 上机态度较端正,过程较熟悉,课上表现较好。	能够对工程问题分析建立数学模型,基本可以应用所学热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行研究,基本可以借助仿真软件分析求解。 上机态度基本端正,过程基本熟悉,课上表现中等。	基本可以建立数学模型,基本可以应用所学热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行研究,基本可以借助仿真软件分析求解,结果存在少量错误。 上机态度基本端正,过程基本了解,课上表现一般。	没有查阅资料,不能完成上机过程,结果存在较多错误。 上机态度不端正,过程不了解,课上表现差。

### 3. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	能够熟练掌握工程热力学和传热学的研究对象、研究内容和方法, 清楚了解能源的有效利用与节能减排的关系, 具有可持续发展的理念并将其熟练运用到工程问题的仿真环节。熟练应用热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行求解。报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面丰富。	能够掌握工程热力学和传热学的研究对象、研究内容和方法, 较了解能源的有效利用与节能减排的关系, 具有可持续发展的理念并将其运用到工程问题的仿真环节。较熟练应用热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行求解。报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	基本掌握工程热力学和传热学的研究对象、研究内容和方法, 基本了解能源的有效利用与节能减排的关系, 具有可持续发展的理念, 基本可以运用到仿真环节。基本熟练应用热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行求解。报告撰写基本规范、图表较清晰、内容基本全面。	基本了解工程热力学和传热学的研究对象、研究内容和方法, 基本了解能源的有效利用与节能减排的关系, 不具有可持续发展的理念, 仿真环节基本可以完成。基本可以运用热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行求解。报告撰写不规范、内容不全面, 图表不清晰, 结果存在少量错误。	不清楚工程热力学和传热学的研究内容和研究方法, 不具有可持续发展的理念, 仿真环节不能完成。报告撰写不规范、内容欠缺较多, 结果存在较多错误; 报告抄袭。

### 4. 期末成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握工程热力学和传热学的研究对象、研究内容和方法, 清楚了解能源的有效利用的概念, 具有可持续发展的理念。熟练应用热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行求解。	较熟练掌握工程热力学和传热学的研究对象、研究内容和方法, 较清楚了解能源的有效利用的概念, 具有可持续发展的理念。较熟练应用热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行求解。	基本掌握工程热力学和传热学的研究对象、研究内容和方法, 基本了解能源的有效利用, 具有可持续发展的理念。基本熟练应用基本定律与概念、知识对问题进行求解。	熟练了解工程热力学和传热学的研究对象、研究内容和方法, 清楚了解能源的有效利用的概念, 具有可持续发展的理念。可以应用基本定律与概念、知识对问题进行求解。	不清楚工程热力学和传热学的研究对象、研究内容和方法, 清楚了解能源的有效利用, 不具有可持续发展的理念。不会应用基本定律与概念、知识对问题进行求解。
课程目标 3 (40%)	能够对工程问题分析建立数学模型, 熟练应用所学热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行求解。	能够对工程问题分析建立数学模型, 较熟练应用所学热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行求解。	能够对工程问题分析建立数学模型, 基本可以应用所学热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行求解。	基本可以建立数学模型, 基本可以应用所学热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行求解。	不会对问题建立数学模型, 不会应用所学热力学与传热学基本定律与概念、知识对问题进行求解。



## 10. 《海洋工程装备(全英文)》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 海洋工程装备(全英文)				
	英文名称: Marine Engineering Equipment				
课程号	4609921		学分	1	
学时	总学时: 24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	张福曦		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学》、《线性代数》、《大学物理》、《理论力学》、《计算方法及应用》和《数学建模》。掌握微分方程、线性代数方程组的求解、拉普拉斯变换, 本课程只学习材料力学的基础理论、基本方法和非线性弹簧系统的近似数学模型, 其系统运动学方程的二阶以上高阶项及系统六自由度应力应变的状态空间分析与综合等内容可参考“壳体力学”课程。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《海洋工程装备(全英文)》是机械设计制造及其自动化专业的特色课程, 课程侧重于海洋工程装备的结构介绍, 明确了海洋工程装备的基本结构计算和校核; 通过课程学习, 学生能够较为系统的了解海洋工程装备领域的基础知识, 初步了解当前海洋工程装备的设计基础, 为今后在海洋工程装备领域学习和研究打下基础。

Marine Engineering Equipment is a special elective course for mechanical engineering undergraduates, its summary focuses on the fundamental structural evaluation of marine engineering equipment and preliminary knowledge of designing marine engineering equipment. Also, It shows the panorama of marine engineering equipment on strategies and economic. Through this course, students can understand the basics in the field of marine engineering equipment more systematically and the design concepts of marine engineering equipment currently. Finally, undergraduate can lay the foundation for future learning and research in the field of marine engineering equipment.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握海洋工程装备的设计原理及相关力学基础知识, 培养学生能针对特定的检测目标和要求, 能通过文献查找校核理论以提供合适的设计方案的能力。(支撑毕业要求观测点 2-3)

**课程目标 2:** 理解并掌握海洋海洋工程装备设计和应用场景, 全方位考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素, 具备能够分解复杂工程问题并提出解决方案的能力。(支撑毕业要求观测点 3-3)

**课程目标 3:** 学习并掌握海洋工程装备相关基础理论和应用的英语表达, 能具备就海工领域工程问题在跨文化背景下进行基本沟通和交流的能力。(支撑毕业要求观测点 10-3)

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择, 会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析
2	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3.设计/开发解决方案
3	10-3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力, 能就机械领域复杂工程问题, 在跨文化背景下进行基本沟通和交流。	10.沟通

三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 第一章 船体振动学 (1) 船体振动成因 (2) 简单系统振动力学模型和运动方程 <b>思政融入点:</b> 介绍控制领域科学家先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、对振动问题具有明确的基本概念, 掌握结构振动的基本理论体系和分析方法 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 海洋振动源类型。 <b>难点:</b> 简单振动系统动力学模型。	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
第二章单自由度的自由振动 (1) 常微分方程求解 (2) 无阻尼自由振动 (3) 粘性阻尼自由振动	1、一维自由振动方程的建立。	<b>重点:</b> 无阻尼和粘性阻尼振动方程。 <b>难点:</b> 常微分求解。	6	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第三章 强迫振动 (1) 周期性载荷 (2) 任意载荷 (3) 振动测量和减震 <b>思政融入点:</b> 通过学习, 让学生能够了解海工装备是当前社会生产力的主要矛盾之一, 明晰抓住主要矛盾的人生哲理。	1、掌握强迫振动的基本力学原理, 能够对不同自由度梁结构进行弯矩、应力、应变的基本计算。2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点:</b> 简谐载荷、一般周期载荷和任意载荷。 <b>难点:</b> 常微分求解。	10	讲授/讨论	课程目标 3 课程目标 4
第四章连续系统自由振动 (1) 船梁的静力弯曲 (2) 船梁弯曲振动 (3) 复习与答疑	1、掌握简支梁的弯剪计算, 了解梁的固有频率和振型的计算。	<b>重点:</b> 梁的静力弯曲应力和挠度计算、剪切应力计算。 <b>难点:</b> 固有频率和振型。	6	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (三) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。
- (2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。
- (3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)		合计
	平时成绩 (40%)	期末成绩 (60%)	
	大作业 (40%)		
1	20%	30%	50%
2	10%	15%	25%
3	10%	15%	25%
合计(成绩构成)	40%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂全英文讲授为主,主要为板书与多媒体相结合的形式,以提问、讨论师生互动等方式为辅;利用在线资源辅助学习,结合科研、工程实例进行案例式教学,部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

将 FEA 仿真软件引入理论教学,使抽象的理论变得生动形象,易于接受和理解;通过将理论分析和仿真结果相比较,培养学生理论联系实际的能力。

## 六、参考材料

参考教材、阅读书目等

1. 《海洋工程装备》，自编讲义（上课用）
2. 金咸定、夏利娟，《船体振动学》、上海交通大学出版社 2011.03.
3. Roy R. Craig Jr.等, Fundamentals of Structural Dynamics, Wiley 出版社, 2006.07 版

主撰人：张福曦、Oleg Gaidai

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

1. 大作业评分标准

课程目标 \ 成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	简单系统振动力学模型和运动方程、无阻尼自由振动、船梁的静力弯曲的基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、图规范。	简单系统振动力学模型和运动方程、无阻尼自由振动、船梁的静力弯曲的基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、图规范。	简单系统振动力学模型和运动方程、无阻尼自由振动、船梁的静力弯曲的基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、图较规范。	简单系统振动力学模型和运动方程、无阻尼自由振动、船梁的静力弯曲的基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无图。	简单系统振动力学模型和运动方程、无阻尼自由振动、船梁的静力弯曲的基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	能够分解海洋工程装备复杂工程问题并提出解决方案，基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐，作图规范。	能够分解海洋工程装备复杂工程问题并提出解决方案，基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、作图规范。	对海洋工程装备复杂工程问题基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、作图较规范。	对海洋工程装备复杂工程问题基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无图。	对海洋工程装备复杂工程问题基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 3 (10%)	能够运用英语对海洋工程装备问题进行理解和书面表述，过程完整、答案正确。书写整齐、图规范。	能够运用英语对海洋工程装备问题进行理解和书面表述，过程较完整、答案较正确。书写整齐、图规范。	能够运用英语对海洋工程装备问题进行理解和书面表述，过程较完整、答案基本正确。书写较整齐、图较规范。	能够运用英语对海洋工程装备问题进行理解和书面表述，过程基本完整、答案基本正确。书写和图还需进一步规范。	不能够运用英语对海洋工程装备问题进行理解和书面表述，或存在抄袭现象。

## 2. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	简单系统振动力学模型和运动方程、无阻尼自由振动、船梁的静力弯曲的基本知识掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、图规范。	简单系统振动力学模型和运动方程、无阻尼自由振动、船梁的静力弯曲的基本知识掌握全面,概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、图规范。	简单系统振动力学模型和运动方程、无阻尼自由振动、船梁的静力弯曲的基本知识掌握较全面,概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、图较规范。	简单系统振动力学模型和运动方程、无阻尼自由振动、船梁的静力弯曲的基本知识掌握一般,概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐,无图。	简单系统振动力学模型和运动方程、无阻尼自由振动、船梁的静力弯曲的基本知识掌握较少,概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%,或存在抄袭现象。	简单系统振动力学模型和运动方程、无阻尼自由振动、船梁的静力弯曲的基本知识掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、图规范。
课程目标 2 (15%)	能够分解海洋工程装备复杂工程问题并提出解决方案,基本知识掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐,作图规范。	能够分解海洋工程装备复杂工程问题并提出解决方案,基本知识掌握全面,概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、作图规范。	对海洋工程装备复杂工程问题基本知识掌握较全面,概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、作图较规范。	对海洋工程装备复杂工程问题基本知识掌握一般,概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐,无图。	对海洋工程装备复杂工程问题基本知识掌握较少,概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%,或存在抄袭现象。	能够分解海洋工程装备复杂工程问题并提出解决方案,基本知识掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐,作图规范。
课程目标 3 (15%)	能够运用英语对海洋工程装备问题进行理解和书面表述,过程完整、答案正确。书写整齐、图规范。	能够运用英语对海洋工程装备问题进行理解和书面表述,过程较完整、答案较正确。书写整齐、图规范。	能够运用英语对海洋工程装备问题进行理解和书面表述,过程较完整、答案基本正确。书写较整齐、图较规范。	能够运用英语对海洋工程装备问题进行理解和书面表述,过程基本完整、答案基本正确。书写和图还需进一步规范。	不能够运用英语对海洋工程装备问题进行理解和书面表述,或存在抄袭现象。	能够运用英语对海洋工程装备问题进行理解和书面表述,过程完整、答案正确。书写整齐、图规范。

## 11. 《工程流体力学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程流体力学				
	英文名称：Engineering Fluid Mechanics				
课程号	1302501		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	兰雅梅		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《理论力学》 要求：熟练掌握《高等数学》中微积分和微分方程求解部分；《理论力学》正确进行受力分析和受力图绘制、相对运动分析				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《工程流体力学》是机械类专业的必修基础课，是研究流体的运动和平衡规律以及流体和固体之间相互作用的一门科学。本课程主要讲授流体力学中的基本物理现象、基本概念、原理和方法，主要内容有：流体静力学、流体运动学、流体动力学、量纲分析与相似理论。通过各种教学环节，使学生掌握流体平衡和运动的基本规律及其有关的基本概念、基本理论、基本计算方法和基本实验理论，着重培养学生运用基本原理分析流体力学问题和建立模型、解析求解的能力，并学习应用基本理论指导模型试验的方法，为从事专业工作、科研和其他专业课的学习打下基础。

Engineering Fluid Mechanics is a basic and compulsory course for Mechanical specialty, which is a science of studying the motion and equilibrium of fluid and the interaction between fluid and solid. The basic physical phenomena, basic concepts, principles and methods of fluid mechanics are mainly taught in this course. The main contents include fluid statics, motion, dynamics, dimensional analysis, similarity theory. Through various teaching links, students can grasp the basic concepts, theories, calculation methods and experimental skills. On the other hand, the abilities are cultivated, that is using the basic principle to analyze the fluid mechanics problems, build up the model and solve the problem. And the methods of guiding model test by basic theory are also studied. The foundation will be built for professional work, scientific research and other professional courses.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**能够应用流体平衡和运动的基本规律，对流体与流体、流体与固体之间的相互作用进行分析和计算，能够将相关知识和数学模型方法用于机械领域流体问题解决方案的比较与综合。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2：**掌握流体流态特征及能量损失规律，能够应用基本理论指导实验，选择合适的模型准则和研究路线，设计实验方案。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 3:** 针对具体研究对象, 能够选择与使用恰当的测量流速、流量、压强、阻力等仪器, 结合流体仿真方法, 对机械领域流体相关问题进行分析、计算。(支撑毕业要求观测点 5-2)

**课程目标 4:** 激发学生的民族责任感和家国情怀; 培养唯物主义辩证法思维, 激发学生对自然科学的兴趣和探索的热情。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于机械领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1.工程知识
2	4-2 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案。	4.研究
3	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具、仿真方法和计算机软件, 对机械领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5.使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 绪论 (1) 流体的流动性 (2) 作用在流体上的力 (3) 流体的粘性 (4) 牛顿内摩擦定律 <b>思政融入点:</b> 介绍流体领域科学家先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、了解流体力学的研究方法; 理解流体的主要物理性质; 掌握牛顿粘性定律和粘度计算。 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 牛顿内摩擦定律的不同表达形式及使用条件 <b>难点:</b> 流体的粘性表达的物理意义及内在本质。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 4
第2章 流体静力学 (1) 流体静力学的基本方程 (2) 流体静压强的分布规律 (3) 压强计示方式与度量单位 (4) 流体对平壁的总压力 (5) 流体对曲壁的总压力	1、掌握流体静力学基本方程; 掌握静止重力流体中的压强分布规律及计算; 掌握压强的不同计示方法; 掌握静止流体对平壁和曲壁总压力计算方法。	<b>重点:</b> 流体静压强的分布规律的应用; 流体对平壁、曲壁的总压力分析和计算。 <b>难点:</b> 真空压强; 水平、垂直方向有重叠时的受力分析。	6	讲授	课程目标 1
第3章 流体运动学 (1) 描述流体运动的方法 (2) 流体运动的分类、迹线和流线 (3) 连续性方程 (4) 流体的基本运动形式	1、理解描述流体运动的两种方法; 掌握流线和迹线方程; 理解微分形式的连续性方程; 理解流体分类。	<b>重点:</b> 欧拉方法表示的加速度; 流线和迹线方程的分析和求解; 不同形式连续性方程的应用。 <b>难点:</b> 微分形式的连续性方程表达及推导。	4	讲授	课程目标 1



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 理想流体力学 (1) 理想流体的运动微分方程 (2) 沿流线的伯努利方程物理意义及能量意义 (3) 沿总流的伯努利方程的实际应用 (4) 恒定流动的动量定理	1、掌握积分形式的连续性方程及其应用；掌握伯努利方程及其应用；掌握积分形式的动量方程及其应用。	<b>重点：</b> 积分形式的连续性方程；伯努利方程的不同表达及其应用；恒定流动动量定理的应用。 <b>难点：</b> 连续性方程、伯努利方程及动量方程的联合分析应用。	6	讲授/实验	课程目标 2 课程目标 3
第7章 粘性流体动力学 (1) 理想流体的运动微分方程 (2) 量纲分析 (3) 相似理论 (4) 模型实验基础 <b>思政融入点：</b> 为了使模型和原型流动完全相似，只能保证对流动起主要作用的力相似，这就是模型相似律的选择原则，渗透着“抓住主要矛盾，解决关键问题”的思想。	1、理解作用在流体之上的力；掌握量纲分析法；应用基本理论设计指导模型试验；理解相似概念和相似原理；掌握重要的相似准则数及应用。2、培养唯物主义辩证法思维。	<b>重点：</b> 应用量纲分析和相似理论指导模型试验。 <b>难点：</b> 无量纲数的物理意义及对模型设计的核心指导作用。	4	讲授	课程目标 2 课程目标 4
第8章 圆管中的流动 (1) 雷诺实验、层流和紊流 (2) 圆管层流运动 (3) 圆管紊流运动 (4) 紊流的沿程水头损失 (5) 管道流动的局部水头损失	1、了解实际流动状态与雷诺数的关系；理解湍流流动的普遍性、复杂性及时间平均处理方法；掌握各种流动模型的建立方法、适用范围及选用原则；掌握圆管能量损失计算	<b>重点：</b> 将管道能量损失的计算应用于伯努利方程解决实际工程问题。 <b>难点：</b> 不同流动状态下，管道能量损失系数的变化规律和特点。	6	讲授	课程目标 2 课程目标 3
实验一、伯努利方程实验	1、分析流体经伯努利方程实验管时的能量转化情况，从而加深对能量方程的理解；学会用体积法和毕托管测量断面平均流速；验证流体恒定总流的能量方程。	<b>重点：</b> 伯努利方程各项的实验测量方法；平均流速的测量 <b>难点：</b> 用测量的实验数据验证流体恒定总流的能量方程	2	实验	课程目标 3
实验二、雷诺实验	1、观察流体在管道中的两种流动状态；测定几种流速状态下的雷诺数，并学会用体积法测流量；掌握流态与雷诺数的关系，并验证下临界雷诺数。	<b>重点：</b> 测定上、下临界雷诺数 <b>难点：</b> 测定临界流速的状态判定；实验的稳定性分析	2	实验	课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 15%、实验占 5%、在线学习占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和论述题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 在线学习: 利用泛雅平台组织实施, 包括视频学习、讨论、练习、测试等。

(2) 平时作业: 作业题以综合性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩80%+期末成绩20%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	平时作业 (15%)	实验 (5%)	在线学习 (20%)		
1	7%	0	7%	36%	50%
2	8%	0	8%	24%	40%
3	0	5%	5%	0	10%
合计(成绩构成)	15%	5%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法以课堂讲授为主, 主要为板书与多媒体相结合的形式, 以提问、讨论、师生互动等方式为辅; 利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习, 结合科研、工程实例进行案例式教学, 部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中, 应适当加入 CFD 仿真, 把其作为一种基本工具与教学内容有机结合, 用于工程问题分析、计算、设计和仿真, 有利于加深理解和灵活运用所学理论知识, 为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/207466639.html>

线上虚拟仿真实验：<https://vlab.shou.edu.cn>；账号：teacher；密码：Rainier!2019

线下：参考教材、阅读书目等

1. 宋秋红，夏泰淳，王世明，兰雅梅编著，《工程流体力学第2版》，上海交通大学出版社，2012；
2. 王世明，宋秋红，兰雅梅，夏泰淳编著，《工程流体力学习题解析第2版》，上海交通大学出版社，2014；
3. 丁祖荣编著，《流体力学》（上、下册），高等教育出版社，2013；
4. 丁祖荣编著，《工程流体力学》（上、册）（问题导向型），机械工业出版社，2013；
5. 闻德荪编著，《工程流体力学》（水力学上、下册）第3版，高等教育出版社，2010；
6. 莫乃榕主编，《工程流体力学》，华中理工大学出版社，2015；
7. 陈洁，袁铁江编著，《工程流体力学学习指导及习题解答》，清华大学出版社，2015；
8. 吴望一编著，《流体力学》（上、下册），北京：北京大学出版社，2015；
9. 周云龙等编，《工程流体力学习题解析》，中国电力出版社，2007；
10. 禹华谦主编，《工程流体力学》（水力学）（第三版），西南交通大学出版社，2013；
11. 韩占忠，王国玉主编，《工程流体力学基础》，北京理工大学出版社，2012。

主撰人：兰雅梅

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月12日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (7%)	能够正确应用流体平衡和运动的基本规律，对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析和计算正确，运用得当，数学模型正确，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	能够较正确应用流体平衡和运动的基本规律，对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析和计算较正确，数学模型正确，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	能够基本正确应用流体平衡和运动的基本规律，对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析和计算基本正确，数学模型基本正确，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	流体平衡和运动的基本规律掌握程度一般，对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析和计算不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	流体平衡和运动的基本规律没有掌握，对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析和计算不能正确运用，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%
课程目标 2 (8%)	能够正确掌握流体流态特征及能量损失规律，能够应用基本理论指导实验，能够正确选择合适的模型准则，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	能够较正确掌握流体流态特征及能量损失规律，能够应用基本理论指导实验，能够正确选择合适的模型准则，运用得当，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	能够基本正确掌握流体流态特征及能量损失规律，能够应用基本理论指导实验，能够正确选择合适的模型准则，运用较得当，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	能够基本正确掌握流体流态特征及能量损失规律，应用基本理论指导实验掌握程度一般，能够较正确选择模型准则，运用基本得当，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	不能掌握流体流态特征及能量损失规律，不能应用基本理论指导实验，不能选择模型准则，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (5%)	实验报告撰写规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析充分, 结论正确, 实验报告中的问题讨论能够适当展开, 有自己的观点, 得出结论与实验过程联系紧密。	实验报告撰写较规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析手段正确, 结论正确, 实验报告中的问题讨论能够适当展开。	实验报告撰写基本规范, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 3. 在线学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (7%)	及时、正确完成在线学习各环节, 能够正确应用流体平衡和运动的基本规律, 对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析 and 计算正确, 数学模型正确	及时、较正确完成在线学习各环节, 能够正确应用流体平衡和运动的基本规律, 对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析 and 计算正确, 数学模型较正确	及时、基本正确完成在线学习各环节, 能够较正确应用流体平衡和运动的基本规律, 对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析 and 计算较正确, 数学模型基本正确	较及时、基本正确完成在线学习各环节, 能够较正确应用流体平衡和运动的基本规律, 对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析 and 计算基本正确, 数学模型基本正确	不能及时、正确完成在线学习各环节, 不能正确应用流体平衡和运动的基本规律, 对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析 and 计算不正确, 数学模型不正确
课程目标 2 (8%)	及时、正确完成在线学习各环节, 对流体流态特征及能量损失规律的应用得当, 能够正确应用基本理论指导实验, 选择合适的模型准则和研究路线, 正确设计实验方案	及时、较正确完成在线学习各环节, 对流体流态特征及能量损失规律的应用较得当, 能够正确应用基本理论指导实验, 选择较合适的模型准则和研究路线, 正确设计实验方案	及时、基本正确完成在线学习各环节, 对流体流态特征及能量损失规律的应用基本得当, 能够较正确应用基本理论指导实验, 选择较合适的模型准则和研究路线, 较正确设计实验方案	较及时、基本正确完成在线学习各环节, 对流体流态特征及能量损失规律的应用基本得当, 能够基本正确应用基本理论指导实验, 选择较合适的模型准则和研究路线, 基本正确设计实验方案	不能及时完成在线学习各环节, 对流体流态特征及能量损失规律的应用不得当, 不能应用基本理论指导实验, 不能选择模型准则和研究路线, 不能正确设计实验方案

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (5%)	及时、正确完成在线学习各环节, 针对具体研究对象, 能够选择与使用恰当的测量仪器, 结合流体仿真方法, 对机械领域流体相关问题进行正确分析	及时、较正确完成在线学习各环节, 针对具体研究对象, 能够选择与使用较恰当的测量仪器, 结合流体仿真方法, 对机械领域流体相关问题进行较正确分析	及时、基本正确完成在线学习各环节, 针对具体研究对象, 能够选择与使用较恰当的测量仪器, 对机械领域流体相关问题进行较正确分析	较及时、基本正确完成在线学习各环节, 针对具体研究对象, 能够选择与使用基本恰当的测量仪器, 对机械领域流体相关问题进行基本正确分析	不能及时完成在线学习各环节, 针对具体研究对象, 不能够选择与使用基本恰当的测量仪器, 不能对机械领域流体相关问题进行分析

#### 4. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (36%)	能够正确应用流体平衡和运动的基本规律, 对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析 and 计算正确, 运用得当, 数学模型正确, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	能够较正确应用流体平衡和运动的基本规律, 对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析 and 计算较正确, 数学模型正确, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 78%, 书写清晰	能够基本正确应用流体平衡和运动的基本规律, 对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析 and 计算基本正确, 数学模型基本正确, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 68%	流体平衡和运动的基本规律掌握程度一般, 对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析 and 计算不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	流体平衡和运动的基本规律没有掌握, 对流体与流体、流体与固体之间的相互作用的分析 and 计算不能正确运用, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%
课程目标 2 (24%)	能够正确掌握流体流态特征及能量损失规律, 能够应用基本理论指导实验, 能够正确选择合适的模型准则, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	能够较正确掌握流体流态特征及能量损失规律, 能够应用基本理论指导实验, 能够正确选择合适的模型准则, 运用得当, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 78%, 书写清晰	能够基本正确掌握流体流态特征及能量损失规律, 能够应用基本理论指导实验, 能够正确选择合适的模型准则, 运用较得当, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 68%	能够基本正确掌握流体流态特征及能量损失规律, 应用基本理论指导实验掌握程度一般, 能够较正确选择模型准则, 运用基本得当, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	不能掌握流体流态特征及能量损失规律, 不能应用基本理论指导实验, 不能选择模型准则, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%

## 12. 《工程力学实验》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程力学实验				
	英文名称：Experiment of Engineering Mechanics				
课程号	4102008		学分	0.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	24	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	贾楠		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	《理论力学》《材料力学》等，需熟悉《理论力学》中刚体平动及定轴转动。要求熟悉《材料力学》中轴向拉压、扭转、弯曲等变形形式，熟悉组合变形中的叠加原理。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《工程力学实验》是以理论力学、材料力学为基础的实践类课程，主要由仿真模拟、性能测试、电测法为主要测量方法，研究破坏、变形、失稳等现象，学生通过本课程达到深化理论知识、提高动手能力的目的。

Engineering Mechanics Experiments is a practical course based on theoretical mechanics and material mechanics. Its main measurement methods are simulation, performance test and electrical measurement. It studies the phenomena of damage, deformation and instability. Through this course, students can deepen their theoretical knowledge and improve their practical ability.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**具备能表述机械领域复杂工程问题的力学、自然科学、工程和专业知识。在此基础上能够创新设计，并满足特定需求的机电系统和零部件的进行力学分析及仿真计算。

（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 2：**具备一定的跨学科分析及解决问题的能力，利用先进的设备、工具、软件等，完成综合类实验，并且熟悉与力学实验相关的多学科知识。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3：**培养学生的团结协作能力。（支撑毕业要求观测点 9-1 及支撑课程思政目标）

#### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	4-3 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，并能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.研究
2	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具、仿真方法和计算机软件，对机械领域复杂工程问题进行分析、计算与设计；	5.使用现代工具
3	9-1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作；	9.个人和团队

### 三、教学内容、要求与学时分配

实验（含上机）教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	曲柄滑块机构的建立及运动分析	通过 ADAMS 仿真模拟，实现转动向平动的转化	1、熟悉 ADAMS 软件 1、熟悉运动形式转化	2	设计型	课程目标 1 课程目标 2
2	双摆杆机构的建立及动力学分析	通过 ADAMS 仿真模拟，对杆件进行受力分析，并模拟运动状态	1、熟练掌握 ADAMS 软件 2、能通过软件进行受力分析	2	验证型	课程目标 1 课程目标 2
3	低碳钢和铸铁拉伸试验	对典型的塑性及脆性材料，进行拉伸实验	1、学会电子万能试验机的操作； 2、了解材料的力学性能	2	设计型	课程目标 1 课程目标 3
4	低碳钢和铸铁压缩和扭转实验	对典型的塑性及脆性材料，进行扭转实验	1、学会扭转试验机的操作； 2、了解材料的力学性能	2	验证型	课程目标 1 课程目标 3
5	理论力学虚拟仿真实验 I、II	使用润尼尔平台进行理论力学虚拟仿真； 思政融入点：形成正确的科学观，如何发扬科学的长处，遏制科学的弊端。支撑课程思政。	能够独立完成虚拟仿真实验，知悉实验原理	2	综合型	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
6	材料力学虚拟仿真实验 I、II	使用润尼尔平台进行材料力学虚拟仿真； 思政融入点：形成正确的科学观，如何发扬科学的长处，遏制科学的弊端。支撑课程思政	能够独立完成虚拟仿真实验，知悉实验原理	2	综合型	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
7	等强度梁试验	使用悬臂梁完成等强度测试，并测量泊松比	1、了解电测法原理 2、了解等强梁原理	2	验证型	课程目标 1 课程目标 3
8	纯弯曲梁试验	使用等截面矩形截面梁完成纯弯曲实验	1、了解电测法原理 2、了解纯弯曲梁原理	2	综合型	课程目标 1 课程目标 3
9	偏心拉杆偏心距和弹性模量的测定实验	认识偏心拉杆，熟悉叠加原理	1、了解电测法原理 2、了解拉弯组合变形原理	4	综合型	课程目标 1 课程目标 3
10	弯扭组合试验	认识薄壁圆筒，熟悉叠加原理	1、了解电测法原理 2、了解弯扭组合变形原理	4	综合型	课程目标 1 课程目标 3

### 四、课程考核与评价方式

包含考核与评价方式及成绩评定方法的说明，每种考核形式及其评价标准，考核内容与课程目标的对应关系，通过设定详细而明确的考核与评价方式及标准，应能够检测课程目标是否达成：



考核方法应注重：考试内容与方式合理，打分标准明确合理；

评分标准应注重：笔试试题应与课程目标相匹配；实践（实验、实习、毕业设计等）任务应能体现课程目标；其它方式（课堂活动、报告等）评分方式可操作，标准明确。

### （一）考核方式

根据当场实际操作和撰写实验报告确定每次实验成绩，结合课程结业时的实验操作考试，对学生的实验成绩作全面的评价。本课程采用预习、动手操作、实验报告、考试综合评定学生成绩。

### （二）课程成绩

力学实验课程的成绩考核根据学生平时的实习出勤及现场行为表现、每个实验的实验报告撰写及数据处理情况、最后实验操作考核结果进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：课上表现 30%、实验报告 40%、实验操作考核 30%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-89 为良好，68-77 为中等，60-67 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 70 分，占总成绩的 70% (2) 课上表现 30%、实验报告 40%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 30 分，占课程考核成绩的 30%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩70%+期末成绩30%）			合计
	平时成绩（70%）		期末成绩 （30%）	
	实验报告(40%)	课堂表现(30%)		
1	30%	10%	20%	60%
2	10%	10%	10%	30%
3	0	10%	0	10%
合计(成绩构成)	40%	30%	30%	100%

## 五、教学方法

对参加本课程的学生根据不同实验，按照 2-5 人的规模进行分组，然后按照分组完成实验要求，课下完成实验报告。

#### 1、组织管理的要求：

- 1) 按教学计划中培养目标的要求编制实验教学大纲，经学院审核批准后执行。
- 2) 做好设备的维修保养工作。

3) 做好实验前的准备、动员以及实验资料保管工作。

2、对教师的要求:

1) 指导教师应由经验丰富, 对实验环节较熟悉、责任心强的教师担任。

2) 实验教学及指导教师在课程前应到实验室了解和熟悉情况, 根据实验大纲的要求拟订实验进度计划, 做好准备工作。

3) 课程实施期间, 教师要加强指导, 对学生严格要求; 组织好各种教与学的活动, 引导学生面向实际深入学习; 要布置一定量的思考题或作业, 并组织学生利用课余时间集体讨论, 对当天实习内容深入理解合掌握, 对实验效果及时检查与督促; 实验结束时要认真做好考核和总结工作。

4) 教师要以身作则, 言传身教。既教书又育人, 全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。

5) 实验指导教师一般按 1:20~30 (学生数) 的比例配备。

3、对学生的要求:

1) 学生应按实验大纲的要求和规定, 积极主动地完成实习任务, 在实验中要勤于思考, 善于发现问题, 注意培养自己解决实际问题的能力, 记好笔记, 按时完成实习思考题或作业, 结合自己的体会完成实验报告。

2) 尊重实验教师的指导, 虚心向他们学习, 主动协助实习单位做一些力所能及的工作。

3) 严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程、保密制度等。

4) 爱护公共财物, 节约水电, 注意保持公共卫生。

5) 学生在实习期间一般不得请假, 如有特殊情况必须持有关证明, 经指导教师批准后才能离开。

6) 成绩不合格者, 要重修实习。

4、对实验室的要求:

1) 专业基本对口, 能满足实验要求。

2) 设备维修维护及时 (厂家原因除外)。

## 六、参考材料

线上: 无

线下:

1. 宋秋红等, 《力学基础实验指导》, 上海同济大学出版社, 2011年3月出版

2. 《工程力学实验指导书(补充讲义)》, 上海海洋大学, 2013年

主撰人: 贾楠

审核人: 王斌、高丽

英文校对: 褚振华

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课上表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 68)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	理论知识扎实，上课认真听讲，能够跟任课教师有良好的互动，熟悉实验内容及原理，能够设计实验。	基础扎实，上课认真，互动不足，部分原理不清楚。	基础扎实，上课较认真，无互动，原理清楚程度略差。	基础一般，上课一般，原理一知半解。	未出勤，或出勤未听课，实验原理不清楚，无法设计实验。
课程目标 2 (10%)	熟悉仪器及软件操作，顺畅完成实验	较熟悉仪器及软件使用，实验过程中有一些小问题。	仪器或软件了解，实验过程中问题较多。	仪器或软件不太熟悉，但能完成实验。	无法完成实验
课程目标 3 (10%)	分工明确，顺利且快速完成实验。	分工明确，能够顺利完成实验。	分工较明确，能够完成实验。	分工不太明确，勉强完成实验。	各忙各的，无法完成实验。

### 2. 实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 68)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	实验原理内容部分表达清晰，实验设计清楚了，实验报告撰写认真规范。	实验原理内容部分表达较清晰，实验设计成功，实验报告撰写规范。	实验原理内容部分表达一般，实验设计成功，实验报告撰写一般。	提交实验报告，实验内容正确，撰写潦草。	未交实验报告，或实验报告关键部分缺失。
课程目标 2 (10%)	数据处理及实验结论清晰规范正确。	数据处理及实验结论正确。	数据处理及实验结论有瑕疵。	数据处理及实验结论有结论。	无实验数据处理及结论。

### 3. 期末实验操作考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 68)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	非常熟悉实验原理及内容。	较熟悉实验原理及内容。	一般熟悉实验原理及内容。	知道实验原理及内容。	不知道实验原理及内容。
课程目标 2 (10%)	设备及软件使用熟练，能够快速完成实验。	设备及软件使用较熟练，能够准确完成实验。	设备及软件使用一般。	独立完成实验。	不能完成实验。

## 13. 《材料力学 A》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：材料力学 A				
	英文名称：Mechanics of Materials A				
课程号	4301004		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	袁军亭		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《理论力学 A》 要求：熟练掌握《高等数学》中微积分和微分方程求解部分；《理论力学 A》正确进行受力和受力图，会用平衡方程解静力学问题。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

材料力学是变形固体力学入门的学科基础课,课程目标是使学生不仅对杆件的强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念,同时具备比较熟练的计算能力、一定的力学分析能力、并能解决一些简单的工程实际问题。课程内容主要有:杆件的拉伸与压缩、剪切和挤压、圆轴的扭转、梁的弯曲、平面应力状态理论、组合变形、压杆稳定。

Mechanics of Materials is a basic course for the introduction of mechanics for deformable body. Through the study of the Mechanics of Materials, students not only have a clear idea of strength, stiffness and stability problem on bar element, and have more skilled computing power and ability of certain mechanical analysis and preliminary mechanics experiment ability, and to solve some simple problems in engineering practice. The main contents include: the axially loaded members, shear and bearing, torsional deformations of circular bar, bending beams, plane stress theory, combined loading and stability of columns with axial loads.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握材料力学的基本概念,能针对轴向拉压、剪切、扭转、弯曲等四种基本变形的受力和变形特点,建立对应的数学模型并求解。(支撑毕业要求观测点 1-2)

**课程目标 2:** 能够根据应力状态、强度理论、理想压杆等的科学原理,正确表达工程中的应力状态及强度分析、压杆稳定型分析等复杂问题。(支撑毕业要求观测点 2-2)

**课程目标 3:** 能够基于超静定、强度理论等的科学原理和方法,研究判断组合变形或者超静定的类型,具备对比较复杂的问题建模、分析并给出解决方案的能力。(支撑毕业要求观测点 4-1)

**课程目标 4:** 培养学生良好的思想品德, 具备社会责任感和团队协作能力; 培养学生具有良好的职业道德, 具备良好的力学基本素养, 理解爱岗敬业、诚信、严谨、守则的职业操守和规范; 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观、价值观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作中精益求精的品质、生活中发现美欣赏美的能力、学习生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达机械领域复杂工程问题;	2.问题分析
3	4-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析机械领域复杂工程问题的解决方案	4.研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>(1) 材料力学任务与研究对象</p> <p>(2) 变形固体基本假设</p> <p>(3) 外力、内力、应力与应变</p> <p>(4) 杆件变形基本形式</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍力学科学家先进事迹, 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀。</p> <p>观看视频, 绪论中涉及到结构物各种因强度、刚度及稳定性不足引起的失效案例, 分析造成失效的原因和后果, 感悟忧患意识和社会责任感。</p>	<p>明确变形固体的基本假设、外力及其分类。明确材料力学的内力、截面法和应力应变的概念, 初步了解杆件变形的基本形式。</p> <p>激发民族自豪感和责任感。</p>	<p><b>重点:</b> 变形固体的基本假设、内力与应力的概念、应变与变形</p> <p><b>难点:</b> 内力的概念、内力与应力的关系、应变的理解</p>	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 4
<p>第二章 拉伸、压缩与剪切</p> <p>(1) 拉压杆的轴力与轴力图</p> <p>(2) 拉压杆的应力与强度条件</p> <p>(3) 材料在拉伸与压缩时的力学性能</p> <p>(4) 拉压杆的变形与简单静不定问题</p> <p>(5) 连接部分强度计算</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过节点位移和杆件变形的关系, 让学生明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>牢固掌握轴向拉压杆的外力特点、内力和应力, 利用强度条件进行拉压杆的失效判断和强度分析, 了解金属材料在拉压时的力学性能、会应用拉压胡克定律。熟练掌握节点位移的计算和拉压超静定问题的判断和计算。</p> <p>会全面校核连接部分的强度。针对超静定问题, 具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p><b>重点:</b> 杆件变形和节点位移的关系、拉压超静定问题的判断和处理。剪切和挤压强度的工程处理方法</p> <p><b>难点:</b> 杆件变形和节点位移的关系、拉压超静定的确定、变形协调条件的确定、剪切面和挤压面的判断。</p>	10	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章 扭转 (1) 扭力偶矩与扭矩、扭矩图 (2) 圆轴扭转应力和强度条件 (3) 圆轴扭转变形和刚度条件 (4) 简单静不定轴 <b>思政融入点:</b> 通过对竹子横截面是圆形中空结构的分析,感受力学之美、结构之美	牢固掌握扭转轴的外力特点和圆轴扭转时横截面上的切应力及分布特点,圆轴扭转强度条件、圆轴扭转时的变形计算及刚度条件。会判断和解决扭转超静定问题。发现和感受自然之美的科学原理。	<b>重点:</b> 圆轴扭转时横截面上切应力的分布和计算 <b>难点:</b> 圆轴扭转时横截面上切应力的分布规律	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4
第四章 弯曲内力 (1) 梁的外力与类型 (2) 剪力与弯矩 (3) 剪力弯矩方程与剪力弯矩图 (4) 剪力弯矩与载荷集度间的微分关系	牢固掌握弯曲受力与变形特点、剪力方程和弯矩方程、剪力图和弯矩图的画法。基本会用载荷集度、剪力和弯矩间的微积分关系。	<b>重点:</b> 剪力弯矩的正方向规定,截面法画剪力弯矩图 <b>难点:</b> 剪力弯矩图的画法	6	讲授/讨论/案例	课程目标 1
附录 A 平面图形的几何性质 (1) 静矩与形心 (2) 惯性矩 (3) 惯性矩平行轴定理 (4) 惯性积及其平行轴定理 (5) 转轴公式与主惯性轴	牢固掌握静矩、惯性矩、平行移轴定理,了解惯性积和形心主惯性矩	<b>重点:</b> 静矩、惯性矩和平行轴定理、形心主惯性轴的概念 <b>难点:</b> 形心主惯性轴的概念	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1
第五章 弯曲应力 (1) 对称弯曲正应力 (2) 对称弯曲切应力 (3) 梁的强度条件 (4) 梁的合理强度设计 <b>思政融入点:</b> 通过对悬臂梁的竹子结构分析,感受力学之美和结构之美	牢固掌握弯曲梁的横截面上正应力的分布规律和数值计算,知道矩形截面梁横截面上切应力分布特点,掌握提高梁弯曲强度的措施。发现和感受自然之美的科学原理。	<b>重点:</b> 对称弯曲正应力、梁的强度条件 <b>难点:</b> 对称弯曲正应力的符号确定	5	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 4
第六章 弯曲变形 (1) 挠曲线近似微分方程 (2) 计算梁位移的积分法 (3) 计算梁位移的叠加法与叠加原理 (4) 简单静不定梁 (5) 梁的刚度条件与合理刚度设计	了解用积分法、叠加法求弯曲变形,提高梁弯曲刚度的一些措施、简单静不定梁	<b>重点:</b> 用积分法、叠加法求弯曲变形、提高梁弯曲刚度的措施 <b>难点:</b> 约束条件的确定	3	讲授/讨论/案例	课程目标 1
第七章 应力状态分析 (1) 平面应力状态分析 (2) 应力圆 (3) 极值应力与主应力 (4) 极值应力与主应力 (5) 复杂应力状态的最大应力 (6) 广义胡克定律	会熟练应用解析法和应力圆分析两向和三向应力状态,了解和正确使用广义胡克定律	<b>重点:</b> 应力圆、两向应力状态分析 <b>难点:</b> 应力圆和微体的对应关系	6	讲授/讨论/案例	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第八章 强度理论与组合变形 (1) 关于断裂的强度理论 (2) 关于屈服的强度理论 (3) 强度理论的应用 (4) 拉伸或压缩与弯曲的组合 (5) 弯曲与扭转的组合	牢固掌握四种常用强度理论的表达式和适用范围,并能正确应用于组合变形,能正确分析和处理拉(压)弯、拉(压)扭、弯扭的组合变形	<b>重点:</b> 四种强度理论,用叠加法分析组合变形 <b>难点:</b> 判断组合变形的类型并正确处理	6	讲授/讨论/ 案例	课程目标 2 课程目标 3
第九章 压杆稳定 (1) 细长压杆的临界载荷 (2) 中小柔度杆的临界应力 (3) 压杆的稳定性条件与合理设计 <b>思政融入点:</b> 通过压杆稳定条件分析,培养学生严谨求实的科学作风	牢固掌握临界应力总图,会据此处理压杆问题,知道提高压杆稳定性的措施。通过对古建筑结构的分析,发现和感受自然之美的科学原理,同时明确严谨求实的科学作风的重要性	<b>重点:</b> 判断压杆的类型、临界应力总图 <b>难点:</b> 压杆种类的判断、临界应力的确定	4	讲授/讨论/ 案例	课程目标 2 课程目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、测验占 10%、大作业占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 测验: 对目标1和目标2涉及的内容, 可以在每章或每个学习单元后进行。
- (2) 大作业选用工程中的较复杂问题进行研究和分析。
- (3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	平时作业(20%)	测验(10%)	大作业(10%)		
1	12	4	0	32	48
2	8	6	0	12	26
3	0	0	10	16	26
合计(成绩构成)	20%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程灵活采用传统讲授方式、微视频、电子教案、多媒体课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学，可使用相关的《材料力学》多媒体教案。对重难点内容建议结合板书教学，加深学生印象。每次课都要用不少于 1/3 的时间讲一定数量的例题，强化概念和方法。习题讲解重思路分析，演算过程可简化，每种习题求解要讲明解题步骤。学校的泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布课堂教学 PPT、课程微视频、习题详解等学习资料，以及访问资源等以拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程的教学采用多媒体（PPT）和黑板板书相结合的方法教学。对学生的辅导，主要采用辅导课和课间课后的答疑课进行面对面答疑，以及利用 QQ、微信、学习通和 E-MAIL 等网络答疑的形式。

## 六、参考材料

线上资源：泛雅平台 <https://mooc1.chaoxing.com/course/216846560.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 单辉祖，《材料力学教程》，高等教育出版社，2004年，第2版
2. 刘鸿文，《材料力学 I》，高等教育出版社，2011年；
3. 李冬华，周新伟，王海波等，《材料力学知识要点与习题解析》，哈尔滨工程大学出版社出版社，2005年；
4. 胡增强主编，《材料力学习题解析》，清华大学出版社，2005年

主撰人：袁军亭

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月13日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (12%)	四种基本变形的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	四种基本变形的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	四种基本变形的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	四种基本变形的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程有欠缺，答案大部分正确。	四种基本变形的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于 60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (8%)	能够正确进行应力状态分析、强度理论、理想压杆的判断和分析，解题过程全面完整，答案正确，书写清晰。	能够较准确进行应力状态分析和、强度理论、理想压杆的判断和分析，解题过程较完整和正确，书写清晰。	能够基本准确进行应力状态分析、强度理论、理想压杆的判断和分析，解题过程较完整，结论基本正确。	能够部分进行应力状态、强度理论、理想压杆的判断和分析，解题过程有欠缺，答案大部分正确。	不能准确进行应力状态、强度理论、理想压杆的判断和分析。解决方案不正确。或存在作业抄袭现象。

每次作业按十分制评分，按照所有作业的平均成绩计入总成绩。

### 2. 测验评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (4%)	绪论和四种基本变形时的受力、应力、应变、强度、刚度等基础知识	熟练掌握绪论以及四种基本变形时的内力、应力、强度和刚度分析与计算等的基础知识。	较好掌握绪论以及四种基本变形时的内力、应力、强度和刚度分析与计算等的基础知识。	掌握绪论以及四种基本变形时的内力、应力、强度和刚度分析与计算等的基础知识。	对绪论以及四种基本变形时的内力、应力、强度和刚度分析与计算等的基础知识的掌握有限。	不能掌握绪论以及四种基本变形时的内力、应力、强度和刚度分析与计算等的基础知识。
课程目标 2 (6%)	应力状态分析、强度理论和压杆稳定	熟练掌握应力状态分析、强度理论和压杆稳定等的基础知识，对复杂机械工程问题进行正确的表达。	较好掌握应力状态分析、强度理论和压杆稳定等的基础知识，对复杂机械工程问题进行较好的表达。	基本掌握应力状态分析、强度理论和压杆稳定等的基础知识，对复杂机械工程问题能表达。	基本掌握应力状态分析、强度理论和压杆稳定等的基础知识，但对复杂机械工程问题的表达还需加强。	不能掌握应力状态分析、强度理论和压杆稳定等的基础知识，对复杂机械工程问题表达方法错误。

### 3. 大作业评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	对组合变形等工程复杂问题,查阅文献进行建模、分析与计算、收获与讨论	建模方案、研究方法合理、结论完全正确、书写表达清晰完整。对复杂机械问题能进行正确的表达。	建模方案、研究方法比较合理、结论比较正确、书写表达比较清晰。对复杂机械问题进行较好的表达。	建模方案、研究方法可行、结论比较正确、书写表达一般。对复杂机械问题基本能表达。	建模方案、研究方法存在一定错误、结论有欠缺、书写和表达条理欠缺。对复杂机械问题的表达还需加强。	不能正确的进行建模、研究分析的方法错误、结论有错、书写和表达不清晰。对复杂机械问题的表达方法错误。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (32%)	四种基本变形的受力和变形特点,并据此建立应力、变形、强度、刚度计算的数学模型	熟练掌握四种基本变形内力、应力、强度、刚度计算等的基础知识	较好掌握四种基本变形内力、应力、强度、刚度计算等的基础知识	基本掌握四种基本变形内力、应力、强度、刚度计算等的基础知识	部分掌握四种基本变形内力、应力、强度、刚度计算等的基础知识	不能掌握四种基本变形内力、应力、强度、刚度计算等的基础知识
课程目标 2 (12%)	应力状态分析、强度理论、压杆稳定性的分析、判断与计算	能够正确进行应力状态分析、强度理论、压杆稳定性的分析、判断与计算,解决方案正确。	能够较准确进行应力状态分析、强度理论、压杆稳定性的分析、判断与计算,解决方案基本正确。	能够基本准确进行应力状态分析、强度理论、压杆稳定性的分析、判断与计算,解决方案有欠缺。	能够部分进行应力状态分析、强度理论、压杆稳定性的分析、判断与计算,解决方案有错误,还需进一步完善。	不能准确进行应力状态分析、强度理论、压杆稳定性的分析、判断与计算,解决方案不正确。
课程目标 3 (16%)	组合变形和超静定问题的外力、内力和应力、强度分析与计算	能够正确进行组合变形和超静定问题的外力、内力和应力、强度分析与计算,解决方案正确。	能够较准确进行组合变形和超静定问题的外力、内力和应力、强度分析与计算,解决方案基本正确。	能够基本准确进行组合变形和超静定问题的外力、内力和应力、强度分析与计算,解决方案有欠缺。	能够部分进行组合变形和超静定问题的外力、内力和应力、强度分析与计算,解决方案有错误,还需进一步完善。	不能准确进行组合变形和超静定问题的外力、内力和应力、强度分析与计算,解决方案不正确。

## 14. 《机械原理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机械原理				
	英文名称：Mechanisms and Machine Theory				
课程号	46020009		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	4	0	4
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	许竞翔		适用专业	机械设计制造及自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A》、《大学物理 B》、《工程图学》和《理论力学》等课程。其中，《高等数学 A》需要掌握曲率半径、曲率中心的求法、包络线、复数、矩阵等基础知识； 《理论力学》需要掌握摩擦与自锁现象、滚动摩擦、哥氏加速度、刚体的平面运动、点的复合运动、瞬心、动能定理、惯性力的主矢和主矩、达朗伯原理、自由度、虚位移原理等基础知识。 本课程与后续课程先进机械制造技术、机械设计、毕业设计等具有紧密的联系。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机械原理》是机械专业必修的一门专业基础课。本课程的课程目标是使学生了解和掌握机构学和机械动力学的基本理论、基本知识和基本技能，使学生初步具有确定机械运动方案、分析和设计机构的能力。

“Mechanisms and machine theory” is one of the compulsory and professional basic courses for the major of mechanical engineering. The purpose of this course is to enable students to understand and master basic theories, basic knowledge and basic skills of mechanisms and machines kinematics dynamics. Furthermore, it also enables students to have the ability to determine the mechanical kinematic scheme, analysis and design the mechanisms.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握机构学和机械动力学的基本理论、基本知识和基本技能，并能利用这些知识对机器或机构的组成结构、工作原理进行分析。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**能够根据典型机构如齿轮机构等的结构特性、运动特性和工作特性，选择合适的方法和工具，对机构进行结构分析、运动分析和力分析，以获得有效的结论。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 3：**初步具备在综合分析机构特点的基础上，结合工况和使用要求，创新设计机械装置和系统的能力。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 4:** 培养学生具有创新意识、人文情怀和工匠精神教育；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题；	1.工程知识
2	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断机械领域复杂工程问题的关键环节；	2.问题分析
3	3-2 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计，并能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识；	3.设计/开发解决方案

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章绪论</p> <p>(1) 本课程的研究对象及内容</p> <p>(2) 本课程的学习方法</p> <p>思政融入点：介绍机械原理学科的发展过程以及科学家的巨大贡献。</p>	<p>1、了解和熟悉机械原理的研究对象、内容及机械原理学科的发展趋势。了解课程在教学计划中的地位和学习的特点；明确课程学习的重要性和方法。</p> <p>2、让学生明白现代的科学成果是在一代代人努力下实现的，引导学生要有家国情怀。</p>	<p><b>重点：</b>机械原理研究对象及其基本概念、机械原理课程的地位和作用</p> <p><b>难点：</b>机械原理的对象及内容</p>	2	讲授	课程目标 1 课程目标 4
<p>第二章平面机构的结构分析</p> <p>(1) 机构结构分析的内容及目的；机构的组成几分类；机构运动简图</p> <p>(2) 机构具有确定运动的条件及最小阻力定律</p> <p>(3) 机构自由度的计算</p> <p>(4) 计算平面机构自由度时的注意事项</p> <p>(5) 平面机构的组成原理、结构分类及结构分析</p> <p>思政融入点：约束与自由度的关系。</p>	<p>1、了解研究机构结构的的目的；理解并掌握构件、运动副、运动链、自由度、机构等基本概念；掌握机构运动简图的画法、机构自由度计算方法；理解平面机构的组成原理，并能对机构进行结构分析。</p> <p>2、让学生明白在一定的自由度下，约束自己负向行为，积极发展正向性的行为。</p>	<p><b>重点：</b>运动副、运动链概念，机构的组成；平面机构的自由度计算；机构运动简图的绘制方法</p> <p><b>难点：</b>机构结构分析的原理掌握机构运动的原理掌握；平面机构的原理掌握</p>	8	讲授、讨论 (2学时)	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
<p>第三章平面机构的运动分析</p> <p>(1) 机构运动分析的任务、目的和方法；掌握用速度瞬心法机构的作速度分析；掌握矢量方程图解法对 II 级机构进行速度分析</p> <p>(2) 机构运动分析</p>	<p>了解机构运动分析的任务、目的和方法；掌握用速度瞬心法机构的作速度分析；掌握矢量方程图解法对 II 级机构进行速度及加速度分析。</p>	<p><b>重点：</b>速度瞬心法机构的作速度分析；矢量方程图解法对 II 级机构进行速度及加速度分析</p> <p><b>难点：</b>速度瞬心法机构的作速度分析</p>	4	讲授	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第八章 平面连杆机构及其设计</p> <p>(1) 连杆机构极传动特点 (2) 平面连杆机构类型应用 (3) 平面四杆机构基本知识 (4) 平面四杆机构的设计</p> <p>思政融入点: 基本四杆机构演化衍生出多种机构</p>	<p>1、了解平面连杆机构的应用及其设计的基本问题; 了解平面四杆机构的基本形式及其演化; 掌握平面四杆机构的曲柄存在的条件、压力角和传动角、急回特性、机构的死点等特性;</p> <p>2、启发学生学会利用现有的资源去创新设计。</p>	<p><b>重点:</b> 连杆机构及其传动特点、平面四杆机构的类型和应用、平面四杆机构的基本知识; 平面四杆机构的设计。</p> <p><b>难点:</b> 连杆机构的原理及其设计、平面四杆机构的曲柄存在的条件、压力角和传动角、急回特性、机构的死点等特性。</p>	8	讲授和讨论 (2 学时)	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
<p>第九章 凸轮机构及其设计</p> <p>(1) 凸轮机构的应用和分类 (2) 推杆的运动规律 (3) 凸轮轮廓曲线的设计 (4) 凸轮机构基本尺寸的确定</p>	<p>了解凸轮机构的应用和分类; 了解从动件的常用运动规律及常用运动规律的选择原则; 掌握凸轮机构压力角和自锁的概念; 掌握盘形凸轮的轮廓曲线的作图设计法并能合理确定凸轮机构的基本尺寸。</p>	<p><b>重点:</b> 凸轮机构的应用和分类从动件的运动规律; 凸轮轮廓曲线的设计、凸轮机构基本尺寸的确定</p> <p><b>难点:</b> 凸轮机构的原理掌握及其设计</p>	6	讲授	课程目标 1 课程目标 2
<p>第十章 齿轮机构及其设计</p> <p>(1) 齿轮机构的特点及类型; 齿轮的齿廓曲线 (2) 渐开线齿廓及其啮合特点; 渐开线标准齿轮的基本参数和几何尺寸 (3) 渐开线直齿圆柱齿轮的啮合传动; 渐开线齿轮的切制原理与根切现象 (4) 渐开线变位齿轮简介; 斜齿圆柱齿轮传动 (5) 直齿锥齿轮传动; 蜗杆传动</p>	<p>了解齿轮机构的应用与分类; 掌握平面齿轮机构的齿廓啮合基本定律; 了解渐开线及其性质; 掌握渐开线直齿圆柱齿轮啮合特性(定传动比、可分性等); 熟悉渐开线齿轮的各部分名称和几何尺寸的计算方法; 掌握渐开线直齿圆柱齿轮传动: 正确啮合条件、可分性、重合度、无侧隙啮合条件等; 了解渐开线齿轮的切制原理、根切现象、最少齿数; 了解变位齿轮和变位齿轮传动的概念; 了解平行轴斜齿圆柱齿轮传动的啮合特点, 掌握标准斜齿圆柱齿轮传动几何尺寸的计算方法; 了解标准直齿圆柱圆锥齿轮的传动特点及几何尺寸的计算方法; 对蜗轮蜗杆的传动特点有所了解。</p>	<p><b>重点:</b> 齿轮机构概述、齿廓啮合基本定律及渐开线齿形、渐开线圆柱齿轮各部分名称和尺寸; 渐开线直齿圆柱齿轮机构的啮合传动、切削加工及根切、渐开线变位齿轮简介、渐开线斜齿圆柱齿轮机构</p> <p><b>难点:</b> 齿廓啮合基本定律; 渐开线及其性质; 渐开线直齿圆柱齿轮齿廓啮合特性(定传动比、可分性等); 渐开线齿轮的各部分名称和几何尺寸的计算方法; 渐开线直齿圆柱齿轮传动: 正确啮合条件、可分性、重合度、无侧隙啮合条件等</p>	10	讲授	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第十一章 轮系及其设计 (1) 轮系及分类 (2) 定轴轮系的传动比; 周转轮系的传动比 (3) 复合轮系的传动比以及齿轮系	了解轮系的分类和应用; 掌握定轴轮系、周转轮系和复合轮系传动比的计算方法	<b>重点:</b> 定轴轮系传动比、周转轮系传动比; 复合轮系传动比的计算 <b>难点:</b> 复合轮系传动比的计算	6	讲授	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
实验一: 运动简图的绘制	掌握机构的组成、机构运动简图、机构确定运动条件等问题, 具备绘制机构运动简图绘制的能力	<b>重点:</b> 机构运动简图绘制 <b>难点:</b> 机构自由度计算	2	实验	课程目标 1
实验二: 范成法加工齿轮	掌握渐开线轮齿的展成加工原理、根切现象、最少齿数及变位和变位齿轮的概念	<b>重点:</b> 范成仪的工作原理、理解齿轮啮合的基本理论 <b>难点:</b> 齿轮加工原理、跟切问题的理解	2	实验	课程目标 1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。其中平时成绩主要包括平时作业、实验成绩、设计大作业和课堂表现。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、实验成绩占 5%、设计大作业占 20%、课堂表现 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 以简答题、绘图题、计算分析题、综合题为主 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）					合计
	平时成绩（40%）				期末成绩 （60%）	
	平时作业 （10%）	实验 （5%）	设计大作业 （20%）	课堂表现 （5%）		
1	5	5	0	5	18	33
2	0	0	0	0	42	42
3	5	0	20	0	0	25
合计(成绩构成)	10	5	20	5	60	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222898212.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 孙恒、葛文杰主编、《机械原理》、高等教育出版社、2021年5月、第9版
2. 申永胜主编、《机械原理教程》、清华大学出版社、2015年1月、第3版
3. 申永胜主编、《机械原理学习辅导》、清华大学出版社、2015年1月、第3版
4. 邹慧君主编、《机械原理课程设计手册》、高等教育出版社、2022年6月、第3版
5. 叶仲和主、Mechanisms and Machine Theory、高等教育出版社、2011年9月

主撰人：许竞翔

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	按时交作业；态度端正、书写认真；答题步骤完整、论述逻辑清楚、结果正确	按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；80%以上结果正确	按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；70-80%结果正确	按时交作业；答题步骤基本完整、论述基本清楚；60-70%结果正确	不能按时交作业；有抄袭现象；论述不清楚且结果正确率低于60%
课程目标 3 (5%)	分析正确，能够完成结构设计且合理。	分析基本正确，结构设计较合理。	分析基本正确，结构设计基本合理。	分析基本正确，结构设计不合理。	分析不正确，结构设计不合理。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

### 2. 实验报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	按时交实验报告；态度端正、书写认真；报告内容完整、论述逻辑清楚、实验结果正确	按时交实验报告；实验内容基本完成、论述基本清楚；80%以上实验结果正确	按时交实验报告；实验内容基本完成、论述基本清楚；70-80%实验结果正确	按时交实验报告；实验内容基本完整、论述基本清楚；60-70%实验结果正确	不能按时交实验报告；有抄袭现象；论述不清楚且实验结果正确率低于60%

### 3. 设计大作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (20%)	机构分析合理；图解法分析正确；结构优缺点分析合理；设计结构有创新突破；大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	机构分析较合理；图解法分析基本正确；结构优缺点分析较合理；设计结构有一定新颖性；大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面	机构分析基本合理；图解法分析基本正确；结构优缺点分析基本合理；能够设计合理结构；大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面	机构分析基本合理；图解法分析基本正确；结构优缺点分析基本合理；不能够设计合理结构；大作业报告撰写不规范、内容不全面	作业有抄袭现象；机构分析不合理；图解法分析不正确；结构优缺点分析不合理；不能够设计合理结构；大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多



#### 4. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	针对课上提出的自由度计算、机械结构分析、运动分析、连杆机构等问题,能够在泛雅平台上积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点	针对课上提出的自由度计算、机械结构分析、运动分析、连杆机构等问题,能够在泛雅平台上积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点	针对课上提出的自由度计算、机械结构分析、运动分析、连杆机构等问题,能够在泛雅平台上参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点	针对课上提出的自由度计算、机械结构分析、运动分析、连杆机构等问题,能够在泛雅平台上参与讨论次数大于(包括)课程的60%,能提供部分证据支持自己观点	针对课上提出的自由度计算、机械结构分析、运动分析、连杆机构等问题,在泛雅平台上参与讨论次数低于课程的60%,缺乏证据支持自己的观点

#### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (18%)	熟练掌握每一种机构的组成原理,且能熟练对各种机构进行运动学分析。	较好掌握每一种机构的组成原理,能较好的对各种机构进行运动学分析。	基本掌握每一种机构的组成原理,基本能够对各种机构运动学分析能力。	基本掌握每一种机构的组成原理,还需加强对各种机构运动学分析能力。	不能掌握每一种机构的组成原理,不能对各种机构进行运动学分析。
课程目标 2 (42%)	熟练进行机构的结构分析、运动分析和力分析,且能准确地得到相应结论	较好进行机构的结构分析、运动分析和力分析,且能较好地得到相应结论	基本可以进行机构的结构分析、运动分析和力分析,基本可以得到相应结论	基本可以进行机构的结构分析、运动分析和力分析,还需增强得到相应结论能力	不能进行机构的结构分析、运动分析和力分析,不能得到相应结论

## 15. 《电子技术基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电子技术基础				
	英文名称：Fundamentals of Electrotechnics				
课程号	47040002		学分	2	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	6	0	26
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	吕春峰		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《大学物理》、《电工技术基础》 1、大学物理：掌握电学部分的基本概念、运算等 2、电工技术基础：熟练掌握电路基本定理及运算等				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是机械设计制造及其自动化专业必修的一门技术基础课，是实践性很强的课程。本课程主要讲授：常用半导体器件，基本放大电路，集成运算放大器，放大电路中的反馈，直流稳压电源，门电路和组合逻辑电路，触发器和时序逻辑电路等。课程目标是使学生获得电子技术必要的基本理论、基本知识和基本技能，为学习后续课程及从事工程技术工作和科学研究工作打下基础。

This course belongs to Mechanical Manufacturing and Automation. As a basic skill lesson in specialized majors, it lays emphasis on practicing. The contents mainly cover semi-conductor devices, basic amplify circuit, integrated operational amplifier, feedbacks in amplify circuit, DC regulated power supply, gate circuits, combinational logic circuits, flip-flop, and sequential logic circuit. Through the study of this course, students will get command of the necessary basic theory, knowledge, and skills in electronic technique. As a result, it will construct a strong basis for their further course study, as well as jobs referring engineering skills and scientific research.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握常用半导体器件，如二极管、晶体管、场效应管的基本结构、主要特性、使用方法，能够对这些常用电子器件构成的放大电路，运用估算法、微变等效电路法进行静态和动态分析及性能指标计算。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2：**掌握集成运放的主要特性和使用方法，能够对其构成模拟电路，如集成运算放大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路等，运用“虚短”和“虚断”等方法，进行分析和计算，获得对复杂机械工程中相关模拟电路分析的能力。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 3：**掌握门电路和组合逻辑电路的特点及分析与设计的方法，具备分析和设计实用数字电路加法器、编码器、译码器和数码显示等应用电路的能力；掌握触发器、时序逻辑电路的结构、特点及应用，具备分析和设计时序逻辑电路的能力。（支撑毕业要求观测

点 3-2)

**课程目标 4:** 掌握电子电路测量方法和仪器仪表使用, 掌握安全用电知识和操作规范, 能够正确选择电子电路的元器件, 并对实验中的电路进行方案设计、仿真、搭建、测试、故障分析和数据处理, 具备分析、解决实际电子电路工程问题的能力。(支撑毕业要求观测点 4-2)

**课程目标 5:** 引导学生树立正确的价值观, 培养家国情怀、勇于担当的社会责任感, 求真务实、坚持不懈的科学精神, 爱岗敬业、乐于奉献的职业道德。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解;	1.工程知识
2	2-1 能运用相关科学原理, 识别和判断机械领域复杂工程问题的关键环节;	2.问题分析
3	3-2 能够针对特定需求, 完成单元(部件)的设计, 并能够进行系统或工艺流程设计, 在设计中体现创新意识;	3.设计/开发解决方案
4	4-2 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案。	4.研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 半导体器件 思政融入点: 电子技术的新发展、新技术和新成就。	了解半导体的导电特性、PN 结的形成及其单向导电性 掌握二极管、稳压二极管、晶体管的 结构、工作原理、特性曲线和应用	<b>重点:</b> PN 结形成的基本原理及其单向导电性 <b>难点:</b> 包含晶体管电路的计算分析	6	讲授+讨论	课程目标 1 课程目标 5
第二章 基本放大电路	掌握共射放大电路的组成、工作原理和基本性能指标基本放大电路的静态和动态分析以及射极输出器	<b>重点:</b> 基本放大电路的静、动态特性 <b>难点:</b> 微变等效法以及图解法分析基本运算放大电路的静态和动态指标	8	讲授+讨论	课程目标 1
第三章集成运算放大电路 思政融入点: 我国集成电路、芯片工业面临的基于和挑战。	理解集成运算放大器基本概念、电压传输特性、主要参数和基本分析方法 掌握运算放大器在信号运算方面的应用: 比例、加减、积分和微分运算	<b>重点:</b> 基本运算放大器的组成原理及电压电流之间的基本关系 <b>难点:</b> 基本运算放大器在信号处理方面的应用	8	讲授+讨论	课程目标 2 课程目标 5
第四章电子电路中的反馈	理解反馈的基本概念、类型 掌握放大电路中的负反馈的判别、和负反馈对放大电路性能的影响	<b>重点:</b> 正、反馈的分类及其在电路中的作用 <b>难点:</b> 负反馈的判别、和负反馈对放大电路性能的影响	4	讲授+讨论	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章门电路和组合电路	理解数制和脉冲信号、基本门电路及其组合、TTL 门电路 掌握逻辑代数、组合逻辑电路分析和设计、加法器、编码器、译码器和数字显示的工作原理和功能	<b>重点:</b> 基本门电路及其组合、TTL 门电路基本原理 <b>难点:</b> 组合逻辑电路分析和设计	8	讲授+讨论	课程目标 3
第六章触发器和时序逻辑电路	掌握双稳态触发器、RS 触发器、JK 触发器、D 触发器的逻辑功能、基本逻辑功能的转换、寄存器、计数器、时序逻辑电路的分析	<b>重点:</b> 三种触发器的基本工作原理 <b>难点:</b> 时序逻辑电路的分析	8	讲授+讨论	课程目标 3
实验一 思政融入点: 安全教育, 操作规范, 培养良好的职业道德规范。	单管放大电路	<b>重点:</b> 1、掌握静、动态工作点对电路的作用及影响 <b>难点:</b> 掌握动态参数计算测量方法	2	实验	课程目标 4 课程目标 5
实验二	集成运放线性应用——模拟运算电路	<b>重点:</b> 掌握运算放大器虚短、虚短的意义、掌握运算放大器调零方法 <b>难点:</b> 电子电路测量方法和仪器仪表使用	2	实验	课程目标 4
实验三	触发器	<b>重点:</b> 掌握触发器输入输出关系 <b>难点:</b> 时序逻辑电路的分析以及集成器件功能图表认识方法。	2	实验	课程目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

1、平时成绩占 40%，主要包括：平时作业占 10%、在线学习占 20%、实验占 10%。

2、期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内，应能客观反映出学生对本门课程主要概念、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以计算题和综合分析和设计题为主。

## 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时成绩主要包括：平时作业占 10%、在线学习占 20%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：计算题、设计题和综合分析题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。能客观反映出学生对本课程主要概念、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	平时作业 (10%)	在线学习 (20%)	实验 (10%)		
1	3	6	0	18	27
2	3	7	0	21	31
3	4	7	0	21	32
4	0	0	10	0	10
合计(成绩构成)	10	20	10	60	100%

## 五、教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习为自主学习，学生可以通过“电子技术基础在线课程平台”同步学习课程知识点，完成章节自和参与讨论，由平台自动统计学习成绩。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对电路进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

加强实践环节训练，结合 Multisim 等仿真软件，开展课上课下相结合的实验项目训练，多以任务性、综合性、设计性实验为主，提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=222923778&clazzid=51312867&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

1. 秦曾煌主编，《电工学（下册）电子技术》，高等教育出版社，2014年12月、第7版
2. 刘全忠主编，《电工学 II：电子技术》，高等教育出版社，2013年11月、第4版
3. 康华光主编，《电子技术基础》（模拟部分），高等教育出版社，2013年12月、第6版

主撰人：吕春峰

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	常用半导体器件及三极管放大电路基本知识掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、电路图规范。	半导体器件及三极管放大电路基本知识掌握全面,概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、电路图规范。	半导体器件及三极管放大电路基本知识掌握较全面,概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	半导体器件及三极管放大电路基本知识掌握一般,概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐,无电路图。	半导体器件及三极管放大电路基本知识掌握较少,概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%,或存在抄袭现象。
课程目标 2 (3%)	集成运放构成的放大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路的基本知识掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、电路图规范。	集成运放构成的放大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路基本知识掌握全面,概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、电路图规范。	集成运放构成的放大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路基本知识掌握较全面,概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	集成运放构成的放大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路基本知识掌握一般,概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐,无电路图。	集成运放构成的放大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路基本知识掌握较少,概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%,或存在抄袭现象。
课程目标 3 (4%)	门电路、触发器基本知识掌握全面,对实用的组合逻辑电路分析和设计方法正确,对复杂的时序逻辑电路的分析方法正确,过程完整、答案正确。书写整齐、电路图规范。	门电路、触发器基本知识掌握全面,对实用的组合逻辑电路的分析和设计方法正确,对复杂的时序逻辑电路的分析方法正确,过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	门电路、触发器基本知识掌握较全面,对实用的组合逻辑电路的分析和设计方法较正确,对复杂的时序逻辑电路的分析方法较正确,过程较完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	门电路、触发器基本知识掌握一般,对实用的组合逻辑电路的分析和设计方法基本正确,对复杂的时序逻辑电路的分析方法基本正确,过程基本完整、答案基本正确。书写和电路图还需进一步规范。	门电路、触发器基本知识掌握一般,但不能对的组合逻辑电路和时序逻辑电进行分析,或存在抄袭现象。

## 2. 在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (6%)	完成常用半导体器件及三极管放大电路内容在线学习的全部环节, 包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分, 且总分在 90-100 分之间。	完成常用半导体器件及三极管放大电路内容在线学习的全部环节, 包括, 视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分, 且总分在 80-89 分之间。	基本完成常用半导体器件及三极管放大电路内容在线学习的环节, 包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分, 且总分在 70-79 分之间。	基本完成常用半导体器件及三极管放大电路内容在线学习的环节, 包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分, 且总分在 60-69 分之间。	不能完成常用半导体器件及三极管放大电路内容在线学习的环节, 包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分的总分在 60 分以下。
课程目标 2 (7%)	完成集成运放构成的放大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路内容在线学习的全部环节, 包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分, 且总分在 90-100 分之间。	完成集成运放构成的放大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路内容在线学习的全部环节, 包括, 视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分, 且总分在 80-89 分之间。	基本完成集成运放构成的放大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路内容在线学习的环节, 包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分, 且总分在 70-79 分之间。	基本完成集成运放构成的放大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路内容在线学习的环节, 包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分, 且总分在 60-69 分之间。	不能完成集成运放构成的放大电路、反馈放大电路、信号产生和处理电路内容在线学习的环节, 包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分的总分在 60 分以下。
课程目标 3 (7%)	完成门电路和组合逻辑电路、触发器和时序逻辑电路内容在线学习的全部环节, 包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分, 且总分在 90-100 分之间。	完成门电路和组合逻辑电路、触发器和时序逻辑电路内容在线学习的全部环节, 包括, 视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分, 且总分在 80-89 分之间。	基本完成门电路和组合逻辑电路、触发器和时序逻辑电路内容在线学习的环节, 包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分, 且总分在 70-79 分之间。	基本完成门电路和组合逻辑电路、触发器和时序逻辑电路内容在线学习的环节, 包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分, 且总分在 60-69 分之间。	不能完成门电路和组合逻辑电路、触发器和时序逻辑电路内容在线学习的环节, 包括视频学习、章测试、见面课、在线期末考试四部分的总分在 60 分以下。



### 3. 实验环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (10%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能对实验电路进行仿真分析,并运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能对实验电路进行仿真分析,并运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整,数据分析结论基本正确。	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 4. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (18%)	熟练掌握二极管应用电路、三极管放大电路静态、动态分析方法,能对复杂机械工程中相关的模拟电路问题进行正确地分析和计算。	较好二极管应用电路、三极管放大电路静态、动态分析方法,能对复杂机械工程中相关的模拟电路问题进行较好地分析和计算。	基本掌握二极管应用电路、三极管放大电路静态、动态分析方法,但对复杂机械工程中相关的模拟电路问题分析和计算基本正确。	基本掌握二极管应用电路、三极管放大电路静态、动态分析方法,但对复杂机械工程中相关的模拟电路问题分析和计算还需加强。	不能掌握二极管应用电路、三极管放大电路静态、动态分析方法,对复杂机械工程中相关的模拟电路问题的分析和计算错误。
课程目标 2 (21%)	熟练掌握集成运算放大电路、负反馈放大电路、比较器等电路的分析方法,能对复杂机械工程中相关的模拟电路问题进行正确地分析和计算。	较好集成运算放大电路、负反馈放大电路、比较器等电路的分析方法,能对复杂机械工程中相关的模拟电路问题进行较好地分析和计算。	基本掌握集成运算放大电路、负反馈放大电路、比较器等电路的分析方法,但对复杂机械工程中相关的模拟电路问题分析和计算基本正确。	基本掌握集成运算放大电路、负反馈放大电路、比较器等电路的分析方法,但对复杂机械工程中相关的模拟电路问题进行分析 and 计算还需加强。	不能掌握集成运算放大电路、负反馈放大电路、比较器等电路的分析方法,对复杂机械工程中相关的模拟电路问题的分析和计算错误。
课程目标 3 (21%)	熟练掌握组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析方法,能对复杂机械工程中相关的数字电路问题进行正确地分析和设计。	较好组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析方法,能对复杂机械工程中相关的数字电路问题进行较好地分析和设计。	基本掌握组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析方法,对复杂机械工程中相关的数字电路问题分析和设计基本正确。	基本掌握组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析方法,但对复杂机械工程中相关的数字电路问题进行分析 and 设计还需加强。	不能掌握组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析方法,对复杂机械工程中相关的数字电路问题的分析和设计错误。

## 16. 《机械工程测试技术基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机械工程测试技术基础				
	英文名称：Testing Technology Base of Mechanical Engineering				
课程号	46050001		学分	2	
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	吴瑜		适用专业	机械设计制造及自动化	
先修课程及要求	先修课程为《高等数学A》、《大学物理B》、《电工电子技术》等课程。其中，《高等数学A》需要掌握多重积分，傅里叶级数等基础知识；《大学物理B》需要掌握电磁学，光学等基础知识。《电工电子技术》需要掌握电路基本理论、模拟电子技术基础和数字电子技术基础等基础知识。它比高等数学、物理、工程力学等基础课更加接近工程实际，因此在教学中实验十分重要；它比专业课具有更宽的研究面和更广的适应性，起着承上启下的作用，是高等院校机械类各专业的一门十分重要的主干专业基础课。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《机械工程测试技术基础》课程是机械设计制造及自动化专业的一门专业必修课程。主要讲授：测量、测试的基本知识；测量结果及间接测量结果的表达方式；从进行动态测试工作所必备的基本条件出发，介绍信号的时域和频域的描述方法，信号的频谱结构，测试装置基本特性的评价方法和不失真测试条件，并介绍常用传感器、常用信号调理电路的工作原理和性能及怎样较合理地选用，介绍信号处理，同时配以相当数量的实验。

"Mechanical Engineering Testing Technology Fundamentals" is a professional compulsory course for Mechanical Design manufacture and Automation Major. The contents mainly cover three aspects: basic testing knowledge. Starting from the basic condition for dynamic testing work, the following are introduced, description method of signal in time domain and frequency domain, signal spectrum structure, the basic characteristics of evaluation methods of testing device and less distortion test conditions, and the commonly used sensors, signal conditioning circuit working principle and performance and reasonable selection, as well as the signal processing. At the same time, students will have a considerable number of hand-on experience.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 培养学生具备能够描述信号的时域和频域的能力，能够利用频谱分析和相关分析对信号进行分析；培养学生具备描述测试装置基本特性的能力，包括系统传递函数、

频响函数以及一、二阶系统的静动态特性的描述及测试方法,评价方法和不失真条件,培养学生能够将这些方法正确运用于测试装置分析和选择。(支撑毕业要求观测点 5-1)

**课程目标 2:** 培养学生能应对生产和科研中遇到的测试系统设计以及传感器的选型、调试、数据处理等方面的能力,能够独立完成相当数量的实验对振动、温度、压力以及位移等的测量。(支撑毕业要求观测点 4-3)

**课程目标 3:** 培养学生能够通过查找资料、利用说明书、查找文献了解测试的真正含义、传感器的应用,初步形成解决科研、生产实际问题的能力。(支撑毕业要求观测点 2-3)

**课程目标 4:** 培养学生具有创新意识、人文情怀和工匠精神教育;培养学生的拼搏精神、进取精神、科学精神。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	5-1 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法,并理解其局限性。	5.使用现代工具
2	4-3 能够根据实验方案构建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并能对实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.研究
3	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择,会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2.问题分析

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 测试技术概况 (2) 测量的基础知识	掌握测量、测试的基本知识,测量结果及间接测量结果的表达方式。	重点:测量的基础知识 难点:测量结果的表达方式	2	讲授	课程目标 1
第二章 信号及其描述 (1) 信号的分类与描述 (2) 周期信号与离散频谱 (3) 瞬变非周期信号与连续频谱	掌握信号的分类以及如何利用傅里叶级数以及傅里叶变换得到信号的频谱。	重点:信号的时域以及频域描述 难点:傅里叶变换	8	讲授	课程目标 1 课程目标 3
第三章 测试装置的基本特性 (1) 测量装置的静态特性、动态特性 (2) 测量装置对任意输入响应的响应 (3) 实现不失真测量的条件 (4) 测量装置动态特性的测量	从动态测试工作所必备的基本条件出发,掌握机信号的时域、特别是频域拉氏域的描述方法;掌握测试系统的静态特性和动态特性指标;掌握一阶系统、两阶系统的特性。	重点:测试系统的特性 难点:一阶系统、两阶系统的特性	8	讲授	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章 常用传感器与敏感元件 (1) 常用传感器分类 (2) 机械式传感器及仪器 (3) 电阻式、电容式、电感式、磁电式、压电式、热电式、光电、光纤等传感器 (4) 传感器的选用原则 思政融入点: 传感器现状及发展	理解常用传感器、常用信号调理电路的工作原理和性能及怎样较合理地选用, 独立完成相当数量的实验。 让学生明白我国中高档传感器产品几乎100%从国外进口, 传感器关键技术和产品被国外垄断和禁运。传感器已上升至国家战略, 传感器产业作为战略新兴产业的重要方向。 (奋发图强, 努力赶超)	重点: 测试系统的特性 难点: 传感器的选用	6 + 16	讲授/实验	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一: 金属箔式应变片单臂、半桥、全桥比较	理解金属箔式应变片单臂、半桥、全桥传感器的工作原理和性能及怎样较合理地选用。	2	实验	课程目标 2
实验二: 差动变压器(互感式)的性能; 差动变压器(互感式)的标定; 差动变压器(互感式)的应用—振幅测量之二	理解差动变压器的工作原理和性能及怎样较合理地选用。	2	实验	课程目标 3
实验三: 电涡流传感器的静态标定; 被测体材料对电涡流传感器特性的影响; 电涡流传感器的应用—振幅测量之三	理解涡流式传感器的工作原理和性能及怎样较合理地选用。	2	实验	课程目标 3
实验四: 光纤位移传感器静态实验	理解光纤位移传感器的工作原理和性能及怎样较合理地选用。	2	实验	课程目标 3
实验五: 光纤位移传感器的动态实验	理解光纤位移传感器的工作原理和性能及怎样较合理地选用。	2	实验	课程目标 2
实验六: 影响系数法进行单面转子动平衡	能做用影响系数法来进行单面转子动平衡的实验。	2	实验	课程目标 2
实验七: 影响系数法进行双面转子动平衡	能做用影响系数法来进行单面转子动平衡的实验。	2	实验	课程目标 2
实验八: 振动系统固有频率的测量	能进行振动系统固有频率的测量。	2	实验	课程目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 30% (2) 平时作业占 10%、实验占 10%、大作业占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 以简单题、分析题、计算题为主。 (4) 考试内容: 考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩70%+平时成绩30%)				合计
	平时成绩 (30%)			课程考试 (70%)	
	大作业 (10%)	平时作业 (10%)	实验 (10%)		
1	0	10	0	70	80
2	0	0	10	0	10
3	10	0	0	0	10
合计(成绩构成)	10	10	10	70	100

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主,主要为板书与多媒体相结合的形式,以提问、讨论师生互动等方式为辅;利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习,结合科研、工程实例进行案例式教学,部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

## 六、参考材料

### 参考教材

熊诗波主编，《机械工程测试技术基础》，机械工业出版社，2019年8月，第4版.

### 阅读书目

1. 同济大学数学教研室编著，《高等数学》，高等教育出版社，2014年1月，第4版.
2. 秦曾煌等编著，《电工学》，高等教育出版社，2014年1月，第6版.
3. 王伯平等编著，《互换性与测量技术基础》，机械工业出版社，2013年9月，第3版.
4. 王昌明主编，《传感与测试技术》，北京航空航天大学出版社，2013年1月，第1版.

主撰人：吴瑜

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	机械工程测试技术基础的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	机械工程测试技术基础的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	机械工程测试技术基础的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	机械工程测试技术基础的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	机械工程测试技术基础的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

### 2. 实验环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	实验操作过程规范，实验报告撰写规范（实验日期、使用仪器、同组成员），图表清楚，数据合理，数据分析手段正确，结论正确，实验报告中的问题讨论能够适当展开，有自己的观点，得出结论与实验过程联系紧密。	实验操作过程比较规范，实验报告撰写比较规范（实验日期、使用仪器、同组成员），图表清楚，数据合理，数据分析手段正确，结论正确，实验报告中的问题讨论能够适当展开。	实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确，实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	能够完成实验，不弄虚作假，不故意损坏实验设备和抄袭他人的实验结果，提交独立的实验报告。	不能完成初边界条件设置，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 3. 大作业考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	能够通过查找资料、利用说明书、查找文献了解测试的真正含义、传感器的应用。	能在规定时间内独立完成论文，拥有较强的综合分析问题的能力。论文的结构严谨，格式规范工整，条理清楚且逻辑性强。	论文中的立论正确，且理论分析得当，解决问题的方法比较正确且能实用。论文的结构严谨，格式规范工整，条理较为清楚。	论文中的立论正确，理论分析无原则性错误，解决问题方案比较实用，结论正确。论文的观点正确，语句通顺，格式规范，书写比较工整，条理也较为清楚。	论文中的立论正确、理论分析无原则性错误，解决问题方案有一定的参考价值，结论基本正确。论文中使用的概念基本正确，条理比较清楚，格式符合规定。

#### 4. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (70%)	<p>熟练掌握测量、测试的基本知识；测量结果及间接测量结果的表达方式，以正确表达工程实验数据和实验结果。</p> <p>从动态测试工作所必备的基本条件出发，熟练掌握信号的时域、特别是频域拉氏域的描述方法；掌握测试系统的静态特性和动态特性指标。</p> <p>掌握一阶系统、两阶系统的特性，掌握伯德图幅频特性曲线掌握常用传感器、常用信号调理电路的工作原理和性能及怎样较合理地选用，独立完成相当数量的实验。</p>	<p>较好掌握测量、测试的基本知识；测量结果及间接测量结果的表达方式，以较正确表达工程实验数据和实验结果。</p> <p>从动态测试工作所必备的基本条件出发，较熟练掌握信号的时域、特别是频域拉氏域的描述方法；掌握测试系统的静态特性和动态特性指标。</p> <p>能够掌握一阶系统、两阶系统的特性，能够掌握伯德图幅频特性曲线能够较准确掌握常用传感器、常用信号调理电路的工作原理和性能及怎样较合理地选用，独立完成相当数量的实验。</p>	<p>掌握测量、测试的基本知识一般；测量结果及间接测量结果的表达方式，尚能正确表达工程实验数据和实验结果。</p> <p>从动态测试工作所必备的基本条件出发，尚能理解信号的时域、特别是频域拉氏域的描述方法；尚能掌握测试系统的静态特性和动态特性指标。</p> <p>尚能掌握一阶系统、两阶系统的特性，尚能掌握伯德图幅频特性曲线能够理解常用传感器、常用信号调理电路的工作原理和性能及怎样较合理地选用，尚能完成相当数量的实验。</p>	<p>基本掌握测量、测试的基本知识；测量结果及间接测量结果的表达方式，尚能正确表达工程实验数据和实验结果。</p> <p>从动态测试工作所必备的基本条件出发，尚能理解信号的时域、特别是频域拉氏域的描述方法；尚能掌握测试系统的静态特性和动态特性指标。</p> <p>尚能掌握一阶系统、两阶系统的特性，尚能掌握伯德图幅频特性曲线能够理解常用传感器、常用信号调理电路的工作原理和性能及怎样较合理地选用，尚能完成相当数量的实验。</p>	<p>不能掌握测量、测试的基本知识；测量结果及间接测量结果的表达方式，不能正确表达工程实验数据和实验结果。</p> <p>不能理解掌握信号的时域、特别是频域拉氏域的描述方法；不能理解掌握测试系统的静态特性和动态特性指标。</p> <p>不能理解掌握一阶系统、两阶系统的特性，不能理解掌握伯德图幅频特性曲线不能掌握常用传感器、常用信号调理电路的工作原理和性能及怎样较合理地选用，不能完成相当数量的实验。</p>



## 17. 《机械设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机械设计				
	英文名称：Mechanism Design				
课程号	46050002	学分	3		
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	10	0	6
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	周国峰		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《工程制图》、《工程材料》、《机械制造基础》、《公差配合与技术测量》、《理论力学》、《材料力学》、《机械原理》。学生应具备设计的图形表达能力，掌握非金属材料、金属材料及热处理的相关知识，可以解决精度设计、力分析、动力计算、强度分析以及机械方案设计等问题。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《机械设计》主要学习设计通用零件和简单机械传动装置的设计，讲述其工作原理、结构特点、基本的设计理论和计算方法。通过本课程的学习，要求学生掌握：1) 机械零件的主要类型、性能、结构、应用、材料、标准等基本知识；2) 机械设计的基本原则、机械零件工作能力计算准则等基本理论和方法；3) 结构设计、制图、实验、编制技术文件等基本技能。本课程使学生学会应用机械设计的理论和方法分析、解决机械工程复杂问题。同时，本课程也为学习后续课程打好必要的基础，树立辩证唯物主义世界观及分析问题的能力。

Mechanism Design mainly studies the design of the general parts and simple mechanical transmission device, and introduces its working principle, structure characteristics, and fundamental design theory and calculation method. Through the study of this course, grasp the following aspects: 1) the fundamental knowledge: general knowledge of the mechanical design, main types of mechanical parts, properties, structure, application, material, and standard; 2) the fundamental theory and methods: the fundamental principle of mechanical design and the mechanical parts working capacity calculation criterion; 3) the fundamental skills: the structure design, drawing, experimental and preparation of technical documents. This course is to enable the students to learn to apply the theory and methods of theoretical mechanics to analyze and solve complex engineering problems. At the same time, this course also lays a necessary foundation for learning the follow-up courses, establishing a dialectical materialist world view and the ability to analyze problems theoretically.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握机械零件的力学性能数学模型，能够用于复杂零件及机构的设计与分析工作。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 掌握机械设计的一般知识，借助机械设计手册等文献资料，能够通过设计计算和工艺选择，完成机械设计方案和设计优化。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 3:** 掌握机械结构设计、计算、制图、实验及计算机辅助设计技能，根据零部件、系统、工艺等设计要求，完成机械设计技术文档编制。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 4:** 能够基于机械设计的相关理论，培养学生根据要求实现零件、系统和工艺的匹配设计，完成系统、装置、结构的实验方案制定。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 5:** 机械设计是机械专业一门重要的专业课程，不仅包含专业理论和实践设计，而且符合中国制造和大国工匠精神的内涵，在专业教学中提升学生的政治意识，增强学生的爱国情怀，建立专业知识能力与政治素养之间的联系。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于机械领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1.工程知识
2	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	2. 问题分析
3	3-1 掌握机械工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3. 设计/开发解决问题
4	4-2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。	4. 研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 机械设计总论 (1) 机器的组成 (2) 设计机器的一般程序 (3) 对机器的主要要求 (4) 机械零件的主要失效形式 (5) 设计机械零件时应满足的基本要求 (6) 机械零件的设计准则 (7) 机械零件的设计方法 (8) 机械零件设计的一般步骤 (9) 机械零件的材料及其选用 (10) 机械零件设计中的标准化 (11) 机械现代设计方法简介	(1) 熟悉常见典型机械零件。 (2) 了解机械零件的结构、配合及运动形式。 (3) 了解各零件的设计要素及步骤。	(1) 机械零件设计各环节内容。 (2) 从总体上理解机械设计过程各环节之间在逻辑上的相互关系。	2	讲授、讨论	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第五章 螺纹连接和螺旋传动</p> <p>(1) 螺纹</p> <p>(2) 螺纹连接的类型和标准连接件</p> <p>(3) 螺纹连接的预紧</p> <p>(4) 螺纹连接的防松</p> <p>(5) 螺栓组连接的设计</p> <p>(6) 螺纹连接的强度计算</p> <p>(7) 螺纹连接件的材料及许用应力</p> <p>(8) 提高螺纹连接强度的措施</p> <p>(9) 螺旋传动</p>	<p>1) 对于螺纹连接的基本知识,应了解螺纹及螺纹连接件的类型、特性、标准、结构、应用场合及有关的防松方法等,以便在设计时能够正确地选用它们。</p> <p>2) 对于螺栓连接设计及强度计算部分,应掌握其结构设计原则及强度计算的理论与方法,能正确进行螺栓组的受力分析并进行螺栓尺寸的计算及类型、规格的选用,能较为合理地设计出可靠的螺栓组连接。</p> <p>3) 对于螺旋传动部分,主要是掌握螺旋传动性能(效率、自锁等)对螺纹选型的要求及主要零件(螺杆、螺母)的设计计算方法,并通过一种基本类型——螺旋起重器的设计,了解滑动螺旋传动的主要设计过程。对滚动螺旋传动和静压螺旋传动,只要求了解它们的工作原理。</p>	<p>(1) 各类不同外载荷情况下,螺栓组中各螺栓的受力分析。</p> <p>(2) 螺栓连接的强度计算,尤其是承受轴向拉伸载荷的紧螺栓连接的强度计算。</p> <p>(3) 承受倾覆力矩的底板螺栓组连接的设计。</p>	4	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2
<p>第六章 键、花键、无键连接和花键连接</p> <p>(1) 键连接</p> <p>(2) 花键连接</p> <p>(3) 无键连接</p> <p>(4) 销连接</p>	<p>1. 了解键连接的主要类型及应用特点,掌握键的类型及尺寸的选择方法,并能对平键连接进行强度校核计算。</p> <p>2. 了解花键连接的类型、特点和应用。掌握花键连接强度校核计算方法。</p> <p>3. 对无键连接、销连接的类型、特点及应用有一定的了解</p>	键和花键的类型、尺寸选择和强度校核方法。	4	讲授	课程目标 1 课程目标 2
<p>第八章 带传动</p> <p>(1) 概述</p> <p>(2) 带传动工作情况的分析</p> <p>(3) V带传动的设计计算</p> <p>(4) V带轮设计</p> <p>(5) V带传动的张紧装置</p> <p>(6) 其他带传动简介</p>	<p>1)了解带传动的类型、特点和应用场合。</p> <p>2)熟悉普通V带的结构及其标准、V带传动的张紧方法和装置。</p> <p>3)掌握带传动的工作原理、受力情况、弹性滑动及打滑等基本理论、V带传动的失效形式及设计准则。</p> <p>4)了解柔韧体摩擦的欧拉公式、带的应力及其变化规律。</p> <p>5)学会V带传动的设计方法和步骤。</p>	<p>(1) V带传动的结构、标准、工作原理及其特点。</p> <p>(2) 带传动的受力情况分析、最大有效拉力、应力分析以及弹性滑动及打滑。</p> <p>(3) V带传动的设计方法和步骤。</p> <p>(4) 根据带轮直径来选择其结构型式,根据带的型号来确定轮槽的尺寸。</p> <p>(5) V带传动的几种不同的张紧装置其工作原理。</p>	4	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第十章 齿轮传动</p> <p>(1) 概述</p> <p>(2) 齿轮传动的失效形式及设计准则</p> <p>(3) 齿轮的材料及其选择原则</p> <p>(4) 齿轮传动的计算载荷</p> <p>(5) 标准直齿圆柱齿轮传动的强度计算</p> <p>(6) 齿轮传动的设计参数、许用应力与精度选择</p> <p>(7) 标准斜齿圆柱齿轮传动的强度计算</p> <p>(8) 标准锥齿轮传动的强度计算</p> <p>(9) 变位齿轮传动强度计算概述</p> <p>(10) 齿轮的结构设计</p> <p>(11) 齿轮传动润滑</p> <p>(12) 圆弧齿圆柱齿轮传动简介</p> <p>思政融入点: 工业革命时代, 英国率先开展第一次工业革命, 工业革命增进了人类的交流、碰撞与融合, 孕育并传播了工业文化与文明, 机械工业发展的历史就是人类探索工业的历史。</p>	<p>熟悉齿轮传动的特点及应用, 掌握不同条件下齿轮传动的失效形式、设计准则、基本设计原理、设计程序及强度计算方法, 掌握不同类型、不同尺寸齿轮的结构设计。</p>	<p>(1) 标准直齿圆柱齿轮传动的设计原理及强度计算方法。</p> <p>(2) 针对不同条件恰当地确定设计准则和选用相应的设计数据。</p>	10	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5
<p>第十一章 蜗杆传动</p> <p>(1) 蜗杆传动的类型</p> <p>(2) 普通圆柱蜗杆传动的主要参数及几何尺寸计算</p> <p>(3) 普通圆柱蜗杆传动承载能力计算</p> <p>(4) 圆弧圆柱蜗杆传动设计计算</p> <p>(5) 普通圆柱蜗杆传动的效率、润滑及热平衡计算</p> <p>(6) 圆柱蜗杆和涡轮的结构设计</p>	<p>(1) 掌握普通圆柱蜗杆传动及圆弧圆柱蜗杆传动的主要参数、几何尺寸计算、承载能力计算及热平衡计算。</p> <p>(2) 了解几种新型的滑动及滚动蜗杆传动的特点及应用。</p>	<p>(1) 蜗杆头数、齿数、传动比、常用材料的选择。</p> <p>(2) 涡轮常用材料的选择。</p> <p>(3) 圆弧圆柱蜗杆传动的齿形角、齿廓圆弧半径以及传动的设计。</p> <p>(4) 蜗杆相对于蜗轮的位置。</p> <p>(5) 圆柱蜗杆传动的应用。</p> <p>(6) 轮齿的受力分析。</p>	6	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2
<p>第十三章 滚动轴承</p> <p>(1) 概述</p> <p>(2) 滚动轴承的主要类型及其代号</p> <p>(3) 滚动轴承类型的选择</p> <p>(4) 滚动轴承的工作情况</p> <p>(5) 滚动轴承尺寸的选择</p> <p>(6) 轴承装置的设计</p>	<p>(1) 正确地选择轴承的代号(包括类型、结构、尺寸、公差等级、技术性能等特征)。</p> <p>(2) 根据选定的轴承(代号)合理地设计出轴承装置, 以保证正确地使用轴承。</p>	<p>(1) 轴承尺寸的选择。</p> <p>(2) 向心推力轴承的受力分析。</p>	6	讲授	课程目标 1 课程目标 2
<p>第十四章 联轴器和离合器</p> <p>(1) 联轴器的种类和特性</p> <p>(2) 联轴器的选择</p> <p>(3) 离合器</p> <p>(4) 安全联轴器及安全离合器</p> <p>(5) 特殊功用及特殊结构的联轴器及离合器</p>	<p>(1) 根据传动装置的工作条件选定联轴器和离合器适用的类型;</p> <p>(2) 按照轴的直径, 计算转矩和轴的转速, 从有关手册中或(联轴器、离合器)专业制造厂家选择适用的型号或确定其尺寸。</p> <p>(3) 在重要的场合下, 对联轴器或离合器中关键零件作必要的验算。</p>	<p>(1) 联轴器的类型选择。</p> <p>(2) 摩擦离合器的设计。</p>	4	讲授	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第十五章 轴</p> <p>(1) 概述</p> <p>(2) 轴的结构设计</p> <p>(3) 轴的计算</p>	<p>(1) 搞清转轴、心轴和传动轴的载荷和应力的特点。</p> <p>(2) 了解轴的设计特点, 学会进行轴的结构设计的方法, 熟悉轴上零件的轴向和周向定位方法及其特点, 明确轴的结构设计中应注意的问题及提高轴的承载能力的措施。</p> <p>(3) 掌握轴的三种强度计算方法, 分清各自的计算特点和适用场合。</p> <p>(4) 掌握轴的刚度计算方法。</p> <p>(5) 了解轴的振动起因和振动稳定性的粗略校核方法。</p>	阶梯轴的结构设计和强度、刚度校核计算。	6	讲授	课程目标 1 课程目标 2
实验一: 典型机械零件结构现场教学	<p>(1) 认识和了解常用连接和传动机械零部件。</p> <p>(2) 了解各机械零件结构及配合。</p> <p>(3) 了解零件设计及失效形式。</p>	(1) 机械零件的结构、配合及运动形式。(2) 各零件的设计要素及步骤。	2	实验	课程目标 3 课程目标 4
实验二: 螺纹连接实验	<p>(1) 了解各类型螺纹及性能。</p> <p>(2) 实践学习螺纹的预紧、防松及提高螺纹连接强度的措施。</p>	螺纹连接实验设计, 并对螺纹连接的预紧、防松以及强度进行客观分析与评价。	2	实验	课程目标 3 课程目标 4
实验三: 带传动性能测试	<p>(1) 认识各种类型带、带轮。</p> <p>(2) 辅助理解 V 带传动的设计计算。</p> <p>(3) 掌握 V 带传动的张紧、安装与防护方法。</p>	带传动性能测试实验设计, 并对 V 带传动做出客观分析与评价。	2	实验	课程目标 3 课程目标 4
实验四: 闭式齿轮传动效率测定	<p>(1) 掌握闭齿轮的结构设计、润滑及传动效率。</p> <p>(2) 掌握齿轮传动的失效形式和设计准则。</p> <p>(3) 掌握齿轮传动主要参数的选择, 许用应力的确定方法, 齿轮传动尺寸设计。</p>	闭式齿轮传动效率测定实验设计, 并对齿轮失效、许用应力及传动效率做出客观分析与评价。	2	实验	课程目标 3 课程目标 4
实验五: 蜗杆传动实验	<p>(1) 了解蜗杆传动的传动方式, 及几何特征与传动的关系。</p> <p>(2) 掌握常用材料、结构、润滑方式, 以及失效形式和受力情况。</p>	蜗杆传动实验设计, 并对蜗杆几何特征、变位特点、常用材料、结构、润滑及失效形式进行客观分析与评价。	2	实验	课程目标 3 课程目标 4

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

考核方式：闭卷笔试、论文、实验报告。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、实验占 10%、项目设计占 20%。
期末考试	(1) 采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型以简答题、分析题、计算题为主。 (4) 考试内容：涵盖所有讲授及自学的内容，客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	平时作业 （10%）	实验 （10%）	项目设计 （20%）		
1	5	0	5	30	40
2	5	0	5	30	40
3	0	5	10	0	15
4	0	5	0	0	5
合计(成绩构成)	10	10	20	60	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与视频教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合视频教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景

资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

教师在课堂上应对基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。在主要章节讲授完之后，要布置一定量的案例分析讨论，加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

对学生的要求：预习和复习是常态学习过程；认真完成教师布置的作业；上课要认真听讲，与教师互动，积极发言；有问题要及时答疑，不得随意缺课。

## 六、参考材料

指定教材：

1. 濮良贵，《机械设计》，高等教育出版社，2019年7月，第十版。

阅读书目：

1. 陈秀宁，顾大强，《机械设计课程设计》，浙江大学出版社，2021年5月，第五版。
2. 龚淮义，《机械设计课程设计图册》，高等教育出版社，2010年9月。
3. 邓昭铭，卢耀舜，周杰，《机械设计基础》，高等教育出版社，2018年9月，第四版。

主撰人：周国峰

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60分)
课程目标 1 (5%)	全面掌握机械零件知识,对复杂零件及机构进行设计与分析,公式运用正确,解题过程完整,答案正确,书写清晰。	比较全面掌握机械零件知识,对复杂零件及机构进行设计与分析,公式运用正确,解题过程较完整,答案较正确,书写清晰。	基本掌握机械零件知识,对复杂零件及机构进行设计与分析,公式运用基本正确,解题过程基本完整,答案基本正确。	掌握部分机械零件知识,对复杂零件及机构进行设计与分析,可运用部分公式解题,解题过程部分完整,作业答案部分正确。	掌握简单机械零件知识,对复杂零件及机构进行设计与分析,解题过程不完整,答案不正确达50%。
课程目标 2 (5%)	全面掌握机械设计的一般知识,借助机械设计手册等文献资料,通过正确的设计计算和工艺选择,提出正确的机械设计和优化方案。	比较全面掌握机械设计的一般知识,可借助机械设计手册等文献资料,通过完整的设计计算和工艺选择,完成机械设计和优化。	基本掌握机械设计的一般知识,借助机械设计手册等文献资料,通过部分设计计算和工艺选择,完成机械设计方案。	掌握部分机械设计的一般知识,借助机械设计手册等文献资料,通过简单设计计算和工艺选择,基本完成机械设计。	掌握简单机械设计的一般知识,无法利用机械设计手册等文献资料,进行机械设计。

### 2. 实验环节评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 < 90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 < 78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60分)
课程目标 3 (5%)	熟练掌握机械结构设计、计算、制图、实验及计算机辅助设计技能,全面正确分析零部件、系统、工艺等设计要求,编制完整详实的机械设计技术文档。	较熟练掌握机械结构设计、计算、制图、实验及计算机辅助设计技能,正确分析零部件、系统、工艺等设计要求,编制完整的机械设计技术文档。	基本掌握机械结构设计、计算、制图、实验及计算机辅助设计技能,可分析零部件、系统、工艺等设计要求,基本完成机械设计技术文档编制。	掌握基础机械结构设计、计算、制图、实验及计算机辅助设计技能,分析部分零部件、系统、工艺等设计要求,完成部分机械设计技术文档编制。	无法掌握机械结构设计、计算、制图、实验及计算机辅助设计技能,并不具备分析零部件、系统、工艺等设计要求的的能力,不能完成机械设计技术文档编制。



课程目标 4 (5%)	全面分析零件、系统和工艺的匹配设计要求，可制定完善的系统、装置、结构实验方案。同时，机械设计实验操作过程规范，实验报告撰写规范，图表清楚，数据合理，数据分析充分，结论完善正确。	分析零件、系统和工艺的匹配设计要求，可制定合理的系统、装置、结构实验方案。同时，实验操作过程比较规范，实验报告撰写比较规范，图表清楚，数据分析手段正确，结论正确。	分析零件、系统和工艺的匹配设计基本要求，可制定基本的系统、装置、结构实验方案。同时，能够基本完成实验，实验报告撰写基本规范，数据分析和结论基本正确。	简单分析零件、系统和工艺的匹配设计要求，可制定基础的系统、装置、结构实验方案。同时，能够完成实验，实验报告撰写不完整，数据分析和结论部分正确。	无法分析零件、系统和工艺的匹配设计要求，不能制定系统、装置、结构实验方案。同时，不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。
----------------	--	---	--	---	--

### 3. 项目设计评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥ 90)	良好 (78≤分数< 90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (5%)	全面掌握机械零件知识，在复杂零件及机构的设计与分析中，公式运用正确，分析过程完整，书写清晰。	比较全面掌握机械零件知识，在复杂零件及机构的设计与分析中，公式运用正确，分析过程较完整，书写清晰。	基本掌握机械零件知识，在复杂零件及机构的设计与分析中，公式运用基本正确，分析过程基本完整。	掌握部分机械零件知识，在复杂零件及机构的设计与分析中，可运用部分公式，分析过程部分完整。	掌握简单机械零件知识，在复杂零件及机构的设计与分析中，无法运用公式解析，并缺乏分析过程。
课程目标 2 (5%)	全面掌握机械设计的一般知识，借助机械设计手册等文献资料，通过正确的设计计算和工艺选择，提出正确的机械设计和优化方案。	比较全面掌握机械设计的一般知识，可借助机械设计手册等文献资料，通过完整的设计计算和工艺选择，完成机械设计和优化。	基本掌握机械设计的一般知识，借助机械设计手册等文献资料，通过部分设计计算和工艺选择，完成机械设计方案。	掌握部分机械设计的一般知识，借助机械设计手册等文献资料，通过简单设计计算和工艺选择，基本完成机械设计。	掌握简单机械设计的一般知识，无法利用机械设计手册等文献资料，进行机械设计。
课程目标 3 (10%)	熟练掌握机械结构设计、计算、制图、实验及计算机辅助设计技能，全面正确分析零部件、系统、工艺等设计要求，编制完整详实的机械设计技术文档。	较熟练掌握机械结构设计、计算、制图、实验及计算机辅助设计技能，正确分析零部件、系统、工艺等设计要求，编制完整的机械设计技术文档。	基本掌握机械结构设计、计算、制图、实验及计算机辅助设计技能，可分析零部件、系统、工艺等设计要求，基本完成机械设计技术文档编制。	掌握基础机械结构设计、计算、制图、实验及计算机辅助设计技能，分析部分零部件、系统、工艺等设计要求，完成部分机械设计技术文档编制。	无法掌握机械结构设计、计算、制图、实验及计算机辅助设计技能，并不具备分析零部件、系统、工艺等设计要求的能力，不能完成机械设计技术文档编制。

#### 4. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	全面掌握机械零件知识,对复杂零件及机构进行设计与分析,公式运用正确,解题过程完整,书写清晰,正确率大于90%。	比较全面掌握机械零件知识,对复杂零件及机构进行设计与分析,公式运用正确,解题过程较完整,书写清晰,正确率大于等于78%。	基本掌握机械零件知识,对复杂零件及机构进行设计与分析,公式运用基本正确,解题过程基本完整,正确率大于等于68%。	掌握部分机械零件知识,对复杂零件及机构进行设计与分析,可运用部分公式解题,解题过程部分完整。正确率大于等于60%。	掌握简单机械零件知识,对复杂零件及机构进行设计与分析,解题过程不完整,正确率低于60%。
课程目标 2 (30%)	全面掌握机械设计的一般知识,基于机械设计标准,进行设计计算和工艺选择,正确率大于90%。	比较全面掌握机械设计的一般知识,基于机械设计标准,进行设计计算和工艺选择,正确率大于等于78%。	基本掌握机械设计的一般知识,基于机械设计标准,进行设计计算和工艺选择,正确率大于等于68%。	简单掌握机械设计的一般知识,基于机械设计标准,进行设计计算和工艺选择,正确率大于等于60%。	未掌握机械设计的一般知识,基于机械设计标准,进行设计计算和工艺选择,正确率低于60%。

## 18. 《互换性与技术测量》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 互换性与技术测量				
	英文名称: <b>Interchangeability and Technical Measurement</b>				
课程号	4602040		学分	1.5	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	刘璇		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程: 《工程图学一》、《机械设计》。要求能够应用图学相关基础知识, 读懂零件图; 应用机械设计相关知识, 理解前后课程之间的关系及公称尺寸的由来。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《互换性与技术测量》是高等工科院校包括高职高专机械类、近机类、仪器仪表类专业的重要技术基础课, 是联系机械设计和机械制造工艺等课程的桥梁和纽带。其主要内容包括概论、尺寸精度设计、几何精度设计、表面粗糙度、机械零件精度设计实例及企业一线产品综合检测实践案例等。通过对理论体系的讲解及相应几何量的实际测量, 进行学生测量基础能力、产品检测能力及精度设计三大能力的培养, 实现具有较高技术水平的企业一线质检员及精度设计工程师的人才培养目标。

Interchangeability and Technical Measurement is an important basic technical course in higher engineering colleges, including machinery, near machinery and instrumentation in higher vocational colleges. It is a bridge and link between mechanical design and mechanical manufacturing technology. Its main contents include introduction, dimension accuracy design, geometric accuracy design, surface roughness, mechanical part accuracy design examples and enterprise first-line product comprehensive testing practice cases. Through the explanation of the theoretical system and the actual measurement of the corresponding geometric quantities, the students' basic measurement ability, product detection ability and precision design ability are trained, so as to achieve the talent training goal of enterprise front-line quality inspectors and precision design engineers with high technical level.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握尺寸精度、几何精度、表面质量等精度设计的有关术语及其定义、精度设计的方法及步骤, 能够针对零件进行合理的精度设计。(支撑毕业要求观测点 2-1)

**课程目标 2:** 掌握测量的基础知识, 进行简单专用量具如量规的设计, 具备基本的测量

技能。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 3:** 针对简单零件制定合理检测流程，选择合适量具、量仪进行检测，具备产品检测技能。（支撑毕业要求观测点 5-3）

**课程目标 4:** 在检测过程中坚守道德底线、认真细致、实事求是，达到适应产品质量检测岗位的要求。

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断机械领域复杂工程问题的关键环节；	2.问题分析
2	4-2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案；	4.研究
3	5-3 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性；	3.设计/开发解决方案
4	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守。	8.职业规范

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 尺寸基本术语及测量基础 (1) 概论 (2) 尺寸基本术语 (3) 公差、偏差术语 <b>思政融入点:</b> 互换性、不忘初心	1、掌握尺寸基本术语；能够正确标注尺寸、绘制尺寸公差带图； 2、使同学们牢记为人民谋幸福、为中华民族谋复兴的初心和使命。	<b>重点:</b> 绘制尺寸公差带图； <b>难点:</b> 绘制尺寸公差带图；	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 4
第2章 公差与配合 (1) 尺寸精度基本术语(二) (2) 标准公差和基本偏差系列 (3) 公差与配合在图样上的标注 (4) 配合种类的选取 (5) 量规设计 <b>思政融入点:</b> 配合	1、掌握配合的基本术语与定义；能够对孔轴配合时的基准制、公差等级以及配合种类进行设计；能够根据测量任务设计并校验工作量规。 2、实现同学们大局意识、协作精神和服务精神的培养	<b>重点:</b> 孔轴配合时的基准制、公差等级以及配合的选择 <b>难点:</b> 孔轴配合时的基准制、公差等级以及配合的选择	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 4
第3章 几何公差检测 (1) 概述 (2) 形状公差 (3) 方向、位置和跳动公差 (4) 几何公差标注 (5) 公差原则 (6) 几何公差标准及未注几何公	1、能够正确识别零件几何公差的特征项目和符号并正确标注；了解几何公差带的特征；能够确定配合表面的几何公差项目、几何公差值、公差原则、基准； 2、培养同学们做有理想、有追求、有担当、有作为、有品质、有修	<b>重点:</b> 配合表面的几何公差项目、几何公差值、公差原则的选择，基准的选择； <b>难点:</b> 确定配合表面的几何公差	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
差值的规定 (7) 几何公差的选择 (8) 几何精度设计实例 <b>思政融入点:</b> 公差原则	养的大学生, 就要坚守道德底线	项目、几何公差值、公差原则、基准			
第4章 表面粗糙度测量 (1) 概述 (2) 表面粗糙度基本术语及评定 (3) 表面粗糙度的选择及其标注	掌握表面粗糙度基本术语和定义; 能够正确标注表面粗糙度及理解其含义; 能够根据零件要求选择合适的表面粗糙度评定参数及数值	<b>重点:</b> 正确标注表面粗糙度及理解其含义; 能够根据零件要求选择合适的表面粗糙度评定参数及数值 <b>难点:</b> 根据零件要求选择合适的表面粗糙度评定参数及数值	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 4
第5章 常用典型零件精度设计及检测 (1) 角度、锥度误差测量 (2) 螺纹误差及测量 (3) 齿轮误差及测量 (4) 滚动轴承误差及测量 (5) 键误差及测量	了解常用典型零件精度设计的概念, 了解其测量过程, 能够进行螺纹和齿轮相关参数的检测	<b>重点:</b> 典型零件表面的检测 <b>难点:</b> 螺纹和齿轮的检测	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1
第6章 机械零件精度设计实例 (1) 轴类零件精度设计 (2) 箱体类零件精度设计 <b>思政融入点:</b> 上弯针滑杆	1、了解轴类、箱体类零件精度设计步骤及要领; 能够针对简单零件图确定其精度设计方案 2、培养同学们一丝不苟、精益求精的工匠精神	<b>重点:</b> 针对简单零件图确定其精度设计方案。 <b>难点:</b> 针对简单零件图确定其精度设计方案。	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 4
实验一、直径和长度测量	1、掌握游标卡尺、外径千分尺、内径百分表的工作原理及其调整和测量方法; 2、掌握根据测量结果判断工件合格性的方法	<b>重点:</b> 量具规范操作及数据分析 <b>难点:</b> 数据分析	2	实验	课程目标 2
实验二、几何误差检测 1	1、掌握形位误差综合测量仪工作原理及使用方法; 2、掌握根据测量结果判断工件合格性的方法	<b>重点:</b> 量仪规范操作及数据分析 <b>难点:</b> 数据分析	2	实验	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验三、几何误差检测 2	1、掌握齿圈径向跳动检测仪、偏摆仪工作原理及使用方法； 2、掌握根据测量结果判断工件合格性的方法	<b>重点：</b> 量仪规范操作及数据分析 <b>难点：</b> 数据分析	2	实验	课程目标 2
实验四、光切法测量表面粗糙度	1、了解光切显微镜的结构并熟悉其使用方法。 2、熟悉表面粗糙度的主要评定参数。 3、掌握光切法测量表面粗糙度的原理	<b>重点：</b> 量仪规范操作及数据分析 <b>难点：</b> 数据分析	2	实验	课程目标 2
实验五、针描法测量表面粗糙度	1、熟悉表面粗糙度的主要评定参数，掌握根据测量结果判断工件合格性的方法。 2、了解2205型表面粗糙度测量仪的结构并熟悉其使用方法。 3、了解 T1000A 型表面粗糙度测量仪的结构并熟悉其使用方法。	<b>重点：</b> 量仪规范操作及数据分析 <b>难点：</b> 数据分析	2	实验	课程目标 2
实验六、螺纹测量	1、掌握螺纹千分尺的工作原理及其调整和测量方法； 2、根据零件尺寸选择合适规格的螺纹千分尺； 3、掌握根据测量结果判断工件合格性的方法。	<b>重点：</b> 量具规范操作及数据分析 <b>难点：</b> 数据分析	2	实验	课程目标 2
实验七、齿轮误差检测	1、熟悉公法线千分尺的结构和使用方法； 2、熟悉公法线长度和齿轮分度圆齿厚的测量方法； 3、区分掌握公法线长度变动与公法线平均长度偏差的计算，理解二者的差别； 4、加深理解公法线长度偏差的定义及对齿轮传动的影响。掌握根据测量结果判断工件合格性的方法。	<b>重点：</b> 量具规范操作及数据分析 <b>难点：</b> 数据分析	2	实验	课程目标 2
实验八、零件综合检测	1、掌握尺寸精度、几何精度及表面粗糙度的测量方法及量具量仪的正确使用方法。 2、根据图纸要求，选择合适的量具量仪对零件进行检测。 3、根据检测结果评定零件是否合格。	<b>重点：</b> 量具量仪规范操作、检测流程拟定及数据分析 <b>难点：</b> 数据分析	2	实验	课程目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	平时成绩占 50%，主要包括：平时表现占 30%、平时作业 4%、实验占 16%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 测验：在每章或每个学习单元后进行。
- (2) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。
- (3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩50%+平时成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			期末成绩（50%）	
	平时表现（30%）	作业（4%）	实验（16%）		
1	20%	4%	0	50%	74%
2	0	0	14%	0	14%
3	10%	0	0	0	10%
4	0	0	2%	0	2%
合计(成绩构成)	30%	4%	16%	50%	100%

## 五、教学方法

采用线上线下混合式教学方法。采用启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、音像教材（光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）、泛雅平台上线上课程及参考资料。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

课程网站：学堂在线

课程教材：刘璇 主编，《互换性与技术测量》，上海交通大学出版社, 2016

参考书目：

- 1.刘璇 主编，《互换性与技术测量习题解析-修订版》，上海交通大学出版社，2018
- 2.张玉、刘平 主编，《几何量公差和测量技术》，东北大学出版社，2014
- 3.孔庆铃 主编，《公差配合与技术测量》，清华大学出版社，2009

主撰人：刘璇

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	能够完成线上教学所规定的全部任务，并能踊跃讨论，发表建设性意见	能够基本完成线上教学所规定的全部任务，并能积极讨论，发表一定意见	能够基本完成线上教学所规定的全部任务，并能参加一定的讨论，发表意见	能够完成大部分线上教学所规定的任务，并能参加讨论，发表意见	未完成线上教学所规定的任务，未参加讨论，未发表意见。
课程目标 3 (10%)	能够完成上弯针滑杆等零件的检测任务，并拍摄视频。视频清晰，讲解完整，检测方案合理，操作正确。	能够完成上弯针滑杆等零件的检测任务，并拍摄视频。视频较晰，讲解较完整，检测方案较合理，操作基本正确。	能够基本完成上弯针滑杆等零件的检测任务，并拍摄视频。视频较晰，讲解基本完整，检测方案基本合理，操作基本正确。	能够基本完成上弯针滑杆等零件的检测任务，并拍摄视频。视频一般清晰，讲解完整性、检测方案合理性、操作正确性欠缺。	未完成上弯针滑杆等零件的检测任务，未拍摄视频。

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (4%)	标准化与互换性的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。课程思维导图完整正确。课程视频讲解清晰，视频完整	标准化与互换性的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。课程思维导图较完整正确。课程视频讲解较清晰，视频较完整	标准化与互换性的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。课程思维导图基本完整正确。课程视频讲解基本清晰，视频完整	标准化与互换性的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。课程思维导图粗略、基本正确。课程视频讲解基本清晰，视频完整	标准化与互换性的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于 60%，或存在作业抄袭现象。课程思维导图不完整。课程视频讲解不清晰，视频不完整

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (14%)	完成实验视频的观看。实验操作过程规范,实验报告撰写规范,图表清楚,数据合理,数据分析充分,结论正确,实验报告中的问题讨论能够适当展开,有自己的观点,得出结论与实验过程联系紧密。	完成实验视频的观看。实验操作过程比较规范,实验报告撰写较规范,图表清楚,数据合理,数据分析手段正确,结论正确,实验报告中的问题讨论能够适当展开。	完成实验视频的观看。能够基本完成实验,实验报告撰写基本规范,数据分析和结论基本正确,实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	完成实验视频的观看。能够完成实验,实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确,实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	完成实验视频的观看。不能完成实验操作,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。
课程目标 4 (2%)	在完成检测实践过程中,爱护检测仪器及设备,按操作规程进行检测,检测数据真实,检测结果正确	在完成检测实践过程中,爱护检测仪器及设备,按操作规程进行检测,检测数据较真实,检测结果较正确	在完成检测实践过程中,爱护检测仪器及设备,按操作规程进行检测,检测数据基本真实,检测结果基本正确	在完成检测实践过程中,爱护检测仪器及设备,按操作规程进行检测,检测数据真实性及检测结果正确性还需考证	在完成检测实践过程中,不爱护检测仪器及设备,或不按操作规程进行检测,或缺乏检测数据真实性及检测结果正确性

### 4. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (100%)	针对零件进行合理的精度设计	熟练运用精度设计的基本术语、定义、公式、国家标准对零件进行相关尺寸精度、几何精度、表面质量的设计、计算及正确标注	较好地掌握精度设计的基本术语、定义、公式、国家标准,较熟练地运用其对零件进行相关尺寸精度、几何精度、表面质量的设计、计算及正确标注	基本掌握精度设计的基本术语、定义、公式、国家标准,能够运用其对零件进行相关尺寸精度、几何精度、表面质量的设计、计算及正确标注,错误较少。	基本掌握精度设计的基本术语、定义、公式、国家标准,能够运用其对零件进行相关尺寸精度、几何精度、表面质量的设计、计算及正确标注,错误较多。	基本不能掌握精度设计的基本术语、定义、公式、国家标准,运用其对零件进行相关尺寸精度、几何精度、表面质量的设计、计算及正确标注时存在困难。

## 19. 《工程材料及机械制造基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程材料及机械制造基础				
	英文名称：Fundamentals of Engineering Material and Manufacturing Technology				
课程号	46020008		学分	2.5	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	8	0	24
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	李永国		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：机械工程导论，机械原理，材料力学 A，机械零件及装配体测绘，金工实习。学习本课程前完成金工实习，讨论要求主动参与，积极发言，有问题要及时答疑。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《工程材料及机械制造基础》是机械类专业的技术基础课，课程目标是使学生了解工程金属材料的内部组织与性能之间的关系，熟悉金属材料的强化方法（尤其是热处理强化）以及各类金属材料的选用原则。本课程内容包括机械性能、晶体结构、结晶过程、晶格缺陷、合金基本相结构，正确分析二元合金状态图，并应用铁碳合金状态图来分析铁碳合金成份、组织与性能的关系。掌握金属塑性变形，钢的热处理，选用材料的基本原则，掌握铸造、锻压、焊接加工的基本原理及加工方法的选择。

Fundamentals of Engineering Material and Manufacturing Technology belong to machinery professional technical courses, curriculum goal is to make students understand the relationship between the internal organization and performance of engineering metallic materials, familiar with metal material strengthening method(especially heat treatment strengthened) and a variety of metal materials selection principles. The course content includes mechanical properties, crystal structure, the crystallization process, lattice defects, alloy basic phase structure, analysis of binary alloys state diagram and state diagram iron-carbon alloy applied to analyze the iron-carbon relations of alloy composition, microstructure and performance. Master deformation, heat treatment of steel, basic principles of metal material selection principles, master the basic principles of selection and processing methods of casting, forging, welding process.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握工程材料成分，结构，组织和性能的基础知识和理论。根据钢的热处理基本理论，铸造，锻压和焊接的工艺基础知识，能够对复杂机械工程问题解决方案的比较

与综合。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2：**能够基于铁碳合金和常用材料的成分、组织和性能之间的科学原理，利用金属材料的强化方法，具有合理设计机械零部件热处理及加工工艺，并进行优化的能力。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 3：**根据特定需求，选择材料进行对比研究，设计实验方案，完成验证。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 4：**培养学生具有正确的价值观，引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；使学生从工程材料的选择，强化手段和塑造成型，健全人格培养。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于机械领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1.工程知识
2	3-2 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计，并能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识；	3.设计/开发解决方案
3	4-2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 材料的种类与性能 (1) 工程材料的种类 (2) 工程材料的性能 <b>思政融入点：</b> 介绍材料与人类文明的关系，我国最早青铜器文物的出土与制造工艺历史，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解和掌握材料刚度、强度与塑性，疲劳强度、硬度、冲击韧性和断裂韧性。 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点：</b> 重点掌握材料力学性能的定义，熟悉硬度测量的应用范围。 <b>难点：</b> 机械性能各指标的定性分析。	4	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 4
第2章 材料的组织结构 (1) 金属的晶体结构 (2) 实际晶体的结构 (3) 合金的相结构 <b>思政融入点：</b> 培养学生处理好整体和局部的关系，树立大局观和全局意识。	1、牢固掌握晶体与非晶体、金属的晶体结构结构类型。理解纯金属的结晶、结晶的热力学条件、结晶过程、同素异构转变基本概念。 2、更好树立大局观和全局意识，微观和宏观之间的关系。	<b>重点：</b> 理解常见金属的晶格类型，实际金属的结构及晶体缺陷。掌握合金的相结构、种类及特征。 <b>难点：</b> 实际金属的结构，铁碳相图，典型铁碳合金的平衡结晶过程	8	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 二元合金相图与铁碳合金相图 (1) 二元合金相图 (2) 铁碳合金相图	1、了解二元合金相图的建立过程，二元合金相图的基本类型与特征。	<b>重点：</b> 掌握铁碳合金相图中的基本相和组织，特征点及线。理解典型铁碳合金的结晶过程。了解铁碳合金的成分、组织和性能的变化规律及铁碳合金相图的应用。 <b>难点：</b> 能够运用杠杆定律，对平衡组织中各相及组织组成物的相对质量进行计算。	8	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第4章 钢的热处理 (1) 钢的热处理原理 (2) 钢的普通热处理 (3) 钢的表面热处理 (4) 热处理新工艺 <b>思政融入点：</b> 结合钢的热处理基本原理和工艺工程，启发成长过程也需要水与火的历练，才能提高内涵和素质。	1、钢的基本热处理原理、钢在加热、冷却时的转变以及各类热处理工艺及其应用。 2、人生就如同这热处理。成长道路上会遇到挫折，也是必不可少的淬火成钢的必要之路。	<b>重点：</b> 掌握钢在加热和冷却过程中组织转变的基本规律。掌握钢的普通热处理工艺、目的、组织、性能和应用。 <b>难点：</b> 应用钢的等温转变曲线和连续转变曲线解决实际问题。	8	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
第5章 常用工程材料 (1) 碳钢 (2) 合金钢 (3) 铸铁	1、熟悉合金元素在钢中的作用、碳钢中常存杂质元素及其影响、铸铁的石墨化及其影响因素。 2、掌握碳钢、合金钢、常用铸铁的分类、编号、热处理和用途。	<b>重点：</b> 钢的分类与编号；钢的分类、钢的编号。钢中杂质与合金元素；钢中常存合金元素对性能的影响、合金元素在钢中的主要作用。 <b>难点：</b> 合金元素在钢中的作用	4	讲授/讨论	课程目标 1
第6章 金属的液态成型 (1) 金属液态成型理论基础 (2) 金属的液态成型方法 (3) 铸造工艺设计 (4) 铸造结构设计	1、理解液态合金充型的概念、充型能力对铸件质量的影响及影响充型能力的因素；铸件缺陷的形成原因及其防止措施；铸造工艺图的绘制；铸造工艺和合金铸造性能对铸件结构设计的要求。	<b>重点：</b> 理解铸造成形方法，熟悉铸造工艺设计内容。 <b>难点：</b> 理解铸造工艺性能，掌握铸件结构设计的要求。	4	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第7章 金属的塑性成形 (1) 塑性成形理论基础 (2) 金属的塑性成形 (3) 锻件工艺设计 (4) 锻件与冲压件结构设计 <b>思政融入点：</b> 结合近年来，最大锻压机世界记录连续由中国制造刷新，结合重点工程航母甲板制造，提升学生对中国制造的技术自信。	1、理解金属塑性变形及对金属组织和性能的影响，金属的锻造性能及其影响因素；掌握自由锻和锤上模锻的特点及工艺过程；熟悉板料冲压的特点、工艺过程及应用；了解锻压新工艺、新技术及其发展趋势。 2、大国重器连续突破记录，增强对我国制造信心，激发创造热情。	<b>重点：</b> 理解塑性变形金属的加热回复与再结晶概念；塑性变形对金属组织与性能的影响； <b>难点：</b> 掌握塑性成形理论基础。掌握锻件及冲压件的结构工艺性。	6	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第8章 金属的焊接成形 (1) 焊接成形理论基础 (2) 焊接成形方法 (3) 焊接工艺设计	熟悉焊接冶金过程和加热过程及其对焊接接头组织、性能和焊件焊接应力、变形的影响, 获得优质焊件的措施。掌握常用焊接方法的特点, 具有较合理选用焊接方法及相关焊接材料的能力。了解金属的焊接性能, 熟悉常用金属的焊接特点。确定焊缝布置的主要原则。掌握常用焊接技术的英文专业术语。了解焊接新工艺、新技术及其发展趋势。	<b>重点:</b> 理解焊接接头的组织和性能。合理选用焊接方法及相关焊接材料的能力。 <b>难点:</b> 掌握金属材料的焊接性。熟悉焊接工艺设计。	4	讲授/讨论	课程目标 1
综合: 工程材料的选用及机械零件毛坯的选择。 <b>思政融入点:</b> 人才的塑造历程和必不可少的历练和坚持。新时代需要学识渊博、意志坚强、敢于创新的人才。	1、选材的一般原则, 选材综合举例, 常用机械零件毛坯的选择。 2、机械零件毛坯选材和必须的加工工艺流程, 通过视频讲授和开放讨论, 理解“因材施教, 才尽其用”的道理, 以及具有意志坚强、敢于创新的意志品质。	<b>重点:</b> 熟悉选材的一般原则, 掌握各类毛坯的特点 <b>难点:</b> 具有毛坯用材选用和制造方法的能力。	4	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
实验一、碳钢室温平衡组织观察	1、了解金相显微镜的原理和操作方法; 2、采用金相显微镜观察不同碳含量的碳钢	<b>重点:</b> 金相显微镜的使用, 碳钢室温平衡观察 <b>难点:</b> 不同成分碳钢显微组织的分析和评价	2	实验	课程目标 3
实验二、钢的热处理	1、针对不同钢种设计合理的热处理方案; 2、掌握洛氏硬度的测试方法	<b>重点:</b> 热处理温度, 热处理时间和冷却方式的确定; 热处理炉和硬度计的使用方法 <b>难点:</b> 热处理方案的设计	2	实验	课程目标 3
实验三、金相试样的制备和显微组织观察	1、了解金相显微镜的工作原理 2、掌握金相试样的制备过程	<b>重点:</b> 掌握金相试样粗磨、细磨、抛光和腐蚀的过程, 通过显微镜观察其组织形貌分析组织特点; <b>难点:</b> 金相试样的制备	2	实验	课程目标 3
实验四、合金钢、铸铁室温平衡组织观察	1、了解常用合金钢及铸铁的显微组织特征; 2、分析材料的组织和性能的关系。	<b>重点:</b> 掌握常用合金钢及铸铁的显微组织特点, 熟悉金相显微镜的使用方法; <b>难点:</b> 通过显微组织确定铸铁或合金钢的类型	2	实验	课程目标 3

实验报告要求:

- 1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习, 明确实验目的。
- 2、实验报告要书写整齐, 图表要整齐规范。

主要仪器设备: 金相试样、金相显微镜、箱式电阻炉、硬度计

实验指导书名称：《工程材料及机械制造基础实验指导书》自编

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### （一）考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 线上学习占 20%、平时作业占 10%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 线上学习：在线平台在每章或每个学习单元后进行测验，观看视频及日常讨论。

(2) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）				合计
	平时成绩（40%）			期末考试（60%）	
	线上学习（20%）	作业（10%）	实验（10%）		
1	10%	10%	0%	30%	50%
2	10%	0%	0%	30%	40%
3	0%	0%	10%	0%	10%
合计(成绩构成)	20%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、音像教材（光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

线上资源学习，学堂在线：

[https://www.xuetangx.com/course/shou08021002280/12425446?channel=i.area.learn\\_title](https://www.xuetangx.com/course/shou08021002280/12425446?channel=i.area.learn_title)

泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228159544.html>

线下，参考教材：

1. 郭永环，高丽，《工程材料及机械制造基础》，北京大学出版社，2021
2. 陈培里，《工程材料及热加工》，高等教育出版社，2007
3. 温建莉、刘子利，《工程材料与成形工艺基础学习指导》，化学工业出版社，2007

阅读书目：

1. 刘立君、杜贤昌、孙振忠，《材料成型设备与计算机控制技术》，2004
2. 王卫卫，《材料成型设备》，机械工业出版社，2004
3. 李建保、周益春，《新材料科学及其实用技术》，清华大学出版社，2004
4. 京玉海、罗丽萍，《机械制造基础》上册 高校教材清华大学出版社，2004
5. 何传启，《第二次现代化—人类文明进程的启示》，高等教育出版社，1999
6. 孙康宁，《现代工程材料成形与机械制造基础》（上册），高等教育出版社，2005
7. 李爱菊，《现代工程材料成形与机械制造基础》（下册），高等教育出版社，2005
8. 齐乐华，《工程材料及机械制造基础》，高等教育出版社，2006.
9. (美) P N Rao, Manufacturing Technology-Foundry, Forming and Welding,机械工业出版社，2009
10. 陈朝霞，何柏林，Mechanical Engineering Materials,西南交通大学出版社，2016

主撰人：李永国，高丽

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 线上学习评分标准

课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	按时、正确完成在线学习各环节，积极在线互动，熟练掌握工程材料的力学性能、组织和结构；热处理工艺等基础知识，对复杂机械工程问题进行正确的分析和评价。	按时、较正确完成在线学习各环节，积极在线互动，较好掌握工程材料的力学性能、组织和结构；热处理工艺等基础知识，对复杂机械工程问题进行较好的分析和评价。	按时、基本正确完成在线学习各环节，参与在线互动，基本掌握工程材料的力学性能、组织和结构；热处理工艺等基础知识，对复杂机械工程问题分析和评价基本正确。	较及时、基本正确完成在线学习各环节，能在督促下参与在线互动，基本掌握的力学性能、组织和结构；热处理工艺等基础知识，但对复杂机械工程问题分析和评价还需加强。	不能及时、正确完成在线学习各环节，不参与在线互动，不能掌握的力学性能、组织和结构；热处理工艺等基础知识，对复杂机械工程问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (10%)	按时、正确完成在线学习各环节，积极在线互动，能够正确进行典型零件热处理工艺路线的选择、制定和分析，解决方案正确。	按时、较正确完成在线学习各环节，积极在线互动，能够较准确进行典型零件热处理工艺路线的选择、制定和分析，解决方案基本正确。	按时、基本正确完成在线学习各环节，参与在线互动，能够基本准确进行典型零件热处理工艺路线的选择、制定和分析，解决方案基本正确。	较及时、基本正确完成在线学习各环节，能在督促下参与在线互动，能够部分进行典型零件热处理工艺路线的选择、制定和分析，解决方案还需进一步完善。	不能及时、正确完成在线学习各环节，不参与在线互动，不能准确进行典型零件热处理工艺路线的选择、制定和分析，解决方案不正确。

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	工程材料及热加工的基本知识掌握全面，讨论问题概念正确，解决方案有创新，论述逻辑清楚、层次分明。主动参与课堂互动，对问题分析有启发意义。	工程材料及热加工的基本知识掌握较全面，课堂讨论概念较正确、提出解决方案正确，论述比较清楚，解题过程较完整。积极参与课堂讨论，对问题分析有意义。	工程材料及热加工的基本知识掌握较全面，课堂讨论概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。主动参与课堂讨论，对问题分析有一定意义。	工程材料及热加工的基本知识掌握一般，讨论问题概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，解决方案还需进一步完善，答案大部分正确。	工程材料及热加工的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于 60%，或解决方案不正确。讨论问题表现不积极。

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (10%)	实验操作过程规范,实验报告撰写规范,图表清楚,数据合理,数据分析充分,结论正确,实验报告中的问题讨论能够适当展开,有自己的观点,所得出结论与实验过程联系紧密。	实验操作过程比较规范,实验报告撰写较规范,图表清楚,数据合理,数据分析手段正确,结论正确,实验报告中的问题讨论能够适当展开。	能够基本完成实验,实验报告撰写基本规范,数据分析和结论基本正确,实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	能够完成实验,实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确,实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 4. 期末考核与评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (30%)	工程材料的力学性能、组织和结构;热处理、铸造、锻压和焊接的工艺基础知识及应用。	熟练掌握工程材料的特性,热处理、铸造、锻压和焊接的基本知识,对复杂机械工程问题进行正确的分析和评价。	较好掌握工程材料特性、热处理、铸造、锻压和焊接的基本知识,对复杂机械工程问题进行较好的分析和评价。	基本掌握工程材料特性,热处理、铸造、锻压和焊接的基本知识,对复杂机械工程问题分析和评价基本正确。	基本掌握工程材料特性,热处理、铸造、锻压和焊接的基本知识,但对复杂机械工程问题分析和评价还需加强。	不能掌握工程材料特性,热处理、铸造、锻压和焊接的基本知识,对复杂机械工程问题分析和评价方法错误。
课程目标2 (30%)	铁碳合金相图分析、材料的选择、热处理及加工工艺路线的设计	能够正确进行典型零件的选材、热处理及加工工艺路线的选择、制定和分析,解决方案正确。	能够较准确进行典型零件的选材、热处理工艺及加工工艺路线的选择、制定和分析,解决方案基本正确。	能够基本准确进行典型零件的选材、热处理及加工工艺路线的选择、制定和分析,解决方案基本正确。	能够部分进行典型零件选材、热处理及加工工艺路线的选择、制定和分析,解决方案还需进一步完善。	不能准确进行典型零件的选材、热处理及加工工艺路线的选择、制定和分析,解决方案不正确。

## 20. 《液压与气动技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：液压与气动技术				
	英文名称：Hydraulic and Pneumatic Technology				
课程号	46045001	学分	2		
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	8	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	张丽珍		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	《工程流体力学》、《高等数学 A》、《工程图学》、《大学物理 B》和《电工技术基础》。掌握《工程流体力学》的流体静力学和动力学，《高等数学 A》的微分方程求解方法，《工程图学》的零件和装配工程图，《大学物理 B》的经典力学部分（如动量定理、机械能守恒定律等），《电工技术基础》的电路基本要领与定律。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

液压与气压传动是三大传动之一，它在某些领域已占有压倒性的优势，广泛应用于工程机械、渔业机械、农业机械等各种机械中，因而它是高等院校机械设计制造及其自动化专业学生必修的专业基础课，是工程技术人员知识结构的重要组成部分。本课程主要简单介绍液压流体力学的基础知识，讲述液压与气压传动的工作原理、系统的组成、传动介质的性质和作用、元件的基本功能、基本回路和系统的性能及工作原理。通过本课程的学习，要让学生掌握这门技术的基本原理、基础知识和基本功能，学会应用这门技术，并为今后更加深入学习这门技术和应用这门技术来解决生产实践问题打下基础。

Hydraulic and pneumatic transmission is one of the three major transmissions. It has occupied the overwhelming superiority in some areas, and has been widely used in all kinds of engineering machinery, fishery machinery, agricultural machinery, and other machinery, so it is a required professional basic course in institutions for Mechanical Design, Manufacturing and Automation professional students, and is an important part of the engineering and technical personnel knowledge structure. This course mainly introduces the basic knowledge of fluid mechanics, tells the work principle of hydraulic and pneumatic transmission, the system composition, the nature and function of transmission medium, the basic function of elements, the performance and work principle of the basic circuits and systems. Through the study of this course, the students would master the basic principles, basic knowledge and basic functions of this technology, learn how to use this technology, and lay the foundation for future more in-depth study and application of this technology to solve the problem in practice.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握液压与气压传动系统设计的原理，掌握调速回路和压力回路分析方法和计算，能够运用液压与气压传动的知识对使用液压和气压控制系统工作的实际机械装备进行推演和分析。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 能读懂和绘制液压系统原理图，能设计满足要求的液压系统，并且能分析影响所设计的液压系统性能的各种因素。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 3:** 知道回路和系统的定义和作用；记住每个基本回路的工作原理；能够根据特定需求，制定压力和速度回路的实验方案。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作和生活中遵守法律法规和规章制度的意识；培养团队合作精神和职业道德；培养勤于思考、举一反三的工作作风。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题；	1.工程知识
2	3-1 掌握机械工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；	3.设计/开发解决方案
3	4-2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 液压与气压传动的工作原理及系统的组成 (2) 液压与气压传动的优缺点及应用领域 思政融入点: 介绍我国液压事业的发展, 液压与气压领域科学家先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、知道液压与气压传动的工作原理、组成及优缺点。 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。让学生感悟人生的成长和坚持, 树立唯有拼搏才能胜利的理念。	<b>重点:</b> 液压传动的工作原理 <b>难点:</b> 液体如何传递能量, 压力和流量的概念	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 4
第二章 液压传动基础知识 (1) 液压传动工作介质, 液体静力学 (2) 液体动力学, 压力损失, 孔口流动和空穴现象	1、记住粘度的定义和单位以及对性能的影响。 2、知道压力的单位和表示方法。 3、能列写伯努利方程并进行分析和解释空穴现象等。 4、计算压力损失。	<b>重点:</b> 不同场景流量连续方程和伯努利方程的建立及应用和分析。 <b>难点:</b> 伯努利方程的灵活应用, 在伯努利方程中能量损失的形式。	4	讲授/讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章 液压动力元件 (1) 液压泵的工作原理及分类 (2) 齿轮泵 (3) 叶片泵和柱塞泵 (4) 液压泵的选用	1、知道容积式泵的工作原理及分类。 2、记住三类泵的结构特点 3、计算液压泵的性能参数(压力、流量等)	<b>重点:</b> 液压泵的工作原理及参数计算。 <b>难点:</b> 泵输入输出参数的计算及机械效率和容积效率的概念及计算。	4	讲授	课程目标 1
第四章 液压执行元件 (1) 液压马达的工作原理及参数计算 (2) 液压缸的分类及参数计算	1、知道马达和液压缸的作用以及它们的工作原理。 2、熟练计算液压马达和液压缸的输出参数(输出转速和转矩, 输出力和速度)。 3、比较液压马达和液压泵的不同之处。	<b>重点:</b> 马达的工作原理及输出参数的计算; 液压缸的类型及特点; 液压缸输出参数的计算。 <b>难点:</b> 马达的理论转速与实际转速的概念及正确计算。实际对象的应用。	4	讲授/讨论/ 案例	课程目标 1 课程目标 2
第五章 液压控制元件 (1) 阀的分类、作用和工作原理 (2) 方向控制阀 (3) 压力控制阀 (4) 流量控制阀 思政融入点: 通过普通节流阀到调速阀的介绍, 引导学生思考为什么会出现调速阀, 说明任何的发明创造都来源于生产实际需要, 为了解决实际问题。	1、记住各类阀的工作原理、作用和功能符号。 2、区别溢流阀、减压阀和顺序阀的特点和元件符号。 3、分析各类阀在系统中的具体作用。 4、善于分析, 具有发现问题、解决问题的能力, 具有创新意识和科研素养。	<b>重点:</b> 液压阀的作用; 阀的中位机能; 压力阀的作用及应用; 节流阀与调速阀的工作原理。 <b>难点:</b> 溢流阀、减压阀的工作原理; 调速阀的结构及工作原理。	6	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
第六章 液压辅助元件 (1) 油箱 (2) 滤油器 (3) 油管及管接头、 (4) 密封元件 (5) 蓄能器	1、知道各种辅助元件的作用。 2、识别辅助元件的符号。	<b>重点:</b> 辅助元件的作用和功能符号。 <b>难点:</b> 蓄能器的工作原理。	2	讲授	课程目标 1
第七章 液压基本回路 (1) 压力控制回路 (2) 速度控制回路 (3) 多缸工作控制回路, 其他回路	1、知道各回路的作用及特点。 2、分析回路。 3、根据要求设计回路并进行实验。	<b>重点:</b> 回路的特点; 分析回路的方法; 回路的设计。 <b>难点:</b> 正确设计符合要求的液压回路。	4	讲授//案例/ 讨论	课程目标 2 课程目标 3
第八章 典型液压传动系统 (1) 系统分析的方法和步骤 (2) 组合机床动力滑台液压系统	1、应用分析步骤分析中等复杂液压系统。 2、设计简单的液压系统。	<b>重点:</b> 分析液压系统的步骤。 <b>难点:</b> 正确分析和设计符合要求的液压系统。	2	讲授/实验/ 案例/讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第九章 气压传动基础概述 (1) 气源装置和辅助元件 (2) 气动控制元件 (3) 气动执行元件 (4) 回路和系统	1、识别气压传动系统组成元件的符号, 知道其功能。 2、对照液压系统, 分析简单的气动回路和系统。	<b>重点:</b> 气源装置的组成及作用。 <b>难点:</b> 无	4	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
实验一 基本换向阀换向回路实验 思政融入点：通过实验室规章制度以及实验过程的介绍，培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识，团队意识，严谨认真的工作作风。	2、能根据原理图找出相应的液压元件，搭建实验系统。 3、明白方向控制阀的原理和作用； 3、能根据使用要求选择相应的换向阀，设计和分析换向回路，能设计实验方案完成实验。 4、理论联系实际的学习方法；良好的职业素养和求真务实、实践创新、团结协作的综合素养品质。。	<b>重点：</b> 正确搭建实验回路，分析实验现象。 <b>难点：</b> 设计换向实验回路并根据方案完成实验。	2	实验/讨论	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
实验二 卸荷回路的设计与实验	1、进一步掌握实验系统操作的流程。 2、根据实验现象，结合理论知识，深刻理解卸荷的概念和作用。 3、能根据要求设计和分析卸荷回路，能设计实验方案完成实验。	<b>重点：</b> 正确设计和搭建卸荷实验回路，分析实验现象。 <b>难点：</b> 卸荷回路在实际装备中的作用和应用。	2	实验/讨论	课程目标 2 课程目标 3
实验三 压力回路的设计与实验	1、进一步掌握调压回路的工作原理及实现方法。 2、能根据要求设计和分析压力回路，能设计实验方案完成实验。	<b>重点：</b> 正确设计和搭建压力控制回路实验系统，分析实验现象。 <b>难点：</b> 正确分析实验现象；调压回路的实际应用。	2	实验/讨论	课程目标 2 课程目标 3
实验四 调速回路的设计与实验	1、进一步掌握调速回路的工作原理及实现方法。 2、能比较节流阀和调速阀调速的区别和原因。 2、能根据要求设计和分析调速回路，能设计实验方案完成实验。	<b>重点：</b> 正确设计和搭建调速控制回路实验系统，分析实验现象。 <b>难点：</b> 正确分析实验现象；调速回路的实际应用。	2	实验/讨论	课程目标 2 课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40%。 (2) 测验占 15%、平时作业占 10%、实验占 10%、讨论占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含计算题、设计题和分析题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 测验：在每个学习阶段后进行。共2-3次，每次15分钟左右。
- (2) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。
- (3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）					合计
	平时成绩（40%）				期末成绩 （60%）	
	平时作业 （10%）	测验 （15%）	实验 （10%）	讨论 （5%）		
1	5	10	0	5	15	35
2	5	5	5	0	25	40
3	0	0	5	0	20	25
合计(成绩构成)	10	15	10	0	60	100

## 五、教学方法

本课程的教学环节包括课堂讲授及讨论、课外作业和实验。通过本课程各个教学环节的教学，重点培养学生的自学能力、动手能力、分析问题和解决问题的能力。

本课程的理论授课在多媒体教室进行，采用的教学媒体主要有文字教材（包括主教材和参考书）、课件、视频以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料 and 易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/219789974.html>

### 参考教材：

左健民，《液压与气压传动》，机械工业出版社，2019年、，第5版

### 阅读书目：

1. 左健民，《液压与气压传动与学习指导与例题集》，机械工业出版社，2011年、第1版
2. 张利平，《液压传动与控制》，西北工业大学出版社，2014年、第1版
3. 冀宏，《液压气压传动与控制》，华中科技大学出版社，2014年、第1版
4. 周德繁，《液压与气压传动》，哈尔滨工业大学出版社，2013年、第1版
5. 黄志坚，《液压与气压控制 PLC 应用案例》，化学工业出版社，2015年、第1版
6. Andrew Parr, 《Hydraulics and Pneumatics,》Jarico Publishing House, 2005年、第1版

主撰人：张丽珍

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月8日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	液压与气压传动的基本知识掌握全面，基本概念正确，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	液压与气压传动的基本知识掌握较全面，基本概念较正确，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	液压与气压传动的基本知识掌握较全面，概念基本正确，解题过程基本完整，答案基本正确。	液压与气压传动的基本知识掌握一般，概念基本正确，解题过程基本完整，答案大部分正确。	液压与气压传动的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	能够正确分析和计算液压基本回路和系统，解决方案正确。书写清晰。	能够较准确分析和计算液压基本回路和系统，解决方案基本正确。书写清晰。	能够基本准确分析和计算液压基本回路和系统，解决方案基本正确。	能够部分分析和计算液压基本回路和系统，解决方案还需进一步完善。	不能准确进行分析和计算液压基本回路和系统，解决方案不正确。或存在作业抄袭现象。



每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

## 2. 实验环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	能正确理解实验指导书上的液压或气压系统原理图，并正确搭建回路进行实验，按要求正确设计回路或系统。实验操作过程规范。	能正确理解实验指导书上的液压或气压系统原理图，并经过修改正确搭建回路进行实验，按要求较正确设计回路或系统。实验操作过程比较规范。	能基本理解实验指导书上的液压或气压系统原理图，并经过一定指导正确搭建回路进行实验，按要求较正确设计回路或系统。	能在老师的帮助下基本正确搭建回路进行实验，按要求设计的回路或系统基本正确。	不理解实验指导书上的液压或气压系统原理图，没有完成实验，没有按照要求设计回路或系统。或者没有参与实验。
课程目标 3 (5%)	实验报告撰写规范，图表清楚，数据合理，数据分析充分，结论正确，实验报告中的问题讨论能够适当展开，有自己的观点，所得出结论与实验过程联系紧密。	实验报告撰写较规范，图表清楚，数据合理，数据分析手段正确，结论正确，实验报告中的问题讨论能够适当展开。	实验报告撰写基本规范，数据分析和结论基本正确，实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确，实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

每次实验按百分制评分，以所有实验的平均成绩计入总成绩。

## 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	能正确运用液压与气压传动的知识对液压和气压系统进行推演和分析，并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	能较正确运用液压与气压传动的知识对液压和气压系统进行推演和分析，并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与全部讨论，能提供证据支持自己观点。	能正确运用液压与气压传动的知识对部分液压和气压系统进行推演和分析，并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，较积极主动参与全部讨论，能提供一定证据支持自己观点。	能运用液压与气压传动的知识对某些液压和气压系统进行推演和分析，并能运用合适的分析方法对系统性能进行一定的分析，能参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	不能运用液压与气压传动的知识对液压和气压系统进行推演和分析，不会对系统性能进行分析，能参与部分讨论，缺乏证据支持自己观点。

#### 4. 平时测验考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握液压与气压传动等基础知识,对复杂机械工程问题进行正确的分析和评价。	较好掌握液压与气压传动等基础知识,对复杂机械工程问题进行较好的分析和评价。	基本掌握液压与气压传动等基础知识,对复杂机械工程问题分析和评价基本正确。	基本掌握液压与气压传动等基础知识,但对复杂机械工程问题分析和评价还需加强。	不能掌握液压与气压传动等基础知识,对复杂机械工程问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (5%)	能够根据要求,正确设计回路(系统),分析合理,计算正确。	能够根据要求,较正确地设计回路(系统),分析较合理,计算正确。	能够根据要求,基本正确地设计回路(系统),分析基本合理,计算较正确。	能够根据要求,基本正确地设计回路(系统),分析不太合理,计算不太正确。	不能够根据要求设计回路(系统),分析不合理,计算不正确。

#### 5. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	熟练掌握液压与气压传动等基础知识,对复杂机械工程问题进行正确的分析和评价。	较好掌握液压与气压传动等基础知识,对复杂机械工程问题进行较好的分析和评价。	基本掌握液压与气压传动等基础知识,对复杂机械工程问题分析和评价基本正确。	基本掌握液压与气压传动等基础知识,但对复杂机械工程问题分析和评价还需加强。	不能掌握液压与气压传动等基础知识,对复杂机械工程问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (25%)	能够根据要求,运用所学知识在正确分析的基础上,正确设计液压系统,并正确绘制液压系统原理图。	能够根据要求,运用所学知识进行分析,较正确设计液压系统,并较正确绘制液压系统原理图。	能够根据要求,运用所学知识进行一定分析,基本正确设计液压系统,并基本正确绘制液压系统原理图。	能够根据要求,基本正确设计液压系统,绘制的液压系统原理图不太正确。	不能够根据要求设计液压系统,绘制的液压系统原理图不正确。
课程目标 3 (20%)	对给定的液压系统原理图,分析合理,计算正确。	对给定的液压系统原理图,分析较合理,计算正确。	对给定的液压系统原理图,分析基本合理,计算较正确。	对给定的液压系统原理图,分析不太合理,计算不太正确。	对给定的液压系统原理图,分析不合理,计算不正确。

## 21. 《单片机原理及应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：单片机原理及应用				
	英文名称：Principle and Application of Microcontroller Unit				
课程号	52050001		学分	1.5	
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	24		8
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	崔秀芳		适用专业	机械制造及自动化	
先修课程及要求	先修课程电工技术基础、程序设计语言（C 语言），掌握模拟电子、数字电子、程序设计基础知识，能够熟练运用 C 语言进行编程。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程介绍 AT89S51 单片机的原理及应用。内容包括以下四部分：

（1）AT89S51 单片机的片内硬件结构及片内各功能部件的工作原理及应用，包括时钟电路、复位电路；中断系统、定时器/计数器、串行口。

（2）AT89S51 的汇编语言指令系统、基本的 AT89S51 汇编程序设计、C51 程序设计基础。

（3）各种扩展接口设计，包括：存储器、I/O，键盘、显示器、微型打印机、BCD 码拨盘、A/D、D/A 接口电路设计以及驱动程序设计。

（4）单片机应用系统的软硬件设计，使用仿真开发系统来进行单片机应用系统的开发和调试，以及应用系统的抗干扰设计。

This course is the introduction to the principle and application of AT89S51 microcontroller unit. The course consists of four parts:

(1) The inner hardware structure and the working principle and application of the inner functional unit of AT89S51 microcontroller unit, including the clock circuit, the reset circuit, the inner interrupt system, the timer/counter and the serial COM port;

(2) The AT89S51 assemble language instruction repertoire, the basic AT89S51 assemble language programming and the basic C51 language programming;

(3) Extended interface circuit design, including memorizer, I/O extending, keyboard, display, micro-printer, BCD code switch, A/D & D/A interface circuit design and various driver programming for above different interface circuits;

(4) The software and hardware design of the application system of the microcontroller unit, the development and debugging of the application system with emulator and the anti-jamming design of the application system.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 理解单片机的基本概念、特点、分类，发展趋势，掌握 AT89S51 单片机的硬件基本结构、内部各种功能部件的工作原理、汇编语言指令系统以及各种常用硬件接口设计和程序设计。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 能够根据工程开发任务的要求，完成单片机应用系统的软硬件的开发与设计，并具有创新意识。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 3:** 熟练运用现代仿真工具，对工程开发任务进行仿真与预演，为实际开发过程提供借鉴。（支撑毕业要求观测点 5-3）

**课程目标 4:** 能就机械领域复杂工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 5:** 将专业知识和思政教育相结合，引入国外芯片禁运对国内产业影响等事例，使学生专业学习更有使命感、荣誉感。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题。	1. 工程知识
2	3-2 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计，并能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识。	3. 设计/开发解决方案
3	5-3 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。	5. 使用现代工具
4	10-1 能就机械领域复杂工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	10. 沟通

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章单片机概述 (1) 有关单片机的基础知识 (2) 单片机的历史及发展概况 (3) 单片机的应用领域 (4) 单片机的主流机型 <b>思政融入点:</b> 引入国外芯片禁运对国内产业影响等事例，使学生专业学习更有使命感、荣誉感。	理解单片机基础知识、发展概况、应用领域；具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点: 单片机概念</b> <b>难点: 建立对单片机的基本认识</b>	2	讲授	课程目标 1 课程目标 4 课程目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 AT89S51 片内硬件结构 (1) AT89S51的引脚 (2) CPU (3) 存储器的结构 (4) 4个并行I/O端口 (4) 时钟电路以及复位电路	从应用的角度, 熟练掌握片内的硬件结构, 为后面的应用系统设计打下基础。	<b>重点: 存储器结构</b> <b>难点: 并行I/O端口</b>	6	讲授/讨论	课程目标 1
第三章 AT89S51 的指令系统 (1) 汇编语言的指令格式 (2) 指令的寻址方式 (3) 指令功能分类 (4) 数据传送类指令 (5) 算术操作类指令 (6) 逻辑运算类指令 (6) 控制转移类指令 (7) 位操作类指令 (8) 汇编语言各种程序设计	应使学生熟练地掌握上述各种常用的AT89S51汇编语言子程序的设计。同时通过对C51程序设计的简要介绍, 使学生初步具备C51程序设计的基础。为使学生更好地掌握本部分内容, 配以基础实验课来巩固所学的内容	<b>重点: 寻址方式、程序设计</b> <b>难点: 寻址方式、程序设计</b>	12	讲授/实验	课程目标 1 课程目标 3
第四章AT89S51片内的各种功能部件 (1) AT89S51片内中断系统 (2) 定时器/计数器 (3) 串行口	要求学生掌握上述功能部件的工作原理、有关的特殊功能寄存器的格式、功能以及如何进行编程。尤其是各功能部件的具体应用	<b>重点: 定时器/计数器</b> <b>难点: 定时器/计数器的应用</b>	12	讲授 2/讨论 2/实验 8	课程目标 1 课程目标 2
第五章各种硬件接口设计 (1) AT89S51存储器接口, I/O接口 (2) 键盘、显示器、打印机接口、液晶显示器、BCD码拨盘接口 (3) D/A、A/D的硬件接口设计与软件驱动程序设计	要求学生重点掌握单片机应用系统硬件设计的基础	<b>重点: A/D 的硬件接口</b> <b>难点: 接口地址的确定</b>	2	实验 2	课程目标 1 课程目标 2
第六章 单片机应用系统的设计、开发和调试 (1) 应用系统的设计步骤 (2) 系统设计实例 (3) 应用系统的开发和调试 (4) 软件、硬件的各种抗干扰技术措施。	过本部分内容的学习, 应使学生掌握AT89S51应用系统设计的基本方法, 抗干扰设计的基本方法, 以及单片机应用系统的仿真开发和调试, 最终能够实现单片机应用系统。	<b>重点: 应用系统的开发和调试</b> <b>难点: 抗干扰设计</b>	6	讨论 2/实验 4	课程目标 2 课程目标 3

## (二) 实验内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
系统认识实验	了解实验系统的组成、掌握仿真软件基本操作	<b>重点：</b> 实验系统基本组成 <b>难点：</b> 软件操作	2	实验	课程目标 1
数码转换、运算类程序设计实验	能够设计数码转换、运算类程序，并具备初步的调试能力	<b>重点：</b> 汇编语言运用 <b>难点：</b> 程序调试	2	实验	课程目标 1
查表程序设计、数据排序程序设计实验	具备查表程序设计、数据排序程序的设计能力及调试技能	<b>重点：</b> 实验系统基本组成 <b>难点：</b> 软件操作	2	实验	课程目标 1
定时/计数器实验	理解定时/计数器原理，能够进行程序设计及调试	<b>重点：</b> 定时器原理 <b>难点：</b> 定时器应用	2	实验	课程目标 1
串口通讯	理解串口知识，并进行通讯程序设计及调试	<b>重点：</b> 串口原理 <b>难点：</b> 串口应用	2	实验	课程目标 1
Proteus实验	设计LED灯的闪烁，绘制原理图并完成仿真	<b>重点：</b> Proteus软件 <b>难点：</b> 总线绘制	2	实验	课程目标 3
流水灯	能够根据要求设计流水灯	<b>重点：</b> 软件设计 <b>难点：</b> 提高设计能力	2	实验	课程目标 1
键盘实验	具备人机接口设计能力	<b>重点：</b> 硬件设计 <b>难点：</b> 接口地址确定	2	实验	课程目标 2
A/D转换	具备A/D接口设计能力	<b>重点：</b> 软硬件设计 <b>难点：</b> 转换程序	2	实验	课程目标 2
温度采集	具备软硬件设计能力	<b>重点：</b> 软硬件设计 <b>难点：</b> 温度传感器	2	实验	课程目标 2
综合实验	综合运用基本知识与技能完成小课题的设计与调试	<b>重点：</b> 软硬件设计 <b>难点：</b> 解决综合问题	4	实验	课程目标 2 课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 实验占 20%、作业占 10%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计	
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）		
	作业(10%)	实验(20%)			讨论(10%)
1	10%	0	0	25%	35%
2	0	10%	0	25%	30%
3	0	10%	0	10%	20%
4	0	0	10%	0	10%
合计(成绩构成)	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本学习方法、基本工作原理，设计思路等，并做到重点突出、难点分散；讲授中应注意理论联系实际，灵活应用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深化理解、正确应用。在主要章节讲授完之后，要布置一定量习题和设计问题等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

通过项目驱动法加强实践环节教学，培养学生动手能力、创新能力、分析问题和解决问题的能力。

学生必须注意自学，加强练习，注重对计算机结构的认识理解、熟练编写相应程序。在此基础上，逐步提高综合设计能力。

## 六、参考教材和阅读书目（Textbooks and Learning Resources）

线上资源:泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228423427.html>

线下：参考教材

1. 张毅刚等，《单片机原理及应用》，高等教育出版社，2010年第3版
2. 李朝青等，《单片机原理及接口技术》，北京航空航天大学出版社，2000
3. 王福瑞等，《单片微机测控系统设计大全》，北京航空航天大学出版社，2001
4. 沙占友等，《单片机外围电路设计》，电子工业出版社，2003
5. 林立主编，《单片机原理及应用》，电子工业出版社，2011年。

主撰人：崔秀芳

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确
课程目标 3 (10%)	能运用理论知识对综合问题进行分析和处理，能对部分实验进行仿真研究。	能运用理论知识对综合问题进行分析，能对部分实验进行仿真研究。	能完成部分综合问题的分析与处理，部分完成实验的仿真研究。	基本能完成部分实验的仿真研究。	不能完成部分实验的仿真研究。



### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标4 (10%)	讨论前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用单片机基础知识进行推演和分析,并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点	讨论前准备较充分,能较正确地运用单片机基础知识进行推演和分析,并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点	讨论前有一定准备,能运用单片机基础知识进行推演和分析,运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点	讨论前有一定准备,运用单片机基础知识进行推演和分析需加强,运用分析方法对系统性能进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点	讨论前没有准备,不太了解讨论的目的,不能对系统模型进行推演和分析,不能运用分析方法对系统性能进行分析,缺乏证据支持自己的观点。

### 4. 期末成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (25%)	基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强	基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强	基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整	基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误	基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整
课程目标2 (25%)	能运用理论知识对综合问题进行分析和处理,具备优秀软硬件的开发与设计能力。	能运用理论知识对综合问题进行分析,具备良好的软硬件的开发与设计能力。	能完成部分综合问题的分析与处理,具备软硬件的开发与设计能力。	基本能完成部分问题的分析与处理,具备基本的软硬件的开发与设计能力。	不能完成部分问题的分析与处理,不具备基本的软硬件的开发与设计能力。
课程目标3 (10%)	具备优秀的运用现代工具进行仿真研究的能力。	具备良好的运用现代工具进行仿真研究的能力。	具备运用现代工具进行仿真研究的能力。	基本具备运用现代工具进行仿真研究的能力。	不具备运用现代工具进行仿真研究的能力。

## 22. 《绿色低碳制造》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：绿色低碳制造				
	英文名称：Green Low-Carbon Manufacturing				
课程号	46050002		学分	1	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	王斌		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《大学物理》、《机械制造技术》 要求：掌握《高等数学》建模方法；熟悉《大学物理》能量守恒、质量守恒定律等；掌握《机械制造技术》一般加工方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《绿色低碳制造》课程是我国双碳政策的实施，培养工科人才绿色低碳意识而开设的课程。该课程主要面向机械设计及其自动化、电气工程及其自动化、工业工程等工科专业。主要讲授低碳制造绪论、低碳设计技术、低碳工业能源、低碳加工设备及技术、低碳物流与包装、再制造及工业三废处理、低碳制造车间、低碳评价方法等内容。通过本课程学习，帮助同学们理解和拥护我国现行的双碳政策，从原材料、加工设备、加工工艺等方面建立低碳生产制造的理念，为我国制造业的可持续发展培养人才。

"Green Low Carbon Manufacturing" is the implementation of double carbon policy in our country, and it is a course for cultivating the awareness of green low carbon engineering talents. This course is mainly for mechanical design and automation, electrical engineering and automation, industrial engineering and other engineering majors. It mainly teaches the introduction of low-carbon manufacturing, low-carbon design technology, low-carbon industrial energy, low-carbon processing equipment and technology, low-carbon logistics and packaging, remanufacturing and industrial waste treatment, low-carbon manufacturing workshop, low-carbon evaluation methods, etc. Through the study of this course, students will be helped to understand and advocate the current double carbon policy in China, to establish the concept of low carbon production and manufacturing from the aspects of raw materials, processing equipment, processing technology and so on, and to train talents for the sustainable development of our manufacturing industry.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够在机械产品材料、零件和工艺设计中能够综合考虑国家双碳政策、环保法律法规、制造业发展趋势、低碳经济发展趋势等制约因素。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 2:** 知晓和理解我国的碳达峰和碳中和政策，在产品的设计、制造、装配、包装等各环节树立绿色低碳制造理念，并将环境保护和可持续发展的理念应用于机械制造领域中；（支撑毕业要求观测点 7-1）

**课程目标 3:** 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考和分析机械制造过程，从绿色低碳角度实现机械产品全生命周期的可持续性，并能评价产品全生命周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。（支撑毕业要求观测点 7-2）

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观，理解国家双碳政策，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作 and 生活中的双碳意识。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3. 设计/开发解决方案
2	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	7. 环境和可持续发展
3	7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。	7. 环境和可持续发展

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论 (1) 世界低碳发展历程 (2) 我国绿色低碳技术发展现状 (3) 低碳制造体系及其衡量指标 思政融入点: 低碳制造与人类命运共同体的关系	了解世界工业从高碳生产到低碳生产的发展历程, 知晓世界主要经济体和我国的低碳政策; 掌握我国低碳发展策略和推行“双碳”政策的意义; 理解低碳制造体系和低碳制造的主要衡量指标。	<b>重点:</b> 温室气体的概念、“双碳”政策的主要内容和意义、低碳制造的衡量指标、低碳工厂、低碳供应链。 <b>难点:</b> 协同低碳制造的经济效益目标和社会效益目标、低碳制造的衡量指标。	4	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
第二章低碳设计技术 (1) 低碳产品 (2) 低碳设计原则与设计内容 (3) 低碳设计方法	了解低碳产品的概念和国内外低碳产品认证的形式, 掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容, 能够区分面向能源节约的产品设计、面向再循环的产品设计等各类低碳设计方法的异同点。	<b>重点:</b> 低碳产品的定义、设计中的 3R 原则、主要低碳设计方法 <b>难点:</b> 面向再循环的设计与面向再制造的设计的区别, 向产品回收 (DFR) 的可拆卸性设计与面向产品维修 (DFM) 的可拆卸性设计之间的区别	4	讲授/讨论/案例讲述	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第三章工业生产能源</p> <p>(1)从化石能源到新能源</p> <p>(2) 清洁能源</p> <p>(3) 储能技术</p> <p>(4)能量回收技术的应用案例</p> <p>思政融入点：了解世界能源危机，倡导低碳生活方式从我做起</p>	了解世界能源发展的三次转换，知晓发展清洁能源的意义，能够对比分析各类清洁能源的优缺点，知晓各种储能技术；通过钢铁企业能量回收、汽车制动能回收等案例分析，了解常见的能量回收技术	<p><b>重点：</b>清洁能源的定义与类型、储能技术类型、能量回收技术</p> <p><b>难点：</b>能量回收技术</p>	2	讲授/讨论/案例分析	课程目标 1 课程目标 4
<p>第四章低碳加工设备及技术</p> <p>(1)机械加工装备的能耗计算方法</p> <p>(2)传统加工装备的低碳化改造</p> <p>(3) 新型低碳加工技术</p>	了解设备加工过程的碳排放，具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的基本能力，知晓传统加工装备的低碳化改造的基本方法，了解干式加工技术、近净成形技术等新型低碳加工技术的工艺特点。	<p><b>重点：</b>机床总能耗的构成、机械加工系统广义能耗的定义、干式切削加工方法、精密锻造成形技术</p> <p><b>难点：</b>机床设备加工能耗构成与建模</p>	4	讲授/讨论	课程目标 2 课程目标 3
<p>第五章低碳物流与包装</p> <p>(1) 低碳物流技术</p> <p>(2) 低碳路径规划</p> <p>(3) 产品的低碳包装</p> <p>(4) 绿色仓储</p>	了解低碳物流技术的重要性，对减量化、循环化两种低碳物流发展模式有一定了解，知晓实现低碳物流的途径和相应的管理措施；对低碳包装设计的 5R 原则有清晰的认识；通过案例分析掌握绿色仓储的基本要求。	<p><b>重点：</b>低碳物流的概念与特点、实现低碳物流的途径、低碳包装、低碳产品包装设计 5R 标准</p> <p><b>难点：</b>物流活动进行减量化方式、低碳流通加工与低碳加工的区别</p>	2	讲授/讨论/案例分析	课程目标 2
<p>第六章产品再制造及工业三废处理</p> <p>(1) 再制造技术</p> <p>(2) 工业三废处理技术</p> <p>(3)车间除尘装备及技术</p> <p>思政融入点：我国古代劳动人民的智慧—古代再制造技术介绍</p>	了解再制造技术发展现状，知晓再制造、传统制造、维修及再循环的区别，掌握再制造的标准和技术内容，对不良品修复技术、报废品再制造技术有所认识，并通过模具再制造、船用螺旋桨再制造、汽车变速器再制造对再制造技术的应用现状有所认识。掌握常规的工业废气、废水、废渣处理技术，了解车间除尘装备及技术。	<p><b>重点：</b>再制造技术、再制造工程、可进行再制造产品的 7 条标准、机械零件修复技术、产品报废的条件、工业三废的处理技术、电除尘器的基本工作流程</p> <p><b>难点：</b>再制造与维修、再循环及传统制造的区别、单机除尘系统与集中除尘系统的区别</p>	2	讲授/讨论/案例分析	课程目标 1 课程目标 2
<p>第七章低碳制造车间</p> <p>(1) 车间碳排放源</p> <p>(2) 低碳车间改造技术</p> <p>(3)加工工艺路线的优化</p> <p>(4) 低碳车间调度</p> <p>(5) 企业的低碳运行</p>	对碳足迹监测与预警有所认识，掌握切削液供给系统优化、低碳环境下刀具的调度、零部件制造工艺碳排放计算；能够构建高效低碳的机械加工工艺路线多目标优化模型，对生产及加工能耗优化柔性车间调度问题、生产运输设备约束下的柔性作业车间调度方法等有所了解，能够理解机械制造企业低碳运行策略。	<p><b>重点：</b>制造车间的碳排放源、碳足迹的检测与预警的一般过程、产品生命周期、机械制造企业低碳运行的策略</p> <p><b>难点：</b>机械制造企业的低碳化计算模型需要考虑的因素</p>	4	讲授/讨论	课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第八章低碳评价方法 (1) 产品碳足迹 (2) 碳排放检测方法 (3) 基于生命周期的碳排放计算 (4) 典型案例: 砂型铸造碳排放 (5) 碳排放软件介绍 思政融入点: 碳核查对我国外向型经济的影响, 加深对我国低碳政策的理解	理解产品碳足迹核算国际标准, 能够识别不同产品碳足迹标准之间差异, 掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法, 能够开展碳排放边界界定, 通过砂型铸造碳排放掌握砂型铸造生产系统碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容, 对当前国际上常见的碳足迹分析软件、碳排放监测软件、碳中和软件有所了解。	<b>重点:</b> 碳足迹定义和分类、碳足迹核算标准、二氧化碳监测技术、碳足迹测定衡量方法、生命周期评价法 <b>难点:</b> LCA 生命周期评估法、碳排放因子的确定、产品全生命周期的碳排放计算	2	讲授/讨论/案例分析	课程目标 3 课程目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式采用开卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时作业、课堂讨论等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的 40%, 期末考试成绩占 60%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、课堂讨论等部分构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	作业(20%)	课堂讨论(20%)		
1	5	5	20	30
2	10	5	20	35
3	5	10	20	35
合计(成绩构成)	20	20	60	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授、课堂讨论为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，辅以课堂提问等形式；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<http://nation.chaoxing.com/courseinfo?courseid=28529>

参考教材：

王斌等，《低碳制造》，自编讲义；

阅读书目：

1. 胡剑锋，黄海蓉，《低碳工业论》，中国环境出版社出版，2018年01月；
2. 国家制造强国建设战略咨询委员会著，《绿色制造》，电子工业出版社，2016年05月。

主撰人：王斌

审核人：高丽、田中旭

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月5日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	能够正确掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，方案正确，书写清晰。	能够较正确掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，较为全面地具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，方案基本正确，书写清晰。	能够基本正确掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，基本具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，方案基本正确，书写清晰。	部分掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，部分具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，设计方案还需进一步完善。	不能正确掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，不具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，设计方案不正确。或存在作业抄袭现象。
课程目标 3 (5%)	能够构建高效低碳的机械加工工艺路线多目标优化模型。工艺方案合理，书写清晰。	能够构建低碳的机械加工工艺路线多目标优化模型。工艺方案合理，书写清晰。	能够构建的低碳的机械加工工艺路线部分目标优化模型。工艺方案合理，书写清晰。	能够构建低碳的机械加工工艺路线模型。工艺方案基本合理，书写较清晰。	不能构建低碳的机械加工工艺路线优化模型。工艺方案不合理，存在拼凑现象。

### 2. 课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	全面掌握低碳经济发展趋势等制约因素，深度理解推行“双碳”政策的意义，有正确的见解，观点深刻	较全面掌握低碳经济发展趋势等制约因素，深度理解推行“双碳”政策的意义，有正确见解	掌握低碳经济发展趋势等制约因素，理解推行“双碳”政策的意义，有所见解	基本掌握低碳经济发展趋势等制约因素，能理解推行“双碳”政策的意义，无自我见解	未掌握低碳经济发展趋势等制约因素，对推行“双碳”政策的意义理解不深刻

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	能正确阐述 3 种以上的低碳设计或制造方法,并能知识拓展和正确举例分析	能正确阐述 3 种以上的低碳设计或制造方法,采用教材中的举例分析	能正确阐述 2 种以上的低碳设计或制造方法,并正确举例分析	能正确阐述低碳设计或制造方法,但无举例说明,理解不够深刻	不能正确阐述低碳设计或制造方法,未掌握相关基本概念
课程目标 3 (10%)	掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容,能举例说明,分析透彻	掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容,有案例分析,分析准确	掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容,举例分析合理	基本掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容,举例分析基本正确	未能掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容,无实例分析或分析不正确

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	明晰发展清洁能源的意义,知晓各种储能技术,掌握再制造的标准和技术内容	知晓发展清洁能源的意义,知晓各种储能技术,掌握再制造的标准和技术内容	掌握了发展清洁能源的意义、各种储能技术、再制造的标准和技术的大部分内容	掌握了发展清洁能源的意义、各种储能技术、再制造的标准和技术的基本内容	不清楚发展清洁能源的意义和各种储能技术和再制造的标准和技术内容,概念模糊
课程目标 2 (20%)	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法,知识点掌握全面	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法,知识点掌握较全面	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法,能够掌握知识点	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法,对基本知识点有所掌握	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法,对基本知识点缺乏清晰认识
课程目标 3 (20%)	掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法,能够开展碳排放边界的界定,理解正确,计算过程正确	较好掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法,能够开展碳排放边界的界定,理解正确,计算过程正确	掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法,能够开展碳排放边界的界定,基本思路正确,主要要素考虑得当	基本掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法,能够开展碳排放边界的界定,计算方法正确	未掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法,未能够开展碳排放边界的界定,计算方法不正确



## 23. 《控制理论基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：控制理论基础				
	英文名称：Fundamentals of Control Theory				
课程号	1203001	学分	2.5		
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		36	4	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	第 6 学期		
课程负责人	许哲	适用专业	机械设计制造及其自动化		
先修课程及要求	先修课程：先修课程有高等数学，大学物理，电工技术等。后续课有电机拖动及控制、机电传动控制、机械工程测试技术，机电控制课程设计，机电一体化技术等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《控制理论基础》是机械设计制造及其自动化专业学生学习和掌控制理论基础的基本概念、基本原理和基本分析与设计方法的专业必修课程。主要讲授：机电系统的数学描述，包括传递函数，系统的分析，一阶、二阶系统的时间响应、系统的频率特性、系统的稳定性分析及系统的系统的设计（指标与校正）。

本课程的主要任务是通过课堂教学、计算机仿真、实验教学等教学方式，使学生掌握实现机械系统自动控制的基本理论；学会典型机电系统的数学建模、运行性能分析和系统设计、校正与补偿等基本知识和基本技能；具有基本的机电控制系统分析设计能力，以及对复杂机械系统的控制问题进行分析、求解和论证的能力。

“Control Engineering Foundation” is a core course of mechanical specialty. The course content includes classical control theory and applications, including transfer function, time response of first and second order systems, frequency characteristics of systems, stability analysis of systems and performance index and correction of systems.

The main task of this course is to enable students to master the basic theory of automatic control of mechanical systems through class-teaching, computer simulation training, experimental teaching, and so on; to learn the basic knowledge and skills of mathematical modeling, performance analysis and system design, correction and compensation of typical mechanical and electrical systems; and to have the basic ability of analysis and design of mechanical and electrical control systems. And the ability to analyze, solve and demonstrate the control problems of complex mechanical systems.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握机械控制系统的基本概念和组成原理，掌握典型机电传动单元与系统的数学建模方法，具备建立机械控制系统数学模型的能力。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 掌握机械控制系统的误差分析，时域、频域动态特性、稳态特性的基本原理和方法，具备机械控制系统稳定性、稳态特性和动态特性的分析能力，了解系统的时域性能指标、频域性能指标与综合性能指标，并能够采用相关软件进行模拟仿真，能够构建实验控制系统进行分析研究，具有研究和解决机械控制工程问题的能力。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 3:** 掌握分析自动控制系统补偿校正等必要的基础知识，具备自动控制系统及其补偿校正的综合设计能力，初步了解机械系统常用的控制方法。（支撑毕业要求观测点 5-3）

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解；	1.工程知识
2	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	2.问题分析
3	5-3 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。	5.使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 机械工程控制论的研究对象与任务；系统及其模型，反馈，系统的分类及对控制系统的基本要求。 <b>思政融入点:</b> 介绍控制领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、了解本课程的性质、任务、内容、主要特点、研究对象与任务、系统的分类、控制系统的基本要求；理解内反馈与外反馈的概念及特点。 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	重点：闭环控制系统的特点，自动控制系统的分类及性能指标。 难点：根据不同自动控制系统的工作示意图，正确分析其工作原理，并画出系统的方框图；自动控制系统实例分析。	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 4
第2章 系统的数学模型 系统的微分方程；拉氏变换；系统的传递函数；传递函数方框图及简化。	掌握系统传递函数的求解方法、典型环节的传递函数、传递函数方框图的化简法则；理解传递函数的概念；了解拉氏变换的定义。	重点：控制系统数学模型的基本概念、方框图的等效变换、运用梅逊增益公式求传递函数、从不同途径求传递函数的方法。 难点：建立控制系统数学模型、利用方框图的等效变换求取传递函数、运用梅逊增益公式求传递函数。	8	讲授/讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第3章 时间响应分析</p> <p>时间响应及其组成；典型输入信号；一阶系统；二阶系统；系统误差分析与计算。</p> <p><b>思政融入点：</b>通过控制系统性能分析的理论学习，让学生能够理解系统快、稳、准性能指标之间的辩证关系，明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>1、了解时间响应的基本概念及其组成，特别是零输入响应和零状态响应的概念。掌握典型输入信号的拉氏变换、一阶系统和二阶系统的时间响应的求解方法（拉氏变换法）。了解一阶、二阶系统时间响应的性质。理解二阶欠阻尼系统单位阶跃响应的五个性能参数，并掌握它们的求法。理解误差、偏差和稳态误差、稳态偏差的概念；掌握稳态误差的两种求解方法。2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p>重点：时域分析的基本概念、系统动态性能分析、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。</p> <p>难点：时域法分析二阶系统、系统稳态误差计算。</p>	6	讲授/实验/讨论/案例式	课程目标 2 课程目标 4
<p>第4章 频率特性分析</p> <p>频率特性的基本概念，频率特性的表示方法，典型环节的频率特性，系统开环频率特性的绘制，用频率法分析控制系统的稳定性，系统动态特性和开环频率特性的关系，闭环系统频率特性，系统动态特性和闭环频率特性的关系。</p>	<p>掌握典型环节的频率特性，掌握 Nyquist 曲线图及 Bode 图的绘制，掌握奈奎斯特稳定判据，掌握各种频域指标的意义并会计算，掌握控制系统频率特性分析方法。</p>	<p>重点：频域法的基本概念、绘制 Nyquist 曲线图及 Bode 图、</p> <p>难点：如何绘制 Nyquist 曲线图及 Bode 图。</p>	8	讲授/实验/讨论	课程目标 2
<p>第5章 系统的稳定性</p> <p>系统稳定性的初步概念；Routh（劳斯）稳定判据；Nyquist(乃奎斯特)稳定判据；Bode（伯德）稳定判据；系统的相对稳定性。</p>	<p>掌握系统稳定性的概念；理解相对稳定性；掌握用 Routh 稳定判据、Nyquist 稳定判据和 Bode 稳定判据来判定系统稳定性的方法；掌握相位裕度和幅值裕度的求法。</p>	<p>重点：频域法的基本概念、绘制 Nyquist 曲线图及 Bode 图、稳定判据与稳定裕度、对数频率特性与系统性能的关系。</p> <p>难点：如何绘制 Nyquist 曲线图及 Bode 图、运用 Nyquist 稳定判据与对数稳定判据判断系统的稳定性、稳定裕度的计算。</p>	8	稳定判据与稳定裕度、对数频率特性与系统性能的关系。	课程目标 2
<p>第6章 系统的性能指标与校正</p> <p>控制系统校正的一般概念，串联校正，反馈校正，复合校正</p> <p><b>思政融入点：</b>通过控制系统的校正学习，强调“校正”在人一生中的重要作用，要时刻关注自身的成长是否按合理的轨迹发展，如果走错路，要及时自我反省。</p>	<p>1、掌握串联(超前、滞后、PID)、反馈及复合校正的特性及其作用，重点掌握串联校正的频率设计法。</p> <p>2、能自觉将“校正”思想融入生活实际。</p>	<p>重点：校正的基本概念、串联校正装置的设计步骤、控制系统的性能指标。</p> <p>难点：校正网络的选择与参数的确定。</p>	4	讲授/实验/案例式/项目驱动式	课程目标 3 课程目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 30 分, 占总成绩的 30% (2) 平时表现占 10%、实验占 10%、大业占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 30%+期末成绩 70%)				合计
	平时成绩 (30%)			期末成绩 (70%)	
	课堂讨论(10%)	实验(10%)	作业(10%)		
1	4	4	3	20	31%
2	5	5	5	35	50%
3	1	1	2	15	19%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/216848632.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 杨叔子，杨克冲，《机械工程控制基础》，华中科技大学出版社，2017年，第7版。
2. 熊良才，杨克冲，吴波，《机械工程控制基础（第四版）学习辅导与题解》，华中科技大学。
3. 胡寿松主编，《自动控制原理》，国防工业出版社，2007年6月、第5版。
4. 胡寿松主编，《自动控制原理习题解析》，科学出版社，2007年6月、第1版。
5. 胡寿松主编，《自动控制原理简明教程》，科学出版社，2008年2月、第2版。
6. 于希宁，《自动控制理论复习指导与习题精解》，中国电力出版社，2004年，第1版。
7. 董玉红，《机械控制工程基础学习指导》，哈尔滨工业大学出版社，2003年，第1版。

主撰人：许哲

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	数学模型建模的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	数学模型建模的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰。	数学模型建模的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	数学模型建模的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握数学模型建模的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (5%)	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (2%)	系统分析校正的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	系统分析校正的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	系统分析校正的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	系统分析校正的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握系统分析校正的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。

## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (5%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理，能对部分实验进行MATLAB仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析，能对部分实验进行MATLAB仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；能完成部分实验的MATLAB仿真研究。实验报告撰写规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；基本能完成部分实验的MATLAB仿真研究。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 3. 课堂讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (4%)	针对机电系统的具体控制系统，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析，并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统，事前准备较充分，能较正确地运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析，并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统，事前有一定准备，能运用自动控制的数学建模方法对部分系统模型进行推演和分析，运用分析方法对系统性能进行分析基本正确，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统，事前有一定准备，运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析需加强，运用分析方法对系统性能进行分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析，不能运用分析方法对系统性能进行分析，缺乏证据支持自己的观点。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	针对机电系统的具体控制系统，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统，事前准备较充分，能较正确地运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统，事前有一定准备，能运用自动控制的数学建模方法对部分系统模型进行推演和分析，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统，事前有一定准备，运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析，缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 3 (1%)	针对机电系统的具体控制系统，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统，能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统，事前有一定准备，能运用分析方法对系统性能进行分析基本正确，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统，事前有一定准备，运用分析方法对系统性能进行分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统，事前没有准备，不能运用分析方法对系统性能进行分析，缺乏证据支持自己的观点。



#### 4. 期末成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	数学模型建模的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	数学模型建模的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰。	数学模型建模的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%。	数学模型建模的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%。	没有掌握数学模型建模的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (35%)	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%。	没有掌握时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (15%)	系统分析校正的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	系统分析校正的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰。	系统分析校正的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%。	系统分析校正的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%。	没有掌握系统分析校正的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%。

## 24. 《海洋工程项目管理学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋工程项目管理学				
	英文名称：Marine Engineering Project Management				
课程号	41099001		学分	1	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	金淑芳		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《线性代数 B》、《工程运筹学 I》、《管理学概论》。 掌握《线性代数 B》的线性方程组，《工程运筹学》的回归分析方法和线性规划方法。 掌握《管理学概论》课程中涉及到的关于企业管理中计划、组织、领导和控制的基本概念、基本理论和基本方法。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《海洋工程项目管理学》是机械设计制造及其自动化、食品科学与工程、电气工程及其自动化等专业的学科特色课程。主要讲授海洋项目管理的基本概念、项目策划、范围管理、管理组织、项目招投标、进度管理、成本管理、质量管理等内容。

通过本课程学习，学生可以了解现代项目管理中广泛采用的一些管理技术，掌握项目管理中关键的进度管理、成本管理和质量管理三大核心技术，具备理解和分析海洋工程项目中的实际问题，具备解决项目关键路径和资源限制问题，培养学生在保障质量的前提下用较低成本保障项目按合同完工的实际综合能力。

This course is a special course for mechanical design and manufacturing and automation, food science and engineering, electrical engineering and automation. It mainly teaches the basic concepts of marine project management, project planning, scope management, management organization, project bidding, schedule management, cost management, quality management, etc.

At the end of the study of this course, students can understand some management technologies widely used in modern project management, master the three key core technologies of schedule management, cost management and quality management in project management, understand and analyze the actual problems in offshore engineering projects, and be ready to solve the problem of project critical path and resource constraints, Cultivate the students' practical comprehensive ability to guarantee the completion of the project according to the contract at a lower cost on the premise of ensuring the quality.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握工程项目管理基础知识。能够运用项目策划和范围管理等知识解决工程项目中边界不清问题，提高综合处理项目纠纷问题。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 2:** 通过掌握海洋项目管理的特点，理解海洋工程项目的复杂性、不确定性和艰巨性，尤其是环境保护和社会可持续发展的意义和内涵，培养学生在项目管理中不怕困难，敢于挑战，善于学习，勇于探索的精神，用系统的观点和共赢的思路去解决海洋工程项目中遇到的问题，为后续其他海洋类特色课程的学习打好基础用。（支撑毕业要求观测点 7-1）

**课程目标 3:** 学习工程师应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在工程项目设计、招投标、质量管理、成本管理和进度管理中，自觉遵守工程伦理规范。（支撑毕业要求观测点 8-3）

**课程目标 4:** 掌握项目管理中关键的进度管理、成本管理和质量管理三大核心技术，具备解决项目关键路径和资源限制问题，在保障质量的前提下用较低成本保障项目按合同完工。（支撑毕业要求观测点 11-2）

**课程目标 5:** 围绕工程项目等终极目标是既有利于个人又利于社会发展，培养学生的公众意识和社会责任感，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能工程项目实施和管理中，自觉遵守工程伦理规范，正确处理企业利益与社会责任的关系。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	6-1 了解机械工程、食品工程、电气工程等专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	6.工程与社会
2	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展
3	8-3 理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。	8.职业规范
4	11-2 掌握机械工程、食品工程、电气工程等领域的项目管理中涉及的管理与经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	11.项目管理

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第1章 工程项目管理概述</b> (1) 项目、项目管理、工程项目、工程项目管理的有关概念 (2) 项目管理的发展史 (3) 项目、工程项目的特点	1、理解并区分工程项目管理的概念及发展历史	<b>重点:</b> 工程项目与项目的区别。	2	全球常见工程项目管理方式 BT/BOT/BOOT/PPP/CM 等内容讨论学习+视频	课程目标 4
<b>第2章 工程项目范围管理与组织管理</b> (1) 范围管理、组织管理的概念 (2) 制定范围管理的意义与步骤 (3) 范围管理技术- WBS (4) 组织管理的类型	1、理解并掌握项目范围管理的意义与定义步骤 2、熟练掌握 WBS 技术并能应用。 3、了解组织管理类型	<b>重点:</b> WBS 分解与制定	2	讨论学习/习题练习/鲁布革水电站的组织管理	课程目标 4
<b>第3章 工程项目策划与可行性研究</b> (1) 工程项目策划的内容 (2) 工程项目策划的 9 个步骤 (3) 项目可行性研究	1、理解项目策划的意义和必要性。 2、熟练掌握 9 个策划步骤。 3、对项目可行性研究内容熟悉。	<b>重点:</b> 项目可行性研究内容 <b>难点:</b> 策划项目的步骤中遇到的不确定问题如何解决	2	讨论学习/圆明园防渗工程案例中屁股指挥脑袋	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
<b>第4章 工程项目招投标</b> (1) 招投标定义与特点 (2) 招投标流程与法规制度	了解并熟悉工程项目的招投标类型、流程与相关的法律法规。		1	讨论学习	课程目标 1
讨论课	如何对待项目可行性论证和招投标中的利益关系？		1	课堂讨论	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
<b>第5章 工程项目进度管理</b> (1) 进度管理概述 (2) 横道图施工进度计划 (3) 网络计划技术的网络图、时间参数计算、网络优化	1、理解项目进度管理与工期的关系。 2、掌握网络图的绘制原则。 3、熟练掌握根据网络图计算时间参数,并能判断出关键路径。 4、能综合考虑各项成本和条件的限制,确保工期前提下优化项目进度。	<b>重点:</b> 网络图的正确绘制、6 个时间参数的准确计算、优化原则。 <b>难点:</b> 根据网络图绘制时标图、根据时标图进行网络优化。	4+ 2	课堂讲解/习题练习/案例分析 讨论	课程目标 1 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第6章 工程项目成本管理</b> (1) 成本管理概述 (2) 项目成本预测 (3) 项目成本管理计划 (4) 项目成本控制原则 (5) 净值法成本控制 (6) 工程项目结算方式	1、理解工程项目成本管理的重大意义。 2、掌握净值法成本控制方法和四个指标的含义。 3、熟练掌握工程项目结算方式。	<b>重点:</b> 净值法成本控制方法, 项目结算方式。 <b>难点:</b> 净值法计算中四个基础量、三个参数的计算。	2	课堂讲解/习题练习	课程目标 1 课程目标 4
<b>第7章 工程项目质量管理</b> (1) 质量管理体系概述 (2) 项目质量控制的基本原理 (3) 质量管理控制的几种常用方法 (4) 工程项目质量管理及特点	1、深刻理解并执行项目质量第一宗旨。 2、理解并掌握常用的工程项目质量管理方法,并能结合工程项目具体特点,能综合灵活调控质量原则。	<b>重点:</b> 质量管理基本原理 <b>难点:</b> 常用工程项目管理方法与具体项目的结合	2	讨论学习/习题练习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
讨论课 <b>思政融入点:</b> 忠诚	如何看待在项目实施中对雇主的忠诚与背叛?		2	观看影片《惊爆内幕》	课程目标 1 课程目标 3
<b>第8章 海洋工程项目管理</b> (1) 海洋工程项目类型与特点介绍 (2) 海洋工程项目管理的特点及主要内容 (3) 海洋工程项目-人工鱼礁 (4) 海洋牧场工程项目发展现状及前景	1、理解海洋工程项目的类型及应用行业情况。 2、了解人工鱼礁和海洋牧场等海洋工程项目在我国的发展现状及前景。	<b>重点:</b> 海洋工程项目管理的特点及主要内容	2	课堂讲解/观看视频	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
讨论课 海洋工程项目的复杂性及对未来社会的深远影响 <b>思政融入点:</b> 如何保护极其脆弱的海洋环境问题。	使学生具备较强的环境保护意识和社会责任感,理解工程建设中从规划到设计再到施工过程中,海洋环境保护问题不能有丝毫的马虎,自觉遵守工程伦理规范,处理好项目建设利益与未来社会绿色环保的关系。		2	观看纪录片: (1) 中国叫停海洋牧场和人工鱼礁无序发展。(2) 港珠澳大桥建设中的环评问题	课程目标 2 课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% 个人作业占 16%、PBL 小组大作业 24%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和综合案例设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 个人作业: 需要独立完成的作业, 以知识型内容为主。

(2) 小组大作业: PBL 布置的综合案例调研、计算、设计并提交方案、参加小组交流答辩。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩60%+平时成绩40%)			合计
	平时成绩 (40%)		课程考试 (60%)	
	作业 (16%)	讨论 (24%)		
1	2%	6%	9%	17%
2	2%	4%	6%	12%
3	6%	6%	9%	21%
4	6%	8%	36%	50%
合计(成绩构成)	16%	24%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程将实行理论讲授与 PBL 案例分析相结合, 每章教学由理论授课、案例分析、小组讨论和交流等方式构成, 旨在培养学生的学习兴趣和自主学习能力。

PBL 案例教学，通过课前背景了解、自学基本知识、小组讨论学习重点和难点、小组完成案例设计、课后总结等形式，让学生针对较为真实的企业案例，带着问题去学习和思考，培养学生自主学习的习惯和能力，小组式讨论与教师启发引导，加深对部分关键知识的理解，综合培养学生分析和解决问题的能力。

泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料。

## 六、参考材料

1. 线上资源学习泛雅平台：

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=229004755&clazzid=64441963&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

2. 线下：参考教材、阅读书目等

### 参考教材：

从培经主编，《工程项目管理》，中国建筑出版社，2017年8月，第五版。

### 阅读书目

- (1) 马文琦主编，《救捞及海洋工程项目管理》，大连海事大学出版社，2019年1月，第2版；
- (2) 徐宁主编，《船舶与海洋工程项目管理》，大连海事大学出版社，2015年10月，第1版；
- (3) 戚安邦主编，《项目管理学》，科学出版社，2017年，第2版。

主撰人：金淑芳，姜媛，姜波，郭文文

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业（16%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4	自觉高效地利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,达到熟练利用各种综合知识进行数学推演、综合分析、进度设计、成本计算、风险控制等对工程项目进行设计与实施。	自觉地利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,比较熟练利用各种综合知识进行数学推演、综合分析、进度设计、成本计算、风险控制等对工程项目进行设计与实施。	自觉地利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,较好地利用各种综合知识进行数学推演、综合分析、进度设计、成本计算、风险控制等对工程项目进行设计与实施。	可以利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,基本能利用各种综合知识进行数学推演、综合分析、进度设计、成本计算、风险控制等对工程项目进行设计与实施。	未能完成指定资料的学习,不能掌握基本概念和知识,不能独立完成各项设计工作。

### 2. 小组大作业评分标准（24%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4	通过小组案例分析和设计,表现出优秀的项目规划和设计实施能力,熟练掌握项目规划步骤,借助文献研究,具备综合分析和规划项目可行性的能力。出色地掌握并能熟练利用项目进度管理技术和成本控制方法,有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	通过小组案例分析和设计,表现出良好的项目规划和设计实施能力,较熟练掌握项目规划步骤,借助文献研究,具备综合分析和规划项目可行性的能力。掌握并能较为熟练利用项目进度管理技术和成本控制方法,有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	通过小组案例分析和设计,表现出较好的项目规划和设计实施能力,熟练掌握项目规划步骤,借助文献研究,具备综合分析和规划项目可行性的能力。掌握并能利用项目进度管理技术和成本控制方法,有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	通过小组案例分析和设计,表现出具备的项目规划和设计实施能力,基本掌握项目规划步骤,借助文献研究,具备综合分析和规划项目可行性的能力。基本掌握并能利用项目进度管理技术和成本控制方法,有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	未能达到综合运用知识、技术的能力,在实践中缺乏系统设计能力。



### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (9%)	优秀地掌握了工程项目管理的基本概念和基本原理,熟练应用进度设计、成本计算、风险控制等基本技术。	较好地掌握了工程项目管理的基本概念和基本原理,比较熟练应用进度设计、成本计算、风险控制等基本技术。	掌握了工程项目管理的基本概念和基本原理,较好地应用进度设计、成本计算、风险控制等基本技术。	基本掌握了工程项目管理的基本概念和基本原理,能应用进度设计、成本计算、风险控制等基本技术。	未能掌握工程项目管理的基本概念和基本原理。
课程目标 2 (6%)	深刻理解工程项目尤其是海洋工程项目的设计和建设过程中对环境及未来不确定因素的影响,高度重视并践行环保理念,做到知行合一。	比较深入理解工程项目尤其是海洋工程项目的设计和建设过程中对环境及未来不确定因素的影响,高度重视并践行环保理念,做到知行合一。	理解工程项目尤其是海洋工程项目的设计和建设过程中对环境及未来不确定因素的影响,重视并践行环保理念,做到知行合一。	基本理解工程项目尤其是海洋工程项目的设计和建设过程中对环境及未来不确定因素的影响,能做到知行合一。	未理解工程项目尤其是海洋工程项目的设计和建设过程中对环境及未来不确定因素的影响,不能做到知行合一。
课程目标 3 (9%)	深刻理解工程项目管理的复杂性和社会影响性,自觉遵守工程项目设计、建设和运营过程中的职业操守,树立良好的工程伦理意识。	比较深刻理解工程项目管理的复杂性和社会影响性,自觉遵守工程项目设计、建设和运营过程中的职业操守,树立良好的工程伦理意识。	理解工程项目管理的复杂性和社会影响性,自觉遵守工程项目设计、建设和运营过程中的职业操守,树立良好的工程伦理意识。	基本理解工程项目管理的复杂性和社会影响性,自觉遵守工程项目设计、建设和运营过程中的职业操守,树立良好的工程伦理意识。	未理解工程项目管理的复杂性和社会影响性,工程伦理意识淡薄。
课程目标 4 (36%)	出色地掌握并能熟练利用项目进度管理技术和成本控制方法,有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	熟练地掌握并能熟练利用项目进度管理技术和成本控制方法,有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	较好地掌握并能熟练利用项目进度管理技术和成本控制方法,有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	掌握并能熟练利用项目进度管理技术和成本控制方法,有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	未能掌握利用项目进度管理技术和成本控制方法,不能有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。

## 25. 《机械制造技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机械制造技术				
	英文名称：Mechanical Manufacturing Technology				
课程号	46020004		学分	3	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	4	0	12
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	刘璇		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《机械制图》、《互换性与技术测量》、《工程材料及机械制造基础》、《制造装备及自动化》等。掌握制图基本要领，能读懂零件图；掌握零件毛坯材料的选择及成型方法，能够进行毛坯的设计；掌握精度设计理论，能够对零件进行精度设计；掌握设备选型方法，能够根据零件加工工艺要求，选择合理设备加工。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

机械制造工业的高速发展，基于强大的机械制造工程技术基础和科学基础。本课程以机械制造工艺和切削原理的基本理论和基本知识为主线，并将与之有关的机床、刀具、夹具等内容优化整合精炼形成。课程内容包括切削过程及其控制，加工方法及装备，机械加工质量及其控制，工艺规程设计，机床夹具设计和机械制造技术新发展等。使学生建立与现代制造业发展相适应的系统的知识体系，并对机械制造技术的发展有较为全面的了解。

The rapid development of the machinery manufacturing industry is based on a strong technical and scientific foundation of machinery manufacturing engineering. This course takes the basic theory and knowledge of mechanical manufacturing process and cutting principle as the main line, and optimizes, integrates, refines and forms the related machine tools, tools, fixtures, etc. The course contents include cutting process and its control, machining methods and equipment, machining quality and its control, process planning, machine tool fixture design and new development of mechanical manufacturing technology. To enable students to establish a systematic knowledge system suitable for the development of modern manufacturing industry and have a comprehensive understanding of the development of mechanical manufacturing technology.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握机械加工工艺的基础理论、金属切削基本原理，熟悉常用机床设备的工作原理、工艺范围，掌握机床夹具的设计原理，并利用这些专业知识分析机械加工制造领域的复杂物理现象及原理，并推演出复杂工程中零件合理的机械加工工艺；（支撑毕业要求

观测点 1-3)

**课程目标 2:** 掌握机械加工工艺规程的设计方法, 具有编制简单零件机械加工工艺规程和制定合理工艺路线的能力; 能独立分析和解决机械加工制造领域的工程实践问题, 以解决工程实际中的机械制造工艺问题, 开展新工艺、新技术的创新; (支撑毕业要求观测点 3-2)

**课程目标 3:** 能够基于科学原理并采用科学方法对机械系统、装置、结构制定实验方案, 包括设计实验、分析与解释数据; 能够初步完成零件加工专用机床夹具的设计。(支撑毕业要求观测点 4-2)

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生大国工匠精神; 培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题;	1.工程知识
2	3-2 能够针对特定需求, 完成单元(部件)的设计, 并能够进行系统或工艺流程设计, 在设计中体现创新意识;	2.设计/开发解决方案
3	4-2 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案。	3.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 1 章 绪论</p> <p>(1) 机械制造业在国民经济中的地位与作用</p> <p>(2) 生产过程和工艺过程</p> <p>(3) 基准</p> <p>(4) 工件的装夹</p> <p>(5) 工件在夹具中的定位 (6-2)</p> <p>(6) 工件在夹具中的夹紧 (6-3)</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍大国工匠先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。</p>	<p>1、理解并区分机加工工艺的基本概念, 了解常用定位元件及所限制自由度; 能够根据零件图等已知条件确定其生产类型; 能够正确分析并绘制零件加工工序简图; 能够根据工序简图确定各定位元件限制自由度, 确定定位方式; 掌握工艺过程卡片和工序卡的填写步骤和方法</p> <p>2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。</p>	<p><b>重点:</b> 工序简图中零件的定位方式分析及绘制; 工艺卡片的填写</p> <p><b>难点:</b> 工序简图的绘制</p>	12	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 4
<p>第 2 章 切削过程及其控制</p> <p>(1) 金属切削刀具基础</p> <p>(2) 金属切削过程中的变形</p> <p>(3) 切屑的类型及控制</p> <p>(4) 切削力、切削热和切削温度</p> <p>(5) 刀具磨损、刀具寿命和切削用量的选择</p> <p>(6) 刀具几何参数的选择</p>	<p>了解切削加工的基本概念; 能够根据加工不同要求绘制刀具标注角度图; 能够根据不同加工要求选择刀具的材料; 掌握机械瘤的形成及其对切削过程影响; 掌握切屑类型及控制措施; 能根据公式估算切削功率, 选择机床; 正确选择切削用量; 根据加工要求确定刀具角度</p>	<p><b>重点:</b> 刀具标注角度图; 刀具材料选择; 切削功率计算; 切削用量选择。</p> <p><b>难点:</b> 刀具角度的选择; 根据加工要求机床的选择; 切削用量的确定, 为工艺卡片填写做准备</p>	8	讲授/讨论/案例	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 制造装备中的加工方法及装备 (1) 概述 (2) 外圆表面加工 (3) 孔加工 (4) 平面加工 (5) 圆柱齿轮齿面加工	了解不同表面加工常用刀具、工艺特点及应用范围,为零件工艺路线拟定打基础	<b>重点:</b> 外圆、孔、平面、齿轮加工常用加工方法及刀具的选择。 <b>难点:</b> 根据不同毛坯材料、不同工作性能等要求选择合适的刀具	6	讲授/讨论/案例式	课程目标 1
第4章 机械加工质量及其控制 (1) 机械加工精度概述 (2) 影响机械加工精度的因素 (3) 加工误差的统计分析 (4) 机械加工表面质量	了解影响加工精度的因素,能够计算主轴回转误差、导轨误差、传动链误差、定位误差;能够计算工艺系统刚度及其所产生的加工误差;能够根据实际零件尺寸绘制其尺寸分布曲线,判断存在何种误差,计算误差值、合格率、废品率,计算工序能力系数判断工序能力是否足够。	<b>重点:</b> 定位误差计算;系统刚度计算;存在何种误差,合格率、废品率、工序能力系数计算等。 <b>难点:</b> 定位误差计算。	8	讲授/讨论/案例	课程目标 1
第5章 工艺规程设计 (1) 概述 (2) 机械加工工艺规程设计 (3) 机械装配工艺规程设计 (4) 机械产品设计的工艺性评价	了解机械加工工艺规程设计的内容及步骤,能够根据零件图正确选择精基准、粗基准;确定零件图上需要加工的表面;确定每个需要加工表面的机械加工工艺流程;能够合理安排机械加工工序;能够通过计算确定各道工序尺寸及其公差;能够针对简单零件拟定其机加工工艺路线,并填写工序卡和工艺过程卡;了解机械加工装配工艺过程	<b>重点:</b> 粗精基准选择;确定每个加工表面的工艺流程;各道工序尺寸及其公差的确定;整个零件加工顺序的安排;针对简单零件拟定其机加工工艺路线 <b>难点:</b> 针对简单零件拟定其机加工工艺路线。	10	讲授/项目驱动式/讨论	课程目标 2
第6章 机床夹具设计 (1) 概述 (2) 典型机床夹具 (3) 机床夹具的设计方法 1 (3) 机床夹具的设计方法	了解机床夹具作用、分类及组成;掌握常用车床、钻床、铣床、镗床等夹具的设计流程和方法;能够对不同夹具进行分析,确定其是否合理;能够针对简单零件的典型工序进行专用夹具设计	<b>重点:</b> 采样系统的基本概念、采样控制系统分析。 <b>难点:</b> 分析采样系统的稳定性、计算采样系统的稳态误差。	8	讲授/讨论	课程目标 3
实验一、车刀几何角度测量	认识车刀三面两刃一点;能够绘制车刀标注角度图;根据加工要求选择合适的刀具角度 3、根据加工要求选择合适的刀具角度	<b>重点:</b> 车刀标注角度图。 <b>难点:</b> 车刀标注角度图	2	实验	课程目标 3
实验二、车床静刚度测定	采用机床静刚度测定系统进行循环加载卸载,记录车头、尾座、刀架处千分表读数,计算系统刚度	<b>重点:</b> 系统刚度计算原理及计算公式熟练应用 <b>难点:</b> 根据不同情况变换系统刚度计算公式	2	实验	课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	平时成绩占 40%，主要包括：大作业占 15%、平时作业占 20%、实验占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验：在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）	
	大作业 （15%）	平时作业 （20%）	实验 （5%）		
1	0	15%	0	25%	40%
2	10%	5%	0	15%	30%
3	5%	0	5%	20%	30%
合计(成绩构成)	15%	20%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式,即采用启发式提问,学生讨论后回答的方式加强交流,重要章节结合实验教学,使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、音像教材（光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）、泛雅平台上线上课程及参考资料。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料 and 易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

线上：线上资源及学习平台

泛雅平台：<http://i.chaoxing.com/base?t=1663143440697>

线下：参考教材、阅读书目等

### 参考教材：

于骏一、邹青主编，《机械制造技术基础》，机械工业出版社，2012 年 1 月，第 2 版

### 阅读书目：

1. 曾志新、吕明主编，《机械制造技术基础》，武汉理工大学出版社，2005 年 5 月
2. 卢秉恒主编，《机械制造技术基础》，机械工业出版社，2006 年 1 月
3. 吉卫喜主编，《机械制造技术》，机械工业出版社，2006 年 1 月
4. 周宏甫主编，《机械制造技术基础》，高等教育出版社，2005 年 12 月
5. 黄鹤汀主编，《机械制造装备》，机械工业出版社，2007 年 7 月

主撰人：刘璇

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	能够在分组讨论中踊跃发言并带领全组按时完成大作业中零件工艺路线的编制并填写工艺过程卡片,分工合理,设计方案可行	能够协助组长按时完成组内所分配的任务,并能积极讨论,发表一定意见,设计方案具有一定可行性	能够基本完成所分配的组内任务,并能参加一定的讨论,发表意见,设计方案基本可行	能够完成大部分组内所分配的任务,并能参加讨论,发表意见,设计方案大部分可行	未完成组内所分配的任务,未参加讨论,未发表意见,设计方案不可行
课程目标 3 (5%)	能够在分组讨论中踊跃发言并带领全组按时完成大作业中零件专用夹具的设计,分工合理,设计方案可行	能够协助组长按时完成组内所分配的任务,并能积极讨论,发表一定意见,设计方案具有一定可行性	能够基本完成所分配的组内任务,并能参加一定的讨论,发表意见,设计方案基本可行	能够完成大部分组内所分配的任务,并能参加讨论,发表意见,设计方案大部分可行	未完成组内所分配的任务,未参加讨论,未发表意见,设计方案不可行

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	机械加工工艺的基本知识掌握全面,基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明,解题过程完整,答案正确,书写清晰。 能够正确绘制刀具标注角度图,根据设计要求进行刀具参数的选择,方案正确,书写清晰。	机械加工工艺的基本知识掌握较全面,基本概念较正确、论述比较清楚,解题过程较完整,答案较正确,书写清晰。 能够较正确绘制刀具标注角度图,根据设计要求进行刀具参数的选择,方案基本正确,书写清晰。	机械加工工艺的基本知识掌握较全面,概念基本正确、论述比较清楚,解题过程基本完整,答案基本正确。 能够基本正确绘制刀具标注角度图,根据设计要求进行一定刀具参数的选择,方案基本正确,书写清晰。	机械加工工艺的基本知识掌握一般,概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整,答案大部分正确。 根据设计要求进行若干刀具参数的选择。设计方案还需进一步完善。	机械加工工艺的基本知识掌握较少,解题过程不完整,答案正确率低于60%,或存在作业抄袭现象。 不能正确绘制刀具标注角度,不能准确进行刀具参数的选择,设计方案不正确。或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	能够根据给定毛坯图和零件图进行零件工艺路线的编制,填写工艺卡和工序卡。工艺方案合理,书写清晰。	能够根据给定毛坯图和零件图进行绝大多数零件工艺路线的编制,填写工艺卡和工序卡。工艺方案合理,书写清晰。	能够根据给定毛坯图和零件图进行少数简单零件工艺路线的编制,填写工艺卡和工序卡。工艺方案合理,书写清晰。	能够根据给定毛坯图和零件图进行少数简单零件工艺路线的编制,填写工艺卡和工序卡。工艺方案基本合理,书写较清晰。	不能根据给定毛坯图和零件图进行简单零件工艺路线的编制,填写工艺卡和工序卡。工艺方案不合理,存在拼凑现象。

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (4%)	完成操作视频的观看。实验操作过程规范,实验报告撰写规范,图表清楚,数据合理,数据分析充分,结论正确,实验报告中的问题讨论能够适当展开,有自己的观点,得出结论与实验过程联系紧密。	完成操作视频的观看。实验操作过程比较规范,实验报告撰写较规范,图表清楚,数据合理,数据分析手段正确,结论正确,实验报告中的问题讨论能够适当展开。	完成操作视频的观看。能够基本完成实验,实验报告撰写基本规范,数据分析和结论基本正确,实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	完成操作视频的观看。能够完成实验,实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确,实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	完成操作视频的观看。不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 4. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (25%)	机械制造技术的基础理论知识	熟练掌握机械加工工艺、金属切削、机床夹具设计等基础理论,并利用这些专业知识进行刀具设计、加工精度分析和计算。	较好地掌握机械加工工艺、金属切削、机床夹具设计等基础理论,能够较好地运用这些专业知识进行刀具设计、加工精度分析和计算。	基本掌握机械加工工艺、金属切削、机床夹具设计等基础理论,能够运用这些专业知识进行刀具设计、加工精度分析和计算,错误较少。	基本掌握机械加工工艺、金属切削、机床夹具设计等基础理论,基本能够运用这些专业知识进行刀具设计、加工精度分析和计算,错误较多。	基本不能掌握机械加工工艺、金属切削、机床夹具设计等基础理论,运用这些专业知识进行刀具设计、加工精度分析和计算时存在困难。
课程目标 2 (15%)	机械加工工艺规程设计	熟练掌握机械加工工艺规程设计的步骤和方法,能综合运用所学知识,对零件的机械加工工艺进行分析和合理设计。	较好掌握机械加工工艺规程设计的步骤和方法,能较好地运用所学知识,对零件的机械加工工艺进行分析和设计。	基本掌握机械加工工艺规程设计的步骤和方法,能运用所学知识,对零件的机械加工工艺进行分析和设计,错误较少。	基本掌握机械加工工艺规程设计的步骤和方法,能运用所学知识,对零件的机械加工工艺进行分析和设计,错误较多。	基本不能掌握机械加工工艺规程设计的步骤和方法,对零件的机械加工工艺进行分析和设计时存在困难。
课程目标 3 (20%)	机床夹具设计	熟练掌握机床夹具设计的步骤和方法,能综合运用所学知识,对常用机床夹具进行分析和合理设计。	较好掌握机床夹具设计的步骤和方法,能较好地运用所学知识,对常用机床夹具进行分析和设计。	基本掌握机床夹具设计的步骤和方法,能运用所学知识,对常用机床夹具进行分析和设计,错误较少。	基本掌握机床夹具设计的步骤和方法,能运用所学知识,对常用机床夹具进行分析和设计,错误较多。	基本不能掌握机床夹具设计的步骤和方法,对常用机床夹具进行分析和设计时存在困难。



## 26. 《智能制造概论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能制造概论				
	英文名称：Introduction to Intelligent Manufacturing				
课程号	52020116		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	沈洁		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《智能制造概论》是面向机械设计制造及其自动化专业开设的专业选修课。智能制造是面向产品全生命周期的智能化制造，是在现代传感技术、网络技术、自动化技术、人工智能技术的基础上，通过智能化感知、人机交互、决策和执行技术，实现设计过程、制造过程和制造装备智能化，是信息技术、智能技术、机器人技术与装备制造技术的深度融合与集成。智能制造是我国制造业转型升级的关键。面对“工业 4.0”及“中国制造 2025”的不断推进，要培养适合智能制造的应用型人才，以支撑制造产业的转型发展。本课程普及推广智能制造的相关知识，使学生对智能制造的基本概念和架构、智能制造的核心技术有一定的了解，之后可以再根据兴趣和需求对智能制造进行更深入的学习，为培养新型制造人才奠定基础。

Introduction to Intelligent Manufacturing is a professional elective course for Mechanical Design, Manufacturing and Automation. Intelligent Manufacturing is an intelligent manufacturing process oriented to the whole life cycle of products. Based on modern sensing technology, network technology, automation technology and artificial intelligence technology, intelligent manufacturing realizes the intellectualization of design process, manufacturing process and manufacturing equipment through intelligent perception, human-computer interaction, and decision-making and execution technology. It is a deep integration of information technology, intelligent technology, robot technology and equipment manufacturing technology. Intelligent manufacturing is the key to the transformation and upgrading of China's manufacturing industry. Facing the continuous promotion of "Industry 4.0" and "Made in China 2025", it is necessary to cultivate application-oriented talents suitable for intelligent manufacturing to support the transformation and development of manufacturing industry. This course popularizes the relevant knowledge of Intelligent Manufacturing, so that students can have a certain understanding of the

basic concept and architecture of intelligent manufacturing and the core technology of intelligent manufacturing. Then they can further study intelligent manufacturing according to their interests and needs, so as to lay a foundation for cultivating new manufacturing talents.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 基本掌握智能制造核心技术的基本理论和工程应用, 初步培养分析智能制造单元系统的能力。(支撑毕业要求观测点 1-3)

**课程目标 2:** 了解智能制造的发展历程、基本概念和架构、最新发展趋势, 培养多学科融合的创新发展意识和终身学习理念, 为从事现代智能制造工程打下基础。(支撑毕业要求观测点 12-1)

**课程目标 3:** 培养学生认真、细致, 勤于思考, 勇于创新, 严谨务实的工匠精神。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题;	1.工程知识
2	12-1 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性;	12.终生学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 智能制造发展历程 (2) 智能制造的基本概念和架构 (3) 现代制造的基本理念 <b>思政融入点:</b> 通过介绍中国制造业现状、德国工业 4.0、“中国制造 2025”的背景及主要内容, 激发学生的爱国情怀。	1、了解智能制造的发展历程和基本概念, 掌握现代智能的基本理念 2、通过制造业国内外现状的比较, 使得学生认识到差距, 并意识到近年来在以习近平同志为核心的党中央领导下中国制造业所取得的辉煌成果, 激发学生的爱国情怀。	<b>重点:</b> 智能制造的基本概念和架构、现代制造的基本理念 <b>难点:</b> 现代制造的基本理念的理解与实现	4	讲授/讨论/案例	课程目标 2 课程目标 3
第二章 数据获取与处理 (1) 数据的来源、特点与类型 (2) 数据获取与处理技术 (3) 数据获取与处理的应用及发展趋势	1、了解数据的来源、特点与类型, 掌握数据获取与处理技术, 熟悉其应用及发展趋势	<b>重点:</b> 数据获取与处理的各项技术 <b>难点:</b> 数据获取与处理技术的掌握及应用	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1
第三章 数字孪生 (1) 数字孪生的概念及模型 (2) 数字孪生的关键技术 (3) 数字孪生的发展趋势	1、了解数字孪生的概念及模型, 掌握数字孪生的关键技术, 熟悉其应用及发展趋势	<b>重点:</b> 数字孪生的模型及各项关键技术 <b>难点:</b> 数字孪生的关键技术的掌握及应用	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第四章 建模与仿真技术 (1) 建模与仿真技术的定义及特点 (2) 建模与仿真技术的技术体系及关键技术 (3) 应用及发展趋势	1、了解建模与仿真技术的定义及特点,掌握建模与仿真技术的技术体系及关键技术,熟悉其应用及发展趋势	<b>重点:</b> 建模与仿真技术的技术体系及各项关键技术 <b>难点:</b> 建模与仿真技术的技术体系及关键技术的掌握及应用	2	讲授/讨论/ 案例	课程 目标 1
第五章 工业机器人 (1) 工业机器人的结构与功能 (2) 工业机器人的关键技术 (3) 应用及发展趋势	1、了解工业机器人的结构与功能,掌握工业机器人的关键技术,熟悉其应用及发展趋势	<b>重点:</b> 工业机器人的各项关键技术 <b>难点:</b> 工业机器人的各项关键技术掌握及应用	4	讲授/讨论/ 案例	课程 目标 1
第六章 智能控制 (1) 智能控制的概念及特点 (2) 智能控制的关键技术 (3) 智能控制的应用及发展趋势	1、了解智能控制的概念及特点,掌握智能控制的关键技术,熟悉其应用及发展趋势	<b>重点:</b> 智能控制的各项关键技术 <b>难点:</b> 智能控制的各项关键技术掌握及应用	4	讲授/讨论/ 案例	课程 目标 1
第七章 智能调度 (1) 智能调度的概念及特点 (2) 智能调度的关键技术 (3) 智能调度的应用及发展趋势	1、了解智能调度的概念及特点;掌握智能调度的关键技术,熟悉其应用及发展趋势	<b>重点:</b> 智能调度的各项关键技术 <b>难点:</b> 智能调度的各项关键技术的掌握及应用	2	讲授/讨论/ 案例	课程 目标 1
第八章 工业互联网平台 (1) 工业互联网及其层次结构 (2) 工业互联网平台的技术体系与关键技术 (3) 工业互联网平台的应用场景及构建方式	1、了解工业互联网及其层次结构,掌握工业互联网平台的技术体系与关键技术,熟悉其应用场景及构建方式	<b>重点:</b> 工业互联网平台的技术体系与关键技术 <b>难点:</b> 工业互联网平台技术体系与关键技术的掌握	2	讲授/讨论/ 案例	课程 目标 1
第九章 智能制造与企业进化 (1) 智能产品进化 (2) 过程进化 (3) 企业生态系统进化 <b>思政融入点:</b> 通过中国装备制造业创新发展的历史的纪录片资源及《大国工匠》等杰出人物故事,向学生介绍中国装备制造从小到大,再到赶超世界先进水平的艰辛历程。	1、了解智能产品进化、过程进化和企业生态进化的方法及途径,树立企业进化理念 2、通过让学生了解国内制造成就和水平,激发学生的爱国热情和民族自豪感,引导学生关注国内制造业发展,培养学生为国奉献的精神。	<b>重点:</b> 智能产品进化、过程进化和企业生态进化的方法及途径 <b>难点:</b> 形成智能制造大背景下的企业进化理念	4	讲授/讨论/ 案例	课程 目标 2 课程 目标 3
第十章 智能制造前沿趋势 (1) 数据驱动 (2) 虚实结合 (3) 下一代智能制造	1、了解数据驱动、虚实结合等智能制造前沿趋势	<b>重点:</b> 数据驱动、虚实结合等前沿技术的内涵 <b>难点:</b> 智能制造发展趋势的把握	4	讲授/讨论/ 案例	课程 目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

本课程考核方式为论文。课程总成绩由期末论文成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40%。 (2) 含平时作业 20%, 课堂讨论 20%。
期末论文	(1) 论文提交方式及占比: 论文需同时提交纸质打印版及电子版, 论文成绩以百分制评定, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 论文成绩的评定根据论文内容的合理性、分析总结的深入性及文案撰写的规范性进行评定。 (3) 论文要求: 需结合本课程中所介绍的相关智能制造技术, 撰写一篇涵盖相关技术原理简介、发展进程、典型应用案例等方面的专题论文, 字数至少 3000 字, 图文并茂, 撰写规范。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末论文成绩 (60%)	
	平时作业 (20%)	课堂讨论 (20%)		
1	15%	10%	35%	60%
2	5%	10%	25%	40%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程采用启发式、讨论式与视频教学相结合的教学方法。对于课程中各类基本概念、规律、原理和方法的讲授,注重理论联系实际,通过必要的案例展示、讨论,启迪学生的思维,加深学生对有关概念、理论等内容的理解。教师在授课时注重教学互动形式,一方面采用启发式提问,学生讨论后回答的方式加强交流;另一方面,对于重要章节及典型工程应用

案例可结合视频教学，使学生能更生动的理解与掌握，教学模式也更多样，提升授课效果。

在课程初期，通过“工业 4.0”“中国制造 2025”“大国工匠”等专题视频，帮助学生形成智能制造的发展意识，并形成勤于思考，勇于创新，严谨务实的工匠精神。此外，在整个授课过程中为更好地帮助学生形成终生学习的意识，本课程内容设置了部分课后自学内容，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，布置一定量的课后作业，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/225056640.html>

参考教材：

1、李培根，高亮，《智能制造概论》，清华大学出版社，2021 年 4 月

阅读书目：

1、周济，李培根，《智能制造导论》，高等教育出版社，2021 年 6 月

2、李琼砚，路敦民，程朋乐，《智能制造概论》，机械工业出版社，2021 年 5 月

主撰人：沈洁

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 15 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	对智能制造核心技术的原理及特点掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	对智能制造核心技术的原理及特点掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过78%，书写清晰	对智能制造核心技术的原理及特点掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过68%	对智能制造核心技术的原理及特点掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	未掌握智能制造核心技术的原理及特点，不会运用相关知识进行分析，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%
课程目标 2 (5%)	能通过自学对智能制造相关技术发展背景、典型案例及前沿趋势进行详细梳理及全面总结，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	能通过自学对智能制造相关技术发展背景、典型案例及前沿趋势进行初步梳理及一般总结，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过78%，书写清晰	能通过自学对智能制造相关技术发展背景、典型案例及前沿趋势中的部分内容进行梳理及总结，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过68%	能通过自学对智能制造相关技术发展背景、典型案例及前沿趋势中的部分内容进行初步梳理及一般总结，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	无法通过自学对智能制造相关技术发展背景、典型案例及前沿趋势等内容进行必要的梳理及总结，不了解相关理论及应用，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%

### 2. 课堂讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点；正确地根据各类智能制造技术的特点及原理对典型智能制造系统或案例进行深入分析。	积极主动参与全部讨论，能较好的提供足够证据支持自己观点；能较好的根据各类智能制造技术的特点及原理对典型智能制造系统或案例进行分析。	能参与全部讨论，能提供一定的证据支持自己观点。能根据各类智能制造技术的特点及原理对典型智能制造系统或案例进行初步分析。	能参与部分讨论，能提供基本的证据支持自己观点；根据各类智能制造技术的特点及原理对典型智能制造系统或案例进行初步分析的能力需加强。	不参与或极少参与讨论，缺乏证据支持自己的观点；无法根据各类智能制造技术的特点及原理对典型智能制造系统或案例进行初步分析。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点;能通过自学对智能制造相关技术发展背景、典型案例及前沿趋势进行详细梳理及全面总结。	积极主动参与全部讨论,能较好的提供足够证据支持自己观点;能通过自学对智能制造相关技术发展背景、典型案例及前沿趋势进行初步梳理及一般总结。	能参与全部讨论,能提供一定的证据支持自己观点;能通过自学对智能制造相关技术发展背景、典型案例及前沿趋势中的部分内容进行梳理及总结。	能参与部分讨论,能提供基本的证据支持自己观点;通过自学对智能制造相关技术发展背景、典型案例及前沿趋势等内容进行梳理及总结的能力需加强。	不参与或极少参与讨论,缺乏证据支持自己的观点;无法通过自学对智能制造相关技术发展背景、典型案例及前沿趋势等内容进行必要的梳理及总结。

### 3. 期末论文评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (35%)	论文主题清晰,能全面、详细、正确的对某一智能制造技术的发展历程、基本原理及特点进行归纳总结,并通过充分的案例分析该技术或系统的应用现状及发展前景。	论文主题清晰,能较全面、详细的对某一智能制造技术的发展历程、基本原理及特点进行归纳总结,并通过必要的案例分析该技术或系统的应用现状及发展前景。	论文主题基本清晰,能较全面、详细的对某一智能制造技术的发展历程、基本原理及特点进行归纳总结,并通过基础案例分析该技术或系统的应用现状及发展前景。	论文主题基本清晰,能对某一智能制造技术的发展历程、基本原理及特点进行基本归纳总结,相关案例分析和应用现状表述不充分。	论文主题不切题,未对本课程相关的智能制造技术进行必要的梳理及总结,缺乏必要的案例分析,相关技术的应用现状和发展前景不明确。
课程目标 2 (25%)	能自行查阅文献资料、自学科技论文写作基本规范。所撰写论文内容合理,条理清晰,文案撰写的规范,分析总结深入。	能自行查阅文献资料、自学科技论文写作基本规范。所撰写论文内容较合理,条理尚可,文案撰写的规范,分析总结良好。	能自行查阅文献资料、自学科技论文写作基本规范。所撰写论文内容基本合理,条理一般,文案撰写的基本规范,分析总结一般。	能自行查阅文献资料、自学科技论文写作基本规范。所撰写论文内容基本合理,条理较差,文案撰写规范性有待提高,分析总结较少。	未自行查阅文献资料,论文内容存在明显的抄袭现象。未自学科技论文写作基本规范,论文内容杂乱无章,文案撰写规范性差。

## 27. 《先进制造技术（全英文）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：先进制造技术（全英文）				
	英文名称：Advanced Manufacturing Technology				
课程号	46020101	学分	1		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		14	0	0	2
开课学院	工程学院	开课学期	6		
课程负责人	张莉君	适用专业	机械工程、电气工程、工业工程等		
先修课程及要求	本课程的先修课程有、高等数学、机械原理、机械设计、机械制造技术，制造装备及自动化、计算机辅助设计与制造、机电传动与控制等。本课程与机械制造技术，机械设计，毕业设计具有紧密的联系。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是一门集机械、电子、信息、材料、能源、计算机、自动控制、制造工艺及现代管理技术于制造过程的综合课程，是当代信息技术、综合自动化技术、现代企业管理技术和通用机械制造技术的有机结合，它是一个国家、一个民族赖以繁荣昌盛的最根本的基础。先进制造技术是学生掌握和了解现代制造技术的发展情况和技术前沿,是机械机制专业方向的主干课程。

This course is a comprehensive course consists of mechanical, electronic, information, material, energy, computer, automatic control, manufacturing technology and modern management technology and manufacturing process, it is an organic combination of modern information technology, integrated automation technology, modern enterprise management technology and general mechanical manufacturing technology, It is the very foundations of the basis for a country and a nation's prosperity. Advanced manufacturing technology is the main course for students to master and understand the development of modern manufacturing technology and the technological frontier, and it is the main course in the teaching program of the Majors in the Mechanical College.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**了解先进制造技术产生的背景、特点及学科内容；了解先进制造技术的发展趋势。掌握典型的先进制造技术的原理、工艺及应用，熟悉工艺的设备组成，特点及功能，具有一定的方案设计能力，具备运用专业知识解决复杂加工工艺问题的能力。（支撑毕业要求观测点 1-3）



**课程目标 2:** 掌握先进加工系统、自动化技术、管理技术、工程设计技术等相关学科支撑技术和支撑环境；培养多学科交叉的融合能力和应用能力，对复杂机械制造系统具有分析和解决的能力。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 3:** 正确认识先进制造技术行业重要意义、发展规律和发展趋势，能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性。（支撑毕业要求观测点 12-1）

**课程目标 4:** 培养学生严谨、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质，具备求真务实、实践创新、精益求精的工匠精神，培养学生具有民族自豪感以及时代担当的社会责任感。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题；	1.工程知识
2	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题；	1.工程知识
3	12-1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性	12. 终身学习

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>(1) 先进制造技术概述</p> <p>(2) 国内外先进制造技术的发展战略及规划</p> <p>(3) 先进制造技术发展趋势</p> <p>思政融入点：培养学生的荣誉感和使命感。</p>	了解先进制造技术产生的背景、特点及学科内容；理解先进制造技术的概念；了解先进制造技术的发展趋势。	<p><b>重点:</b> 先进制造技术的现状及产业特点。</p> <p><b>难点:</b> 先进制造技术的概念及发展趋势</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4
<p>第二章 先进切削加工技术</p> <p>(1) 高速切削技术</p> <p>(2) 干式切削和准干式切削技术</p> <p>(3) 硬态切削技术</p> <p>(4) 超精密切削技术</p> <p>思政融入点：失之毫厘，差之千里，培养学生一丝不苟的精神。</p>	掌握电主轴和直线驱动进给单元的结构特性，了解高速切削的优越性及应用；掌握干式切削机床的结构特征，了解准干式切削的特性；掌握硬态切削的概念和实施的必要条件，明确硬态切削的特点，了解硬态切削的应用；明确金刚石刀具的结构、超精密切削机床结构特征。；	<p><b>重点:</b> 切削加工技术的原理和工艺</p> <p><b>难点:</b> 硬态切削的概念及特点、金刚石刀具的结构</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章先进磨削加工 (1) 高速与超高速磨削 (2) 缓进给磨削的应用 (3) 高效深切磨削 (4) 精密砂带磨削方式 (5) 快速点磨削技术 思政融入点: 讲述我国制造行业的优良传统, 艰苦奋斗的精神	了解高速与超高速磨削的优势、掌握用于高速磨削的砂轮和机床结构; 掌握控制缓进给磨削升温的方法; 高效深切磨削原理, 对磨削系统的要求; 掌握精密砂带磨削的关键技术, 了解精密砂带磨削的方式及特性; 了解快速点磨削的特点; 掌握砂轮“三点定位”方式;	<b>重点:</b> 先进磨削关键技术  <b>难点:</b> 高效深切磨削原理, 对磨削系统的要求	2	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 4
第四章特种加工技术 (1) 电火花加工 (2) 激光加工 (3) 电子束加工 (4) 离子束加工 思政融入点: 国之重器, 激发学生爱国热情, 民族自豪感	掌握电火花加工的原理、特点及应用; 掌握激光加工的原理、特点、加工设备及应用; 掌握电子束和离子束加工的原理、特点及应用;	<b>重点:</b> 激光加工的原理、特点、加工设备及应用 <b>难点:</b> 电子束和离子束加工的原理、特点及应用	2	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 4
第五章微机械及微细加工技术 (1) 微机械与微细加工 (2) 微细切削加工 (3) 硅微细加工 (4) LIGA 技术 思政融入点: 卡脖子技术, 树立自强不息精神	掌握微机械与微细加工的定义、加工技术; 掌握微细切削加工技术的原理、特点及应用; 掌握硅微细加工技术; 了解 LIGA 技术特点、工艺过程;	<b>重点:</b> 微机械与微细加工原理及应用 <b>难点:</b> 硅微细加工	2	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 4
第六章 制造自动化技术 (1) 制造自动化技术概述 (2) 柔性制造技术 (3) 工业机器人	理解制造自动化技术的概念, 熟悉相关工艺; 理解柔性制造技术, 了解工业机器人技术熟悉关键技术;	<b>重点:</b> 制造自动化技术的概念及系统  <b>难点:</b> 柔性制造技术	2	讲授、讨论	课程目标 2
第七章先进制造系统 (1) 快速原型技术 (2) 逆向工程 (3) 敏捷制造 (4) 精益制造 思政融入点: 求真务实、实践创新、精益求精的工匠精神	理解快速原型技术的概念, 熟悉相关工艺; 理解逆向工程的概念、流程, 熟悉关键技术。了解敏捷制造和精益制造的流程及异同点; 。	<b>重点:</b> 先进制造系统的组成和特点  <b>难点:</b> 逆向工程技术	2	讲授、讨论	课程目标 2 课程目标 4
第八章先进制造技术应用实例 (1) 先进制造急速应用实例	先进制造技术应用实例	<b>难点:</b> 技术关键环节及解决方案	2	讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

平时成绩占 50%，主要根据学生平时作业、测验、上机、课堂表现等情况综合评定。

平时成绩占课程考核成绩为 50%，主要包括：平时作业 20%、测验 20%、课堂表现 10%。

期末成绩占 50%，考试采用报告的方式，

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、上机、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用报告的形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据报告评分标准进行。 (3) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			期末成绩 （50%）	
	作业 (20%)	测验 (20%)	课堂表现 (10%)		
1	10%	10%	5%	10%	35%
2	10%	10%	5%	10%	35%
3	0	0	0	30%	30%
合计(成绩构成)	20%	20%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与案例式相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合案例和视频，使教学模式生动多样，利于学生理解和掌握。

课程为全英语教学，采用的教学媒体主要有英文教材、中文辅助教材、音像教材、课件以及课前预习辅助资料以及在线网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 50%，主要安排在各章节中有关背景资料 and 易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

1. 王先逵改编，《Manufacturing Engineering and Technology-Machining》，Serope Kalpakjian，机械工业出版社，2011 年版
2. David A. Dornfeld, Moneer M. Helu, 《Precision Manufacturing》，Springer Science & Business Media, 2007 年版
3. 袁根福等编《精密与特种加工技术》，北京大学出版社，2010 年版
4. 袁哲俊等编、《精密和超精密加工技术》，机械工业出版社，2016 年版
5. 刘晋春等编、《特种加工》、机械工业出版社、2004 年版
6. 《杨辉著，精密超精密加工技术新进展》，航空工业出版社，2016 年版。
7. 孙燕华，《先进制造技术》，电子工业出版社，2009.6
8. 王贵成主编，《精密与特种加工》，机械工业出版社，2013 年版。
9. 邱健荣编，《飞秒激光加工技术——基础与应用》，科学出版社，2018 年版
10. 奥利菲·博尔克纳著，《德国先进制造技术丛书(第 1 辑):机械切削加工技术》，湖南科学技术出版社，2014 年版

主撰人：张莉君

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 30 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	典型先进制造技术的原理、工艺及应用等基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰；	典型先进制造技术的原理、工艺及应用等基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述逻辑清楚、解题过程较完整，答案较正确，书写清晰；	典型先进制造技术的原理、工艺及应用等基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚、解题过程基本完整，答案基本正确；	典型先进制造技术的原理、工艺及应用等基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确；	典型先进制造技术的原理、工艺及应用等基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案不正确，低于60%，或存在作业抄袭现象；
课程目标 2 (10%)	先进加工系统、自动化技术、管理技术、工程设计技术等基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	先进加工系统、自动化技术、管理技术、工程设计技术等基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述逻辑清楚、解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	能够基本准确地阐述先进加工系统、自动化技术、管理技术、管理技术等基本知识，解题过程基本完整，答案基本正确。	能够部分阐述先进加工系统、自动化技术、管理技术、工程设计技术等基本知识，解题过程基本完整，答案大部分正确。	不能准确阐述先进加工系统、自动化技术、管理技术、工程设计技术等基本知识。低于60%，或存在作业抄袭现象。

### 2. 测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握先进制造技术的原理、方法，对过程能够正确分析和评价；	较好熟练掌握先进制造技术的原理、方法，对过程能够进行较正确的分析和评价；	基本掌握先进制造技术的原理、方法，对过程的分析和评价基本正确；	基本掌握先进制造技术的原理、方法，对过程的分析和评价不够正确；	不能掌握先进制造技术的原理、方法，对过程的分析和评价错误；
课程目标 2 (10%)	熟练掌握先进制造系统的组成、功能及应用。	较准确先进制造系统的组成、功能及应用。	基本掌握先进制造系统的组成、功能及应用。	大部分掌握先进制造系统的组成、功能及应用。	不能掌握先进制造系统的组成、功能及应用。

### 3. 课堂表现考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	在掌握先进制造技术知识环节,学习积极主动,能按照要求完成预习;理论课准备充分,认真听讲,回答问题积极,能正确回答老师问题;	在掌握先进制造技术知识环节,学习较积极主动,能按照要求完成预习;理论课准备较充分,认真听讲,回答问题较积极,可正确回答老师问题;	在掌握先进制造技术知识环节,学习态度基本端正,能按照要求完成预习;理论课准备基本充分,认真听讲,回答老师问题基本正确;	在掌握先进制造技术知识环节,完成预习不够充分,很少主动回答问题,正确回答问题存在一定的难度;	学习态度不端正,理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极;
课程目标 2 (5%)	在掌握先进制造系统知识环节,学习积极主动,能按照要求完成预习;理论课准备充分,认真听讲,回答问题积极,能正确回答老师问题;	在掌握先进制造系统知识环节,学习较积极主动,能按照要求完成预习;理论课准备较充分,认真听讲,回答问题较积极,可正确回答老师问题;	在掌握先进制造系统知识环节,学习态度基本端正,能按照要求完成预习;理论课准备基本充分,认真听讲,回答老师问题基本正确;	在掌握先进制造系统知识环节,完成预习不够充分,很少主动回答问题,正确回答问题存在一定的难度;	学习态度不端正,理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极;

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	熟练先进制造技术各项工艺的原理、方法,对过程能够正确分析和评价;	正确阐述了先进制造技术相关工艺基本理论,分析问题准确;	正确阐述了先进制造技术相关工艺基本理论,分析问题较准确;	比较正确阐述了先进制造技术相关工艺基本理论,分析问题基本准确;	基本阐述了先进制造技术相关工艺基本理论,分析问题不够明确;	没有正确阐述先进制造技术相关工艺基本理论,分析问题不准确;
课程目标 2 (10%)	熟练先进制造系统工艺装备的组成、特点及应用。	正确阐述了有关先进制造系统的功能及应用;分析问题准确;	正确阐述了有关先进制造系统的功能及应用,分析问题较准确;	比较正确阐述了先进制造系统的功能及应用,分析问题基本准确;	基本阐述了先进制造系统的功能及应用,分析问题不够明确;	没有正确阐述先进制造系统的功能及应用,分析问题不准确;
课程目标 3 (30%)	正确认识先进制造技术行业重要意义、发展规律和发展趋势,具备自主和终身学习的能力。	知识运用能力强,正确地分析问题,具有一定的深度或有所创新,论证充分,层次分明,思路清晰,撰写规范。	知识运用能力较强,较正确地分析问题,具有一定的深度或有所创新,论证较充分,层次较分明,思路较清晰,撰写规范。	具有一定的知识运用能力,能够分析问题,论证基本充分,撰写较规范。	具有一定的知识运用能力,分析问题有所欠缺,论证基本充分,撰写基本规范。	不具有知识运用能力,不能正确地分析问题,撰写不规范,或有抄袭现象。

## 28. 《机器视觉及工业应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器视觉及工业应用				
	英文名称：Machine vision and industrial applications				
课程号	46050103	学分	1.5		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	6	0	10
开课学院	工程学院	开课学期	6		
课程负责人	王美玲	适用专业	机械设计制造及其自动化、电气工程及其自动化、测控技术及仪器、工业工程		
先修课程及要求	《人工智能编程基础》，已安装并会使用 Python				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机器视觉及工业应用》是面向工科专业的人工智能和智能制造相关板块的特色课程。本课程主要讲授机器视觉算法基础、系统核心部件、机器视觉高级技术及工业用案例。其中，机器视觉算法基础包含图像生成与表示方法、图像基本变换、常见的图像处理工具、BLOB 分析、2D 图像匹配、3D 感知与目标识别；机器视觉系统核心部件包括工业相机、镜头、机器视觉光源、传感器、智能相机；机器视觉高级技术包括机器视觉系统设计方法、深度学习技术；工业应用案例包括视觉定位与对位、视觉测量、视觉读码与识别、颜色分析。

本课程通过以上国内外机器视觉发展的最新研究成果及案例来扩展学生视野，引入科研案例，注重理论与实验的结合，通过相关学习与实践使学生掌握基本理论与方法，并动手实践和编程练习来加强关键内容。本课程设置讨论课，鼓励学生积极拓展和开发应用案例，加强团队合作能力的同时，为学生从事模式识别与智能控制、机器人技术、智能制造等领域的研究与开发打下坚实的基础。

Machine Vision and Industrial Application is a featured course related to artificial intelligence and intelligent manufacturing for engineering majors. This course mainly teaches the basics of machine vision algorithms, core components of the system, advanced machine vision technologies and industrial use cases. Among them, the basics of machine vision algorithms include image generation and representation methods, basic image transformations, common image processing tools, BLOB analysis, 2D image matching, 3D perception and target recognition;

the core components of machine vision systems include industrial cameras, lenses, and machine vision light sources. , sensors, and smart cameras; advanced machine vision technologies include machine vision system design methods and deep learning technologies; industrial application cases include visual positioning and alignment, visual measurement, visual code reading and recognition, and color analysis.

This course expands students' horizons through the latest research results and cases of machine vision development at home and abroad. And it introduces scientific research cases, pays attention to the combination of theory and experiment, and enables students to master basic theories and methods through relevant learning and practice, as well as hands-on practice and programming exercises to reinforce key content. This course sets up discussion classes to encourage students to actively expand and develop application cases, strengthen teamwork ability, and lay a solid foundation for students to engage in research and development in the fields of pattern recognition and intelligent control, robotics, and intelligent manufacturing.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 了解机器视觉的发展现状, 把握基本算法及部件原理, 及时了解最新工业应用案例, 激发学习兴趣, 培养爱国情操, 激发学生用现代知识和技术报效国家的志向, 培养担当民族复兴和服务智能制造行业的人才。(支撑课程思政目标)

**课程目标 2:** 理解并掌握图像和机器视觉的基本理论, 掌握机器视觉的基本技术, 并具备选择相应视觉算法和核心部件进行机器视觉系统设计的能力。(支撑毕业要求观测点 1-3)

**课程目标 3:** 编程完成机器视觉典型工业应用案例, 具备解决智能化监测与识别、控制等应用问题的初步能力, 提高多学科交叉融合的终生学习意识。(支撑毕业要求观测点 12-1)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
2	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题;	1.工程知识
3	12-1 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性;	12.终生学习



### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章机器视觉算法基础</p> <p>(1) 机器视觉简介</p> <p>(2) 图像生成与表示</p> <p>(3) 图像的基本变换</p> <p>(4) 图像滤波与增强</p> <p>(5) 常见的图像处理工具</p> <p>(6) BLOB 分析</p> <p>(7) 2D 图像匹配</p> <p>(8) 3D 感知与目标识别</p> <p>思政融入点： 机器视觉发展史、人工智能创意应用之图像识别</p>	浓厚的学习兴趣，了解用机器视觉基本算法，掌握常用图像处理工具	<p><b>重点：</b>理解图像生成和基本变换的原理，掌握图像处理工具和分析方法</p> <p><b>难点：</b>图像滤波、3D 感知与目标识别</p>	10	讲授、讨论、实验	课程目标 1 课程目标 2
<p>第二章机器视觉系统核心器件</p> <p>(1) 工业相机</p> <p>(2) 工业镜头</p> <p>(3) 机器视觉光源</p> <p>(4) 视觉传感器</p> <p>(5) 智能相机</p>	了解机器视觉系统的核心器件构成及参数，具备根据需要选择相应相机的能力	<p><b>重点：</b>掌握工业相机的构成、工业镜头参数和选择方法</p> <p><b>难点：</b>智能相机的接口与调用</p>	8	讲授、讨论	课程目标 2
<p>第三章机器视觉高级技术</p> <p>(1) 机器视觉系统设计方法</p> <p>(2) 深度学习技术</p> <p>思政融入点： 机器视觉应用与发展趋势、大国重器系列，工业之眼，如日方升</p>	激发学生爱国热情和大国自豪感，点燃报效祖国的热情，坚定立志用知识和技术武装自身、提高能力的决心，培养自我驱动拓展相关调研的能力	<p><b>重点：</b>掌握机器视觉系统的设计方法</p> <p><b>难点：</b>机器视觉系统设计和深度学习算法选择</p>	4	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2
<p>第四章工业应用案例</p> <p>(1) 视觉定位与对位</p> <p>(2) 视觉测量</p> <p>(3) 视觉读码与识别</p> <p>(4) 视觉检测</p> <p>(5) 颜色分析</p>	通过学习具体应用案例，从中积累开发经验，学会触类旁通，具备深入解决实际应用的能力	<p><b>重点：</b>掌握具体的工业应用案例</p> <p><b>难点：</b>延伸案例应用，解决实际问题</p>	10	讲授、讨论、实验	课程目标 3
实验一：图像处理工具使用	学会使用图像处理软件，掌握基本算法和函数库	<p><b>重点：</b>掌握图像处理工具的使用方法</p> <p><b>难点：</b>BLOB 分析</p>	2	实验	课程目标 2
实验二：二维码读取案例	学会二维码信息的读取算法，能够解决其他二维码信息读取问题	<p><b>重点：</b>掌握读取二维码案例的基本算法</p> <p><b>难点：</b>延伸该案例的应用，解决实际问题</p>	2	实验	课程目标 3
实验三：外观缺陷检测案例	学会外观缺陷识别算法，具备分析特征和应用具体算法进行识别的能力	<p><b>重点：</b>掌握图像识别和检测的基本算法</p> <p><b>难点：</b>针对不同问题，自行编程和应用算法</p>	2	实验	课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式为开卷论文。

### (二) 课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、课堂表现、实验、讨论等四部分构成, 各部分占比均为 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷论文, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据论文评分标准进行。 (3) 考试题型: 专题论文。 (4) 考试内容: 本课程中所介绍的相关算法和系统设计原理简介、典型应用案例设计与复现、延申等。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)					合计
	平时成绩 (40%)				期末成绩 (60%)	
	作业 (10%)	课堂表现 (10%)	实验 (10%)	讨论 (10%)		
1	0	5%	0	5%	10%	20%
2	5%	5%	0	5%	20%	35%
3	5%	0	10%	0	30%	45%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业与实验、考核”等教学要素, 灵活采用传统讲授方式、观看视频、电子课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构, 及时了解学科前沿与发展趋势。

使用多媒体教学，通过泛雅在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论完成团队协作。本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件和视频。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信群、泛雅平台等形式。

## 六、参考教材和阅读书目

线上：

中国（上海）国际机器视觉技术及工业应用展：<http://www.asia-vision.com.cn/>

机器视觉硬件 Basler 官方网站：<https://www.baslerweb.com/>

线下：

参考教材：

1. 周天强，《机器视觉技术与应用实战》，人民邮电出版社，2022年、第1版。

阅读书目：

1. Adrian Kaehler&Gary Bradski, 《Learning OpenCV3》，O'Reilly,2017年、第1版；
2. Richard Szeliski, 《Computer Vision: Algorithms and Applications》，Springer Publications, 2022年、第2版；
3. Gonzalez, 《数字图像处理》，电子工业出版社，2020年、第4版；
4. Solem, 《Programming Computer Vision with Python: Tools and algorithms for analyzing images》，O'Reily Media, 2012年、第1版。

主撰人：王美玲

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月15日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	思维清晰, 跟踪最新成果	思维尚可, 跟踪最新成果	思维清晰, 未跟踪最新成果	思维尚可, 未跟踪最新成果	无人工智能思维, 不了解相关现状
课程目标 2 (5%)	准确掌握算法和模型	基本掌握算法和模型	部分掌握算法和模型且无误	部分掌握算法和模型但有误	无法掌握算法和模型
课程目标 3 (2%)	出色应用模型, 编程正确, 分析深刻	编程正确, 能应用模型, 分析尚可	编程部分有误, 能应用模型, 分析尚可	编程部分有误, 能应用模型, 分析不足	编程无法运行

### 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	积极主动参与课堂互动	主动参与课堂互动	部分主动参与课堂互动	被动参与课堂互动	不参与课堂互动
课程目标 2 (3%)	回答问题正确, 准确把握基本算法和原理	回答问题基本正确, 基本把握基本算法和原理	回答问题部分正确, 部分基本算法和原理且无误	回答问题部分正确, 部分掌握算法和原理但有误	回答问题错误, 没有把握基本算法和原理
课程目标 3 (5%)	程序运行结果完美, 并能分析应用拓展	程序运行结果正确, 能分析应用结果	程序运行结果正确, 未分析应用结果	程序运行结果不完善	编程无法运行 积极主动参与课堂互动

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	理解实验目的, 认真对待实验报告	一般理解实验目的, 认真对待实验报告	一般理解实验目的, 实验报告尚可	一般理解实验目的, 实验报告一般	缺乏理解实验目的, 实验报告潦草
课程目标 2 (3%)	独立理解算法和程序, 独立操作	独立理解算法和程序, 讨论后会操作	理解算法和程序, 指导后会操作	缺乏理解算法和程序, 指导后会操作	缺乏理解算法和程序, 始终不会操作
课程目标 3 (5%)	透彻分析实验结果, 拓展其他应用	透彻分析实验结果, 有一定应用拓展	实验分析尚可, 有一定应用拓展	实验分析一般, 无拓展	无有效的实验分析

#### 4. 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	积极主动参与讨论课	主动参与讨论课	参与讨论, 贡献一般	被动参与讨论课	不参与讨论课
课程目标 2 (3%)	讨论有效且充实	讨论有效	讨论有一定结论	讨论含糊不清	讨论含糊不清
课程目标 3 (2%)	针对具体应用拓展讨论	针对具体问题讨论, 有一定拓展	针对具体问题讨论, 无拓展	场景和问题欠明确	无具体应用问题

#### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	调研有张力且前沿, 引用具体且理解有深度, 逻辑清晰	调研有一定广度且前沿, 引用具体且有一定理解, 逻辑清晰	调研广度尚可, 引用具体未阐述自我理解, 逻辑尚可	调研广度尚可, 未引用具体案例, 逻辑一般	调研泛泛而谈, 逻辑混乱
课程目标 2 (20%)	挖掘自身专业问题, 选题难度大, 展示算法的基本框架, 代码正确, 程序运行完美	选题难度和专业相关度尚可, 有算法基本框架, 代码正确可运行	选题难度和专业相关度一般, 有算法的基本框架, 代码可运行或有少量错误	选题简单, 与专业相关度尚可, 有代码, 有结果	选题简单, 与专业无关, 无代码和结果
课程目标 2 (30%)	分析具体的应用场景和结果, 进行优化	分析具体的应用场景和结果, 指出优化思路	只有一定的场景和结果分析, 提出优化方向	只分析程序结果	无结果分析和优化思路

## 29. 《智能创新实验》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能创新实验				
	英文名称：Experiment of Innovative Intelligence				
课程号	46050108		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	28	0	4
开课学院	工程学院		开课学期	3	
课程负责人	张福曦		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	<p>先修课程：《机械原理》、《电子技术基础》</p> <p>要求：</p> <p>1、《智能创新实验》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容为学习并使用实验室米思米和慧鱼配套零部件及传感器进行开放性自主设计、建模、搭建和编程调试，实现预定功能，并撰写课程设计报告。</p> <p>3、学生自由分组，自由讨论对应分工协作完成整体项目，展开有效的沟通、分析和改进；每组完成一份设计报告，进行答辩。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>（2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《智能创新实验》是机械设计制造及其自动化专业的一门专业实践实训选修课程，是教学过程中一个重要的实践性环节。以各类机械零部件、传感器、控制器及仪器的工作原理、设计、装配、调试等为实训目的，使学生通过实践强化机械专业基础课和专业课的认知。重点引导学生们的自主思考能力、沟通协作能力、解决实际工程问题的能力。

“Experiment of Innovative Intelligence” is a professional practice training course for students major in Mechanical Engineering, and an important practical link in the teaching process. Based on the training of mechanisms, design and manufacturing of mechanical components, sensors and actuators, and controllers, students can get access to the fundamental knowledge of corresponding mechanical theoretical rationales. The course emphasizes on creative thinking, communication

and collaboration, and problem solving abilities of students.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 基于机械设计制造专业课的理论基础知识, 能够自主提出设计创意, 通过协作完成具有完整功能的项目设计、制造、调试等工作, 并对样机进行试车、分析和改进。

(支撑毕业要求观测点 1-3)

**课程目标 2:** 能够通过实践过程锻炼独立思考、协作和交流能力, 为后期研究或工作打好基础。(支撑毕业要求观测点 12-1)

**课程目标 3:** 基于中国科技发展, 培养学生具有: (1) 科学精神: 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; (2) 家国情怀: 激发学生基础基础知识, 投身科技强国的责任与担当; (3) 人格发展: 培养学生岗位意识、注重团队合作, 培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题。	1. 工程知识
2	12-1 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性。	12.终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

### 实验(含上机)教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	实验室培训及项目布置	1、介绍实验室器材和设备, 宣布课程安全要求和纪律。 2、学生自由分组并根据实验室现有条件讨论项目创意和后续工作细节及分工。 思政融入点: 举例我国海洋强国战略的机遇与挑战引导学生辩证的看待中国科技发展的长足进步和自身仍旧存在的不足。加强使命感和荣誉感。	4、启发式教学、案例分析 5、学生自查资料并完成方案设计 6、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	2	设计型	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
2	实验开展	3、学生根据设计方案进行论证和方案调整。 4、学生根据分工开展项目的工作, 并在样机搭建完成后进行试车、问题分析和调整改进。 5、根据实验结果撰写设计报告。 思政融入点: 操作规范及职业规范	1、学生自主实操教师适当指导, 实现所设计项目的基本功能	28	设计型	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
3	展示答辩	1、项目成果展示及答辩	3、学生撰写设计报告 4、整理设计资料 5、答辩	4	综合型	课程目标 1 课程目标 2

## 四、课程考核与评价方式

《智能创新实验》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：实验结果答辩 60%、设计报告 40%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-89 为良好，68-77 为中等，60-67 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 60% (2) 针对平时成绩对应的课程目标 1-2，由答辩演示组成，详见附件评分标准。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用设计报告，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：详见附件评分标准。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 60%+期末成绩 40%）		合计
	实验结果答辩 (60%)	设计报告 (40%)	
课程目标 1	30%	30%	60%
课程目标 2	30%	10%	40%
合计（成绩构成）	60%	40%	100%

## 五、教学方法

1、《智能创新实验》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。

2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容为学习并使用实验室米思米和慧鱼配套零部件及传感器进行开放性自主设计、建模、搭建和编程调试，实现预定功能，并撰写课程设计报告。

3、学生自由分组，自由讨论对应分工协作完成整体项目，展开有效的沟通、分析和改进；每组完成一份设计报告，进行答辩。

4、教学过程中：

(1) 学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；



(2) 在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；

(3) 在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；

(4) 指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。

## 六、参考材料

1. Joseph E. Shigley, Charles R. Mischke, and Thomas H. Brown Jr., Standard Handbook of Machine Design, McGraw Hill, July 16, 2004, 3rd Edition.

主撰人：张福曦

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月11日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验结果答辩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	熟悉机械专业知识，能够通过查阅文献，提出原创性设计，协作完成组装、调试和改进，完成既定功能，思路清楚。	较熟悉机械专业知识，能够通过查阅文献，提出部分原创性设计，协作完成组装、调试和改进，完成既定功能，思路清楚，有一定的创新性。	一般熟悉机械专业知识，能够通过查阅文献，提出部分原创性设计，须在老师的帮助下协作完成组装、调试和改进，完成既定功能，思路清楚，有一定的创新性。	基本了解机械专业知识，能够通过查阅文献，无原创性设计，协作完成组装、调试和改进，完成既定功能，思路清楚。	不机械专业知识，能够通过查阅文献，无原创性设计，不能协作完成组装、调试和改进，无法完成既定功能。
课程目标 2 (30%)	讲述内容完整，思路清晰。	讲述内容较完整，思路较清晰。	讲述内容欠完整，思路基本清晰。	讲述内容欠缺，思路一般。	讲述内容不完整，思路不清晰。

### 2. 设计报告考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	方案分析、研究路线、实验方案设计正确，全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计较正确较全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计基本正确。	方案分析、研究路线、实验方案设计存在一定错位，不全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计错误，片面。
课程目标 2 (10%)	论文书写条理清晰、内容全面，设计方案合理可行，实验过程全面科学，实验仿真正确，效果优秀。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面，设计方案合理可行，有实验过程，有一定仿真，效果良好。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面，设计方案基本合理可行，有部分实验过程。	论文书写条理欠缺，内容有欠缺，设计方案基本合理，过程需改进。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多，设计方案不合理，没有实验过程及仿真过程。

## 30. 《CFD 仿真及工程应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: CFD 仿真及工程应用				
	英文名称 CFD Simulation and Engineering Application				
课程号	35020105		学分	1	
学时	总学时: 24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	兰雅梅		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	要求学生首先具备较好的数学、流体力学基础, 先修课程为流体力学或工程流体力学、数值分析等; 其次, 强调学生认真做好预习、听课、复习、作业四环节内容。教学过程中要求学生在从前人研究、分析问题的过程中, 掌握计算机仿真的基本原理及方法, 建立较为完整的流体流动问题数值计算的知识构架。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《CFD 仿真及工程应用》是机械类专业的选修课程。本课程主要介绍海洋工程问题中的流动、传热、传质过程。利用现代计算流体动力学工具, 结合商用 CFD 软件, 讲授流体流场模拟的建模、求解及后处理过程。使学生能够了解流体仿真的基本概念, 熟悉商用 CFD 软件建模、计算机分析等过程, 掌握计算机仿真的基本原理及方法, 加强对海洋工程问题和 CFD 强大功能的理解, 建立较为完整的流体流动问题数值计算的知识构架, 为从事专业工作、科研和其他专业课的学习打下基础。

CFD Simulation and Engineering Application is an optional course for mechanical majors. This course mainly introduces the flow, heat transfer and mass transfer processes in ocean engineering. Using modern computational fluid dynamics tools and commercial CFD software, the modeling, solution and post-processing process of fluid flow field simulation will be taught. Students will understand the basic concepts of fluid simulation and be familiar with the process of commercial CFD software modeling, computer analysis, etc. On the other hand, they will master the basic principles and methods of computer simulation, strengthen the understanding of ocean engineering problems and the powerful functions of CFD. All of the above will help them establish a relatively complete knowledge framework of numerical calculation of fluid flow problems, and lay a foundation for professional work, scientific research and other professional courses.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 应用 CFD 仿真原理及方法, 对流体流动问题进行几何建模、网格划分、求解器设置、后处理分析, 能够将相关知识用于数值仿真方案的比较与综合, 使学生具有解决专业领域工程问题的能力。

**课程目标 2:** 培养唯物主义辩证法思维, 激发学生对自然科学的兴趣和探索的热情。(支撑课程思政目标)

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 1 章 概述</p> <p>(1) CFD 仿真介绍</p> <p>(2) Ansys Fluent 工作流程</p> <p><b>思政融入点:</b> 如何兼顾计算结果精度与计算时间, 渗透着“抓住主要矛盾, 解决关键问题”的思想。</p>	<p>1、相较于其它两种研究流体问题的方法, 了解 CFD 仿真的优势、问题与不足; 理解计算流体力学各要素流体力学的研究方法; 理解计算流体力学在各个领域应用的广泛性和研究方向; 掌握 Ansys Fluent 的工作流程。</p> <p>2、培养唯物主义辩证法思维。</p>	<p><b>重点:</b> Ansys Fluent 的工作流程</p> <p><b>难点:</b> 控制体上的质量、动量、能量、组分等通用守恒方程</p>	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
<p>第 2 章 前处理及网格生成技术</p> <p>(1) ANSYS CFD 前处理模块</p> <p>(2) 前处理工作中的几何建模工具</p> <p>(3) 常见的 CFD 网格工具</p> <p>(4) 网格类型与网格选择</p> <p><b>思政融入点:</b> 如何兼顾网格精度与计算时间, 渗透着“抓住主要矛盾, 解决关键问题”的思想。</p>	<p>1、了解不同的 ANSYS CFD 前处理模块的作用; 了解前处理工作中的几何建模工具各自的优缺点及应用场景; 了解常见的 CFD 网格工具各自的优缺点及应用场景; 了解不同的网格类型缺点及应用场景</p> <p>2、培养唯物主义辩证法思维。</p>	<p><b>重点:</b> 几何建模工具、CFD 网格工具及网格类型的选择。</p> <p><b>难点:</b> 强大的工具功能与较难上手之间如何取舍。</p>	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
<p>第 3 章 Fluent 求解器</p> <p>(1) 基本功能介绍</p> <p>(2) 湍流模型介绍</p> <p>(3) 瞬态仿真技术</p> <p>(4) 后处理功能</p>	<p>1、了解 CFD 仿真中常用的基础功能; 了解湍流的特征及从 N-S 方程到雷诺平均 N-S 模型 (RANS) 的应用思想; 了解不同的湍流模型及特点; 了解瞬态流动模拟流程; 了解后处理工具的各种功能。</p>	<p><b>重点:</b> CFD 仿真基础功能的应用。</p> <p><b>难点:</b> 湍流模型的选择。</p>	4	讲授	课程目标 1
<p>第 4 章 流动案例分析及工程应用</p> <p>(1) 绕流问题</p> <p>(2) 可移动区域的流动问题</p> <p>(3) 基于 VOF 模型的流动过程</p>	<p>1、掌握绕流模型建立及网格划分、求解器及边界设置、后处理等 CFD 仿真关键环节; 掌握可移动区域的流动模型建立及网格划分、求解器及边界设置、后处理等 CFD 仿真关键环节; 掌握 VOF 模型建立及网格划分、求解器及边界设置、后处理等 CFD 仿真关键环节。</p>	<p><b>重点:</b> 针对不同的研究对象, 具有模型建立及网格划分、求解器及边界设置、后处理等 CFD 仿真关键环节的仿真能力。</p> <p><b>难点:</b> 物理模型中关键参数的确定。</p>	16	上机	课程目标 1

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

采用论文进行考查,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 30%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用论文, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 根据评分标准进行。 (3) 考试内容: 针对具体研究对象的 CFD 仿真及结果分析。

(1) 平时作业: 作业题以 CFD 仿真练习为主。

(2) 论文评分标准作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业(30%)	讨论(10%)		
1	30%	10%	60%	100%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法以课堂讲授为主,主要为板书与多媒体相结合的形式,以提问、讨论、师生互动等方式为辅;利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习,结合科研、工程实例进行案例式教学,部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台: <https://mooc1.chaoxing.com/course/228360468.html>

参考教材、阅读书目等

1. 丁伟等编著,《Ansys Fluent 流体计算从入门到精通》,机械工业出版社,2022;
2. 朱红钧等编著,《Fluent 流体分析工程案例精讲》,电子工业出版社,2014;
3. 李鹏飞等编著,《精通 CFD 工程仿真与案例实战》,人民邮电出版社,2014;
4. 约翰 D.安德森著,《计算流体力学基础及应用》,机械工业出版社,2007。

主撰人: 兰雅梅

审核人: 王斌、高丽

英文校对: 褚振华

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022 年 9 月 12 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	能够正确确定模型与计算域，对工程问题进行合理简化，创建的实体模型正确，选择的网格划分方式正确，设置的物理问题和求解器正确，通过迭代，求解离散的守恒方程满足收敛条件，能对结果进行定性及定量展示，并给出正确的流动机理分析，CFD过程正确、完整，逻辑性强，结果合理有效。	能够正确确定模型与计算域，对工程问题进行合理简化，创建的实体模型较正确，选择的网格划分方式正确，设置的物理问题和求解器正确，通过迭代，求解离散的守恒方程满足收敛条件，能对结果进行定性及定量展示，并给出较正确的流动机理分析，CFD过程较正确、完整，逻辑性较强，结果较合理有效。	能够较正确确定模型与计算域，对工程问题进行合理简化，创建的实体模型较正确，选择的网格划分方式较正确，设置的物理问题和求解器较正确，通过迭代，求解离散的守恒方程满足部分收敛条件，能对结果进行一定展示，并给出较正确的流动机理分析，CFD过程基本正确、完整，逻辑性较强，结果较合理有效。	能够基本正确确定模型与计算域，对工程问题进行较合理简化，创建的实体模型基本正确，选择的网格划分方式较正确，设置的物理问题和求解器基本正确，通过迭代，求解离散的守恒方程满足部分收敛条件，能对结果进行一定展示，CFD过程基本正确、完整，逻辑性一般，结果基本合理有效。	不能够正确确定模型与计算域，对工程问题简化不合理，创建的实体模型不正确，选择的网格划分方式不正确，设置的物理问题和求解器不正确，通过迭代，求解离散的守恒方程不满足收敛条件，没有结果展示，CFD过程中关键环节不正确，无结果分析，或分析无效。

## 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	针对具体研究对象, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能够正确选择 CFD 仿真方法, 对流动机理及特性进行正确分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点	针对具体研究对象, 事前准备较充分, 能够正确选择 CFD 仿真方法, 对流动机理及特性的分析较正确, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点	针对具体研究对象, 事前有一定准备, 能够较正确选择 CFD 仿真方法, 对流动机理及特性的分析基本正确, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点	针对具体研究对象, 事前有一定准备, 能够基本正确选择 CFD 仿真方法, 对流动机理及特性的分析需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点	针对具体研究对象, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能选择 CFD 仿真方法, 对流动机理及特性的分析不正确, 缺乏证据支持自己的观点。

## 3. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (60%)	应用计算机仿真原理及方法, 对流体流动问题进行正确、完整的几何建模、网格划分、求解器设置、后处理分析, 能够充分将相关知识用于数值仿真方案的比较与综合, 分析合理, 结论正确, 逻辑性强	应用计算机仿真原理及方法, 对流体流动问题进行较正确、较完整的几何建模、网格划分、求解器设置、后处理分析, 能够充分将相关知识用于数值仿真方案的比较与综合, 分析合理, 结论正确, 逻辑性较强	应用计算机仿真原理及方法, 对流体流动问题进行较正确、较完整的几何建模、网格划分、求解器设置、后处理分析, 能够将相关知识用于数值仿真方案的比较与综合, 分析较合理, 结论较正确, 逻辑性一般	应用计算机仿真原理及方法, 对流体流动问题进行几何建模、网格划分、求解器设置、后处理分析, 个别环节缺失, 分析基本合理, 结论基本正确, 逻辑性欠缺	不能应用计算机仿真原理及方法, 对流体流动问题进行 CFD 分析, 结论不正确, 逻辑性差

## 31. 《物联网与大数据》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物联网与大数据				
	英文名称：Internet of Things and Big Data				
课程号	63051101		学分	1	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	李志坚		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《电工技术基础》、《电子技术基础》、《单片机原理及应用》，要求掌握数字电子技术、单片机原理等硬件电路设计基础和单片机编程基础知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

物联网已经被正式列为国家重点发展的战略性新兴产业之一，本课程为适应国家物联网技术发展和人才培养需求，适应工程学院机械设计制造及其自动化专业的专业发展需求而设立。通过本课程的学习，旨在培养德、智、体、美全面发展，系统掌握物联网的相关理论、方法和技能，具备基础理论扎实、实践能力强、综合素质高，精通通信技术、网络技术、传感技术等宽广的专业知识，适应物联网技术相关产业发展需要的高级工程技术人才。

本课程主要讲授感知与识别、网络与通信、无线传感器网络、大数据、云计算以及人工智能等方面的基础知识，从阐述物联网的基本概念、基本属性和体系结构入手，详细分析感知与识别技术、无线传感网技术、通信与网络技术、智能处理计算及物联网应用系统的设计原则和思路，并引入一些实例来介绍物联网在智慧城市、智能水产、智能交通、智能农业等领域的应用。

The Internet of Things has been officially listed as one of the strategic emerging industries of national key development. This course is set up to meet the needs of the national Internet of Things technology development and talent training, and to meet the professional development needs of the mechanical design and manufacturing and automation majors of the Engineering College. Through the study of this course, it aims to cultivate senior engineering and technical talents who are fully developed in morality, intelligence, physical culture and beauty, systematically master the relevant theories, methods and skills of the Internet of Things, have solid basic theory, strong practical ability, high comprehensive quality, proficient in communication technology, network technology, sensor technology and other broad professional knowledge, and adapt to the development needs of the Internet of Things related industries.

This course focuses on the basic knowledge of perception and recognition, network and



communication, wireless sensor network, big data, cloud computing, artificial intelligence, etc. It starts with the basic concept, basic attributes and architecture of the Internet of Things, and analyzes in detail the design principles and ideas of perception and recognition technology, wireless sensor network technology, communication and network technology, intelligent processing computing, and the application system of the Internet of Things, And introduce some examples to introduce the application of the Internet of Things in smart cities, intelligent aquatic products, intelligent transportation, intelligent agriculture and other fields.

## （二）课程目标

通过本课程的理论教学学习，使学生具备以下能力：

**课程目标 1：**理解物联网的起源与发展，掌握物联网的特点及物联网关键技术，理解物联网感知层技术和特点，掌握自动识别技术及 RFID，传感器和传感器网络 and 智能信息设备的特点和应用范围，具备应用物联网相关基础技术对物联网工程进行建模与设计的能力；

**课程目标 2：**掌握物联网中的大数据的特点，根据大数据本身的特点说明大数据技术在物联网产业中的可能应用，具备对应用大数据技术开发物联网系统，并对系统性能进行评价和优化的能力；

**课程目标 3：**对最新知识的具有较好的理解，对事物有了深刻的洞察，培养良好的职业道德和个人品质；提高学生对新知识和新观点的接受能力；

**课程目标 4：**掌握物联网与大数据在智慧城市、智能交通系统，智能医疗系统和应急管理信息系统等案例上的应用，综合运用学过的知识；

**课程目标 5：**加深对党和国家政策的理解，培养爱国情怀，树立起科学的思维方式；初步形成社会主义价值观和世界观。（支撑课程思政目标）

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 物联网概述 1.1 物联网的起源与发展 1.2 物联网的特点及关键技术 1.3 物联网行业发展现状 1.4 物联网与智慧城市 <b>思政融入点：</b> 通过物联网与智慧城市的发展历史和现状，使学生了解国内和国际物联网技术发展形势，树立正确的人生观和价值观，培养学生的爱国主义情怀。	1、掌握物联网的核心问题、本质特色以及最高目标，对物联网的概念定义、基本组成结构、关键技术及主要问题有一个基本了解。 2、培养爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点：</b> 建立物联网的整体概念，理解物联网发展的关键技术及存在的问题。 <b>难点：</b> 理解物联网的标准体系，理解 RFID 技术、传感技术、网络技术等基本概念。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第2章 自动识别技术 2.1 自动识别技术概念 2.2 自动识别系统的组成结构 2.3 EPC 编码技术 2.4 RFID 微波通信技术 2.5 机器视觉识别技术	牢固掌握自动识别技术的基本概念, 理解 EPC 条形码技术、RFID 技术以及机器视觉识别技术的基本原理。	<b>重点:</b> 掌握 EPC 体系结构, 以及其所使用的 RFID 技术原理。 <b>难点:</b> RFID 系统组成及工作原理, 理解无线通信原理。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第3章 物联网传感器技术 3.1 传感器的概念及选型 3.2 传感器接口技术 3.3 几种常用的传感器 3.4 MEMS 传感器	掌握常见的几类传感器的工作原理, 掌握其接口技术。	<b>重点:</b> 常用传感器的种类及接口技术。 <b>难点:</b> MEMS 技术的概念、特点、应用。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 3
第4章 网络层技术 4.1 移动通信网络技术 4.2 无线传感器网络技术 4.3 Zigbee 通信技术 4.4 WIFI 技术 4.5 蓝牙技术及应用	学习常用的无线传感器网络, 掌握其技术原理, 理解其关键技术。	<b>重点:</b> 掌握常见的几种网络技术, 理解常见的无线网络的技术原理。 <b>难点:</b> IEEE 技术标准和 ZigBee 协议规范	2	讲授	课程目标 2 课程目标 3

## (二) 讨论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
讨论 1 智能信息处理技术专题讨论 <b>思政融入点:</b> 通过对最新的智能信息处理技术的讨论, 使学生理解实际工作生产对专业技能的要求, 培养学生关于人工智能领域的专业素养和奉献精神	1、掌握知识的获取、表示与推理过程和模型。 掌握数据挖掘技术的应用, 能够设计出一个简单的数据智能处理系统。 2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点:</b> 理解机器学习的一般过程, 了解模式识别和数据融合技术的基本原理。 <b>难点:</b> 数据挖掘的应用, 设计简单的数据挖掘系统	4	讨论	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 5
讨论 2 物联网工程应用案例专题讨论-物联网技术在农产品冷链物流中的应用	结合专业特点, 理解物联网在农产品冷链物流中业中的应用案例	<b>重点:</b> 物联网在水产品加工、物流领域的应用。 <b>难点:</b> 应用所学知识, 进行系统设计与开发	4	案例/讨论	课程目标 3 课程目标 4
讨论 3 物联网工程应用案例专题讨论-物联网技术在水产品溯源中的应用	掌握物联网技术在水产品溯源中的应用	<b>重点:</b> 物联网系统的在水产品溯源中的应用特点 <b>难点:</b> 物联网系统的设计方法,	4	案例/讨论	课程目标 3 课程目标 4
讨论 4 物联网工程应用案例专题讨论-智能交通应用实例	掌握物联网技术在智能交通应用示例	<b>重点:</b> 物联网系统在智能交通领域应用特点 <b>难点:</b> 学会应用物联网的关键技术进行实际系统的设计	4	案例/讨论	课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考查,课程成绩由平时成绩和期末成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、讨论占 30% (平时作业共 2 次, 每次点比 5%)。
期末考核	(1) 考试方式及占比: 考核, 提交课程报告, 占课程考核成绩的 60%, 满分为 100 分。 (2) 评定依据: 成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型: 出一个开放型的题目, 要求同学们在规定时间内提交课程报告。 (4) 考试内容: 物联网的起源、发展、特点及物联网关键技术, 物联网感知层技术和特点, 自动识别技术及 RFID, 传感器和传感器网络, 定位系统和智能信息设备的特点和应用范围, 无线网络技术和移动通信网络技术特点和应用范围, 大数据与物联网的核心概念, 物联网中的大数据的特点, 重点考察系统综合设计能力。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 讨论: 在课堂上对学生的讨论情况进行记录, 记录学生的发言情况, 讨论前的准备情况, 讨论过程中表现出的分析问题思路是否清晰, 对所这知识是否理解透彻, 根据完成质量情况进行评分。

(3) 期末考核需要任课教师按照实际教学情况制定相应的评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业 (10%)	讨论 (30%)		
1	5%	10%	20%	35%
2	5%	10%	10%	25%
3	0	10%	0	10%
4	0	0	30%	30%
合计(成绩构成)	10%	30%	60%	100%

## 五、教学方法

1. 课程教学方法在传统的讲授法基础上，重点采用启发式教学，讨论式、探究式教学方法，强调学生自主学习，激发学生学习兴趣，调动学生的积极性。

2. 注重理论与实际相结合，例如在学习物联网工程应用的时候，针对学生学习生活中的一些自己问题，假设几种情境，让学生应用物联网的知识，形成自己的解决方案。

3. 及时向学生推荐扩充性参考书籍和学习材料，包括相关学术论文、理论前沿跟踪、各类的相关参考书籍等，并指导学生阅读学习，从而拓宽了学生的知识面，为学生的自主学习创造了良好条件。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1. 徐颖秦等编著，《物联网技术及应用》，机械工业出版社，2020年8月，第2版
2. 王志良等编著，《物联网工程技术》，机械工业出版社，2016年3月，第1版

### 参考资料：

1. 杨正洪主编，《智慧城市：大数据、物联网和云计算之应用》，清华大学出版社，2014，第1版
2. 余来文主编，《互联网思维：云计算、物联网、大数据》，经济管理出版社，2014，第1版
3. 赵刚，《大数据：技术与应用实践指南》，电子工业出版社，2016，第1版
4. [英]维克托·迈尔-舍恩伯格，[英]肯尼思·库克耶著，盛杨燕，周涛译，《大数据时代》，浙江人民出版社，2013，第1版
5. 《一本书读懂物联网》，海天理财，清华大学出版社，2015，第1版
6. 金江军，郭英楼，《互联网时代的国家治理》，中共党史出版社，2016，第1版
7. 课程思政网站：[http://www.cac.gov.cn/2016-12/28/c\\_1121534609.htm](http://www.cac.gov.cn/2016-12/28/c_1121534609.htm)

主撰人：李志坚

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (5%)	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，对相关题目作答正确率超过 90%，书写清晰。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，对相关题目作答正确率超过 78%，书写清晰。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，对相关题目作答正确率超过 68%。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，对相关题目作答正确率超过 60%。	没有掌握物联网中的大数据技术等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，对相关题目作答正确率低于 60%。

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前准备较充分，能较正确地运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前有一定准备，基本能运用物联网基本理论对部分系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前有一定准备，运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析需加强。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。
课程目标 2 (10%)	针对大数据在物联网工程中的应用，能正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用，能较正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用，基本能运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用，运用分析方法对系统性能进行分析需加强。	针对大数据在物联网工程中的应用，不能运用分析方法对系统性能进行分析。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点。	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点。	运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点。	运用分析方法对系统性能进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点。	不能运用分析方法对系统性能进行分析,缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 期末考查评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前准备较充分,能较正确地运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前有一定准备,基本能运用物联网基本理论对部分系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前有一定准备,运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析需加强。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。
课程目标 2 (10%)	针对大数据在物联网工程中的应用,能正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,能较正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,基本能运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,运用分析方法对系统性能进行分析需加强。	针对大数据在物联网工程中的应用,不能运用分析方法对系统性能进行分析。
课程目标 4 (30%)	能正确地运用合适的分析方案例进行分析,课程报告中提出的案例关键技术能够满足实际需求,能提供足够理论来支持自己的论述。	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,课程报告中提出的案例关键技术基本能够满足实际需求,能较好证明自己论述。	能运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,课程报告中能够指出案例中的关键技术,能提供一定的证据支持自己论述。	运用分析方法对系统性能进行分析需加强,课程报告中的论述能提供部分证据支持自己论述。	不能运用分析方法对系统性能进行分析,课程报告中的论述缺乏证据支持自己的论述。

## 32. 《海洋能源开发利用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋能源开发利用				
	英文名称：Ocean Energy Development and Utilization				
课程号	46020102		学分	1	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	8	8
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	李永国		适用专业	机械设计制造及其自动化, 电气工程及其自动化, 动力和能源工程, 海洋技术	
先修课程及要求	先修课程：海洋工程装备, 工程流体力学, 工程力学实验, 材料力学 A, 机械原理, 机械工程测试技术基础, 机械设计, 工程材料及机械制造基础, 液压与气动技术, 绿色低碳制造。要求通过综合调研, 有提出问题并设计方案的研究学习能力。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《海洋能源开发利用》是专业选修课。通过本课程的学习, 使学生了解海洋能转换基本原理和技术的最新发展情况, 培养学生对海洋能源和可持续发展问题的兴趣, 为将来参与海洋能资源开发利用奠定基础。通过课程知识的学习, 有利于学生理解社会发展中面临的能源紧缺, 气候变化和环境保护等问题, 也将增强海洋能综合利用的能力。

"Ocean Energy Development and Utilization" is a professional elective course. Through learning of this course, make students understand the basic principle and technology of ocean energy conversion, the latest development of ocean energy conversion, cultivate students' interest in issues about marine energy and sustainable development for the future participation in the exploitation and utilization of marine resources. Through learning curriculum knowledge, which is beneficial for students to understand the energy shortage, climate change and environmental protection in the social and economic development. It will also enhance the comprehensive utilization of ocean energy.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握能源基础知识, 理解能源与环境, 能源与可持续发展的关系, 了解国际和国内能源现状, 熟悉海洋能源特点。熟悉海洋能资源; 掌握典型海洋波浪能开发利用技术原理和特点; 熟悉海洋潮流能开发利用原理和特点; 熟悉海洋风能开发利用原理和特点。

**课程目标 2:** 应用海洋新能源发电虚拟仿真实验系统中的“认知学习、结构装配、发电原理、规划设计、综合实验”五大功能模块, 通过交互性实验操作, 培养学生的分析解决问题能力、研究设计能力和创新能力。应用 CFD 方法分析叶片的水动力学特性。

**课程目标 3:** 了解“碳达峰, 碳中和”的国家战略, 增强海洋能综合利用的能力。培养

有思想，有能力，敢于担责，善于创新的新时代人才，服务于“海洋资源开发利用领域“绿色低碳”的国家战略。

### 三、教学内容、要求与学时分配

#### (一) 理论教学内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 能源概述</p> <p>(1) 能源概述</p> <p>(2) 能源与可持续发展</p> <p>思政融入点：深入理解国家双碳战略目标。能源可持续发展与生态文明建设的重要意义。</p>	<p>1、熟悉能源的分类，能源与人类文明，能源资源生产与消费，能源与环境。可再生能源开发利用，中国能源现状，中国新能源与可再生能源现状与前景。</p> <p>2、理解海洋清洁能源开发利用的必要性，增强绿色发展的认识，深入理解国家双碳战略目标。</p>	<p><b>重点：</b>理解能源与发展和环境关系，海洋清洁能源开发利用。</p> <p><b>难点：</b>正确认识能源与可持续发展的关系。</p>	2	讲授，讨论	课程目标 1 课程目标 2
<p>第二章 海洋能资源</p> <p>(1) 海洋水动力资源分类</p> <p>(2) 海洋能特点。</p> <p>思政融入点：海洋能的开发利用是和能源、海洋、国防和国土开发都紧密相关的，应当以发展和全局的观点来考虑。</p>	<p>1、海洋水动力资源分类，海洋能基本概念，海洋能特点，海洋能源开发利用技术标准。</p> <p>2、海洋清洁能源开发利用，有助于建设资源节约型和环境友好型社会的目标。</p>	<p><b>重点：</b>海洋水动力资源特点和分布</p> <p><b>难点：</b>海洋能源开发利用技术标准</p>	4	讲授，讨论	课程目标 1
<p>第三章 波浪能资源及开发利用</p> <p>(1) 海洋波浪能概述</p> <p>(2) 海洋波浪能资源</p> <p>(3) 海洋波浪能转换基本原理</p>	<p>波浪基础理论概述，波浪能量及功率密度计算，波浪能资源分布，波浪能开发利用基本原理</p>	<p><b>重点：</b>波浪能特点及功率密度计算</p> <p><b>难点：</b>波浪能开发利用原理</p>	4	讲授，讨论	课程目标 1 课程目标 2
<p>第四章 海洋潮流能资源与利用</p> <p>(1) 海洋潮流能概述</p> <p>(2) 海洋潮流能资源</p> <p>(3) 海洋潮流能发电技术</p>	<p>潮流能基础理论概述，潮流能量及功率密度计算，潮流能资源分布，潮流能开发利用原理和技术</p>	<p><b>重点：</b>潮流能量及功率密度计算</p> <p><b>难点：</b>潮流能开发利用</p>	4	讲授，讨论	课程目标 1
<p>第五章 海洋能广义开发利用和应用</p> <p>(1) 海上风能发电</p> <p>(2) 光伏发电技术</p> <p>思政融入点：有了依靠海洋能发电的海上电力自给系统后，可支撑海洋强国建设。</p>	<p>1、海上风能特点和资源分布，海洋风能发电原理，海洋风能综合利用开发利用。</p> <p>2、光伏特点，海洋能综合发电应用</p> <p>3、海上远洋渔业基地、海洋牧场、水产加工流通中心、海上码头、石油储备基地有望陆续建成，海上城市和海上机场也将投入建设。</p>	<p><b>重点：</b>海上风力发电现状和技术原理。</p> <p><b>难点：</b>海上能源综合利用开发利用技术。</p>	2	讲授，讨论	课程目标 1 课程目标 3



## (二) 上机教学内容

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	虚拟仿真实验	4	以海洋新能源发电系统的认知学习、规划、运行为主线，将海洋新能源发电系统规划设计、新能源发电技术、综合能源实验全过程进行综合设计。	实验建立了完整的评价机制，全面评价学生的学习能力和动手实践能力。将各过程相关基本理论、基本操作、设备结构等知识贯穿于操作全过程。	课程目标 1 课程目标 2
2	CFD 数值模拟	4	以水轮机叶片为研究对象，通过划分网格和 CFD 数值计算。	基本掌握水轮机叶片旋转过程中的流场数值模拟方法，并能够根据流场的计算结果，分析叶片的水动力学特性。	课程目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。期末成绩提交大作业或调研报告。期末考试开卷提交大作业或调研报告，综合考核学生的提出问题，分析问题，和撰写报告的能力。

### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时课堂讨论、上机、平时专题报告等情况综合评定。平

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 由上机 20%、课堂报告 20%和讨论 10%构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用提交大作业或调研报告, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 根据立论依据, 分析问题能力, 撰写规范, 答辩清晰有条理。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)				合计
	平时成绩 (50%)			期末成绩 (50%)	
	上机 (20%)	课堂报告 (20%)	讨论 (10%)		
1	10	20	0	30	60
2	10	0	10	20	40
合计(成绩构成)	20	20	10	50	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法主要是讨论式。通过必要的分析、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

针对海洋新能源发电技术实验教学内容复杂、抽象的特征，采用“情景式”、“互动式”、“探索式”教学方法，将理论与实践相结合，构建了典型海洋新能源工程环境，通过系统认知、机械结构装配、规划设计、新能源发电原理学习、综合能源实验等实验操作，观察和分析实验现象，使学生全面理解和掌握海洋新能源发电的相关理论、技术与方法。

## 六、参考材料

线上：海洋新能源发电虚拟仿真实验系统网站：<http://www.xlsjfy.moocmooc.com/xlsjfy>。

线下，参考教材：

1. 王传崑，芦苇，《海洋能资源分析方法及储量评估》，海洋出版社，2009年5月，第1版
2. 阎耀保，《海洋波浪能综合利用》，上海科学技术出版社，2013年1月，第1版

阅读书目：

1. 李允武，《海洋能源开发》，海洋出版社，2008年3月，第1版。
2. 韩占忠，王敬，兰小平，《FLUENT 流体工程仿真计算实例与应用》，北京理工大学出版社，2008年
3. 李传统，《新能源与可再生能源技术》，东南大学出版社，2012年8月第2版
4. 陈启卷，高功正，岳旭辉等，《水电与新能源机遇与挑战:波浪能发电技术研究进展》. 水电与新能源，2020, 34(08): 1-6.
5. 费景洲，刘友，王金鑫. 《测试技术与虚拟仿真实验教程》[M]. 哈尔滨工程大学出版社，2017.
6. 闫怀志等译，《环境能源发电：太阳能、风能和海洋能》，机械工业出版社,2013年7月第1版.

主撰人：李永国

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 上机评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	充分理解海洋能源特点和分布现状，熟悉海洋能源转换原理和技术。	正确理解海洋能源现状，较熟练设计可再生能源技术方案。	理解海洋能源特点和分布现状。对海洋可再生能源技术有一定的认识。	基本理解能源特点和分布现状。能正确认识海洋可再生能源开发技术。	对海洋能源特点和分布现状认识欠缺。
课程目标2 (10%)	通过系统认知、机械结构装配、规划设计、综合应用方案优秀	通过系统认知、机械结构装配、规划设计、综合应用方案较好	通过系统认知、完成机械结构装配、规划设计、综合应用方案	通过系统认知、机械结构装配、规划设计、完成基本综合应用	系统认知欠缺、机械结构装配、规划设计、综合应用方案不合理

### 2. 课堂报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	调研充分，报告条理清晰，对问题分析深刻，提出建设性方案。	调研较充分，报告条理清晰，能提出合理方案。	调研较充分，条理清晰，有一定的问题分析和解决思路。	调研相对充分，表述清楚，提出一般性的解决方案。	调研资料欠缺，缺少对问题分析和思考。

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (10%)	课堂讨论积极发言，回答问题正确，深刻认识海洋清洁能源发展意义和途径。	课堂讨论积极发言，回答问题正确，正确认识海洋清洁能源发展意义和途径。	课堂讨论较积极发言，回答问题基本正确，认识到海洋清洁能源发展意义。	课堂讨论能发言，回答问题多数正确，海洋清洁能源发展意义有基本认识。	课堂讨论积极性不够，对海洋清洁能源发展意义和途径认识不清。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (30%)	立论正确，论述充分，撰写规范，结论严谨合理。	立论正确，论述较充分，撰写规范。	立论正确，论述相对充分，撰写相对规范。	立论正确，论述相对充分，结论一般，撰写合格。	立论偏颇，论述不足，写作格式不规范。
课程目标2 (20%)	提出新能源开发利用建设性方案，有突出应用价值。	提出海洋清洁能源合理方案，有较好的应用价值。	提出海洋清洁能源合理方案，有一定的应用价值。	结论一般，有个别论证缺乏说服力。	没有合理的结论，缺少应用价值。

### 33. 《数控技术》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数控技术				
	英文名称：Computer Numerical Control Technology				
课程号	46050109		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	8	8	0
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	沈伟		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	本课程的先修课程有高等数学，机械制图，大学物理，电工技术等；学习本课程前，学生须经“金工实习”环节的培训；学习本课程后，学生能参加上海市数控操作工（中级）的考证。				

#### 二、课程简介

##### （一）课程概况

数控技术是通过计算机，用数字化信息控制生产过程的自动化技术。数控技术的应用和发展正在改变着机械制造业的未来。本课程是为机械设计制造及其自动化等专业本科生开设的专业教育主干课程，主要内容包括数控加工的程序编制，数控程序编制的工艺处理，数控机床的机械结构以及典型数控系统的应用和操作知识。从机床数控技术的基本问题出发，较为全面地介绍了数控机床的工作原理及其应用，使学生掌握数控编程的基础和方法，建立与现代制造技术发展相适应的知识体系，为学生毕业后从事机械工程领域内的应用研究工作打下基础。

CNC(Computer Numerical Control) technology apply digital information to control the production process automatically via computer system. The application and development of CNC is transforming the future of mechanical manufacturing. It is a major course for undergraduates majoring in mechanical design, manufacturing and automation. It's main contents include the programming of CNC machining, the processing planing of CNC, the mechanical structure of CNC machine tools and the application and operation knowledge of typical CNC systems. Starting from the basic problems of CNC technology, this course introduces the working principle and application of CNC machine tools in all directions, so that students can master the basis and methods of CNC programming, establish a modern knowledge system suitable for the development of CNC, and lay a foundation for students to engage in works or researches in modern mechanical engineering after graduation.

##### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握数控机床的基本组成和工作原理；熟悉数控加工的特点；了解数控机床不同角度的分类方法；数控机床的主要性能指标；了解数控技术的学习方法。

**课程目标 2：**了解数控机床的主传动系统工作原理；掌握数控机床的进给传动系统；掌

握自动换刀装置的换刀原理。

**课程目标 3:** 理解数控加工工艺的特点；熟悉数控加工工艺处理的主要内容；理解选择数控加工的零件及数控加工的内容的方法；了解数控加工零件的工艺性分析内容；了解数控加工工艺路线设计；了解数控加工工序的设计。掌握程序编制的方法、内容与步骤；熟悉程序的结构与格式；熟悉数控机床坐标系和运动方向的规定。

**课程目标 4:** 掌握数控车削常用的准备功能与辅助功能代码。

**课程目标 5:** 掌握数控铣削常用的准备功能与辅助功能代码。

**课程目标 6:** 培养学生具有不畏艰难、不怕失败的科学研究精神，培养学生具有“工匠”精神，激发学生的民族责任感和奉献精神。（支撑课程思政目标）

### 三、教学内容、要求与学时分配

#### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 概论 思政融入点：中国数控的进步	掌握数控机床的基本组成和工作原理；熟悉数控加工的特点；了解数控机床不同角度的分类方法；数控机床的主要性能指标；了解数控技术的学习方法。	<b>难点：</b> 数控机床的主要性能指标和分类方法。	4	自学	课程目标 1 课程目标 6
第二章 数控机床的机械结构	了解数控机床的主传动系统工作原理；掌握数控机床的进给传动系统；掌握自动换刀装置的换刀原理。	<b>难点：</b> 换刀装置。	2 2	自学 上机	课程目标 2
第三章 数控加工编程基础	理解数控加工工艺的特点；熟悉数控加工工艺处理的主要内容；理解选择数控加工的零件及数控加工的内容的方法；了解数控加工零件的工艺性分析内容；了解数控加工工艺路线设计；了解数控加工工序的设计。掌握程序编制的方法、内容与步骤；熟悉程序的结构与格式；熟悉数控机床坐标系和运动方向的规定。	<b>难点：</b> 数控加工的工艺性分析和工序。	4 2	讲授 上机	课程目标 3
第四章 数控车床程序编制	掌握数控车常用的准备功能与辅助功能代码。	<b>难点：</b> 循环指令。	6 2 4	讲授 上机 实验	课程目标 4
第五章 数控铣床、加工中心程序编制 思政融入点：中国的五轴加工中心	掌握数控铣常用的准备功能与辅助功能代码；。	<b>难点：</b> 半径补偿，循环指令。	6 2 4	讲授 上机 实验	课程目标 5 课程目标 6

## （二）实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支援课程目标
实验一 车削数控编程与实践	具备车削编程能力和实际车削能力。	<b>重点：</b> 车削编程。 <b>难点：</b> 实际车削。	4	讲授/实验/讨论/报告	课程目标 4
实验二 铣削数控编程与实践	具备铣削编程能力和实际铣削能力。	<b>重点：</b> 铣削编程。 <b>难点：</b> 实际铣削。	4	讲授/实验/讨论/报告	课程目标 5

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### （一）考核方式

考核方式有期末大作业、仿真测试以及实验。

期末大作业主要是根据工艺卡的要求，进行模拟数控加工编程。大作业内容客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

仿真由专任老师负责。

实验由工训中心老师负责。

考核总成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 60% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由仿真测试和实验二部分构成，各部评分标准由负责教师根据实际情况决定。
期末成绩	(1) 期末大作业成绩满分为 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：期末大作业的评定由负责老师根据实际情况决定，评定方法参见期末大作业考核和评价标准。 (3) 大作业内容：主要是根据工艺卡的要求，进行模拟数控加工编程，包括工艺准备说明、对刀操作过程描述、数控加工编程等内容。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）			合计
	平时成绩（60%）		期末成绩 （40%）	
	实验（30%）	仿真测试（30%）		
1	0	5	4	9
2	0	6	7	13
3	0	7	13	20
4	15	6	8	29
5	15	6	8	29
合计(成绩构成)	30	30	40	100

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、音像教材（光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL 以及泛雅平台）。

## 六、参考材料

### 指定教材：

1. 侯培红，《数控技术及其应用》（第1版），上海交通大学出版社，2015年

### 阅读书目：

1. 游有鹏等，《机床数控技术及应用》（第3版），科学出版社，2016年
2. 吴明友等，《数控技术》（第1版），化学工业出版社，2017年
3. 胡占齐等，《机床数据技术》（第3版），机械工业出版社，2014年
4. 张吉堂等，《现代数控原理及控制系统》（第4版），国防工业出版社，2016年
5. 劳动和社会保障部教材办公室，《数控机床工（中级）》，中国劳动社会保障出版社，2006年

主撰人：沈伟

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月15日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验环节评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标4 (15%)	实验操作过程规范；实验报告撰写规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；车削过程和结果符合工艺要求。	实验操作过程较为规范；实验报告撰写较为规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；车削过程和结果符合工艺要求。	实验操作过程基本规范；实验报告撰写基本规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；车削过程和结果符合工艺要求。	实验操作过程基本规范；实验报告撰写基本规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；车削过程和结果基本符合工艺要求。	实验操作过程不规范；实验报告撰写不规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；车削过程和结果不符合工艺要求。
课程目标5 (15%)	实验操作过程规范；实验报告撰写规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；铣削过程和结果符合工艺要求。	实验操作过程较为规范；实验报告撰写较为规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；铣削过程和结果符合工艺要求。	实验操作过程基本规范；实验报告撰写基本规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；铣削过程和结果符合工艺要求。	实验操作过程基本规范；实验报告撰写基本规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；铣削过程和结果基本符合工艺要求。	实验操作过程不规范；实验报告撰写不规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；铣削过程和结果不符合工艺要求。

### 2. 仿真测试环节评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	熟悉仿真软件的操作环境。	较为熟悉仿真软件的操作环境。	基本熟悉仿真软件的操作环境。	了解仿真软件的操作环境。	抄袭。不能按时提交报告。
课程目标2 (6%)	完成所有测试内容，数控仿真结果正确。	完成所有测试练习，仿真结果稍有偏差。	完成所有测试练习，仿真结果偏差较大。	完成所有测试练习，仿真结果偏差大。	抄袭；不能按时提交实验结果。
课程目标3 (7%)	完成所有测试内容，数控仿真结果正确。	完成所有测试练习，仿真结果稍有偏差。	完成所有测试练习，仿真结果偏差较大。	完成所有测试练习，仿真结果偏差大。	抄袭；不能按时提交实验结果。
课程目标4 (6%)	完成所有测试内容，车削仿真结果正确。	对刀正确，操作完整，车削尺寸数据稍有偏差。	对刀基本正确，操作完整，车削尺寸数据误差较大。	对刀错误，操作完整，车削尺寸数据误差大。	抄袭；不能按时提交实验结果。
课程目标5 (6%)	完成所有测试内容，铣削仿真结果正确。	对刀正确，操作完整，铣削尺寸数据稍有偏差。	对刀基本正确，操作完整，铣削尺寸数据误差较大。	对刀错误，操作完整，铣削尺寸数据误差大。	抄袭；不能按时提交实验结果。



### 3. 期末大作业考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (4%)	熟练掌握机械工程领域数控技术相关的基础知识。	较好掌握机械工程领域数控技术相关的基础知识。	基本较好掌握机械工程领域数控技术相关的基础知识。	基本掌握机械工程领域数控技术相关的基础知识。	不能掌握机械工程领域数控技术相关的基础知识。
课程目标 2 (7%)	熟练掌握数控技术的相关机械结构特点,能够准确定位和分析数控系统结构。	较好掌握数控技术相关机械结构知识,能够较好定位学习数控系统结构。	基本较好掌握数控技术相关专业知识,能够初步定位学习数控系统结构。	基本掌握数控技术相关专业知 识,能够初步定位学习数控系统结构。	没有掌握数控技术相关专业知 识,不能有效识别并定位数控系统结构。
课程目标 3 (13%)	掌握数控技术的性能和工艺特点。能够识别数控技术中工艺特点和工艺路线,思路清晰。	较好掌握数控技术的性能和工艺特点。能够针对工艺特性进行分析,思路较清晰。	基本较好掌握数控技术的性能和工艺特点。能够针对需求分析工艺路线,思路较清晰,但有欠缺。	基本掌握数控技术的性能和工艺特点。能够针对需求分析工艺路线,思路较清晰,但有欠缺。	不能掌握数控技术的性能和工艺特点。不能针对需求分析工艺路线,思路不清晰
课程目标 4 (8%)	熟悉数控车削的工艺特点。能够正确进行数控系统创新设计,实验方案正确。	较好掌握数控车削的工艺特点。能够较好地进行创新设计,实验方案稍有欠缺。	基本较好掌握数控车削的工艺特点。实验方案还需进一步完善,创新性不明显。	基本掌握数控车削的工艺特点。实验方案还需进一步完善,创新性不明显。	不能掌握数控车削的工艺特点。实验方案不正确。
课程目标 5 (8%)	熟悉数控技术铣削的工艺特点。能够正确进行数控系统创新设计,实验方案正确。	较好掌握数控技术铣削的工艺特点。能够较好地进行创新设计,实验方案稍有欠缺。	基本较好掌握数控技术铣削的工艺特点。实验方案还需进一步完善,创新性不明显。	基本掌握数控技术铣削的工艺特点。实验方案还需进一步完善,创新性不明显。	不能掌握数控技术铣削的工艺特点。实验方案不正确。

## 34. 《机电传动控制》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机电传动控制				
	英文名称：Electromechanical Transmission and Control				
课程号	4602053		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	金光哲		适用专业	机械设计制造及其自动化专业	
先修课程及要求	高等数学、大学物理、理论力学 A：微积分、电磁关系等； 机械原理、理论力学 A：机械结构，动力学方程； 电工技术基础：了解基本的电路知识：欧姆定律、基尔霍夫定律、基尔霍夫第二定律。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《机电传动控制》是机械设计制造及其自动化专业的专业技术课程。该课程涉及数学、力学、机械机构、电工电子和控制理论等多方面知识，是机电一体化人才所必需的理论基础，是机与电结合的桥梁。通过本课程的学习，使学生了解机电传动的一般性知识，了解工厂电器和晶闸管等电力电子元件的工作原理和特性；初步掌握常用电机及其驱动断续控制和伺服控制的工作原理、特点、应用场所及设计；掌握机械和流体传动运动控制的基础知识；了解最新控制技术在机电工程中的具体应用。它为工科大学本科生毕业设计和机电系统的具体应用打下坚实的理论和技術基础，是学生获得工程师资格或者进一步深造所必备的知识储备和技能训练。

"Electromechanical Transmission and Control" is a professional and technical course for engineering undergraduates in mechanical design, manufacturing and automation. This course involves many aspects such as mathematics, mechanics, mechanical mechanism, electrical and electronic engineering, control theory and so on. It is the theoretical basis of talents in mechanical and electrical engineering, which is the bridge between mechanics and electricity. Through learning this course, students would understand general knowledge of electromechanical transmission, and the working principle and characteristics of power electronic devices such as industry electrical appliances, thyristor etc.; preliminary master the driving principle, characteristics, application environments and design of working motors and their intermittent control and servo control; master the basic knowledge of mechanical and hydraulic motion control; understand the specific application of the latest control technology in mechanical and electrical engineering. It lays a solid theoretical and technological foundation for engineering

undergraduates to accomplish graduation design and practice in mechanical and electrical engineering, and is the required knowledge and skill training for students to obtain a engineer qualification or further study.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过直、交流电机的结构、工作原理及数学模型和电动机的机械特性, 理解直、交流电机的启动、调速、制动方法及特点, 运用专业知识和数学模型推演、分析机械领域复杂工程问题; (支撑毕业要求观测点 1-3)

**课程目标 2:** 了解机电传动领域的应用及技术发展现状, 认识到通过自主学习不断更新知识的必要性; (支撑毕业要求观测点 12-1)

**课程目标 3 (思政):** 具有人文社会科学素养, 从了解国内机电领域的发展历程中, 践行社会主义核心价值观, 维护国家利益。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题;	1.工程知识
2	12-1 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性;	12.终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 思政融入点: 中国电机发展史	掌握机电传动系统的组成, 了解机电传动的发展历程和传动系统的目的和任务, 了解课程的内容结构。 思政类: 通过学习电机发展史, 了解中国工业发展的艰辛, 树立社会主义核心价值观。	<b>重点:</b> 机电系统的组成、机电传动控制的目的和任务、机电传动及其控制系统的发展概况、课程的性质和任务及内容安排。 <b>难点:</b> 对机电传动系统结构的理解。	1	讲授	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第二章 机电传动系统动力学基础	掌握机电传动系统负载转矩、转动惯量的折算; 了解机电传动系统过渡过程。	<b>重点:</b> 机电传动系统的运动方程式, 转矩、转动惯量和飞轮转矩的计算和生产机械的机械特性, 研究过渡过程的实际意义。 <b>难点:</b> 机电传动系统稳定运行的条件。	1	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第三章 直流电机的工作原理及特性	理解直流电机的基本结构和工作原理, 掌握直流电动机的机械特性、启动特性、调速特性、制动特性, 了解直流发电机的基本工作原理。	<b>重点:</b> 直流电机的基本结构和工作原理, 直流电动机的机械特性, 直流他励电动机的启动特性, 直流他励电动机的调速特性, 直流他励电动机的制动特性。 <b>难点:</b> 从数学方程理解直流电机的机械特性。	6	讲授	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第四章 交流电动机的工作原理及特性	理解三相异步电动机的结构和工作原理、三相异步电动机的定子电路和转子电路,掌握三相异步电动机机械特性、启动特性、调速特性、制动特性,了解单相异步电动机、交流发电机的基本工作原理。	<b>重点:</b> 三相异步电动机的基本结构和工作原理,三相异步电动机的定子电路和转子电路,三相异步电动机的机械特性,三相异步电动机的启动特性,三相异步电动机的调速特性,三相异步电动机的制动特性。 <b>难点:</b> 异步电机旋转磁场的理解。	6	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第六章 继电器-接触器控制	熟悉各种控制电器的工作原理、作用、特点、表示符号和应用场合,掌握继电器-接触器控制电路中基本控制环节的构成和工作原理。	<b>重点:</b> 各种工厂电器和电路的工作原理,继电器和控制电器电路的基本控制环节和常用的几种控制方法。 <b>难点:</b> 继电器-接触器控制系统工作原理的分析。	4	讲授	课程目标 1 课程目标 2
实验一、直流并励电动机	理解并励直流电机的工作原理,具备分析电机传动问题的能力。	<b>重点:</b> 用实验方法测取直流并励电动机的工作特性和机械特性 <b>难点:</b> 直流并励电动机的调速方法。	2	实验	课程目标 1
实验二、直流电动机特性测定和机械特性的绘制	理解他励直流电机的工作原理,具备分析电机传动问题的能力。	<b>重点:</b> 通过 MATLAB 建立他励直流电动机的仿真模型,绘制机械特性曲线,并通过实验验证。 <b>难点:</b> 实验方法测定及操作	4	上机、实验	课程目标 1
实验三、三相异步电动机的工作特性	掌握三相异步电动机的工作特性及参数测定方法。	<b>重点:</b> 三相异步电机的空载和负载实验的方法,用直接负载法测取三相异步电动机的工作特性。 <b>难点:</b> 测定三相异步电动机的参数	2	实验	课程目标 1
实验四、三相异步电动机的机械特性测定及仿真分析	电机实验接线方法、机械特性的特性及理解 T-S 曲线	<b>重点:</b> 了解三相鼠笼式异步电动机的机械特性测定方法,通过 MATLAB 建立三相异步电动机的仿真模型,绘制机械特性曲线。 <b>难点:</b> 用异步一直流机组,测绘异步电机的转矩-转差曲线。	4	上机、实验	课程目标 1
实验五、三相笼型异步电动机点动控制和连续控制	认识三相异步电动机铭牌及交流接触器、热继电器的主要技术数据,掌握基本的继电器控制方案。	<b>重点:</b> 熟悉按钮、交流接触器和热继电器的组成及其在控制电路中的应用。 <b>难点:</b> 理解三相异步电动的点动和连续控制电路的工作原理。	2	实验	课程目标 1
实验六、三相笼型异步电动机点动、连续复合控制	掌握动-连续复合控制的接线方案及控制。	<b>重点:</b> 掌握三相异步电动机的基本控制电路的连接、调试和排除故障的方法。 <b>难点:</b> 理解三相异步电动的点动-连续符合控制电路的工作原理。	2	实验	课程目标 1

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。平时成绩占 50%, 期末报告占 50%。

### (二) 课程成绩

1、平时成绩占 50%，主要包括：平时作业占 20%、实验占 30%。

2、期末报告占 50%，报告应能反映学生对本课程基本概念的理解，重要知识点的掌握程度，有关理论的理解和综合运用能力。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 平时作业占 20% (课程目标 1)、实验占 30% (课程目标 1)
期末考试	(1) 考试方式及占比：考试方式：课程报告；占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：课程报告的评定根据按课程报告的评定依据进行。 (3) 对应课程目标：课程目标 1、2

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)			合计
	平时成绩 (50%)		课程报告 (50%)	
	作业 (20%)	实验 (30%)		
1	20	30	30	80
2	0	0	20	20
合计(成绩构成)	20	30	50	100%

## 五、教学方法

在课堂上引入机电传动系统的发展历程,使学生了解国家发展的历程,深刻体会前人付出的艰辛;通过讲解国内外机电产品和项目的案例,使学生们深刻认识科学技术对一个国家发展的重要性。

本课程的教学环节包括课堂讲授、课外作业和实验。通过本课程各个教学环节的教学,重点培养学生的自学能力、动手能力、分析问题和解决问题的能力。

本课程的理论授课在多媒体教室进行,采用的教学媒体主要有文字教材(包括主教材和学习指导书)、课件、视频。习题的讲解用黑板进行。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台课程资源

线下：

1. 顾绳谷主编，《电机及拖动基础》，机械工业出版社，2016年11月，第5版
2. 郝用兴，《机电传动控制》，华中科技大学出版社，2013年，第2版
3. 王宗才，《机电传动与控制》，电子工业出版社 2014年，第2版
4. 唐介，《电机与拖动》，高等教育出版社，2014年，第3版
5. 唐介，《电机与拖动学习辅导与习题解答》，高等教育出版社，2014年，第3版
6. 葛芸萍，《电机拖动与电气控制》，机械工业出版社，2018年9月
7. 陈众，《电机模型分析及拖动仿真》，清华大学出版社，2017年9月
8. 中国社会科学院工业经济研究所，《中国工业发展报告 2017》，经济管理出版社 2018年1月
9. 中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社 2018年
10. 中国工程科技中长期发展战略研究项目组，《中国工程科技中长期发展战略研究》中国科学技术出版社，2015年2月

主撰人：金光哲

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

### 附件：各类考核与评价标准表

#### 1. 作业评分标准

成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标					
课程目标 1 (20%)	掌握直、交流电机的结构、工作原理及数学模型、电动机的机械特性等基础知识，能够运用专业知识和数学模型分析机械领域复杂工程问题；	掌握直、交流电机的结构、工作原理及数学模型、电动机的机械特性等基础知识较好，能够运用专业知识和数学模型分析机械领域复杂工程问题；	基本掌握直、交流电机的结构、工作原理及数学模型、电动机的机械特性等基础知识，基本能够运用专业知识和数学模型分析机械领域复杂工程问题；	直、交流电机的结构、工作原理及数学模型、电动机的机械特性等基础知识掌握不好，运用专业知识和数学模型分析机械领域复杂工程问题的能力较差；	没能掌握直、交流电机的结构、工作原理及数学模型、电动机的机械特性等基础知识，不能运用专业知识和数学模型分析机械领域复杂工程问题；

## 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	实验操作过程规范, 实验报告撰写规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析充分, 结论正确, 实验报告中的问题讨论能够适当展开, 有自己的观点, 得出结论与实验过程联系紧密。	实验操作过程比较规范, 实验报告撰写较规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析手段正确, 结论正确, 实验报告中的问题讨论能够适当展开。	能够基本完成实验, 实验报告撰写基本规范, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	能够完成实验, 实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 3. 课程报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	运用直、交流电机的启动、调速、制动方法及特点, 很好地解决启动、调速、制动的复杂工程问题, 并能写出严谨的分析过程;	运用直、交流电机的启动、调速、制动方法及特点, 较好地解决启动、调速、制动的复杂工程问题, 并能写出严谨的分析过程;	运用直、交流电机的启动、调速、制动方法及特点, 基本能够解决启动、调速、制动的复杂工程问题, 并能写出基本的分析过程;	运用直、交流电机的启动、调速、制动方法及特点, 部分解决启动、调速、制动的复杂工程问题, 并能写出部分分析过程;	不能运用直、交流电机的启动、调速、制动方法及特点, 解决启动、调速、制动的复杂工程问题, 不能写出分析过程;
课程目标 2 (20%)	机电传动领域的应用及技术发展现状调研全面, 能够清楚意识到持续学习的重要性。	机电传动领域的应用及技术发展现状调研较全面, 能够较清楚意识到持续学习的重要性。	基本了解机电传动领域的应用及技术发展现状, 能够基本意识到持续学习的重要性。	机电传动领域的应用及技术发展现状了解较少, 持续学习的重要性理解较差。	不了解机电传动领域的应用及技术发展现状, 没能意识到持续学习的重要性。

## 35. 《可编程控制器》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：可编程控制器				
	英文名称：Programmable Logic Controller				
课程号	5206202		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	胡媛		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《电工技术基础》				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

可编程控制器是机械类专业的专业选修课。课程从工程实际出发，以西门子 S7-200PLC 产品为主线，概括介绍了可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等；简述了 PLC 的基本组成、工作原理、系统的配置与接口模块等；详细介绍了 PLC 的基本指令及编程等；系统地阐述了可编程序控制器系统的分析与设计的一般方法。同时配以实验教学，使学生学会对原有的继电器-接触器控制电路进行 PLC 技术改造，能够根据用户提出的工艺流程进行 PLC 程序设计，提高学生解决实际问题的能力，以满足社会对人才的需求。

Programmable Logic Controller belongs to machinery professional technical specialized optional courses. Based on engineering reality, by using SIEMENS S7-200, this course gives a general introduction of several aspects of programmable logic controller (PLC) including production, definition, trends, applications, functions, features and classifications. Together with a general conclusion of PLC's components, working principles, system configurations and communication modules. A detailed discussion is given on the basic command system and programming. The general ways of analysis and design of PLC control system is expounded systematically. At the same time, this course is complemented with lab sessions to let students perform PLC modification on existed relay-contactor circuit and program by using PLC for specific requirements. So that student can improve their problem-solving skills to meet market's need.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**了解可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等；掌握西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块；掌握西门子 S7-200PLC 的基



本指令。培养多学科融合的创新发展意识和终身学习理念,为从事机电一体化打下基础。(支撑毕业要求观测点 12-1)

**课程目标 2:** 掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法,具备可编程序控制器系统的一定分析能力和一定设计能力。(支撑毕业要求观测点 1-3)

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观,理解个人与社会的关系,激发学生的民族责任感和家国情怀;引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力;培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	12-1 能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性;	12.终生学习
2	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题;	1.工程知识

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 可编程序控制器概述 1.1 PLC 的产生及定义 1.2 PLC 的发展与应用 1.3 PLC 的特点 1.4 PLC 的分类 1.5 PLC 的硬件结构和各部分的作用 1.6 PLC 的工作原理 思政融入点: 敬业精神的培养	了解 PLC 的由来、定义、发展概况、发展趋势、主要功能、特点以及 PLC 的分类; 了解 PLC 的基本组成和各部分的作用, 了解 PLC 对继电器控制系统的仿真, 理解几种输入接口电路和输出接口电路的形式及其特点, 理解 PLC 的工作原理、PLC 的编程语言和程序结构。具有一定的敬业精神。	PLC 的工作原理	2	讲授	课程目标 1 课程目标 3
第二章 S7-200 PLC 的系统配置与接口模块 2.1 S7-200 PLC 控制系统的基本构成 2.2 S7-200 PLC 的输入/输出接口模块 2.3 S7-200 PLC 的系统配置	了解 S7-200 PLC 系统的基本构成; 理解常见接口模块的具体作用及使用方法; 掌握 S7-200 PLC 的系统配置及地址分配原则。	S7-200 PLC 控制系统的基本构成、S7-200 PLC 的输入/输出接口模块	2	讲授	课程目标 1 课程目标 3
第三章 S7-200 PLC 的基本指令及程序设计 3.1 S7-200 PLC 的编程语言 3.2 S7-200 PLC 的数据类型与存储区域、3.3 S7-200 PLC 的编程元件 3.4 寻址方式 3.5 程序结构和编程规约 3.6 S7-200 PLC 的基本指令 3.7 典型控制环节的 PLC 程序设计 3.8 梯形图编写规则	了解 S7-200 PLC 编程的基本概念, 掌握基本逻辑指令、立即 I/O 指令、逻辑堆栈指令、取非触点指令和空操作指令、正/负跳变触点指令、移位寄存器指令、比较触点指令、传送指令和程序控制类指令的编程方法; 熟练掌握定时器指令、计数器指令、比较指令的应用、移位寄存器指令和基本指令的编程应用, 熟练掌握顺序控制设计法。	PLC 程序设计	12	讲授/讨论	课程目标 2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一</b> 基本电路的编程实验	熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法、熟悉 S7-200 PLC 的基本指令。	熟悉 S7-200 PLC 的基本指令	2	讲授/实操/报告	课程目标 1
<b>实验二</b> 定时器、计数器指令的编程	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法，熟悉 S7-200 PLC 的定时器和计数器指令的编程方法。	熟悉 S7-200 PLC 的定时器和计数器指令的编程方法	2	讲授/实操/报告	课程目标 1
<b>实验三</b> 彩灯控制的编程	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法；熟悉 S7-200 PLC 的顺序控制指令、移位指令的编程方法。	熟悉 S7-200 PLC 的顺序控制指令、移位指令的编程方法。	2	讲授/实操/报告	课程目标 2
<b>实验四</b> 数码显示的模拟控制	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法；熟悉 S7-200 PLC 的定时器、移位寄存器指令的编程方法；学会用 PLC 构成数码显示控制系统。	用 PLC 构成数码显示控制系统。	2	讲授/实操/报告	课程目标 2
<b>实验五</b> 舞台灯光的模拟控制	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法；熟悉 S7-200 PLC 的定时器、移位寄存器指令的编程方法；学会用 PLC 构成舞台灯光控制系统。	用 PLC 构成舞台灯光控制系统。	2	讲授/实操/报告	课程目标 2
<b>实验六</b> 交通灯模拟控制	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法；熟悉 S7-200 PLC 的定时器指令的编程方法；学会用 PLC 构成交通灯控制系统。	用 PLC 构成交通灯控制系统。	2	讲授/实操/报告	课程目标 2
<b>实验七</b> PLC 控制的三相交流异步电动机点动和自锁控制	通过对三相鼠笼式异步电动机点动控制和自锁控制线路的实际安装接线，掌握由电气原理图转换成安装接线图的知识；通过实验进一步加深理解点动控制和自锁控制的特点。	三相鼠笼式异步电动机接线，点动控制和自锁控制。	2	讲授/实操/报告	课程目标 2
<b>实验八</b> PLC 控制的三相交流异步电动机正反转	通过对三相鼠笼式异步电动机延时正反转控制线路的安装接线，掌握由电气原理图接成实际操作电路的方法；加深对电气控制系统各种保护、自锁、互锁等环节的理解；学会分析、排除继电器--接触控制线路故障的方法。	三相鼠笼式异步电动机延时正反转控制线路的安装接线，正反转控制。	2	讲授/实操/报告	课程目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 实验占 32%、课堂表现占 8%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、填空题、简答题、分析题、设计题等。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	实验 (32%)	课堂表现 (8%)		
1	8	8	24	40
2	24	0	36	60
合计(成绩构成)	32	8	60	100

## 五、教学方法

在教学过程中, 坚持“经典与创新结合、理论与实践并重、虚拟与实际互联”的教学理念, 充分利用现代信息技术, 高效发挥课堂教学效率, 激发学生的兴趣和自主学习的热情。

### (1) 板书与多媒体结合

在教学过程中, 始终坚持板书与多媒体课件相结合的方式开展课堂教学。在讲解设计时, 多用板书, 层层展开, 可加深学生理解, 便于掌握, 而用图解分析及总结归纳时则采用 PPT, 节约时间。两者结合, 使教学内容和教学效果得到最优化。

### (2) 案例教学与任务驱动的教学模式相结合

在讲解功能电路时, 采用案例教学, 以工厂典型的生产机械控制线路入手, 提出问题, 引导学生在问中学、学中问, 启发学生思考, 激发学生求知欲和学习兴趣, 加强课堂上的师生互动, 提高课堂效率。对于复杂的控制系统, 采取任务驱动的教学模式, 通过提出任务、自主学习、协作学习、解决问题等过程, 培养学生的创新能力和独立分析、解决问题的能力。

### (3) 虚拟仿真与实际操作相结合

在教学中利用虚拟技术，将 S7-200 仿真软件应用于教学中，对例题、习题进行仿真分析，可以使教学更形象、更直观，增加学生对抽象概念的理解。然而，仿真实验与实际实验之间还存在着一定的差距，我们采用让学生课前充分利用仿真软件进行仿真，然后再到实验室进行实际操作，让学生将理论、仿真、实验有机地结合起来，大大提高学生独立分析和解决问题的能力。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1. 黄永红主编、《电气控制与 PLC 应用技术》、机械工业出版社、2011 年 8 月、第 1 版

### 阅读书目：

1. 王永华主编、《现代电气控制及 PLC 应用技术》、北京航空航天大学出版社、2013 年 8 月、第 3 版
2. 王晓敏，陶恒林主编、《电气控制与 PLC 应用》、中国电力出版社、2010 年 2 月、第 1 版
3. 何献忠主编、《可编程控制器应用技术》(西门子 S7-200 系列)、清华大学出版社、2013 年 4 月、第 2 版
4. 廖常初主编、《PLC 编程及应用》、机械工业出版社、2008 年 1 月、第 3 版
5. 吴中俊，黄永红主编，《可编程序控制器原理及应用》、机械工业出版社、2004 年 4 月、第 2 版
6. 杨后川，张瑞，高建设，曾劲松编著、《S7-200 PLC 应用 100 例》、电子工业出版社、2009 年 4 月、第 1 版
7. 高钦和编著、《可编程控制器应用技术与设计实例》、人民邮电出版社、2004 年 7 月、第 1 版
8. 廖常初主编、《西门子人机界面（触摸屏）组态与应用技术》、机械工业出版社、2008 年 6 月、第 2 版
9. 殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007 年。

主撰人：胡媛

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (8%)	掌握 PLC 的基本指令和编程，实验操作过程规范，能独立完成实验操作。实验结果正确，能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，并运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	掌握大部分 PLC 的基本指令和编程，实验操作过程规范，实验操作过程规范、基本能独立完成实验操作。实验结果较正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据较正确，并运用理论知识分析实验结果。	掌握部分 PLC 的基本指令和编程，实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据基本正确，有实验结果。	不太能掌握 PLC 的基本指令和编程，实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果有错误。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能掌握 PLC 的基本指令和编程，不能完成实验操作。不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。
课程目标 2 (24%)	能独立设计实验，编写程序，能独立完成实验操作。实验结果正确，能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，并运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	基本能独立设计实验，编写程序，基本能独立完成实验操作。实验结果较正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据较正确，并运用理论知识分析实验结果。	能合作设计实验，编写程序，能合作完成实验操作。实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据基本正确，有实验结果。	不太能合作设计实验，编写程序，不太能合作完成实验操作。实验结果有错误。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能合作设计实验，不能编写程序，不能完成实验操作。不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 2. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (8%)	学习积极主动,能按照要求完成预习;理论课准备充分,认真听讲,回答问题积极,能正确回答老师问题。	学习态度端正,可以按要求完成预习;能认真听讲,回答问题较为积极,可正确回答老师问题。	学习态度尚可,能进行预习;能听讲,回答问题不够积极,尚能回答老师问题。	完成预习不够充分,很少主动回答问题,正确回答问题存在一定的难度。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。

## 3. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (24%)	熟练掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等,西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块,西门子 S7-200PLC 的基本指令。	较熟练掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等,西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块,西门子 S7-200PLC 的基本指令。	基本掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等,西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块,西门子 S7-200PLC 的基本指令。	不太能掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等,西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块,西门子 S7-200PLC 的基本指令。	不能掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等,西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块,西门子 S7-200PLC 的基本指令。
课程目标 2 (36%)	熟练掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法,具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。	较熟练掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法,较具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。	基本掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法,基本具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。	不太能掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法,不太具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。	不能掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法,不具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。

## 36. 《机器人原理及应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器人原理及应用				
	英文名称：Principles and Applications of Robots				
课程号	46050104		学分	1	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	6	0	10
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	沈伟		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	本课程需要先修的理论基础课有“理论力学”、“工程图学”、“机械原理”、“工程材料及机械制造基础”、“电子技术基础”、“电工技术基础”、“C语言”等；先修的专业课包括“机械设计”、“液压与气动技术”、“单片机原理及应用”、“机电传动控制”等；相关的课程包括“数控技术与电气控制”（本校未开设）；进阶的理论基础课程有“控制理论基础”。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机器人原理及应用》是一门培养工科大学本科生具有机器人总体架构、设计和使用等方面基础知识的专业选修课。通过本课程的学习，可使学生初步掌握机器人的分类、基本概念、基本理论和技术特点；初步具备机器人机械系统设计与实践、伺服系统硬件设计与实践、测控系统硬件设计与实践以及软件系统设计与实践等方面的基本能力。为工科大学本科生在工作中迅速适应相关技术岗位或者进一步深造打下坚实的理论和实践基础。

"Principles and Applications of Robots" is an optional lecture for training of engineering undergraduates with the overall architecture, basic knowledge of design and use of robots. By learning this course, students would have a preliminary knowledge about the classification, basic concepts, basic theory and technical features of robots; acquire the basic capacity of the design and practice of robot mechanical system, servo system, measurement and control system, and software system. This course would lay a solid theories and practice foundation for engineering undergraduates to adapt quickly to related technical job or to advance their studies.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 了解机器人的发展历史；掌握工业机器人的种类、示教再现及其应用特点；熟悉特种机器人分类，以及移动机器人的种类及其运动机理；理解水下机器人的关键技术特征；能够运用机器人系统及其子系统的知识联系、识别、分析和推演复杂工程问题。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 通过学习机器人的历史、发展和当前的技术路线,培养探索复杂系统的认知脉络,能够自主学习、独立思考和不断递进。(支撑毕业要求观测点 12-1)

**课程目标 3:** 培养学生具有不畏艰难、不怕失败的科学研究精神,培养学生具有“工匠”精神,激发学生的民族责任感和奉献精神。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	12-1 能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性。	12.终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 概论 思政融入点: 中国机器人的进步	了解机器人的发展史、分类和工作原理;熟悉机器人系统的组成;了解机器人使用的优缺点;掌握各种机器人的应用领域;理解设计机器人的一般步骤。	<b>难点:</b> 设计机器人的一般步骤。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第二章 工业机器人 (1) 工业机器人的机械结构和运动控制 (2) 工业机器人的作业示教 (3) 工业机器人的分类及其操作应用 思政融入点: 中国工业机器人的进步与不足	理解工业机器人的常见技术指标;熟悉工业机器人的机构组成和各部分的功能;理解机器人运动轴与坐标系;掌握工业机器人示教一再现工作原理、主要内容和操作流程;了解搬运、焊接、码垛、涂装、装配机器人的系统组成及其功能。	<b>难点:</b> 工业机器人的示教再现工作原理及操作。	2 4 2	讲授 讨论 实验	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
第三章 特种机器人 (1) 特种机器人的分类 (2) 移动机器人	了解特种机器人的分类及特点;理解移动机器人的基本组成和种类;掌握轮式、履带式、多足式和二足式步行机器人的运动机构及其运动机理。	<b>难点:</b> 轮式、履带式、多足式和二足式步行机器人的运动机构及其运动机理。	2 2 2	讲授 讨论 实验	课程目标 1 课程目标 2
第四章 水下机器人 思政融入点: 中国蛟龙号载人潜水器	了解水下机器人的分类;理解水下机器人主要的技术特点和技术路线。	<b>难点:</b> 水下机器人区别于陆地和飞行机器人的主要技术路线。	2 4 2	讲授 讨论 实验	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3



## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支援课程目标
实验一 工业机器人	具备辨识不同工业机器人的能力。	<b>重点:</b> 工业机器人的种类。 <b>难点:</b> 工业机器人的示教再现技术。	2	讲授/实验/讨论/报告	课程目标 1 课程目标 2
实验二 移动机器人	具备区分不同种类移动机器人和分析移动机器人技术特点的能力。	<b>重点:</b> 移动机器人的分类。 <b>难点:</b> 移动机器人的技术特点。	2	讲授/实验/讨论/报告	课程目标 1 课程目标 2
实验三 水下机器人	具备辨别不同水下机器人和分析水下机器人的技术特点的能力。	<b>重点:</b> 水下机器人的分类。 <b>难点:</b> 水下机器人的技术特点。	2	讲授/实验/讨论/报告	课程目标 1 课程目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式有期末大作业、课堂表现（包括讨论）以及实验。

考核总成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 60% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由实验和课堂表现（包括讨论）构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末大作业	(1) 考试方式及占比: 期末大作业成绩满分为 100 分, 占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据: 考试大作业的评定由负责老师根据实际情况决定, 评定方法参见期末大作业考核和评价标准。 (3) 大作业内容: 主要是通过各种信息获取渠道, 收集自己感兴趣的信息、文献、论文和情报或者当前的机器人热点, 分析其阐述的技术路线或者技术特征的思维递进过程, 进行理解、归纳和总结。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）			合计
	平时成绩（60%）		期末成绩（40%）	
	实验(30%)	课堂表现（包括讨论）(30%)		
1	15	15	20	50
2	15	15	20	50
合计(成绩构成)	30	30	40	100

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（主要是参考教材和阅读书目）、音像教材（光盘）、课件（包括主讲老师的系统讲授，还有重要内容的文字提示与 PPT）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL 以及泛雅平台）。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1. 兰虎等，《工业机器人技术及应用》（第 2 版），机械工业出版社，2020 年
2. 邓三鹏等，《移动机器人技术应用》，机械工业出版社，2018 年
3. 郭峰等，《水下机器人〈采矿〉专项教育教材》，哈尔滨工程大学出版社，2013 年

### 阅读书目：

4. 黄志坚等，《机器人 PLC 控制及应用实例》，化学工业出版社，2018 年
5. 腾宏春等，《工业机器人与机械手》，电子工业出版社，2015 年
6. John Baichtal，《机器人制作实践指南》，机械工业出版社，2017 年
7. 王骏明等，《C51 单片机与机器人控制》，江苏大学出版社，2015 年
8. 科普机器鱼编写组，《仿生机器鱼设计与编程》，电子工业出版社，2017 年
9. 蔡自兴等，《人工智能及其应用》（第 3 版），清华大学出版社，2003 年

### 网站：

中国机器人网（<https://www.robot-china.com/>）

中国工控网（<http://www.gongkong.com/>）

沈阳新松机器人自动化股份有限公司（<https://www.siasun.com/>）

中国科学院沈阳自动化研究所（<http://www.sia.cn/>）

主撰人：沈伟

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 15 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (15%)	实验操作过程规范；实验报告撰写规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；实验流程概念明确。	实验操作过程较为规范；实验报告撰写较为规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；实验流程概念较为明确。	实验操作过程基本规范；实验报告撰写基本规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；实验流程概念基本正确。	实验操作过程基本规范；实验报告撰写基本规范（图表、数据、分析、结论、讨论）；实验流程概念不完全清晰。	实验操作过程不规范；不做实验并且实验报告存在抄袭现象。
课程目标2 (15%)	实验操作过程思路清晰；实验报告组织有创新性；实验讨论和结论有独特的见解。	实验操作过程思路较为清晰；实验报告组织有特点；实验讨论和结论合理。	实验操作过程思路基本清晰；实验报告组织合理；有实验讨论和结论。	实验操作过程思路基本清晰；可以分辨实验报告的组织结构；没有实验讨论。	实验操作过程思路不清晰；不做实验并且实验报告存在抄袭现象。

### 2. 课堂表现（包括讨论）评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (15%)	全勤；按时完成老师布置的学习任务；在小组讨论中，积极发言，能照顾别人的感受、并提出新颖、独到的见解。	95%出勤率；按时完成老师布置的学习任务；在小组讨论中，积极发言，不强词夺理、并提出自己的见解。	85%出勤率；能基本按时完成老师布置的学习任务；在小组讨论中，发言节奏适当，并复述资料文献的观点。	不超过三次旷课；能完成老师布置的学习任务，但有拖延；在小组讨论中，发言迟缓。	超过三次旷课；不能完成老师布置的学习任务；小组讨论中，不愿意发言。
课程目标2 (15%)	认真听讲；在小组讨论的准备过程中，能较全面地收集需要的信息，并合理组织筛选；讨论过程中，条理清晰。	认真听讲；在小组讨论的准备过程中，能查阅相关资料，并分类；在讨论过程中，条理较为清晰。	上课过程中不分神；在小组讨论的准备过程中，可查阅相关资料，但不组织；在讨论过程中，条理基本清晰。	上课过程中思想不够集中；在小组讨论的准备过程中，查阅相关资料有欠缺；在讨论过程中，思路不够清晰。	上课过程中，既不听讲，也不看书；不愿意查阅相关资料；对学习没有兴趣。

### 3. 期末大作业考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	掌握机器人的分类及其主要技术路线；能熟练运用所学的知识对机器人领域的信息、情报或者文献进行理解、分析、归纳和总结；在感兴趣的机器人领域，能结合现实和理想，提出新颖、独特的观点和展望。	理解机器人的分类及其主要技术路线；能运用所学的知识理解机器人领域的科技文献，并总结其主要技术特点；在机器人领域，能提出自己的观点，明确感兴趣的技术。	理解机器人的分类及其主要技术路线；能运用所学的知识，认知科研论文所涉及的机器人领域及其技术路线。虽然对机器人有一定的兴趣，但不能提出自己的观点。	了解机器人的分类及其主要技术路线；能运用所学的知识，大致了解科研论文所涉及的机器人领域及其技术路线。对机器人领域没有兴趣。	对机器人领域及其相关技术特点没有认知。大作业存在抄袭现象。
课程目标 2 (20%)	通过机器人课程的学习和锻炼，能够总结出自己和认知方法；正确分析、归纳热点科学和技术的思维递进过程。	通过机器人课程的学习和锻炼，理解学习和认知方法的重要性，并不断探索。能积极分析热点科技的脉络。	通过机器人课程的学习和锻炼，了解学习和认知方法。对把握热点科技的脉络缺乏明确的思路，但积极尝试。	对学习和认知方法缺乏认识，但有兴趣尝试。对机器人领域没有兴趣。	对学习和认知方法不在意，也不尝试。大作业存在抄袭现象。

## 37. 《MATLAB 工程基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: MATLAB 工程基础				
	英文名称: MATLAB Engineering Foundation				
课程号	52040111		学分	1	
学时	总学时: 24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	8	8	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	李敏宗		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	本课程是一门面向工科类专业的基础选修课, 注重上机实践。学习本课程前, 学生需修完《高等数学》、《线性代数》等数学课程。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程主要讲授 MATLAB 的数组及应用、MATLAB 的数值计算、数据的输入与输出、程序流程控制、函数与图形等内容。培养学生掌握 MATLAB 的基本原理和应用数值方法, 从而在计算机软件辅助下解决简单的工程实践问题。深入理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系, 对在计算机软件辅助下解决实际工程问题的处理过程, 有较为深刻的理解。本课程注重提高学生解决问题的能力, 软件应用能力, 为他们今后处理工程问题, 从事工程应用、科研活动和继续深造打下坚实的基础。

This course is mainly about the MATLAB of the array and application, MATLAB numerical calculation, data input and output, programing, function, graphics and etc.. Training students to master the basic principles of MATLAB and the application of numerical methods, so as to solve the problem of engineering using MATLAB. This course focuses on improving the ability of students to solve problems, software applications, for their future treatment of engineering problems, engaged in engineering applications, research activities and further study to lay a solid foundation.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握 MATLAB 的基本原理和应用数值方法, 从而可在计算机软件辅助下解决简单的工程实践问题。

**课程目标 2:** 理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系, 能够根据实际问题的需要编写或选择相应的算法。

**课程目标 3:** 培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神。(支撑课程思政目标)

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 MATLAB 数值计算</p> <p>(1) 变量和数值</p> <p>(2) 矩阵和数组</p> <p>(3) 多项式</p> <p>(4) 数据分析</p> <p>思政融入点: 计算机发展历史</p>	<p>学习 MATLAB 语言基本操作, 熟悉基本操作命令。掌握系统函数、基本数学函数、特殊数学函数、矩阵函数以及常用的字符串处理命令、字符串函数、结构阵列和单元阵列。了解矩阵输入方法、矩阵元素引用、矩阵运算、数组运算。重点掌握 MATLAB 的基本数据类型是矩阵, 领会矩阵的含义和用法。</p> <p>思政融入: 讲述计算机发展的历史, 计算机的出现使得科学计算平行于理论分析和实验研究, 成为人类探索未知和进行大型工程设计的第三种方法和手段, 而现代计算能力的巨大变更取决于计算方法的效率。因此, 学习和掌握计算方法的基本理论, 对于将来从事科学研究和工程技术工作的工科学生来说是必不可少的, 使学生认识到自主学习和终身学习的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识。</p>	<p><b>重点:</b> 矩阵的构造、元素和运算和多项式向量构造与运算。</p> <p><b>难点:</b> 矩阵的构造、元素和运算和多项式向量构造与运算。</p>	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
<p>第二章 MATLAB 符号计算</p> <p>(1) 符号表达式的建立</p> <p>(2) 符号表达式的代数运算</p> <p>(3) 符号表达式的操作和转换</p> <p>(4) 符号极限、微积分和级数求和</p> <p>(5) 符号积分变换</p> <p>(6) 符号方程的求解</p> <p>(7) 符号函数的可视化</p>	<p>掌握符号表达式的建立, 代数运算以及操作和转换, 掌握符号极限, 微积分以及符号方程的求解。</p>	<p><b>重点:</b> 符号表达式的运算, 符号方程求解。</p> <p><b>难点:</b> 符号方程求解。</p>	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 2
<p>第三章 MATLAB 计算的可视化和 GUI 设计</p> <p>(1) 二维曲线的绘制</p> <p>(2) MATLAB 的特殊图形绘制</p> <p>(3) 三维图形绘制</p> <p>(4) 图形窗口的功能</p> <p>(5) 对话框</p> <p>(6) 句柄图形</p> <p>(7) 图形用户界面设计</p> <p>(8) 动画</p>	<p>了解图形窗口。熟练掌握二维平面图形与坐标系。熟练掌握三维绘图。了解四维表现图。了解特殊图形。熟练掌握极坐标系和球坐标系下绘图。掌握坐标轴的控制和图形标注。图形窗口; 二维平面图形与坐标系; 三维绘图; 四维表现图; 特殊图形; 极坐标系和球坐标系下绘图; 坐标轴的控制; 图形标注。</p>	<p><b>重点:</b> 二维平面图形的绘制, 极坐标图像绘制, 图形标注。</p> <p><b>难点:</b> 四维图像表示, 图像处理。</p>	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第四章 MATLAB 程序设计 (1)脚本文件和函数文件 (2) 程序流程控制 (3)函数调用和参数传递 (4) M 文件性能的优化和加速 (5) 内联函数 (6)利用函数句柄执行函数 (7)利用泛函命令进行数值分析	学习 Matlab 程序流程控制、M 函数文件的设计、函数调用和参数传递等内容。通过本章学习,要求学生:掌握流程控制语句的功能与使用;掌握 M 函数的设计、函数调用与参数传递。	<b>重点:</b> M 文件编程;函数编写及程序调试;基本信号运算函数编写;基本程序控制流语句;全局变量与局部变量;脚本文件的编写;函数文件的编写;子函数;交互式程序设计。 <b>难点:</b> 掌握 M 函数的设计、函数调用与参数传递。	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 2
实验一: MATLAB 环境及命令窗口的使用以及 MATLAB 数值计算	MATLAB 语言基本操作,熟悉基本操作命令。掌握系统函数、基本数学函数、特殊数学函数、矩阵函数以及常用的字符串处理命令、字符串函数、结构阵列和单元阵列。	<b>重点:</b> 矩阵的构造、元素和运算和多项式向量构造与运算。 <b>难点:</b> 矩阵的构造、元素和运算和多项式向量构造与运算。	2	实验	课程目标 1
实验二: MATLAB 符号计算	符号表达式的建立,代数运算以及操作和转换,符号极限,微积分以及符号方程的求解。	<b>重点:</b> 符号表达式的运算,符号方程求解。 <b>难点:</b> 符号方程求解。	2	实验	课程目标 1
实验三: MATLAB 计算的可视化与 GUI 设计	二维平面图形与坐标系、熟练掌握三维绘图。	<b>重点:</b> 二维平面图形的绘制 <b>难点:</b> 四维图像表示	2	实验	课程目标 2
实验四: MATLAB 程序设计	Matlab 程序流程控制、M 函数文件的设计、函数调用和参数传递等内容。	<b>重点:</b> M 文件编程 <b>难点:</b> M 函数的设计、函数调用与参数传递。	2	实验	课程目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

平时成绩占 40%, 主要包括: 作业 20%, 上机 10%, 实验 10%。

期末成绩占 60%, 考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以计算题为主。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、上机和实验三部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	作业 (20%)	上机 (10%)	实验 (10%)		
1	0	10%	10%	30%	50%
2	20%	0	0	30%	50%
合计(成绩构成)	20%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

在教学方法上，主要采用课堂讲授，实验，实例应用，课后自学等教学形式。

### （一）课堂讲授

课堂讲授要注重锻炼学生的数学建模、分析能力等所需的基础知识和基本能力，强调实际操作性，培养学生实际分析、编程的能力。

### （二）实例分析

为了培养学生解决问题的能力，实行研究式教学方法，教师给出一些有代表性的限选题、自选题，结合实例分析，运用 MATLAB 解决理论课程中的问题，以增强学生运用 Matlab 软件编程的能力。

### （三）上机操作实验

上机操作实验是本课程重要的教学环节，学生只有通过上机实习，才能领会 MATLAB 中众多功能，才能达到熟练应用的程度。



## 六、参考材料

线上:

1. <http://www.mathworks.com>
2. <http://www.simwe.com>
3. <http://www.ilovematlab.com>

线下:

1. 郑阿奇, 《MATLAB 实用教程》, 电子工业出版社, 2020 年 5 月, 第五版
2. 陈怀琛, 《MATLAB 及其在理工课程中的应用指南》, 西安电子科技大学出版, 2014 年 5 月, 第三版

主撰人: 李敏宗

审核人: 王斌、高丽

英文校对: 褚振华

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022 年 8 月 28 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	能够准确理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系，能够根据实际问题的需要编写或选择相应的算法。解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰。	能够较准确理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系，能够根据实际问题的需要编写或选择相应的算法。解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰。	能够基本理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系，能够根据实际问题的需要编写或选择相应的算法。解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%。	能够基本理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系。解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 60%。	不能根据实际问题的需要编写或选择相应的算法。不理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系。解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。

### 2. 上机评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握数值计算、符号计算、可视化和 GUI 设计、程序设计等内容。能够熟练并准确完成各章的上机与实验任务。	较好掌握数值计算、符号计算、可视化和 GUI 设计、程序设计等内容。能够准确完成各章的上机与实验任务。	掌握数值计算、符号计算、可视化和 GUI 设计、程序设计等内容。能够基本准确完成各章的上机与实验任务。	基本掌握数值计算、符号计算、可视化和 GUI 设计、程序设计等内容。能够基本准确完成各章的上机与实验任务。	不能掌握数值计算、符号计算、可视化和 GUI 设计、程序设计等内容。不能完成各章的上机与实验任务。

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	实验报告撰写规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析充分, 结论正确, 实验报告中的问题讨论能够适当展开, 有自己的观点, 所得出结论与实验过程联系紧密。	实验报告撰写较规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析手段正确, 结论正确, 实验报告中的问题讨论能够适当展开。	实验报告撰写基本规范, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握 MATLAB 的数组及应用、MATLAB 的数值计算、数据的输入与输出、程序流程控制、函数与图形等内容。能够应用 MATLAB 的基本原理和数值方法解决工程实际问题。	较好掌握 MATLAB 的数组及应用、MATLAB 的数值计算、数据的输入与输出、程序流程控制、函数与图形等内容。能够应用 MATLAB 的基本原理和数值方法解决工程实际问题。	较好掌握 MATLAB 的数组及应用、MATLAB 的数值计算、数据的输入与输出、程序流程控制、函数与图形等内容。能够基本应用 MATLAB 的基本原理和数值方法解决工程实际问题。	基本掌握 MATLAB 的数组及应用、MATLAB 的数值计算、数据的输入与输出、程序流程控制、函数与图形等内容。	不能掌握 MATLAB 的数组及应用、MATLAB 的数值计算、数据的输入与输出、程序流程控制、函数与图形等内容。
课程目标 2 (30%)	能够准确理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系, 能够根据实际问题的需要编写或选择相应的算法。解题过程正确、完整, 逻辑性强。	能够较准确理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系, 能够根据实际问题的需要编写或选择相应的算法。解题过程较正确、完整, 逻辑性较强。	能够基本理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系, 能够根据实际问题的需要编写或选择相应的算法。解题过程基本正确、完整。	能够基本理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系。解题过程基本正确、完整。	不能根据实际问题的需要编写或选择相应的算法。不理解实际问题与模型、模型与软件算法、算法与问题数值解的内在联系。解题过程错误且不完整。

## 38. 《虚拟样机技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：虚拟样机技术				
	英文名称：Virtual Prototyping Technology				
课程号	4609930		学分	1	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	许哲		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：机械原理，机械制图等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《虚拟样机技术》是机械设计制造及其自动化专业的选修课程。通过本课程的学习，学生掌握仿真技术的原理和方法，能应用 CAE 仿真分析软件对一般的机械系统建立动力学仿真模型，并进行仿真，以达到能利用仿真技术对机械系统进行动力学仿真及优化分析的目的，为机械系统开发、设计与分析提供有利的技术支持。能够运用虚拟设计、仿真分析等方法对机械设计、制造及控制过程进行预测与模拟，能用 CAE 分析软件对复杂机械工程问题进行模拟与研究。

Virtual prototyping technology is an optional course for mechanical design, manufacturing and automation specialty. Through the study of this course, students master the principle and method of simulation technology, can use CAE simulation analysis software to build dynamic model of general mechanical system, and carry out simulation, in order to achieve the purpose of dynamic simulation and optimization analysis of mechanical system by using simulation technology, and provide favorable technical support for the development, design and analysis of mechanical system. It can predict and simulate the process of mechanical design, manufacturing and control by means of virtual design and simulation analysis. It can also simulate and study the complex mechanical engineering problems with CAE analysis software.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够掌握虚拟样机概念，了解虚拟样机技术的基本知识，技术发展现状和趋势；

**课程目标 2:** 掌握系统建模方法和仿真软件的基本操作，能够对机构部件进行几何建模，进行运动学、动力学分析、仿真分析结果输出等，并进行虚拟设计。

**课程目标 3:** 能够通过课程设计实践，能够设计和实施虚拟仿真验，并能够对结果进行分析，能够进行创新优化设计。

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章虚拟样机技术概论 计算机仿真技术的概念、思想和方法, 虚拟样机的应用及特点; 介绍虚拟样机技术应用软件; 应用 ADAMS 软件进行虚拟样机设计的过程。 <b>思政融入点:</b> 介绍控制领域科学家先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1. 了解虚拟样机技术的研究范围, 应用及 ADAMS 软件, 掌握计算机仿真技术, 虚拟样机的概念、思想和方法。 2. 具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 计算机仿真技术, 虚拟样机的概念、方法。	2	讲授/讨论/ 案例	课程目标 1 课程目标 5
第 2 章 虚拟样机建模基础 2.1 ADAMS 软件操作初步及几何建模 2.2 虚拟样机机构约束与载荷	掌握 ADAMS/View 命令的基本操作, 掌握几何建模工具。 掌握虚拟样机机构约束与载荷;	<b>重点:</b> 掌握 ADAMS/View 命令的基本操作, 掌握几何建模工具, 以及修改几何形体和构件特性的方法。 <b>难点:</b> 复杂零部件、系统的几何建模, 约束、载荷施加等	4	讲授/讨论/ 上机	课程目标 1
第 3 章机械传动系统的虚拟样机建模基础 3.1 连杆机构建模 3.2 压力机建模与仿真 3.3 行星轮系建模 3.4 凸轮机构建模 <b>思政融入点:</b> 通过控制系统性能分析的理论学习, 让学生能够理解系统快、稳、准性能指标之间的辩证关系, 明晰抓住主要矛盾的人生哲理。	1. 通过实例, 掌握机构建模方法; 2. 具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点:</b> 机构建模, 添加约束, 驱动。 <b>难点:</b> 驱动与运动的区别。	6	讲授/上机/ 案例式	课程目标 2
第 4 章 ADAMS 函数的定义及其应用 (4 学时) 4.1 基本函数的定义及其应用 4.2 IF 函数的定义及其应用 4.3 STEP 函数的定义及其应用 4.4 SPLINE 函数的定义及其应用 4.5 DIFF 函数的定义及其应用	1、掌握基本函数的定义, 应用。	<b>重点:</b> 基本函数的定义。 <b>难点:</b> 基本函数的应用。	6	讲授/上机	课程目标 2
第 5 章 机电虚拟样机设计综合实例 5.1 基于 ADAMS 的虚拟样机模型建立	1、掌握机械系统的建模与分析。	<b>重点:</b> 机械系统的建模与分析。 <b>难点:</b> 复杂机构的建模。	6	讲授/上机/ 案例式/项目驱动式	课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

考试采用大作业形式，课程成绩由期末大作业成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、大作业占 20%、讨论占 10%。
期末考试	考试方式及占比：采用大作业形式，成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 设计题目每人一题，基本内容包括设计计算，组合机构建模，动力学分析及优化设计。 每个学生应完成的设计任务： 1. 建立机械传动机构的虚拟样机模型； 2. 正确施加约束和载荷； 3. 进行仿真分析，并输出后处理图形； 4. 对机构进行参数化设计，并进行优化分析； 5. 设计计算说明书一份，约 6000 ~ 8000 字。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计	
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）		
	平时作业(10%)	大作业(20%)			讨论(10%)
1	0%	0%	1%	5%	6%
2	5%	10%	5%	35%	55%
3	5%	10%	4%	20%	39%
合计(成绩构成)	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、音像教材（光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228316137.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 郭卫东，《ADAMS2013 应用实例精解教程》，机械工业出版社，2015
2. 郭卫东，《虚拟样机技术与 ADAMS 应用实例教程》，航空航天大学出版社，2008
3. 贾长治，《MD ADAMS 虚拟样机从入门到精通》，机械工业出版社，2010

主撰人：许哲

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂讨论表现评价标准：

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (1%)	学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。对虚拟样机概念掌握很熟练。	学习态度端正，可以按要求完成预习；能认真听讲，回答问题较为积极，可正确回答老师问题。对虚拟样机概念有较为正确的理解。	完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。对虚拟样机概念的理解不够充分。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。对虚拟样机概念的理解不够充分。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。对虚拟样机概念的理解有错误。
课程目标 2 (5%)	学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。对系统建模方法和仿真软件的基本操作能够正确掌握。	学习态度端正，可以按要求完成预习；能认真听讲，回答问题较为积极，可正确回答老师问题。对系统建模方法和仿真软件的基本操作能够较好掌握。	完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。对系统建模方法和仿真软件的基本操作能够基本掌握。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。对系统建模方法和仿真软件的基本操作没有正确掌握。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。对系统建模方法和仿真软件的基本操作没有正确掌握。
课程目标 3 (4%)	学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。完成课程设计和虚拟仿真验，并进行分析，完成优秀。	学习态度端正，可以按要求完成预习；能认真听讲，回答问题较为积极，可正确回答老师问题。较好完成课程设计和虚拟仿真验，并进行分析。	完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。对系统建模方法和仿真软件的基本操作能够基本掌握。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。不能正确完成课程设计和虚拟仿真验，并进行分析。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。不能正确完成课程设计和虚拟仿真验，并进行分析。



## 2. 平时作业考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	针对组合机构的仿真要求,能够独立、正确设计仿真约束,并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对组合机构的仿真要求,能够独立、正确设计仿真约束,并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对组合机构的仿真要求,仿真设置基本正确,能部分通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对组合机构的仿真要求,仿真设置有错误,基本能通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对组合机构的仿真要求,不能完成仿真分析,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有分析数据。
课程目标 3 (5%)	针对组合机构的仿真要求,能够独立、正确设计仿真约束,并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对组合机构的仿真要求,能够独立、正确设计仿真约束,并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对组合机构的仿真要求,仿真设置基本正确,能部分通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对组合机构的仿真要求,仿真设置有错误,基本能通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对组合机构的仿真要求,不能完成仿真分析,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有分析数据。

注:该表格中比例和为100%。

## 3. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (39%)	针对组合机构的仿真要求,能够独立、正确设计仿真约束,并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对组合机构的仿真要求,能够独立、正确设计仿真约束,并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面	针对组合机构的仿真要求,仿真设置基本正确,能部分通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面	针对组合机构的仿真要求,仿真设置有错误,基本能通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写不规范、内容不全面	针对组合机构的仿真要求,不能完成仿真分析,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有分析数据。

#### 4. 期末评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	针对组合机构的仿真要求，能够独立、正确设计仿真约束，并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对组合机构的仿真要求，能够独立、正确设计仿真约束，并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面	针对组合机构的仿真要求，仿真设置基本正确，能部分通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面	针对组合机构的仿真要求，仿真设置有错误，基本能通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写不规范、内容不全面	针对组合机构的仿真要求，不能完成仿真分析，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有分析数据。
课程目标 2 (35%)	针对组合机构的仿真要求，能够独立、正确设计仿真约束，并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对组合机构的仿真要求，能够独立、正确设计仿真约束，并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对组合机构的仿真要求，仿真设置基本正确，能部分通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对组合机构的仿真要求，仿真设置有错误，基本能通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对组合机构的仿真要求，不能完成仿真分析，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有分析数据。
课程目标 3 (20%)	针对组合机构的仿真要求，能够独立、正确设计仿真约束，并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对组合机构的仿真要求，能够独立、正确设计仿真约束，并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对组合机构的仿真要求，仿真设置基本正确，能部分通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对组合机构的仿真要求，仿真设置有错误，基本能通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对组合机构的仿真要求，不能完成仿真分析，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有分析数据。

## 39. 《机械 CAD/CAM》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机械 CAD/CAM				
	英文名称：Mechanical CAD/CAM				
课程号	46020103	学分	1		
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	16	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	5		
课程负责人	陈雷雷	适用专业	机械设计制造及其自动化专业		
先修课程及要求	先修课程：程序设计语言、工程图学、机械三维设计综合应用实践。 要求：在程序设计语言学习过程中掌握数据结构、程序逻辑结构、数据类型等基本知识；通过工程图学的学习掌握工程制图的基本技术和规范，并掌握 AUTOCAD 二维工程技术；在机械三维设计综合应用实践中学会三维建模基本技术。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

机械 CAD/CAM 是随工程设计技术与信息技术的发展而形成的一门新技术，它的应用水平已成为衡量一个国家工业现代化的重要标志。机械 CAD/CAM 技术是当今机械工程师必须掌握的基本工具之一，课程主要讲述 CAD/CAM 的基本概念、工程数据计算机化原理、计算机图形处理技术、CAD/CAM 建模原理、二维 CAD 系统二次开发技术、三维 CAD 系统二次开发技术、计算机辅助工程分析与计算机辅助数控编程等内容。通过课程学习学生将理解该领域相关的重要基本概念和原理，并初步具备在工程设计与产品制造过程中的图形表达与处理技的能力和 CAD 系统二次开发的能力。

Mechanical CAD/CAM is a new technology which is formed with the development of information technology. Its application maturity is an important symbol to measure the industrial modernization level of a country. Gradually, Mechanical CAD/CAM has become one of the basic tools that mechanical engineer should master nowadays. Contents of the “Mechanical CAD/CAM” course includes: basic concepts in CAD/CAM, engineering data computerization, graphic computerization, modeling technology of CAD/CAM, secondary development of CAD system, computer aided engineering, and computer aided machining. Students will understand the important basic concepts and principles related to this field, and initially have the ability of graphic expression and processing technology in the process of engineering design and product manufacturing and the ability of secondary development of CAD system.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 理解机械 CAD/CAM 技术在机械工程领域的重要概念，掌握 CAE、CAM 软

件。

**课程目标 2:** 掌握程序化数据处理方法,能进行计算和分析;掌握图形变换基本原理,并应用高级语言实现图形在计算机环境下的表达及处理。

**课程目标 3:** 掌握 CAD 二次开发基本技能,能应用 LISP 和 VBA 对 AutoCAD 进行二次开发,使之适用于某一领域的特定需求,能应用 VBA 对 Solidworks 进行二次开发,使之适应参数化设计和建模的基本需求。

**课程目标 4:** 在学习 CAD/CAM 及二次开发中培养学生诚实守信,刻苦钻研的科学精神(支撑课程思政目标)。

### 三、教学内容、要求与学时分配

#### 理论授课内容:

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 CAD/CAM 概论 (1) CAD 的含义及特点 (2) CAD/CAM 系统的硬件和软件 (3) CAD/CAM 系统的发展趋势 思政融入点: 计算之父的科学精神	理解 CAD 的概念;理解 CAD/CAM 系统的软、硬件功能及选择的方法,了解 CAE、CAPP 和 CAM 等缩写的含义。	<b>重点:</b> 4C 定义和内涵; CAD/CAM 软件的层次结构。 <b>难点:</b> CAD/CAM 系统软件层次结构	1	讲授	课程目标 1 课程目标 4
第二章工程数据与图形计算机化原理 (1) 工程数据计算机处理方法 (2) 图形软件标准 (3) 和图形变换	掌握数表程序化中插值的方法、最小二乘法;掌握二维图形变换计算。	<b>重点:</b> 插值法; 最小二乘法; 图形变换原理。 <b>难点:</b> 最小二乘法; 二维图形变换计算。	2	讲授	课程目标 2
第三章 CAD/CAM 建模技术 (1) 几何建模技术 (2) 产品建模原理 (3) 特征建模与参数化设计	了解几何建模的意义和含义;理解几何建模的基本原理、方法和特点;了解特征建模的意义和原理;掌握特征建模的方法和特点;了解参数化设计技术。	<b>重点:</b> 三种几何模型; 产品建模的六个层次; 特征; 参数化设计 <b>难点:</b> 参数化设计与尺寸约束	1	讲授	课程目标 2
第四章 二次开发技术 (1) 二次开发原理 (2) lisp 基本语法 (3) vba 二次开发方法	了解二次开发的含义、思路和要求;初步掌握 CAD 二次开发基本流程	<b>重点:</b> 二次开发概念; LISP 基本语法规则; VBA 二次开发基本流程; 参数化设计	1	讲授	课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 计算机辅助工程分 (1) 有限元概述 (2) 有限元分析的原理及步骤; (3) 有限元分析的前后置处理 (4) Simulation Express 操作	了解有关计算机辅助工程分析的基础知识;掌握有限元分析的基本原理和分析步骤;理解有限元前后置处理的基本方法。了解计算机仿真的基本知识和步骤及有关方法。	<b>重点:</b> CAE 的含义; 有限元的定义和原理; 前置处理和后置处理; 计算辅助工程分析基本流程 <b>难点:</b> 计算辅助工程分析基本流程	1.5	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第六章计算机辅助制造 (1) CAM 的含义及特点 (2) CAM 技术的产生和发展 (3) CAM 基本操作流程	了解 CAM 的含义及特点、CAM 技术的产生和发展;了解 CAM 的软硬件构造和其功能的实现及注意事项;了解常用 CAM 软件的功能特点和选用。	<b>重点:</b> CAM 的含义(广义狭义); G 代码基本结构; CAM 基本流程。 <b>难点:</b> CAM 基本流程	1.5	讲授	课程目标 1 课程目标 2

### 实验授课内容:

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
Lisp 二次开发实验	初步掌握 Lisp 二次开发技术	<b>重点:</b> 应用 Lisp 语言实现螺栓绘制的 AutoCAD 二次开发程序	4	实验	课程目标 3
VBA 的二次开发实验 (AutoCAD) 思政融入点: 计算之父的科学精神	初步掌握 VBA 二次开发技术	<b>重点:</b> 应用 VB 语言进行图形表达; 使用 VBA 二次开发语言编制开发一个机械零件参数化程序 (AutoCAD)。	8	实验	课程目标 2 课程目标 3
VBA 的二次开发实验 (Solidworks)	初步掌握 Solidworks 二次开发技术	<b>重点:</b> 使用 VBA 二次开发语言对 SolidWorks 进行二次开发。	4	实验	课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

### （一）考核方式

考核方式由平时成绩考核和开卷考试组成，平时成绩考核包括课堂表现、作业、课内考核三部分组成等。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 60 分，占总成绩的 60%，总计算时换算成 100 分。 (2) 课堂表现 10 分；作业 35 分；课堂考核 15 分。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）				合计
	平时成绩（60%）			期末成绩 （40%）	
	课堂表现 （10%）	作业 （35%）	课堂考核 （15%）		
1	10	0	0	16	26
2	0	10	15	8	33
3	0	25	0	16	41
合计(成绩构成)	10	35	15	40	100

## 五、教学方法

本课程的理论授课在多媒体教室进行，采用的教学媒体主要有文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（PPT 和视频）。

对有些不易理解的概念内容，采取通过大作业即设计性环节的实践过程来达到理解的目的，如在二次开发技术时，先介绍二次开发的基本概念，然后安排学生选择一个标准机械零件库中的螺钉、螺帽、键等，开发一个小型的参数化程序。通过这样的练习，让学生循序渐进的二次开发的能力。

## 六、参考材料

- 1、刁燕,殷鸣,殷国富主编,《机械 CAD/CAM 技术基础》,华中科技大学出版社,2022 年,第 2 版;
- 2、郭年琴主编,《计算机辅助设计与制造实例教程》,冶金工业出版社,2016 年,第 1 版;
- 3、杜雷主编,《计算机辅助设计与制造》,浙江大学出版社,2021 年,第 1 版;
- 4、郭秀娟等主编,《AutoCAD 二次开发实用教程》,机械工业出版社,2014 年,第 1 版;
- 5、CAD/CAM/CAE 技术联盟编,《SolidWorks 2020 中文版机械设计从入门到精通》,清华大学出版社,2020 年,第 1 版;
- 6、仲梁维,张国全主编,《计算机辅助设计与制造》,中国林业出版社和北京大学出版社,2006 年,第 1 版。

主撰人: 陈雷雷

审核人: 王斌、高丽

英文校对: 褚振华

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022 年 9 月 11 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时成绩

#### (1) 课堂表现评价标准：

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq$ 90分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (10%)	课上认真听讲、积极主动，能根据学习内容主动查阅文献或预习；概念理解正确全面，回答问题正确，逻辑清晰。	课上能认真听讲、较积极主动，能根据学习内容较主动查阅文献或预习；概念理解较正确全面，回答问题较正确，逻辑清晰。	课上基本能认真听讲并参与讨论，能按要求完成预习；概念理解基本正确，回答问题基本正确。	课堂参与较低，主动性较差，部分完成预习要求；概念理解部分正确，回答问题部分正确。	课堂参与低，主动性差，未完成预习要求；未正确理解相关概念，回答问题错误或无法回答。

#### (2) 作业评价标准：

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq$ 90分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 2 (10%)	机械 CAD/CAM 相关知识掌握全面，基本方法应用正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	机械 CAD/CAM 相关知识掌握较全面，基本方法应用较正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案较正确，书写清晰。	机械 CAD/CAM 相关知识掌握较全面，基本方法应用较正确、论述逻辑较清楚、层次分明，解题过程完整，答案基本正确。	基本掌握机械 CAD/CAM 相关知识，基本方法应用基本正确、解题过程基本完整，答案部分正确。	掌握机械 CAD/CAM 相关知识较少，基本方法应用存在错误、答案正确率低于 50%，或存在抄袭现象。
课程目标 3 (25%)	二次开发相关技术和知识掌握全面扎实，所设计程序功能完整、界面友好，运行结果正确，报告撰写规范、逻辑清晰。	二次开发相关技术和知识掌握较全面扎实，所设计程序功能较完整、界面友好，运行结果正确，报告撰写较规范、逻辑较清晰。	基本掌握二次开发相关技术和知识，所设计程序功能基本完整，运行结果基本正确，报告撰写基本规范。	基本掌握二次开发相关技术和知识，所设计程序完成了部分功能，运行结果部分正确，报告撰写基本规范，内容偏少。	掌握机械二次开发相关知识较差，所设计程序无法运行或结果错误，报告撰写质量差。



### (3) 课内考核评价标准:

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (15%)	按要求又快又好完成相关操作,过程规范,结果正确,并能正确回答问题。	按要求较快完成相关操作,过程较规范,结果正确,并能较正确回答问题。	按要求完成相关操作,过程基本规范,结果基本正确,并能基本正确回答问题。	按要求完成部分相关操作,过程基本规范,结果部分正确,回答问题部分正确。	抄袭拷贝他人成果;未按时在课内完场相关操作。

## 2. 期末考核与评价标准

开卷笔试,按照标准答案进行评价计分。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (16%)	很好地理解机械 CAD/CAM 技术在机械工程领域的重要概念,按标准答案相关题目正确率 90%以上。	较好地理解机械 CAD/CAM 技术在机械工程领域的重要概念,按标准答案相关题目正确率 78%≤分数<90%。	能理解机械 CAD/CAM 技术在机械工程领域的重要概念,按标准答案相关题目正确率 68%≤分数<78%。	基本能理解机械 CAD/CAM 技术在机械工程领域的重要概念,按标准答案相关题目正确率 60%≤分数<68%。	不能理解机械 CAD/CAM 技术在机械工程领域的重要概念,按标准答案相关题目正确率 60%以下。
课程目标 2 (8%)	很好地掌握程序化数据处理方法、图形变换基本原理,并能进行计算和分析,按标准答案相关题目正确率 90%以上。	较好地掌握程序化数据处理方法、图形变换基本原理,并能进行计算和分析,按标准答案相关题目正确率 78%≤分数<90%。	能掌握程序化数据处理方法、图形变换基本原理,并能进行计算和分析,按标准答案相关题目正确率 68%≤分数<78%。	基本掌握程序化数据处理方法、图形变换基本原理,并能进行计算和分析,按标准答案相关题目正确率 60%≤分数<68%。	不能掌握程序化数据处理方法、图形变换基本原理,并能进行计算和分析,按标准答案相关题目正确率 60%以下。
课程目标 3 (16%)	很好地掌握 CAD 二次开发基本技能,能应用 LISP 和 VBA 对 AutoCAD 及 Solidworks 进行二次开发,按标准答案相关题目正确率 90%以上。	较好地掌握 CAD 二次开发基本技能,能应用 LISP 和 VBA 对 AutoCAD 及 Solidworks 进行二次开发,按标准答案相关题目正确率 78%≤分数<90%。	能掌握 CAD 二次开发基本技能,能应用 LISP 和 VBA 对 AutoCAD 及 Solidworks 进行二次开发,按标准答案相关题目正确率 68%≤分数<78%。	基本掌握 CAD 二次开发基本技能,能应用 LISP 和 VBA 对 AutoCAD 及 Solidworks 进行二次开发,按标准答案相关题目正确率 60%≤分数<68%。	不能掌握 CAD 二次开发基本技能,能应用 LISP 和 VBA 对 AutoCAD 及 Solidworks 进行二次开发,按标准答案相关题目正确率 60%以下。

## 40. 《嵌入式系统》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：嵌入式系统				
	英文名称：Embedded System Design				
课程号	4602060		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	崔秀芳		适用专业	机械制造及自动化	
先修课程及要求	先修课程电工技术基础、程序设计语言（C语言），掌握模拟电子、数字电子、程序设计基础知识，能够熟练运用C语言进行编程。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

嵌入式系统作为计算机技术应用的一个重要领域，已深入应用到工业、军事、交通、环境监测等方面。课程借助于ARM的微处理器和嵌入式操作系统，介绍嵌入式系统的基本原理、基本技术和嵌入式系统开发的一般方法。

As an important field of computer technology application, embedded system has been deeply applied to industry, military, traffic, environmental monitoring and other aspects. The course introduces the basic principles, basic technologies and general methods of embedded system development with the help of ARM microprocessors and embedded operating systems.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 具有应用嵌入式技术的基本概念和基本原理知识的能力，具有应用嵌入式微处理器的体系结构及内部工作机制知识的能力；具有应用嵌入式微处理器的指令系统知识的能力，能够解决嵌入式程序设计问题。

**课程目标 2:** 针对目前流行的嵌入式微处理器与源码公开的实时操作系统，结合具体嵌入式系统开发过程，能够熟练掌握嵌入式系统的设计与开发方法。

**课程目标 3:** 将专业知识和思政教育相结合，引入国外芯片禁运对国内产业影响等事例，使学生专业学习更有使命感、荣誉感。（支撑课程思政目标）

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 嵌入式系统概述</p> <p>1. 嵌入式系统定义</p> <p>2. 嵌入式系统的发展概述</p> <p>3. 嵌入式系统的硬件和软件特征</p> <p>4. 嵌入式系统的分类</p> <p>5. 嵌入式系统的应用领域</p> <p>6. 本门课程的内容与体系结构</p> <p><b>思政融入点:</b> 引入国外芯片禁运对国内产业影响等事例, 使学生专业学习更有使命感、荣誉感。</p>	<p>了解嵌入式系统技术基本概念、特点、分类, 掌握嵌入式系统软硬件基础知识。具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。</p>	<p><b>重点: 嵌入式概念</b></p> <p><b>难点: 建立对嵌入式系统的基本认识</b></p>	2	讲授	课程目标 1 课程目标 3
<p>第二章 ARM 微处理器概述与编程模型</p> <p>1. ARM 微处理器概述</p> <p>2. ARM 微处理器结构</p> <p>3. ARM 微处理器的工作状态</p> <p>4. ARM 微处理器的存储器格式</p> <p>5. 处理器模式 6. 寄存器组织</p> <p>7. 异常</p>	<p>从应用的角度, 熟练掌握硬件结构, 为后面的应用系统设计打下基础。</p>	<p><b>重点: 存储器结构</b></p> <p><b>难点: 寄存器组织</b></p>	4	讲授	课程目标 2
<p>第三章 ARM9 指令系统及嵌入式程序设计基础</p> <p>1. ARM 处理器的寻址方式</p> <p>2. ARM 指令集</p> <p>3. Thumb 指令集</p> <p>4. 嵌入式程序设计基础</p>	<p>应使学生熟练地掌握常用的汇编语言程序的设计。初步具备程序设计的基础。</p>	<p><b>重点: 寻址方式、程序设计</b></p> <p><b>难点: 寻址方式、程序设计</b></p>	6	讲授	课程目标 2
<p>第四章 嵌入式内部可编程模块及接口技术</p>	<p>要求学生掌握上述功能部件的工作原理、有关的特殊功能寄存器的格式、功能以及如何进行编程。尤其是各功能部件的具体应用</p>	<p><b>重点: 存储模块的扩展</b></p> <p><b>难点: 存储模块的扩展</b></p>	2	讲授	课程目标 2
<p>第五章 嵌入式系统 Boot Loader 技术及操作系统移植</p>	<p>要求学生重点掌握单片机应用系统硬件设计的基础</p>	<p><b>重点: 操作系统的移植</b></p> <p><b>难点: 操作系统的移植</b></p>	2	讲授	课程目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)		合计
	平时成绩 (40%)	期末成绩 (60%)	
	作业(40%)		
1	20%	20%	40%
2	20%	40%	60%
合计(成绩构成)	40%	60%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本学习方法、基本工作原理, 设计思路等, 并做到重点突出、难点分散; 讲授中应注意理论联系实际, 灵活应用多种教学方法, 重视与学生的互动作用, 采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式, 引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路, 进而深化理解、正确应用。在主要章节讲授完之后, 要布置一定量习题和设计问题等, 旨在加深学生对所学知识的理解、运用, 拓宽学生的知识面。

通过项目驱动法加强实践环节教学，培养学生动手能力、创新能力、分析问题和解决问题的能力。

学生必须注意自学，加强练习，注重对计算机结构的认识理解、熟练编写相应程序。在此基础上，逐步提高综合设计能力。

## 六、参考教材和阅读书目 (Textbooks and Learning Resources)

线上资源:泛雅平台:

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=223425444&clazzid=52579076&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

**参考教材:**

1. 王田苗,《实用嵌入式系统设计与开发—基于 ARM 微处理器与 $\mu$ COS-II 实时操作系统》,清华大学出版社,2002年9月
2. 马忠梅,《ARM 嵌入式处理器结构与应用》,北京航空航天大学出版社,2004年6月
3. 吴名晖,《基于 ARM 的嵌入式系统开发与应用》,人民邮电出版社,2004年6月

**阅读书目:**

1. 邵贝贝译,《嵌入式实时操作系统  $\mu$ C/OS-II》,北京航空航天大学出版社,2003年7月

主撰人: 崔秀芳

审核人: 王斌、高丽

英文校对: 褚振华

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 ( $< 60$ 分)
课程目标 1 (40%)	基本知识和概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	基本知识和概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	基本知识和概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	基本知识和概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	基本知识和概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

按最新的要求，麻烦崔老师，补充期末成绩的评价标准

### 2. 考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	基本知识和概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强	基本知识和概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强	基本知识和概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整	基本知识和概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误	基本知识和概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整
课程目标 2 (40%)	能运用理论知识对综合问题进行分析和处理，具备优秀软硬件的开发与设计能力。	能运用理论知识对综合问题进行分析，具备良好的软硬件的开发与设计能力。	能完成部分综合问题的分析与处理，具备软硬件的开发与设计能力。	基本能完成部分问题的分析与处理，具备基本的软硬件的开发与设计能力。	不能完成部分问题的分析与处理，不具备基本的软硬件的开发与设计能力。

## 41. 《机电一体化技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机电一体化技术				
	英文名称：Mechatronics Technology				
课程号	4609925		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	24	0
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	许哲		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	《机电一体化技术》是一门综合性课程，课程涉及到机械原理、机械设计、电子电路、传感与检测、控制理论基础，单片机技术，可编程控制器技术，C语言，机电仿真与设计等相关内容。因此，本课程应安排在基础课、专业基础课，如机械原理、机械设计、数字电路、模拟电路、自动控制理论等课程之后。课程的学习要求学生对于有关常用机械零部件、机械装置的设计理论及方法、常用电路的功能分析等有一定的了解。后续课程：专业课程设计，毕业设计。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

机电一体化技术是机械设计制造及其自动化专业机电方向的专业限选课。本课程从系统的观点出发，以机械技术和电子技术为基础，运用计算机技术，通过机电有机结合，构造最佳的机电系统。本课程主要学习机械系统、传感检测系统、伺服系统、控制系统等设计和选择方法。通过本课程的学习，使学生建立机电产品的一体化设计思想，能够运用所学知识对机电一体化产品进行分析设计，具备解决生产过程中机电设备的运行、管理、维护和改造等实际问题的初步能力。

Mechatronics technology is a specialized course of mechanical and electrical direction of mechanical design and manufacturing and automation specialty. Overview from the systematic viewpoint, this course is based on mechanical technology and electronic technology, using computer technology, through the organic combination of mechanical and electrical, to construct the best mechanical and electrical system. This course mainly studies the design and selection methods of mechanical system, sensor detection system, servo system, control system, etc. Through the study of this course, students can establish the integrated design idea of mechanical and electrical products, and can use the knowledge they have learned to analyze and design mechanical and electrical integrated products. They have the preliminary ability to solve practical problems such as the operation, management, maintenance and improvement of mechanical and electrical equipment in the production process.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够掌握机电一体化基本概念、基本原理，了解机电一体化技术的发展现状；能够初步掌握系统设计原理，进行总体方案的分析与评价。

**课程目标 2:** 能够掌握常用机电一体化元部件原理、结构、性能和作用。

**课程目标 3:** 能够初步利用综合集成技巧，对系统中机电元部件、伺服电机和控制方法进行匹配设计，能够掌握伺服电机特性、控制方法。

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>了解机电一体化技术发展过程和所涉及学科门类，掌握机电一体化系统的构成要素、功能构成及构成要素的相互联接方法，拟定机电一体化系统设计方案的常用方法，机电一体化系统设计的类型，机电一体化系统开发的工程路线。</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍大国重器与机电一体化，激发学生的民族责任感和家国情怀。</p>	<p>1. 掌握机电一体化的涵义，了解机电一体化技术的主要特点和范畴。</p> <p>2. 掌握机电一体化系统的功能构成和组成要素。</p> <p>3. 了解机电一体化共性关键技术包含的内容。</p>	<p><b>重点:</b> 机电一体化的定义；机电一体化系统的基本组成、特点；机电一体化的关键技术；典型的机电一体化系统简介。</p>	1	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 4
<p>第二章 机电一体化系统总体方案设计</p> <p>2.1 总体结构方案设计</p> <p>2.2 驱动方案设计</p> <p>2.3 控制系统方案设计</p>	<p>1. 了解机电一体化系统的总体设计方法</p> <p>2. 掌握机电一体化产品的工程路线</p>	<p><b>重点:</b> 机电一体化产品的工程路线</p>	1	讲授、讨论	课程目标 1
<p>第三章 机械系统设计</p> <p>3.1 机械传动系统建模</p> <p>3.2 传动机构</p> <p>3.3 导向机构</p> <p>3.4 执行机构</p>	<p>熟悉机械传动系统的惯量、摩擦、阻尼、刚度、间隙等参数对传动系统特性的影响；了解常用传动机构的特点。掌握传动机构的种类、特点、基本要求，了解常用传动机构的设计方法。</p>	<p><b>重点:</b> 机械传动系统的惯量、摩擦、阻尼、刚度的计算</p> <p><b>难点:</b> 机械传动系统的惯量、摩擦、阻尼、刚度</p>	6	讲授、仿真、讨论	课程目标 2
<p>第四章 传感器与检测系统</p> <p>4.1 机电一体化系统对传感器的基本要求；</p> <p>4.2 传感器选择的基本原则；</p> <p>4.3 机电一体化系统常用传感器介绍及其选型；</p> <p>4.4 常用传感器接口电路形式与设计；</p> <p>4.5 检测与传感系统选择与设计实例。</p>	<p>掌握机电一体化系统对传感器的基本要求、传感器选择的基本原则；机电一体化系统常用传感器介绍；传感器信号的处理-非线性补偿、数字滤波。</p>	<p><b>重点:</b> 传感器的性能指标，常用的机械量测量传感器、信号调理电路。位移、速度、加速度、力、力矩传感器的工作原理、特点。</p> <p><b>难点:</b> 信号调理电路分析。</p>	6	讲授、实验、上机、讨论	课程目标 2 课程目标 3



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 计算机系统设计 5.1 常用控制计算机 5.2 控制软件设计 5.3 控制系统的选用 5.4 PID 控制器设计	掌握计算机控制系统选择的基本原则和典型工作模式;熟悉开关量输入输出接口、电路原理框图;了解常用工业控制计算机,常用工业控制总线的结构及特点,了解常用 I/O 系统的硬件电路的结构及工作原理、常用运动控制接口模块。掌握 PID 控制算法。	重点: PID 控制的原理及特点 难点: 系统的 PID 控制及其性能分析	6	讲授、实验、上机、讨论	课程目标 2 课程目标 3
第六章 伺服驱动系统设计 6.1 伺服系统的基本结构形式及特点 6.2 步进式伺服驱动系统 6.3 直流伺服驱动系统 6.4 交流伺服驱动系统 6.5 伺服系统的动力设计方法		重点: 1. 步进电机、交直流伺服电机的控制与驱动。 2. 伺服系统的设计 难点: 1. 伺服电机的选择与校核; 2. 交流伺服的矢量控制	6	讲授、实验、上机、讨论	课程目标 2 课程目标 3
第 7 章 机电一体化总体设计 7.1 X-Y 工作台系统设计与实验 7.2 六自由度机械臂系统设计与实验 7.3 机械系统集成及参数可视化实验台系统设计与实验 7.4 轮式机器人系统设计与实验	以 X-Y 工作台、六自由度机械臂、机械系统集成及参数可视化实验台系统,轮式机器人系统为例,选择其一,掌握机电一体化系统设计开发设计过程。	重点: 机电系统的虚拟样机设计,分析	6	讲授、实验、上机、讨论	课程目标 2 课程目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考试采用报告形式,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (一) 课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 60 分,占总成绩的 60% (2) 平时作业占 10%、实验占 20%、仿真 20%、讨论占 10%。
期末考试	考试方式及占比:采用报告形式,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 40%。

- (1) 测验:在每章或每个学习单元后进行。
- (2) 平时作业:作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。
- (3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准,并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程 目标	成绩比例（平时成绩 60%+期末成绩 40%）					合计
	平时成绩（60%）				期末成绩（40%）	
	作业（10%）	仿真(20%)	实验(20%)	讨论(10%)		
1	2%	5%	5%	2%	10%	24%
2	4%	7%	7%	4%	15%	37%
3	4%	8%	8%	4%	15%	39%
合计	10%	20%	20%	10%	40%	100%

## 五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

## 六、参考材料

线上：<https://mooc1.chaoxing.com/course/220400967.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 姜培刚，《机电一体化系统设计》，机械工业出版社，2022年3月、第2版
2. 郭文松，《机电一体化技术》，机械工业出版社，2021年8月、第1版

主撰人：许哲

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (2%)	机电一体化系统的结构,组成,基本知识与概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	机电一体化系统的结构,组成,基本知识基本知识与概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 80%,书写清晰	机电一体化系统的结构,组成,基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%	机电一体化系统的结构,组成,基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	没有掌握机电一体化系统的结构,组成,基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%
课程目标 2 (4%)	机电一体化系统的结构,组成,基本知识与概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰。	机电一体化系统的结构,组成,基本知识基本知识与概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 80%,书写清晰。	机电一体化系统的结构,组成,基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%。	机电一体化系统的结构,组成,基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%。	没有掌握机电一体化系统的结构,组成,基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (4%)	机电一体化系统的结构,组成,基本知识与概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰。	机电一体化系统的结构,组成,基本知识基本知识与概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 80%,书写清晰。	机电一体化系统的结构,组成,基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%。	机电一体化系统的结构,组成,基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%。	没有掌握机电一体化系统的结构,组成,基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%。

## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对机电系统的实验。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对机电系统的实验。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的机电系统的实验。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的机电系统的实验。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确
课程目标 2 (7%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对机电系统的实验。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对机电系统的实验。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的机电系统的实验。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的机电系统的实验。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确
课程目标 3 (8%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对机电系统的实验。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对机电系统的实验。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的机电系统的实验。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的机电系统的实验。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确。	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 3. 仿真作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	针对机电一体化系统的要求，能够独立、正确仿真分析，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对机电一体化系统的要求，能够独立、较正确仿真分析，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对机电一体化系统的要求，仿真基本正确，能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对工业机器人编程的要求，仿真分析有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对工业机器人编程的要求，不能完成仿真的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有仿真过程。
课程目标 2 (7%)	针对机电一体化系统的要求，能够独立、正确仿真分析，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对机电一体化系统的要求，能够独立、较正确仿真分析，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对机电一体化系统的要求，仿真基本正确，能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对工业机器人编程的要求，仿真分析有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对工业机器人编程的要求，不能完成仿真的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有仿真过程。
课程目标 3 (8%)	针对机电一体化系统的要求，能够独立、正确仿真分析，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对机电一体化系统的要求，能够独立、较正确仿真分析，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对机电一体化系统的要求，仿真基本正确，能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对工业机器人编程的要求，仿真分析有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对工业机器人编程的要求，不能完成仿真的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有仿真过程。

#### 4. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (2%)	针对机电系统的应用, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能正确运用仿真进行推演和分析, 并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的应用, 事前准备较充分, 能较正确地运用仿真进行推演和分析, 并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的应用, 事前有一定准备, 能运用仿真进行推演和分析, 运用分析方法对系统性能进行分析基本正确, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点。	针对机电系统的应用, 事前有一定准备, 运用仿真方法对系统模型进行推演和分析需加强, 运用分析方法对系统性能进行分析需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点。	针对机电系统的应用, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用仿真方法对系统模型进行推演和分析, 不能运用分析方法对系统性能进行分析, 缺乏证据支持自己的观点。。
课程目标 2 (4%)	针对机电系统的应用, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能正确运用仿真进行推演和分析, 并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的应用, 事前准备较充分, 能较正确地运用仿真进行推演和分析, 并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的应用, 事前有一定准备, 能运用仿真进行推演和分析, 运用分析方法对系统性能进行分析基本正确, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点。	针对机电系统的应用, 事前有一定准备, 运用仿真方法对系统模型进行推演和分析需加强, 运用分析方法对系统性能进行分析需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点。	针对机电系统的应用, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用仿真方法对系统模型进行推演和分析, 不能运用分析方法对系统性能进行分析, 缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 3 (4%)	针对机电系统的应用, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能正确运用仿真进行推演和分析, 并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的应用, 事前准备较充分, 能较正确地运用仿真进行推演和分析, 并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的应用, 事前有一定准备, 能运用仿真进行推演和分析, 运用分析方法对系统性能进行分析基本正确, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点。	针对机电系统的应用, 事前有一定准备, 运用仿真方法对系统模型进行推演和分析需加强, 运用分析方法对系统性能进行分析需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点。	针对机电系统的应用, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用仿真方法对系统模型进行推演和分析, 不能运用分析方法对系统性能进行分析, 缺乏证据支持自己的观点。

## 5. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	针对机电系统的要求,能够独立、正确设计仿真分析,并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对机电系统的要求,能够独立、正确设计仿真分析,并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对机电系统的要求,独立、正确设计仿真分析,能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对机电系统的要求,设计的校正装置有错误,基本能完成所设计仿真方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对机电系统的要求,不能完成校正装置的设计,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有仿真过程。
课程目标 2 (15%)	针对机电系统的要求,能够独立、正确设计仿真分析,并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对机电系统的要求,能够独立、正确设计仿真分析,并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对机电系统的要求,能够独立、正确设计仿真分析,能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对机电系统的要求,设计的校正装置有错误,基本能完成所设计仿真方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对机电系统的要求,不能完成校正装置的设计,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有仿真过程。
课程目标 3 (15%)	针对机电系统的要求,能够独立、正确设计仿真分析,并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对机电系统的要求,能够独立、正确设计仿真分析,并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对机电系统的要求,能够独立、正确设计仿真分析,能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对机电系统的要求,设计的校正装置有错误,基本能完成所设计仿真方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对机电系统的要求,不能完成校正装置的设计,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有仿真过程。

## 42. 《集成电路材料与元器件》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：集成电路材料与元器件				
	英文名称：Integrated Circuit Materials and Components				
课程号	51030102	学分	1.5		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	12
开课学院	工程学院	开课学期	第 5 学期		
课程负责人	褚振华	适用专业	机械设计制造及自动化		
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(2)》、《大学物理 B》、《工科化学》、《工程材料及机械制造基础》				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《集成电路材料与元器件》课程是机械设计制造及自动化专业学生学习和掌握集成电路制造过程中相关材料设计、制备的基本概念、基本原理和基本分析与设计方法的专业选修课程。主要讲授：第一代和第二代半导体材料硅、锗、砷化镓等的制备大体原理、制备工艺和材料特性，介绍第三代半导体材料氮化镓、碳化硅及其他半导体材料的性质及制备方式。使学生把握要紧半导体材料的性质和制备方式，了解半导体材料最新进展情形、为以后从事半导体材料科学、半导体器件制备等打下基础。

The course of Integrated Circuit Materials and Components is a professional elective course for students majoring in mechanical design, manufacturing and automation to learn and master the basic concepts, basic principles, basic analysis and design methods of related materials design and preparation in the process of integrated circuit manufacturing. Main lectures: the general principle, preparation process and material characteristics of the first and second generation semiconductor materials, such as silicon, germanium, gallium arsenide, etc., and the properties and preparation methods of the third generation semiconductor materials, such as gallium nitride, silicon carbide, and other semiconductor materials. To enable students to grasp the properties and preparation methods of important semiconductor materials, understand the latest progress of semiconductor materials, and lay a foundation for future semiconductor material science and semiconductor device preparation.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过本课程的学习使学生具备半导体晶体生长方面的基础理论知识，并具备在为后续的相关专业课程中运用的能力。（支撑毕业要求观测点 1-3）



**课程目标 2:** 通过本课程的学习,使学生能够利用单晶体的生长及特性,分析硅、锗缺陷的成因及对影响的影响;能够运用硅、化合物半导体材料的基本性质分析其应用。(支撑毕业要求观测点 12-1)

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观,激发学生的民族责任感和家国情怀;引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题;	1.工程知识
2	12-1 能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性;	12.终生学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 半导体材料概述 (1) 半导体材料的发展和现状; (2) 半导体材料分类; (3) 半导体材料的基本特性和应用。 <b>思政融入点:</b> 介绍半导体材料的国内外情况对比,激发学生的爱国情怀,努力进取的拼搏精神。	(1) 了解人类对半导体材料的使用和研究历史, (2) 了解半导体材料的发展历史和基本特性和分类; (3) 具有爱国主义精神,民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 半导体材料的基本特性及其应用。 <b>难点:</b> 硅晶体的各向异性。	2	讲授/ 案例	课程目标 1 课程目标 3
第2章 硅和锗的化学制备 (1) 硅和锗的物理化学性质 (2) 高纯硅的制备 (3) 锗的富集与提纯	(1) 掌握硅和锗的基本晶体结构和物理化学性质。 (2) 掌握化学提纯制备高纯硅的三氯氢硅氢还原法和硅烷法。(了解硅、锗的化学提纯)	<b>重点:</b> 高纯硅的制备 <b>难点:</b> 三氯氢硅的提纯	4	讲授	课程目标 1
第3章 区熔提纯 (1) 分凝现象与分凝系数; (2) 区熔原理 (3) 锗的区熔提纯	(1) 了解分凝现象与分凝系数。 (2) 掌握区熔提纯的原理和技术。	<b>重点:</b> 区熔提纯原理。 <b>难点:</b> 多次区熔与根限分布。	6	讲授/案例 式	课程目标 1
第4章 晶体生长 (1) 晶体生长理论基础; (2) 熔体的晶体生长; (3) 硅、锗单晶生长。 <b>思政融入点:</b> 大块单晶制备过程中存在的掐脖子技术,激发学生拼搏进取的精神	(1) 了解晶体生长的原理,掌握均匀成核的过程和理论。 (2) 了解硅、锗单晶的制备技术。	<b>重点:</b> 从熔体中生长单晶的主要规律及生长技术。 <b>难点:</b> 晶核长大的动力学模型。	6	讲授/案例 式	课程目标 1 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第5章 硅、锗晶体中的杂质和缺陷 (1) 硅、锗晶体中杂质的性质; (2) 硅、锗晶体的掺杂; (3) 硅、锗单晶的位错, 硅单晶中的微缺陷。	(1) 掌握III-V族杂质在硅、锗中的电学行为。(2) 了解硅、锗中缺陷的种类。	<b>重点:</b> 硅、锗晶体的掺杂。 <b>难点:</b> 半导体材料的杂质和缺陷对其性质具有重要的影响。单晶中的电学性质通常是采用掺杂的方法来解决。	6	讲授/讨论/ 案例式	课程目标2
第6章 化合物半导体 (1) GaAs、InP等III-V族化合物半导体材料的特性 (2) GaAs单晶的制备及应用 (3) GaAs单晶中杂质操纵及掺杂 (4) 氮化物半导体材料特性及应用 (5) 氮化物半导体材料的外延生长 (6) 碳化硅材料的特性及应用	(1) 掌握III-V族化合物半导体砷化镓, 磷化铟的特性及制备方法; (2) 外延生长可以制备厚度和杂质分布均匀的薄层及异质多层结构, 是化合物半导体器件制作过程中不可缺少的工艺。通过以GaAs为例介绍化合物半导体的外延生长技术, 使学生掌握几种主要的外延生长方法。	<b>重点:</b> 第二代、第三代半导体材料的制备和应用 <b>难点:</b> III-V族化合物半导体的特性, 砷化镓, 磷化铟单晶的生长方法	8	讲授/讨论	课程目标2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分, 占总成绩的40% (2) 平时作业占20%、讨论占20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩100分, 占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	平时作业 (20%)	讨论 (20%)		
1	10%	0%	40%	50%
2	10%	20%	20%	50%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

## 六、参考材料

教材：杨树人编,《导体材料》,科学出版社,2017年1月

参考资料：王如志编,《半导体材料》,清华大学出版社,2019年12月

主撰人：褚振华

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥ 90 分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (10%)	半导体材料的基本知识及概念掌握全面，半导体材料的分类及制备方法分析得当，生产加工工艺分析正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	半导体材料的基本知识及概念掌握较全面，半导体材料的分类及制备方法分析较得当，生产加工工艺分析正确掌握较全面、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	半导体材料的基本知识及概念掌握较全面，半导体材料的分类及制备方法分析基本得当，生产加工工艺分析正确掌握基本完整，逻辑性较强，答案正确率超过 70%	半导体材料的基本知识及概念基本掌握，半导体材料的分类及制备方法分析基本得当，生产加工工艺分析基本正确答案正确率超过 60%	没有掌握半导体材料的基本知识及概念，半导体材料的分类及制备方法分析较差，生产加工工艺分析不正确答案正确率未超过 60%
课程目标 2 (10%)	半导体材料的硅、锗缺陷产生的原因，半导体化合物基本知识及概念掌握全面，半导体材料的应用场景分析正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	半导体材料的硅、锗缺陷产生的原因，半导体化合物基本知识及概念掌握较全面，半导体材料的应用场景分析较全面、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	半导体材料的硅、锗缺陷产生的原因，半导体化合物基本知识及概念掌握不够全面，半导体材料的应用场景分析掌握基本完整，逻辑性较强，答案正确率超过 70%	半导体材料的硅、锗缺陷产生的原因，半导体化合物基本知识及概念掌握片面，半导体材料的应用场景分析分析基本正确答案正确率超过 60%	没有掌握半导体材料的硅、锗缺陷产生的原因，半导体化合物基本知识及概念掌握不全面，半导体材料的应用场景分析分析不正确答案正确率未超过 60%

## 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	针对半导体材料的发展历程,国内外应用现状,国内生产技术存在的掐脖子技术问题。事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用所学知识正确分析,观点正确,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点	针对半导体材料的发展历程,国内外应用现状,国内生产技术存在的掐脖子技术问题。事前已查阅大量文献或进行较充分准备,能正确运用所学知识较正确分析,观点正确,较积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点	针对半导体材料的发展历程,国内外应用现状,国内生产技术存在的掐脖子技术问题。事前已查阅文献或进行较充分准备,能正确运用所学知识有一定的分析,观点正确,较积极主动参与全部讨论,能提供一定的证据支持自己观点	针对半导体材料的发展历程,国内外应用现状,国内生产技术存在的掐脖子技术问题。事前已查阅文献或进行较充分准备,能基本正确运用所学知识有一定的分析,能提供一定的证据支持自己观点参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点	针对半导体的发展历程,国内外应用现状,国内生产技术存在的掐脖子技术问题。事前未查阅文献或进行准备,不能基本正确运用所学知识进行分析,缺乏证据支持自己的观点。

## 3. 期末考核与评分标准

	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (40%)	熟练半导体材料的特性;半导体材料的制备方法;半导体材料的分类;制备工艺等基本知识;对复杂工程问题进行正确的分析和评价。	较好半导体材料的特性;半导体材料的制备方法;半导体材料的分类;制备工艺等基本知识;对复杂工程问题进行较好的分析和评价。	基本掌握半导体材料的特性;半导体材料的制备方法;半导体材料的分类;制备工艺等基本知识;对复杂工程问题分析和评价基本正确。	基本掌握半导体材料的特性;半导体材料的制备方法;半导体材料的分类;制备工艺等基本知识;但对复杂工程问题分析和评价还需加强。	不能掌握半导体材料的特性;半导体材料的制备方法;半导体材料的分类;制备工艺等基本知识;对复杂工程问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (20%)	能够正确判断半导体材料缺陷产生的原因;能够解释半导体化合物的制备方法;对半导体化合物的应用做出合理的判断。	能够较准确判断半导体材料缺陷产生的原因;能够解释半导体化合物的制备方法;对半导体化合物的应用做出合理的判断。	能够基本准确判断半导体材料缺陷产生的原因;能够解释半导体化合物的制备方法;对半导体化合物的应用做出基本合理的判断。	能够部分判断半导体材料缺陷产生的原因;能够解释半导体化合物的制备方法;对半导体化合物的应用理解不清。	不能准确判断半导体材料缺陷产生的原因;能够解释半导体化合物的制备方法;对半导体化合物的应用不清楚。

## 43. 《集成电路制造工艺及装备（全英文）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：集成电路制造工艺及装备（全英文）				
	英文名称：Integrated Circuit Manufacturing Process and Equipment				
课程号	51030103		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	0	4	8
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	张莉君		适用专业	机械工程、电气工程、微电子科学与工程等	
先修课程及要求	本课程是“机械设计制造及自动化”集成电路模块的专业限选课，先修课程有大学物理、普通化学、电子技术基础及工程材料及机械制造基础等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《集成电路制造工艺及装备》是“机械设计制造及自动化”专业选修课程，属于集成电路制造模块的主干课程。通过本课程的学习，使学生在熟悉集成电路制造工艺流程以及相关工艺设备的基础上，掌握集成电路制造核心工艺基本原理和操作方法，工艺参数检测和工艺质量分析方法。课程的主要内容有：硅片制备、氧化、淀积、光刻、刻蚀、扩散和离子注入、化学机械平坦化等工艺原理、技术与工艺设备的基本知识，系统介绍了集成电路制造技术过程、步骤及其关键技术问题，是培养集成电路制造工程技术人才的一门重要专业课程。

"Integrated Circuit Manufacturing Process and Equipment" is an elective course for the "Mechanical Design, Manufacturing and Automation" major, which belongs to the main course of the integrated circuit manufacturing module. Through the study of this course, on the basis of being familiar with the integrated circuit manufacturing process and related process equipment, students can master the basic principles and operation methods of the core process of integrated circuit manufacturing, process parameter detection and process quality analysis methods. The main contents of the course include: silicon wafer preparation, oxidation, deposition, lithography, etching, diffusion and ion implantation, chemical mechanical planarization and other process principles, basic knowledge of technology and process equipment, and a systematic introduction to the process of integrated circuit manufacturing technology, procedures and key technical issues, is an important professional course for cultivating engineering and technical personnel of integrated circuit manufacturing.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 系统掌握集成电路制造的工艺原理、技术与应用等专业知识，熟悉新工艺、新材料、新设备，关键技术等；掌握典型集成电路的基本工艺流程，能利用工艺仿真软件，完成器件的仿真观察工艺参数对器件特性的影响，进行工艺流程的设计优化，具备深度分析和解决复杂工艺问题的能力。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 正确认识集成电路制造行业重要意义、发展规律和发展趋势，能在社会发展的大背景下，深刻理解集成电路制造技术对社会、环境和经济发展的影响，认识到自主和终身学习的必要性。（支撑毕业要求观测点 12-1）

**课程目标 3:** 培养学生严谨、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质，具备求真务实、用于质疑、实践创新、精益求精的工匠精神，树立对集成电路制造技术发展的使命感、责任感和信心，培养正确的理想信念、价值取向、政治信仰和社会责任。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据培养方案矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求二级指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点；

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题；	1.工程知识
2	12-1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性	12. 终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>(1) 微纳制造产业的重要性</p> <p>(2) 集成电路制造的历史起源产业特点</p> <p>(3) 集成电路制造产业的发展规律和未来趋势</p> <p>思政融入点：中国芯任重道远，通过介绍集成电路产业的重要性和战略性，加深学生的荣誉感和使命感。</p>	了解集成电路产业的现状、产业特点，说明并讨论硅片制造发展的主要趋势，半导体产业中的不同职业路径；	<p><b>重点:</b> 微纳制造产业的重要性，集成电路制造现状及产业特点。</p> <p><b>难点:</b> 集成电路制造产业的发展规律和未来趋势。</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
<p>第二章 集成电路制造的基本流程</p> <p>(1) 从沙子到晶圆</p> <p>(2) 图形转移的实例</p> <p>(3) 晶圆制造流程介绍</p> <p>思政融入点：点石成金，小沙粒，大作为，甘于奉献，勇于担当，精益求精。</p>	能够描述硅原材料精炼成半导体级硅的过程，解释晶体结构和单晶硅的生产方法，阐述晶圆制造的基本步骤和过程；	<p><b>重点:</b> 拉单晶的原理及工业流程</p> <p><b>难点:</b> 拉单晶过程中的质量控制</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章 氧化 (1) 二氧化硅在集成电路中的作用 (2) 氧化方法和原理 (3) 氧化设备 (4) 氧化质量评价	能够描述半导体制造中氧化膜,包括原子结构、用途及优点,了解氧化的化学反应及生长过程,掌握氧化原理和方法,能够识别不同的氧化设备和优缺点;	<b>重点:</b> 氧化方法和原理 <b>难点:</b> 氧化质量评价	2	讲授、讨论	课程目标 1
第四章 淀积 (1) 膜淀积 (2) 化学气相淀积 (3) CVD 淀积系统 (4) 介质及其性能 (5) 外延 (6) CVD 质量检测	能够阐述薄膜生长的三个阶段,掌握化学气相淀积的原理和步骤,描述不同类型CVD淀积系统,解释设备功能以及优缺点,了解几种不同外延层淀积方法;	<b>重点:</b> 薄膜种类、性质、用途、常用介质膜的制备方法 <b>难点:</b> 溅射概念,外延的理解	5	讲授、讨论	课程目标 1
第五章 金属化 (1) 金属类型 (2) 金属淀积系统 (3) 金属化方案 (4) 金属化质量检测	能够叙述溅射的优点和确定,正确描述溅射的物理过程,讨论不同的溅射工具及其应用;	<b>重点:</b> 金属淀积系统 <b>难点:</b> 金属化方案	2	讲授、讨论	课程目标 1
第六章 光刻 (1) 光刻和刻蚀实现图形转移的步骤 (2) 光刻的类型和比较 (3) 光刻的原理 (4) 分辨率增强的方法和未来的光刻方法 (5) 其他实现图形转移的方法 思政融入点:光刻机难度最高,短时间很难突破,“中兴事件”,唤醒学生的忧患意识和自强意识。	能够解释光刻的基本概念,了解负性和正性光刻的区别,掌握光刻的原理、方法和步骤,了解未来光刻技术的发展方向;	<b>重点:</b> 光刻的原理及光刻胶的性能 <b>难点:</b> 分辨率增强的方法和未来的光刻方法	4	讲授、讨论	课程目标 1
第七章 刻蚀 (1) 刻蚀参数 (2) 干法刻蚀 (3) 等离子刻蚀反应器 (4) 湿法腐蚀 (5) 去除光刻胶 (6) 刻蚀质量检测 思政融入点:我国在刻蚀机技术上的快速跟进,树立学生的民族自尊心。	能够了解重要的刻蚀参数,掌握干法刻蚀的工作原理及实现方法,论述湿法腐蚀及其应用,了解不同刻蚀方法的优缺点;	<b>重点:</b> 干法刻蚀和湿法腐蚀的原理和方法 <b>难点:</b> 干法刻蚀设工作原理的理解	5	讲授、讨论	课程目标 1



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第八章 离子注入(掺杂) (1) 扩散的原理 (2) 离子注入的原理和方法 (3) 离子注入设备 (4) 离子注入质量检测	能够解释掺杂在硅片制造过程中的作用,理解扩散的原理,掌握离子注入的原理和方法,描述离子注入的不同应用;	<b>重点:</b> 离子注入的原理和方法,离子注入机的设备组成及工作原理 <b>难点:</b> 扩散的原理以及对扩散参数的理解	2	讲授、讨论	课程目标 1
第九章 化学机械平坦化(CMP) (1) 传统平坦化技术 (2) CMP 方法及应用 (3) CMP 质量检测	能够正确描述平坦化术语,了解传统平坦化工艺,掌握 CMP 方法、优点及应用;	<b>重点:</b> CMP 方法及应用 <b>难点:</b> CMP 质量检测	2	讲授、讨论	课程目标 1
第十章 工艺集成 (1) 基本的 CMOS 电路工艺集成 (2) BJT 电路工艺集成 (3) 现代 MOSFET 工艺集成 (4) 新型纳米级 MOS 器件 思政融入点: 介绍国内外新型器件,激发学生创新精神。	掌握 CMOS 电路和 BJT 电路的基本工艺流程,了解现代 MOSFET 结构的工艺集成;讨论现代新型纳米 MO 器件的工艺方法;	<b>重点:</b> CMOS 电路和 BJT 电路工艺集成 <b>难点:</b> 现代 MOSFET 工艺集成	2	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2
第十一章 工艺仿真介绍和案例讲解 (1) 工艺仿真软件简介 (2) 仿真案例 思政融入点: 培养勇于质疑、大胆创新的精神,增强实践动手能力,具备分析和解决复杂工艺问题的能力。	熟悉并掌握半导体工艺仿真软件,完成仿真案例。	<b>重点:</b> 工艺仿真软件介绍 <b>难点:</b> 仿真案例	4	讲授、上机	课程目标 1 课程目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

平时成绩占 50%，主要根据学生平时作业、测验、上机、课堂表现等情况综合评定。  
平时成绩占课程考核成绩为 50%，主要包括：平时作业 20%、测验 20%、上机 10%、课堂表现 5%。

期末成绩占 50%，考试采用报告的方式，

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、测验、上机、课堂表现等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用报告的形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据报告评分标准进行。 (3) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			期末成绩 （50%）	
	作业 (20%)	测验 (20%)	上机 (10%)		
1	20%	20%	10%	10%	60%
2	0	0	0	40%	40%
合计(成绩构成)	20%	20%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与案例式相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合案例和视频，使教学模式生动多样，利于学生理解和掌握。

课程为全英语教学，采用的教学媒体主要有英文教材、中文辅助教材、音像教材、课件以及课前预习辅助资料以及在线网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 50%，主要安排在各章节中有关背景资料 and 易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

1. Michael Quirk, Julian Serda, 《Semiconductor Manufacturing Technology》
2. Michael Quirk, Julian Serda 著, 韩郑生译, 《半导体制造技术》, 电子工业出版社, 2015 年 6 月, 第 1 版
3. 王蔚, 《集成电路制造技术原理与工艺》, 电子工业出版社
4. 温德通, 《集成电路制造工艺与工程应用》, 机械工业出版社, 2022 年 2 月, 第 1 版
5. 唐龙谷, 《半导体工艺和器件仿真软件 Silvaco TCAD 实用教程》, 清华大学出版社, 2014 年 7 月, 第 1 版
6. Sami Franssila, 《Introduction to Micro Fabrication》, John Wiley&Sons, Ltd, 2010, 第 2 版
7. 王志功, 陈莹梅, 《集成电路设计》, 电子工业出版社, 2013, 第 3 版
8. 孙萍, 《集成电路制造工艺》, 电子工业出版社, 2014 年 9 月, 第 1 版
9. 佐藤淳一, 图解入门, 半导体制造工艺基础精讲, 机械工业出版社, 2022 年 3 月, 第 4 版
10. 毛忠宇, 《芯片 SIP 封装与工程设计》, 清华大学出版社, 2019 年 12 月, 第 1 版

主撰人：张莉君

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (20%)	集成电路制造工艺基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，能够准确地阐述集成电路基本工艺的设备组成，特点及功能，正确分析及解决设备常见故障答案正确，书写清晰；	集成电路制造工艺基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述逻辑清楚、解题过程较完整，能够较准确地阐述集成电路基本工艺的设备组成，特点及功能，较正确地分析及解决设备常见故障。答案较正确，书写清晰；	集成电路制造工艺基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚、解题过程基本完整，能够基本准确地阐述集成电路基本工艺的设备组成，特点及功能，基本能够正确地分析及解决设备常见故障答案基本正确；	集成电路制造工艺基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，能够部分阐述集成电路基本工艺的设备组成，特点及功能，分析及解决设备常见故障需要进一步完善。答案大部分正确；	集成电路制造工艺基本知识掌握较少，解题过程不完整，不能准确阐述集成电路基本工艺的设备组成，特点及功能，不能正确地分析及解决设备常见故障。答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象；

### 2. 测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (20%)	熟练掌握集成电路制造各项工艺的原理、方法，对过程能够正确分析和评价；熟练掌握集成电路工艺装备的组成、功能及应用。	较好熟练掌握集成电路制造各项工艺的原理、方法，对过程能够进行较正确的分析和评价；较准确掌握集成电路工艺装备的组成、功能及应用。	基本掌握集成电路制造各项工艺的原理、方法，对过程的分析和评价基本正确；基本掌握集成电路工艺装备的组成、功能及应用	基本掌握集成电路制造各项工艺的原理、方法，对过程的分析和评价不够正确；大部分掌握集成电路工艺装备的组成、功能及应用。	不能掌握集成电路制造各项工艺的原理、方法，对过程的分析和评价错误；不能掌握集成电路工艺装备的组成、功能及应用。

### 3. 上机考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (10%)	上机操作规范, 实验报告撰写规范, 图表清楚, 数据合理, 结果分析正确, 讨论充分, 结论与仿真实验过程联系紧密。	上机操作比较规范, 实验报告撰写较规范, 图表清楚, 数据合理, 结果分析正确, 讨论较充分, 结论与仿真实验过程联系较紧密。	能够完成仿真实验, 实验报告撰写基本规范, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	能够基本完成仿真实验, 实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据, 分析不正确。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (10%)	熟练掌握集成电路制造各项工艺的原理、方法, 对过程能够正确分析和评价; 熟练掌握集成电路工艺装备的组成、功能及应用。	正确阐述了集成电路制造相关工艺基本理论及有关集成电路制造工艺设备的功能及应用; , 分析问题准确;	正确阐述了集成电路制造相关工艺基本理论及集成电路制造工艺设备的功能及应用, 分析问题较准确;	比较正确阐述了集成电路制造相关工艺基本理论及集成电路制造工艺设备的功能及应用, 分析问题基本准确;	基本阐述了集成电路制造相关工艺基本理论及集成电路制造工艺设备的功能及应用, 分析问题不够明确;	没有正确阐述集成电路制造相关工艺基本理论及集成电路制造工艺设备的功能及应用, 分析问题不准确; 或有抄袭现象。
课程目标 2 (40%)	正确认识集成电路制造行业重要意义、发展规律和发展趋势, 具备自主和终身学习的能力。	知识运用能力强, 正确地分析问题, 具有一定的深度或有所创新, 论证充分, 层次分明, 思路清晰, 撰写规范。	知识运用能力较强, 较正确地分析问题, 具有一定的深度或有所创新, 论证较充分, 层次较分明, 思路较清晰, 撰写规范。	具有一定的知识运用能力, 能够分析问题, 论证基本充分, 撰写较规范。	具有一定的知识运用能力, 分析问题有所欠缺, 论证基本充分, 撰写基本规范。	不具有知识运用能力, 不能正确地分析问题, 撰写不规范, 或有抄袭现象。

## 44. 《微机电系统制造技术(全英文)》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：微机电系统制造技术（全英文）				
	英文名称：MEMS Fabrication Technology				
课程号	51080101		学分	1	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	张福曦		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《线性代数》、《复变函数与积分变换》、《材料力学》、和《电路原理》。掌握微分方程、线性代数方程组的求解换，本课程教授 MEMS 微电子器件的制造工艺和流程，涉及到材料力学的基础理论、基本方法和非线性弹簧系统的近似数学模型，其系统运动学方程的二阶以上高阶项及系统六自由度应力应变的状态空间分析与综合等内容可参考“壳体力学”课程。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《微机电系统制造技术》是机械设计制造及其自动化专业的选修课程，用微电子制造业界通行的英语为学生们讲授 MEMS 微电子器件的制造工技术及其相应工艺和材料。从力学、热力学、电磁学的基础理论系统的向学生们阐释各 MEMS 器件设计的理论依据，对应工艺及其所使用设备背后的科学原因。

通过课程学习，学生可以了解国内外的 MEMS 微电子发展历史和现状，掌握基本的 MEMS 器件制造技术及其工艺原理，以及相应工艺流程所必须的最基本设备及其材料。最终能将机械专业所学的各门专业课知识融入到本课程中，并能够根据具体的感知需求任务掌握 MEMS 微电子器件制造流程。

MEMS Fabrication Technology is a professional elective course for students major in Mechanical Engineering. It mainly teaches the fabrication process and corresponding materials of MEMS devices, in English. Referring to fundamental knowledge of statics and dynamics, thermal dynamics, and electromagnetics, this course exhibits the theoretical rationale behind the design, fabrication processes, and equipment of various MEMS devices.

Throughout this course, students will acquire the knowledge of the development history and current status of MEMS devices all over the world, of the basic principle of fabrication processes, and of the corresponding equipment and materials. This course integrates various professional knowledge of Mechanical Engineering that the students would consequently be capable of having a comprehensive sense of MEMS devices fabrication.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握 MEMS 类传感器的设计原理及相关微电子制造工艺基础知识，能针对特定的检测目标和要求，理解其设计方案背后的理论依据，知道运用哪些现代化设计分析工具进行校核。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 理解并掌握 MEMS 制造的工程原理和对应英文表达，能够自行通过文献研究与相关研究方法，并能够对相应的科研和工作起到终身指导和应用。（支撑毕业要求观测点 12-1）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题。	1. 工程知识
2	12-1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性。	12. 终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 MEMS 器件概述 (1) MEMS 器件概述 (2) MEMS 的感应机理，基本信号特征和基本噪声类型 <b>思政融入点:</b> 通过 MEMS 在海洋智能监测中应用的学习，让学生能够了解微电子器件是当前社会生产力的主要矛盾之一，明晰抓住主要矛盾的人生哲理。	1、掌握 MEMS 对测量目标相应的基本力学原理，能够对不同自由度梁结构进行弯矩、应力、应变的基本计算。2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点:</b> 自由度、约束等基本概念的掌握，正应力、剪切应力、弯矩的基本计算方法。 <b>难点:</b> 材料的杨氏模量、剪切模量和泊松比的转换关系。	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 3
第 4 章 MEMS 的微电子制造 (1) MEMS 所涉及的关键材料及其纯净度要求 (2) MEMS 的微电子制造流程概述 (3) 硅晶圆的制造 (4) MEMS 的光刻技术指标 (5) 湿蚀刻技术 (6) 干蚀刻技术 (7) 等离子溅射 (8) 材料热膨胀 (9) 键合 (10) MEMS 悬臂结构的制造	1、掌握典型的 MEMS 微电子制造流程、工艺和相应技法。	<b>重点:</b> 硅晶圆的制造，硅晶圆的类型（尺寸、P/N 型和密勒指数）；光刻的原理、工艺、设备和所需材料，光刻罩图形的设计；湿蚀刻技术（化学蚀刻），能够实现的 MEMS 结构及其工艺，湿蚀刻的优点与不足，不同材料蚀刻率的计算；等离子溅射镀层的原理、效果及作用；不同材料热膨胀率对在 MEMS 制造过程中的影响，运用热膨胀率的 MEMS 结构；膜结构及表面处理，沉积（化学沉积、物理沉积）。 <b>难点:</b> 超纯硅锭的 CZ 法制造工艺；各向异性蚀刻技术制造 MEMS 悬臂梁结构。	10	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第5章 MEMS 器件设计的力学与电磁学基础 (1) MEMS 梁的基本计算 (2) MEMS 系统的运动学方程表达 (3) MEMS 平行板电容器的计算与设计	1、MEMS 梁的弯扭基本计算，多拐角弹簧的非线性近似计算，阻尼计算；弹簧-阻尼-质量 MEMS 系统的运动学方程，系统的响应特性；MEMS 平行板电容器的计算与设计，及其在陀螺仪传感器和加速度传感器上的应用。	<b>重点：</b> 多拐角弹簧的非线性近似计算，系统的响应特性。 <b>难点：</b> MEMS 平行板电容器的位移、速度、加速度微分计算。	6	讲授/讨论	课程目标1 课程目标2
第6章 MEMS 器件的校核验证 (1) 多物理场有限元分析方法 (2) 有限元、偏微分方程与本构方程间的关系 (3) 学习使用多物理场有限元软件在多相介质中的力、热、声、光、电磁等的建模与分析	1、掌握二相、三相耦合物理场仿真环境的搭建和边界条件设置，能够实现计算、后处理和基本指标分析。	<b>重点：</b> 掌握二维和三维几何模型的布尔操作。 <b>难点：</b> 网格划分，边界条件添加，计算方法选择，结果后处理。	6	讲授	课程目标1 课程目标2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	平时随堂作业成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%。
期末成绩	期末大作业成绩 100 分，占总成绩的 60%。

(1) 随堂作业：在每章或每个学习单元后进行，以综合题为主。

(2) 期末大作业：以综合性、设计性、应用性习题为主。



## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）		合计
	平时成绩（40%）	期末成绩（60%）	
	随堂作业(40%)		
1	20%	30%	50%
2	20%	30%	50%
合计(成绩构成)	40%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

将 COMSOL、MATLAB 等仿真软件引入理论与实验教学，使抽象的理论变得生动形象，易于接受和理解；由于实验硬件条件有限，部分实验通过 COMSOL、MATLAB 仿真完成，通过将理论分析和仿真结果相比较，培养学生理论联系实际的能力。

## 六、参考材料

参考教材、阅读书目等

1. Chang Liu, Foundations of MEMS, Sec. Ed., Prentice-Hall, 2012.
2. Beeby, Ensell, Kraft and White, MEMS Mechanical Sensors, Artech House Inc., 2004.
3. 黄昆 著，《固体物理学》，高等教育出版社，2020 年 12 月、重印版
4. 李延龄 主编，《固体物理学习题解答》，高等教育出版社，2020 年 11 月、重印版

主撰人：张福曦

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 期末大作业评分标准

课程目标 \ 成绩	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (30%)	MEMS 传感器基本信号特征、基本噪声类型、光刻、蚀刻、膜结构及表面处理、梁的弯扭计算、系统的运动学方程、系统的响应特性、MEMS 平行板电容器的计算与设计的基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、图规范。	MEMS 传感器基本信号特征、基本噪声类型、光刻、蚀刻、膜结构及表面处理、梁的弯扭计算、系统的运动学方程、系统的响应特性、MEMS 平行板电容器的计算与设计的基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、图规范。	MEMS 传感器基本信号特征、基本噪声类型、光刻、蚀刻、膜结构及表面处理、梁的弯扭计算、系统的运动学方程、系统的响应特性、MEMS 平行板电容器的计算与设计的基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、图较规范。	MEMS 传感器基本信号特征、基本噪声类型、光刻、蚀刻、膜结构及表面处理、梁的弯扭计算、系统的运动学方程、系统的响应特性、MEMS 平行板电容器的计算与设计的基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无图。	MEMS 传感器基本信号特征、基本噪声类型、光刻、蚀刻、膜结构及表面处理、梁的弯扭计算、系统的运动学方程、系统的响应特性、MEMS 平行板电容器的计算与设计的基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (30%)	MEMS 制造技术、工艺、材料等相关英文术语，表达完整、答案正确。书写整齐、图规范。	MEMS 制造技术、工艺、材料等相关英文术语，表达较完整、答案较正确。书写整齐、图规范。	MEMS 制造技术、工艺、材料等相关英文术语，表达较完整、答案基本正确。书写较整齐、图较规范。	MEMS 制造技术、工艺、材料等相关英文术语，表达基本正确，过程基本完整、答案基本正确。书写和图还需进一步规范。	MEMS 制造技术、工艺、材料等相关英文术语不会表达，或存在抄袭现象。

## 2. 随堂作业评分标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (20%)	MEMS 传感器的材料属性、微电子制造设备及条件、MEMS 传感器制造工艺、MEMS 传感器系统相应和设计计算。	熟练掌握 MEMS 传感器的材料属性、微电子制造设备及条件、MEMS 传感器制造工艺、MEMS 传感器系统相应和设计计算，能对 MEMS 系统进行分析。	较好掌握 MEMS 传感器的材料属性、微电子制造设备及条件、MEMS 传感器制造工艺、MEMS 传感器系统相应和设计计算，能对 MEMS 系统进行较正确地理论分析。	基本掌握 MEMS 传感器的材料属性、微电子制造设备及条件、MEMS 传感器制造工艺、MEMS 传感器系统相应和设计计算，能对 MEMS 系统进行基本正确地理论分析。	基本掌握 MEMS 传感器的材料属性、微电子制造设备及条件、MEMS 传感器制造工艺、MEMS 传感器系统相应和设计计算，能对 MEMS 系统进行理论分析还需加强。	不能掌握 MEMS 传感器的材料属性、微电子制造设备及条件、MEMS 传感器制造工艺、MEMS 传感器系统相应和设计计算，能对 MEMS 系统进行理论分析错误。
课程目标 2 (20%)	MEMS 制造技术及其工艺的英文术语表达。	熟练掌握 MEMS 制造技术及其工艺的英文术语表达，能对某些复杂问题进行正确描述。	较好掌握 MEMS 制造技术及其工艺的英文术语表达，能对某些复杂问题进行较为正确的描述。	基本掌握 MEMS 制造技术及其工艺的英文术语表达，能对某些复杂问题进行基本的描述。	基本掌握 MEMS 制造技术及其工艺的英文术语表达，对某些复杂问题描述逻辑错误。	不能掌握 MEMS 制造技术及其工艺的英文术语表达，不能对某些复杂问题进行正确描述，或存在抄袭现象。

## 45. 《有限元基础及应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：有限元基础及应用				
	英文名称：Finite Element Foundation and Application				
课程号	46099102		学分	1	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	田中旭		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《理论力学 A》、《材料力学 A》 要求：先修课程中的微积分、泰勒级数、线性方程组求解、静力学平衡理论、动力学方程、应力与应变定义、强度理论等知识。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

机械结构有限元分析是机械类专业的一门重要专业基础课。课程重点介绍有限元法的基本原理和方法，以及应用有限元软件进行工程问题分析的步骤和方法，为学生打下有限元分析和科学研究的基础。有限元法方法是偏微分方程一种数值解法，随着有限元软件的普及和应用，已经成为机械结构设计工作中不可或缺的工具；同时，有限元法中大量创造性思想和方法，也可对科学研究工作提供诸多借鉴。

Finite Element Analysis of Mechanical Structure is an important basic course for mechanical majors. The course focuses on the basic principles and methods of finite element method, as well as the steps and methods of engineering problem analysis using finite element software, so as to lay a foundation for students in finite element analysis and scientific research. The finite element method is a numerical solution of partial differential equations. With the popularization and application of finite element software, it has become an indispensable tool in mechanical structure design; At the same time, a lot of creative ideas and methods in the finite element method can also provide many references for scientific research.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1：**掌握弹性力学及有限元相关概念和原理，使学生掌握和理解有限元法的基本思路和方法，培养应用有限元的理论知识和方法解决工程问题的能力。（支持毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 通过上机实践和总结, 加深对理论知识的理解和掌握, 掌握有限元软件的使用方法和流程, 培养学生使用现代工具解决问题是意识和能力。(支持毕业要求观测点 5-2)

**课程目标 3:** 通过上机实践和案例讲解, 培养学生科学严谨的求实精神, 以及解决工程问题时的责任感。(支撑课程思政目标)

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
1 有限元法概论 1) 有限元法概念 2) 有限元法发展 思政融入点: 介绍案例, 体会有限元分析在工程问题中的作用和要点。	掌握: 什么是有限元法; 有限元法产生的背景和应用现状; 学习方法和要点; 有限元分析应用实例展示。	有限元法概念, 学习方法和要点。	1	讲授	课程目标 1 课程目标 3
2 弹性力学基础 1) 弹性力学基本方程 2) 边界条件 3) 圣维南原理和虚功原理	掌握: 弹性力学基本概念, 弹性力学基本假设, 弹性力学基本方程, 边界条件; 圣维南原理及应用; 虚功原理; 弹性力学应用实例等。	重点: 弹性力学基本概念、边界条件、圣维南原理、虚功原理。 难点: 基本概念和圣维南原理的理解和掌握、两类平面问题、虚功原理。	2	讲授	课程目标 1
3 平面问题的有限元法 1) 有限元法基本原理 2) 有限元熟悉模型建立 3) 对称性和边界条件	掌握: 有限元法基本思路; 基本概念—自由度、形函数、刚度矩阵、单元综合; 对称性应用; 边界条件处理。	重点: 有限元法基本思想; 单元刚度矩阵推导思路; 单元位移插值函数形式; 对称性。 难点: 单元位移插值函数; 对称性的应用。	2	讲授	课程目标 1
4 其它问题的有限元法 1) 三维问题有限元法 2) 板壳问题有限元法 3) 动力学问题有限元法 4) 拓扑优化	掌握: 三维问题有限元法、板壳问题有限元法、动力学问题有限元法	重点: 各种问题有限元法的基本思路和要点。	2	讲授	课程目标 1
实验一: 桁架问题的有限元分析	掌握: ANSYS 软件使用方法、桁架问题有限元分析方法。	重点: 熟悉 ANSYS 软件、桁架问题有限元分析、截面设计、命令流应用。 难点: 命令流应用	2	实验	课程目标 2
实验二: 平面问题的有限元分析	掌握: 平面两类问题的有限元法分析方法。	重点: 平板小孔应力集中系数分析, 重力坝截面形状选择分析、命令流应用、函数使用等。 难点: 命令流应用、函数使用。	4	实验	课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验三：三维问题有限元分析	掌握：三位问题的有限元分析方法。	重点：减振器刚度计算、飞轮强度分析、活塞销强度分析，对称性应用、数据导出和使用等。 难点：网格划分技巧、数据的导出和使用	4	实验	课程目标 2
实验四：板壳问题有限元分析 思政融入点:通过案例体会有限元分析过程的严谨扎实的必要性，培养解决工程问题时的责任心。	掌握：板壳问题的有限元分析方法。	重点：发电机组公共底架有限元分析和结构改进，对象组定义和使用。 难点：复杂模型处理技巧。	2	实验	课程目标 2 课程目标 3
实验五：动力学问题有限元分析	掌握：模态分析例子、动力学响应计算方法。	重点：模态分析例子、动力学响应计算、时域数据的生成、导出和分析。 难点：模态分析要点、动力学响应数据处理。	4	实验	课程目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对有限元知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，期末考试采用闭卷笔试形式。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50%
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和综合题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（上机成绩50%+期末成绩50%）		合计
	平时成绩（50%） 上机(50%)	期末成绩（50%） 闭卷考试（50%）	
1	0%	50%	50%
2	50%	0%	50%
合计(成绩构成)	50%	50%	100%

## 五、教学方法

采用启发式与上机实践相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，重要章节结合上机实践教学，使教学模式生动多样。

强化理论与实践的结合，具体手段：①介绍有限元法产生的实践来源，以及实际应用对有限元法发展的推动作用，使得学生对有限元法的理解更加容易；②确保绝大部分例子来源于工程实践和研究实践，强化分析的实际目的和作用；③分析实例的详细总结，与理论知识的相互印证，加深对理论知识的掌握；④通过上机实践，体会知识在实践中的作用，培养应用能力。

## 六、参考材料

1. 张允真，曹富新，《弹性力学及其有限元法》，中国铁道出版社，1983
2. 王勖成，邵敏，《有限单元法基本原理和数值方法》，清华大学出版社，1997
3. O.C.Zienkiewicz, R.L.Taylor. The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics, Sixth Edition, Butterworth-Heinemann, 2009
4. 钱伟长，《变分法及有限元》，科学出版社，1980
5. 胡海昌，《弹性力学的变分原理及其应用》，科学出版社，1981
6. 陈精一，蔡国忠，《电脑辅助工程分析 ansys 使用指南》，中国铁道出版社，2001
7. 小枫工作室，《最新经典 ANSYS 及 ANSYSWorkbench 教程》，电子工业出版社，2004

主撰人：田中旭

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月15日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 上机评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (50%)	软件使用熟练，模型建立正确，分析结果合理，报告撰写规范，结论正确。	软件使用较熟练，模型建立基本正确，分析结果较合理，报告撰写较规范，结论基本正确。	能够使用软件完成模型建立，模型和分析结果大部分正确，报告撰写条理基本清晰。	能够完成分析过程并计算出结果，结果少部分正确，结论少部分正确。	抄袭他人或没有完成。

每次上机按百分制评分，以所有上机的平均成绩计入总成绩。

### 2. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (50%)	准确掌握弹性力学及有限元相关概念和原理，边界、载荷、分析类型、工况、几何模型等处理合理。	较准确掌握弹性力学及有限元相关概念和原理，边界、载荷、分析类型、工况、几何模型等处理基本合理。	对弹性力学及有限元相关概念和原理解基本合理，边界、载荷、分析类型、工况、几何模型等处理部分合理。	基本了解弹性力学及有限元相关概念和原理，边界、载荷、分析类型、工况、几何模型等处理少部分合理。	不能掌握弹性力学及有限元相关概念和原理，边界、载荷、分析类型、工况、几何模型等处理不合理。



## 46. 《数字孪生》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数字孪生				
	英文名称：Digital Twin				
课程号	51010101		学分	1	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	周国峰		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	本课程作为面向机械设计制造及其自动化专业的选修课程，使学生对数字孪生的基本概念和架构、核心技术有一定的了解，之后可以根据专业需求对数字孪生进行更深入的学习，是其他人工智能、智能制造、自动驾驶相关专业课程的前导课程。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

数字孪生以模型和数据为基础，通过多学科耦合仿真等方法，完成现实世界中的物理实体到虚拟世界中的镜像数字化模型的精准映射，并充分利用二者的双向交互反馈、迭代运行，以达到物理实体状态在数字空间的同步呈现，通过镜像化数字化模型的诊断、分析和预测，进而优化实体对象在其全生命周期中的决策、控制行为，最终实现实体与数字模型的共享智慧与协同发展。本课程在教学过程中普及推广数字孪生相关知识，使学生对数字孪生的基本概念和架构、核心技术以及应用场景有一定的了解，之后可以再根据兴趣和需求对数字孪生进行更深入的学习，为培养新型人才奠定基础。

Based on the models and data, the digital twin completes the accurate mapping from the physical entities in the real world to the digital models in the virtual world by the multi-subject coupling simulation methods, uses interactive feedback and iterative operation to simulate the physical entity states in the digital space in real time, optimizes the decision-making and control system, and realized the shared wisdom and collaborative development of physical entities and digital models. This course popularizes the relevant knowledge of Digital Twin in the teaching process, so that students can have a certain understanding of the basic concept, general architecture and the core technology of digital twin. Then they can further study digital twin according to their interests and needs, so as to lay a foundation for cultivating new talents.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握数字孪生的发展历程、基本概念和架构、最新发展趋势，培养学生自主和终身学习理念。（支撑毕业要求观测点 12-1）

**课程目标 2：**掌握数字孪生核心技术的基本理论和工程应用，初步具备分析和表述数字孪生系统工程的能力，培养多学科融合的创新发展意识。（支撑毕业要求观测点 1-1）

**课程目标 3：**针对数字孪生系统，掌握专业模型构建、数学计算、虚拟仿真等工具软件

的使用及联合应用的方法。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 4：**培养学生认真、细致，勤于思考，勇于创新，严谨务实的工匠精神。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	12-1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；	毕业要求 12：终身学习
2	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于机械领域复杂工程问题的表述；	毕业要求 1：工程知识
3	5-1 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性；	毕业要求 5：使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 数字孪生的发展</p> <p>(1) 数字孪生的概念</p> <p>(2) 数字孪生的特征</p> <p>(3) 数字孪生体的生命周期</p> <p>(4) 数字孪生的应用和发展</p> <p>思政融入点：“工业 4.0”、“中国制造 2025”</p>	理解数字孪生的发展历程、基本概念和架构以及最新基本理念。	<p><b>重点：</b>数字孪生的基本概念和特征。</p> <p><b>难点：</b>数字孪生体的生命周期。</p>	4	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 4
<p>第二章 数字孪生相关技术和一般架构</p> <p>(1) 数字孪生技术基础</p> <p>(2) 数字孪生推动力-新兴信息技术</p> <p>(3) 数字孪生系统的一般架构</p>	理解数字孪生相关关键技术以及最新发展趋势和应用。	<p><b>重点：</b>数字孪生相关技术及一般架构。</p> <p><b>难点：</b>数字孪生信息技术。</p>	4	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2
<p>第三章 面向智能制造的数字孪生生态</p> <p>(1) 智能制造与智能工厂</p> <p>(2) 基于数字孪生的智能制造</p> <p>(3) 制造数字孪生生态</p>	理解数字孪生在智能制造方面的应用，以及相关关键技术。	<p><b>重点：</b>面向智能制造的数字孪生应用。</p> <p><b>难点：</b>数字孪生与智能制造技术融合。</p>	3	讲授、讨论	课程目标 2 课程目标 3
<p>第四章 基于数字孪生的智慧城市</p> <p>(1) 基于数字孪生的智慧城市</p> <p>(2) 数字孪生城市应用案例</p>	理解数字孪生在智慧城市方面的应用，以及相关关键技术。	<p><b>重点：</b>面向智慧城市的数字孪生应用。</p> <p><b>难点：</b>数字孪生与智慧城市技术融合。</p>	3	讲授、讨论	课程目标 2 课程目标 3
<p>第五章 基于数字孪生的自动驾驶</p> <p>(1) 自动驾驶</p> <p>(2) 基于数字孪生的自动驾驶</p>	理解数字孪生在自动驾驶方面的应用，以及相关关键技术。	<p><b>重点：</b>面向自动驾驶的数字孪生应用。</p> <p><b>难点：</b>数字孪生与自动驾驶技术融合。</p>	5	讲授、讨论	课程目标 2 课程目标 3
<p>第六章 数字孪生系统开发和应用案例</p> <p>(1) 智能车间数字孪生系统实施案例</p> <p>(2) 自动驾驶数字孪生系统实施案例</p>	熟悉数字孪生系统开发流程，及实际应用案例。	<p><b>重点：</b>数字孪生系统开发案例。</p> <p><b>难点：</b>数字孪生系统开发关键技术。</p>	5	讲授、讨论	课程目标 2 课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

### （一）考核方式

本课程考核由平时与期末考核两部分。

1、平时成绩占课程总分 40%，主要包括：课堂讨论 20%、平时作业占 20%。

2、期末成绩占 60%，采用专题论文的形式考核，每位同学需结合本课程中所介绍的相关数字孪生技术，撰写一篇涵盖相关技术原理简介、发展进程、典型应用案例等方面的专题论文，字数至少 3000 字，图文并茂，撰写规范。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业和课堂讨论构成，各占总成绩的 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用课程报告的形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	课堂讨论 （20%）	作业 （20%）		
1	10%	0%	20%	30%
2	10%	10%	20%	40%
3	0%	10%	20%	30%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与视频教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合视频教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景

资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

教师在课堂上应对基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。在主要章节讲授完之后，要布置一定量的案例分析讨论，加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

对学生的要求：预习和复习是常态学习过程；认真完成教师布置的作业；上课要认真听讲，与教师互动，积极发言；有问题要及时答疑，不得随意缺课。

## 六、参考材料

课程教材：

1. 陆剑峰，张浩，赵荣泳，《数字孪生技术与工程时间》，机械工业出版社，2021年1月。

阅读书目：

1. 杨殿阁，黄晋，江昆，《汽车自动驾驶》，清华大学出版社，2022年5月。
2. 赵波，程多福，贺东东，《数字孪生应用白皮书》，2020年11月。
3. 李培根，高亮，《智能制造概论》，清华大学出版社，2021年4月。

主撰人：周国峰

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	掌握数字孪生相关基本知识,并能踊跃参加相关问题讨论。	基本掌握数字孪生相关基本知识,并能积极参加相关问题讨论。	了解数字孪生相关基本知识,并能参加相关问题讨论。	了解部分数字孪生相关基本知识,并能参加部分相关问题讨论。	未完成数字孪生相关基本知识学习,未参加相关问题讨论。
课程目标 2 (10%)	掌握数字孪生核心技术的基本理论和工程应用,针对具体问题,进行正确分析,获得创新有效的结论。	基本掌握数字孪生核心技术的基本理论和工程应用,针对具体问题,进行分析,获得有效的结论。	了解数字孪生核心技术的基本理论和工程应用,针对具体问题,进行简单分析,获得结论。	了解部分数字孪生核心技术的基本理论和工程应用,针对具体问题,进行简单思考,获得简单的结论。	未完成数字孪生核心技术的基本理论和工程应用的学习,针对具体问题,无法进行分析,未获得相关结论。

### 2. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	掌握数字孪生核心技术的基本理论和工程应用,针对具体问题,进行正确分析,获得创新有效的结论。	基本掌握数字孪生核心技术的基本理论和工程应用,针对具体问题,进行分析,获得有效的结论。	了解数字孪生核心技术的基本理论和工程应用,针对具体问题,进行简单分析,获得结论。	了解部分数字孪生核心技术的基本理论和工程应用,针对具体问题,进行简单思考,获得简单的结论。	未完成数字孪生核心技术的基本理论和工程应用的学习,针对具体问题,无法进行分析,未获得相关结论。
课程目标 3 (10%)	熟练应用模型构建、数学计算、虚拟仿真等工具软件,全面正确解决数字孪生复杂问题。	应用模型构建、数学计算、虚拟仿真等工具软件,正确解决数字孪生复杂问题。	应用模型构建、数学计算、虚拟仿真等工具软件,解决数字孪生部分问题。	简单应用模型构建、数学计算、虚拟仿真等工具软件,处理数字孪生简单问题。	不具备模型构建、数学计算、虚拟仿真等工具软件使用能力,无法处理数字孪生简单问题。

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	掌握数字孪生相关基本知识,全面正确分析复杂数字孪生问题。	基本掌握数字孪生相关基本知识,正确分析复杂数字孪生问题。	了解数字孪生相关基本知识,分析部分复杂数字孪生问题。	了解部分数字孪生相关基本知识,简单分析数字孪生问题。	未完成数字孪生相关基本知识学习,不具备分析数字孪生问题的能力。
课程目标 2 (20%)	掌握数字孪生核心技术的基本理论和工程应用,针对具体问题,进行正确分析,获得创新有效的结论。	基本掌握数字孪生核心技术的基本理论和工程应用,针对具体问题,进行分析,获得有效的结论。	了解数字孪生核心技术的基本理论和工程应用,针对具体问题,进行简单分析,获得结论。	了解部分数字孪生核心技术的基本理论和工程应用,针对具体问题,进行简单思考,获得简单的结论。	未完成数字孪生核心技术的基本理论和工程应用的学习,针对具体问题,无法进行分析,未获得相关结论。
课程目标 3 (20%)	熟练应用模型构建、数学计算、虚拟仿真等工具软件,全面正确解决数字孪生复杂问题。	应用模型构建、数学计算、虚拟仿真等工具软件,正确解决数字孪生复杂问题。	应用模型构建、数学计算、虚拟仿真等工具软件,解决数字孪生部分问题。	简单应用模型构建、数学计算、虚拟仿真等工具软件,处理数字孪生简单问题。	不具备模型构建、数学计算、虚拟仿真等工具软件使用能力,无法处理数字孪生简单问题。

## 47. 《产品质量管理与控制》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：产品质量管理与控制				
	英文名称：Product Quality Management and Control				
课程号	63040104		学分	1	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	沈洁		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学A》，《概率论与数理统计》 要求：掌握《高等数学A》微积分计算及微分方程的求解；《概率论与数理统计》 概率密度函数计算及正态分布曲线的应用				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《质量管理与控制》是面向机械设计制造及其自动化专业开设的专业选修课。本课程是一门融硬科学和软科学于一体的边缘性、综合性学科。从质量管理与可靠性的有关国际标准公布以来，质量管理与可靠性就进入了概念统一化、内容规范化、活动国际化时期。近年来，产品质量在我国的各行各业受到前所未有的重视。越来越多的人认识到，产品质量是企业竞争力和国家竞争力的核心。本课程主要内容包括质量管理概论、质量管理体系标准与质量认证、质量管理工具、质量成本管理、服务质量管理、工序质量控制、制造过程质量自动控制、质量检验理论与方法、可靠性工程及可靠性管理、质量功能展开等。通过本课程的学习，可使工程类专业学生基本掌握质量管理及可靠性的基本知识，为工程类专业学生踏上企业工作岗位打下更宽广的基础。

Quality Management and Control is a professional elective course for Mechanical Design, Manufacturing and Automation. This course is a marginal and comprehensive discipline integrating hard science and soft science. Since the publication of relevant international standards on quality management and reliability, quality management and reliability have entered a period of concept unification, content standardization and activity internationalization. In recent years, product quality has received unprecedented attention in all walks of life in China. More and more people realize that product quality is the core of enterprise competitiveness and national competitiveness. The main contents of this course include introduction to quality management, quality management system standards and quality certification, quality management tools, quality cost management, service quality management, process quality control, automatic quality control of manufacturing process, quality inspection theory and methods, reliability engineering and reliability management, quality function deployment, etc. Through the study of this course, engineering students can basically master the basic knowledge of quality management and reliability, and lay a broader foundation for engineering students to step on the corporate job.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握质量管理的基本概念、管理体系和常用工具，并正确应用相关工具对典型产品的质量问题分析与管理（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 培养学生对质量成本、服务质量、工序质量的综合分析及管理的能力，并能在产品设计、生产与使用过程进行基本的可靠性管理。（支撑毕业要求观测点 11-2）

**课程目标 3:** 使学生认识到质量管理对工科学生的意义；通过对质量管理的深入学习，培养学生的爱国情怀和对国产品牌产品质量的重视，最终为提升国内产品质量做出贡献。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题；	1.工程知识
2	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境),在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。	11.项目管理

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 质量管理概论</p> <p>(1) 质量管理的基本概念</p> <p>(2) 产品质量形成规律及全过程管理</p> <p>(3) 质量管理的基础工作及原则</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过讲解中国民族企业的质量史和发展史,融入华为、中兴的崛起典型案例,诠释民族精神,树立坚持执着的科学精神,树立正确的三观和坚持不懈发展的奋斗精神</p>	<p>1、了解质量管理的基本概念、基础工作及原则,掌握产品质量形成规律及全过程管理的必要性</p> <p>2、树立民族自信,形成艰苦奋斗及创新意识,通过国内品牌质量发展,提升学生爱国情怀</p>	<p><b>重点:</b> 质量管理的基本概念、基础工作及原则</p> <p><b>难点:</b> 产品质量的形成规律及全过程管理的基本方法</p>	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 3
<p>第二章 质量管理体系标准与质量认证</p> <p>(1) ISO9000 质量管理体系</p> <p>(2) 质量管理体系的建立和运行</p> <p>(3) 质量管理体系的审核和认证</p> <p>(4) ISO/TS16949 标准简介</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过讲解质量体系发展历程,融入海尔总裁张瑞敏砸冰箱经典案例,通过介绍格力、美的等民族品牌的标准化历程,培养学生树立远大理想,立志提升国产品牌产品质量。</p>	<p>1、了解 ISO9000 质量管理体系,掌握质量管理体系的建立、运行、审核和认证流程;基本了解 ISO/TS16949 标准的基本内涵。</p> <p>2、深入讲解国内知名企业的质量管理意识,树立学生以投身国家科技建设为荣,提升学生对国产品牌产品质量的重视。</p>	<p><b>重点:</b> ISO9000 质量管理体系的基本内容</p> <p><b>难点:</b> 质量管理体系的建立、运行、审核和认证流程</p>	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 3



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章 质量管理工具 (1) 质量管理应用的数据 (2) 直方图法与质量特征数 (3) 散布图法 (4) 分层法和调查表法 (5) 排列图法 (6) 因果分析图法 (7) 关联图法 (8) 6 $\sigma$ 质量管理	1、熟练掌握七类质量管理工具的使用	<b>重点:</b> 直方图法、散布图法、分层法和调查表法、排列图法、因果分析图法、关联图法、6 $\sigma$ 质量管理 <b>难点:</b> 直方图法与质量特征数; 因果分析图法; 6 $\sigma$ 质量管理	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1
第四章 质量成本管理 (1) 概述 (2) 质量成本分析与报告 (3) 质量经济分析	1、掌握质量成本分析与报告的基本方法, 能进行典型的质量经济分析	<b>重点:</b> 质量成本分析与报告的基本方法 <b>难点:</b> 质量成本分析的内容及其对应的分析方法	3	讲授/讨论/案例	课程目标 2
第五章 服务质量管理 (1) 服务的定义、特征和分类 (2) 服务质量及其形成模式 (3) 服务质量差距分析模型 (4) 服务质量体系 (5) 服务过程质量管理	1、了解服务的定义、特征和分类, 掌握服务质量的形成及分析方法、服务质量的過程管理流程	<b>重点:</b> 服务的定义、特征和分类; 服务质量的内涵及分析方法 <b>难点:</b> 服务质量的形成及其对应的分析方法	3	讲授/讨论/案例	课程目标 2
第六章 工序质量控制 (1) 工序质量控制的基本概念 (2) 工序分析与工序控制 (3) 工序能力评价与工序能力调查 (4) 控制图的基本原理 (5) 计量值与计数值控制图 (6) 控制图的观察分析与使用 (7) 工序诊断调节法	1、了解工序质量控制的基本概念, 掌握工序能力评价的基本方法, 能基本应用计量值与计数值控制图进行典型的工序质量问题分析	<b>重点:</b> 工序质量控制的基本概念, 工序能力评价的基本方法, 计量值与计数值控制图的原理及使用 <b>难点:</b> 计量值与计数值控制图的正确使用	4	讲授/讨论	课程目标 2
第七章 质量检验理论与方法 (1) 抽样检验的基本概念 (2) 抽样检验方案与随机抽样 (3) 计数抽样检验 (4) 计量抽样检验	1、了解抽样检验的基本概念, 掌握计数及计量抽样检验的应用	<b>重点:</b> 抽样检验的基本概念 <b>难点:</b> 计数及计量抽样检验的应用及分析	2	讲授	课程目标 2
第八章 可靠性工程及可靠性管理 (1) 可靠性与可靠性工程 (2) 可靠性分析 (3) 可靠性管理与计划 (4) 设计过程的可靠性管理 (5) 生产与使用过程的可靠性管理	1、了解可靠性工作的基本概念, 掌握可靠性分析与管理的的基本方法, 能对产品设计过程和生产与使用过程进行简单的可靠性管理。	<b>重点:</b> 可靠性工作的基本概念, 可靠性分析与管理的的基本方法 <b>难点:</b> 产品设计过程和生产与使用过程进行简单的可靠性管理。	4	讲授/讨论/案例	课程目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式为开卷笔试。考试课程成绩由期末考试成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50%。 (2) 含平时作业 25%, 课堂讨论 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 选择题、填空题、简答题、综合分析题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。 (5) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)			合计
	平时成绩 (50%)		期末成绩 (50%)	
	平时作业 (25%)	课堂讨论 (25%)		
1	10%	10%	20%	40%
2	15%	15%	30%	60%
合计(成绩构成)	25%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法以主题讨论+案例分析为主, 各章节的基本概念、原理、公式等基础知识通过任课老师讲授的方式开展, 辅以学生的平时作业进行巩固、强化。

本课程第一、二章内容中需着重引入国有品牌、企业的质量管理案例, 积极引导學生分析及讨论, 使學生充分质量管理的重要性, 树立民族自信, 提升爱国情怀。在第三、四、五、八章中, 通过案例数据分析、视频学习、小组讨论等形式, 使得每位學生能有充分的机会将所学的质量管理工具和理念运用到典型的质量管理实例中, 提升学习效果。

## 六、参考材料

参考教材：

1、张凤荣主编，《质量管理与控制》，机械工业出版社，2012年7月，第2版

阅读书目：

1、闵小琪主编，《质量管理与控制》，科学出版社，2016年11月，第1版

2、李晓男主编，《质量管理与控制技术基础》，北京理工大学出版社，2020年5月，第1版

主撰人：沈洁

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月15日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	对质量管理的基本概念、管理体系和常用工具的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	对质量管理的基本概念、管理体系和常用工具的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	对质量管理的基本概念、管理体系和常用工具的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	对质量管理的基本概念、管理体系和常用工具的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	对质量管理的基本概念、管理体系和常用工具的基本知识及概念未掌握，不会运用相关工具，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%
课程目标 2 (15%)	对质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	对质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	对质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	对质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	对质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理的基本知识及概念未掌握，不会相关理论及公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2. 课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	积极主动参与全部讨论，能够提供足够证据支持自己观点；正确地运用合适的质量分析工具对典型质量问题进行深入分析。	积极主动参与全部讨论，能较好的提供足够证据支持自己观点；能正确运用较合适的质量分析工具对质量问题进行分析。	能参与全部讨论，能提供一定的证据支持自己观点；能运用合适的质量分析工具对典型质量问题进行初步分析。	能参与部分讨论，能提供基本的证据支持自己观点；运用合适的质量分析工具对典型质量问题进行初步分析的能力需加强。	不参与或极少参与讨论，缺乏证据支持自己的观点；无法运用合适的质量分析工具对典型质量问题进行初步分析。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (15%)	积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点；正确地运用合适的质量分析工具对质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理的问题进行综合分析。	积极主动参与全部讨论，能较好的提供足够证据支持自己观点；能较正确地运用合适的质量分析工具对质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理的问题进行综合分析。	能参与全部讨论，能提供一定的证据支持自己观点；能基本运用合适的质量分析工具对质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理的问题进行基础分析。	能参与部分讨论，能提供基本的证据支持自己观点；运用合适的质量分析工具对质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理的问题进行分析的能力需加强。	不参与或极少参与讨论，缺乏证据支持自己的观点；无法运用合适的质量分析工具对质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理的问题进行初步分析。

### 3. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	正确解答质量管理的基本概念、管理体系和常用工具相关知识的全部考题，答题正确率超过 90%。	较正确解答质量管理的基本概念、管理体系和常用工具相关知识的全部考题，答题正确率超过 78%。	能基本正确解答质量管理的基本概念、管理体系和常用工具相关知识的部分考题，答题正确率超过 68%。	能基本正确解答质量管理的基本概念、管理体系和常用工具相关知识的部分考题，答题正确率超过 60%。	不能基本正确解答质量管理的基本概念、管理体系和常用工具相关知识的考题，答题正确率低于 60%。
课程目标 2 (30%)	正确解答质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理相关知识的全部考题，答题正确率超过 90%。	较正确质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理相关知识的全部考题，答题正确率超过 78%。	能基本正确解答质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理相关知识的部分考题，答题正确率超过 68%。	能基本正确解答质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理相关知识的部分考题，答题正确率超过 60%。	不能基本正确解答质量成本、服务质量、工序质量及可靠性管理相关知识的考题，答题正确率低于 60%。

## 48. 《精密加工与纳米加工技术（全英文）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：精密加工与纳米加工技术（全英文）				
	英文名称：Precision-machining and Nano-fabrication Technology				
课程号	4604091		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		12	12	4	4
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	张莉君		适用专业	机械工程	
先修课程及要求	本课程是“机械设计制造及自动化”的专业选修课，先修课程有工程材料及机械制造基础、机械设计基础等。本课程与机械设计，毕业设计具有紧密的联系。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是“机械设计制造及自动化”专业在机械制造方向的专业选修课，它的设置是为使学生从理论上认识常见精密加工方法的基本原理、基本设备及工艺应用，同时开阔工艺领域眼界，拓展加工方法思路，为精密加工以及选用新工艺、新技术以解决加工难题和改善工艺措施打下一定基础。

本课程主要讲解现代常见的精密切削技术、精密磨削技术、精密特种加工技术、快速成型技术及纳米加工技术等。它是一门实践性强、涉及学科多、内容比较丰富的概论性课程。

This course is a major elective course in Mechanical Design Manufacturing and Automation major. This course is designed to give students knowledge of basic principle, equipment and processing application of advance machining technology. Meantime it also gives students an open field in machining technology and wider mind in processing method. It provides a solid foundation in new processing method, new technology to solve difficult material to machining and improve processing technology.

This course explains the modern precision cutting technology, precision grinding technology, precision no-traditional machining technology, rapid prototyping technology and nano-fabrication technology. It is a practical, multiple disciplines, content-rich course.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**了解精密加工与纳米加工技术的背景、特点及学科内容，理解精密及纳米制造技术的概念，具备能够表述机械领域复杂制造工艺问题的专业知识的能力；掌握精密切削、精密磨削、电化学加工、激光加工与纳米加工技术等加工原理、加工工艺、特点及应用，具备选用正确的工艺方案，分析复杂工艺以及方案设计的能力。

**课程目标 2:** 了解精密加工与纳米加工技术的前沿关键技术, 具有运用专门知识和综合多学科知识解决复杂工程技术问题的能力; 具有一定的学术创新能力和较强的学术交流能力

**课程目标 3:** 正确认识精密加工与纳米加工行业的重要意义、发展规律和发展趋势, 有较强的自我更新和补充知识的自学能力, 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性。

**课程目标 4:** 培养学生严谨、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质, 具备求真务实、实践创新、精益求精的工匠精神, 培养学生具有民族自豪感以及时代担当的社会责任感。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题;	1.工程知识
2	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题;	1.工程知识
3	12-1 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性	12. 终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>(1) 精密加工技术概述、分类</p> <p>(2) 国内外精密的加工技术现状和发展及趋势</p> <p>思政融入点: 通过介绍先进制造技术的重要性和战略性, 加深学生的荣誉感和使命感。</p>	了解精密加工技术的背景、特点及学科内容; 理解精密及纳米制造技术的概念; 了解精密和纳米制造技术的发展趋势;	<p><b>重点:</b> 精密加工技术的背景、特点及学科内容。</p> <p><b>难点:</b> 理解精密及纳米制造技术的概念; 了解精密和纳米制造技术的发展趋势。</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 4
<p>第二章精密切削加工</p> <p>(1) 精密切削加工技术概述</p> <p>(2) 精密切削加工机理</p> <p>(3) 切削参数选择</p> <p>(4) 金刚石刀具的性能、设计与制造;</p> <p>(5) 切削变形和加工质量的影响因素</p> <p>(6) 超精密切削</p> <p>思政融入点: 思政融入点: 失之毫厘, 差之千里, 培养学生一丝不苟的精神。</p>	掌握精密切削加工技术机理, 了解精密切削技术的优越性及应用; 掌握切削参数选择方法; 掌握切削变形和加工质量的影响因素; 了解超精密切削机技术特点。	<p><b>重点:</b> 精密切削加工技术机理、切削参数选择方法</p> <p><b>难点:</b> 切削变形和加工质量的影响因素</p>	2	讲授、讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章精密磨削加工 (1) 精密磨削加工技术概述 (2) 精密磨削加工机理 (3) 精密磨削加工设备 (4) 精密磨削加工的工艺及应用	了解精密磨削加工技术特点、掌握精密磨削加工机理；掌握精密磨削加工机床的各组成部件及特点；了解精密磨削研磨与抛光加工技术；	<b>重点：</b> 精密磨削加工机理、精密磨削加工机床的各组成部件及特点原理； <b>难点：</b> 精密磨削加工工艺。	2	讲授、讨论	课程目标 1
第四章电化学加工 (1) 电化学加工分类及特点 (2) 电化学加工原理 (3) 电解加工 (4) 电化学精密加工 思政融入点：电化学加工技术的发明，培养学生勇于创新的精神	掌握电加化学工的原理、特点及应用；掌握电化学加工技术基本规律；了解电化学加工工艺、设备及应用领域；	<b>重点：</b> 电加化学工的原理、特点及应用，电化学加工技术基本规律。 <b>难点：</b> 电化学精密加工工艺。	2	讲授、讨论	课程目标 1
第五章激光加工技术 (1) 激光的基本原理； (2) 光束特性 (3) 激光光学 (4) 激光微米加工 (5) 激光纳米加工技术 思政融入点：国内制造业的崛起，激发学生爱国热情，民族自豪感	掌握激光加工定义、加工技术；掌握激光加工技术的原理、特点及应用；了解激光切割和激光焊接的基本知识。了解激光纳米加工技术的特点及应用；	<b>重点：</b> 激光加工技术的原理、特点及应用 <b>难点：</b> 激光纳米加工技术的特点及应用。	2	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2
第六章纳米加工技术 (1) 纳米加工技术概述 (2) 纳米材料及器件的特性 (3) 纳米测试技术及仪器 (4) 纳米加工及应用 (5) 纳米前沿技术 思政融入点： 制造业面临的瓶颈，唤醒学生任重道远，艰苦奋斗的精神	掌握纳米加工技术概念、加工特点；纳米材料及器件的特性；了解纳米测试技术；了解纳米前沿技术发展趋势；	<b>重点：</b> 纳米加工技术概念、加工特点 <b>难点：</b> ：纳米测试技术发展	2	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2
第七章快速成型技术 (1) 快速原型技术； (2) 逆向工程 (3) 3D 打印技术 思政融入点：技术发展日新月异，赋予学生时代使命感	理解快速原型技术的概念，熟悉相关工艺；理解逆向工程的概念、流程，熟悉关键技术；	<b>重点：</b> 快速原型技术加工工艺 <b>难点：</b> 3D 成型技术	2	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2
第八章其他精密与特种加工技术及应用 (1) 光整加工技术 (2) 等离子体加工 (3) 光刻技术 (4) 磁性磨料加工	了解光整加工、化学加工、等离子体加工、光刻技术、磁性磨料加工技术的基本原理、设备、工艺规律、主要特点及应用范围。了解复杂加工系统具体实施调节及安全性。	<b>重点：</b> 光整加工、化学加工、等离子体加工、等离子体加工技术。 <b>难点：</b> 光刻技术原理及工艺	2	讲授、讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3



## 实验教学

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	激光加工	激光加工原理和切割加工	了解激光加工机理和加工	4	综合	课程目标 1
2	快速成型	快速成型加工	了解快速成型制造技术, 深入理解快速成型制造工艺原理和特点; 了解快速成型制造过程与传统的材料去除加工工艺过程的区别	4	综合	课程目标 1
3	机器人	工业机器人组成, 结构 工业机器人设计方法	了解工业机器人工作原理, 掌握工业机器人设计方法, 设备组成及相关技术	4	综合	课程目标 2
4	逆向工程设计	激光扫描数据采集 逆向建模和设计	了解产品的逆向开发技术, 掌握产品逆向设计方法	4	综合	课程目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

平时成绩占 50%, 主要根据学生平时作业和实验综合评定。平时成绩占课程考核成绩为 50%, 主要包括: 平时作业 20%、实验 20%、课堂表现 10%。

期末成绩占 50%, 考试采用报告的方式。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 平时作业、实验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用报告的形式, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据报告评分标准进行。 (3) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)				合计
	平时成绩 (50%)			期末成绩 (50%)	
	作业(20%)	实验 (20%)	课堂表现(10%)		
1	15%	10%	2%	5%	32%
2	5%	10%	2%	5%	22%
3	0	0	6%	40%	46%
合计(成绩构成)	20%	20%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式、实验、案例、线上线下混合式教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合案例和视频，使教学模式生动多样，利于学生理解和掌握。

课程为全英语教学，采用的教学媒体主要有英文教材、中文辅助教材、音像教材、课件以及课前预习辅助资料以及在线网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 50%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

1. Serope Kalpakjian, 王先逵改编,《Manufacturing Engineering and Technology-Machining》, 机械工业出版社, 2011 年版
2. David A. Dornfeld, Moneer M. Helu, 《Precision Manufacturing》、Springer Science & Business Media, 2007 年版
3. 袁根福等编、《精密与特种加工技术》, 北京大学出版社, 2010 年版
4. 袁哲俊等编、《精密和超精密加工技术》, 机械工业出版社, 2016 年版
5. 刘晋春等编、《特种加工》、机械工业出版社、2004 年版
6. 杨辉著,《精密超精密加工技术新进展》, 航空工业出版社, 2016 年版。
7. 孙玉文编,《复杂曲面高性能多轴精密加工技术与方法》, 科学出版, 2014 年版
8. 王贵成主编,《精密与特种加工》, 机械工业出版社, 2013 年版。
9. 《邱健荣编, 飞秒激光加工技术——基础与应用》, 科学出版社, 2018 年版
10. 奥利菲·博尔克纳著,《德国先进制造技术丛书(第 1 辑):机械切削加工技术》 湖南科学技术出版社,2014 年版

主撰人：张莉君

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (15%)	精密加工技术特内容、发展趋势等基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，能够准确地阐述精密切削、精密磨削、电化学、激光加工与纳米加工等技术的特点及应用，掌握工艺方案选用方法。解题过程完整，答案正确，书写清晰；	精密加工技术特内容、发展趋势等基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述逻辑清楚、能够较准确地阐述精密切削、精密磨削、电化学、激光加工与纳米加工等技术的特点及应用，掌握工艺方案选用方法。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰；	精密加工技术特内容、发展趋势等基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚、基本能够准确地阐述精密切削、精密磨削、电化学等技术的特点及应用，掌握工艺方案选用方法。解题过程基本完整，答案基本正确；	精密加工技术特内容、发展趋势等基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、能够准确地阐述精密切削、精密磨削、电化学等技术的特点及应用，掌握工艺方案选用方法还有所欠缺，解题过程基本完整，答案大部分正确；	精密加工技术特内容、发展趋势等基本知识掌握较少，解题过程不完整，不能准确地阐述精密切削、精密磨削、电化学等技术的特点及应用，没有掌握工艺方案选用方法。答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象；
课程目标 2 (5%)	熟悉机械制造前沿技术的特点及应用，对复杂工程问题重点关键环节能融合多学科知识，提出合适的解决方案，论证充分，结论正确。	比较熟悉机械制造前沿技术的特点及应用，对复杂工程问题重点关键环节能融合多学科知识提出较合适的解决方案，论证较充分，结论正确。	基本熟悉机械制造前沿技术的特点及应用，对复杂工程问题重点关键环节能融合多学科知识提出一定的解决方案，论证较充分，结论基本正确。	基本熟悉机械制造前沿技术的特点及应用，对复杂工程问题重点关键环节提出解决的方案有一定欠缺，论证基本充分，结论有待进一步探讨。	不熟悉机械制造前沿技术的特点及应用，对复杂工程问题重点关键环节不能提出合适的解决方案，论证不充分，结论不正确；或存在作业抄袭现象。

## 2. 实验考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	掌握了激光加工技术和快速成型技术的原理和操作；实验操作规范，实验报告撰写规范，图表清楚，数据合理，结果分析正确，讨论充分，结论合理；	较好掌握了激光加工技术和快速成型技术的原理和操作；实验操作较规范，实验报告撰写较规范，图表清楚，数据合理，结果分析较正确，讨论较充分，结论合理；	基本掌握了激光加工技术和快速成型技术的原理和操作；实验操作基本规范，实验报告撰写基本规范，图表清楚，数据合理，结果分析基本正确；	基本掌握了激光加工技术和快速成型技术的原理和操作；实验操作基本规范，实验报告撰写基本规范，图表不够清楚，数据不够合理，结果分析有待完善；	没有掌握激光加工技术和快速成型技术的原理和操作；不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据，分析不正确；或抄袭他人结果。
课程目标 2 (5%)	熟练掌握工业机器人技术和逆向工程技术特点、操作及应用；实验操作规范，实验报告撰写规范，图表清楚，数据合理，结果分析正确，讨论充分，结论合理；	较熟练掌握工业机器人技术和逆向工程技术特点、操作及应用；实验操作规范，实验报告撰写规范，图表较清楚，数据合理，结果分析比较正确，讨论较充分，结论较合理；	基本掌握工业机器人技术和逆向工程技术特点、操作及应用；实验操作规范，实验报告撰写基本规范，图表基本清楚，数据合理，结果分析基本正确，讨论基本充分，结论基本合理；	基本掌握工业机器人技术和逆向工程技术特点、操作及应用；实验操作基本规范，实验报告撰写基本规范，图表不够清楚，数据基本合理，结果分析基本正确，讨论不够充分，结论还有待进一步探讨；	没有掌握工业机器人技术和逆向工程技术特点、操作及应用；实验操作不规范，实验报告撰写不规范，图表不清楚，数据不合理，结果分析不正确；或抄袭他人结果。

### 3. 课堂表现考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (2%)	在精密磨削、精密切削和电化学加工、激光加工与纳米加工等知识环节，学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题；	在精密磨削、精密切削和电化学加工、激光加工与纳米加工等知识环节，学习较积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备较充分，认真听讲，回答问题较积极，可正确回答老师问题；	在精密磨削、精密切削和电化学加工、激光加工与纳米加工等知识环节，学习态度基本端正，能按照要求完成预习；理论课准备基本充分，认真听讲，回答老师问题基本正确；	在精密磨削、精密切削和电化学加工、激光加工与纳米加工等知识环节，完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度；	在精密磨削、精密切削和电化学加工、激光加工与纳米加工等知识环节，学习态度不端正，理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极；
课程目标 2 (2%)	在精密制造前沿技术等知识环节，学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题；	在精密制造前沿技术等知识环节，学习较积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备较充分，认真听讲，回答问题较积极，可正确回答老师问题；	在精密制造前沿技术等知识环节，学习态度基本端正，能按照要求完成预习；理论课准备基本充分，认真听讲，回答老师问题基本正确；	在精密制造前沿技术知识环节，完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度；	在精密制造前沿技术知识环节，学习态度不端正，理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极；
课程目标 3 (6%)	在了解行业发展趋势及规律等自主学习环节，学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题；	在了解行业发展趋势及规律等自主学习环节，学习较积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备较充分，认真听讲，回答问题较积极，可正确回答老师问题；	在了解行业发展趋势及规律等自主学习环节，学习态度基本端正，能按照要求完成预习；理论课准备基本充分，认真听讲，回答老师问题基本正确；	在了解行业发展趋势及规律等自主学习环节，完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度；	在了解行业发展趋势及规律等自主学习环节，学习态度不端正，理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极；

#### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握机械制造前沿技术的特点及应用,对机械制造加工工艺问题提出合适的工艺解决方案。	能够体现机械制造前沿技术的特点和应用,对关键工艺问题提出了合理解决方案;知识运用能力强,正确地分析问题,具有一定的深度或有所创新,论证充分,层次分明,思路清晰,撰写规范。	能够体现机械制造前沿技术的特点和应用,对关键工艺问题提出了较合理解决方案;知识运用能力较强,较正确地分析问题,具有一定的深度或有所创新,论证较充分,层次较分明,思路较清晰,撰写规范。	能够体现机械制造前沿技术的特点和应用,对关键工艺问题提出了基本合理的解决方案;具有一定的知识运用能力,能够分析问题,论证基本充分,撰写较规范。	基本体现机械制造前沿技术的特点和应用,对关键工艺问题提出了基本合理解决方案;具有一定的知识运用能力,分析问题有所欠缺,论证基本充分,撰写基本规范。	没有体现机械制造前沿技术的特点和应用,对关键工艺问题提不出合理解决方案不具有知识运用能力,不能正确地分析问题,撰写不规范,或有抄袭现象。
课程目标 2	熟悉机械制造前沿技术的特点及应用,对复杂工程问题重点关键环节能融合多学科知识,提出合适的解决方案。	熟悉机械制造前沿技术的特点及应用,对复杂工程问题重点关键环节能融合多学科知识,提出合适的解决方案,逻辑清楚,论证充分,结论正确。	比较熟悉机械制造前沿技术的特点及应用,对复杂工程问题重点关键环节能融合多学科知识,提出较合适的解决方案,逻辑较清楚,论证较充分,结论正确。	比较熟悉机械制造前沿技术的特点及应用,对复杂工程问题重点关键环节,提出较合适的解决方案,论证基本充分,结论基本正确。	基本熟悉机械制造前沿技术的特点及应用,对复杂工程问题重点关键环节,提出基本合适的解决方案,结论基本正确。	不熟悉机械制造前沿技术的特点及应用,对复杂工程问题重点关键环节,不能提出合适的解决方案,结论不正确;或有抄袭现象。
课程目标 3 (40%)	了解精密加工与纳米加工前沿技术的发展趋势以及关键技术,自我学习能力强,提出的解决方案具有一定的创新。	能够准确地了解精密加工与纳米加工前沿技术的发展趋势以及关键技术,自我学习能力强,提出的解决方案具有一定的深度或有所创新,论证充分,层次分明,思路清晰,撰写规范。	较准确地了解精密加工与纳米加工前沿技术的发展趋势以及关键技术,自我学习能力较强,提出的解决方案具有一定的深度或有所创新,论证较充分,层次较分明,思路较清晰,撰写规范。	了解精密加工与纳米加工前沿技术的发展趋势以及关键技术,有一定的自我学习能力强,提出的解决方案具有一定的深度,能够分析问题,论证基本充分,撰写较规范。	基本了解精密加工与纳米加工前沿技术的发展趋势以及关键技术,提出的解决方案基本正确,分析问题有所欠缺,论证基本充分,撰写基本规范。	没有了解精密加工与纳米加工前沿技术的发展趋势以及关键技术,不能提出的解决方案,不具有知识运用能力,不能正确地分析问题,撰写不规范,或有抄袭现象。

## 49. 《智能工厂》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能工厂				
	英文名称： Intelligent Factory				
课程号	46040106		学分	1	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		8	0	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	陈成明		适用专业	机机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《智能制造概论》、《物联网与大数据》				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《智能工厂》是机械设计制造及其自动化专业的选修课程，主要讲解智能制造实施关键任务、智能工厂的基本要素及构建，从而实现智能工厂加工制造全过程的设备管控数字化、物料管理数字化、工艺过程数字化、计划调度数字化、质量管控数字化、车间信息数字化和人员管理里数字化。培养学生在智能制造领域解决工程问题的能力，培养工程技术应用型人才。

Intelligent Factory is an optional course for mechanical design manufacture and automation major. It mainly introduces the key figures in the implementation of intelligent manufacturing, the basic elements and construction of intelligent factories, so as to realize the digitalization of equipment control, material management, process digitalization, planning and scheduling digitalization, quality control digitalization, workshop information digitalization and personnel management in the whole process of intelligent factory processing and manufacturing. Cultivate students' ability to solve engineering problems in the field of intelligent manufacturing, cultivate engineering technology application talents, and improve personal professional skills and professional quality.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**了解目前智能制造实施路线、方针和发展趋势。运用智能工厂的相关理论，识别并构建智能工厂加工制造全过程的数字化系统，为后续的工作和学习打下坚实的理论基础。

**课程目标 2：**了解智能制造内涵及基本概念、智能工厂的基本要素及构建过程。培养学生具有搭建智能工厂体系结构，提出智能工厂初步解决方案和初步实施方法，同时了解在方案和实施中影响目标的各种因素。

**课程目标 3:** 使学生认识到我国智能制造在全球的地位及重要性, 充分提高学生的主观能动性, 主动学习, 提高专业素养, 在我国制造业转型过程中发挥自己的专业能力。(支撑课程思政目标)

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、讨论)	支撑课程目标
第1章 中国制造2025与智能制造 (1) 工业4.0 (2) 中国制造2025 (3) 智能制造相关技术标准 <b>思政融入点:</b> 认识到我国智能制造在全球的地位及重要性, 充分提高学生的主观能动性, 主动学习, 提高专业素养, 在我国制造业转型过程中发挥自己的专业能力	1. 了解全球智能智造浪潮下的工业4.0的发展情况 2. 了解中国制造2025的发展背景 3. 熟悉工业4.0标准化路线图和国内外智能制造相关的标准	<b>重点:</b> 工业4.0的发展情况及相关概念  <b>难点:</b> 智能制造相关的国际国内标准	3	讲授/讨论	课程目标1 课程目标3
第2章 智能工厂方案与体系 (1) 智能工厂的体系架构 (2) 智能工厂解决方案要素	1. 了解智能工厂的架构与功能定义 2. 掌握产品数字化建模与开发系统、产品全生命周期管理系统、全生产制造执行系统、全集成自动化系统和企业资源计划	<b>重点:</b> 智能工厂的体系架构及解决方案要素  <b>难点:</b> 产品数字化建模与开发	3	讲授/讨论	课程目标1
第3章 智能制造创新模式 (1) 智能制造创新模式 (2) 智能制造推动智能工厂的创新	1. 了解人智能制造不同的创新模式 2. 了解智能工厂关键技术、工作流程创新	<b>重点:</b> 智能制造不同的创新模式 <b>难点:</b> 智能工厂关键技术、工作流程创新	2	讲授/讨论	课程目标1 课程目标2
第4章 智能工厂的信息设施 (1) 基础技术要求 (2) 工厂信息系统布线 (3) 工厂网络系统 (4) 工厂计算机网络数据中心 (5) 信息机房	了解智能工厂基础信息要求、信息系统布局、网络系统、计算机网络中心和信息机房	<b>重点:</b> 智能工厂的网络系统和计算机网络中心 <b>难点:</b> 智能工厂的信息系统布局	2	讲授/讨论	课程目标2
第5章 智能工厂的生产信息管控 (1) 智能工厂管控平台及其总体架构 (2) CPS概述 (3) 智能感知及自动控制 (4) 生产制造执行系统 (5) 企业资源管理计划 (6) 互联网+制造 (7) 云计算	1. 了解智能工厂的管控平台、CPS的含义 2. 理解智能感知及自动控制 3. 理解MES和ERP的含义 (4) 了解互联网+制造和云计算	<b>重点:</b> MES和ERP的含义和应用 <b>难点:</b> 智能工厂的智能感知和自动控制	2	讲授/讨论	课程目标2



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、讨论)	支撑课程目标
第6章 智能工厂的安防管理 (1) 视频监控 (2) 企业一卡通 (3) 报警管理 (4) 车辆管理 (5) 企业安全综合管理平台	1.了解安防管理的组成 2.理解智能工厂安防管理的各要素及管理平台	<b>重点:</b> 视频监控技术、报警和车辆管理 <b>难点:</b> 企业安全综合管理平台	2	讲授/讨论	课程目标2
第7章 智能工厂的生产环境管理 (1) 智能工厂基础环境 (2) 智能工厂环境控制 (3) 工厂环境智能控制的设计	1.了解智能工厂的基础环境 4.理解智能工厂环境的要素、控制方法和设计要点。	<b>重点:</b> 智能工厂环境控制的要素 <b>难点:</b> 智能工厂控制的设计方法	2	讲授/讨论	课程目标2
第8章 智能工厂的能源管理 (1) 工厂能源管理概述 (2) 工厂能源管理 (3) 生产用气监管 (4) 可再生能源监管 (5) 工厂能源综合管理平台	1.了解智能工厂管理的目标、依据和原则 2.理解工厂能源、用气和新能源监管的要素 3.理解工厂能源综合管理平台的功能	<b>重点:</b> 智能工厂能源、用气和新能源监管的要素 <b>难点:</b> 智能工厂能源综合管理平台的功能	2	讲授/讨论	课程目标2
第9章 企业综合信息服务管理系统 (1) 综述、目标、范围和系统架构 (2) 信息管理系统 (3) 合同、档案管理系统 (4) 供应商管理与交易系统 (5) 企业内部管理与应用	1.了解企业综合信息服务管理系统的目标范围和系统架构 2.熟悉信息、合同、档案、供应商与交易管理系统，企业内部管理与应用	<b>重点:</b> 企业综合信息服务管理系统的目标范围和系统架构 <b>难点:</b> 信息、合同、档案、供应商与交易管理系统的内容和功能设计	2	讲授 /讨论	课程目标1 课程目标2
第10章 智能工厂的实践 (1) 智能工厂规划设计 (2) 智能工厂设计案例 (3) 厂区物流服务系统 (4) 机器人应用概要 (5) 智能工厂案例汇编	1.了解智能工厂设计的目的、原则和内容 2.熟悉信息、合同、档案、供应商与交易管理系统，企业内部管理与应用	<b>重点:</b> 企业综合信息服务管理系统的目标范围和系统架构 <b>难点:</b> 信息、合同、档案、供应商与交易管理系统的内容和功能设计	4	讲授 /案例	课程目标1 课程目标2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用综合作业形式，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业 20%、课堂活动（讨论、知识点自学讲解）占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用综合作业方式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 课堂活动：包含多种形式，但不限于讨论、课堂提问及解答、知识点自学讲解等，学生可选择参与，需达到要求的次数。

(2) 平时作业：作业题型多样化，包括简答、综合性及应用性习题等。

(3) 期末考试综合作业需要任课老师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案和评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	平时作业（20%）	课堂活动（20%）		
课程目标1	10%	10%	20%	40%
课程目标2	10%	10%	40%	60%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

课堂活动以线上线下相结合的方式进行，结合目前国内外智能工厂发展的现状开展主题式的讨论和知识点的自学后讲解，促进学生积极思考，加深对主题问题及技术方法的理解和掌握，加强对工程实践和复杂工程问题解决方案的理解及分析解决问题的能力。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：在建中

线下：参考教材

参考教材：

- 1、 陈卫新主编，《面向中国制造 2025 的智能工厂》，中国电力出版社，2017 年 5 月，第 1 版
- 2、 陈明，梁乃明主编，《智能制造之路—数字化工厂》，机械工业出版社，2020 年 5 月，第 1 版

主撰人：陈成明

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日 期：2022 年 9 月 8 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (10%)	智能制造、数字化工厂相关政策、方针、趋势等内容作业，提交及时，回答正确率超过 90%	智能制造、数字化工厂相关政策、方针、趋势等内容作业，提交较及时，回答正确率超过 80%	智能制造、数字化工厂相关政策、方针、趋势等内容作业，提交基本及时，回答正确率超过 70%	智能制造、数字化工厂相关政策、方针、趋势等内容作业，部分提交，回答正确率超过 60%	智能制造、数字化工厂相关政策、方针、趋势等内容作业，不能按时按量提交作业，回答正确率低于 60%
课程目标 2 (10%)	智能工厂构建要素、体系结构及初步方案等作业，提交及时，回答正确率超过 90%	智能工厂构建要素、体系结构及初步方案等作业，提交较及时，回答正确率超过 80%	智能工厂构建要素、体系结构及初步方案等作业，提交基本及时，回答正确率超过 70%	智能工厂构建要素、体系结构及初步方案等作业，部分提交，回答正确率超过 60%	智能工厂构建要素、体系结构及初步方案等作业，不能按时按量提交作业，回答正确率低于 60%

### 2. 课堂活动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (10%)	能够准确理解智能制造实施路线、方针和发展趋势。并运用智能工厂的相关理论，识别并构建智能工厂加工制造全过程的数字化系统。积极参加线上线下的主题讨论，有一定深度的思考，自学知识点的讲解逻辑清晰、内容准确	能够良好的理解智能制造实施路线、方针和发展趋势。并运用智能工厂的相关理论，识别并构建智能工厂加工制造全过程的数字化系统。参加线上线下的主题讨论，有一定深度的思考，自学知识点的讲解逻辑较清晰、内容较准确	能够理解智能制造实施路线、方针和发展趋势。并运用智能工厂的相关理论，识别并构建智能工厂加工制造全过程的数字化系统。参加线上线下的主题讨论，有自己的思考，自学知识点的讲解逻辑基本清晰、内容基本准确	勉强理解智能制造实施路线、方针和发展趋势。并运用智能工厂的相关理论，识别并构建智能工厂加工制造全过程的数字化系统。部分参加线上线下的主题讨论，有较浅的思考，自学知识点的讲解逻辑部分清晰、内容部分准确	不能准确理解智能制造实施路线、方针和发展趋势。并运用智能工厂的相关理论，识别并构建智能工厂加工制造全过程的数字化系统。不参加线上线下的主题讨论，没有自己的思考，自学知识点的讲解逻辑不清晰、内容不准确

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 2 (10%)	能准确理解智能工厂的基本要素及构建过程。具备搭建智能工厂初步解决方案和初步实施方法。积极参与讨论,有自己的思考,并观点正确	能良好理解智能工厂的基本要素及构建过程。具备搭建智能工厂初步解决方案和初步实施方法。参与讨论,有自己的思考,并观点正确	能理解智能工厂的基本要素及构建过程。初步具备搭建智能工厂初步解决方案和初步实施方法,参与部分讨论,有自己的思考,并观点基本正确	勉强理解智能工厂的基本要素及构建过程。勉强具备搭建智能工厂初步解决方案和初步实施方法。消极参与讨论,有消极自己较少有自己的思考,观点基本正确	不能准确理解智能工厂的基本要素及构建过程。不具备搭建智能工厂初步解决方案和初步实施方法。不参与讨论,没有自己的思考,并观点不正确

### 3. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (20%)	内容符合考核作业主题要求,对智能工厂有较好的自我思考和认知,逻辑清晰合理,有理有据,内容结构合理,撰写规范	内容符合考核作业主题要求,对智能工厂有部分自我思考和认知,逻辑清晰合理,有理有据,内容结构合理,撰写较规范	内容基本符合考核作业主题要求,对智能工厂有自我思考和认知,逻辑较合理,有理有据,内容结构较合理,撰写较规范	内容不符合考核作业主题要求,对智能工厂的自我思考和认知一般,逻辑基本清晰合理,内容结构基本合理,撰写基本规范	内容不符合考核作业主题要求,对智能工厂没有较好的自我思考和认知,逻辑清晰不合理,内容不合理,撰写不规范
课程目标 2 (40%)	针对具体的智能工厂的构建要素,能熟练搭建智能工厂体系结构,提出智能工厂初步解决方案和实施方法,熟悉在方案和实施中影响目标的各种因素。报告撰写规范,结构完整	针对具体的智能工厂的构建要素,能较好搭建智能工厂体系结构,提出智能工厂初步解决方案和实施方法,熟悉在方案和实施中影响目标的各种因素。报告撰写较规范,结构较完整	针对具体的智能工厂的构建要素,能搭建智能工厂体系结构,提出部分智能工厂初步解决方案和实施方法,了解在方案和实施中影响目标的各种因素。报告撰写基本规范,结构基本完整	针对具体的智能工厂的构建要素,勉强能搭建智能工厂体系结构,勉强提出智能工厂初步解决方案和实施方法,勉强了解在方案和实施中影响目标的各种因素。报告撰写基本规范,结构基本完整	针对具体的智能工厂的构建要素,不能搭建智能工厂体系结构,不能提出智能工厂初步解决方案和实施方法,不了解在方案和实施中影响目标的各种因素。报告撰写不规范,结构不完整

## 50. 《机械工程认知实习》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机械工程认知实习		
		英文	Practice in Mechanical Engineering Touring		
	课程号	46020005	开课学期	短 1	
	学分	1	实习周数	1	
面向专业	机械设计制造及其自动化	先修课程	工程图学（一）、高等数学 A（1）		
组织与实施	按照机械工程认知实习教学大纲，结合“工程图学（一）”、“高等数学 A（1）”等课程的教学要求，由学院统一组织安排一周的参观实习。先由课程负责教师向学生介绍课程总体安排并带领进行安全学习；后统一组织到相关企业进行参观，通过技术讲座、参观企业等方式了解现代制造业的设计和生流程、生产设备及相关工艺等一线情况，进行相关产教融合校外实习教学活动。				
指导用书	《机械工程认知实习》实践指导书			自编[√]统编[ ]	

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

机械工程认知实习是为机械设计制造及其自动化专业学生设立的必修实践课程，是学生进行工程基本训练的基础教学环节。其目的是，学生通过不同制造企业不同模块的综合研发流程与生产流程的参观实习，获得更多的感性知识，理论联系实际，扩大知识面，从实践中加深对理论教学中基本知识、基本原理的理解与应用。

Practice in Mechanical Engineering Touring is a compulsory practical course for students majoring in mechanical design, manufacturing and automation, and is a basic teaching link for students to carry out basic engineering training. The aim is to get more perceptual knowledge, integrate theory throughout industrial touring, to expand knowledge, and to deepen the understanding and application of basic knowledge and theoretical principles.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能认知各类制造企业的生产工艺流程和相关规范，并能运用基本原理，借助文献研究，分析各类产品生产过程中的影响因素，获得相应的基本结论（支撑毕业要求观测点 2-4）；

**课程目标 2:** 能根据不同产品特征的制造需求，认知不同类型工业软件对复杂机械工程问题进行模拟大致流程，并正确理解其作用和局限性（支撑毕业要求观测点 4-2）；

**课程目标 3:** 能认知制造企业中各部门之间的沟通渠道和模式，学习并了解在团队中有

效沟通和合作开展工作的方式（支撑毕业要求观测点 9-1）；

**课程目标 4：**培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论	2.问题分析
2	4-2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案	4.研究
3	9-1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作	9.个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
<p>认知实习的动员，课程总体安排介绍，实习过程中的安全教育；</p> <p>课程思政：对学生们的辩证思维、遵守行业规章制度和国家法律的意识进行引导，理解团队协作、个人与社会关系与国家民族发展之间的关联性。</p>	0.5	校内	讲授	课程目标 4
<p>组织学生到相关企业进参观、实习，了解现代制造企业从产品设计、所用工业软件、工艺编制、加工流程、检验检测等与机械设计制造及自动化专业相关的模块；如对接企业条件允许，进一步了解原材料选购、产品售后等环节；根据每天实习内容，分组记录和讨论在企业所见所闻，增强学生们对即将开设的各门专业课程的感性对应。</p>	3.5	校外	参观、演示、讲座	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
<p>提交实习报告，参加答辩。</p>	1.0	校内	答辩	课程目标 1 课程目标 2

## 四、考核方式及成绩评定

机械工程认知实习的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实践报告和答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例：现场表现（20%）、实践报告（40%）、答辩（40%）。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优

秀（分数 $\geq 90$ 分），良好（ $78 \leq \text{分数} < 90$ ），中等（ $68 \leq \text{分数} < 78$ ），及格（ $60 \leq \text{分数} < 68$ ），不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现 (20%)	实践报告 (40%)	答辩 (40%)	
课程目标 1	0	25%	15%	40%
课程目标 2	0	10%	5%	15%
课程目标 3	20%	5%	20%	45%

主撰人：张福曦

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月13日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78分≤ 分数<90分)	中等 (68分≤ 分数<78分)	及格 (60分≤ 分数<67分)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (20%)	团队合作，与其他成员的有效沟通	能积极组织实习小团队，起到团队核心作用，高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实习小团队的建立，起到团队重要作用，高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实习小团队的建立，完成自身在团队中的基本任务，且乐于助人	能参与实习小团队的建立，完成自身在团队中的基本任务	不参与实习小团队的建立，或无法完成自身在团队中的基本任务

### 2. 实践报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78分≤ 分数<90分)	中等 (68分≤ 分数<78分)	及格 (60分≤ 分数<67分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (25%)	运用所掌握工程知识，制定和规划机械领域复杂工程问题的解决方案	实践报告中能详细记录全部机械领域复杂工程问题的合理解决方案	实践报告中能记录80%以上机械领域复杂工程问题的较为详尽合理的解决方案	实践报告中能记录70%以上机械领域复杂工程问题的简要合理的解决方案	实践报告中能记录60%以上机械领域复杂工程问题的简要合理的解决方案	能根据实践任务的要求，针对60%以下的实践任务，制定和规划过于简单的解决方案
课程目标2 (10%)	各类工业软件对复杂机械工程的解决方案	实践报告中熟悉各类工业软件对复杂机械工程的解决方案，结果正确，分析合理	实践报告中熟悉80%以上各类工业软件对复杂机械工程的解决方案，结果基本正确，分析较合理	实践报告中熟悉70%以上各类工业软件对复杂机械工程的解决方案，结果基本正确，分析较合理	实践报告中熟悉60%以上各类工业软件对复杂机械工程的解决方案，结果基本正确，分析较合理	实践报告中没有涉及各类工业软件对复杂机械工程的解决方案

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78分≤分数<90分)	中等 (68分≤分数<78分)	及格 (60分≤分数<67分)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (5%)	团队合作, 与其他成员的有效沟通	实践报告中针对全部实践任务能详细描述团队成员任务分工及完成情况, 分工明确, 高效沟通, 圆满完成团队合作任务	实践报告中针对80%以上实践任务能详细描述团队成员任务分工及完成情况, 分工明确, 高效沟通, 完成团队合作任务	实践报告中针对70%以上实践任务能详细描述团队成员任务分工及完成情况, 分工明确, 沟通及时, 完成团队合作任务	实践报告中针对60%以上实践任务能详细描述团队成员任务分工及完成情况, 分工合理, 沟通及时, 完成团队合作任务	实践报告中无任何实践任务分工及完成情况的描述

### 3. 答辩成绩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78分≤分数<90分)	中等 (68分≤分数<78分)	及格 (60分≤分数<67分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	掌握机械制造企业的生产组织、生产流程和管理	答辩过程中能详细描述机械领域复杂工程问题的合理解决方案, 条理清晰, 内容完整	答辩过程中能详细描述机械领域复杂工程问题的合理解决方案, 条理清晰, 内容基本完整	答辩过程中能简要介绍机械领域复杂工程问题的合理解决方案, 具有一定的条理性	答辩过程中能简要介绍机械领域复杂工程问题的合理解决方案, 但缺乏条理性	答辩过程中无法描述机械领域复杂工程问题的合理解决方案, 基本不了解
课程目标2 (5%)	各类工业软件对复杂机械工程的解决方案	答辩过程中熟悉各类工业软件对复杂机械工程的解决方案, 结果正确, 分析合理	答辩过程中熟悉80%以上各类工业软件对复杂机械工程的解决方案, 结果基本正确, 分析较合理	答辩过程中熟悉70%以上各类工业软件对复杂机械工程的解决方案, 结果基本正确, 分析较合理	答辩过程中熟悉60%以上各类工业软件对复杂机械工程的解决方案, 结果基本正确, 分析较合理	答辩过程中没有涉及各类工业软件对复杂机械工程的解决方案
课程目标3 (20%)	团队合作, 与其他成员的有效沟通	能介绍2-3个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例, 并准确回答相关问题。	能介绍1个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例, 并准确回答相关问题。	能介绍1个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例, 回答相关问题基本正确	实习过程中未进行团队合作, 但能通过与他人沟通交流获得帮助。	实习过程中未进行团队合作, 缺乏与他人的有效沟通。

## 51. 《机械零件及装配体测绘》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机械零件及装配体测绘		
		英文	Map of Mechanical Parts and Assembly		
	课程号	4602001	开课学期	短学期 1	
	学分	1	实习周数	1	
	面向专业	机械设计制造及其自动化	先修课程	工程图学（一）、工程图学（二）	
组织与实施	<p>1、《机械零件及装配体测绘》课程的具体要求、内容及课程安排由任课教师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过泛雅网络学习平台发布具体的课程任务，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为一级圆柱齿轮减速器的测绘。测绘地点为校第三教学楼，每班（30 人左右），以班级为单位，每班分 8-10 个小组，每组 3-4 人，测绘开始时向实验员领取测绘装配体、测绘工具、图板、丁字尺，各小组成员利用测绘工具对领取的测绘装配体进行测绘，团队合作拆卸和安装装配体和各零件的尺寸，每位成员独立完成测绘图纸。</p> <p>3、测绘结束时，每位同学需上交一套完整的减速器测绘图纸并需进行答辩，测绘图纸包括装配体示意图、零件草图、零件图和装配图。</p>				
指导用书	王旭东、周岭、熊平原、张日红，机械制图零部件测绘,暨南大学出版社，2018 年 5 月、第 3 版			自编 [ ] 统编 [√]	
	何铭新、钱可强、徐祖茂，机械制图，高等教育出版社，2016 年 2 月、第 7 版			自编 [ ] 统编 [√]	

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《机械零件及装配体测绘》是机械设计制造及其自动化专业的一门重要实践课程，是工程图学（一）（二）课程的重要后续实践环节，通过测绘实践，有利于增强学生的工程意识，使学生获得机械测绘的基本知识和基本技能，掌握运用工程图样正确表达机械工程复杂问题的能力，为后续课程学习打下实践基础。

Map of Mechanical Parts and Assembly is a important practical course for the major of Mechanical Design, Manufacture and Automation, which is arranged after the completion of Engineering Graphics I course and Engineering Graphics II course. Through the practice course, students can enhance engineering consciousness, acquire the basic knowledge and skill of machine mapping, and improve the ability of using engineering drawing to correctly express the complex problems of Mechanical Engineering, laying a solid practical foundation for future study.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够分析机械测绘部件的工作原理、测绘零件的制造工艺、零件间的装配关系，能综合运用工程图学知识和相关科学原理正确表达机械领域复杂工程问题。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 2:** 掌握常用机械测绘工具、信息技术工具和工程工具的使用原理和方法，并理解其局限性。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 3:** 了解机械工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，测绘时能自觉遵守国家制图标准。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 4:** 测绘中团队成员能有效分工合作，能与其他成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展测绘工作。（支撑毕业要求观测点 9-1）

**课程目标 5:** 学习工程师应该具备的职业道德和大国工匠精神，具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风，能够在测绘时自觉遵守工程师职业道德和规范。（支持课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达机械领域复杂工程问题。	2.问题分析
2	5-1 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	5.使用现代工具
3	6-1 了解机械工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	6.工程与社会
4	9-1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作。	9.个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
机械零件及装配体测绘的内容、目的和要求、零部件测绘的方法和步骤、零部件测绘的应用、零部件测绘的操作规则、常用拆卸工具及其使用方法、测绘装配体的原理分析、装配体拆卸安装、绘制装配示意图 思政融入点：讲解机械零件及装配体测绘操作规范、工程师应该具备的职业道德和大国工匠精神，培养学生认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风，能够在测绘时自觉遵守工程师职业道德和规范。	0.5	第三教学楼制图教室	教师讲解演示、学生分组测绘、讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
常用测量工具及其使用方法、零件内外结构尺寸的测量方法和注意事项、装配体各零件草图的视图表达方案、零件草图的尺寸标注	1.5	第三教学楼制图室	教师讲解演示、学生测绘、讨论、教师指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
装配图视图选择与表达方案、装配工艺分析、装配图尺寸标注分析、装配图技术要求分析、装配图序号和明细表注写的注意事项	1	第三教学楼制图室	教师讲解、学生测绘、讨论、教师指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 5

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
零件图的视图选择与表达方案、零件图的尺寸标注、零件的加工工艺分析、零件的热处理与表面处理分析、零件的表面粗糙度分析、零件的尺寸公差和几何公差分析	1	第三教学楼制图室	教师讲解、学生测绘、讨论、教师指导	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 5
上交测绘图纸、上交装配体和测绘工具、答辩	1	第三教学楼制图室	学生答辩、教师评阅	课程目标 1 课程目标 3

#### 四、考核方式及成绩评定

《机械零件及装配体测绘》的成绩考核根据学生测绘现场行为表现、测绘图纸质量、答辩进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现 25%、测绘图纸质量占 60%、答辩占 15%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，分数 $< 60$ 分为不及格进行等级判定。

1、实践现场表现占 25%：其中测绘技能的掌握占 20%，主要包括测绘过程中内卡、外卡、游标卡尺、螺纹规、圆角规等测量工具使用，具体零件结构测量时测量方法的合理性与正确性，测绘装配体的拆装熟练程度等。测绘过程中的团队合作表现占 5%，主要考核测绘中团队成员的分工合作、有效沟通，合作共事表现。

2、测绘图纸质量占 60%：其中图纸表达的正确、完整、清晰、合理占 50%，符合国家制图标准占 10%，包括各个零件草图(7-8 张 A3 坐标纸)、装配示意图（1 张 A3 坐标纸）、典型零件的零件图（A2 号图纸和 A3 号图纸各一张）、装配图（1 张 A2 号图纸）。

3、答辩占 15%：其中正确回答测绘装配体及其零件的工程问题占 10%，正确回答国家制图标准问题占 5%。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现（25%）	测绘图纸质量（60%）	答辩（15%）	
课程目标 1	0	50%	10%	60%
课程目标 2	20%	0	0	20%
课程目标 3	0	10%	5%	15%
课程目标 4	5%	0	0	5%

主撰人：毛文武

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 28 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	测量工具使用、具体零件结构测量方法	全面掌握测绘工具使用方法, 具体零件结构测量方法正确合理	较好掌握测绘工具使用方法, 具体零件结构测量方法较正确合理	掌握测绘工具使用方法, 具体零件结构测量方法基本正确, 有一定错误	基本掌握测绘工具使用方法, 具体零件结构测量方法大部分正确合理, 但错误较多	测绘工具使用方法掌握较差, 具体零件结构测量方法正确率低于 60%
课程目标 4 (5%)	团队合作, 与其他成员的有效沟通	能积极组织测绘小分队, 起到团队核心作用, 高效完成团队合作沟通任务	能积极参与测绘小团队的建立, 起到团队重要作用, 较好完成团队合作沟通任务	能积极参与测绘小团队的建立, 基本完成团队合作沟通任务	能参与测绘小团队的建立, 完成自身在团队中的基本任务	不参与测绘小团队的建立, 或无法完成自身在团队中的基本任务

### 2. 测绘图纸质量考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (50%)	表达测绘装配体及零件的工程问题	零件草图、装配示意图、零件图和装配图完整, 表达测绘装配体的工程问题正确、图形清晰	零件草图、装配示意图、零件图和装配图完整, 表达测绘装配体的工程问题较正确, 图形较清晰	零件草图、装配示意图、零件图和装配图较完整, 表达测绘装配体的工程问题基本正确, 图形清晰度尚可	零件草图、装配示意图、零件图和装配图基本完整, 表达测绘装配体的工程问题大部分正确, 错误较多, 图形不够清晰	零件草图、装配示意图、零件图和装配图不完整, 表达测绘装配体的工程问题正确率低于 60%, 图形不清晰, 测绘图纸非本人完成
课程目标 3 (10%)	国家制图标准	测绘图纸完全符合国家制图标准	测绘图纸较符合国家制图标准	测绘图纸基本符合国家制图标准	测绘图纸大部分符合国家制图标准, 但错误较多	测绘图纸不符合国家制图标准, 符合标准率低于 60%

### 3. 答辩成绩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	回答测绘装配体及零件的工程问题	答辩时回答测绘装配体的工作原理、测绘零件的制造工艺、零件间的装配关系和装配工艺等工程问题正确	答辩时回答测绘装配体的工作原理、测绘零件的制造工艺、零件间的装配关系和装配工艺等工程问题较正确	答辩时回答测绘装配体的工作原理、测绘零件的制造工艺、零件间的装配关系和装配工艺等工程问题基本正确	答辩时回答测绘装配体的工作原理、测绘零件的制造工艺、零件间的装配关系和装配工艺等工程问题大部分正确，但错误较多	答辩时回答测绘装配体的工作原理、测绘零件的制造工艺、零件间的装配关系和装配工艺等工程问题不正确，正确率低于60%
课程目标 3 (5%)	回答测绘图纸国家制图标准问题	答辩时回答测绘图纸国家制图标准问题正确	答辩时回答测绘图纸国家制图标准问题较正确	答辩时回答测绘图纸国家制图标准问题基本正确	答辩时回答测绘图纸国家制图标准问题大部分正确，但错误较多	答辩时回答测绘图纸国家制图标准问题不正确，正确率低于60%

## 52. 《电子工艺基础实训》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	电子工艺基础实训		
		英文	Basic Training of Electronic Technology		
	课程号	4704053	开课学期	第 2 学期	
	学分	1	实习周数	1 周	
	面向专业	机械设计制造及自动化	先修课程	高等数学, 工程制图, 大学物理	
组织与实施	<p>1、《电子工艺基础实训》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为基础训练和课题实训两大部分。并以实际操作为主，是将基本技能训练、基本工艺知识和创新启蒙有机结合，为学生的实践能力和创新精神构筑一个基础扎实而又充满活力的基础平台。其主要目的是通过两三个完整的电子产品的组装调试，学习电子产品的生产工艺过程，认识和理解电子工艺的基本内容，掌握基本的工艺技术，进一步提高学生的动手操作能力，初步树立起电子工程意识。完成一份制作过程的说明书和设计体会；提交制作的电子产品及以上图相关的电子文档。</p> <p>本门实训课程的基本要求：</p> <p>(1) 实训应完成课程规定的各项教学内容，应以学生独立操作为主，结合示范讲解的方式进行；</p> <p>(2) 实训期间，应模范遵守各项规章制度，严格劳动纪律，在教师的指导下严格按照操作规程进行操作，杜绝任何设备及人身事故的发生；</p> <p>(3) 工量具要爱护使用，负责保管、保养，必须按要求整齐，有序的摆放，不准堆放、混放；</p> <p>(4) 实训结束时，整理工作台，清点工具，经检查清点后方可离去；</p> <p>(5) 爱护一切设施、设备及工具，对损坏、丢失的按学校规定赔偿；</p> <p>(6) 严禁在实训场地内喧哗、吵闹、做与实训无关的事；</p> <p>(7) 实训结束后，学生应独立撰写实训报告。</p>				
指导用书	许哲，崔秀芳编，电子工艺基础实训指导书，2019.3			自编 [√] 统编 [ ]	

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

电子工艺基础实训是一门基础性实践教学课程，是将基本技能训练、基本工艺知识和创新启蒙有机结合，使学生掌握安全用电常识，常用电工工具的正确使用，接线、剥线工艺技能；电气控制线路的读图方法和安装技巧；了解常用的电子元器件的性能特点、命名方法及识别方法；了解电子工艺的基本知识、操作、布局与工艺；掌握基本焊接技能；初步掌握常用电子仪器设备的基本使用方法；学会分析与处理简单的电子电路故障；使学生在实践中学习新知识、新技能、新方法，培养严谨、细致、实干的科学作风，培养团队协作及组织管



理能力，培养有效探讨、沟通和交流的能力，为专业基础课和专业课程的学习建立初步的感性认识，并提高工程实践能力。

Basic Training of Electronic Technology is a basic practical teaching course, is the organic combination of basic skills training, basic process knowledge and innovative enlightenment, so that students master the general knowledge of safe use of electricity, the correct use of common electrical tools, wiring, stripping process skills; electrical control circuit reading methods and installation skills; understand the performance characteristics of commonly used electronic components, naming methods and identification methods; understand the electronic process Basic knowledge, operation, layout and process of electronic technology; mastering basic welding skills; mastering the basic use of common electronic instruments and equipment; learning to analyze and deal with simple electronic circuit faults; enabling students to learn new knowledge, new skills and new methods in practice, cultivating a rigorous, meticulous and practical scientific style, cultivating teamwork and organizational management skills, cultivating the ability to effectively discuss, communicate and exchange, and building a foundation for professional Students will learn new skills and methods in practice, cultivate rigorous, meticulous and practical scientific style, cultivate teamwork and organizational management skills, cultivate effective discussion, communication and exchange skills, establish preliminary perceptual understanding for the learning of professional basic courses and professional courses, and improve engineering practice ability.

### （三）课程目标

**课程目标 1:** 通过完成若干个电子产品的制作，使学生了解电子产品设计和产品开发的基本设计/开发方法和技术的调试及 PCB 设计等工艺流程，培养学生的动手能力，使学生在实践中学习新知识、新技能、新方法，为专业基础课和专业课程的学习建立初步的感性认识，并提高工程实践能力。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 2:** 通过查阅资料，硬件设备选择，初步掌握电子电路板制作方法，并在电子电路板制作过程中完成电子制作工艺的基本训练；培养学生具有问题分析的能力，并具备在工程设计中选择与使用适当资源、工具和先进设备完成设计的能力。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 3:** 有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；培养学生具有：

（1）科学精神：引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；（2）家国情怀：激发学生学习基础知识，投身科技强国的责任与担当；（3）人格发展：培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。（支撑毕业要求观测点 8-1）

**课程目标 4:** 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作；课程包含小组协作完成的设计任务和个人单独完成的实践任务。各个环节中，学生需要正确处理个人与团队的关系，培养具有组织管理能力、团队协作合作能力。（支撑毕业

要求观测点 9-1)

**课程目标 5:** 学生能够针对电子制作过程撰写完整的设计报告,能够具备就复杂工程问题撰写报告和设计文稿的能力。通过讨论、答辩等环节培养学生能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力。(支撑毕业要求观测点 10-1)

**课程目标 6:** 基于中国科技发展,培养学生具有:(1)科学精神:引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力;(2)家国情怀:激发学生学习基础知识,投身科技强国的责任与担当;(3)人格发展:培养学生岗位意识、注重团队合作,培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-1 掌握电子产品设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术,了解影响设计目标和技术方案的各种因素;	3. 设计/开发解决方案
2	4-2 能够根据对象特征,选择研究路线,设计实验方案;	4.研究
3	8-1 有正确价值观,理解个人与社会的关系,了解中国国情;培养学生具有:(1)科学精神:引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力;(2)家国情怀:激发学生学习基础知识,投身科技强国的责任与担当;(3)人格发展:培养学生岗位意识、注重团队合作,培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。	8.职业规范
4	9-1 能够在团队中,独立完成团队分配的任务,或完成团队赋予的角色。	9.个人和团队
5	10-1 能够就电气工程领域复杂工程问题的实施方案撰写报告,设计文案,能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10.沟通

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
了解焊接工艺的基本知识,常用焊接工具、焊接材料等;掌握正确的焊接方法,手工烙铁焊接技术和焊接技巧,焊接中容易出现的问题、原因及解决方法;掌握对焊点的质量要求及检查方法,能判断、分析常见焊点缺陷,熟练掌握手工焊接技术;掌握常用电子元器件的基本知识和测试方法,能正确识别各元器件; 思政融入点:举例我国机电行业的机遇与挑战引导学生辩证的看待中国科技发展的长足进步和自身仍旧存在的不足。加强使命感和荣誉感。	1天	电子实验室	讲授、答疑、讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6
完成小音箱的制作 思政融入点:操作规范及职业规范	1天	电子实验室	答疑	课程目标 2, 3, 4, 5, 6
完成数字万用表的制作	1天	电子实验室	答疑	课程目标 2, 3, 4, 5
编写实训报告书	1天	电子实验室	答疑	课程目标 1, 2, 3, 4, 5
答辩	1天	电子实验室	答辩	课程目标 1, 2, 3

#### 四、考核方式及成绩评定

学生的电子工艺基础实训成绩根据其平时成绩（实训期间的组织纪律、学习态度）、完成实习报告质量、答辩成绩综合评定，各部分均采用百分制进行评定，课程总成绩（百分制）按现场表现 30%、设计报告 20%、实物作品 30%、答辩成绩 20%进行核算（四舍五入取整），对百分制课程总成绩按优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现（实操、讨论）（30%）	作品（30%）	设计报告（20%）	答辩（20%）	
课程目标 1	0%	25%	10%	10%	45%
课程目标 2	5%	5%	0%	0%	10%
课程目标 3	5%	0%	0%	0%	5%
课程目标 4	10%	0%	0%	0%	10%
课程目标 5	10%	0%	10%	10%	30%

主撰人：许哲

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月29日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 现场表现考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀（分数≥90分）	良好（78≤分数<90）	中等（68≤分数<78）	及格（60≤分数<68）	不及格（分数<60分）
课程目标 2 (5%)	对电子元件焊接板、万用表和小音箱的开发、制作过程，方案和技术了解；	能够掌握电子产品的开发周期、流程，制作过程。	能够了解电子产品的开发周期、流程，制作过程。	能够了解电子产品的开发周期、流程，制作过程，实习过程中违纪次数2-3次	基本了解电子产品的开发周期、流程，制作过程，实习过程中违纪次数4-5次	不了解电子产品的开发周期、流程，制作过程，实习过程中违纪次数大于5次
课程目标 3 (5%)	考核学生综合运用所学知识独立解决元件焊接板、万用表和小音箱的制作过程，并在制作过程中完成电子制作工艺的基本训练；	良好地综合运用所学知识独立解决元件焊接板、万用表和小音箱的制作过程，并在制作过程中完成电子制作工艺的基本训练。	较好地综合运用所学知识独立解决元件焊接板、万用表和小音箱的制作过程，并在制作过程中完成电子制作工艺的基本训练。	一般能综合运用所学知识独立解决元件焊接板、万用表和小音箱的制作过程，并在制作过程中完成电子制作工艺的基本训练。	一般能综合运用所学知识独立解决元件焊接板、万用表和小音箱的制作过程，并在制作过程中完成电子制作工艺的基本训练。存在若干问题。	不能综合运用所学知识独立解决元件焊接板、万用表和小音箱的制作过程，并在制作过程中完成电子制作工艺的基本训练。
课程目标 4 (10%)	实习过程与他人的合作沟通，对实习的认识，安全意识。	良好的现场遵守纪律，积极与他人沟通合作，用电安全意识强。	较好的现场遵守纪律，积极与他人沟通合作，用电安全意识强。	一般能够现场遵守纪律，积极与他人沟通合作，用电安全意识较强。	能够现场遵守纪律，与他人沟通合作一般，用电安全意识不强。	现场遵守纪律一般，与他人沟通合作一般，用电安全意识不强。
课程目标 5 (10%)	考查学生在电子制作过程中，安全用电，自我保护情况，与他人合作情况。	能积极与实习现场人员、带教老师交流，讨论现场问题，获得工程实践知识。	能积极回答实习现场人员、带教老师的提问，讨论现场问题，获得工程实践知识。	能正确回答实习现场人员、带教老师的提问，但不做深入探讨。	能回答实习现场人员、带教老师的提问，但思路不清晰，表达能力较弱。	不回答实习现场人员、带教老师的提问，或回答问题敷衍了事。

### (2) 实物作品考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数≥90分)	良好(78≤分数<90)	中等(68≤分数<78)	及格(60≤分数<68)	不及格(分数<60分)
课程目标1 (25%)	掌握电子产品设计和开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术	电子电路板制作完成良好,功能正常,声音、万用表量程准确;能准确口头描述电子电路板制作的问题。并正确回答相关问题。	电子电路板制作完成较好,功能正常,声音、万用表量程准确;能较好口头描述电子电路板制作的问题。并较好回答相关问题。	电子电路板制作完成一般,功能一般,声音、万用表量程较准;能口头描述电子电路板制作的问题。并回答相关问题。	电子电路板制作完成一般,功能正常,声音、万用表量程不是很好;能口头描述电子电路板制作的问题,并回答相关问题。	电子电路板制作完成差,功能缺失,声音、万用表量程不准;不能准确口头描述电子电路板制作的问题。并不能正确回答相关问题。
课程目标5 (5%)	电子元件焊接板,万用表和小音箱制作完成情况,功能实现情况;	电子电路板制作完成良好,功能正常,声音、万用表量程准确;能准确口头描述电子电路板制作的问题。并正确回答相关问题。	电子电路板制作完成较好,功能正常,声音、万用表量程准确;能较好口头描述电子电路板制作的问题。并较好回答相关问题。	电子电路板制作完成一般,功能一般,声音、万用表量程较准;能口头描述电子电路板制作的问题。并回答相关问题。	电子电路板制作完成一般,功能正常,声音、万用表量程不是很好;能口头描述电子电路板制作的问题,并回答相关问题。	电子电路板制作完成差,功能缺失,声音、万用表量程不准;不能准确口头描述电子电路板制作的问题。并不能正确回答相关问题。

### (3) 设计报告考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数≥90分)	良好(78≤分数<90)	中等(68≤分数<78)	及格(60≤分数<68)	不及格(分数<60分)
课程目标1 (10%)	考查设计报告完成情况,报告内容详实,格式规范,自我体会及收获。对电子产品开发过程的理解	设计报告中详细记录了元件焊接板、万用表和小音箱的制作过程,方法及各种影响因素,分析原因,图文并茂、条理清晰、分析深入。	实习报告中详细记录了元件焊接板、万用表和小音箱的制作过程,方法及各种影响因素,条理清晰,分析深入。	实习报告中详细记录了元件焊接板、万用表和小音箱的制作过程,方法及各种影响因素,并进行了简要的分析	实习报告中记录了元件焊接板、万用表和小音箱的制作过程,方法及各种影响因素,缺少相关分析,内容不充分。	实习报告中不能清晰记录了元件焊接板、万用表和小音箱的制作过程。

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀（分数≥90分）	良好（78≤分数<90）	中等（68≤分数<78）	及格（60≤分数<68）	不及格（分数<60分）
课程目标 5 (10%)	能够就电气工程领域复杂工程问题的实施方案撰写报告，设计文案，能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复	认真撰写实习报告，条理清晰，内容详实，有自己的亲身体会与收获	认真撰写实习报告，条理较清晰，内容充实，有自己的亲身体会与收获	基本完成实习报告的撰写，条理较清晰，内容基本要求，存在部分抄袭现象	基本完成实习报告的撰写，条理较混乱，内容基本要求，存在较多抄袭现象	实习报告撰写不规范，抄袭现象严重

#### (4) 答辩成绩考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀（分数≥90分）	良好（78≤分数<90）	中等（68≤分数<78）	及格（60≤分数<68）	不及格（分数<60分）
课程目标 1 (10%)	掌握电子产品设计和开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术	答辩过程中能详细介绍电子产品设计和开发全周期、全流程的基本设计/开发和技术。条理清晰，内容完整。	答辩过程中能较详细介绍电子产品设计和开发全周期、全流程的基本设计/开发和技术。条理较清晰，内容基本完整。	答辩过程中能简要介绍电子产品设计和开发全周期、全流程的基本设计/开发和技术，具有一定的条理性。	答辩过程中能简要介绍电子产品设计和开发全周期、全流程的基本设计/开发和技术，但缺乏条理性	答辩过程中不能够介绍电子产品设计和开发的基本设计/开发和技术。
课程目标 5 (10%)	电子元件焊接板，万用表和小音箱制作完成情况，功能实现情况；	电子电路板制作完成良好，功能正常，声音、万用表量程准确；能准确口头描述电子电路板制作的问题。并正确回答相关问题。	电子电路板制作完成较好，功能正常，声音、万用表量程准确；能较好口头描述电子电路板制作的问题。并较好回答相关问题。	电子电路板制作完成一般，功能一般，声音、万用表量程较准确；能口头描述电子电路板制作的问题。并回答相关问题。	电子电路板制作完成一般，功能正常，声音、万用表量程不是很好；能口头描述电子电路板制作的问题，并回答相关问题。	电子电路板制作完成差，功能缺失，声音、万用表量程不准；不能准确口头描述电子电路板制作的问题。并不能正确回答相关问题。

## 53. 《机械原理课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机械原理课程设计		
		英文	Design Course for Mechanisms and Machine Theory		
	课程号	4602056	开课学期	4	
	学分	1	实习周数	1周	
面向专业	机械设计制造及自动化	先修课程	《工程图学》、《理论力学》、《计算机语言》、《机械原理》等技术基础课		
组织与实施	<p>1、《机械原理课程设计》课程的课题内容及课程时间安排由任课老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、本课程设计在校内开展，课程设计内容包括书面、实践和仿真三部分。</p> <p>书面部分包括：机械系统方案设计、机械系统运动简图、确定参数、编写设计计算说明书。</p> <p>实践部分包括：机构系统的搭建，能实现预期运动要求。</p> <p>仿真部分包括：每人应根据要求采用仿真软件对设计机构进行运动仿真，分析机构的运动特性。</p> <p>书面部分和仿真部分在 CAD 机房进行。实践部分在工程学院机械创新设计实验室进行，使用慧鱼组件完成课程设计。</p> <p>3、课程设计组织形式，学生分组开展课程设计，小组人数由3人左右组成。根据教师提供基础题目要求完成设计，每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p>				
指导用书	机械原理课程设计指导书		自编[√]统编[ ]		

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《机械原理课程设计》是继《机械原理》课程教学后的一个重要实践环节。目的是使学生受到确定机构运动方案的初步训练，并综合运用所学的理论对方案中的某些机构进行设计和分析。通过设计，进一步提高学生利用技术资料、运算、绘图及运用计算机的能力。

Design Course for Mechanisms and Machine Theory is an important practical course after the teaching of Mechanisms and Machine Theory. The purpose of this course is to enable students to receive preliminary training to determine the plan of structural motion, and comprehensively use the theory learned to design and analyze some institutions in the plan. Through the design, students' ability to use technical data, calculation, drawing and use of computers will be further improved.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握综合运用所学知识以及查阅文献，根据设计要求进行机构分析机械运动方案创新设计，解决实际问题的能力；（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 2:** 能够在团队中承担团队成员以及负责人的角色，能正确理解和把握团队和个人的关系，加强学生间交流、沟通、共事的能力；（支撑毕业要求观测点 9-2）

**课程目标 3:** 掌握将课程设计中涉及的复杂工程问题，以书面报告、口头讨论等形式进行分描述、分析，并用科学的语言回答他人的提问的能力；（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 4:** 初步掌握对设计方案的工程及产品全周期、全流程等的成本进行分析，并优化设计方案的能力；（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 5:** 培养学生具有科学精神，培养学生岗位意识、操作规范及职业规范，注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	2.问题分析
2	9-2 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	9.个人和团队
3	10-1 能就机械领域复杂工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	10.沟通
4	11-1 掌握机械领域工程项目中涉及的管理与经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	11.项目管理

## 三、实践教学内容

实践教学内容分为三个部分：

实践内容（一）：慧鱼教学模块实践环节（1天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、课程设计动员、分组和布置课程设计任务 2、机械系统方案的设计方法。 思政融入点：举例我国机械产业升级的必要性，以及机遇与挑战。引导学生辩证的看待中国科技发展的长足进步和自身仍旧存在的不足。加强使命感和荣誉感。	0.5	机房	启发式教学、案例分析	课程目标 1 课程目标 5
1、基于慧鱼教学模块，搭建机构，熟悉机构运动特点。 思政融入点：操作规范及职业规范	0.5	第三教学楼 3-215	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 5



实践内容（二）：机械结构设计仿真环节（2.5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、基于慧鱼零件库，依据题目要求，进行机构创新设计，完成机构简图、机构分析、零件图和装配图等。 2、分析成本核算，进行结构优化 3、运用软件进行运动仿真，开展机构运动分析等 思政融入点：团队合作、职业技能、职业工作素养。	2	机械创新设计实验室	1、学生讨论、合作学习 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 课程目标 5
根据设计的机构，搭建实物，检测运动结果，进行对比分析。	0.5	机械创新设计实验室	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4

实践内容（三）：报告撰写及答辩（1.5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
根据设计结果撰写设计报告	0.5	机械创新设计实验室	学生撰写设计报告	课程目标 3
实物展示及答辩	1	机械创新设计实验室	答辩	课程目标 3

#### 四、考核方式及成绩评定

《机械原理课程设计》的成绩考核根据学生设计的机械系统方案、以及小组内组员间的配合以及答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（实操、讨论）30%、设计说明书40%、答辩30%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq \text{分数} < 90$ ）；中等（ $68 \leq \text{分数} < 78$ ）；及格（ $60 \leq \text{分数} < 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现（30%）	设计说明书（40%）	答辩（30%）	
课程目标 1	20%	0	0	20%
课程目标 2	10%	0	10%	20%
课程目标 3	0	20%	20%	40%
课程目标 4	0	20%	0	20%

主撰人：许竞翔

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月29日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场操作考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀（分数≥90分）	良好（78≤分数<90）	中等（68≤分数<78）	及格（60≤分数<68）	不及格（分数<60分）
课程目标1 (20%)	机构方案设计、功能以及线路设计等	机构设计方案及选型完全正确，功能设计完整，运动结果正确	机构设计方案及选型较正确，功能设计较完整，运动结果较正确	机构设计方案及选型部分正确，功能设计不完整，运动结果部分正确	机构设计方案及选型存在一定问题，功能设计存在一定问题，运动结果存在一定问题	机构设计方案及选型错误较多，功能设计错误较多，运动结果错误较多
课程目标2 (10%)	实践过程中的团队协作能力	在实践过程中遵守纪律，积极思考，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，并积极配合与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考较为积极，较为积极完成团队分配的任务，并且能较为主动完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律，不能完成团队分配任务，团队合作意识一般。

### 2. 设计说明书考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀（分数≥90分）	良好（78≤分数<90）	中等（68≤分数<78）	及格（60≤分数<68）	不及格（分数<60分）
课程目标3 (20%)	结构简图、运动分析、仿真结果等的书面表达	设计说明书内容完整，结构运动简图清晰准确，运动分析全面，有详细仿真结果及过程分析	设计说明书内容较完整，结构运动简图较准确，运动分析较全面，有较详细仿真结果及过程分析	设计说明书内容较简单，结构运动简图部分准确，有部分运动分析，有部分详细仿真结果及过程分析	设计说明书内容有一定缺失，结构运动简图有一定错误，运动分析有一定错误，仿真结果及过程分析有一定错误	设计说明书内容有较多缺失，结构运动简图错误较多，运动分析错误较多，仿真结果及过程分析错误较多
课程目标4 (20%)	成本核算及结构优化	机构成本分析完整、有完整的方案改进	机构成本分析较完整、有较完整的方案改进	有部分机构成本分析、有部分方案改进	机构成本分析有一定错误、几乎没有方案改进	无机构成本分析、无方案改进

### 3. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀（分数≥90分）	良好（78≤分数<90）	中等（68≤分数<78）	及格（60≤分数<68）	不及格（分数<60分）
课程目标2 (10%)	沟通交流，合理阐述	讲述内容完整，思路清晰。	讲述内容较完整，思路较清晰。	讲述内容欠完整，思路基本清晰。	讲述内容欠缺，思路一般。	讲述内容不完整，思路不清晰。
课程目标3 (20%)	口头表达以及用科学语言回答他人的提问	汇报内容条理清晰、回答问题思路清晰	汇报内容条理较清晰、回答问题思路较清晰	汇报内容条理一般、回答问题思路一般	汇报内容条理差、回答问题思路差	不能顺利汇报内容、不能回答问题

## 54. 《金工实习》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	金工实习		
		英文	The Practice of Metal Technics		
	课程号	4609934	开课学期	第 4 学期	
	学分	4	实习周数	4	
	面向专业	机械设计制造及其自动化	先修课程	无	
组织与实施	以班级为单位，实习时首先集中进行安全教育，介绍中心概况、分组情况及考核标准。进入实训中心按班级人数分成若干小组，每组 8 人，各小组轮流进行钳工实训、车削实训、数控实训、先进制造实训、铸造实训、焊接实训、铣削磨削实训及特种加工实训。各模块有指定教师带教和指导。				
指导用书	《工程训练基础教程》 王洁、周凯、王晓栋、崔路明			自编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ] 统编 [ <input type="checkbox"/> ]	

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《金工实习》是本科实践教学中重要的一门课程，是培养学生动手能力、结合实践学习理论的重要环节。实习的目的是使学生了解机械制造的一般过程、金属加工的主要工艺方法，独立完成简单零件加工方法的操作。《金工实习》强调以实践教学为主，学生应进行独立的实践操作，在实习过程中有机地将基本工艺理论、基本工艺知识和基本工艺实践结合起来，同时重视学生工艺实践技能的提高以及学生综合素质的提升。

The Practice of Metal Technics is an important course in undergraduate practical teaching, and an important link in cultivating students' practical ability and combining practical learning theory. The purpose of the internship is to enable students to understand the general process of mechanical manufacturing, the main process methods of metal processing, and to independently complete the operation of simple parts processing methods. " The Practice of Metal Technics " emphasizes practical teaching, students should carry out independent practical operations, organically combine basic process theory, basic process knowledge and basic process practice during the internship process, and at the same time pay attention to the improvement of students' technical practice skills and the Overall quality improvement.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过实习，使学生对各工种的加工工艺过程、工程术语和主要技术文件（工艺规程）有一定的了解；（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 2:** 通过实习，培养学生团队协作能力，促进“德、智、体、美、劳”全面发展，激发学生劳动热情，理解机械工程师及其相关的职业规范，培养职业素养并使其具有社会责任感；（支撑毕业要求观测点 8-1）

**课程目标 3:** 通过实习, 了解企业在解决机械工程实际问题各环节 (包括方案确定、工艺选择等) 中如何合理的考虑各种职业规范及相关规范的正确运用, 能够在机械产品的设计、制造及应用中遵守职业道德和规范, 具有法律意识; (支撑毕业要求观测点 8-2)

**课程目标 4:** 通过实习, 能够就机械领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。(支撑毕业要求观测点 10-2)

**课程目标 5:** 在实习过程中注重“工匠精神”的弘扬与传承, 培养学生一丝不苟的工作态度、精益求精的敬业精神以及随时代发展推陈出新的创新意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	6-1 了解机械工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工程活动的影响。	6. 工程与社会
2	8-1 有正确价值观, 理解个人与社会的关系, 了解中国国情。	8. 职业规范
3	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范, 并能在工程实践中自觉遵守。	8. 职业规范
4	10-2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点, 理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。	10.沟通

## 三、实践教学内容

教学内容	实习天数	实习地点	教学方法	支撑课程目标
安全课, 参观工程训练中心	0.5 天	工程训练中心	多媒体案例教学 宣传安全实训方面的法律法规, 本中心有关安全操作规程和规章制度, 介绍本中心的基本情况以及一般安全知识和预防事故基本知识。 讲授科学家及爱国实业家的事迹, 培养学生一丝不苟的工作态度及精益求精的敬业精神。	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 5
钳工实训	3.5 天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 熟悉操作设备, 了解工艺特点, 掌握划线、锯割、锉削、钻孔、铰孔等加工的方法和应用, 以及各种工具、量具的使用和测量方法。	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
车工实训	4.5 天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解设备结构及操作技能, 掌握刀具、材料性能, 能够制定一般零件的车工工艺并独立完成简单零件的车削加工。	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
数控实训	4.5 天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 熟悉仿真系统, 掌握 G 代码、M 代码功能, 能够进行程序编程, 手动对刀, 加工零件。	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
先进制造实训	2 天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解先进制造的工艺特点, 掌握 3D 打印机、激光打标机、激光内雕刻机操作方法。	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	实习天数	实习地点	教学方法	支撑课程目标
铸造实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解铸件的结构及特点，掌握两箱造型的特点及应用并实际操作。	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4
焊接实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，掌握焊接生产的安全操作规程、工艺过程、特点和应用。	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4
铣削磨削实训	1天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解铣床、磨床的组成和基本加工方法。	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4
特种加工实训	1天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解电火花成型机、线切割等机床的组成和基本加工方法。	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4
小结	0.5天	工程训练中心	总结归纳	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4

#### 四、考核方式及成绩评定

金工实习的成绩考核根据学生每个模块的操作能力、实习表现及实习报告进行综合打分。各部分占比如下：操作能力 50%、实习表现 30%、实习报告 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	操作能力 (50%)	实习表现 (30%)	实习报告 (20%)	
课程目标1	20%	0%	20%	40%
课程目标2	20%	0%	0%	20%
课程目标3	0%	30%	0%	30%
课程目标4	10%	0%	0%	10%

主撰人：王洁

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月29日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 操作能力考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数≥90分)	良好(78≤分数<90)	中等(68≤分数<78)	及格(60≤分数<68)	不及格(分数<60分)
课程目标1 (20%)	机械工程专业相关领域的技术标准体系在生产制造中应用	实际操作完全符合工艺流程及要求,实物检测在公差要求范围内	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测个别尺寸不合格。	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测少部分尺寸不合格。	实际操作基本符合工艺流程及要求,实物检测大部分尺寸不合格。	实际操作完全不符合工艺流程及要求,实物检测所有尺寸均不合格。
课程目标2 (20%)	团队协作能力	能积极完成团队合作任务,在团队中起核心作用	能积极完成团队合作任务,在团队中起重要作用。	在团队中仅能完成自身基本任务。	在团队中勉强完成自身基本任务。	未进行团队合作,缺乏与他人的有效沟通。
课程目标4 (10%)	解决实际问题能力及创新能力	完全能够解决实习中的各种问题,加工实物新颖	能够解决实习中的大部分问题,加工实物新颖	能够解决实习中的大部分问题,加工实物符合基本要求	不能解决实习中的问题,加工实物符合基本要求。	不能解决实习中的问题,加工实物不符合基本要求。

### (2) 实习表现考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数≥90分)	良好(78≤分数<90)	中等(68≤分数<78)	及格(60≤分数<68)	不及格(分数<60分)
课程目标3 (30%)	职业规范及相关规范的正确运用	完全遵守工艺纪律及安全操作规程,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数1次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数2-3次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数4-5次,无安全事故。	不遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数大于5次,有安全事故。

### (3) 实习报告考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数≥90分)	良好(78≤分数<90)	中等(68≤分数<78)	及格(60≤分数<68)	不及格(分数<60分)
课程目标1 (20%)	机械工程专业相关领域的技术标准体系在生产制造中应用	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。全部符合技术标准要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。1-2项不符合技术标准要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。3-4项不符合技术标准要求。	实习报告中粗略记录了实习内容,5-6项不符合技术标准要求。	实习报告中简单记录了实习内容,大部分不符合技术标准要求。

## 55. 《机械三维设计综合应用实践》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机械三维设计综合应用实践		
		英文	3D Mechanical Design Comprehensive Practice		
	课程号	4601508	开课学期	短 2	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	机械设计制造及其自动化	先修课程	《工程图学》（一）（二），《理论力学 A》，《机械原理》	
组织与实施	<p>1、《机械三维设计综合应用实践》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展。在开始前自愿结合分好小组，以 2~4 人组成一个小组，以小组为单位设计一个中等复杂程度的完整的部件或装备，进行全部零件的建模，生成装配图和工程图（包括零件工程图和装配工程图），完成动画和渲染。并且以自己设计的零部件为内容撰写小结，内容包括所设计零部件的名称、组成、设计的思路与方法、建模过程、效果图、特点、创新之处以及收获和建议等。整个设计以上机操作为主、讲课为辅的方法进行。</p> <p>3、设计的作品鼓励来自于大学生创新项目、参与的老师科研课题以及学科竞赛等，并以海洋与渔业装备为主。每个小组完成一份设计报告，最后制作 PPT 进行答辩。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>（1）学生以小组为单位，查找资料，集体讨论确定设计目标和设计方案；</p> <p>（2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	张丽珍，李俊，《SolidWorks 教程》，上海海洋大学，2018 年 12 月			自编 [ √ ] 统编 [   ]	

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机械三维设计综合应用实践》是机械设计制造及其自动化专业的一个实践环节，主要学习 Solidworks 软件。通过该环节，使学生能够掌握 Solidworks 软件的零件设计、装配、工程图制作、渲染和动画的基本方法，并利用该软件设计一个中等复杂的装备。培养学生综合设计的能力，组织管理能力及团队协作能力，培养学生有效探讨、沟通和交流的能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

3D Mechanical Design Comprehensive Practice is a practical course, which mainly learn the software Solidworks. Through this practice, students can master the basic method of part design, assembly, engineering drawing, graphic rendering and animation of Solidworks so as to cultivate

students' comprehensive design ability, organizational management ability and team cooperation ability, and cultivate students' ability of effective discussion, communication and communication. Lay a foundation for the follow-up courses, graduation projects and professional work.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 学会使用 Solidworks 三维建模软件, 运用该软件设计中等复杂程度的机械装备, 并进行一定的分析, 掌握设计零件、装配和工程图的工程知识。(支撑毕业要求观测点 1-3)

**课程目标 2:** 能够根据机械装备或部件的设计要求, 结合工程图学、机械原理等专业知识, 创新性地完成满足要求的机械装备或部件的设计。(支撑毕业要求观测点 3-3)

**课程目标 3:** 使用三维设计软件的设计和分析功能, 设计、分析和解决机械产品设计中出现的问题。(支撑毕业要求观测点 5-2)

**课程目标 4:** 在完成小组大作业的过程中, 做好团队分工和沟通交流, 培养团队成员之间的合作、组织和协调的能力。(支撑毕业要求观测点 9-2)

**课程目标 5:** 培养学生具有 (1) 科学精神: 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力, 具有创新意识和创新精神。(2) 人格发展: 培养学生岗位意识、注重团队合作, 培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3.设计/开发解决方案
3	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具、仿真方法和计算机软件, 对机械领域复杂工程问题进行分析、计算与设计;	5.使用现代工具
4	9-2 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	9.个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
三维零件设计 思政融入点: 通过零件设计的不同方法介绍, 培养举一反三的逻辑思维方法。	2.5	三教机房	讲授/上机练习/测验	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 5
装配设计	0.5	三教机房	讲授/上机练习/案例	课程目标 1 课程目标 3
工程图设计 思政融入点: 通过零件工程图和装配工程图的设计过程, 引导学生要学以致用, 注重知识的融会贯通, 并且遵守设计规范。	1.5	三教机房	讲授/上机练习/测验	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 5



教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
动画	0.5	三教机房	讲授/上机练习/案例	课程目标 2 课程目标 3
渲染	0.5	三教机房	讲授/上机练习/案例	课程目标 2 课程目标 3
作品设计 思政融入点：理论联系实际，创新精神。团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠精神	2.5	三教机房	案例/学生自查资料并完成方案设计/分组讨论汇报/教师指导修改方案	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
撰写报告及答辩 思政融入点：设计规范及职业操守	2	三教机房	教师指导/学生撰写/答辩	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

#### 四、考核方式及成绩评定

考核根据随堂测验、小组自选项目的完成质量、撰写的设计报告、答辩情况以及小组互评进行综合评定。各部分内容占课程总成绩的比例如下：随堂测验 30%、作品质量 20%、设计报告 20%、答辩 20%、小组互评 10%。

课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分），良好（ $78 \leq \text{分数} < 90$ ），中等（ $68 \leq \text{分数} < 78$ ），及格（ $60 \leq \text{分数} < 68$ ），不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例					合计
	测验 (30%)	作品 (20%)	设计报告 (20%)	答辩 (20%)	小组互评 (10%)	
课程目标 1	5%	5%	0%	5%	0%	15%
课程目标 2	10%	5%	10%	5%	0%	30%
课程目标 3	15%	10%	5%	0%	0%	30%
课程目标 4	0%	0%	5%	10%	10%	25%

主撰人：张丽珍

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月9日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 随堂测验考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数≥90分)	良好(78≤分数<90)	中等(68≤分数<78)	及格(60≤分数<68)	不及格(分数<60分)
课程目标1 (5%)	工程制图的知识 和能力	图形尺寸标注正确,工程图设计合理。	图形尺寸标注大部分正确,工程图设计合理。	图形尺寸标注较正确,工程图设计较合理。	图形尺寸标注基本正确,工程图设计基本合理。	图形尺寸标注不正确,工程图设计不合理。
课程目标2 (10%)	设计/开发能力	根据要求正确设计零件、装配和工程图	根据要求较正确地设计零件、装配和工程图	设计的零件、装配和工程图较好地符合要求。	设计的零件、装配和工程图基本符合要求	设计的零件、装配和工程图几乎不符合要求
课程目标3 (15%)	使用三维设计软件的能力	在规定的时间内完成全部的设计。	在规定的时间内完成80%以上的设计。	在规定的时间内完成70%以上的设计。	在规定的时间内完成60%以上的设计。	在规定的时间内完成60%以下的设计。

### 2. 作品考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数≥90分)	良好(78≤分数<90)	中等(68≤分数<78)	及格(60≤分数<68)	不及格(分数<60分)
课程目标1 (5%)	工程知识	设计的作品符合工程实际,很复杂,规范性好。	设计的作品符合工程实际,较复杂,规范性较好。	设计的作品较好地符合工程实际,有一定难度,规范性较好。	设计的作品基本符合工程实际,有一定难度,基本规范。	设计的作品不太符合工程实际,很简单,规范性较差。
课程目标2 (5%)	设计/开发能力	设计的作品非常完整,具有很好的创新性	设计的作品完整,具有较好的创新性	设计的作品较完整,具有一定的创新性	设计的作品基本完整,有一定的创新。	设计的作品不完整,没有创新。
课程目标3 (10%)	使用三维设计软件的能力	设计的作品包含零件、装配、工程图、动画、渲染、有限元分析等,零件复杂,数量多,完成质量高。	设计的作品包含零件、装配、工程图、动画、渲染等,零件较复杂,完成质量较好。	设计的作品包含零件、装配、工程图、动画、渲染等,零件较多,完成质量一般。	设计的作品包含零件、装配、工程图等基本内容,零件较简单。	设计的作品仅包含零件、装配、工程图,零件很简单,且数量每人平均不到3个。

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数 $\geq$ 90分)	良好(78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等(68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格(60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格(分数 $<$ 60分)
课程目标 2 (10%)	运用所学知识对所设计的对象的设计过程进行总结和分析, 有创新。	报告中把理论知识应用于设计作品的过程, 体现较好的创新点。图文并茂、条理清晰、分析深入。	报告中把理论知识应用于设计作品的过程, 体现一定的创新点。图文并茂、条理较清晰、分析较深入。	报告中把理论知识应用于设计作品的过程, 没有创新。图文并茂、条理较清晰、分析较深入。	理论与实际结合不够, 没有创新。图文并茂、条理较清晰、分析较深入。	报告只是简单地罗列了设计绘图的过程, 没有分析的内容。
课程目标 3 (5%)	根据撰写规范, 使用相关软件撰写设计报告。	报告内容详实, 格式规范, 分析合理, 图表清晰。	报告格式较规范, 内容较具体, 分析较合理。	报告内容基本满足要求, 分析不太充分, 格式较规范。	基本完成报告的撰写, 格式不够规范, 内容基本满足要求。	报告撰写不规范, 没有分析, 内容不符合要求。
课程目标 4 (5%)	团队合作, 组织与协调, 与其他成员的有效沟通	报告中体现积极组织实习小团队, 起到团队核心作用, 高效沟通完成团队合作任务	报告中体现能积极参与实习小团队的建立, 起到团队重要作用, 高效沟通完成团队合作任务	报告中体现能积极参与实习小团队的建立, 除了完成自身在团队中的基本任务, 乐于助人	报告中体现能参与实习小团队的建立, 完成自身在团队中的基本任务	报告中体现不参与实习小团队的建立, 或无法完成自身在团队中的基本任务

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数 $\geq$ 90分)	良好(78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等(68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格(60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格(分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (5%)	工程知识的掌握程度	答辩过程中能详细介绍设计的工程依据和过程, 分析合理。	答辩过程中较详细介绍设计的工程依据和过程, 分析较合理。	答辩过程中能基本介绍设计的工程依据和过程, 分析较合理。	答辩过程中设计工程依据的介绍不够, 分析较合理。	答辩过程中没有介绍设计的依据, 分析不合理。

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数 $\geq$ 90分)	良好(78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等(68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格(60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格(分数 $<$ 60分)
课程目标 2 (5%)	PPT制作合理、清晰,介绍设计中考虑的安全、健康、环境等因素合理、全面。	PPT制作较合理、清晰,介绍设计中考虑的安全、健康、环境等因素较合理、全面。	PPT制作合理,图文并茂。介绍设计中考虑的安全、健康、环境等因素基本合理。	PPT制作较合理,图文并茂。基本能表达出设计中考虑的一些安全等设计因素。	PPT制作较合理。几乎没有表达设计中的安全、环境等设计因素。	PPT制作不合理,没有表达设计中的安全、环境等设计因素。
课程目标 4 (10%)	团队合作,组织协调,与其他成员的有效沟通	能介绍2-3个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例,并准确回答相关问题	能介绍1个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例,并准确回答相关问题	能介绍1个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例,回答相关问题基本正确	实习过程中未进行团队合作,但能通过与他人沟通交流获得帮助	实习过程中未进行团队合作,缺乏与他人的有效沟通。

#### 5. 小组互评考核内容及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数 $\geq$ 90分)	良好(78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等(68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格(60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格(分数 $<$ 60分)
课程目标 4 (10%)	团队合作,组织与协调,与其他成员的有效沟通	能积极组织实习小团队,起到团队核心作用,高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实习小团队的建立,起到团队重要作用,高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实习小团队的建立,除了完成自身在团队中的基本任务,乐于助人	能参与实习小团队的建立,完成自身在团队中的基本任务	不参与实习小团队的建立,或无法完成自身在团队中的基本任务

## 56. 《机械设计课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本 信息	课程 名称	中文	机械设计课程设计		
		英文	Course Design on Machine Design		
	课程号	4609906	开课学期	5	
	学分	3	实习周数	3	
面向专业	机械设计制造及其自动化	先修课程	《现代工程图学》（一）（二）、《理论力学》、《材料力学 A》、《机械原理》、《机械设计》等课程		
组织与 实施	首先，让学生了解减速器中各主要部件的功能及工作位置；其次，对学生并进行集中辅导及答疑，使学生可以自主对减速器轴系结构、箱体结构、润滑及附件结构进行设计，完成减速器正式装配图和齿轮、轴零件工作图；最后，编写设计计算说明书，并进行答辩。在课程过程中，主要通过泛雅平台进行任务发布，以学生个人为单位，根据设计图纸、设计说明书和答辩情况进行综合考核。				
指导 用书	陈秀宁，《机械设计课程设计》，浙江大学出版社，第四版，2012年7月。			自编[ ]统编[√]	
	龚淮义，《机械设计课程设计图册》，高等教育出版社，2022年8月。			自编[ ]统编[√]	

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机械设计课程设计》是机械设计制造及其自动化专业教学过程中一个重要的实践性环节。通过课程学习，学生可以针对机械设计特定需求，对通用机械零部件、机械传动及工艺流程进行创新设计。同时，培养学生分析问题能力，利用理论和实践结合的思维，针对复杂问题提出正确的解决方案，并理解机械设计项目管理与经济决策间问题，为毕业走向工作岗位奠定扎实的实践基础。

Course Design on Machine Design is a key link regarding practically demonstrating the courses in Mechanical Design, Manufacturing and Automation. Through this course, the students can finish the innovative design for standard machinery parts, mechanical transmission, and process flow. Meanwhile, the students can be trained to analyze the problems of the mechanism design, propose the correct solutions for the complex problems by combining theory with practice, and understand the relations between mechanical design project management and economic decision-making. This course is supposed to train student readily available for engineering duties.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对机械设计特定需求，完成机械零件设计，并能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 分析机械设计问题，通过查阅机械设计手册等文献资料，借鉴相关成熟方案，解决机械设计具体问题。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 针对机械设计复杂问题，通过理论计算、制图、设计资料、经验估算、技术决策等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解机械设计方案的差异性。（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 4:** 掌握机械设计全周期、全流程，理解机械设计项目管理与经济决策方法，在满足设计指标的前提下，进行机械材料成本控制。（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 5:** 培养学生善于将课本知识与机械设计有机结合的能力，形成勤勉、务实、吃苦耐劳的优秀生活作风及工作态度。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-2 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计，并能够进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识。	3.设计/开发解决方案
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2.问题分析
3	10-1 能就机械领域复杂工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	10.沟通
4	11-1 掌握机械领域工程项目中涉及的管理与经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	11.项目管理

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
动员、布置课程设计任务及总体设计； 减速器草图设计之一轴系结构设计，轴系主要零件结构设计； 思政融入点：古今中外名人勤学事迹。	3	设计教室	理论教学、 现场实习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5
减速器草图设计之二减速器箱体结构设计； 减速器润滑及附件结构设计； 思政融入点：行业大国工匠案例。	3	设计教室	理论教学、 现场实习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5
减速器正式装配图设计。	3	设计教室	理论教学、 现场实习	课程目标 1 课程目标 2
齿轮、轴零件工作图设计。	2	设计教室	理论教学、 现场实习	课程目标 1 课程目标 2
编写设计计算说明书。	3	设计教室	理论教学、 现场实习	课程目标 3 课程目标 4
答辩。	1	设计教室	理论教学、 现场实习	课程目标 3 课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

机械设计课程设计的考核根据学生的设计图纸、设计说明书和设计完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：设计图纸 40%，设计说明书 40%，答辩成绩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分），良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ），中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ），及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ），不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	设计图纸 (40%)	设计说明书 (40%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	20%	10%	0%	30%
课程目标 2	20%	10%	0%	30%
课程目标 3	0%	10%	10%	20%
课程目标 4	0%	10%	10%	20%

主撰人：周国峰

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月15日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 设计图纸考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀（分数≥90分）	良好（78≤分数<90）	中等（68≤分数<78）	及格（60≤分数<68）	不及格（分数<60分）
课程目标 1 (20%)	在设计图纸中，所表达的机械零件、系统及工艺流程的设计，是否体现创新意识，是否实现机械设计特定需求。	全面正确分析机械设计特定需求，完善合理设计机械零件结构、系统及工艺流程，具有创新性。	正确分析机械设计特定需求，合理设计机械零件结构、系统及工艺流程，具有一定创新性。	基本分析机械设计特定需求，完成机械零件结构、系统及工艺流程基本设计，实现基本预期功能要求。	简单分析机械设计特定需求，完成机械零件结构、系统及工艺流程简单设计，实现简单预期功能要求。	对机械设计特定需求未进行分析，机械零件结构、系统及工艺流程基本设计不合理，不能实现预期功能。
课程目标 2 (20%)	在设计图纸中，所表达的机械设计是否可以解决具体机械设计问题。	全面正确分析机械设计问题，通过查阅机械设计手册等文献资料，借鉴相关成熟方案，正确合理解决机械设计具体问题。	正确分析机械设计问题，通过查阅机械设计手册等文献资料，借鉴相关成熟方案，解决机械设计具体问题。	基本分析机械设计问题，通过查阅机械设计手册等文献资料，借鉴相关方案，基本解决机械设计具体问题。	简单分析机械设计问题，通过查阅机械设计手册等文献资料，借鉴相关方案，解决简单机械设计问题。	对机械设计问题未进行分析，无法通过查阅机械设计手册等文献资料，无法解决机械设计问题。

### (2) 设计说明书考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数≥90分)	良好（78≤分数<90）	中等（68≤分数<78）	及格（60≤分数<68）	不及格（分数<60分）
课程目标 1 (10%)	在设计说明书中，所描述的机械零件、系统及工艺流程的设计是否体现创新意识，是否实现机械设计特定需求。	全面正确分析机械设计特定需求，完善合理设计机械零件结构、系统及工艺流程，具有创新性。	正确分析机械设计特定需求，合理设计机械零件结构、系统及工艺流程，具有一定创新性。	基本分析机械设计特定需求，完成机械零件结构、系统及工艺流程基本设计，实现基本预期功能要求。	简单分析机械设计特定需求，完成机械零件结构、系统及工艺流程简单设计，实现简单预期功能要求。	对机械设计特定需求未进行分析，机械零件结构、系统及工艺流程基本设计不合理，不能实现预期功能。



课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数 $\geq 90$ 分)	良好(78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等(68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格(60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格(分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	在设计说明书中,所描述的机械设计方案是否可以解决具体机械设计问题。	全面正确分析机械设计问题,通过查阅机械设计手册等文献资料,借鉴相关成熟方案,正确合理解决机械设计具体问题。	正确分析机械设计问题,通过查阅机械设计手册等文献资料,借鉴相关成熟方案,解决机械设计具体问题。	基本分析机械设计问题,通过查阅机械设计手册等文献资料,借鉴相关方案,基本解决机械设计具体问题。	简单分析机械设计问题,通过查阅机械设计手册等文献资料,借鉴相关方案,解决简单机械设计问题。	对机械设计问题未进行分析,无法通过查阅机械设计手册等文献资料,无法解决机械设计问题。
课程目标 3 (10%)	在设计说明书中,针对机械设计复杂问题,是否利用理论计算、制图、设计资料、经验估算、技术决策等方式进行分析,得出正确结论。	针对机械设计复杂问题,能够认真撰写设计说明书,通过正确理论计算、制图、设计资料、经验估算、技术决策等方式,进行全面正确分析,内容详实、清晰、有条理,结论全面正确。	针对机械设计复杂问题,能够认真撰写设计说明书,通过理论计算、制图、设计资料、经验估算、技术决策等方式,进行正确分析,内容清晰、有条理,结论合理。	针对机械设计复杂问题,能够撰写设计说明书,通过简单理论计算、制图、设计资料、经验估算、技术决策等方式,进行分析,内容基本清晰,结论基本合理。	针对机械设计复杂问题,能够撰写简单设计说明书,缺乏简单理论计算、制图、设计资料、经验估算、技术决策等分析方法,内容简单,结论部分合理。	针对机械设计复杂问题,不能撰写简单设计说明书,内容不清晰,结论不合理。
课程目标 4 (10%)	在设计说明书中,是否考虑机械设计项目管理与经济决策问题,在满足设计指标的前提下,实现机械材料成本控制。	全面掌握机械设计全周期、全流程,针对工程管理与经济决策问题,能够通过正确完善计算分析和实践应用,满足设计指标,控制机械材料成本最优,内容详实、清晰、有条理,结论全面正确。	掌握机械设计全周期、全流程,针对工程管理与经济决策问题,能够通过计算分析和实践应用,满足设计指标,降低机械材料成本,内容清晰、有条理,结论正确。	基本掌握机械设计全周期、全流程,针对工程管理与经济决策问题,能够通过简单计算分析和实践应用,基本满足设计指标,基本控制机械材料成本,内容简单,结论基本正确。	简单掌握机械设计全周期、全流程,针对工程管理与经济决策问题,未进行计算分析和实践应用,满足部分设计指标,控制部分机械材料成本,内容粗糙,结论部分正确。	未掌握机械设计全周期、全流程,未考虑工程管理与经济决策问题,内容不合理,结论不正确。

### (3) 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀(分数≥90分)	良好(78≤分数<90)	中等(68≤分数<78)	及格(60≤分数<68)	不及格(分数<60分)
课程目标3 (10%)	在答辩过程中,是否可以理论与实际相结合,正确清晰介绍机械设计方案,解决机械设计复杂问题。	答辩过程中,针对机械设计复杂问题,理论与实际相结合,能全面正确介绍设计思路,条理清晰,内容完善正确,图文并茂。	答辩过程中,针对机械设计复杂问题,理论与实际相结合,能够正确介绍设计思路,条理较清晰,内容完整。	答辩过程中,针对机械设计复杂问题,能够简单介绍设计思路,内容基本合理。	答辩过程中,针对机械设计复杂问题,缺乏思考,内容部分合理。	答辩过程中,针对机械设计复杂问题,未进行思考,内容不合理。
课程目标4 (10%)	在答辩过程中,是否可以同时从工程管理和经济决策的角度出发,在满足设计指标的前提下,实现机械材料成本控制。	答辩过程中,全面掌握机械设计全周期、全流程,针对工程管理与经济决策问题,进行正确完善的讲解,成果满足设计指标,并控制机械材料成本最优。	答辩过程中,掌握机械设计全周期、全流程,针对工程管理与经济决策问题,进行正确的讲解,成果满足设计指标,并可以降低机械材料成本。	答辩过程中,基本掌握机械设计全周期、全流程,针对工程管理与经济决策问题,进行简单的讲解,结论基本满足设计指标,基本控制机械材料成本。	答辩过程中,简单掌握机械设计全周期、全流程,针对工程管理与经济决策问题,进行缺乏讲解,结论满足部分设计指标,未对机械材料成本进行控制。	答辩过程中,未掌握机械设计全周期、全流程,未考虑工程管理与经济决策问题,结论不合理。

## 57. 《生产实习》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	生产实习		
		英文	Production Practice		
	课程号	4602062	开课学期	6-短 3	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	机械设计制造及其自动化	先修课程	工程图学（一）、互换性与技术测量、机械制造技术、机械工程材料基础、机械设计、电工技术基础等	
组织与实施	按照生产实习教学大纲，结合“机械制造技术”等专业课程的教学要求，统一前往湖北十堰变速箱厂及周边企业。通过参观学习、技术讲座等方式进行生产实习的教学活动。				
指导用书	于骏一、邹青主编，机械制造技术基础，机械工业出版社，第2版			自编[ ]统编[ ✓ ]	

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《生产实习》是机械设计制造及其自动化专业教学过程中一个重要的实践性环节和专业实践课，安排在学生学完教学计划规定的主要课程的基础上进行。通过生产实习，学生获得机械制造企业机械加工工艺、装配、生产过程管理、企业管理的基本知识和技能，为毕业走向工作岗位奠定扎实的实践基础。

Production Practice is an important practice and specialized practical course, which is arranged after the completion of the main courses specified in the teaching plan. Through production practice, students can acquire the basic knowledge and skills of mechanical processing technology, assembly, production process management and enterprise management in machinery manufacturing enterprises, laying a good practical foundation for graduation to work.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 使学生对机械制造企业的生产组织和企业管理情况有较全面的了解；同时掌握典型机械产品开发全周期、全流程的基本方法和技术，了解影响指定制造工艺方案的各种因素包括各种生产类型制造工艺的特点、各项工艺原则在实际生产中的应用情况、装配和实验工艺过程，巩固所学的机械领域专业知识。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 2:** 使学生了解机械制造企业的生产活动对于周边生态环境的影响，了解制造型企业常规的防污染措施，形成基本的环境保护和可持续发展意识。（支撑毕业要求观测点 7-1）

**课程目标 3:** 通过生产实习中的小组活动，让学生初步接触企业内不同职业、专业、岗位的人员，加强学生与各类型人员交流、沟通、共事的能力。（支撑毕业要求观测点 9-1）

**课程目标 4:** 使学生具备将实习过程中的具体工程问题,以书面报告、口头讨论等形式进行分描述、分析的能力,能用科学的语言回答他人的提问。(支撑毕业要求观测点 10-1)

**课程目标 5:** 通过生产实习能综合运用所学专业知,识别机械领域的设计、制造和控制中的关键问题,并综合运用工程管理与经济决策方法提出可行的解决方案。(支撑毕业要求观测点 11-1)

**课程目标 6:** 通过生产实习全流程,紧密围绕“制造强国、大国工匠、精益求精”等思政要点,培养学生“爱国、敬业、奉献”精神及绿色环保、可持续发展意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-1 掌握机械工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技,了解影响设计目标和技术方案的各种因素;	3.设计/开发解决方案
2	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵;	7.环境和可持续发展
3	9-1 能与其他学科的成员有效沟通,合作共事,并能够在团队中独立或合作开展工作;	9.个人和团队
4	10-1 能就机械领域复杂工程问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	10.沟通
5	11-1 掌握机械领域工程项目中涉及的管理与经济决策方法,了解工程及产品全周期、全流程的成本构成,理解其中涉及的工程管理与经济决策问题;	11.项目管理

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
……入厂安全教育 思政融入点:安全第一	0.5	变速箱厂	讲授、演示、 分组讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 6
……轴齿、同步器加工工艺讲座 ……变速箱总成装配工艺讲座 思政融入点:大国工匠精神	1.5	变速箱厂	讲授、演示、 分组讨论	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6
……热处理加工工艺讲座 思政融入点:环保、可持续发展	0.5	变速箱厂	讲授、演示、 分组讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6
……变速箱生产车间参观:箱体车间、轴齿车间、同步器车间、热处理车间、装配车间、热后检查车间 思政融入点:大国工匠精神	3	变速箱厂	现场讲授、演示、启发式教学、师问生答	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
……外厂参观：湖北巨隆锻造、凸凹模具、湖北三环车身、东风钢板弹簧、精益铜板带 思政融入点：大国工匠精神	4天	外厂	现场讲授、演示、启发式教学、师问生答	课程目标 1-6
实习报告答辩	0.5	变速箱厂		课程目标 4 课程目标 5

#### 四、考核方式及成绩评定

生产实习的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、每天实习内容的日志记录情况、实习最终的总结报告和实习完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例为现场表现 20%，实习日志 10%，实习报告 30%，答辩 40%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现 (20%)	实习日志 (10%)	实习报告 (30%)	答辩 (40%)	
课程目标 1	0	5%	10%	10%	25%
课程目标 2	0	0	5%	5%	10%
课程目标 3	15%	5%	5%	0	25%
课程目标 4	5%	0	0	10%	15%
课程目标 5	0	0	10%	15%	25%

主撰人：刘璇

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月13日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (15%)	团队合作, 与其他成员的有效沟通	能积极组织实习小团队, 起到团队核心作用, 高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实习小团队的建立, 起到团队重要作用, 高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实习小团队的建立, 完成自身在团队中的基本任务, 且乐于助人	能参与实习小团队的建立, 完成自身在团队中的基本任务	不参与实习小团队的建立, 或无法完成自身在团队中的基本任务
课程目标4 (5%)	口头表达能力、准确的回答提问	能完整介绍整个实习工作总结, 正确回答提问, 生动的分享实习个人心得	能完整介绍整个实习工作总结, 回答问题基本正确, 能分享实习个人心得	能较完整介绍整个实习工作总结, 回答问题基本正确, 简单阐述实习个人心得	能简要介绍整个实习工作总结, 回答问题基本正确, 无实习个人心得	语言组织能力较弱, 实习作品介绍缺乏条理性。

### 2. 实习日志考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	掌握机械制造企业的生产组织、生产流程和管理	实习日志中能详细记录各企业的基本情况、生产流程。条理清晰, 内容完整, 图文并茂	实习日志中能较详细记录各企业的基本情况、生产流程。条理较清晰, 内容基本完整	实习日志中能简要记录各企业的基本情况、生产流程, 具有一定的条理性	实习日志中能简要记录各企业的基本情况、生产流程, 但缺乏条理性	实习日志中仅记录了实习地点、时间及企业名称, 对企业情况基本不了解
课程目标3 (5%)	工程项目分工及协作完成	实习日志中记录全部项目组成员、成员分工。分工明确、合理	实习日志中记录80%项目组成员、成员分工。分工较明确、合理	实习日志中记录70%项目组成员、成员分工。分工一般明确、合理	实习日志中记录60%项目组成员、成员分工。分工较明确、合理	实习日志中含少量项目组成员、成员分工。分工不明确、不合理

### 3. 实习报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	机械工程理论知识在生产制造中应用,并分析其和合理性	实习报告中详细记录了多项在校学习的理论知识应用于相关企业工程实践的典型案例。图文并茂、条理清晰、分析深入。	实习报告中详细记录了至少 2 项在校学习的理论知识应用于相关企业工程实践的典型案例,条理清晰,分析深入	实习报告中详细记录了 1 项在校学习的理论知识应用于相关企业工程实践的典型案例,并进行了简要的分析	实习报告中详细仅记录了 1 项在校学习的理论知识应用于相关企业工程实践的典型案例,缺少相关分析,内容不充分	实习报告中仅记录了相关实习内容,并未深入挖掘所学理论知识在工程实践中的应用
课程目标 2 (5%)	理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	实习报告中能介绍 2-3 个实习过程中的机械制造与环境保护的案例,并准确回答相关提问。	实习报告中能介绍至少 1 个实习过程中的机械制造与环境保护的案例,并准确回答相关提问。	实习报告中能介绍至少 1 个实习过程中的机械制造与环境保护的案例,回答相关提问基本正确。	实习报告中能介绍至少 1 个实习过程中的机械制造与环境保护的案例,但无法准确回答相关提问	实习报告中未介绍机械制造与环境保护的案例,无可可持续发展的基本理念
课程目标 3 (5%)	团队合作,与其他成员的有效沟通	实习报告能介绍 2-3 个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例,并准确回答相关提问。	实习报告能介绍 1 个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例,并准确回答相关提问。	实习报告能介绍 1 个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例,回答相关提问基本正确	实习报告中未介绍进行团队合作,但能通过与他人沟通交流获得帮助。	实习报告中未介绍进行团队合作,缺乏与他人的有效沟通。
课程目标 5 (10%)	运用工程管理与经济决策方法分析典型工程问题	能运用工程管理与经济决策方法分析 3 个以上典型工程问题,条理清晰,结论正确	能运用工程管理与经济决策方法分析 2 个典型工程问题,条理较清晰,结论基本正确	能运用工程管理与经济决策方法分析 1 个典型工程问题,条理较清晰,结论基本正确	能运用工程管理与经济决策方法分析 1 个典型工程问题,分析过程合理性不足	未使用工程管理与经济决策方法进行典型案例分析

#### 4. 答辩成绩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
<b>课程目标 1</b> (10%)	掌握机械制造企业的生产组织、生产流程和管理	答辩过程中能详细介绍各企业的基本情况、生产流程。条理清晰，内容完整，图文并茂	答辩过程中能较详细介绍各企业的基本情况、生产流程。条理较清晰，内容基本完整	答辩过程中能简要介绍各企业的基本情况、生产流程，具有一定的条理性	答辩过程中能简要介绍各企业的基本情况、生产流程，但缺乏条理性	答辩过程中仅介绍了实习地点、时间及企业名称，对企业情况基本不了解
<b>课程目标 2</b> (5%)	理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	能介绍 2-3 个实习过程中的机械制造与环境保护的案例，并准确回答相关提问。	能介绍至少 1 个实习过程中的机械制造与环境保护的案例，并准确回答相关提问。	能介绍至少 1 个实习过程中的机械制造与环境保护的案例，回答相关提问基本正确。	能介绍至少 1 个实习过程中的机械制造与环境保护的案例，但无法准确回答相关提问	答辩过程中未介绍机械制造与环境保护的案例，无可可持续发展的基本理念
<b>课程目标 4</b> (10%)	团队合作，与其他成员的有效沟通	能介绍 2-3 个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例，并准确回答相关提问。	能介绍 1 个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例，并准确回答相关提问。	能介绍 1 个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例，回答相关提问基本正确	实习过程中未进行团队合作，但能通过与他人沟通交流获得帮助。	实习过程中未进行团队合作，缺乏与他人的有效沟通。
<b>课程目标 5</b> (15%)	运用工程管理与经济决策方法分析典型工程问题	能运用工程管理与经济决策方法分析 3 个以上典型工程问题，条理清晰，结论正确	能运用工程管理与经济决策方法分析 2 个典型工程问题，条理较清晰，结论基本正确	能运用工程管理与经济决策方法分析 1 个典型工程问题，条理较清晰，结论基本正确	能运用工程管理与经济决策方法分析 1 个典型工程问题，分析过程合理性不足	未使用工程管理与经济决策方法进行典型案例分析



## 58. 《专业能力综合实践》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本 信息	课程 名称	中文	专业能力综合实践		
		英文	Comprehensive Practice in Professional Ability		
	课程号	46020006	开课学期	7	
	学分	8	实习周数	8	
面向专业	机械设计制造及其自动化	先修课程	工程图学（一）、单片机原理及应用、机械制造技术、液动与气动技术、机械三维设计综合应用实践、工程材料及机械制造基础、机械设计等		
组织与 实施	<p>按照专业综合实践教学大纲，结合“机械工程测试技术”、“液压与气动技术”、“机械制造技术”、“机电一体化技术”、“单片机原理及应用”、“先进制造技术”等专业课程的教学要求，由学院统一组织安排，通过技术讲座、操作训练、自主实习（签署协议）等方式进行的实践教学活</p> <p>校内一共 6 个模块，前四周开三个模块，后四周开三个模块。产教融合校外实习的同学八周全部在校外企业实践。</p>				
指导 用书	于骏一、邹青主编，机械制造技术基础，机械工业出版社，第 2 版			自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]	

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

专业能力综合实践是为机械设计制造及其自动化专业学生设立的必修实践课程，是学生进行工程基本训练的基础教学环节。其目的是，学生通过轮流操作不同模块的综合实验仪器与设备，获得更多的感性知识，理论联系实际，扩大知识面，从实践中加深对理论教学中基本知识、基本原理的理解与应用。

Comprehensive practice of professional competence is a compulsory practical course for students majoring in mechanical design, manufacturing and automation, and a basic teaching link for students to carry out basic engineering training. The aim is to get more perceptual knowledge, integrate theory with practice, expand knowledge, and deepen the understanding and application of basic knowledge and principles in theory teaching by operating comprehensive experimental instruments and equipment of different modules in turn.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 利用多门专业课程中所涉及的设计制造和控制的专业知识，制定和规划机械领域复杂工程问题的解决方案；（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 2:** 能用 CAE 分析软件对复杂机械工程问题进行模拟与研究，并正确理解其作用和局限性；（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3:** 能够对工程项目的社会、健康、安全、法律及文化的影响进行评价，并采取合理手段降低或避免其不利影响；（支撑毕业要求观测点 6-2）

**课程目标 4:** 通过实践，了解在解决机械工程实际问题各环节（包括方案确定、工艺选择等）中如何合理的考虑各种职业规范及相关规范的正确运用，能够在机械产品的设计、制造及应用中遵守职业道德和规范，具有法律意识；（支撑毕业要求观测点 8-2）

**课程目标 5:** 以任务驱动，团队协作完成的形式，培养团队协作精神；以分组或个人答辩的形式培养较强的口头表达能力；（支撑毕业要求观测点 9-2）

**课程目标 6:** 能够运用工程管理与经济决策方法，设计开发复杂工程项目的解决方案。（支撑毕业要求观测点 11-2）

**课程目标 7:** 通过实践全流程，紧密围绕“制造强国、大国工匠、精益求精”等思政要点，培养学生“爱国、敬业、奉献”精神。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-3 能够创新设计，并满足特定需求的机电系统和零部件的工艺流程、相关规范；	3.设计/ 开发解决方案
2	5-2 能用 CAE 分析软件对复杂机械工程问题进行模拟与研究，并正确理解其作用和局限性；	5.使用现代工具
3	6-2 能分析和评价机械工程专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。	6.工程与社会
4	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守；	8.职业规范
5	9-2 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	9.个人与团队
6	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境),在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	11.项目管理

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
……校内理论教学：安全教育及实践涉及基础理论讲解，实习报告答辩 思政融入点：安全第一	1.5	校内	讲授、演示、分组讨论	课程目标 1-7
……机械制造工艺与夹具设计模块（制定普通车床方刀架机械加工工艺流程，填写工艺过程卡片和工序卡；进行方刀架槽铣削或钻孔加工的专用夹具设计；撰写设计说明书。） 思政融入点：大国工匠精神	3.5	校内	讲授、演示、分组讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6 课程目标 7
……机电一体化技术与机器人应用模块（本实践课程包括两部分内容：机电系统的 PLC 程序设计的仿真及实验运行：完成一个自动控制系统的设计、仿真、调试和运行；上位机监控系统的设计：掌握利用组态软件构建工程的流程和方法，并能运用所学知识进行工业控制系统过程可视化的设计与开发。） 思政融入点：大国工匠精神	3.5	校内	讲授、演示、分组讨论、实操	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6 课程目标 7
液压传动设计模块（卧式单面多轴钻孔组合机床动力滑台液压系统设计计算，包括明确设计要求进行工况分析、确定液压系统主要参数、拟定液压系统原理图、计算和选择液压件以及验算液压系统性能等。） 思政融入点：大国工匠精神	3.5	校内	讲授、演示、分组讨论	课程目标 1 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 7
逆向工程实训模块（普通车床方刀架数据采集；运用相关软件对采集数据进行点云数据处理，逆向建模及后期处理）。	3.5	校内	讲授、演示、分组讨论、实操	课程目标 2 课程目标 5 课程目标 6
CFD 综合实践模块（完成圆柱绕流外流场网格划分；（Gambit、ICEM、Hypermes、ANSYS Workbench Mesh 等网格划分软件任选其一）；完成圆柱绕流外流场数值模拟；（FLUENT、CFX 二选一）。）	3.5	校内	讲授、演示、分组讨论	课程目标 2 课程目标 4 课程目标 6
单片机技术应用模块 A（本模块包括确定控制任务、系统总体方案设计、硬件系统设计、软件程序的设计等，使学生掌握有关单片机控制的设计思想和设计方法。学习 proteus 仿真软件实现电路的仿真）	3.5	校内	讲授、演示、分组讨论、实操	课程目标 1 课程目标 4 课程目标 6
产教融合校外实践模块：部分学生到企业进行八周实践，主要包括新松机器人，广电电气等企业。	8 周	校外	实习实践	课程目标 1-6

#### 四、考核方式及成绩评定

生产实习的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、每天实习内容的日志记录情况、实习最终的总结报告和实习完成后的答辩情况进行综合打分,各部分内容占课程总成绩的比例为现场表现 20%、实践报告 40%、答辩 40%。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整),根据**优秀**(分数 $\geq 90$ 分);**良好**( $78 \leq$ 分数 $< 90$ );**中等**( $68 \leq$ 分数 $< 78$ );**及格**( $60 \leq$ 分数 $< 68$ );**不及格**(分数 $< 60$ 分)进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现 (20%)	实践报告 (40%)	答辩 (40%)	
课程目标 1	0	10%	5%	15%
课程目标 2	0	10%	5%	15%
课程目标 3	0	5%	10%	15%
课程目标 4	15%	0	0	15%
课程目标 5	5%	5%	10%	20%
课程目标 6	0	10%	10%	20%

主撰人：刘璇

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月13日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 4 (15%)	职业规范及相关规范的正确运用	实践现场,四周实践中,能够严格遵守各项规定,爱护仪器设备等公共财产,规范言行举止,操作规范、严谨、认真	实践现场,至少3.5周实践中,严格遵守各项规定,爱护仪器设备等公共财产,规范言行举止,操作规范、严谨、认真	实践现场,至少3周实践中,严格遵守各项规定,爱护仪器设备等公共财产,规范言行举止,操作规范、严谨、认真	实践现场,至少2.5周实践中,严格遵守各项规定,爱护仪器设备等公共财产,规范言行举止,操作规范、严谨、认真	实践现场,严格遵守各项规定,爱护仪器设备等公共财产,规范言行举止,操作规范、严谨、认真
课程目标 5 (5%)	团队合作,与其他成员的有效沟通	能积极组织实习小团队,起到团队核心作用,高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实习小团队的建立,起到团队重要作用,高效沟通完成团队合作任务	能积极参与实习小团队的建立,完成自身在团队中的基本任务,且乐于助人	能参与实习小团队的建立,完成自身在团队中的基本任务	不参与实习小团队的建立,或无法完成自身在团队中的基本任务

### 2. 实践报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	运用所掌握工程知识,制定和规划机械领域复杂工程问题的解决方案	实践报告中能详细记录全部机械领域复杂工程问题的合理解决方案	实践报告中能记录80%以上机械领域复杂工程问题的较为详尽合理的解决方案	实践报告中能记录70%以上机械领域复杂工程问题的简要合理的解决方案	实践报告中能记录60%以上机械领域复杂工程问题的简要合理的解决方案	能根据实践任务的要求,针对60%以下的实践任务,制定和规划过于简单的解决方案
课程目标 2 (10%)	用CAE等分析软件对复杂机械工程问题进行模拟与研究	实践报告中用CAE等分析软件对实践所要求的全部复杂机械工程问题进行模拟与研究,结果正确,分析合理	实践报告中用CAE等分析软件对80%以上实践所要求的复杂机械工程问题进行模拟与研究,结果基本正确,分析较合理	实践报告中用CAE等分析软件对70%以上实践所要求的复杂机械工程问题进行模拟与研究,结果基本正确,分析较合理	实践报告中用CAE等分析软件对60%以上实践所要求的复杂机械工程问题进行模拟与研究,结果基本正确,分析较合理	实践报告中未采用CAE等分析软件对实践所要求的复杂工程问题的关键环节及参数进行建模及合理性验证

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (5%)	理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	能详细记录 2-3 个实践过程中的机械制造与环境保护的案例, 解释清楚为了环境和可持续发展而选择最佳工艺的原因。	能详细记录至少 1 个实践过程中的机械制造与环境保护的案例, 准确解释为了环境和可持续发展而选择最佳工艺的原因。	能记录至少 1 个实习过程中的机械制造与环境保护的案例, 解释为了环境和可持续发展而选择最佳工艺的原因基本正确。	能记录至少 1 个实习过程中的机械制造与环境保护的案例, 但无法解释选择最佳工艺的原因	未介绍机械制造与环境保护的案例, 无可持续发展的基本理念
课程目标 5 (5%)	团队合作, 与其他成员的有效沟通	实践报告中针对全部实践任务能详细描述团队成员任务分工及完成情况, 分工明确, 高效沟通, 圆满完成团队合作任务	实践报告中针对 80% 以上实践任务能详细描述团队成员任务分工及完成情况, 分工明确, 高效沟通, 完成团队合作任务	实践报告中针对 70% 以上实践任务能详细描述团队成员任务分工及完成情况, 分工明确, 沟通及时, 完成团队合作任务	实践报告中针对 60% 以上实践任务能详细描述团队成员任务分工及完成情况, 分工合理, 沟通及时, 完成团队合作任务	实践报告中无任何实践任务分工及完成情况的描述
课程目标 6 (10%)	运用工程管理与经济决策方法分析典型工程问题	能运用工程管理或经济决策方法分析 3 个以上典型工程问题, 条理清晰, 结论正确	能运用工程管理或经济决策方法分析 2 个典型工程问题, 条理较清晰, 结论基本正确	能运用工程管理或经济决策方法分析 1 个典型工程问题, 条理较清晰, 结论基本正确	能运用工程管理或经济决策方法分析 1 个典型工程问题, 分析过程合理性不足	未使用工程管理或经济决策方法进行典型案例分析

### 3. 答辩成绩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	掌握机械制造企业的生产组织、生产流程和管理	答辩过程中能详细描述机械领域复杂工程问题的合理解决方案, 条理清晰, 内容完整	答辩过程中能详细描述机械领域复杂工程问题的合理解决方案, 条理较清晰, 内容基本完整	答辩过程中能简要介绍机械领域复杂工程问题的合理解决方案, 具有一定的条理性	答辩过程中能简要介绍机械领域复杂工程问题的合理解决方案, 但缺乏条理性	答辩过程中无法描述机械领域复杂工程问题的合理解决方案, 基本不了解

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	用 CAE 分析软件对复杂机械工程问题进行模拟与研究	答辩过程中能详细介绍采用 CAE 软件进行模拟研究的全过程, 分析合理, 条理清晰, 内容完整, 结果正确	答辩过程中能针对自己所完成的模拟研究过程进行详细介绍, 分析较合理, 条理较清晰, 内容较完整, 结果基本正确	答辩过程中能针对自己所完成的模拟研究过程进行简要介绍, 分析较合理, 条理较清晰, 内容较完整, 结果基本正确	答辩过程中能针对自己所完成的模拟研究过程进行简要介绍, 或不合理, 或条理不清晰, 或内容不完整, 或结果不正确	答辩过程中不能针对自己所完成的模拟研究过程进行介绍, 或分析不合理, 或条理不清晰, 或内容不完整, 或结果不正确
课程目标 3 (10%)	理解环境保护和可持续发展的理念和内涵	能针对全部实践任务, 详细清晰解释为了环境和可持续发展而选择最佳工艺的原因。	能针对 80% 以上实践任务, 详细清晰解释为了环境和可持续发展而选择最佳工艺的原因。	能针对 70% 以上实践任务, 较清晰地解释为了环境和可持续发展而选择最佳工艺的原因。	能针对 60% 以上实践任务, 解释为了环境和可持续发展而选择最佳工艺的原因。	不能提供任何为了环境和可持续发展而选择最佳工艺的解释
课程目标 5 (10%)	团队合作, 与其他成员的有效沟通	能介绍 2-3 个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例, 并准确回答相关提问。	能介绍 1 个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例, 并准确回答相关提问。	能介绍 1 个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例, 回答相关提问基本正确	实习过程中未进行团队合作, 但能通过与他人沟通交流获得帮助。	实习过程中未进行团队合作, 缺乏与他人的有效沟通。
课程目标 6 (10%)	运用工程管理与经济决策方法分析典型工程问题	能回答工程管理或经济决策方法分析 3 个以上典型工程问题, 条理清晰, 结论正确	能回答工程管理或经济决策方法分析 2 个典型工程问题, 条理较清晰, 结论基本正确	能回答工程管理或经济决策方法分析 1 个典型工程问题, 条理较清晰, 结论基本正确	能回答工程管理或经济决策方法分析 1 个典型工程问题, 分析过程合理性不足	不能回答工程管理或经济决策方法进行典型案例的分析

## 59. 《毕业论文（设计）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：毕业论文（设计）				
	英文名称： Graduation Thesis (Project)				
课程号	4602001	学分	16	学时（周数）	16
开课学院	工程学院		开课学期	第 7-8 学期	
面向专业	机械设计制造及其自动化		课程负责人	高丽	

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是机械设计制造及其自动化专业教学过程的一个重要教学环节，是学生在教师的指导下，独立从事科学研究工作的初步尝试。它是对学生学习成果的综合性总结和检阅，是检验学生掌握知识的程度、分析问题和解决问题的一份综合答卷。也是一次从学校学习过渡到独立工作的“实战演习”，是学生从事实际工作之前的最后考验。

The course is an important teaching link in the teaching process of colleges and universities. It is a preliminary attempt for students to independently engage in scientific research under the guidance of teachers. It is a comprehensive summary and review of students' learning achievements. It is a comprehensive answer sheet to test students' knowledge, analyze and solve problems. It is also a "practical exercise" from school learning to independent work, which is the final test before students engage in practical work.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 选题符合本专业培养目标，符合科技、经济和社会发展需求。能够将数学、自然科学、工程科学等知识用于表达复杂工程问题，能将数学模型方法用于毕业设计所涉及复杂工程问题解决方案的比较与综合。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 认识到所需解决的问题存在多种选择方案，能独立查阅文献，正确翻译外文资料；具备收集、分析处理各种信息，并得到合理有效的结论的能力。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 具有综合分析评价能力，能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 4:** 根据课题需要，能开发或选用合理的现代工具。能够模拟和预测专业问题，并分析其局限性。（支撑毕业要求观测点 5-3）

**课程目标 5:** 从环境保护和可持续发展的角度，评价了毕业设计涉及的复杂工程问题可能对安全、社会、经济和环境造成的损害和隐患。（支撑毕业要求观测点 7-2）



**课程目标 6:** 在设计实践中具有较强的交流沟通能力,善于与导师、工程师、团队成员等交流;毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达准确;在答辩等过程中,能够清晰表达自己的观点以及设计思路,并有效回应质疑。(支撑毕业要求观测点 10-1)

**课程目标 7:** 在设计开发解决方案的过程中,融入项目的思想和方法,能针对某一方案、装置、部件、零件或工艺工程进行经济决策。(支撑毕业要求观测点 11-2)

**课程目标 8:** 理解课题所涉及的技术问题,掌握了归纳总结能力和提出问题的能力等;能够充分利用时间,制定合理计划,并按计划高质量地完成毕业设计任务。基本掌握了自主学习和拓展知识的途径。(支撑毕业要求观测点 12-2)

**课程目标 9:** 培养学生勤于思考,勇于创新,严谨务实的工匠精神,培养学生分析问题的辩证思维能力,以及树立良好的学术诚信和学术道德。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于机械领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1.工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择,会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2.问题分析
3	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3.设计/开发解决方案
4	5-3 能够针对具体的对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测专业问题,并能够分析其局限性。	5.使用现代工具
5	7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性,评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。	7.环境和可持续发展
6	10-1 能就机械领域复杂工程问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	10.沟通
7	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境),在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。	11.项目管理
8	12-2 具有自主学习的能力,包括对技术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12.终身学习

### 三、教学内容和教学方法与课程目标的对应关系

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程目标
选题阶段	课题双选	指导教师提交选题名称和简介供学生进行选择。	对选题有充分的了解,并进行选择(考核人:指导教师)	1	/
	发放任务书	了解任务书规定的毕业论文(设计)工作	对选题和任务书有全面、系统的认识(考核人:指导教师)	2	课程目标 2

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课 程目标
开题阶段	完成开题报告	掌握所选课题的研究目的和意义、国内外研究现状分析、研究(设计)主要内容、预期目标及拟解决的关键问题、研究(设计)方法、方案与技术路线等	提交上海海洋大学本科毕业论文(设计)开题报告,内容全面。能够拟定本课题的研究(设计)主要内容、预期目标及拟解决的关键问题、研究(设计)方法、方案与技术路线等,课题研究工作方法具体,可行性高。	3	课程目标 3
	文献翻译	检索并翻译外文文献	检索课题相关的外文文献,独立翻译英文文章 1 篇,翻译文准确,格式规范。(翻译字数不少于 5000 字)	4	课程目标 2 课程目标 8
	文献综述 思政融入点:学术诚信和学术道德	检索国内外文献并进行综述 开展学术诚信和学术道德教育	根据任务书要求,进行资料的调研、收集、加工与整理;能正确使用工具书和各类手册检索所需资料,完成文献综述 1 篇。(字数不少于 5000 字)	5	课程目标 2 课程目标 5 课程目标 8 课程目标 9
中期检查	中期检查	完成毕业论文(设计)中期检查表	完成毕业论文(设计)中期检查表,反馈工作进度及执行情况,进行工作总结等	8	
毕业论文 (设计) 撰写与答辩	开展和完成毕业论文(设计) 思政融入点:辩证思维	问题分析	理解任务书要求、国内外研究现状分析、设计(研究)方案选择。(文稿撰写)	9-15	课程目标 2 课程目标 9
	开展和完成毕业论文(设计)	工程知识	设计(研究或分析)过程能体现复杂工程问题的表达,涉及数学、自然科学、工程科学等知识的应用。(文稿撰写)	9-15	课程目标 1
	开展和完成毕业论文(设计) 思政融入点:工匠精神	设计/开发解决方案	设计(研究或分析)方案体现综合分析评价能力,能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素;设计/开发解决方案合理。(文稿撰写)	9-15	课程目标 3 课程目标 9
	开展和完成毕业论文(设计)	使用现代工具	能使用三维设计软件、工艺设计软件、分析软件、专用仪器设备等进行建模、仿真或分析等,并能够分析其局限性。(文稿撰写)	9-15	课程目标 4
	开展和完成毕业论文(设计)	环境和可持续发展	对产品周期(装置、零件、程序、试验等的生命周期)进行环境保护和可持续评价。(文稿撰写)	9-15	课程目标 5
	开展和完成毕业论文(设计)	沟通	善于与导师、工程师、团队成员等交流;能准确表达毕业设计文稿、公式、图表、工程图等;在答辩等过程中,能够清晰表达自己的观点以及设计思路,并有效回应质疑。(文稿撰写、指导和	9-15	课程目标 6

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课 程目标
			答辩环节)		
	开展和完成毕业论文 (设计) 思政融入点:个人与团 队的关系	项目管理	在设计开发解决方案的过程中,运 用了项目管理的思想和方法;能针对某 一方案、装置、部件、零件或工艺工程 进行经济决策。(文稿撰写)	9-15	课程目标 7 课程目标 9
	开展和完成毕业论文 (设计)	终身学习	毕业设计进度符合要求任务书要 求;毕业设计涉及知识拓展内容;体现 归纳总结能力和提出问题的能力等。(文 稿撰写)	9-15	课程目标 8

#### 四、毕业论文(设计)考核

##### (一) 基本要求

首先,对所有学生的毕业论文(设计)使用中国知网“大学生论文管理系统”进行检测,达到规定的检测指标,即小于 30%的才能参加答辩,两次检测均为不达标的没有正常的答辩资格,只能参加后续安排的缓答辩。

##### (二) 考核与评价方式

毕业论文(设计)成绩由指导教师、评阅教师和毕业设计答辩三部分成绩综合评定而成,三部分成绩的比例为 4:2:4。

##### 1. 指导教师评价成绩(占总成绩 40%)

课程目标	考核内容(考核方式:过程指导、论文评阅)	分值
1	能综合运用基础知识和专业知识表达复杂工程问题,能将数学模型方法用于复杂工程问题解决方案的比较与综合。	8
2	认识到拟解决的问题存在多种选择方案,能独立查阅文献,正确翻译外文资料;具备收集、分析处理各种信息,并得到合理有效的结论的能力。	5
3	能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	5
4	能开发或选用合理的现代工具;能够模拟和预测专业问题,并分析其局限性。	8
5	从环境保护和可持续发展的角度,评价了毕业设计涉及的复杂工程问题可能对人类和环境造成的损害和隐患。	3
6	经常并善于与导师等交流;毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达准确。	3
7	具有项目管理的思想和方法,能针对某一方案、装置、部件、零件或工艺工程进行经济决策。	3
8	能够充分利用时间,制定合理计划,并按计划高质量地完成毕业设计。理解课题所涉及的技术问题,掌握归纳总结能力和提出问题的能力等。基本掌握自主学习和拓展知识的途径。	5

## 2. 评阅教师评价成绩（占总成绩 20%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文评阅）	分值
1	选题符合本专业培养目标，符合科技、经济和社会需求。	3
2	具备收集、分析处理信息，并得到合理有效的结论的能力。	3
4	能运用现代工具，模拟和预测专业问题，并分析其局限性。	7
6	毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达准确；	7

## 3. 答辩成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文答辩）	分值
1	能综合运用知识进行机械复杂工程问题解决方案的比较与综合。	8
3	体现创新意识，具有综合分析评价能力。	8
4	能开发或选用现代工具。能模拟和预测专业问题，并分析局限性。	8
5	能从环境保护和可持续发展的角度，评价了毕业设计涉及的复杂工程问题可能对安全、社会、经济和环境造成的损害和隐患。	4
6	毕业设计表达规范、准确。答辩中，能够清晰表达自己的观点以及设计思路，并有效回应质疑。	8
7	在设计开发解决方案的过程中，融入项目管理的思想和方法。	4

## 4. 成绩构成

课程目标	成绩构成（百分制）			合计
	指导教师	评阅教师	答辩组	
课程目标 1	8	3	8	19
课程目标 2	5	3	0	8
课程目标 3	5	0	8	13
课程目标 4	8	7	8	23
课程目标 5	3	0	4	7
课程目标 6	3	7	8	18
课程目标 7	3	0	4	7
课程目标 8	5	0	0	5
合计（成绩构成）	40	20	40	<b>100</b>

### （三）成绩评定办法及依据

毕业设计成绩按优秀、良、中、合格和不合格五级分制记分，由答辩小组以投票或集体讨论方式评定。其中优秀成绩人数所占比例一般不超过 20%，优良率不得超过 60%。

等级	优秀	良好	中等	合格	不合格
分值	分数 $\geq 90$ 分	$78 \leq$ 分数 $< 90$	$68 \leq$ 分数 $< 78$	$60 \leq$ 分数 $< 68$	分数 $< 60$ 分

## 五、毕业设计（论文）的选题

毕业设计（论文）课题由指导教师提出，经专业教学委员会评阅、调整后，报学院审定，在满足校院专业要求的前提下，鼓励学生到企业进行毕业设计，鼓励校企联合指导。

毕业设计（论文）的选题原则

（1）符合本专业的培养目标和教学要求，应有一定的知识覆盖面，尽可能涵盖本专业主干课的内容，使学生得到比较全面的训练；

（2）应尽可能来自于生产、科研和教学的实际问题，有工程背景和实用价值；

（3）题目类型可多种多样，鼓励海洋工程类、水产特色类题目，都应贯彻因材施教原则，使学生的创新能力得以充分发挥；

（4）难易程度和工作量能满足专业培养目标要求，研究型题目应具备相应的实验条件，能使大多数学生经过努力在给定的时间内完成规定任务；

（5）毕业设计要求每人一题。

## 六、参考材料

指导教师规定的参考教材（论文不少于 10 篇，其中英文文献不少于 2 篇）。

主撰人：王斌

审核人：田中旭、沈洁

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 16 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 指导教师评分标准

成绩 课程目标	优秀（分数≥90分）	良好（78≤分数<90）	中等（68≤分数<78）	及格（60≤分数<68）	不及格（分数<60分）
	课程目标 1 (8%)	能综合运用基础知识和专业知识表达复杂工程问题，能将数学模型方法用于复杂工程问题解决方案的比较与综合。	基本能综合运用基础知识和专业知识表达复杂工程问题，基本能将数学模型方法用于复杂工程问题解决方案的比较与综合。	能运用基础知识和专业知识表达复杂工程问题，能将数学模型方法用于复杂工程问题解决方案的比较与综合。	运用基础知识和专业知识表达复杂工程问题，能将数学模型方法用于复杂工程问题解决方案的比较。
课程目标 2 (5%)	较好地进行了选择方案分析与评价。能独立查阅文献，正确翻译外文资料。较好地具备收集、分析处理各种信息，并得到合理有效的结论的能力。	进行了选择方案分析与评价。能独立查阅文献，正确翻译外文资料。具备收集、分析处理各种信息，并得到合理有效的结论的能力。	基本上进行了选择方案分析与评价。能独立查阅文献，正确翻译外文资料。基本具备收集、分析处理各种信息，并得到合理有效的结论的能力。	开展了选择方案分析。能独立查阅文献，正确翻译外文资料。具备收集、分析处理各种信息，具有进行结论的能力。	未能进行选择方案分析与评价。能独立查阅文献，正确翻译外文资料。不具备收集、分析处理各种信息，并得到合理有效的结论的能力。
课程目标 3 (5%)	涉及安全、健康、法律、文化及环境等制约因素评价。方案完善	涉及安全、健康、法律、文化及环境等制约因素评价。方案较完善	涉及安全、健康、法律、文化及环境等制约因素评价，有相应的方案	涉及安全、健康、法律、文化及环境等制约因素评价。	未涉及安全、健康、法律、文化及环境等制约因素评价。
课程目标 4 (8%)	能熟练应用现代工具，进行建模、仿真或核算等，并分析其局限性。	能应用现代工具，进行建模、仿真或核算等，并分析其局限性。	能应用现代工具，进行基本的建模、仿真或核算等，有局限性分析。	能应用现代工具，进行基础的建模、仿真或核算等。	未能应用现代工具，进行建模、仿真或核算等，并分析其局限性。
课程目标 5 (3%)	从较好地环境保护和可持续发展的角度，评价毕业设计涉及的复杂工程问题可能对人类和环境造成的损害和隐患。	具备一定环境保护和可持续发展的相关知识，能够评价毕业设计涉及的复杂工程问题可能对人类和环境造成的损害和隐患。	从环境保护和可持续发展的角度，基本上能评价毕业设计涉及的复杂工程问题可能对人类和环境造成的损害和隐患。	从环境保护和可持续发展的角度，评价毕业设计涉及的复杂工程问题可能对人类和环境造成的损害和隐患，但分析不够具体、全面。	不能从环境保护和可持续发展的角度，评价毕业设计涉及的复杂工程问题可能对人类和环境造成的损害和隐患。未涉及环境保护和可持续发展相关评价。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 6 (3%)	经常与导师等交流。毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达准确。	能与导师等交流。毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达准确。	与导师等有交流。毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达基本准确。	能与导师等交流, 毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达存在缺陷。	未与导师等交流, 毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达存在重大错误。
课程目标 7 (3%)	能够较好的运用项目管理的思想和方法, 并针对某一方案、装置、部件、零件或工艺工程进行经济决策。	具有项目管理的思想和方法, 能针对某一方案、装置、部件、零件或工艺工程进行经济决策。	具有一定项目管理的思想和方法, 能针对某一方案、装置、部件、零件或工艺工程进行经济决策。	具有基本的项目管理的思想和方法, 能针对某一方案、装置、部件、零件或工艺工程进行经济决策。	不具有项目管理的思想和方法, 未能针对某一方案、装置、部件、零件或工艺工程进行经济决策。
课程目标 8 (5%)	能够充分利用时间, 制定合理计划, 并按计划高质量完成毕业设计。充分理解课题所涉及的技术问题, 掌握归纳总结能力和提出问题的能力等。较好地掌握自主学习和拓展知识的途径。	能合理利用时间, 制定合理计划, 并按计划高质量完成毕业设计。能理解课题所涉及的技术问题, 掌握归纳总结能力和提出问题的能力等。掌握自主学习和拓展知识的途径。	能够充分利用时间, 制定合理计划, 并按计划完成毕业设计。能理解课题所涉及的技术问题, 掌握归纳总结能力和提出问题的能力等。具有一定的掌握自主学习和拓展知识的途径。	基本能够利用时间, 制定合理计划, 并按计划高质量完成毕业设计。基本理解课题所涉及的技术问题, 掌握归纳总结能力和提出问题的能力等。基本掌握自主学习和拓展知识的途径。	时间利用不足, 计划制定不合理, 毕业设计完成质量不高。不理解课题所涉及的技术问题, 掌握归纳总结能力和提出问题的能力等。

## 2. 评阅人评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	选题高度符合本专业培养目标, 符合科技、经济和社会需求。	选题符合本专业培养目标, 符合科技、经济和社会需求。	选题符合本专业培养目标, 符合科技、经济和社会需求。	选题基本符合本专业培养目标, 符合科技、经济和社会需求。	选题不符合本专业培养目标, 符合科技、经济和社会需求。
课程目标 2 (3%)	较好地具备收集、分析处理信息, 并得到合理有效的结论的能力。	具备收集、分析处理信息, 并得到合理有效的结论的能力。	基本上具备收集、分析处理信息, 并得到合理有效的结论的能力。	基本具备收集、分析处理信息, 并得到合理有效的结论的能力。	不具备收集、分析处理信息, 并得到合理有效的结论的能力。
课程目标 4 (7%)	能熟练应用现代工具, 进行建模、仿真或核算等, 并分析其局限性。	能应用现代工具, 进行建模、仿真或核算等, 并分析其局限性。	能应用现代工具, 进行基本的建模、仿真或核算等, 并分析其局限性。	基本上能应用现代工具, 进行基础的建模、仿真或核算等, 并分析其局限性。	不能应用现代工具, 未进行建模、仿真或核算等, 并分析其局限性。

课程目标 6 (7%)	毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达准确、规范。	毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达准确。	毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达基本正确。	毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达基本准确,但规范度不高。	毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达不正确。
----------------	---------------------------	------------------------	--------------------------	---------------------------------	-------------------------

### 3. 答辩组评价标准

成绩 课程目标	成绩				
	优秀(分数≥90分)	良好(78≤分数<90)	中等(68≤分数<78)	及格(60≤分数<68)	不及格(分数<60分)
课程目标 1 (8%)	能熟练综合运用知识进行机械复杂工程问题解决方案的比较与综合。	能综合运用知识进行机械复杂工程问题解决方案的比较,有综合能力。	能运用知识进行机械复杂工程问题解决方案的比较,有基本的综合能力。	能运用知识进行一定的机械复杂工程问题解决方案的比较。	未能运用知识进行机械复杂工程问题解决方案的比较,不具备综合能力。
课程目标 3 (8%)	体现了较强的创新意识,具有较好综合分析评价能力。	体现创新意识,具有综合分析评价能力。	体现了基本创新意识,具有一定综合分析评价能力。	体现基本的创新意识,或基本的具有综合分析评价能力。	未能体现创新意识,不具有综合分析评价能力。
课程目标 4 (8%)	能熟练开发或选用现代工具。能精确模拟和预测专业问题,并综合分析局限性。	能开发或选用现代工具。能模拟和预测专业问题,并分析局限性。	基本能开发或选用现代工具。能模拟和预测专业问题,并分析一定局限性。	基本能开发或选用现代工具。能模拟和预测专业问题,并分析基本局限性。	不能开发或选用现代工具。不能模拟和预测专业问题,不能分析局限性。
课程目标 5 (4%)	能从环境保护和可持续发展的角度,全面、综合评价了毕业设计涉及的复杂工程问题可能对安全、社会、经济和环境造成的损害和隐患。	能从环境保护和可持续发展的角度,较全面评价了毕业设计涉及的复杂工程问题可能对安全、社会、经济和环境造成的损害和隐患。	能从环境保护和可持续发展的角度,评价了毕业设计涉及的复杂工程问题可能对安全、社会、经济和环境造成的损害和隐患。	能从环境保护和可持续发展的角度,基本评价了毕业设计涉及的复杂工程问题可能对安全、社会、经济和环境造成的损害和隐患。	不能从环境保护和可持续发展的角度,评价了毕业设计涉及的复杂工程问题可能对安全、社会、经济和环境造成的损害和隐患。
课程目标 6 (8%)	毕业设计表达非常规范、准确。答辩中,能够清晰表达自己的观点以及设计思路,并有效回应质疑。	毕业设计表达较为规范、准确。答辩中,能够清晰表达自己的观点以及设计思路,并能较好地回应质疑。	毕业设计表达规范、准确。答辩中,能够清晰表达自己的观点以及设计思路,并能回应质疑。	毕业设计表达基本规范、准确。答辩中,能够表达自己的观点以及设计思路,并基本能回应质疑。	毕业设计表达不规范、不准确。答辩中,不能够清晰表达自己的观点以及设计思路,不有效回应质疑。
课程目标 7 (4%)	在设计开发解决方案的过程中,全面、有效地融入项目管理的思想和方法。	在设计开发解决方案的过程中,较好地融入项目管理的思想和方法。	在设计开发解决方案的过程中,融入了一定的项目管理的思想和方法。	在设计开发解决方案的过程中,融入了基本的项目管理的思想和方法。	在设计开发解决方案的过程中,未能融入项目管理的思想和方法。



# 电气工程及其自动化专业-课程教学大纲

## 1. 《现代工程图学 B》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：现代工程图学 B				
	英文名称：Modern Engineering Graphics B				
课程号	41060001		学分	2	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	32	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 1 学期	
课程负责人	毛文武		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

现代工程图学 B 是电气工程及其自动化专业的一门重要的技术基础课程。工程图样是工程师的语言，表达和交流技术思想的重要工具，本课程主要研究绘制、阅读工程图样的基本理论和方法，学习国家标准《机械制图》《技术制图》的相关内容。具体内容包括：制图基本知识、正投影基础、立体及其交线的投影、组合体三视图及尺寸标注、常用表达方法和计算机绘图等。

Modern Engineering Graphics B is a professional required course for undergraduates majoring in electrical engineering and automation. Engineering drawing is an engineering language used to communicate in engineering filed .The course mainly studies the basic theories and methods for the preparation and reading of engineering drawings as well as related national standards on *Mechanical Drawing and Technical Drawing*. The main contents of the course include basic knowledge of drawing, basic orthographic projection, projections of solids and their intersections, three views and dimensions of composites solids, general principles of representation, and computer drawing etc.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握工程图样投影原理、立体及其交线的投影、组合体三视图及尺寸标注、轴测图、机件常用表达方法，能够运用工程图学知识表述工程问题。（支撑毕业要求观测点 1-1）

**课程目标 2:** 熟悉计算机绘图软件的原理，掌握运用 AutoCAD 软件进行工程图绘制的方法和技巧，并理解其局限性。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 3:** 了解中外工程图学的杰出成就，引导学生形成正确的世界观、方法论和价值观，在工程图纸绘制和阅读时具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风，培养学生创新创业意识，培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和责任感。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 掌握电路、工程图学、电磁理论等工程基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	5-1 了解解决复杂电气工程问题所需的多种现代仪器设备和硬件开发工具的使用方法，并能够正确选择与使用，能够理解其局限性。	5.使用现代工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>绪论</p> <p>第一章制图基本知识和基本技能</p> <p>1.1 国家标准《技术制图》、《机械制图》的有关规定</p> <p>1.2 绘图工具和仪器的使用方法</p> <p>1.3 平面图形的尺寸标注和圆弧连接的线段分析</p> <p>思政融入点：介绍工程图学的历史和发展，中外工程图学的杰出成就，特别是中国古代工程图学的杰出成就，激发学生文化自信。</p>	了解工程图学的历史和发展，熟悉工程图学课程的性质、作用和任务，掌握国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定，掌握常用尺规绘图工具和仪器的使用方法，掌握平面图形尺寸注法和圆弧连接的线段分析。	<p>重点：工程图学的历史和发展、国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定</p> <p>难点：平面图形的尺寸标注和圆弧连接的线段分析</p>	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 3
<p>第三章 AutoCAD 基础</p> <p>2.1 计算机绘图系统</p> <p>2.2 AutoCAD 的基本操作</p> <p>2.3 AutoCAD 的绘图和图层工具</p> <p>2.4 AutoCAD 的编辑工具</p> <p>2.5 AutoCAD 尺寸标注</p> <p>2.6 AutoCAD 平面图形绘制示例</p> <p>思政融入点：计算机绘图的产生与发展、国旗、社会主义核心价值观、上海海大“勤朴忠实”校训等上机案例，激发学生科技报国情怀。</p>	熟悉计算机绘图的原理，掌握 AutoCAD 的基本操作，掌握 AutoCAD 绘图、编辑、图层、尺寸标注工具的使用方法和技巧，能综合运用 AutoCAD 绘制平面图形。	<p>重点:AutoCAD 软件的基本操作、绘图、图层、编辑、尺寸标注等工具的使用方法和技巧</p> <p>难点：综合运用 AutoCAD 绘图、编辑工具绘制平面图形</p>	6	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 2 课程目标 3
<p>第三章 点,直线,平面的投影</p> <p>3.1 投影的基本知识</p> <p>3.2 点的投影</p> <p>3.3 直线的投影</p> <p>3.4 平面的投影</p> <p>3.5 AutoCAD 绘制点、线、面的投影</p> <p>思政融入点:法国科学家加斯帕·蒙日(Gaspard Monge 1748—1881)在画法几何投影法上的开拓性贡献，日晷等投影法的应用案例，培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	熟悉投影法的原理和分类，掌握点、直线、平面的投影特征，掌握 AutoCAD 绘制点、直线、平面投影。	<p>重点：点、直线的投影、平面的投影特征，掌握 AutoCAD 绘制点、直线、平面投影</p> <p>难点：换面法</p>	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第四章 立体的投影</p> <p>4.1 立体及其表面上的点和线</p> <p>4.2 平面与平面立体表面相交</p> <p>4.3 平面与回转体表面相交</p> <p>4.4 两回转体表面相交</p> <p>4.5 AutoCAD 绘制平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、两回转体表面相交</p> <p>思政融入点：平面立体、曲面立体的工程应用案例，培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	掌握立体及其表面上点的投影规律，掌握作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交，掌握 AutoCAD 绘制截交线和相贯线的方法与技巧。	重点：作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交，AutoCAD 绘制截交线、相贯线 难点：截交线、相贯线	8	讲授/讨论/ 案例/上机	课程 目标 1 课程 目标 2
<p>第五章 组合体的视图</p> <p>5.1 三视图的形成和投影关系</p> <p>5.2 画组合体的视图</p> <p>5.3 读组合体的视图</p> <p>5.4 组合体的尺寸标注</p> <p>5.5 AutoCAD 绘制组合体三视图</p> <p>思政融入点：赵学田等老一辈图学工作者总结投影规律深入生产一线普及工程图学知识的先进事迹、长征系列运载火箭、上海海洋大学“七道门”等案例，培养学生爱国荣校的家国情怀。</p>	掌握三视图的形成和投影关系，掌握画组合体视图的方法和步骤，掌握形体分析法和线面分析法读组合体的视图，掌握标注组合体尺寸的方法和步骤，掌握 AutoCAD 绘制组合体三视图的方法与技巧。	重点：三视图的投影关系，画组合体视图，读组合体视图，组合体的尺寸标注，AutoCAD 绘制组合体三视图的方法和技巧 难点：线面分析法读图、组合体尺寸标注	6	讲授/讨论/ 案例/上机	课程 目标 1 课程 目标 2 课程 目标 3
<p>第六章 轴测图</p> <p>6.1 轴测图的基本知识</p> <p>6.2 正等测</p> <p>6.3 斜二测</p>	了解轴测图的形成和基本要求，熟悉轴测图的分类和选用，熟悉正等测和斜二测画法。	重点：轴测图的分类和选用，坐标法和综合法画正等轴测图 难点：综合法画正等轴测图	2	讲授/讨论/ 案例	课程 目标 1
<p>第七章 机件的常用表达方法</p> <p>7.1 视图</p> <p>7.2 剖视图</p> <p>7.3 断面图</p> <p>7.4 局部放大图、简化画法和其它规定画法</p> <p>7.5 第三角画法</p> <p>7.6 表达方法综合应用示例</p> <p>7.7 表达方法 AutoCAD 绘图</p>	熟悉第三角画法，掌握视图、剖视图、断面图、局部放大图、简化画法和其它规定画法等机件常用的表达方法，掌握各种表达方法 AutoCAD 绘图的方法与技巧。	重点：视图、剖视图、断面图、局部放大图 难点：第三角画法	8	讲授/讨论/ 案例/上机	课程 目标 1 课程 目标 2
<p>第八章 标准件和齿轮的规定画法与标记</p> <p>8.1 螺纹</p> <p>8.2 螺纹紧固件</p> <p>8.3 齿轮</p> <p>8.4 键、销、滚动轴承和弹簧</p> <p>8.5 AutoCAD 标准件图库制作</p> <p>思政融入点：维修时因螺钉选用百分之一毫米误差导致的英国航空 5390 航班事件、川航 3U8633 机组“中国民航英雄机组”等案例，培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风和社会责任感。</p>	了解机件标准化的意义，熟悉常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的结构和作用，熟悉螺纹、常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记，掌握 AutoCAD 标准件图库制作与运用。	重点：常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记 难点：AutoCAD 标准件图库制作与更新	4	讲授/讨论/ 案例/上机	课程 目标 1 课程 目标 2 课程 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第九章 零件图</p> <p>9.1 零件图概述</p> <p>9.2 零件图的视图选择</p> <p>9.3 零件图的尺寸标注</p> <p>9.4 表面结构在图样上的表示方法</p> <p>9.5 极限与配合以及几何公差</p> <p>9.6 零件结构的常见工艺简介</p> <p>9.7 读零件图</p> <p>9.8 AutoCAD 绘制零件图</p> <p>思政融入点：C919 国产大飞机、上海海大“浞航”号我国首艘远洋渔业资源调查船、“彩虹鱼”全海深载人潜水器等案例培养学生创新意识，激发学生民族自豪感、爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神</p>	<p>了解零件图的作用，熟悉零件的常用材料、常用热处理和表面处理方法、常见加工工艺，零件图的视图选择和尺寸标注，表面粗糙度、极限与配合、几何公差的概念及其在零件图上的标注，掌握典型零件图的绘制与阅读，掌握 AutoCAD 绘制零件图。</p>	<p>重点：零件图的视图选择、零件图的尺寸标注、表面粗糙度、极限与配合、几何公差、零件图的绘制和阅读、AutoCAD 绘制零件图</p> <p>难点：极限与配合、几何公差、读零件图</p>	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2
<p>第十章 装配图</p> <p>10.1 装配图的内容和视图表达方法</p> <p>10.2 装配图的尺寸标注及零件序号、明细栏</p> <p>10.3 读装配图</p> <p>10.4 AutoCAD 绘制装配图</p> <p>10.5 电气工程及其自动化专业制图</p> <p>10.6 AutoCAD 小型工具的创新设计</p> <p>思政融入点：基于“互联网+”大学生创新创业大赛、“汇创青春”—上海大学生文化创意作品展示活动、“上图杯”先进成图技术与创新设计大赛等创新活动和学科竞赛及上海海大“亚东鲑鱼繁育”助力西藏亚东县脱贫等案例以赛促学，激发学生的创造力，培养学生“把激昂的青春梦融入伟大的中国梦”的社会责任感。</p>	<p>了解装配图的作用，掌握装配图的视图表达方法和尺寸标注，掌握装配图上零、部件序号、明细栏的编写，掌握读装配图和 AutoCAD 绘制装配图，能综合所学知识运用 AutoCAD 进行小型工具的创新设计。</p>	<p>重点：装配图的视图表达和尺寸标注、AutoCAD 绘制装配图</p> <p>难点：读装配图、小型工具的创新设计</p>	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

现代工程图学 B 课程考核的评价方式由平时作业、平时测验、CAD 上机和期末考试的多种形式组成。

成绩评定：平时成绩占 50%，期末闭卷考试占 50%。

平时成绩组成：平时作业 15%，CAD 上机 25%，平时测验 10%。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%。 (2) 平时成绩组成：平时作业 15%，CAD 上机 25%，平时测验 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷考试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：考试题型以读图绘图题为主。 (4) 考试内容：考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要国家制图标准，对有关知识的理解、掌握及综合运用能力。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			课程考试 （50%）	
	作业 （15%）	平时测验 （10%）	CAD 上机 （25%）		
1	15%	10%	0	50%	75%
2	0	0	25%	0	25%
合计(成绩构成)	15%	10%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学方法采用线上线下混合式教学，紧扣“在线学习、课堂讲授、讨论、CAD 上机、作业、考核”等教学要素开展教学，利用泛雅、智慧树等平台课程在线资源辅助教学，课程的在线部分采用自主学习方式，学生可自行按照学习计划要求观看课程视频、阅读相关参考书目、完成习题与测试。课堂上设立案例分析与讲解、知识点总结、经典习题讲解、讨论、答疑辅导、CAD 上机指导等环节。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228266239.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 刘道标、顾锋，《工程图学》，机械工业出版社，2022年3月、第1版
2. 邵为龙，《AutoCAD 2022 快速入门、进阶与精通》，清华大学出版社，2022年3月、第1版
3. 张宏彬、赵伟，《计算机辅助设计》，高等教育出版社，2022年2月、第3版
4. 颜晓河、陈荷荷，《电气 CAD 技术》，机械工业出版社，2021年9月、第1版
5. 李广军、吕金丽、富威，《工程图学基础》，高等教育出版社，2021年3月、第3版
6. 刘彦超，《电气 CAD》，机械工业出版社，2021年2月、第1版
7. 钟日铭，《CAXA CAD 电子图板 2020 工程制图》，机械工业出版社，2020年10月、第1版
8. 毛文武，《现代工程图学习题与上机实验》，中国农业出版社，2019年8月、第1版

9. 谭建荣、张树有、陆国栋、施岳定、费少梅，《图学基础教程》，高等教育出版社，2019年5月、第3版
10. 高宗华、洪海生、黄晓春，《工程及电器制图与CAD》，中国海洋大学出版社，2018年7月、第1版
11. 孙琪，《中望CAD实用教程(机械、建筑通用版)》，机械工业出版社，2017年12月、第1版
12. 郭慧、钱自强、林大钧，《大学工程制图》，华东理工大学出版社，2017年11月、第3版
13. 李军，《电气制图与CAD》，高等教育出版社，2017年4月、第1版
14. 李良训、余志林、俞琼、严明、瞿元赏，《AUTOCAD二维、三维教程—中文2016版》，上海科学技术出版社，2016年12月、第1版
15. 何铭新、钱可强、徐祖茂，《机械制图》，高等教育出版社，2016年2月、第7版
16. 蒋丹、杨培中、赵新明，《现代机械工程图学》，高等教育出版社，2015年5月、第3版
17. 田凌、冯涓，《机械制图》，清华大学出版社，2013年9月、第2版
18. 朱辉、单洪波、曹杭、金怡，《画法几何及工程制图》，上海科学技术出版社，2013年8月、第7版
19. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和改编，《Technical Drawing》，清华大学出版社，2009年1月、第12版（影印版）
20. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, Robert Olin Loving,John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和、韩宝玲、李苏红改编，《Engineering Graphics》，高等教育出版社，2005年5月、第8版（改编版）
21. E.Max Raisor FIAE,Engineering Graphics Principles with Geometric Dimensioning and Tolerancing, Schroff Development Corp, Mission,KS, DEC.2002, First Edition

主撰人：毛文武

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月28日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (15%)	工程图学的基本知识掌握全面,按时完成历次作业,线型清晰,答案正确	工程图学的基本知识掌握较全面,按时完成绝大部分作业,线型较清晰,答案较正确	工程图学的基本知识掌握较全面,基本按时完成作业,线型较清晰,答案基本正确	工程图学的基本知识掌握一般,按时完成大部分作业,线型基本清晰,答案大部分正确	工程图学的基本知识掌握较少,未按时完成作业,线型不清晰,答案正确率低于60%,或存在作业抄袭现象

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,答案正确	较好掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,答案较正确	掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,答案基本正确	基本掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,答案大部分正确	未能掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,答案正确率低于60%

### 3. CAD 上机评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标2 (25%)	AutoCAD 上机操作熟练,图形正确,比例、字体、线型尺寸标注等规范,表达方案合理,创新性强	AutoCAD 上机操作较熟练,图形较正确,比例、字体、线型尺寸标注等较规范,表达方案较合理,创新性较强	AutoCAD 上机操作较熟练,图形基本正确,比例、字体、线型尺寸标注等基本规范,表达方案基本合理,创新性尚可	AutoCAD 上机操作熟练程度一般,图形大部分正确,比例、字体、线型尺寸标注等不够规范,表达方案不够合理,创新性有待提高	AutoCAD 上机操作不熟练,图形错误率高,比例、字体、线型尺寸标注等不规范,表达方案不合理,无创新性或有拷贝抄袭现象

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (50%)	熟练掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,用工程图学语言答题正确	较好掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,用工程图学语言答题较正确	掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,用工程图学语言答题基本正确	基本掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,用工程图学语言答题大部分正确	未能掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,用工程图学语言答题正确率低于60%

## 2. 《电路原理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电路原理				
	英文名称：Principles of Electric Circuits				
课程号	47040003		学分	4	
学时	总学时：80	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	16	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第 2 学期	
课程负责人	胡媛		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微积分。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《电路原理》课程是电气工程及其自动化专业的学科基础教育必修课，该课程是一门理论和实际紧密结合的课程，包括理论和实验两部分，主要讲授电路模型和电路定律、电阻电路的等效变换、电阻电路的一般分析方法、电路定理、暂态电路分析、相量法、正弦稳态电路分析、耦合电感电路和三相电路。通过课程学习，学生可以了解电路的基本理论知识，掌握分析、计算电路的基本方法，培养学生运用电路理论解决工程问题的能力，为学习后续的有关课程准备必要的电路知识，为将来成为电气工程技术人员打下坚实的基础。

Principles of Electric Circuits is a subject basic education compulsory course of Electrical Engineering and Automation. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including of two parts of theoretics and experiments. Main point of this course: circuit model and circuit laws, the equivalent transformation of the resistor circuit, basic nodal and mesh analysis, circuit theorems、transient circuit analysis, phasor, sinusoidal steady-state circuit analysis, circuit containing coupled inductors and three-phase circuit. By the end of this course, students will be able to understand the basic theoretical knowledge and familiarity circuit, master the basic method of analysis and calculation circuit, have the ability of solving practice problems using theories. This course prepares the necessary knowledge of the circuit for the course of the study follow-up, lay a solid foundation for students to become an electrical engineer in the future.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够理解掌握电路基本概念、基本原理及基本方法，具备运用这些知识对电气工程领域中的电路问题进行建模与分析的能力。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 能够掌握电路中的基本分析方法和计算方法，并结合所学专业知知识，具备对电气相关领域复杂工程问题的电路环节进行分析计算的能力。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 3:** 掌握电路测量方法和仪器仪表使用，掌握安全用电知识和操作规范，能够搭建实验电路或通过 MULTISIM 平台搭建仿真电路，通过安全、规范的实验测试或仿真正确地采集实验数据并分析。（支撑毕业要求观测点 4-3）



**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握电路、工程图学、电磁理论等工程基础知识, 能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-1 能够运用工程数学、物理、基本电路原理, 识别和判断电气工程相关领域复杂工程问题的关键环节和参数。	2.问题分析
3	4-3 能够根据实验方案, 运用专业知识构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 包括仿真和实验。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 电路模型和电路定律 1.1 电路和电路模型 1.2 电路基本物理量 1.3 电路元件 1.4 基尔霍夫定律 <b>思政融入点:</b> 大国电力——点亮14亿人的万家灯火、青年智则国智——基尔霍夫	理解电路的作用与组成部分、电路模型、电压和电流的参考方向, 掌握电路基本物理量、欧姆定律、电功率的定义及计算方法, 掌握电路元件的伏安特性, 掌握基尔霍夫定律。	<b>重点:</b> 电压和电流的参考方向、欧姆定律、电功率的定义及计算方法、电路元件的伏安特性、基尔霍夫定律。 <b>难点:</b> 基尔霍夫定律	6	讲授/讨论	目标 1 目标 4
第二章 电路的等效变换 2.1 电路的等效变换 2.2 电阻的等效变换 2.3 电感、电容的等效变换 2.4 电源的等效变换	理解等效变换的思想, 掌握电阻的等效变换, 掌握电感、电容的等效变换, 掌握电源的等效变换。	<b>重点:</b> 电阻的等效变换、电感电容的等效变换、电源的等效变换。 <b>难点:</b> 电源的等效变换。	8	讲授/讨论	目标 1
第三章 电阻电路的一般分析 3.1 KCL 和 KVL 的独立方程数 3.2 支路电流法 3.3 回路电流法 3.4 节点电压法 3.5 三种方法对比总结	理解 KCL 和 KVL 的独立方程数, 掌握支路电流法, 掌握回路电流法, 掌握节点电压法	<b>重点:</b> 支路电流法、回路电流法、结点电压法。 <b>难点:</b> 回路电流法、结点电压法。	6	讲授/讨论	目标 1
第四章 电路定理 4.1 叠加定理 4.2 齐性原理 4.3 戴维宁定理 4.4 诺顿定理 4.5 最大功率传输定理	掌握叠加定理, 理解齐性原理, 掌握戴维宁定理, 理解诺顿定理, 掌握最大功率传输定理。	<b>重点:</b> 叠加定理、戴维宁定理、最大功率传输定理。 <b>难点:</b> 戴维宁定理。	8	讲授/讨论	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 动态电路 5.1 动态电路时域分析 5.2 动态电路初始条件分析 5.3 一阶动态电路的零输入响应 5.4 一阶动态电路的零状态响应 5.5 一阶动态电路的全响应	理解动态电路的时域分析,掌握动态电路初始条件,掌握一阶电路的零输入响应,掌握一阶电路的零状态响应,掌握一阶电路的全响应。	<b>重点:</b> 动态电路初始条件、一阶电路的零输入响应、一阶电路的零状态响应、一阶电路的全响应。 <b>难点:</b> 三要素法。	8	讲授/讨论	目标 1
第六章 相量法 6.1 正弦量 6.2 复数 6.3 相量法的基础 6.4 电阻、电感、电容的相量形式 6.5 电路定律的相量形式 <b>思政融入点:</b> 特斯拉——交直流之战	理解正弦量,掌握复数,掌握相量法的基础,掌握电阻、电感、电容及电路定律的相量形式。	<b>重点:</b> 相量法、电阻电感电容及电路定律的相量形式。 <b>难点:</b> 相量法。	4	讲授/讨论	目标 2 目标 4
第七章 正弦稳态电路的分析 7.1 阻抗与导纳 7.2 正弦稳态电路的分析 7.3 正弦稳态电路的功率 7.4 最大功率传输 <b>思政融入点:</b> 计划报废——太阳神卡特尔阴谋	理解阻抗与导纳,掌握正弦稳态电路的分析,掌握正弦稳态电路的功率,掌握最大功率传输。	<b>重点:</b> 正弦稳态电路的分析、正弦稳态电路的功率。 <b>难点:</b> 正弦稳态电路的分析、功率因数的提高。	10	讲授/讨论	目标 2 目标 4
第八章 谐振 8.1 串联电路的谐振 8.2 并联电路的谐振	掌握 RLC 串联电路的谐振,掌握 RLC 并联谐振电路。	<b>重点:</b> RLC 串联电路的谐振, RLC 并联谐振电路。 <b>难点:</b> RLC 串联电路的谐振、RLC 并联谐振电路。	2	讲授/讨论	目标 2
第九章 三相电路 9.1 三相电路 9.2 线电压(电流)与相电压(电流) 9.3 对称三相电路的计算 9.4 不对称三相电路 9.5 三相电路的功率 <b>思政融入点:</b> 用电安全	理解三相电路,掌握线电压(流)和相电压(流)的关系,掌握对称三相电路的计算,理解不对称三相电路的概念,掌握三相电路的功率。	<b>重点:</b> 线电压(流)和相电压(流)的关系、对称三相电路的计算、不对称三相电路、三相电路的功率。 <b>难点:</b> 对称三相电路的计算、三相电路的功率。	6	讲授/讨论	目标 2 目标 4
第十章 含有耦合电感的电路 10.1 互感与互感电压 10.2 同名端 10.3 含有耦合电感电路的计算 10.4 变压器原理 10.5 理想变压器	理解互感,掌握含有耦合电感电路的计算,了解耦合电感的功率,理解变压器原理,掌握理想变压器。	<b>重点:</b> 含有耦合电感电路的计算、变压器原理、理想变压器。 <b>难点:</b> 含有耦合电感电路的计算、理想变压器。	6	讲授/讨论	目标 2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一 实验设备介绍及基尔霍夫定律</b>	熟悉电路连接方法和直流仪器仪表的正确使用方法。验证基尔霍夫定律。	<b>重点:</b> 电路实验台介绍、电源的使用、实验元器件使用、万用表的使用、验证基尔霍夫电流定律、验证基尔霍夫电压定律、电位的测定。 <b>难点:</b> 验证基尔霍夫电流定律、验证基尔霍夫电压定律、电位的测定。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验二 叠加原理</b>	验证叠加定理,加深对该定理的理解;掌握叠加原理的测定方法;加深对电流和电压参考方向的理解。	<b>重点:</b> 叠加定理的验证。 <b>难点:</b> 叠加定理的验证。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验三 戴维南定理和有源二端口网络</b>	验证戴维南定理;掌握有源二端口网络的开路电压和入端等效电阻的测定方法,并了解各种测量方法的特点;证实有源二端口网络输出最大功率的条件。	<b>重点:</b> 开路电压及等效电阻的测量、测定有源二端口网络的外特性、测定戴维南等效电源的外特性、功率曲线的绘制。 <b>难点:</b> 开路电压及等效电阻的测量、测定戴维南等效电源的外特性。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验四 RC 一阶电路响应</b>	设计电路加深理解 RC 电路过渡过程的规律及电路参数对过渡过程的理解;学会测定 RC 电路的时间常数的方法。	<b>重点:</b> 测定 RC 电路充电和放电过程中电容电压的变化规律,测定 RC 电路充电过程中电流的变化规律,时间常数的测定。 <b>难点:</b> 测定电容电压的变化规律,电流的变化规律,时间常数的测定。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验五 交流实验设备介绍及元件参数测量</b>	熟悉电路实验台交流电部分;掌握交流电元器件的使用;学习交流电实验操作规范。学会用相位法或功率法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数,学会根据测量数据计算出串联参数 R、L、C;正确掌握相位表、功率表的使用方法。	<b>重点:</b> 电路实验台交流部分介绍,交流电实验操作规范,交流电实验元器件使用,用相位法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数,用功率法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数。 <b>难点:</b> 用相位法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数,用功率法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验六 日光灯功率因数的提高</b>	掌握交流电路中电压、电流的相量关系;掌握感性负载电路提高功率因数的方法;进一步熟悉日光灯的工作原理。	<b>重点:</b> 日光灯的连线与启动,日光灯参数测量,提高功率因数。 <b>难点:</b> 提高功率因数。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验七 三相交流电路</b>	掌握三相负载和电源的正确联接方法;进一步了解三相电路中电压、电流的线值和相值的关系;了解三相四线制中线的作用。	<b>重点:</b> 测量三相四线制电源的相、线电压、电流,负载作星形联接,负载作三角形联接。 <b>难点:</b> 负载作星形联接,负载作三角形联接。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验八 变压器的应用</b>	用实验方法确定变压器绕组的同名端;测定变压器的变压比,变流比及阻抗变换。	<b>重点:</b> 判别变压器绕组的同名端,判别同名端,变压比测定,变压器外特性的测定。 <b>难点:</b> 变压比测定,变压器外特性的测定。	2	讲授/实操/报告	目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时在线学习(含视频学习、作业、测验和讨论)占 24%、实验占 16%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在每章后进行在线测试。

(2) 平时作业: 在每节后完成在线作业。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩(40%)		期末成绩(60%)	
	在线学习(24%)	实验(16%)		
1	12%	0%	30%	42%
2	12%	0%	30%	42%
3	0%	16%	0%	16%
合计(成绩构成)	24%	16%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式, 在线学习为自主学习, 学生可以通过“电路原理在线课程平台”同步学习课程知识点, 完成在线作业、测试和在线考试, 参与讨论, 由平台自动统计学习成绩。

课堂教学以“学生为中心”, 将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合, 开展教学活动, 以重点、难点内容, 知识点应用和扩展为主要讲授内容, 注重理论联系实际, 结合工程实际问题, 对电路进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。加强实践环节, 多以综合性、设计性实验为主, 提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、在线答疑、学习通等形式。

## 六、参考材料

学堂在线慕课：<https://www.xuetangx.com/course/shou08071002278>

### 参考教材：

1. 电路、邱关源原著、高等教育出版社、2006年5月、第5版

### 阅读书目：

1. 电路分析基础、李瀚荪、高等教育出版社、2006年5月、第4版。
2. 简明电路分析基础教学指导书、李瀚荪、高等教育出版社、2003年8月。
3. 电路原理、江泽佳主编、高等教育出版社、1992年、第3版
4. 电路分析简明教程、傅恩锡主编、高等教育出版社、2004年1月。

主撰人：胡媛

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 在线学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (12%)	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分在优秀分数段之间。	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分在良好分数段之间。	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分在中等分数段之间。	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分在及格分数段之间。	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分低于60分。
课程目标 2 (12%)	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分在优秀分数段之间。	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分在良好分数段之间。	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分在中等分数段之间。	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分在及格分数段之间。	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分低于60分。

## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (16%)	实验操作过程规范,能独立完成实验操作。实验结果正确,能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,并运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、基本能独立完成实验操作。实验结果较正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据较正确,并运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据基本正确,有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果有错误。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确。	不能完成实验操作。不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握电路基本概念、基本原理及基本方法,能对电气工程领域中的电路问题进行建模与分析。	较熟练掌握电路基本概念、基本原理及基本方法,能对电气工程领域中的电路问题进行较好的建模与分析。	基本掌握电路基本概念、基本原理及基本方法,对电气工程领域中的电路问题进行建模与分析基本正确。	基本掌握电路基本概念、基本原理及基本方法,但对电气工程领域中的电路问题进行建模与分析还需加强。	不能掌握电路基本概念、基本原理及基本方法,对电气工程领域中的电路问题进行建模与分析错误。
课程目标 2 (30%)	熟练掌握电路中的基本分析方法和计算方法,能对电气工程领域复杂工程问题进行电路分析与计算。	较熟练掌握电路中的基本分析方法和计算方法,能对电气工程领域复杂工程问题进行较好的电路分析与计算。	基本掌握电路中的基本分析方法和计算方法,对电气工程领域复杂工程问题进行电路分析与计算基本正确。	基本熟练掌握电路中的基本分析方法和计算方法,但对电气工程领域复杂工程问题进行电路分析与计算还需加强。	不能掌握电路中的基本分析方法和计算方法,对电气工程领域复杂工程问题进行电路分析与计算错误。

### 3. 《数字电子技术》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 数字电子技术				
	英文名称: Digital Electronic Technology				
课程号	5101014		学分	3	
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		44	0	0	4
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	叶海雄		适用专业	电气工程及其自动化、机器人工程、测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》, 掌握《线性代数》的各类求解方法、《电路原理》的电路模型、《模拟电子技术》的电子电路模型等。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

《数字电子技术》是电气及其自动化专业基础课程, 课程目标是学生熟练掌握数字电子技术的基本概念, 掌握基本原理与基本分析方法以及经典电路的设计方法。掌握脉冲波形、数模转换的原理与数字电路接口。本课程内容主要包括数字逻辑、组合逻辑电路、锁存器、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形、数模转换等内容, 并运用逻辑状态图以分析并设计数字电路。它不仅为《电子设计自动化》、《单片机原理》等后续课程提供必要的基础知识, 而且是一门理论与实践结合密切的硬件电路基础课程。

《Digital Electronic Technology》 is one of the main course in electrical engineering and automation. The curriculum goal is to make students to master the basic concepts of digital electronic technology, familiar with the basic principles, basic analysis methods and classical circuit design methods. This course mainly includes digital logic, combinational logic circuit, latch, flip-flop, sequential logic circuit, pulse waveform, digital-to-analog conversion. Master logical state diagram to analyze and design the digital circuits. Master pulse waveform, digital-to-analog conversion to analyze and determine the appropriate digital circuit interface. It not only provides the necessary basic knowledge for subsequent courses such as "Microcontroller Principles", but also a basic course of hardware circuits that closely combines theory and practice.

##### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 对于新能源电能转换和船舶智能控制相关的集成电路问题, 能够利用数字带电路的逻辑分析和数学运算进行推断和阐释。(支撑毕业要求观测点 1-3)

**课程目标 2:** 能够应用线性代数的基本原理和图形简化法来观察, 并通过逻辑代数分析电气工程问题, 能对具体的复杂电气系统进行准确的逻辑表述, 并建立简易数学模型。(支撑毕业要求观测点 2-2)

**课程目标 3:** 了解示波器、万用表等解决电气工程问题的仪器设备, 利用时序逻辑和代数分析的使用方法来对新能源变换和船舶智能控制等复杂电气工程问题进行预测和分析, 理解其局限性。(支撑毕业要求观测点 5-1)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法, 推演和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的工程问题。	1.工程知识
2	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达复杂电气工程问题。	2.问题分析
3	5-1 了解解决复杂电气工程问题所需的多种现代仪器设备和软件开发工具的使用方法, 并能够正确选择与使用, 能够理解其局限性。	5.使用现代化工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 1 章 数字逻辑概论</p> <p>(1) 数制与数码、基本逻辑运算、二进制代码、二值逻辑变量与基本逻辑</p> <p>(2) 逻辑函数及其表示方法</p> <p><b>思政融入点:</b> 拿中国的成语作为例子, 引导学生传承中华优秀传统文化, 弘扬以爱国主义为核心的民族精神, 增加同学们的文化自信。</p>	<p>1、掌握数字量与模拟量的特点, 数字电路的特点、应用; 二进制的算术运算与逻辑运算的不同之处。</p> <p>2、学生传承中华优秀传统文化, 弘扬以爱国主义为核心的民族精神, 增加同学们的文化自信。</p>	<p><b>重点:</b> 二进制、八进制、十进制、十六进制等不同进制之间的关系及相互转换规律和数字系统中常用的几种 BCD 码。</p> <p><b>难点:</b> 难点是二进制的补码算术运算。</p>	4	讲授/案例	目标 1
<p>第 2 章 逻辑代数基础</p> <p>(1) 逻辑代数的基本公式、定理、表达式形式</p> <p>(2) 逻辑函数的化简法</p> <p><b>思政融入点:</b> 运用卡诺图化简和公式化简可以将不必要的、多余的因子消去的原则, 警惕学生要不断充电, 增加个人实力、提高自己的逻辑思维, 努力学习增加自身核心竞争力。</p>	<p>1、掌握逻辑代数的三种基本运算、三项基本定理、基本公式和常用公式; 掌握逻辑函数的四种表示方法; 掌握逻辑函数的公式化简法和图形化简法, 了解最小项、最大项、约束项的概念及其在逻辑函数化简中的应用。</p> <p>2、增强有效竞争意识, 避免无效内卷。</p>	<p><b>重点:</b> 逻辑函数的表示方法及其化简。</p> <p><b>难点:</b> 公式法的灵活应用以及无关项等概念理解。</p>	6	讲授/案例	目标 1 目标 2
<p>第 3 章 逻辑门电路</p> <p>(1) 逻辑门电路</p> <p>(2) 逻辑描述中的几个问题</p> <p><b>思政融入点:</b> 电子电路的组成就是由这些默默无闻的元器件支撑的, 一旦有一个元器件损坏或不工作, 那么整个庞大的集成电路将极有可能崩溃。正所谓天下兴亡, 匹夫有责, 国家的发展兴旺和我们每个现实中的个人都是息息相关, 我们每个同学都要有使命、有责任担当。</p>	<p>1、了解门电路的定义及分类方法 二极管、三极管的开关特性, 及分立元件组成的与、或、非门的工作原理; 掌握 TTL 反相器的工作原理, 静态输入、输出、电压传输特性及输入端负载特性, 开关特性。掌握 CMOS 反相器的工作原理及静态特性。其他 CMOS 门(与非门、或非门等)的工作原理。</p> <p>2、培养责任意识。</p>	<p><b>重点:</b> TTL 门电路和 CMOS 门电路的基本工作原理和外特性。</p> <p><b>难点:</b> TTL 门电路的外特性及应用。</p>	4	讲授/案例	目标 1 目标 2



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第4章 组合逻辑电路</p> <p>(1) 组合逻辑电路的分析</p> <p>(2) 组合逻辑电路的设计</p> <p>(3) 组合逻辑电路中的竞争现象</p> <p>(4) 若干典型的组合逻辑集成电路</p> <p><b>思政融入点:</b> 所选用的元器件越少, 将会越经济、资源浪费越少, 即使达到报废, 也会降低对环境污染程度, 进而可以培养学生的节约意识、浪费可耻意识、“绿水青山”意识。</p>	<p>1、掌握组合逻辑电路的设计与分析方法; 掌握常用组合逻辑电路, 即编码器、译码器、数据选择器、加法器及数值比较器的基本概念、工作原理及应用。</p> <p>2、培养学生的节约意识、浪费可耻意识、“绿水青山”的有效节能意识。</p>	<p><b>重点:</b> 组合逻辑电路的分析、设计方法及其应用。</p> <p><b>难点:</b> 逻辑设计中的逻辑抽象及 MSI 器件的附加控制端的功能理解。</p>	12	讲授/大作业/讨论	目标 1 目标 2 目标 3
<p>第5章 锁存器和触发器</p> <p>(1) 基本双稳态电路</p> <p>(2) SR 锁存器</p> <p>(3) 触发器的逻辑功能及描述方法</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过此具体案例进而可以培养学生的工匠精神和探索精神, 不断地提升学生学习的积极性和, 激发学生刻苦学习、不怕困难、坚持理想, 挑战学科前沿的勇气。</p>	<p>1、掌握触发器的定义以及基本 RS 触发器、同步 RS 触发器、主从触发器、边沿触发器的逻辑功能、描述方法与动作特点; 掌握触发器逻辑功能与电路结构的区别。</p> <p>2、能自觉将探索精神和克服困难的勇气融入生活实际。</p>	<p><b>重点:</b> 触发器的动作特点和逻辑功能的描述方法。</p> <p><b>难点:</b> 不同结构的触发器和不同功能的触发器之间的联系与区别。</p>	4	讲授/案例	目标 2
<p>第6章 时序逻辑电路</p> <p>(1) 时序逻辑电路的基本概念</p> <p>(2) 同步时序逻辑电路的分析</p> <p>(3) 同步时序逻辑电路的设计</p> <p>(4) 若干典型的时序逻辑电路</p> <p><b>思政融入点:</b> 随着国家在集成电路自主研发, 规模和集成度越来越高, 进而增强学生的国家、民族认同感和自豪感。</p>	<p>1、掌握时序逻辑电路的定义及同步时序电路的分析与设计方法; 深刻理解时序电路各方程组, 状态转换表、状态转换图及时序图在分析和设计时序电路中的重要作用; 了解常用时序电路, 尤其是计数器、移位寄存器组成及工作原理, 简单介绍异步时序电路的概念。</p> <p>2、增加自豪感。</p>	<p><b>重点:</b> 同步时序逻辑电路的分析、设计方法及其应用。</p> <p><b>难点:</b> 逻辑设计中的逻辑抽象及 MSI 器件的附加控制端的功能理解。</p>	12	讲授/大作业/讨论	目标 1 目标 2 目标 3
<p>第7章 脉冲波形的变换与产生</p> <p>(1) 单稳态触发器</p> <p>(2) 施密特触发器</p> <p>(3) 555 定时器及其应用</p>	<p>了解脉冲产生及整形电路的分类及脉冲波形参数的定义。掌握一种施密特触发器、单稳态触发器的工作原理、脉宽及周期的计算方法。</p>	<p><b>重点:</b> 脉冲电路的分析方法和 555 定时器原理、特点及其应用。</p> <p><b>难点:</b> 脉冲电路的波形分析方法。</p>	3	讲授	目标 2
<p>第8章 数模与模数转换器</p> <p>(1) D/A 转换器</p> <p>(2) A/D 转换器</p>	<p>了解两种转换器的工作原理和工作过程。</p>	<p><b>重点:</b> 典型 D/A 和 A/D 转换器的基本工作原理。</p> <p><b>难点:</b> D/A 和 A/D 转换器内部电路结构和工作过程。</p>	3	讲授	目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 测验占 10%、大作业占 20%、讨论占 10%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 大作业: 题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 40%+期末成绩 60%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	测验 (10%)	大作业 (20%)	讨论 (10%)		
1	10%	0%	0%	20%	30%
2	0%	0%	10%	35%	45%
3	0%	20%	0%	5%	25%
合计	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式, 即采用启发式提问, 学生讨论后回答的方式加强交流, 使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有: 文字教材 (包括主讲教材和参考书)、课件 (包括主讲老师对全书的系统讲授, 还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片) 以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的10%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

1. 薛继霜、宋欣，数字电路基础与实践，清华大学出版社，2013.
2. 李响初，数字电路基础与应用，机械工业出版社，2012.
3. 卜新华，电工与数字电路基础，清华大学出版社，2012.
4. 黄健文，章鸣媛，现代数字电路基础，机械工业出版社，2010.
5. 胡庆，林光旭，数字电路基础，电子科技大学出版社，2009.
6. 余孟尝，数字电子技术基础简明教程(第三版)教学指导书，高等教育出版社，2007.
7. 孙余凯，数字电路基础与技能实训教程，电子工业出版社，2006.
8. 陈永甫，数字电路基础及快速识图，人民邮电出版社，2006.
9. 弗洛伊德，电子学：数字电子基础，清华大学出版社，2006.
10. 王永军，李景华，数字逻辑与数字系统，电子工业出版社，2005.
11. 张建伟，陆亨立，硬件描述语言与数字逻辑电路设计，西安电子科技大学出版社，2004.
12. 陈光梦，数字逻辑基础，复旦大学出版社，2004.
13. 李宜达，数字逻辑电路设计与实现，科学出版社，2004.
14. 李澄宇，模拟电路与数字电路基础，科学出版社，2000.
15. 王尔乾，巴林凤，数字逻辑及数字集成电路，清华大学出版社，1994.

主撰人：叶海雄

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (10%)	数字电子技术的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	数字电子技术的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	数字电子技术的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	数字电子技术的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	数字电子技术的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。

### 2. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标3 (20%)	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体集成电路，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用数字电路的逻辑代数对系统模型进行推演和分析，并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体集成电路，事前准备较充分，能较正确地运用数字电路的逻辑代数对系统模型进行推演和分析，并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体集成电路，事前有一定准备，能运用数字电路的逻辑代数对部分系统模型进行推演和分析，运用分析方法对系统性能进行分析基本正确，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的集成电路，事前有一定准备，运用数字电路的逻辑代数对系统模型进行推演和分析需加强，运用分析方法对系统性能进行分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的集成电路，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用数字电路的逻辑代数对系统模型进行推演和分析，不能运用分析方法对系统性能进行分析，缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (10%)	熟练掌握逻辑电路,对复杂电路问题进行正确的理论分析和评价。	较好熟练掌握逻辑电路,对复杂电路问题进行正确的较好分析和评价。	基本掌握逻辑电路,对复杂电路问题进行基本的分析和评价基本正确。	基本掌握逻辑电路,但对复杂电路问题分析和评价还需加强。	不能掌握的逻辑电路,对复杂电路问题分析和评价方法错误。

### 4. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识,对电路问题进行正确的分析和评价。	较好掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识,对电路问题进行较好的分析和评价。	基本掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识,对电路问题分析和评价基本正确。	基本掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识,但对电路问题分析和评价还需加强。	不能掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识,对电路问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (35%)	能够正确进行逻辑电路的分析,解决方案正确。	能够较准确进行逻辑电路的分析,解决方案基本正确。	能够基本准确进行逻辑电路的分析,解决方案基本正确。	能够部分进行逻辑电路的分析,解决方案还需进一步完善。	不能准确进行逻辑电路的分析,解决方案不正确。
课程目标 3 (5%)	能够正确进行逻辑电路的设计,正确使用合适硬件结构,理解其局限性。	能够较准确进行逻辑电路的设计,正确使用合适硬件结构,理解其局限性。	能够基本准确进行逻辑电路的设计,正确使用合适硬件结构,比较理解其局限性。	能够部分进行逻辑电路的设计,部分使用硬件结构,理解其局限性。	不能准确进行逻辑电路的设计,错误使用硬件结构,不了解其局限性。

## 4. 《数字电子技术实验》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数字电子技术实验				
	英文名称：Experiment in Digital Electronic Technology				
课程号	4604088		学分	0.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	24	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	高玉娜		适用专业	电气工程及其自动化专业	
先修课程及要求	1.《数字电子技术》学习和掌握数字电子电路基本分析方法、基本理论； 2.《电路原理》学习和掌握数字电子电路的基本分析方法、基本理论和电子电路仿真和实践分析方法和技能。				

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

本课程是继《数字电子技术》课程之后而开设的独立实验课程，是理论教学的深化和补充，具有较强的实践性，是一门重要的技术基础课，是电气工程及其自动化专业学生的必修课。通过本课程的学习，使学生巩固和深化数字电子技术的基本概念和基础理论，加强电路搭建、测试、仿真、数据采集、结果分析等基本实验技能的综合训练，培养学生工程需求分析、设计能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

This course, which is regarded as independence, will be carried out after the course "Digital Electronic Technology". As a compulsory, important, technological and basic course for students majoring in Electrical Engineering and Automation, this course, with strong practicality, is the deepening and supplement of theoretical teaching. By taking this course, students are expected to consolidate and deepen the basic concept and basic theory of digital electronic technology, strengthen the comprehensive training of basic experiment skills such as circuit building, testing, simulation, data acquisition and result analysis, cultivate abilities of engineering demand analysis and design. For the follow-up courses, graduation design and professional work to lay the foundation.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对新能源电能变换及船舶智能运动控制及相关领域涉及的复杂数字电子电路系统设计问题，能应用专业知识完成复杂电子电路系统的功能单元的设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 能够通过查阅资料，设计并安全、规范地实施数字电子技术实验，正确地采集实验数据，并运用理论知识对结果进行分析和解释。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和投身科技强国的责任与担当；培养学生的注重团队合作、精益求精、知行统一、勇于探索的工匠精神。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计。	3 设计/开发解决方案
2	4-2 能够根据电气工程系统的特性，选择研究路线，设计实验方案	4.研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	常用电子仪器的使用	1、使用示波器机内校正信号对示波器进行自检； 2、用示波器和晶体管毫伏表测量信号参数； 思政融入点：操作规范及职业规范	1、掌握数字示波器、信号发生器、晶体管毫伏表、万用表的正确使用； 2、熟悉电子与电路实验台。	2	验证	课程目标 2
2	集成门电路	1、设计与非门、或门、或非门、异或门逻辑功能测试电路； 思政融入点：中国芯现状引起我们的反思	1、掌握 TTL 基本门电路的逻辑功能的测试方法 2、掌握 TTL 器件的使用规则 3、熟悉数字电路实验装置的结构，基本功能和使用方法	2	设计	课程目标 2
3	加法器	1、用 74LS08 及 74LS86 构成一位半加器。 2、用 74LS08、74LS86、74LS32 构成一位全加器。 3、测试全加器 CD4008 逻辑功能。 4、设计三位加法电路。	1、掌握半加器和全加器的逻辑功能及测试方法。 2、用中规模集成全加器 CD4008 构成三位并行加法电路。	2	设计	课程目标 2
4	触发器	1、设计基本 RS 触发器的逻辑功能电路 2、设计双 JK 触发器 74LS112 逻辑功能电路 3、设计双 D 触发器 74LS74 的逻辑功能电路 4、设计 T 和 T'触发器	1、掌握基本 RS 触发器、JK 触发器、D 触发器和 T 触发器的逻辑功能。 2、熟悉各触发器之间逻辑功能的相互转换方法。	2	设计	课程目标 2
5	移位寄存器	1、设计 74LS194 逻辑功能电路。 2、设计移位寄存器构成的环形计数器电路。	1、了解集成移位寄存器的控制功能。 2、掌握集成移位寄存器的应用。	2	设计	课程目标 2
6	任意进制计数及显示	设计 74LS161 的逻辑功能测试电路。 2、在熟悉 74LS161 逻辑功能的基础上，利用 74LS161 采用置零法设计 60 进制 BCD 码计数器。 3、画出置零法实际电路连接图，用单次脉冲 CP，观察计数状态。	1、掌握任意进制分频器的设计方法。 2、掌握同步计数器 74LS161 多级级联的方法。 3、研究不同连接方式时对分频数的影响。 4、掌握 74LS48 译码器的使用及数码管显示的控制。	4	综合	课程目标 2
7	555 定时器典型应用电路	1、用 555 定时器构成单稳态触发器，并测试。 2、用 555 定时器构成多谐振荡器，并测试。 3、用 555 定时器构成单占空比可调脉冲信号发生器，并测试。	1、熟悉 555 定时器电路结构、工作原理及特点。 2、掌握 555 定时器的基本应用。 3、熟悉用示波器测量 555 定时器的脉冲幅度、周期和脉冲宽度。	2	综合	课程目标 2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
8	数字电子时钟	1、设计数字钟电路完成以下基本功能： 准确计时，以数字形式显示时、分、秒的时间； 小时的计时要求为 24 进位,分和秒的计时要求为 60 进位； 能快速校正时、分的时间。	1、设计精确的秒脉冲信号产生电路。 2、设计 60 进制、24 进制计数器。 3、设计译码显示电路。 4、设计整点报时电路。 5、通过 EDA 软件对所设计电路进行仿真。 6、给定统一的元器件，按照自己的设计方案在面包板上搭建实际电路，并达到设计要求。	4	综合	课程目标 1、2
9	开放性实验项目	学生自主完成相关资料的查阅，电路功能分析、方案设计、仿真、报告。	掌握复杂电路资料查阅的方法； 掌握复杂电路需求分析、方案自主设计、报告撰写的能力；	4	综合	课程目标 1、2

## 四、课程考核与评价方式

### （一）考核方式

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，期末考核方式采用实验操作考核。

### （二）课程成绩

平时成绩根据学生平时的现场表现、实验过程及结果、实验报告进行综合打分；期末成绩根据学生期末实验操作考核评定，期末实验操作考核采用实验项目题库抽签方式进行，内容涵盖平时所有实验项目。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-90 为良好，68-78 为中等，60-68 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 80% (2) 现场表现（实操）20%、实验结果 20%、设计报告 40%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用实验操作考核，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 20%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据实验操作考核标准进行。 (3) 考试题型：实验操作题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。



## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩80%+期末成绩20%）				合计
	平时成绩（80%）			期末成绩（20%）	
	现场表现（实操） (20%)	实验结果 (20%)	实验报告 (30%)	实验操作考核 (20%)	
1	10	0	20	0	30
2	10	20	20	20	70
合计(成绩构成)	20	20	40	20	100%

## 五、教学方法

本课程教学以课堂讲授、学生实操为主，充分利用泛雅平台，开展线上线下混合式教学，围绕课程目标、教学内容和考核方式，设计多元化的教学方法。

（1）线上线下混合式教学。课前：学生根据任务单，利用学习通完成在线视频学习；课中：学生小组协作、自主实操，教师适当指导；课后：学生整理、分析数据、完成实验报告，线上反馈纠错等，培养学生能够运用所学知识和分析，自主学习，自主实践的能力。

（2）开放性实验项目设计。课下：学生分组，完成选题、方案设计、仿真分析、报告和制作 PPT；课上：分组展示所完成的作品，培养学生将所学知识应用于工程实践的能力。

（3）主题讨论。了解国内外电子技术现状，开展主题讨论，将课程思政融入教学，培养学生知行统一、勇于探索的工匠精神。

## 六、参考材料

### 参考教材

秦进平主编，《数字电子与 EDA 技术实验教程》，中国电力出版社，2014 年 7 月、第 2 版

主撰人：高玉娜

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	单元设计方案合理、选型准确，功能设计完善。	单元设计方案较为合理、选型较为准确，功能设计较为完善。	单元设计方案基本合理、选型基本准确，功能设计基本完善。	单元设计方案欠合理、选型欠准确，功能设计欠完善。	单元设计方案不合理、选型不准确，功能设计不完善。
课程目标 2 (10%)	实验方案设计合理、实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作规范，硬件电路合理，功能测试完备。实验结束后，实验器材整理规范。	实验方案设计较为合理、实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作较为规范，硬件电路较为合理，功能测试较为完备。实验结束后，实验器材整理较规范。	实验方案设计基本合理、实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作基本规范，硬件电路基本合理，功能测试基本完备。实验结束后，实验器材整理基本规范。	实验方案设计欠合理、实验实施过程中遵守纪律，操作欠规范，硬件电路欠合理，功能测试欠完备。实验结束后，实验器材整理欠规范。	实验方案设计不合理、实验实施过程中遵守纪律、操作不规范，硬件电路不合理，功能测试不完备。实验结束后，实验器材整理不规范。

### 2. 实验结果评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	实验方案要求实现完整，实验现象准确，采集的实验数据正确。	实验方案要求实现较为完整，实验现象较为准确，采集的实验数据较为正确。	实验方案要求实现基本完整，实验现象基本准确，采集的实验数据基本正确。	实验方案要求实现欠完整，实验现象欠准确，采集的实验数据欠正确。	实验方案要求实现不完整，实验现象不准确，采集的实验数据不正确。

### 3. 实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	实验报告撰写条理清晰、内容全面、设计方案合理、研究路线准确。	实验报告撰写条理较为清晰、内容较为全面、设计方案较为合理、研究路线较为准确。	实验报告撰写条理基本清晰、内容基本全面、设计方案基本合理、研究路线基本准确。	实验报告撰写条理欠清晰、内容欠全面、设计方案欠合理、研究路线欠准确。	实验报告撰写条理不清晰、内容不全面、设计方案不合理、研究路线不准确。
课程目标 2 (20%)	数据记录完整、准确，图表清晰，实验现象分析准确，结论合理。	数据记录较为完整、较为准确，图表较为清晰，实验现象分析较为准确，结论较为合理。	数据记录基本完整、基本准确，图表基本清晰，实验现象分析基本准确，结论基本合理。	数据记录欠完整、欠准确，图表欠清晰，实验现象分析欠准确，结论欠合理。	数据记录不完整、不准确，图表不清晰，实验现象分析不准确，结论不合理。

### 4. 实验操作考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	实验方案准确，操作过程规范，实验结果正确、分析准确、结论合理。	实验方案较为准确，操作过程较为规范，分析较准确、结论较合理。	实验方案基本准确，操作过程基本规范，分析基本准确、结论基本合理。	实验方案欠准确，操作过程欠规范，实验结果欠正确，分析欠准确、结论欠合理。	实验方案不准确，操作过程不规范，实验结果不正确，分析不准确、结论不合理。

## 5. 《电磁场》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电磁场				
	英文名称：Electromagnetic Fields				
课程号	4704079		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	3	
课程负责人	吕春峰		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	高等数学：重点掌握空间解析几何、微积分基本概念 线性常系数微分方程、偏微分方程求解方法等； 大学物理：重点掌握电场基本定理、基本分析方法、磁场基本定理、分析方法等； 电路原理：重点掌握电容、电感基本原理及其分析方法等				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是电气工程及其自动化专业必修的一门专业基础课，它包括电磁场和电磁波两个方面的基本概念和基本理论，通过本课程的教学，阐明电磁场的基本概念、基本规律和基本分析计算方法，使学生获得电磁场与电磁波的基本理论和应用理论解决问题的能力，获得与场相关的分析计算方法。该课程主要包括矢量分析、电磁场的基本规律、静态场及边值问题求解、时变电磁场、电磁波等五块基本内容，是一门服务工程实践的理论课程。

This course belongs to Electrical Engineering and Automation. As a basic theoretical course, it includes electromagnetic fields and waves. Through the study of this course, students will get command of the necessary basic theory, knowledge, and skills in electromagnetic fields and waves. As a result, it will construct a strong basis for their further course study, as well as jobs referring engineering skills and scientific research.

#### （四）课程目标

**课程目标 1：**能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题。

**课程目标 2：**能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题，以获得有效结论。

#### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握电路、工程图学、电磁理论等工程基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达复杂电气工程问题。	2.问题分析

#### 四、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章矢量分析 (1) 矢量代数 (2) 矢量的通量、散度 (3) 矢量的环量、旋度 (4) 斯托克斯定理 (5) 标量场的梯度	掌握矢量代数、三种常用的正交坐标系、标量场的梯度、矢量场的通量与散度、矢量场的环流与旋度、无旋场与无散场、亥姆霍兹定理。	<b>重点:</b> 矢量的运算方法 <b>难点:</b> 矢量的散度、旋度; 标量的梯度; 各种定理的应用	4	讲授	课程目标 1
第二章静电场 (1) 静电场的散度及旋度方程 (2) 电位及电位梯度 (3) 静电场边界条件	从库仑定律出发,掌握电场强度矢量和电位函数的定义以及静电场的两个基本方程。在基本方程的基础上,掌握不同介质分界面的边界条件。	<b>重点:</b> 静电场的两个基本方程 <b>难点:</b> 静电场的散度及旋度方程, 静电场边界条件	6	讲授	课程目标 1
第三章恒定磁场 (1) 恒定磁场的散度及旋度方程 (2) 矢量磁位及标量磁位 (3) 恒定磁场的边界条件	从安培力定律和毕奥—萨伐尔定律出发,掌握磁通连续性原理和恒定磁场的基本方程。了解磁介质对恒定磁场的影响和导体回路的电感。熟悉不同媒质分界面上的边界条件。	<b>重点:</b> 毕奥—萨伐尔定律, 恒定磁场的基本方程 <b>难点:</b> 恒定磁场相关方程以及边界条件	6	讲授	课程目标 2
第四章恒定电场 (1) 电流密度 (2) 电流连续性方程 (3) 恒定电场的边界条件	掌握电流密度基本概念和恒定电场的基本方程。熟悉不同媒质分界面上的边界条件。	<b>重点:</b> 电流密度、电流连续性方程 <b>难点:</b> 恒定电场相关方程及边界条件	6	讲授	课程目标 2
第五章静态场边值型问题的解法 (1) 静态场边值型问题 (2) 一维场求解 (3) 分离变量法	静电场分析、导电媒质中的恒定电场分析、恒定磁场分析、静态场的边值问题及解得唯一性定理、镜像法、分离变量法。	<b>重点:</b> 边值型问题求解 <b>难点:</b> 分离变量法等灵活应用	6		课程目标 2
第六章交变电磁场 (1) 麦克斯韦方程组 (2) 复数形式的麦克斯韦方程组 (3) 交变场的边界条件	法拉第电磁感应定律、位移电流和麦克斯韦方程。熟悉时谐电磁场及边界条件等。	<b>重点:</b> 麦克斯韦方程组 <b>难点:</b> 复数形式的麦克斯韦方程组及其应用	4		课程目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

### (二) 课程成绩

期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以计算题和综合分析为主；平时成绩占 40%：平时作业占 30%、平时测验占 10%。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时成绩主要包括：平时作业占 30%、平时测验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含简答题、计算题和综合分析题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标，能客观反映出学生对本门课程主要概念、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	作业 (30%)	测验 (10%)		
1	14	4	27	45
2	16	6	33	55
合计(成绩构成)	30	10	60	100%

## 五、教学方法

本课程教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对电磁场进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

为避免枯燥的纯理论推导，引入计算机辅助计算方法加强课程与实践结合程度，结合 Mathematica 等仿真软件，开展课上课下相结合的理论知识学习，将结果可视化，加深学生对于相关问题的理解深度。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用理论指导、当面答疑、E-MAIL、微信、泛雅课程等形式。

## 六、参考材料

1. 焦其祥，《电磁场与电磁波》，科学出版社, 2019, 第3版；
2. 王家礼，《电磁场与电磁波》，西安电子科技大学出版社, 2011, 第3版；
3. 焦其祥，《电磁场与电磁波习题精解》，科学出版社, 2014, 第1版；
4. 邱景辉，《电磁场与电磁波》，哈尔滨工业大学出版社, 2008, 第1版；
5. 程著，《电磁场与电磁波》，清华大学出版社, 2007, 第2版；
6. J D. Kraus, 《Electromagnetism with Application》，清华大学出版社, 2010年；
7. 谢处方,《电磁场与电磁波》，高等教育出版社, 2006年, 第4版。

主撰人：吕春峰

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (14%)	对于电磁场基本概念以及麦克斯韦方程组推导等相关电磁场基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐。	对于电磁场基本概念以及麦克斯韦方程组推导等相关电磁场基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误，书写整齐。	对于电磁场基本概念以及麦克斯韦方程组推导等相关电磁场基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确，书写较整齐。	对于电磁场基本概念以及麦克斯韦方程组推导等相关电磁场基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确，书写基本整齐。	对于电磁场基本概念以及麦克斯韦方程组推导等相关电磁场基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (16%)	利用边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场，复矢量计算时变电磁场等相关基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确，书写整齐。	利用边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场，复矢量计算时变电磁场等相关基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误，书写整齐。	利用边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场，复矢量计算时变电磁场等相关基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整，答案基本正确，书写较整齐。	利用边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场，复矢量计算时变电磁场等相关基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐。	利用边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场，复矢量计算时变电磁场等相关基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (4%)	完成电磁场基本概念以及麦克斯韦方程组推导等相关电磁场基本知识的章节测试，总分在90-100分之间。	完成电磁场基本概念以及麦克斯韦方程组推导等相关电磁场基本知识的章节测试，总分在78-90分之间。	基本完成电磁场基本概念以及麦克斯韦方程组推导等相关电磁场基本知识的章节测试，总分在68-78分之间。	基本完成电磁场基本概念以及麦克斯韦方程组推导等相关电磁场基本知识的章节测试，总分在60-68分之间。	不能完成电磁场基本概念以及麦克斯韦方程组推导等相关电磁场基本知识的章节测试，总分在60分以下。



成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (6%)	完成边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场,复矢量计算时变电磁场基本知识章节测试,总分在 90-100 分之间。	完成边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场,复矢量计算时变电磁场基本知识章节测试,且总分在 78-90 分之间。	基本完成边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场,复矢量计算时变电磁场基本知识章节测试,且总分在 68-78 分之间。	基本完成边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场,复矢量计算时变电磁场基本知识章节测试,且总分在 60-68 分之间。	不能完成边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场,复矢量计算时变电磁场基本知识章节测试,总分在 60 分以下。

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (27%)	熟练掌握标量场与矢量场梯度物理意义与计算方法、利用麦克斯韦方程组求解电磁场方法,能对相关电磁场问题进行正确地分析和计算。	较好掌握标量场与矢量场梯度物理意义与计算方法、利用麦克斯韦方程组求解电磁场方法,能对相关电磁场问题进行较好地分析和计算。	基本掌握标量场与矢量场梯度物理意义与计算方法、利用麦克斯韦方程组求解电磁场方法,能对相关电磁场问题分析和计算基本正确。	基本掌握标量场与矢量场梯度物理意义与计算方法、利用麦克斯韦方程组求解电磁场方法,能对相关电磁场问题进行分析 and 计算还需加强。	不能掌握标量场与矢量场梯度物理意义与计算方法、利用麦克斯韦方程组求解电磁场方法,对相关电磁场问题的分析和计算错误。
课程目标 2 (33%)	熟练掌握边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场,复矢量计算时变电磁场分析方法,能对相关的静、动态电磁场问题进行正确地分析和计算。	较好掌握边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场,复矢量计算时变电磁场分析方法,能对相关的静、动态电磁场问题进行较好地分析和计算。	基本掌握边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场,复矢量计算时变电磁场分析方法,能对相关的静、动态电磁场问题分析和计算基本正确。	基本掌握边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场,复矢量计算时变电磁场分析方法,能对相关的静、动态电磁场问题分析和计算还需加强。	不能掌握边界条件求解静电场、恒定电场、静磁场,复矢量计算时变电磁场分析方法,对相关的静、动态电磁场问题的分析和计算错误。

## 6. 《计算方法》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 计算方法				
	英文名称: Computational Methods				
课程号	46020007		学分	1	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	李敏宗		适用专业	电气工程及其自动化专业	
先修课程及要求	先修课程: 高等数学、线性代数, 掌握微分方程、矩阵运算、线性方程组等知识。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

计算机是对近代科学研究、工程技术和人类社会生活影响最深远的高新技术之一, 而计算机的飞速发展正把计算方法的创新、改进、提高推向人类科技活动的前沿。现代计算能力的巨大变更取决于计算方法的效率。因此, 学习和掌握计算方法的基本理论, 包括算法设计和误差分析, 对于将来从事科学研究和工程技术工作的工科学生来说是必不可少的。此外, 科学计算能力也是现代管理人才重要的基本素养之一。

通过本课程的学习, 让学生了解这些数值计算问题的来源, 理解求解它们的数学思想和理论根据, 数值方法的构造原理及适用范围, 掌握相应计算方法及其计算步骤, 各种常用的数值计算公式, 能够分析计算中产生误差的原因, 能采取减小误差的措施, 能够解释计算结果的意义, 根据计算结果做合理的预测, 为今后用计算机有效解决实际问题打下基础。

Computer is one of the most advanced technologies that profoundly influenced modern scientific research, engineering technology and human social life. And the rapid development of computer is pushing innovations and improvements of computational methods to the frontier of human scientific and technological activities. The huge change of modern computational capability depends on the efficiency of computational method. Thus, studying and understanding the basic theory of computational methods, including algorithm design and error analysis, is essential to engineering students that will work on scientific research and engineering technology. Also, the scientific computational ability is an important quality to the modern management personnel.

Through the study of this course, the students are required to understand the origin of numerical computational problems, their mathematical thoughts and rationales, the structure principle of computational method and its range of application, the corresponding computational methods and computational procedures, and sorts of common numerical formulas, able to analyze the reason of error and take measures to reduce the error in calculation, account for the significance of the computational results, and make reasonable predictions base on the computational results, eventually establish the basis of solving practical problems by computer in the future.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握计算方法的基础知识和理论, 能针对工程实际问题建立数学模型并求解。(支撑毕业要求观测点 1-2)

**课程目标 2:** 针对复杂工程问题, 能运用计算方法知识和原理, 识别和判断其中的关键环节和参数。(支撑毕业要求观测点 2-1)

**课程目标 3:** 培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握电路、工程图学、电磁理论等工程基础知识, 能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-1 能够运用工程数学、物理、基本电路原理, 识别和判断电气工程相关领域复杂工程问题的关键环节和参数。	2.问题分析

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 科学计算的一般过程 (2) 数值计算方法的内容与特点 (3) 计算过程中的误差及其控制 思政融入点: 计算机发展历史	通过本章学习, 学生学会以下内容: 数值分析研究的对象和特点、数值计算的误差、误差的来源与分类、误差的有效数字、数值运算的误差估计、误差的定性分析与避免误差的危害、病态问题与条件数、算法的数值稳定性、避免误差危害的若干原则 思政融入: 讲述计算机发展的历史, 计算机的出现使得科学计算平行于理论分析和实验研究, 成为人类探索未知和进行大型工程设计的第三种方法和手段, 而现代计算能力的巨大变更取决于计算方法的效率。因此, 学习和掌握计算方法的基本理论, 对于将来从事科学研究和工程技术工作的工科学生来说是必不可少的, 使学生认识到自主学习和终身学习的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识。	<b>重点:</b> 数值计算的误差、误差的来源与分类、误差的有效数字 <b>难点:</b> 病态问题与条件数、算法的数值稳定性	2	讲授	课程目标 1、课程目标 2
第二章 插值法 (1) 拉格朗日插值 (2) 牛顿插值 (3) 埃尔米特插值 思政融入点: 近代科技概史	通过本章学习, 学生学会以下内容: 拉格朗日(Lagrange)插值公式、线性插值与抛物线插值、拉格朗日插值多项式、拉格朗日插值余项与误差估计、差商与牛顿(Newton)插值公式、差商及其性质、牛顿插值多项式、牛顿插值余项与误差估计、差分与等距节点牛顿插值、差分及其性质、等距节点牛顿插值多项式、埃尔米特(Hermite)插值、分段低次插值、高次插值的病态性质、分段线性插值、分段三次埃尔米特插值、样条插值 思政融入: 简述近代科技概史, 特别是计算数学的发展历史, 推荐课外阅读书籍《科学技术史概论》。	<b>重点:</b> 拉格朗日插值公式 <b>难点:</b> 插值余项与误差估计	2	讲授	课程目标 1、课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章 数值积分与数值微分 (1) 机械求积公式 (2) 牛顿-柯特斯求积公式 (3) 高斯求积公式	通过本章学习, 学生学会以下内容: 机械求积公式、数值求积的基本思想、代数精度的概念、插值型的求积公式、牛顿-柯特斯(Newton-Cotes)求积公式、牛顿-柯特斯求积公式的一般形式、几种低阶的牛顿-柯特斯求积公式、误差估计、复合求积公式、复合梯形公式、复合辛普森(Simpson)求积公式、龙贝格求积公式、高斯求积公式、数值微分	<b>重点:</b> 机械求积公式 <b>难点:</b> 代数精度的概念	2	讲授	课程目标 1、课程目标 2
第四章 解线性方程组的方法 (1) 向量与矩阵的范数 (2) 直接法 (3) 迭代法	通过本章学习, 学生学会以下内容: 向量和矩阵的范数、方程组的性态条件数和摄动理论、高斯(Gauss)消去法、高斯主元消去法、矩阵三角(LU)分解法、解线性方程组的迭代法、迭代法的一般形式、雅克比(Jacobi)迭代法、高斯赛德尔(Gauss-Seidel)迭代法、迭代法的收敛性分析	<b>重点:</b> 高斯消去法 <b>难点:</b> 迭代法的收敛性分析	2	讲授	课程目标 1、课程目标 2
第五章 函数最佳逼近 (1) 最佳平方逼近 (2) 曲线拟合的最小二乘法	通过本章学习, 学生学会以下内容: 最佳平方逼近、曲线拟合的最小二乘法	<b>重点:</b> 曲线拟合的最小二乘法 <b>难点:</b> 曲线拟合的最小二乘法	2	讲授	课程目标 1、课程目标 2
第六章 非线性方程求解 (1) 二分法 (2) 不动点迭代法 (3) 牛顿法	通过本章学习, 学生学会以下内容: 方程求根与二分法、迭代法的基本思想、不动点迭代法及其收敛性、迭代过程的加速方法、牛顿法及其收敛性、牛顿下山法、割线法	<b>重点:</b> 牛顿法 <b>难点:</b> 不动点迭代法及其收敛性、迭代过程的加速方法	2	讲授	课程目标 1、课程目标 2
第七章 常微分方程数值解法 (1) Euler方法及其改进 (2) 龙格-库塔方法	通过本章学习, 学生学会以下内容: 简单的数值方法和基本概念、Euler方法及其改进、梯形方法、龙格-库塔(Runge-Kutta)方法的基本思想	<b>重点:</b> Euler方法及其改进 <b>难点:</b> 龙格-库塔方法	2	讲授	课程目标 1、课程目标 2
复习与答疑 思政融入点: 答题规范步骤——职业规范, 治学严谨	思政融入: 平时作业和考试要按一定的规格、格式进行, 书写整洁, 层次分明, 结论明确。它包括规范步骤和规范格式两个部分, 只有在平时训练中重视规范化, 才能在关键时刻胸有成竹。		2	讲授	课程目标 1、课程目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

平时成绩占 40%，主要包括：作业占 40%。

期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以计算题为主。

## (二) 课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）		合计
	平时成绩（40%）	期末成绩（60%）	
	作业(40%)		
1	20	30	50
2	20	30	50
合计(成绩构成)	40	60	100

## 五、教学方法

采用启发式与讨论式相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

1. 吕同富、康兆敏、方秀男，数值计算方法(第 2 版)，清华大学出版社，2013 年
2. 李信真 等，计算方法（第 2 版），西北工业大学出版社，2010 年
3. 张韵华，数值计算方法与算法（第三版），科学出版社，2016 年
4. 何满喜、曹飞龙，计算方法，科学出版社，2015 年
5. 丁丽娟、程杞元，数值计算方法，高等教育出版社，2011 年

6. 李桂成, 计算方法(第2版), 电子工业出版社, 2013年
7. 马东升、董宁, 数值计算方法(第3版), 机械工业出版社, 2017年
8. 蒋勇, 数值分析与计算方法, 科学出版社, 2011年
9. 杨一都, 数值计算方法, 高等教育出版社, 2008年
10. 张卫国, 数值计算方法, 西安电子科技大学出版社, 2017年
11. 邹海林、徐建培, 科学技术史概论, 科学出版社, 2004年

主撰人: 李敏宗

审核人: 金光哲、赵波

英文校对: 邢博闻

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月1日

## 附件: 各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型, 就写几种评分标准, 参考如下:

### 1. 作业考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	能够由问题建立合适的数学模型, 根据数学模型提出求解的数值计算方法。解决方案正确, 书写清晰。	能够由问题建立较准确的数学模型, 根据数学模型提出求解的数值计算方法。解决方案基本正确, 书写清晰。	能够由问题建立基本的数学模型, 根据数学模型提出求解的数值计算方法。解决方案基本正确。	能够由问题建立基本的数学模型, 解决方案还需进一步完善。	不能由问题建立基本的数学模型, 解决方案不正确。或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (20%)	计算方法基本知识掌握全面, 基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明, 解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	计算方法基本知识掌握较全面, 基本概念较正确、论述比较清楚, 解题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	计算方法基本知识掌握较全面, 概念基本正确、论述比较清楚, 解题过程基本完整, 答案基本正确。	计算方法基本知识掌握一般, 概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整, 答案大部分正确。	计算方法基本知识掌握较少, 解题过程不完整, 答案正确率低于60%, 或存在作业抄袭现象。

## 2. 期末考核与评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立的数学模型。	能够熟练结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立合适的数学模型。	能够比较熟练地结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立合适的数学模型。	能够结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立合适的数学模型。	能够结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立基本的数学模型。	不能够结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立数学模型。
课程目标 2 (30%)	掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基础知识和理论。	熟练掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法基本知识,对复杂工程问题进行正确的分析和评价。	较好掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识,对复杂工程问题进行较好的分析和评价。	基本掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识,对复杂工程问题分析和评价基本正确。	基本掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识,但对复杂工程问题分析和评价还需加强。	不能掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识,对复杂工程问题分析和评价方法错误。

## 7. 《数学建模与仿真》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数学建模与仿真				
	英文名称：Mathematical modeling and simulation				
课程号	11014002		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程		开课学期	4	
课程负责人	赵波		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A》、《大学物理 B》、《线性代数 B》、《复变函数与积分变换》、《电路原理》、《程序设计语言（C 语言）》；掌握微分方程及求解、力学、矩阵及其运算、线性方程求解、傅里叶变换、拉普拉斯变换、交直流电路、电路暂态分析、程序设计基础等知识内容。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

数学建模与仿真是电气工程及其自动化专业的学科基础课。本课程的主要内容包括：系统建模基础理论、MATLAB 基础及 Simulink 使用方法、连续时间系统建模与仿真、离散时间系统建模与仿真。通过本课程学习，使学生掌握建模与仿真的基本方法和技术；能够熟练使用 MATLAB/Simulink 软件对电气工程相关问题进行建模与仿真，并对仿真结果进行有效分析，为后续学习和研究奠定良好基础。

Mathematical Modeling and Simulation is a basic course of Electrical Engineering and Automation. The main contents of this course include: basic theory of system mathematical modeling, MATLAB foundation and the usage of Simulink, continuous time system modeling and simulation, discrete time system modeling and simulation. Through this course, students can master the basic methods and technologies of modeling and simulation; can skillfully use MATLAB / Simulink software to model and simulate the electrical engineering related problems, and effectively analyze the simulation results, which lays a good foundation for subsequent learning and research.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握系统建模的基本理论和方法，能够建立电气工程领域连续时间系统和离散时间系统的数学模型。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 2：**掌握 MATLAB/Simulink 软件的使用方法，能够对电气工程领域的变换电路和控制系统等进行时域、频域仿真分析。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3：**通过 MATLAB 软件及建模仿真技术的学习，激发学生的学习兴趣，在解决工程问题的过程中，培养学生的责任担当和不断创新的工匠精神。（支撑课程思政目标）

#### （三）课程目标和毕业要求的对应关系



课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达复杂电气工程问题。	2.问题分析
2	5-2 利用现代电气技术、资源和工具对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题进行分析、计算、设计、预测和模拟，能够分析其局限性，并针对具体对象开发或选用满足特定需求的现代工具。	5.使用现代化工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 系统建模与仿真概论</p> <p>(1) 系统建模与仿真的基本概念</p> <p>(2) 建立系统模型的基本方法</p> <p>(3) 系统模型的常见形式</p>	<p>1.明确系统、模型、仿真的关系，理解建模仿真技术在解决工程问题中的意义；</p> <p>2.掌握系统建模的方法，能够建立复杂系统的相应数学模型，掌握系统时域模型、频域模型、方框图，理解各模型的特点及应用场景；</p> <p>3.培养在工程问题中利用模型进行解决问题的意识和能力。</p>	<p>重点：系统建模方法、时域模型、频域模型、方框图</p>	4	讲授	目标 1
<p>第二章 MATLAB 基础</p> <p>(1) MATLAB 数据结构及其运算</p> <p>(2) MATLAB 数据可视化</p> <p>(3) MATLAB 程序设计</p> <p>(4) MATLAB 工具箱函数</p> <p>思政融入点：讲解 MATLAB 的发展简史，重点介绍 Cleve Moler 博士以解决线性方程问题为导向而进行程序研发创新的过程，使学生树立解决实际工程问题的创新意识。</p>	<p>1.掌握 MATLAB 软件的基本操作及使用方法，</p> <p>2.能够使用 MATLAB 软件进行数据处理和程序设计。</p> <p>3.通过 MATLAB 软件的使用，培养学生解决实际问题的创新意识。</p>	<p>重点：数组、矩阵的输入和运算、图形绘制、函数和脚本编写、程序设计。</p>	10	讲授、上机演示	目标 2
<p>第三章 连续时间系统建模与仿真</p> <p>(1) 连续时间系统 MATLAB 建模与仿真</p> <p>(2) Simulink 仿真环境及模块库</p> <p>(3) 连续时间系统的 Simulink 仿真</p> <p>思政融入点：从工程问题与系统模型的关系，培养学生利用模型解决问题的工程思维，培养学生的创新意识和工匠精神。</p>	<p>1.掌握 MATLAB 微分方程、传递函数的建立方法，掌握 bode 图绘制，能够进行连续时间系统的仿真模拟及系统特性分析；</p> <p>2.掌握 Simulink 仿真环境参数设置、常用模块库、simscape 库使用，能够搭建连续系统的 Simulink 模型，进行仿真分析。</p>	<p>重点：系统传递函数模型的实现、Bode 图绘制、Simulink 模型的建立</p> <p>难点：实际系统模型的建立、简化和转换</p>	12	讲授、上机演示	目标 1、2
<p>第四章 离散时间系统建模与仿真</p> <p>1. 离散时间系统 MATLAB 建模与仿真</p> <p>2. 离散时间系统的 Simulink 仿真</p>	<p>1.掌握 MATLAB 差分方程模型的建立，能够进行离散时间系统的仿真；</p> <p>2.能够搭建离散时间系统的 Simulink 模型，进行仿真分析。</p>	<p>重点：离散时间系统模型、离散系统 Simulink 模型的建立与仿真</p>	6	讲授、上机演示	目标 1、2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式为计算机上机考试,课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜,一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例,但须对平时成绩的评定明确要求,不可降低学习过程的评定标准。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50% (2) 上机操作占 30%, 作业占 20%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用计算机上机考试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 以编写脚本程序、搭建 Simulink 仿真模型为主。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)			合计
	平时成绩 (50%)		期末成绩 (50%)	
	作业(20%)	上机操作(30%)		
1	20%	0%	10%	30%
2	0%	30%	40%	70%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与上机练习相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式,即采用启发式提问,学生讨论后回答的方式加强交流,重要章节结合上机演示,使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有:文字教材(包括主讲教材和参考书)、课件(包括主讲

老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片)以及网络综合平台的互动。

本课程软件使用方面有需要自学的内容，主要是在课下由学生自主完成，目的是使学生更加熟练掌握软件的使用方法、提高程序设计和解决问题的能力。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台（学习通）

线下：参考教材、阅读书目等

- 1、潘巍，章兴武，《仿真建模与 MATLAB 实用教程》，北京：清华大学出版社，2015
- 2、吴重光，《系统建模与仿真》，北京：清华大学出版社，2008
- 3、黄炎焱，《系统建模仿真技术与应用》，北京：国防工业出版社，2016
- 4、司守奎、孙兆亮，《数学建模与应用》，北京：国防工业出版社，2020
- 5、余胜威，《MATLAB 数学建模经典案例实战》，北京：清华大学出版社，2015

主撰人：赵波

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

### 附件：各类考核与评价标准表

#### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握系统建模的基本理论和方法，能够对给定系统进行有效分析，建立合理的数学模型。	熟练掌握系统建模的基本理论和方法，能够对给定系统进行有效分析，建立比较合理的数学模型。	掌握系统建模的基本理论和方法，能够对给定系统进行一定分析，建立比较合理的数学模型。	基本掌握系统建模的基本理论和方法，能够对给定系统进行一定分析，建立基本的数学模型。	不能掌握系统建模的基本理论和方法，不能对给定系统进行正确的分析，无法建立合理的数学模型。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

## 2. 上机操作评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (30%)	能够熟练使用 MATLAB/Simulink 软件, 正确编写脚本程序并能进行调试运行, 正确搭建 Simulink 仿真模型, 设置仿真参数, 得到合理仿真结果。	能够熟练使用 MATLAB/Simulink 软件, 比较正确编写脚本程序并能进行调试运行, 比较正确搭建 Simulink 仿真模型, 设置仿真参数, 得到比较合理的仿真结果。	能够使用 MATLAB/Simulink 软件, 能够编写脚本程序, 会存在个别问题, 能够搭建 Simulink 仿真模型, 能设置仿真参数, 仿真结果基本合理。	能够使用 MATLAB/Simulink 软件, 基本上能编写脚本程序并进行调试, 存在一定问题, 能搭建 Simulink 仿真模型, 设置仿真参数。仿真结果基本合理。	不能够使用 MATLAB/Simulink 软件, 不能编写脚本程序, 不能正确搭建 Simulink 仿真模型。

## 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握数学建模的基本方法, 并能利用 MATLAB 进行程序设计和问题求解, 分析结果正确。	较好掌握数学建模的基本方法, 并能利用 MATLAB 进行程序设计和问题求解, 分析结果比较正确。	基本掌握数学建模的基本方法, 基本能够利用 MATLAB 进行程序设计和问题求解, 分析结果基本合理。	基本掌握数学建模的基本方法, 利用 MATLAB 进行程序设计和问题求解的能力有待提高。	不能掌握数学建模的基本方法, 不具备利用 MATLAB 进行程序设计和问题求解的能力。
课程目标 2 (40%)	能够熟练掌握连续和离散时间系统的建模与仿真方法, 能够熟练使用 MATLAB/Simulink 进行模型的实现与仿真, 仿真结果合理。	较熟练掌握连续和离散时间系统的建模与仿真方法, 能够较熟练使用 MATLAB/Simulink 进行模型的实现与仿真, 仿真结果合理。	基本掌握连续和离散时间系统的建模与仿真方法, 基本能够使用 MATLAB/Simulink 进行模型的实现与仿真, 仿真结果基本合理。	基本掌握连续和离散时间系统的建模与仿真方法, 使用 MATLAB/Simulink 进行模型的实现与仿真的能力有待提高。	不能掌握连续和离散时间系统的建模与仿真方法, 不具备 MATLAB/Simulink 进行模型实现与仿真的能力。

## 8. 《模拟电子技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：模拟电子技术				
	英文名称：Analog Electronic Technology				
课程号	51010004		学分	3	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	刘雨青		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《大学物理》、《电路原理》 要求： 1.《大学物理》学习和了解半导体器件的一些物理概念； 2.《电路原理》学习和掌握电路的基本分析方法、基本理论和电子电路仿真、实验分析方法和技能。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是电气工程及其自动化、测控技术与仪器等专业必修的一门专业基础课。本课程主要讲授：运算放大器、二极管及其基本电路、三极管及放大电路基础、场效应管放大电路、模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路等。通过本课程的学习，使学生获得模拟电子技术方面的基本理论，基本知识和基本技能，掌握模拟电子电路的分析和设计方法，具有运用所学知识分析和解决电气工程相关领域中模拟电路问题的能力，培养创新意识，为后续课程的学习、科技创新、电子设计制作和毕业后从事电子技术方面的工作打下必要的基础。

This course is a compulsory professional basic course in Electrical Engineering and Automation, Measurement and Control Technology and Instrument. This course mainly teaches: amplifier, diode and their basic circuit, Transistor and its basic amplify circuit, amplify circuit of Field Effect Transistor, integrated analog circuit, feedback amplify circuit, power amplify circuit, signal processing and generating circuit and so on. Through the study of this course, students will acquire the basic theory, knowledge and skills in analog electronic technology, master the analysis and design methods of analog electronic circuits, have the ability to use the knowledge they have learned to analyze and solve related problems in electrical engineering-related fields, cultivate a sense of innovation, and lay the necessary foundation for the subsequent courses, scientific and technological innovation, electronic design and production, and work in electronic technology after graduation.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 学习常用的二极管、晶体管、场效应管、运算放大器等电子器件的基本结构、主要特性、使用方法，并能够根据常用电子器件构成的模拟电路，运用图解法，估算法，

小信号模型法等分析方法，进行放大电路的静态和动态分析及性能指标计算，具有推演和分析电气工程领域中模拟电路相关工程问题的能力。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**能够运用模拟电路基础理论、分析和建模方法，对模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路等应用电路进行分析、计算与设计，并能够对较复杂的电气工程相关问题正确表达。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 3：**培养学生爱国奋斗、担当进取、勇于探索的科学精神和创新意识，实事求是、善于解决问题、严谨认真的工匠精神和团结协作能力，以过硬技术更好地服务国家和社会。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法，推演和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的工程问题。	1. 工程知识
2	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达复杂电气工程问题。	2. 问题分析

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果（对应课程目标达到的能力）	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第一章 绪论</b> (1) 信号 (2) 放大电路模型 (3) 放大电路的主要性能指标 <b>思政融入点：</b> 电子技术的新发展、新技术和新成就。	1.认识放大电路模型结构、建立过程和主要性能指标； 2. 培养爱国情怀，激发掌握科技核心的动力，科技报国和创新精神。	<b>重点：</b> 放大电路模型及主要性能指标。  <b>难点：</b> 放大电路模型的建立。	2	讲授/调研报告	课程目标 1
<b>第二章 运算放大器</b> (1) 集成电路运算放大器 (2) 理想运算放大器 (3) 基本线性运放电路（同相、反相） (4) 同相输入和反相输入放大电路的其他应用 <b>思政融入点：</b> 介绍芯片发展，及面临的“卡脖子”技术。	1.会用运算放大器的虚短和虚断分析方法，分析和计算基本的运放应用电路； 2.立志成为心怀“国之大者”的时代新人，心系国家命运，培养责任担当。	<b>重点：</b> 运算放大器的传输特性，基本线性运放电路的分析方法。  <b>难点：</b> “虚短”和“虚断”的理解和正确运用。	6	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第三章 二极管及其基本电路</b> (1) 半导体的基本知识 (2) PN 结的形成及特性 (3) 二极管 (4) 二极管的基本电路及其分析方法 (5) 特殊二极管	通过半导体结构和导电机理学习，理解二极管的特性和参数，会建立二极管的等效模型，掌握分析方法，分析其应用电路。	<b>重点：</b> 半导体的分类；PN 结的单向导电性；二极管的伏安特性和应用电路分析。  <b>难点：</b> PN 结的形成，二极管电路分析时，等效线性电路的建立。	4	讲授/讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果(对应课程目标达到的能力)	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第四章 场效应三极管及其放大电路</b> (1) 金属-氧化物-半导体(MOS)场效应三极管 (2) MOSFET 基本共源极放大电路 (3) 图解分析法 (4) 小信号模型分析法 (5) 共漏极和共栅极放大电路 <b>思政融入点:</b> 抓住主要矛盾, 简化电路分析过程	利用场效应管的结构、特性和工作原理, 会建立场效应管放大电路小信号模型, 分析和计算放大电路静态和动态性能; 2. 个人理想与国家发展、民族命运结合, 培养解决问题的能力。	<b>重点:</b> 场效应管的外特性及参数, 场效应管放大电路的偏置电路及特点共源(Cs)、共漏(Cd)放大电路的静态工作点与性能指标计算。 <b>难点:</b> 场效应管的工作原理。	4	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第五章 双极结型三极管及其放大电路</b> (1) BJT (2) 基本共射极放大电路 (3) BJT 放大电路的分析方法 (4) BJT 放大电路静态工作点的稳定问题 (5) 共集电极放大电路和共基极放大电路	利用三极管的结构、特性和工作原理, 会建立三极管放大电路小信号模型, 分析和计算静态和动态性能;	<b>重点:</b> 掌握 BJT 的外特性、参数及应用。放大器的组成、小信号模型分析方法、性能指标及应用。 <b>难点:</b> 小信号模型分析方法。	12	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第六章 频率响应</b> (1) 放大电路的频率响应 (2) 单时间常数 RC 电路的频率响应 (3) 共源和共射放大电路的低频响应 (4) 共源和共射放大电路的高频响应	解释放大电路频率响应基本概念, 会建立放大电路低频、高频小信号模型, 分析动态性能。	<b>重点:</b> 频率响应的基本概念, BJT 放大电路的低频、高频小信号模型建立方法、放大器低频、高频响应的分析和计算方法。 <b>难点:</b> 放大器高频响应的电路模型建立和等效化简。	6	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第七章 模拟集成电路</b> (1) 模拟集成电路中的直流偏置技术 (2) 差分放大电路	识别和比较模拟集成电路中的直流偏置技术, 会根据共模和差模信号分别建立差分电路模型, 分析、计算静态和动态性能。	<b>重点:</b> 差分式放大电路的基本概念, 组成、工作原理及静态和动态分析, 运算放大器的参数及工程应用。 <b>难点:</b> 共模信号与差模信号, 差分放大电路的分析。	4	讲授/讨论	课程目标 2
<b>第八章 反馈放大电路</b> (1) 反馈的基本概念与分类 (2) 负反馈放大电路增益的一般表达式 (3) 负反馈对放大电路性能的影响	1. 说明反馈的基本概念、在分析和设计电路中会判断和选择反馈的类型, 计算性能指标, 达到设计要求; 2. 以辩证唯物主义认识	<b>重点:</b> 反馈的判断, 反馈对放大器的性能改善(定性和定量分析), 深度负反馈条件下电路的分析计算, 根据工程实际选择合适的负反馈放大器。	8	讲授/讨论	课程目标 2

教学内容	预期学习成果(对应课程目标达到的能力)	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
(4) 深度负反馈条件下的近似计算 (5) 负反馈放大电路设计 (6) 负反馈放大电路的稳定性 <b>思政融入点:</b> 善于用辩证法思想分析问题。引导学生理解负反馈对电路性能的改善,洞悉“有一利,必有一弊”。	识论分析反馈,树立正确的价值观。	<b>难点:</b> 深度负反馈条件下的电路计算。负反馈放大器的稳定性问题。			
<b>第九章 功率放大电路</b> (1) 功率放大电路的一般问题 (2) 单时间常数 RC 电路的频率响应 (3) 射极输出器——甲类放大的实例 (4) 乙类双电源互补对称功率放大电路 (5) 甲乙类互补对称功率放大电路	识别和比较不同的类型的功率放大电路,合理选型,并计算性能指标。	<b>重点:</b> 乙类、甲乙类功放电路组成、工作原理及性能指标计算。 <b>难点:</b> 交越失真的克服与效率的矛盾问题。	4	讲授/讨论	课程目标 2
<b>第十章 信号处理与信号产生电路</b> (1) 滤波电路的基本概念与分类 (2) 正弦波振荡电路的振荡条件 (3) RC 正弦波振荡电路 (4) LC 正弦波振荡电路 (5) 非正弦信号产生电路 <b>思政融入点:</b> 电子电路系统设计,自主设计具有挑战性和需要团队协作的微项目。	1.学会利用放大电路构建信号处理和产生电路,应用于工程实际; 2.培养善于解决问题的实践能力和团结协作能力。	<b>重点:</b> 滤波器的概念,一、二阶有源滤波器的分析方法。正弦波产生电路、电压比较器的分析与计算方法。 <b>难点:</b> 正弦波产生电路的分析计算:传递函数的推导,起振条件和振荡频率与电路参数的关系;迟滞比较器的分析。	6	讲授/讨论/微项目	课程目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成,期末考核方式采用闭卷笔试。

##### (二) 课程成绩



## 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 由课堂活动 20%、在线学习 10%、平时作业 10%、微项目作业 10%，其中课堂活动：包括学习通开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答、选人等；在线学习：包括知识点视频、章节测验等；平时作业：包括课后作业、思政作业、调研报告等；微项目作业：包括电子系统仿真、设计与展示等。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含计算题、分析题和设计题。 (4) 考试内容：期末考试题目内容对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）					合计
	平时成绩（50%）				期末成绩 （50%）	
	课堂活动 （讨论等） （20%）	在线学习 （10%）	平时作业 （10%）	微项目作业 （10%）		
1	10	5	5	5	30	55
2	10	5	5	5	20	45
合计(成绩构成)	20	10	10	10	50	100

## 五、教学方法

教学坚持“学生为主体，教师为主导”的思想，利用泛雅平台开展线上线下混合式教学，围绕课程目标、教学内容和考核方式，设计多元化的教学方法。

(1) 线上线下混合式教学。课前：学生根据任务单，利用学习通在线学习知识点视频，完成预习和章节测试；课中：教师讲授板书和多媒体结合，注重理论知识和应用技术讲解，并利用学习通开展多种课堂活动，如随堂练习、问卷、抢答、讨论等；课后：巩固所学知识，完成作业和微项目设计等，培养学生能够运用所学模拟电路知识和分析、计算方法，自主学习，自主实践和设计的能力。

(2) 微项目设计作业。采用课内与课外相结合的方式，课下：学生分组，结合所学知识点进行实用电路的设计，完成选题、方案设计、仿真分析、电路搭建、调试、设计报告和制作 PPT；课上：分组展示所完成的作品，将理论与实际应用相结合，加强动手，培养学生将所学知识应用于工程实践的能力。

(3) 主题讨论。根据电子技术发展，阅读最新文献，了解国内外现状，开展调查研究和主题讨论，将课程思政融入教学，培养学生家国情怀、科技报国的责任担当。

## 六、参考材料

线上：线上资源及学习平台等

泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222898846>

线下：参考教材：

1. 电子技术基础（模拟部分）、康华光、高等教育出版社、2006年1月、第5版
2. 模拟电子技术基础、华成英、童诗白、高等教育出版社、2006年5月、第4版

阅读书目：

1. Microelectronics Circuit Analysis and Design. 电子电路分析与设计——模拟电子技术、Donala A. Neamen 著、清华大学出版社
2. 模拟电路设计手册、Bob Dobin Jim Willianms 编著、张徐亮等译、人民邮电出版社、2017年1月、第1版
3. 电子设计从零开始、杨欣等编著、清华大学出版社、2010年10月、第2版
4. 电子技术基础模拟部分（第5版）习题全解、陈大钦、高等教育出版社、2006年7月
5. 帮你学模拟电子技术基础、华成英、高等教育出版社、2005年12月

主撰人：刘雨青、曹莉凌

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂活动（讨论等）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握基本放大电路静态、动态分析过程，并会运用理论对应分析问题。	参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解基本放大电路静态、动态分析过程，并会运用理论对应分析问题。	参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，理解基本放大电路静态、动态分析过程，会运用理论分析部分问题。	能在督促下参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解基本放大电路静态、动态分析过程，会运用理论分析部分问题。	参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对基本放大电路概念和分析方法不理解，分析对应问题存在困难。
课程目标 2 (10%)	参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握基本放大电路静态、动态分析过程，并能运用理论分析对应问题。	参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解基本放大电路静态、动态分析过程，并能较好地运用理论对应问题。	参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，理解基本放大电路静态、动态分析过程，会运用理论分析部分对应问题。	能在督促下参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解基本放大电路静态、动态分析过程，会运用理论分析部分对应问题。	参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对基本放大电路概念和分析方法不理解，分析对应问题存在困难。

## 2. 在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (5%)	根据课程任务单,完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备,熟练运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备,较好地运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,基本能运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试,有部分错误。	基本能够完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,能理解部分放大电路的理论知识和分析相应,完成章节测试时,错误较多。
课程目标 2 (5%)	根据课程任务单,完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备,熟练运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备,较好地运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,基本能运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试,有部分错误。	基本能够完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,能理解部分放大电路的理论知识并分析相应,完成章节测试时,错误较多。	不能完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,学习放大电路的理论知识有困难,不理解,不会用,完成章节测试时,错误多。

## 3. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (5%)	熟练掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,分析问题能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	熟练掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,分析问题能力强,并能举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。

#### 4. 微项目作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在合作完成中具有项目管理和领导协作能力,负责重要和关键环节。微项目选题涉及新能源电能变换和智能运动控制领域,具有一定的创新性。	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,较好地完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中负责重要和关键环节。微项目选题涉及新能源电能变换和智能运动控制领域。	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,基本能完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中承担部分设计任务。	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,基本能完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中承担较少的设计任务。	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路。在分组项目设计过程中不参与或不能完成给定的设计任务。
课程目标 2 (5%)	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在合作完成中具有项目管理和领导协作能力,负责重要和关键环节。微项目选题涉及新能源电能变换和智能运动控制领域,具有一定的创新性。	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,较好地完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中负责重要和关键环节。微项目选题涉及新能源电能变换和智能运动控制领域。	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,基本能完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中承担部分设计任务。	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,基本能完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中承担较少的设计任务。	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路。在分组项目设计过程中不参与或不能完成给定的设计任务。

### 5. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	二极管、晶体管、场效应管、集成运放基础知识和应用电路, 以及其组成的晶体管放大电路、场效应管放大电路等的分析与计算。	熟练掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 能对它们构成的应用电路和放大电路进行正确地识别、判断、分析和计算。	较好掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 能对它们构成的应用电路和放大电路进行较正确地识别、判断、分析和计算。	基本掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 对它们构成的应用电路和放大电路进行识别、判断、分析和计算时, 错误较少。	基本掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 对它们构成的应用电路和放大电路进行识别、判断、分析和计算时, 错误较多。	基本不能掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 对它们构成的应用电路和放大电路, 无法做出正确地识别、判断、分析和计算。
课程目标 2 (20%)	差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计。	熟练掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 能综合运用所学知识, 对复杂模拟电路进行分析和设计。	较好掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 能较好地运用所学知识, 对复杂模拟电路进行分析和设计。	基本掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 能运用所学知识, 对部分复杂模拟电路进行分析和设计。	基本掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 能运用所学知识, 对少数复杂模拟电路进行分析和设计。	基本不能掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 不能对复杂模拟电路进行分析和设计。

## 9. 《模拟电子技术实验》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：模拟电子技术实验				
	英文名称：Experiment in Analog Electronic Technology				
课程号	4604504		学分	0.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	24	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	高玉娜		适用专业	电气工程及其自动化专业	
先修课程及要求	1.《模拟电子技术》学习和掌握模拟电子电路基本分析方法、基本理论； 2.《电路原理》学习和掌握模拟电子电路的基本分析方法、基本理论和电子电路仿真和实践分析方法和技能。				

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

本课程是继《模拟电子技术》课程之后而开设的独立实验课程，是理论教学的深化和补充，具有较强的实践性，是一门重要的技术基础课，是电气工程及其自动化专业学生的必修课。通过本课程的学习，使学生巩固和深化模拟电子技术的基本概念和基础理论，加强电路搭建、测试、仿真、数据采集、结果分析等基本实验技能的综合训练，培养学生工程需求分析、设计能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

This course, which is regarded as independence, will be carried out after the course "Analog Electronic Technology". As a compulsory, important, technological and basic course for students majoring in Electrical Engineering and Automation, this course, with strong practicality, is the deepening and supplement of theoretical teaching. By taking this course, students are expected to consolidate and deepen the basic concept and basic theory of analog electronic technology, strengthen the comprehensive training of basic experiment skills such as circuit building, testing, simulation, data acquisition and result analysis, cultivate abilities of engineering demand analysis and design. For the follow-up courses, graduation design and professional work to lay the foundation.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对新能源电能变换及船舶智能运动控制及相关领域涉及的复杂模拟电子电路系统设计问题，能应用专业知识完成复杂电子电路系统的功能单元的设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 能够按照实验方案搭建模拟电子技术实验，通过安全、规范的实验测试或仿真，正确地采集实验数据，并运用理论知识对结果进行分析和解释。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和投身科技强国的责任与担当；培养学生的注重团队合作、精益求精、知行统一、勇于探索的工匠精神。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-2 能够从功能角度分析出特定需求,并完成功能单元的设计。	3 设计/开发解决方案
2	4-3 能够根据实验方案,运用专业知识构建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,包括仿真和实验。	4.研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	常用电子仪器的使用	(1) 使用示波器机内校正信号对示波器进行自检; (2) 用示波器和晶体管毫伏表测量信号参数; (3) 测量两波形间相位差。 <b>思政融入点:</b> 操作规范及职业规范,培养良好的职业道德规范。	(1) 掌握数字示波器、信号发生器、晶体管毫伏表、万用表的正确使用; (2) 熟悉电子与电路实验台。	2	验证性	课程目标 2
2	比例、求和运算电路	(1) 测试反相比例放大器电路; (2) 测试同相比例放大器电路; (3) 测试电压跟随器电路; (4) 测试反相求和电路;	(1) 用运算放大器等元件构成反相比例放大器、同相比例放大器、电压跟随器、反相求和电路及同相求和电路,通过实验测试和分析,进一步掌握它们的主要特点和性能及输出电压与输入电压的函数关系; (2) 了解集成运算放大电路在实际应用时应考虑的一些问题。	2	验证性	课程目标 2
3	积分、微分电路	(1) 利用运放设计积分电路并进行波形观察; 利用运放设计微分电路并进行波形观察。	(1) 学习用运放,电容,电阻等构成积分电路,微分电路; (2) 进一步熟悉它们的特性和性能。	2	验证性	课程目标 2
4	单管交流放大电路	(1) 调整单管交流放大电路静态工作点; (2) 测量放大器的电压放大倍数,观察 RC1 和 RL 对放大倍数的影响; 观察静态基极电流对放大器输出电压波形的影响。 <b>思政融入点:</b> 晶体管的发明;创新精神改变世界	(1) 掌握单管放大器静态工作点的调整及电压放大倍数的测量方法; (2) 研究静态工作点和负载电阻对电压放大倍数的影响,进一步理解静态工作点对放大器工作的意义; (3) 观察放大器输出波形的非线性失真。	2	验证性	课程目标 2
5	OTL 互补对称功率放大电路	(1) 测量 OTL 互补对称功率放大器的最大输出功率、效率。	(1) 掌握 OTL 互补对称功率放大器的最大输出功率、效率测量方法; (2) 了解自举电路原理及其对改善 OTL 互补对称功率放大器性能所起的作用。	2	验证性	课程目标 2
6	负反馈放大电路	(1) 测定两级放大电路静态工作点; (2) 测量基本放大电路的性能; 测定反馈放大电路的性能。	(1) 加深理解反馈放大电路的工作原理及负反馈对放大电路性能的影响; (2) 学习反馈放大电路性能的测量与测试方法。	2	验证性	课程目标 2
7	RC 正弦波振荡电路	(1) 测量振荡频率,并与计算值相比较; 测量负反馈放大电路的放大倍数及反馈系数。	(1) 进一步学习文氏桥振荡电路的工作原理和电路结构; (2) 学习振荡电路的调整与测量振荡频率的方法。	2	验证性	课程目标 2
8	电压比较器	(1) 观察过零比较器输出和输入的波形; 测量滞回比较器的的阈值电压。	(1) 掌握比较器的电路构成及特点; (2) 学会测试滞回比较器回差的方法。	2	验证性	课程目标 2



序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
9	非正弦信号产生电路	(1) 设计方波发生器、矩形波发生器、三角波发生器和锯齿波发生器电路； 观察各波形发生器波形，测量周期、幅值。	(1) 掌握方波发生器、矩形波发生器、三角波发生器和锯齿波发生器设计电路； (2) 掌握各波形发生器的主要特点、分析方法及设计方法。	2	设计性	课程目标 1、2
10	直流稳压电源	(1) 测试单相半波整流电路； (2) 测试单相桥式全波整流电路； (3) 测试直流稳压电源； (4) 集成稳压器的功能扩展。	(1) 掌握整流、滤波、稳压电路工作原理及各元件在电路中的作用； (2) 学习直流稳压电源的安装、调整和测试方法； (3) 熟悉和掌握线性集成稳压电路的工作原理； (4) 学习线性集成稳压电路技术指标的测量方法。	2	综合性	课程目标 1、2
11	开放性实验项目	学生自主完成相关资料的查阅，电路功能分析、方案设计、仿真、报告。	(1) 掌握复杂电路资料查阅的方法； (2) 掌握复杂电路需求分析、方案自主设计、报告撰写的能力；	4	综合性	课程目标 1、2

## 四、课程考核与评价方式

### (一) 考核方式

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，期末考核方式采用实验操作考核。

### (三) 课程成绩

平时成绩根据学生平时的现场表现、实验过程及结果、实验报告进行综合打分；期末成绩根据学生期末实验操作考核评定，期末实验操作考核采用实验项目题库抽签方式进行，内容涵盖平时所有实验项目。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整)，根据 90-100 分为优秀，78-90 为良好，68-78 为中等，60-68 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 80% (2) 现场表现(实操) 20%、实验结果 20%、设计报告 40%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用实验操作考核，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 20%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据实验操作考核标准进行。 (3) 考试题型：实验操作题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩80%+期末成绩20%）				合计
	平时成绩（80%）			期末成绩（20%）	
	现场表现（实操） (20%)	实验结果 (20%)	实验报告 (40%)	实验操作考核 (20%)	
1	10	0	20	0	30
2	10	20	20	20	70
合计(成绩构成)	20	20	40	20	100%

## 五、教学方法

本课程教学以课堂讲授、学生实操为主，充分利用泛雅平台，开展线上线下混合式教学，围绕课程目标、教学内容和考核方式，设计多元化的教学方法。

(1) 线上线下混合式教学：课前：学生根据任务单，利用学习通完成在线视频学习以及实验仿真；课中：学生小组协作、自主实操，教师适当指导；课后：学生整理、分析数据、完成实验报告，线上反馈纠错等，培养学生能够运用所学知识和分析，自主学习，自主实践的能力。

(2) 开放性实验项目设计：课下：学生分组，完成选题、方案设计、仿真分析、报告和制作 PPT；课上：分组展示所完成的作品，培养学生将所学知识应用于工程实践的能力。

(3) 主题讨论：了解国内外电子技术现状，开展主题讨论，将课程思政融入教学，培养学生知行统一、勇于探索的工匠精神。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/207373687.html>

### 参考教材

陈立万主编，《模拟电子技术基础实验及课程设计》，西南交大出版社，2008年2月、第1版

主撰人：高玉娜

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	单元设计方案合理、选型准确，功能设计完善。	单元设计方案较为合理、选型较为准确，功能设计较为完善。	单元设计方案基本合理、选型基本准确，功能设计基本完善。	单元设计方案欠合理、选型欠准确，功能设计欠完善。	单元设计方案不合理、选型不准确，功能设计不完善。
课程目标 2 (10%)	实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作规范，硬件电路合理，功能测试完备。实验结束后，实验器材整理规范。	实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作较为规范，硬件电路较为合理，功能测试较为完备。实验结束后，实验器材整理较规范。	实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作基本规范，硬件电路基本合理，功能测试基本完备。实验结束后，实验器材整理基本规范。	实验实施过程中遵守纪律，操作欠规范，硬件电路欠合理，功能测试欠完备。实验结束后，实验器材整理欠规范。	实验实施过程中遵守纪律、操作不规范，硬件电路不合理，功能测试不完备。实验结束后，实验器材整理不规范。

### 2. 实验结果评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	实验方案要求实现完整，实验现象准确，仿真结果准确、采集的实验数据正确。	实验方案要求实现较为完整，实验现象较为准确，仿真结果较为准确、采集的实验数据较为正确。	实验方案要求实现基本完整，实验现象基本准确，仿真结果基本准确、采集的实验数据基本正确。	实验方案要求实现欠完整，实验现象欠准确，仿真结果欠准确、采集的实验数据正确。	实验方案要求实现不完整，实验现象不准确，仿真结果不准确、采集的实验数据不正确。

### 3. 实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	实验报告撰写条理清晰、内容全面、设计方案合理。	实验报告撰写条理较为清晰、内容较为全面、设计方案较为合理。	实验报告撰写条理基本清晰、内容基本全面、设计方案基本合理。	实验报告撰写条理欠清晰、内容欠全面、设计方案欠合理。	实验报告撰写条理不清晰、内容不全面、设计方案不合理。
课程目标 2 (20%)	数据记录完整、准确，图表清晰，实验现象分析准确，结论合理。	数据记录较为完整、较为准确，图表较为清晰，实验现象分析较为准确，结论较为合理。	数据记录基本完整、基本准确，图表基本清晰，实验现象分析基本准确，结论基本合理。	数据记录欠完整、欠准确，图表欠清晰，实验现象分析欠准确，结论欠合理。	数据记录不完整、不准确，图表不清晰，实验现象分析不准确，结论不合理。

### 4. 实验操作考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	实验方案准确，操作过程规范，实验结果正确、分析准确、结论合理。	实验方案较为准确，操作过程较为规范，分析较为准确、结论较合理。	实验方案基本准确，操作过程基本规范，分析基本准确、结论基本合理。	实验方案欠准确，操作过程欠规范，实验结果欠正确，分析欠准确、结论欠合理。	实验方案不准确，操作过程不规范，实验结果不正确，分析不准确、结论不合理。

## 10. 《电气工程导论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电气工程导论				
	英文名称：Introduction to Electrical Engineering				
课程号	5101013		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	3	
课程负责人	金光哲		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是电气工程及其自动化专业的通识必修课。本课程通过对电气工程领域各学科分支，包括电机电器及其控制、电力系统及其自动化、电力电子及电力传动、高电压与绝缘技术、电工理论及其新技术以及电气工程领域的其他新兴方向的介绍。课程目标是帮助本科新生了解电气工程学科概貌、电气工程学科的定位、涉及的领域，各领域的基本内容、发展及发展趋势、研究的技术问题等。对进一步学习专业知识起到“导航”的作用。

This is a required and general education course of Electrical Engineering and Automation. This course mainly introduces all branches of subject in the electrical engineering fields, including electric machine and control, power system and automation, power electronics and electrical drive, high voltage and insulation technology, theory and new technology of electrical engineering, and other emerging direction in the electrical engineering fields. In this way freshmen can know its overview, orientation, relative fields, basic content of each fields, development tendency, and researching technical issues. It will play a navigation role in future learning professional knowledge.

#### （四）课程目标

**课程目标 1：**通过了解电器制造工艺、电力电子技术的特点、电工理论新技术的研究等来引导学生了解电气工程专业的设计与安全标准，从而理解本专业对社会的影响以及相关的安全标准以及政策法规。（**毕业要求观测点 6-1**）

**课程目标 2：**通过查阅相关文献，了解我国能源使用情况及新能源的开发、电力系统发电方式的发展和当前的研究热点，并可以用文字或语言交流观点和看法。（**毕业要求观测点 10-2**）

**课程目标 3（思政）：**通过了解电气工程在国民经济中的地位、电气科学的发展前景等案例使学生逐步建立职业道德规范意识，逐步具备个人职业发展需求及不断学习和适应发展的能力。（**毕业要求观测点 12-2**）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	6-1 了解电气工程领域相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	6 工程与社会
2	10-2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，能在跨文化背景下以语言和文字形式正确地表达电气领域专业问题，并交流观点和看法。	10 沟通
3	12-2 具备针对个人职业发展需求不断学习和适应发展的能力。	12 终身学习

## 四、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 (1) 电气工程在国民经济中的地位; (2) 电气科学与工程的发展简史、发展前景 电气工程的基础理论、常用计算机程序简介	(1) 了解电气学科在多个行业的应用	<b>重点:</b> 电气科学与工程的关系。	2	讲授	课程目标 1, 2, 3
第二章 电机电器及其控制技术 (1) 电机的作用与发展简史、电器的发展历史、电器的分类 电机的分类与结构、电机的应用领域 (2) 电动机的选用与运行控制 电机学的研究内容	(1) 了解电机的应用领域, 以及电机要学习的知识。	<b>重点:</b> 电机的应用及电机控制的发展。	2	讲授	课程目标 1, 2, 3
第三章 电力系统及其自动化技术 (1) 电力系统发展简史、电力系统简介 (2) 发电厂、电力网、电力应用 (3) 电力新技术和发展趋势	(1) 了解电力系统方向。	<b>重点:</b> 电力系统结构, 知识内容。	2	讲授	课程目标 1, 2, 3
第四章 电力电子技术与电力传动 (1) 电力电子技术的作用与发展简史 (2) 电力电子技术的特点 (3) 电力电子技术的研究内容 电力电子技术的主要应用领域 (4) 电力电子技术的发展方向	(1) 了解电力电子的应用, 研究内容	<b>重点:</b> 电力电子技术的研究内容。	2	讲授	课程目标 1, 2, 3
第五章 新能源及微电网 (1) 新能源及微电网简介 (2) 新能源发电 (3) 微电网的发展及结构 <b>课程思政:</b> 新能源的发展对个人的发展的冲击与机会	(1) 了解新能源发电和分布式能源的概念和意义 <b>课程思政:</b> 不断学习与提升的重要性	<b>重点:</b> 新能源及微电网的结构、发展。	4	讲授	课程目标 1, 2, 3
第六章 电工新技术 (1) 电工新技术的发展趋势 (2) 超导电工技术、可再生能源发电、燃料电池技术、飞轮储能技术等电工新技术简介	(1) 了解电工学科的发展趋势	<b>重点:</b> 电工学科的发展、多种电工技术发展。	2	讲授	课程目标 1, 2, 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

平时成绩占 50%，主要包括：作业占 50%。

期末考核占 50%，以课程报告的方式考核。

### (二) 课程成绩

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 作业占 50%。
期末考核	(1) 考试方式及占比：采用课程报告的方式，成绩满分为 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：以报告的评分标准进行。 (3) 考核主要内容：电机与控制技术、电力系统的发展、电力电子技术与电力传动、新能源及微电网、超导电工技术、可再生能源发电、燃料电池技术、飞轮储能技术等电工新技术。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）		合计
	平时成绩（50%）	期末成绩（50%）	
	作业(50%)		
1	50	0	50
2	0	30	30
3	0	20	20
合计(成绩构成)	50	50	100

## 五、教学方法

(1) **教学手段多样化**。本课程可采用“讨论+课堂”的混合式教学模式，课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，采用启发式教学手段引导学生思考。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

(2) **教学手段多样化**。本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、现代网络通讯手段。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL、微信、等形式。

## 六、参考材料

### 参考教材：

电气工程概论、范瑜主编、高等教育出版社、2013年12月、第2版

### 阅读书目：

- (1) 电气工程导论、贾文超主编、西安电子科技大学出版社、2007年10月、第1版
- (2) 二十一世纪若干电工新技术产业化展望、严陆光、电工电能新技术、2000年、第1期
- (3) 电气工程及其自动化专业发展战略研究报告、王兆安等、2004年
- (4) 电工科技简史、王先冲主编、高等教育出版社、1995年
- (5) 电气工程基础、刘涤尘等主编、武汉理工大学出版社、2002年
- (6) 电力系统新进展、郭永基主编、冶金工业出版社、2000年
- (7) 超导电性及其应用、林良真主编、北京工业大学出版社、1998年

主撰人：金光哲

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (50%)	熟练掌握电机与电器、电力电子技术问题，并进行正确的分析。	较好掌握电机与电器、电力电子技术问题，并进行较好地分析。	基本掌握电机与电器、电力电子技术问题，分析方法基本正确。	基本掌握电机与电器、电力电子技术问题，进行分析问题的能力还需加强。	不能掌握电机与电器、电力电子技术问题，分析方法错误。

### 2. 课程报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (30%)	熟练掌握电气工程在国民经济中的地位问题、电气科学与工程的发展前景问题，并进行正确的分析，行文通顺。书写整齐、规范，字数达标。	较好掌握电气工程在国民经济中的地位问题、电气科学与工程的发展前景问题，并进行教好的分析，行文通顺。书写较整齐、规范，字数达标。	基本掌握电气工程在国民经济中的地位问题、电气科学与工程的发展前景问题，分析方法基本正确，行文较通顺。书写较基本规范，字数达标。	基本掌握电气工程在国民经济中的地位问题、电气科学与工程的发展前景问题，进行分析问题的能力还需加强，行文较通顺。书写较规范，字数略少于规定字数。	不能掌握电气工程在国民经济中的地位问题、电气科学与工程的发展前景问题，分析方法错误，文字不通、不规范、字数较少或存在抄袭现象。
课程目标 3 (20%)	通过结合电气科学与工程的发展前景，密切结合自身兴趣，找到自己的专业定位，具有完整的职业道德规范意识，具有终身学习意识。	通过结合电气科学与工程的发展前景，密切结合自身兴趣，找到自己的专业定位，具有初步的职业道德规范意识，具有终身学习意识。	通过结合电气科学与工程的发展前景，能够结合自身兴趣，但自身的专业定位不够明确，具有初步的职业道德规范意识，具有终身学习意识。	通过结合电气科学与工程的发展前景，能够结合自身兴趣，但自身的专业定位不够明确，职业道德规范意识尚不明确，终身学习意识还不具备。	未能结合自身兴趣，找到自己的专业定位，职业规划不够明确没有职业道德规范意识，或不具备终身学习意识。

## 11. 《电机与拖动基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电机与拖动基础				
	英文名称：Fundamentals of Electric Machines and Drives				
课程号	46040014	学分	4		
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		52	12	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	4		
课程负责人	金光哲	适用专业	电气工程及其自动化		
先修课程及要求	高等数学：掌握积分、微分方程，复数的计算，掌握傅立叶级数和傅立叶变换； 大学物理：理解电场强度、磁感应强度、磁通量等概念，掌握掌握法拉第电磁感应定律，楞次定律，能利用其计算磁感应强度； 电路原理：掌握基尔霍夫电压定律、基尔霍夫电流定律，基本电路的计算，理解等效电路。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《电机与拖动基础》是电气工程及其自动化的专业课程。本课程主要讲授变压器、交流电机、控制电机的基本结构和工作原理和电力拖动系统的运行性能、分析计算、电机选择及实验方法。

通过本课程的学习，能够使学生掌握各种电机的基本原理和结构、电磁关系、运行特性和分析方法。在掌握基本理论的同时，还要注重培养电机测试技术和实验操作技能，为学习后续课程和今后的工作准备必要的基础知识，同时有助于培养在电机及电力拖动方面分析和解决问题的能力。

Fundamentals of Electric Machines and Drives is the professional curriculum for Electrical Engineering and Automation major. This course mainly includes the basic structure and working principle of transformer, AC/DC motor, control motor and the operating performance of electric drive system, analysis and calculation, motor selection and experiment method.

Through the course of study, students can grasp the basic principles and structure of various motor, understand electromagnetic relation, operating characteristics and analysis method. In mastering basic theory, at the same time, but also pay attention to the training of motor testing technology and experimental operation skills, for the follow-up courses and the future work and study to prepare the necessary basic knowledge, and contribute to the culture in the aspects of electric motor and driving analysis and problem solving ability.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握电机、变压器的结构与原理，运用电磁关系和基本方程专业知识、T型等效电路、相量关系等方法，解决新能源电能变换和船舶智能运动控制相关的工程问题，并对方案进行对比与分析。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 运用交直流电机的启动、调速、制动的的方法，对各种传动方法进行过程分析，根据需求设计传动方案，并对方案的各环节进行参数计算及合理性分析。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 3:** 能够按照实验方案仿真并搭建电机实验系统，安全规范地实施实验过程，正确地采集实验数据并分析。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 4 (思政):** 具有人文社会科学素养，从了解国内机电领域的发展历程中，践行社会主义核心价值观，维护国家利益。（支撑毕业要求观测点 8-1）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题，对解决方案进行比较与综合。	1.工程知识
2	3-1 根据需求，运用电气专业知识和技能确定设计目标，掌握电气工程系统的基本设计/开发方法，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3 设计/开发解决方案
3	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4.研究
4	8-1 具有人文社会科学素养，理解和践行社会主义核心价值观，了解国情，自觉维护国家利益。	8. 职业规范

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 思政融入点：中国电机发展史	(1)掌握电机与电力拖动技术的发展概况； (2)理解电机学与电力拖动系统的一般分析方法； (3)思政类：通过学习电机发展史，了解中国工业发展的艰辛，树立社会主义核心价值观。	<b>重点：</b> 电机及电力拖动系统概述。	1	讲授、作业、讨论	课程目标 1, 2, 4
第一章 电磁学的基础知识与基本定律 1.1 电路的基本定律 1.2 磁场的基础知识 1.3 电磁学的基本定律 1.4 常用磁性材料及其特性	(1)掌握磁场的基本物理量 (2)理解磁路的基本定理与铁心线圈电路(3)掌握物质的磁性能。	<b>重点：</b> 电生磁的基本定律—安培环路定理；磁生电的基本定律—法拉第电磁感应定律；毕—萨电磁力定律；磁滞回线与磁化曲线；理解软磁材料和硬磁材料。	1	讲授、作业	课程目标 1, 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 直流电机的建模与特性分析 2.1 直流电机的基本运行原理与结构 2.2 直流电机的额定数据 2.3 直流电机的电枢绕组---电路构成 2.4 直流电机的各种励磁方式与磁场 2.5 直流电机的感应电势、电磁转矩与电磁功率 2.6 直流电机的电磁关系、基本方程式和功率流程图 2.7 直流发电机的运行特性及自励建压过程 2.8 他励直流电动机的运行特性 2.11 直流电动机的换向	(1)掌握直流电机的基本工作原理与结构; (2)理解直流电机的电枢反应; (3)掌握直流电机的功率和转矩,掌握直流电机的运行特性。	<b>重点:</b> 直流电机的基本运行原理与结构;直流电机的电枢绕组;直流电机的各种励磁方式与磁场;直流电机的感应电势、电磁转矩与电磁功率;直流电机的电磁关系、基本方程式和功率流程图;他励直流电动机的运行特性。  <b>难点:</b> 直流电机的感应电势、电磁转矩与电磁功率; 他励直流电动机的运行特性。	8	讲授、实验、测验	课程目标 1, 2
第三章 直流电机的电力拖动 3.1 电力拖动系统的动力学方程式 3.2 直流电动机的起动 3.3 直流电动机的调速 3.4 直流电动机的制动	(1)掌握直流电动机机械特性; (2)理解他励直流电动机的起动、调速、制动,可运用相关知识设计传动方案。	<b>重点:</b> 电力拖动系统的动力学方程式;直流电动机的起动;直流电动机的调速;他励直流电动机的制动。  <b>难点:</b> 直流电机的起动、调速、制动的动态过程分析。	6	讲授、实验、测验	课程目标 1, 2
第四章 变压器的建模与特性分析 4.1 变压器的基本工作原理与结构 4.2 变压器的额定值 4.3 变压器的空载运行分析 4.4 变压器的负载运行分析 4.5 变压器的基本方程式、等值电路与向量图 4.6 变压器等值电路参数的试验测定 4.7 变压器稳定运行特性的计算 4.8 三相变压器的特殊问题 4.9 电力拖动系统中的特殊变压器	(1)掌握变压器结构,弄清变压器的工作原理; (2)掌握变压器的空载及负载运行时的平衡方程、等值电路; (3)掌握变压器励磁参数、短路参数的测试方法和变压器的运行特性。	<b>重点:</b> 变压器的结构及工作原理;变压器的空载运行;变压器的电枢反应原理;变压器的基本方程式、T型等值电路;变压器参数的试验测定;电力拖动系统中的特殊变压器。  <b>难点:</b> 空载主磁场;电枢反应原理,变压器的等值电路计算。	10	讲授、实验、测验	课程目标 1, 2
第五章 三相异步电机的建模与特性分析 5.1 三相异步电机的基本运行原理 5.2 三相异步点激动结构与额定数据 5.3 三相交流电机的定子绕组 5.4 三相交流电机定子绕组感应电势的计算 5.5 三相交流电机的定子磁势与磁场 5.6 三相异步电动机的电磁关系	(1)理解三相异步电动机电动势和磁动势; (2)掌握三相异步电动机的基本结构、转子静止和运动时的分析; (3)掌握三相异步电动机的机械特性。	<b>重点:</b> 三相异步电机的结构和运行原理;定子磁势与磁场;电磁关系;三相异步电机的基本方程式、等效电路和向量图;三相异步电动机等效电路参数的试验测定。	14	讲授、实验、测验	课程目标 1, 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
5.7 三相异步电动机的基本方程式、等效电路与向量图 5.8 三相异步电动机的功率流程图与转矩平衡方程式 5.9 三相异步电动机等效电路参数的试验测定 5.10 三相异步电动机的运行特性		<b>难点:</b> 三相异步电动机的基本方程式和等效电路。			
第六章 三相异步电机的电力拖动 6.1 三相异步电动机的起动 6.2 三相异步电动机的调速 6.3 三相异步电动机的制动 6.4 三相异步电机的四象限运行状态分析	(1)掌握异步电动机的起动性能、调速性能指标; (2)理解电动机的原理和特性; (3)掌握异步电动机的起动、调速、制动和反转的过程、方法,并分析其动态过程。	<b>重点:</b> 三相异步电动机的起动、调速、制动。 <b>难点:</b> 三相异步电动机起动、调速、制动的动态过程分析。	6	讲授、实验、测验	课程目标 1, 2
第七章 三相同步电机的建模与特性分析 7.1 三相同步电机的基本运行原理、结构与定额 7.2 三相同步电机的电磁关系 7.3 三相同步电机的基本方程式、等值电路与向量图 7.4 三相同步电动机的矩形特性与 V 形曲线	(1)掌握同步电机的基本工作原理和结构; (2)理解同步电动机的运行特性; (3)掌握同步电机的功率和转矩。	<b>重点:</b> 三相同步电机的基本原理;电磁关系;基本方程式和等值电路。 <b>难点:</b> 三相同步电机的基本方程式和等值电路	6	讲授	课程目标 1, 2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一: 直流电动机特性测定和机械特性的绘制</b> 掌握用实验方法测取直流他励电动机的工作特性和机械特性,掌握直流他励电动机的调速方法。	(1)理解直流电机的特性要求,掌握直流电机的特性曲线; (2)通过 MATLAB 对直流电机的固有机电特性和人为机械特性进行仿真和分析;	<b>重点:</b> 直流电机的特性要求,掌握直流电机的特性; <b>难点:</b> 验证直流电机的机械特性的实验实施过程分析	4	讲授/实操/报告	课程目标 3
<b>实验二: 三相变压器实验及仿真分析</b> 通过空载和短路实验,测定三相变压器的变比和参数,通过负载实验,测取三相变压器的运行特性。	(1)掌握三相变压器的工作特性; (2)通过 MATLAB 对三相变压器的典型环节或系统的响应特性进行分析;	<b>重点:</b> 三相变压器的特性,参数特定; <b>难点:</b> 三相变压器的参数测定的过程理解	4	讲授/实操/报告	课程目标 3
<b>实验三: 三相异步电动机的工作特性测定及仿真分析</b> 掌握三相异步电机的空载和负载实验的方法,用直接负载法测取三相异步电动机的工作特性,测定三相异步电动机的参数。	(1)掌握异步电动机的工作特性; (2)通过 MATLAB 对三相异步电机的典型环节或系统的响应特性进行分析;	<b>重点:</b> 异步电动机的工作特性; <b>难点:</b> 异步电机的工作特性曲线的理解。	4	讲授/实操/报告	课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

作业、测验(10%)、实验(20%)、期末闭卷笔试(70%)。

### (二) 课程成绩

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为30分,占总成绩的30% (2) 实验(20%),作业(5%),测验(5%)
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩100分,占课程考核成绩的70%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:简答题、计算题和分析题。 (4) 考试内容:考核内容主要包括:直流电机的建模、运行特性,直流电机的起动、调速、制动,变压器的工作原理、基本方程式、向量图,三相异步电动机的建模、工作原理,三相异步电动机的起动、调速、制动,三相同步电动机的结构、工作原理、基本方程式等。重点考察学生对电机工作原理的理解,对电机参数的计算,综合运用课程知识对电机拖动系统的综合分析能力。

测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准,并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩30%+期末成绩70%)				合计
	平时成绩(30%)			期末成绩 (70%)	
	作业(5%)	测验(5%)	实验(20%)		
1	0	5	0	20	25
2	0	0	0	50	50
3	0	0	20	0	20
4	5	0	0	0	5
合计(成绩构成)	5	5	20	70	100

## 五、教学方法

(1) **多媒体教学 and 传统教学相结合**。电子教案、电子课件,和现代网络通讯手段,采用E-mail、微信和网络教学综合平台等交流工具,加强和学生之间的交流和沟通。

(2) **教学手段多样化**。充分利用泛雅在线网络平台,教学过程中,加入讨论,测试,测验等教学活动,调动学生的兴趣和学习的积极主动性,提高课堂效率,达到更好的教学效

果。

(3) **理论与实际相结合。**课程内容中，加入实际工程案例，将理论知识与工程实际相结合，有助于理论的理解。

(4) **采用启发式教学。**首先进行问题的提出，然后引导、启发学生思考，让学生带着问题听课，使学生的学习变被动为主动。结合实验内容，通过综合性和验证性实验将理论与实践相结合，并结合之前学生短学期中的电机绕线实践经验，将抽象的理论转化到可见的实物中。

(5) **课程思政方案。**在教学中，通过电机拖动领域的发展历程和工程案例，使学生了解国家发展的心路历程和前人付出的艰辛，理解核心技术对国家发展的重要性，培养学生时代使命感和社会责任感。

## 六、参考材料

### 参考教材：

刘锦波、张承慧编著，《电机与拖动》（第2版），北京：清华大学出版社，2015。

### 阅读书目：

- (1) 顾绳谷主编，《电机及拖动基础（第五版）》，机械工业出版社，2016年11月；
- (2) Stephen Umans（美），《电机学（第七版）》，电子工业出版社，2014年10月；
- (3) 张晓江，《电机及拖动基础（第5版上册）》，机械工业出版社，2016年11月；
- (4) 葛芸萍，《电机拖动与电气控制》，机械工业出版社，2018年9月；
- (5) 陈众，《电机模型分析及拖动仿真》，清华大学出版社，2017年9月；
- (6) 戈宝军，《电机学（第三版）》，中国电力出版社，2010年04月；
- (7) 唐介主编，《电机与拖动（第三版）》，高等教育出版社、2014年4月；
- (8) 中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018年；
- (9) 中国工程科技中长期发展战略研究项目组，《中国工程科技中长期发展战略研究》，中国科学技术出版社，2015年2月；
- (10) 中国社会科学院工业经济研究所，《中国工业发展报告2017》，经济管理出版社，2018年1月
- (11) 陈凡主编，《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》（第1版），辽宁人民出版社，2008年8月。

主撰人：金光哲

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (5%)	充分了解国内机电领域发展历程，从中深刻挖掘并践行社会主义核心价值观，维护。	较全面了解国内机电领域发展历程，从中能挖掘并践行社会主义核心价值观，维护国家利益。	基本了解国内机电领域发展历程，从中能挖掘并践行社会主义核心价值观，维护国家利益。	基本了解国内机电领域发展历程，不能挖掘社会主义核心价值观，维护国家利益。	基本不了解国内机电领域发展历程，不能挖掘社会主义核心价值观，维护国家利益。

### 2. 实验环节评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (20%)	实验操作过程规范，实验报告撰写规范，图表清楚，数据合理，数据分析充分，结论正确，实验报告中的问题讨论能够适当展开，有自己的观点，所得出结论与实验过程联系紧密。	实验操作过程比较规范，实验报告撰写较规范，图表清楚，数据合理，数据分析手段正确，结论正确，实验报告中的问题讨论能够适当展开。	能够基本完成实验，实验报告撰写基本规范，数据分析和结论基本正确，实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	能够完成实验，实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确，实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 3. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	能够正确回答电机、变压器的基本电磁关系，能够运用基本方程、特性分析和解决电机传动相关的工程问题，能对方案进行对比分析。	能够较好地回答电机、变压器的基本电磁关系，能够运用基本方程、特性分析和解决电机传动相关的工程问题，能对方案进行对比分析。	能够基本正确回答电机、变压器的基本电磁关系，基本能够运用基本方程、特性分析和解决电机传动相关的工程问题，基本能对方案进行对比分析。	能够基本正确回答电机、变压器的基本电磁关系，能够运用基本方程、特性部分分析和解决电机传动相关的工程问题。	不能够正确回答电机、变压器的基本电磁关系，不能够运用基本方程、特性分析和解决电机传动相关的工程问题。
课程目标 2 (50%)	能够准确回答交直流电机的启动、调速、制动的方法、原理，对传动过程进行准确分析，根据需求设计传动方案，并对方案的各环节进行参数计算及合理性分析。	能够较准确回答交直流电机的启动、调速、制动的方法、原理，对传动过程进行较准确分析，根据需求设计传动方案，对方案的各环节和参数计算基本准确，并能进行合理性分析。	能够基本准确回答交直流电机的启动、调速、制动的方法、原理，基本能对传动过程进行分析，设计传动方案满足部分需求，对方案的各环节和参数计算基本准确。	能够部分回答交直流电机的启动、调速、制动的方法、原理，对传动过程进行部分准确分析，设计传动方案满足部分需求，对方案的部分各环节和参数计算基本准确。	不能回答交直流电机的启动、调速、制动的方法、原理，不能对传动过程进行分析，不能根据需求设计传动方案，不能对方案的各环节进行参数计算及合理性分析。



## 12. 《信号分析与处理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：信号分析与处理				
	英文名称：Signal Analysis and Processing				
课程号	4604076		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	霍海波		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》、《复变函数与积分变换》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的积分、微分方程求解方法，《电路原理》的电路分析，《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换、Z 变换等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《信号分析与处理》课程是一门研究信号分析、处理的基本概念、基本原理和方法的课程，是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程主要讲述连续信号、离散信号的时域分析、频域分析和复频域分析的基本理论和方法，信号与线性系统的关系，及模拟滤波器和数字滤波器的基本理论和设计方法。通过本课程的学习，学生能系统掌握信号分析与处理的基础知识，初步具备利用相关理论处理实际工程信号的能力，为后续课程的学习打下坚实的理论基础。

Signal Analysis and Processing is a course which studies the basic concepts, the basic principles and methods of signal analysis and processing. It is a compulsory course in Electrical Engineering and Automation. The contents mainly cover the basic theories and methods of time domain analysis, frequency domain analysis and complex frequency domain analysis for continuous and discrete signals, the relationship between signals and linear systems, and the basic theories and design methods of analog and digital filters. Through the study of this course, students are expected to master the basics of signal analysis and processing. They will have the initial ability to process practical signals by using relative theories. It provides the sound theoretical basis for upper level courses study.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握信号与系统的基本概念、基本性质及基本分析方法，能够对连续信号进行傅里叶变换和拉普拉斯变换，能对离散信号进行傅里叶变换和 Z 变换，能对连续系统和离散系统进行时域、频域和复频域分析，具有将这些知识模块或数学模型方法用于推演、

分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域实际问题的能力。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 根据技术指标要求,能够运用信号处理的技术设计满足特定需求的滤波器,了解影响设计目标和技术方案的各种因素。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观,理解个人与社会的关系,激发学生的民族责任感和爱国主义热情;引导学生转换角度、转换领域,多方面多角度思考、解决问题,培养和提高学生的思辨能力。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的工程问题。	1.工程知识
2	3-1 根据需求,运用电气专业知识和技能确定设计目标,掌握电气工程系统的基本设计/开发方法,了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 (1) 信号的概念 (2) 信号的分类 (3) 信号分析与处理概述 (4) 信号处理系统 (5) 自动化类专业开设信号类课程的特点 <b>思政融入点:</b> 介绍信号分析与处理的发展史,激发学生的民族责任感和爱国主义热情。	1、掌握信号的基本知识,能正确判别信号的类型; 2、具有爱国主义精神和民族自豪感。	<b>重点:</b> 信号的分类。 <b>难点:</b> 信号能量和功率的计算。	1	讲授/案例	目标 1 目标 3
第 1 章 连续信号的分析 (1) 连续信号的时域描述和分析 (2) 连续信号的频域分析 (3) 连续信号的复频域分析 (4) *应用 MATLAB 的连续信号分析	1、掌握卷积积分的定义、物理意义、性质、求解及应用。2、掌握傅里叶级数的三角形式与复指数形式,掌握常用周期信号的频谱与非周期信号的频谱,熟练掌握傅里叶变换的性质及应用。3、掌握拉普拉斯变换的定义,熟练掌握拉普拉斯变换的基本性质与应用,掌握用部分分式展开法求解拉普拉斯反变换。	<b>重点:</b> 1、连续信号的卷积运算、时域分解; 2、周期信号傅里叶级数的三角形式与复指数形式表示,非周期信号傅里叶变换的计算,常用非周期信号频谱的计算与应用,傅里叶变换的性质,一般周期信号的傅里叶变换。3、拉普拉斯变换的基本性质与应用,部分分式展开法求解拉普拉斯反变换。 <b>难点:</b> 1、卷积积分性质的应用,卷积积分的求解,信号分解成冲激函数之和。2、傅里叶级数的求取,频谱的物理意义,傅里叶变换性质的应用。3、部分分式展开法求解拉普拉斯反变换。	9	讲授/启发	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第2章 离散信号的分析</p> <p>(1) 离散信号的时域描述和分析</p> <p>(2) 离散信号的频域分析</p> <p>(3) 快速傅里叶变换</p> <p>(4) 离散信号的z域分析</p> <p>(5) *应用 MATLAB 的离散信号分析</p> <p><b>思政融入点:</b> 傅里叶变换可以将时域信号转换到频域中进行处理,是通信领域非常重要的工具。在日常生活中处理问题也要学会转换角度,转换领域,多方面多视角的解决问题。</p>	<p>1、深刻理解采样定理。2、理解离散时间信号的概念、表示及基本运算,掌握卷积的概念。3、理解并掌握离散傅里叶级数(DFS)的概念和性质,理解并掌握离散傅里叶变换(DFT)的概念和性质,建立傅里叶变换的知识体系。4、理解并掌握z变换的概念和性质。5、理解傅里叶变换、拉普拉斯变换和z变换的关系。6、形成多方面多视角思考、解决问题的思维方式。</p>	<p><b>重点:</b> 1、时域采样定理、频域采样定理。2、离散信号的表示与基本运算、卷积和计算。3、周期信号离散傅里叶级数(DFS)的计算、非周期信号离散傅里叶变换(DFT)的计算及频谱意义。4、为什么要有快速傅里叶变换(FFT)。5、离散信号的z变换。</p> <p><b>难点:</b> 1、理解采样定理的推导过程及其工程意义。2、理解卷积的过程。3、离散傅里叶变换与傅里叶级数的关系。4、能用时域和频域采样定理理解整个傅里叶变换的体系。5、傅里叶变换的知识框架、拉普拉斯变换及z变换框架。</p>	10	讲授/案例式	目标1 目标3
<p>第3章 信号处理基础</p> <p>(1) 系统及其性质</p> <p>(2) 信号的线性系统处理</p> <p>(3) *应用 MATLAB 的信号处理</p> <p><b>思政融入点:</b> 人体是一个精密且复杂的系统,我们输入的信号都会产生相应的响应。输入的信息决定输出的行为,鼓励学生广泛获得多方面的知识,多听、多读、多看有益的知识,屏蔽网络上不健康的传播内容,避免在自己内心深处产生不良的“响应”。</p>	<p>1、理解系统的概念及分类,掌握判断线性、时不变系统的方法并熟练应用。2、掌握单位冲激响应(或单位脉冲响应)的求解方法。3、会通过卷积/卷积和求解系统的零状态响应。4、掌握系统响应的时域分析、频域分析和复频域分析的思路和方法。5、明晰“有益的知识输入,良好的系统响应”人生哲理。</p>	<p><b>重点:</b> 1、系统的性质及分类。2、线性时不变系统单位冲激响应(或单位脉冲响应)的求解方法。3、线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析。</p> <p><b>难点:</b> 1、判断线性、时不变系统的方法。2、线性时不变系统单位冲激响应(或单位脉冲响应)的求解。3、连续/离散系统零输入响应、零状态响应和全响应的求解。</p>	4	讲授/以问题为中心	目标1 目标3
<p>第4章 滤波器</p> <p>(1) 滤波器概述</p> <p>(2) 模拟滤波器</p> <p>(3) *数字滤波器</p> <p>(4) *应用 MATLAB 的滤波器设计</p> <p>(说明: *代表选讲)</p>	<p>1、掌握按频率特性分类的滤波器类型。2、理解并掌握滤波器的技术指标。3、会设计具有最小相位特性的模拟滤波器、巴特沃思低通滤波器。</p>	<p><b>重点:</b> 1、滤波器的基本原理,滤波器的分类,滤波器的技术要求。2、具有最小相位特性模拟滤波器、巴特沃思低通滤波器的设计方法。</p> <p><b>难点:</b> 巴特沃思低通滤波器的设计。</p>	4	讲授/案例式	目标2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一 时域抽样与频域抽样</b> (1)加深理解连续时间信号离散化过程中的数学概念和物理概念,掌握时域抽样定理的基本内容。 (2)加深理解频谱离散化过程中的数学概念和物理概念,掌握频域抽样定理的基本内容。	1、掌握时域抽样定理给出的连续信号抽样过程中信号不失真的约束条件,掌握时域抽样定理并能灵活应用。2、掌握频域抽样定理并能灵活应用。3、会搭建电子电路模拟系统或通过MATLAB仿真验证时域、频域抽样定理。	<b>重点:</b> 时域抽样定理、频域抽样定理 <b>难点:</b> 连续信号采样前后,所对应频谱的特点及其灵活应用;连续频谱采样前后,所对应时域信号的特点及其灵活应用。	2	讲授/实操/报告	目标 1
<b>实验二 信号频谱分析</b> (1)分析有限长序列的傅里叶变换(DFT)与四种确定信号傅里叶变换之间的关系。 (2)基于MATLAB,利用离散傅里叶变换快速算法(FFT)分析离散周期信号、离散非周期信号的频谱。	1、会由有限长序列的离散傅里叶变换(DFT)分析连续非周期信号、连续周期信号、离散非周期信号和离散周期信号的频谱。2、掌握FFT的MATLAB实现。3、会将理论分析与MATLAB计算结果进行对比分析。	<b>重点:</b> 掌握连续非周期信号、连续周期信号、离散非周期信号和离散周期信号的频谱特点及其对应关系;掌握DFT分析上述4种确定信号频谱的方法。 <b>难点:</b> 离散傅里叶变换DFT的MATLAB实现,利用DFT分析离散周期信号、离散非周期信号等的频谱。	2	讲授/实操/报告	目标 1

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 5%、测试占 15%、实验占 5%、大作业占 10%、在线学习占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 测验：在每章或每个学习单元后进行。
- (2) 平时作业：作业题以综合性、应用性习题为主。
- (3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）						合计
	平时成绩（40%）					期末成绩 （60%）	
	平时作业 （5%）	测试 （15%）	实验 （5%）	大作业 （10%）	在线学习 （5%）		
1	5%	10%	5%	0%	5%	50%	75%
2	0%	5%	0%	10%	0%	10%	25%
合计(成绩构成)	5%	15%	5%	10%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

1、本课程所采用的教学方法为**以课堂讲授为主**，主要为**板书与多媒体相结合**的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

2、**以问题为中心，采用启发式教学**。以基本概念、基本方法为主线，由浅入深地引出要点；因材施教，根据不同层次的学生适当调整讲课内容和深度。积极引导<sup>1</sup>学生主动思考问题，变“灌输式”，为“引导式”、“渗透式”和“互动式”。教学内容、进度动态调整。通过课堂小测验、抽查作业、课堂提问等多种渠道，了解学生的学习情况，及时纠正学生在对基本概念和方法理解上的偏差，并且针对不同层次的学生及学生对某些关键概念的理解程度，调整教学内容和进度。

3、在授课过程中，适当加入 MATLAB 仿真。把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

4、加强过程性考核。泛雅平台配有章节测试等在线资源，同时将雨课堂引入教学。在教学中针对重点、难点问题进行重点讲授，并辅以相关测试，加强学生对重要知识点的深刻理解、掌握，提高教学水平与质量。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222754757.html>

### 参考教材：

1. 赵光宙，《信号分析与处理》，机械工业出版社，2016年7月、第3版

### 阅读书目：

1. 陈后金，《信号与系统》，高等教育出版社，2015年1月、第2版
2. 陈后金，《信号与系统—学习指导及题解》，高等教育出版社，2008年12月、第1版
3. 程佩青，《数字信号处理教程》，清华大学出版社，2017年10月、第5版
4. 丁玉美，高西全，《数字信号处理—原理，实现及应用》，西安电子科技大学出版社，2003年7月、第2版
5. 徐科军，《信号分析与处理》，清华大学出版社，2022年2月、第3版；
6. 方勇，《数字信号处理：原理与实践》，清华大学出版社，2021年8月、第3版

主撰人：霍海波

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	信号的分类, 连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质, 采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换, 线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的基本 <b>知识</b> 及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	信号的分类, 连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质, 采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换, 线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的基本 <b>知识</b> 及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰	信号的分类, 连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质, 采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换, 线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的基本 <b>知识</b> 及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%	信号的分类, 连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质, 采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换, 线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的基本 <b>知识</b> 及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	没有掌握信号的分类, 连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质, 采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换, 线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的基本 <b>知识</b> 及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (5%)	实验操作过程规范, 能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理, 能对实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果, 对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析, 能对实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确; 能完成实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚, 数据正确, 有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确; 基本能完成实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 3. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	针对给定滤波器的性能指标要求,能够独立、正确地 <b>设计</b> 低通滤波器、高通滤波器和带通滤波器,并能通过 MATLAB 仿真对滤波前后信号的时频域进行分析,验证所设计滤波器的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对给定滤波器的性能指标要求,能够独立、较正确地 <b>设计</b> 低通滤波器、高通滤波器和带通滤波器,并能通过 MATLAB 仿真对滤波前后信号的时频域进行分析,验证所设计滤波器的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对给定滤波器的性能指标要求, <b>设计</b> 的低通滤波器、高通滤波器和带通滤波器基本正确,能部分通过 MATLAB 仿真对滤波前后信号的时频域进行分析,验证所设计滤波器的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对给定滤波器的性能指标要求, <b>设计</b> 的低通滤波器、高通滤波器和带通滤波器有错误,基本能完成所设计滤波器合理性的 MATLAB 仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对给定滤波器的性能指标要求,不能完成滤波器的 <b>设计</b> ,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有 MATLAB 仿真过程。

### 4. 在线学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	根据课程任务单,完成信号的分类,连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质,采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换,线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的在线知识点视频和习题讲解视频的学习,能熟练运用所学理论知识对信号、系统进行时域和变换域分析。	根据课程任务单,完成信号的分类,连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质,采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换,线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的在线知识点视频和习题讲解视频的学习,能较好地运用所学理论知识对信号、系统进行时域和变换域分析。	根据课程任务单,完成信号的分类,连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质,采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换,线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的在线知识点视频和习题讲解视频的学习,基本能运用所学理论知识对信号、系统进行时域和变换域分析。	基本能够完成信号的分类,连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质,采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换,线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的在线知识点视频和习题讲解视频的学习,运用所学理论知识对信号、系统进行时域和变换域分析需加强。	不能完成信号的分类,连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质,采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换,线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的在线知识点视频和习题讲解视频的学习,学习信号、系统时域和变换域分析的理论知识有困难,不理解,不会用。



## 13. 《传感器与现代检测技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：传感器与现代检测技术				
	英文名称：Sensors and Modern Detecting Technology				
课程号	46040016		学分	2	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		18	24	0	6
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	杨琛		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《大学物理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《电路原理》，掌握《大学物理》物质的基本规律、性质以及误差分析方法，《电路原理》的电路模型，《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型以及常见的电路分析方法和电路特性。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《传感器与现代检测技术》是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课，也是电力生产、电力传输和配送、用电设备安全经济运行不可或缺的一门技术。

课程包括理论与实验两部分，主要讲授：检测系统的基本结构、传感器的基本概念和一般分析方法、电气工程领域常见传感器的工作原理、特性和在电气测量中的应用等。通过本课程的学习，熟悉电气工程领域常用的传感器原理和特点，学会根据实际要求选用传感器并设计相关的调理电路；使学生掌握检测系统的分析设计方法，学会根据测量总体要求来选择技术参数符合要求的关键器件，并组建电气检测系统；了解传感器和电气检测技术的发展动向。通过本课程的学习，培养学生分析和解决电气工程实际问题的专业素质和综合能力，为后续课程的学习、日后从事电气测量等工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

Sensor and Modern Detection Technology is a required course for e Electrical Engineering and Automation, and it is also an indispensable technology for power production, power transmission and distribution, and safe and economic operation of electrical equipment.

The course consists of two parts: theory and experiment, mainly teaching: the basic structure of the detection system, the basic concepts and general analysis methods of sensors, the working principles and characteristics of common sensors in the field of electrical engineering, and their applications in electrical measurement. Through the study of this course, students will be familiar with the principles and characteristics of sensors commonly used in the field of electrical engineering, learn to select sensors and design relevant conditioning circuits according to actual requirements; To enable students to master the analysis and design methods of the detection system, learn to select the key components whose technical parameters meet the requirements according to the overall requirements of measurement, and establish an electrical detection system; Understand the development trend of sensor and electrical detection technology. Through the study of this course, the students' professional quality and comprehensive ability to analyze and solve practical problems in electrical engineering will be cultivated, which will lay a solid foundation for the study of subsequent courses, engaging in engineering and technical work such

as electrical measurement in the future, scientific research and exploring new technical fields.

## （二）课程目标

**课程目标 1：** 针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体电气测量工程问题，能够应用传感器与检测技术的基本知识与一般分析方法，在该领域进行方案分析、比较和综合。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2：** 能够针对具体检测问题，能意识到完成检测需求有多种解决方案，并能够借助文献研究，选择合适的传感器和检测电路，初步具备检测系统的设计能力。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3：** 能够正确搭建传感器的性能测试实验、传感器的应用综合实验，通过安全、规范的实验测试和正确地采集实验数据并分析，对理论知识进行验证。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 4：** 在实验和讨论各环节中，学生需要正确处理个人与团队的关系，培养具有组织管理能力、团队协作合作能力。（支撑毕业要求观测点 9-2）

**课程目标 5：** 培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生树立正确的学习目的和价值观，培养职业道德和具有严谨、认真、求真务实的科学态度。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题，对解决方案进行比较与综合。	1.工程知识
2	2-3 能认识到新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题有多种解决方案，通过知识综合和文献研究，寻求可替代的方案。	2.问题分析
3	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4.研究
4	9-2 能够在团队中，独立完成团队分配的任务，或完成团队赋予的角色。	9.个人和团队

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 传感器与现代检测技术概论 (1) 传感器的定义、组成和分类 (2) 传感器的动、静态特性 (3) 检测技术基本知识 (4) 传感器与现代检测技术发展趋势 <b>思政融入点：</b> 介绍检测技术对国家科技实力中所发挥的重要作用，培养学生报效祖国的爱国之情和使命感	1、正确理解和掌握传感器与现代检测技术的基本知识和发展动态，对检测技术和传感器性能具有基本的了解； 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点：</b> 1、传感器的定义、组成和分类 2、传感器各个静态特性的含义及计算 3、检测系统的结构和组成 <b>难点：</b> 传感器的静、动态特性的概念和应用	4	讲授/讨论/案例/PBL	课程目标 1、4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第2章电阻应变式传感器 (1) 电阻应变片式传感器工作原理、性能及特点 (2) 电阻应变片检测电路及补偿 (3) 电阻应变式传感器应用 <b>思政融入点:</b> 合作型的实验操作, 培养团队精神、创新精神。	1、掌握应变式传感器的工作原理和特性、检测电路及应用。 2、培养学生团队合作、创新的精神	<b>重点:</b> 1、了解称重检测系统的结构组成、传感器类型、工作原理 2、掌握应变式传感器测量电路原理、特点、计算 3、掌握应变电桥的温度补偿的原因及方法 4、会针对应变式传感器进行分析计算。 <b>难点:</b> 应变片检测电路的计算及应用	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1、2、4
第3章电容式传感器 (1) 电容式传感器的工作原理及结构形式 (2) 电容式传感器的测量原理、测量电路特性 (3) 电容式传感器的应用	1、掌握电容式传感器的工作原理和特性、检测电路及应用。	<b>重点:</b> 1、三种类型电容式传感器的工作原理、特性 2、脉冲差动调制电路的结构、工作原理、波形输出和特点。 <b>难点:</b> 检测电路	2	讲授/案例	课程目标 1、2
第4章电感式传感器 (1) 电感式传感器工作原理、特性 (2) 测量电路工作原理及电路特性 (3) 残余电压的形成、消除方法 (4) 电感式传感器的应用	1、掌握电感式传感器的工作原理和特性、检测电路及应用。	<b>重点:</b> 1、自感式、差动变压器式传感器的工作原理、特性。2、零点残余电压的概念, 产生的原因和改善的方法。 3、相敏检波电路的结构、工作原理和特点。 <b>难点:</b> 电感式传感器检测电路的工作原理及特点	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1、2、4
第5章 电涡流式传感器 (1) 电涡流传感器工作原理、特性 (2) 测量电路工作原理及电路特性 (3) 电涡流式传感器的应用	1、掌握电涡流式传感器的工作原理和特性、检测电路及应用。	<b>重点:</b> 1、涡流效应 2、两种涡流传感器的工作原理、特性 3、了解电涡流传感器检测电路。 <b>难点:</b>	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1、2、4
第6章 压电式传感器 (1) 压电效应 (2) 压电式传感器的工作原理及性能特征 (3) 测量电路工作原理及电路特性 (4) 压电式传感器的应用	1、掌握压电式传感器的工作原理和特性、检测电路及应用。	<b>重点:</b> 1、压电效应及压电式传感器的工作原理、特性 2、压电片串并联下 $Q \setminus U$ 关系式 3、前置放大器的作用和特点 <b>难点:</b> 压电式传感器的等效电路和测量电路特性	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1、2、4
第7章 磁传感器 (1) 磁电感应式传感器、霍尔元件的工作原理 (2) 霍尔开关及线性集成传感器工作原理 (3) 不等位电压概念及消除方法 (4) 磁传感器的应用	1、掌握磁电式传感器的工作原理和特性、检测电路及应用。	<b>重点:</b> 1、霍尔效应及霍尔式传感器的工作原理、特性 2、不等位电动势的补偿。 <b>难点:</b> 磁电感应式传感器、霍尔元件的工作原理、不等位电压概念及消除方法	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1、2、4
第8章 热电式传感器 (1) 热电偶测温原理及热电偶基本定律 (2) 热敏电阻及其他热传感器的测温原理 (3) 测量电路及补偿问题 (4) 热电式传感器的应用	1、掌握热电式传感器的工作原理和特性、检测电路及应用。	<b>重点:</b> 1、热电效应及热电偶三大基本定律, 及应用。 2、热电偶冷端补偿 3、分度表的应用。 <b>难点:</b> 测温原理及应用	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1、2、4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第9章 电气测量技术 (1) 高电压的测量 (2) 大电流的测量 (3) 指针式电工仪表 (4) 电气测量中的抗干扰技术	1、掌握常见集中电气测量技术的原理 2、掌握常见检测方案的设计方法 3、干扰三要素及典型抗干扰模式	<b>重点:</b> 常见电气测量技术原理 <b>难点:</b> 1、常见电气测量中抗干扰模式 2、电气测量技术的应用	6	讨论/案例/PBL	课程目标 1、2、4

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
金属箔式应变片性能实验	1、验证桥式电路输出与应变片组织变化率的关系。 2、熟悉单臂电桥、半桥、全桥电路连接方法和传感器实验台仪器仪表的使用。	1、金属箔式应变片的应变效应；2、单臂电桥、半桥、全桥工作原理和性能，以及性能比较	2	讲授/实验/报告	课程目标 3、4
电容式传感器实验	1、掌握电容传感器的工作原理。 2、观察传感器上下极板位移与输出电压值的关系。 3、利用电容传感器的静态位移特性和双平衡梁的应变特性设计简易的电子秤测量系统。	1、电容传感器的位移特性验证	2	讲授/实验/报告	课程目标 3、4
差动变压器实验	1、掌握差动变压器的工作原理和特性。 2、掌握差动变压器零点残余电压补偿的方法。 3、验证初级线圈激励频率对差动变压器输出性能的影响。	1、差动变压器性能验证 2、差动变压器零点残余电压补偿验证 3、激励频率对差动变压器特性的影响。	2	讲授/实验/报告	课程目标 3、4
电子秤设计型实验	1、掌握称重传感器选择 2、掌握重量检测系统的应用设计	1、利用所学传感器完成电子秤的设计与实验验证	2	设计/讨论/报告	课程目标 3、4
电涡流传感器实验	1、掌握电涡流传感器测量位移的工作原理和特性。 2、验证不同的被测体材料对电涡流传感器性能的影响。	1、电涡流传感器的位移特性验证；2、被测体材质、面积大小对电涡流传感器的特性影响。	2	讲授/实验/报告	课程目标 3、4
压电式传感器实验	1、掌握压电式传感器测量振动的原理和方法	1、压电式传感器测量振动实验，完成性能测试	2	讲授/实验/报告	课程目标 3、4
霍尔式传感器实验	1、掌握霍尔式传感器的工作原理与应用； 2、掌握不同激励时霍尔传感器的特性。	1、直流激励式霍尔传感器的位移特性验证	2	讲授/实验/报告	课程目标 3、4
光纤、光电传感器实验	1、了解光纤、光电传感器的工作原理与应用；	1、光纤、光电传感器性能验证	2	讲授/实验/报告	课程目标 3、4
速度检测设计实验	1、掌握速度传感器选择 2、掌握速度检测系统的应用设计	1、利用所学传感器完成电子秤的设计与实验验证	2	设计/实验/报告	课程目标 3、4

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
热电偶测温实验	1、掌握不同型热电偶的特性与应用； 2、掌握热电偶冷端温度补偿的原理和方法； 3、掌握智能调节仪的工作原理和使用方法。	1、E型、K型热电偶测温实验；2、热电偶冷端温度补偿实验	2	讲授/实验/报告	课程目标3、4
红外、光敏电阻实验	1、了解红外、光敏电阻传感器的工作原理与应用	1、红外、光敏电阻传感器性能验证	2	讲授/实验/报告	课程目标3、4
温度检测设计实验	1、掌握温度传感器选择 2、掌握温度检测系统的应用设计 3、了解PID智能模糊+位式调节温度控制工作原理；	1、智能温度闭环控制设计与实验	2	设计/实验/报告/讨论	课程目标3、4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占40%，主要包括：在线学习15%、讨论10%、实验占15%。

2、期末成绩占60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以综合题、计算题及分析设计题为主。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分，占总成绩的40% (2) 在线学习占15%、讨论占10%、实验占15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩100分，占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题、分析题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 在线学习：该环节在泛雅平台开展，包括在线视频学习、在线测试、在线作业等，由泛雅平台统计成绩。

(2) 讨论：以综合性、应用性论题为主开展讨论。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩40%+平时成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	在线学习（15%）	讨论（10%）	实验（15%）		
1	15%	0	0	35%	50%
2	0	10%	0	25%	35%
3	0	0	10%	0	10%
4	0	0	5%	0	5%
合计(成绩构成)	15%	10%	15%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程是一门实践与应用性较强的课程，采用线上线下混合式教学方法进行教学。教学紧扣“课堂讲授、线上教学、讨论、实验实践、考核”等教学要素，围绕基本概念、基本分析方法进行教学。

线下教学过程中，采用项目启发式教学，运用项目案例，课堂组织讨论有效引教学手段，对学生进行系统思维培养，促进学生创新能力提升；课堂中引入实际案例进行讲解，让学生真切了解传感器应用，教学过程中给学生布置分组大作业，学生通过讨论和传感器应用制作，加深学生对所学知识的理解、运用，扩展学科前沿知识，拓宽学生的知识面。

线上教学利用泛雅教学平台，通过直播、录播、在线讨论等手段进行在线教学。同时通过在线作业、在线测试对学生进行全周期考核，及时对学习成果进行反馈。

实验环节采用“实验先行”的教学方式，实验教学先于理论教学进行。让学生在实验中了解理论知识、感知抽象原理，从而在后续理论学习中总结实验结果，揭示理论规律，进一步提高学生理论联系实际的能力。

此外，在教学中通过身边名师进课堂、工程案例、名人、名事的等组织学生自主查阅与课堂讨论，让学生准确地理解专业知识，激发探索和创新精神的同时进行职业道德教育，使学生明确中国智能制造 2025 的使命与挑战，培养工匠精神。

## 六、参考材料

线上泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222751644.html>

### 参考教材：

- 1、钱显毅主编，《传感器与自动检测技术》，机械工业出版社，2015年；
- 2、徐科军主编，《传感器与检测技术（第4版）》，电子工业出版社，2016年。

### 阅读书目：

- 1、张洪润主编，《传感器应用设计 300 例》，北京航空航天大学出版社，2008年；
- 2、冯迅主编，《AVR 单片机与传感器模块设计》，清华大学出版社，2015年；
- 3、董振华主编，《奋斗：新时代是奋斗者的时代》，中共中央党校出版社，2018年8月。

主撰人：杨琛

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 在线学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	完成课程基础知识在线学习的全部环节,包括视频学习、章节测试、作业,且平台总分在 90-100 分之间。	完成课程基础知识在线学习的全部环节,包括视频学习、章节测试、作业,且平台总分在 80-89 分之间。	基本完成课程基础知识在线学习的环节,包括视频学习、章节测试、作业,且平台总分在 70-79 分之间。	基本完成课程基础知识在线学习的环节,包括视频学习、章节测试、作业,且平台总分在 60-69 分之间。	不能完成课程基础知识在线学习的环节,包视频学习、章节测试、作业,且平台总分在 60 分以下。

### 2. 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体检测技术,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用专业知识选择合适的传感器和检测电路,初步具备检测系统的设计能力。积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体检测技术,事前准备较充分,能较正确地运用专业知识选择合适的传感器和检测电路,初步具备检测系统的设计能力。积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体检测技术,事前有一定准备,能运用专业知识选择合适的传感器和检测电路,初步具备检测系统的设计能力。能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体检测技术,事前有一定准备,运用专业知识选择合适的传感器和检测电路,初步具备检测系统的设计能力。参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体检测技术,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能运用专业知识选择合适的传感器和检测电路,不具备检测系统的分析设计能力。缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (10%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确。	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。
课程目标 4 (5%)	在实验过程中遵守纪律,积极思考,积极完成团队中各项任务,并且能主动承担团队组织任务,并积极合作与协调。	在实验过程中遵守纪律,思考较为积极,较为积极完成团队分配的任务,并且能较为主动完成团队合作与协调。	在实验过程中遵守纪律,思考一般,能完成团队分配的任务,能配合完成团队任务。	在实验过程中不太遵守纪律,完成团队分配的任务积极性一般,存在不配合不主动的情况。	在实验过程中不遵守纪律,不能完成团队分配任务,团队合作意识一般。

### 4. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (35%)	传感器与现代检测技术基本知识掌握全面,基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明,解题过程完整,答案正确	传感器与现代检测技术的基本知识掌握较全面,基本概念较正确、论述比较清楚,解题过程较完整,答案较正确	传感器与现代检测技术的基本知识掌握较全面,概念基本正确、论述比较清楚,解题过程基本完整,答案基本正确。	传感器与现代检测技术的基本知识掌握一般,概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整,答案大部分正确。	传感器与现代检测技术的基本知识掌握较少,解题过程不完整,答案正确率低于60%。
课程目标 2 (25%)	能够正确进行传感器选择、合理设计检测方案,构建信号采集、放大、传输、控制电路,解决方案正确。书写清晰。	能够较准确进行传感器选择、合理设计检测方案,构建信号采集、放大、传输、控制电路,解决方案基本正确。书写清晰。	能够基本准确进行传感器选择、合理设计检测方案,构建信号采集、放大、传输、控制电路,解决方案基本正确。	能够部分进行传感器选择、合理设计检测方案,构建信号采集、放大、传输、控制电路,解决方案还需进一步完善。	不能准确进行传感器选择、合理设计检测方案,构建信号采集、放大、传输、控制电路,解决方案不正确。



## 14. 《电力系统分析基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电力系统分析基础				
	英文名称：Fundamentals of Power System Analysis				
课程号	46040005		学分	3	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	6		10
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	李红梅		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：电路、电机学、电磁场、线性代数和自动控制原理等。 要求掌握电路原理中三相交流电路的三相对称、不对称电路的计算、向量图的画法及向量分析法；电机学中变压器原理、等值电路、参数计算；同步电机的运行原理等知识；线性代数中上三角对称矩阵、稀疏矩阵的计算；自动控制原理中自动控制系统的数学模型等知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《电力系统分析基础》是电气及自动化专业的专业课程，主要讲述电力系统的基本理论知识。课程目标是使学生了解电力系统的基本概念；掌握电力系统各元件的等值电路和参数；学会手算潮流和应用计算机计算潮流；掌握电力系统有功功率调整；无功功率调整的状况以及电压的调整；掌握短路计算的基本方法；了解关于电力系统稳定分析的基本概念。为后续课程的学习提供电力系统分析、设计的基本理论和基本方法。

《Fundamentals of Power System Analysis》 is a professional course for undergraduates majoring in Electrical Engineering and Automation, which mainly discusses the basic theoretical knowledge of power system. By taking this course, students are expected to know basic concepts of the power system, master the equivalent circuit and parameters of power system components. They are also expected to build up the ability of calculating power flow by hand and by a computer. In addition, they are also expected to grasp the adjustment of active power, reactive power and voltage, master the basic short-circuit calculation method, know the basic concept for power system stability analysis. It provides the basic theory and method of power system analysis and design for upper level courses.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握电力系统基本概念、系统一次接线形式、元件参数计算、有功/无功功率调整策略等专业知识，能够将专业知识、数学模型用于解决电气工程领域复杂工程问题，能尝试着将这些数学模型应用到解决新能电能变换等电气工程相关领域的复杂工程问题中。

（支持毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 能够运用电力系统专业基础理论，进行对系统复杂潮流、标幺制、导纳矩阵、有功功率的经济分配等进行理论分析与数学推导（支持毕业要求观测点 2-2）。

**课程目标 3:** 通过了解发电方式的多样性、直流输电技术的发展、新能源在电网的应用来理解环境保护和社会可持续发展的关系（支持毕业要求观测点 7-1）。

**课程目标 4:** 针对电力系统的复杂一次接线问题，能够设计倒闸操作方案；能够在实验室内对无功补偿进行整定操作。在此过程中加深电力系统中安全规范的理解，从而进一步遵守职业道德与规范（支持毕业要求观测点 8-2）。

**课程目标 5（思政）:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的能源危机意识和民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识、培养学生创新能力及工匠精神。

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据培养方案矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求二级指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点；）

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题，对解决方案进行比较与综合。	1.工程知识
2	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达复杂电气工程问题。	2.问题分析
3	7-1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展
4	8-2 在电气工程实践中理解安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，理解并遵守职业道德与规范，自觉履行社会责任。	8.职业规范

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学安排

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章电力系统概述 1.1 电力系统的组成 1.2 电力系统概况 1.3 电力系统的特点和对运行的基本要求 1.4 电力系统的接线方式和中性点接地方式 1.5 电力系统的输电方式 思政：电力电子在高压超高压的发展对电力系统发展的影响，鼓励学生创新及大国重器的意义 1.6 负荷 1.7 电力系统电源类型及特点简介 思政： 各种清洁能源的并网发电煤炭能源危机激发学生能源危机意识及可持续发展的实际意义。	通过电力系统基础知识的学习，对电力系统有整体框架认识；能够理解工业生产的重要性，理解大国重器； 理解环境与可持续发展的关系与必然性	重点：电力系统电压等级及中性点接地方式 难点：中性点不接地系统向量图分析	6	讲授、讨论	1、2、3、
第二章 电力系统元件参数及等值电路 2.1 电力线路的等值电路与参数计算 2.2 变压器等值电路与参数计算 2.3 发电机和负荷的参数及等值电路 2.4 电力系统等值电路及标幺值参数计算	电力系统元件参数的计算及其数学模型的建立；标幺值的计算	重点与难点：标幺值参数计算	12	讲授、讨论	1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章 电力系统潮流计算 3.1 单一元件的功率损耗和电压降落 3.2 开式网络潮流计算 3.2 配电网络的潮流计算 3.3 简单闭式网络的潮流计算 3.4 电力网络方程 3.5 功率方程及其迭代解法 3.6 牛顿—拉夫逊潮流计算	简单网络的潮流计算及复杂网络潮流计算方法	重点: 电压降落、潮流计算迭代 难点: 单一供电网手推潮流计算方法	14	讲授、讨论、实验	1、2
第四章 电力系统正常运行与控制 4.1 电力系统无功平衡和电压调整控制 4.2 电力系统的有功平衡和频率调整控制 4.3 电力系统的能量损耗与节能降耗	无功平衡与电压调整的关系;有功功率的平衡与频率调整的关系; 有功功率平衡与无功功率平衡之间的关系	重点: 等耗量微增率准则的应用与变压器分接头选择 难点: 系统二次调频方法; 等耗量微增率的计算方法	10	讲授、讨论	1、2、3、4
第五章 电气主接线 5.1 电气主接线的设计原则 5.2 电气主接线的基本接线形式	一次主接线的形式及倒闸操作	本章重点: 倒闸操作	4	讲授、讨论、实验	4
第六章 电力系统的稳定性 6.1 简单电力系统的静态稳定性 6.2 简单电力系统的暂态稳定性	静态稳定判据与暂态稳定判据	本章重点: 静态稳定性判据	2	讲授、讨论	1、2、3

## (二) 实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
1、同步发电机准同期运行 加深理解同步发电机准同期并列原理, 掌握半自动准同期装置的工作原理及使用方法	1、掌握准同期并列条件; 2、熟悉同步发电机半自动准同期并列过程	重点: 理解电力系统并网的条件 难点: 实际操作过程中熟练掌握各个参数变化量对并网的影响	2	讲授/实操/报告	课程目标 4
2、无功补偿装置参数整定操作 了解无功补偿的原理、无功补偿的原则, 通过自动、PLC 和手动三种形式对线路进行无功补偿	1、掌握无功补偿装置参数的整定方法 2、无功自动补偿装置的使用方法	重点: 无功补偿原理 难点: 无功补偿量的实际确定方法及对系统无功潮流的影响	2	讲授/实操/报告	课程目标 4
3、EMS 能量管理系统实训初步 通过实验室内硬件组装的无穷大模拟系统来认识系统的潮流、功率调整、电压调整、一次系统的倒闸操作、SCADA 系统信息的上行、下行	1、认识电力系统一次接线元件组成, 能够熟练地进行倒闸操作 2、通过实操认识潮流流动方向、有功功率调整及电压调整	重点: 根据“倒闸操作”规程进行实际操作 难点: 实验室并网系统中如何进行潮流的调整	2	讲授/实操/报告	课程目标 4

实验报告要求：

- 1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习，明确实验目的。
- 2、实验报告要书写整齐，图表要整齐规范。

主要仪器设备：无穷大系统组件、发电厂部分组件、线路无功补偿装置组件等

实验指导书名称：《电力系统基础实验指导书》自编

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### （一）考核方式

课程考核由平时成绩与期末闭卷考试成绩相结合的方式进行。

### （二）课程成绩

1、平时成绩占 40%，主要包括在线学习 15%、作业占 20%、实验占 5%。

2、期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以简单题、分析题、计算题为主。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业 20%（平时作业、大作业）、在线学习 15%（线上测试、讨论等）、实验 5%等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含简答题、计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验：按章节或学习单元进行。

(2) 大作业：作业题以专业前沿的文献综述为主。。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	作业(20%)	在线学习(15%)	实验(5%)		
1	10	10	0	15	35
2	10	5	0	40	55
3	0	0	0	5	5
4	0	0	5	0	5
合计(成绩构成)	20	15	5	60	100%

## 五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

采用启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及现代网络通讯手段，如采用 E-mail、QQ、E-class、微信和网络教学综合平台等交流工具，加强和学生之间的交流和沟通。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

学生必须自学一些数学推导，应用性、设计性例子及拓展内容。对于一题多方案、多解答的命题，或有趣的应用方向，引导学生展开讨论，以拓宽思路，博采众长。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=220102798>

线下：参考教材、阅读书目等

### 参考教材：

杨以涵，《电力系统基础》，中国电力出版社，2007年2月，第2版

### 阅读书目：

- 1、吴俊勇，《电力系统基础》，清华大学出版社，2008年3月，第1版
- 2、刘笙，《电气工程基础》，科学出版社，2008年8月，第2版
- 3、熊信银，张步涵，《电气工程基础》电气工程基础，华中科技大学出版社，2005年9月、第1版
- 4、Modern Power System Analysis，清华大学出版社，2009影印版，第3版
- 5、Power System Analysis，机械工业出版社，2005影印版，第2版

主撰人：李红梅

审核人：霍海波、金光哲

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	电力系统专业基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	电力系统专业的专业知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	电力系统专业的专业知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	电力系统专业的专业知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	电力系统专业的专业知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于 60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	能够运用电力系统专业基础理论，进行理论分析与数学推导。选择、制定和分析，解决方案正确。书写清晰。	能够较准确地运用电力系统基础知识进行理论分析和数学推导，解决方案基本正确。书写清晰。	能够基本准确地运用电力系统基础知识进行理论分析和数学推导，选择、制定的解决方案基本正确。	能够部分运用电力系统基础知识进行理论分析和数学推导，选择、制定的解决方案还需进一步完善。	不能准确运用电力系统基础知识进行理论分析和数学推导，选择、制定的解决方案不正确。或存在作业抄袭现象。

### 2. 在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	在测试及讨论过程中，对电力系统专业基本知识掌握全面，基本概念正确、论述过程中逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	在测试及讨论过程中，对电力系统专业基本知识掌握基本全面，基本概念较清晰、论述过程中逻辑基本清楚、层次较分明，解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰。	在测试及讨论过程中，对电力系统专业基本知识掌握还不够全面，基本概念较模糊、论述过程中逻辑基本不清楚、层次不分明，解题过程基本完整，答案存在一定，书写不够清晰。	在测试及讨论过程中，对电力系统专业基本知识掌握还不够全面，基本概念模糊、论述过程中逻辑基本不清楚、层次不分明，解题过程不够完整，答案存在较大错误，书写不够清晰。	在测试及讨论过程中，对电力系统专业基本知识掌握还不全面，基本概念模糊、论述过程中逻辑错误、层次不分明，解题过程不够完整，答案错误，书写不够清晰。
课程目标 2 (10%)	在测试及讨论过程中能够运用电力系统专业基础理论，进行理论分析与数学推导。选择、制定和分析，解决方案正确。书写清晰。	在测试及讨论过程中能够较准确地运用电力系统基础知识进行理论分析和数学推导，解决方案基本正确。书写清晰。	在测试及讨论过程中能够基本准确地运用电力系统基础知识进行理论分析和数学推导，选择、制定的解决方案基本正确。	在测试及讨论过程中能够部分运用电力系统基础知识进行理论分析和数学推导，选择、制定的解决方案还需进一步完善。	在测试及讨论过程中不能准确运用电力系统基础知识进行理论分析和数学推导，选择、制定的解决方案不正确。或存在作业抄袭现象。

### 3. 实验考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (5%)	实验操作过程规范, 实验报告撰写规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析充分, 结论正确, 实验报告中的问题讨论能够适当展开, 有自己的观点, 得出结论与实验过程联系紧密。	实验操作过程比较规范, 实验报告撰写较规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析手段正确, 结论正确, 实验报告中的问题讨论能够适当展开。	能够基本完成实验, 实验报告撰写基本规范, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	能够完成实验, 实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	熟练掌握电力系统的基本知识, 概念清晰、调整方法明确, 对电力系统工程问题进行正确的分析和评价。	较好掌握电力系统的基本知识, 概念清晰、调整方法明确, 对电力系统工程问题进行较好的分析和评价。	基本掌握电力系统的基本知识, 概念清晰、调整方法明确, 对电力系统工程问题分析和评价基本正确。	基本掌握电力系统的基本知识, 概念清晰、调整方法明确, 对电力系统工程问题分析和评价还需加强。	不能掌握电力系统的基本知识, 概念清晰、调整方法明确, 对电力系统工程问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (40%)	能够正确进行电力系统标么值、导纳矩阵、有功功率经济问题等的分析与计算, 解决方案正确。	能够较准确进行电力系统标么值、导纳矩阵、有功功率经济问题等的分析与计算, 解决方案基本正确。	能够基本准确进行电力系统标么值、导纳矩阵、有功功率经济问题等的分析与计算, 解决方案基本正确。	能够部分进行电力系统标么值、导纳矩阵、有功功率经济问题等的分析与计算, 解决方案还需进一步完善。	不能准确进行电力系统标么值、导纳矩阵、有功功率经济问题等的分析与计算, 解决方案不正确。
课程目标 4 (5%)	完全掌握发电方式的多样性、直流输电技术的发展、新能源在电网的应用途径	掌握发电方式的多样性、直流输电技术的发展、新能源在电网的应用途径	基本完全掌握发电方式的多样性、直流输电技术的发展、新能源在电网的应用途径	不能够完全掌握发电方式的多样性、直流输电技术的发展、新能源在电网的应用途径, 但有	完全没有掌握发电方式的多样性、直流输电技术的发展、新能源在电网的应用途径

## 15. 《电力电子技术》教学大纲（2022 版）

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电力电子技术				
	英文名称：Power Electronics				
课程号	4704045		学分	3.5	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	谢嘉		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《复变函数与积分变换》、《普通物理》、《电路原理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》等。在《电路原理》中，学生已具备了一般电路分析的概念，因此起点可高一些。一些基本的数学工具在《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》和《复变函数与积分变换》中已掌握，可直接使用。本课程中电力电子器件基于《模拟电子技术》、《数字电子技术》和《普通物理》，课程以此为基础，应用电路原理知识对各种变流电路进行分析，同时应用一定的数学知识对电力电子电路进行谐波分析，同时要掌握电力电子技术中的基本控制技术。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

电力电子技术课程主要是为了使使学生获得利用电力电子器件对电能进行变换和控制的基本理论与概念。它包括电力电子器件、各种电力电子电路以及 PWM 控制技术和软开关技术三大组成部分。其中电力电子器件知识是电力电子技术的基础，包括不可控器件、半控器件和全控器件；电力电子电路主要包括四大类基本变流电路，即 AC-DC、DC-AC、DC-DC、AC-AC 变流电路；PWM 控制技术和软开关技术对各种变流电路都适用。不仅论述原理，也论述有关的应用技术，内容丰富，为电力电子技术等后续课程以及从事与电气工程有关的技术工作和科学研究打下一定的基础。

Power Electronics is to enable students to acquire the basic theory and concept of power electronic devices to transform and control electric energy. It includes power electronic devices, various power electronic circuits, PWM control technology and soft switching technology. Among them, the knowledge of power electronic devices is the basis of power electronic technology, including uncontrollable devices, semi controlled devices and fully controlled devices; power electronic circuits mainly include four types of basic converter circuits, namely AC-DC, DC-AC, DC-DC, AC-AC converter circuits; PWM control technology and soft switching technology are applicable to all kinds of converter circuits. It not only discusses the principle, but also discusses the relevant application technology. The content is rich, which lays a certain foundation for the follow-up courses such as electric drive automatic control system and engaged in technical work and scientific research related to electrical engineering.



## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够将专业知识、数学模型用于解决电力电子技术相关领域复杂工程问题，具体包括能够运用 PWM 控制的基本原理，分析 PWM 逆变电路，从而得到其控制方法；能够运用软开关技术的基本原理，分析电力电子技术领域的开关过程，采用软开电路抑制和解决能量损耗的问题。并能够对解决方案的比较与综合。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 能认识到电力电子技术领域电能转换等复杂工程问题有多种解决方案，通过知识综合，借助文献研究，分析电力电子技术领域的复杂工程问题，具体包括电力电子器件应用的专业知识问题和整流电路、逆变电路、直流斩波电路、交流-交流变流电路的原理和波形分析及计算问题，获得解决电力电子技术领域电能变换电气工程问题的能力，并考虑多种因素，得到有效结论。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 能够根据实验方案，运用专业知识搭建电力电子电能变换电路和控制电路，安全地开展实验，正确地采集实验数据，并进行实验分析，撰写实验报告。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 4:** 结合电力电子技术概念、发展历史、应用领域等，知晓和理解电力电子技术 在电力清洁能源的利用等方面，以及节能可持续发展和环境保护等领域的重要意义，深刻理解和明确其理念和内涵。（支撑毕业要求观测点 7-2）

**课程目标 5:** 具有人文社会科学素养，理解和践行社会主义核心价值观。为国家发展贡献自己聪明才智，学生的职业道德和个人品质培养；引导学生形成正确的世界观和方法论，做具有电气工程技术领域大国工匠精神的新工科优秀人才；坚持校训精神，扎扎实实，敬业 敬业，实学实干。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题，对解决方案进行比较与综合。	1.工程知识
2	2-3 能认识到新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题有多种解决方案，通过知识综合和文献研究，寻求可替代的方案。	2.问题分析
3	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4.研究
4	7-1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 绪论</p> <p>(1) 什么是电力电子技术</p> <p>(2) 电力电子技术的发展史</p> <p>(3) 电力电子技术的应用</p> <p>(4) 本教材的内容简介和使用说明</p> <p><b>思政融入点:</b> 融入专业就业、知识上升途径和为国家发展贡献自己聪明才智的思政知识点, 形成正确的价值观, 具有现代制造工程观、良好的职业道德和个人品质。</p>	<p>1. 结合电力电子技术概念、发展历史、应用领域等, 知晓和理解电力电子技术在电力清洁能源的利用等方面, 以及节能可持续发展和环境保护等领域的重要意义, 深刻理解和明确其理念和内涵。</p> <p>3. 具有人文社会科学素养, 理解和践行社会主义核心价值观, 为国家发展贡献自己聪明才智, 学生的职业道德和个人品质培养。</p>	<p><b>重点:</b> 电力电子技术概念。</p> <p><b>难点:</b> 深刻理解电力电子技术在节能可持续发展和环境保护等领域的重要意义, 建立和理解其理念和内涵。</p>	2	讲授/案例	目标 4
<p>第2章 电力电子器件</p> <p>(1) 电力电子器件概述</p> <p>(2) 不可控器件——电力二极管</p> <p>(3) 半控型器件——晶闸管</p> <p>(4) 典型全控型器件</p> <p>(5) 其他新型电力电子器件</p> <p>(6) 功率集成电路与集成电力电子模块</p> <p><b>思政融入点:</b> 融入电力电子器件(电力半导体器件)知识是电力电子技术的基础-工欲善其事, 必先利其器思政知识点。坚持校训“勤朴务实”的精神, 厚积薄发。</p>	<p>1. 能认识到电力电子技术领域电能转换等复杂工程问题有多种解决方案, 通过知识综合, 借助文献研究, 分析电力电子技术领域电力电子器件应用的复杂工程问题。</p> <p>2. 获得解决电力电子技术领域电力电子器件应用问题的能力, 并考虑多种因素, 得到有效结论。</p> <p>3. 具有人文社会科学素养, 理解和践行社会主义核心价值观。坚持校训精神, 扎扎实实, 敬业爱岗, 实学实干。</p>	<p><b>重点:</b> 解决电力电子技术领域电力电子器件应用问题的能力, 并考虑多种因素, 得到有效结论。</p> <p><b>难点:</b> 通过知识综合, 借助文献研究, 分析电力电子技术领域电力电子器件应用的复杂工程问题。</p>	4	讲授/实验/案例	目标 2
<p>第3章 整流电路</p> <p>(1) 单相可控整流电路</p> <p>(2) 三相可控整流电路</p> <p>(3) 变压器漏感对整流电路的影响</p> <p>(4) 电容滤波的不可控整流电路</p> <p>(5) 整流电路的谐波和功率因数</p> <p>(6) 大功率可控整流电路</p> <p>(7) 整流电路的有源逆变工作状态</p> <p>(8) 整流电路相位控制的实现</p> <p><b>思政融入点:</b> 融入变流电路工作原理中体现的变更思想对我们的指导, 要理解在不同条件下, 电路呈现不同的拓扑形式, 体现不同的电路特性, 完成不同的电路功能, 由此而完成了对电能的转换和传输。为中国智能制造2025培养电气工程技术领域具有工匠精神的新工科优秀人才。</p>	<p>1. 能认识到电力电子技术领域电能转换等复杂工程问题有多种解决方案, 通过知识综合, 分析电力电子技术领域整流电路的复杂工程问题。</p> <p>2. 获得解决电力电子技术领域整流电路的原理和波形分析及计算问题的能力, 并考虑多种因素, 得到有效结论。</p> <p>3. 具有人文社会科学素养, 理解和践行社会主义核心价值观。引导学生形成正确的世界观和方法论, 做具有电气工程领域大国工匠精神的新工科优秀人才。</p>	<p><b>重点:</b> 解决电力电子技术领域整流电路的原理和波形分析及计算问题的能力, 并考虑多种因素, 得到有效结论。</p> <p><b>难点:</b> 通过知识综合, 分析电力电子技术领域整流电路的复杂工程问题。</p>	16	讲授/实验/案例	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 逆变电路 (1) 换流方式 (2) 电压型逆变电路 (3) 电流型逆变电路 (4) 多重逆变电路和多电平逆变电路	1. 能认识到电力电子技术领域电能转换等复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合,分析电力电子技术领域逆变电路的复杂工程问题。 2. 获得解决电力电子技术领域逆变电路的原理和波形分析及计算问题的能力,并考虑多种因素,得到有效结论。	<b>重点:</b> 解决电力电子技术领域逆变电路的原理和波形分析及计算问题的能力,并考虑多种因素,得到有效结论。 <b>难点:</b> 通过知识综合,分析电力电子技术领域逆变电路的复杂工程问题。	8	讲授/实验/案例	目标2
第5章 直流-直流变流电路 (1) 基本斩波电路 (2) 复合斩波电路和多相多重斩波电路 (3) 带隔离的直流-直流变流电路	1. 能认识到电力电子技术领域电能转换等复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合,分析电力电子技术领域直流-直流变流电路的复杂工程问题。 2. 获得解决电力电子技术领域直流-直流变流电路的原理和波形分析及计算问题的能力,并考虑多种因素,得到有效结论。	<b>重点:</b> 解决电力电子技术领域直流-直流变流电路的原理和波形分析及计算问题的能力,并考虑多种因素,得到有效结论。 <b>难点:</b> 通过知识综合,分析电力电子技术领域直流-直流变流电路的复杂工程问题。	6	讲授/实验/案例	目标2
第6章 交流-交流变流电路 (1) 交流调压电路 (2) 其他交流电力控制电路 (3) 交-交变频电路 (4) 矩阵式变频	1. 能认识到电力电子技术领域电能转换等复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合,分析电力电子技术领域交流-交流变流电路的复杂工程问题。 2. 获得解决电力电子技术领域交流-交流变流电路的原理和波形分析及计算问题的能力,并考虑多种因素,得到有效结论。	<b>重点:</b> 解决电力电子技术领域交流-交流变流电路的原理和波形分析及计算问题的能力,并考虑多种因素,得到有效结论。 <b>难点:</b> 通过知识综合,分析电力电子技术领域交流-交流变流电路的复杂工程问题。	4	讲授/实验/案例	目标2
第7章 PWM 控制技术 (1) PWM 控制的基本原理 (2) PWM 逆变电路及其控制方法 (3) PWM 跟踪控制技术 (4) PWM 整流电路及其控制方法	1. 能够将专业知识、数学模型用于解决电力电子技术 PWM 逆变电路领域复杂工程问题。 2. 能够运用 PWM 控制的基本原理,分析 PWM 逆变电路,从而得到其控制方法,并能够对解决方案的比较与综合。	<b>重点:</b> 运用 PWM 控制的基本原理,分析 PWM 逆变电路,从而得到其控制方法。 <b>难点:</b> 能够将专业知识、数学模型用于解决电力电子技术 PWM 逆变电路领域复杂工程问题,能够对解决方案的比较与综合。	6	讲授/实验/案例	目标1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第8章 软开关技术 (1) 软开关的基本概念 (2) 软开关电路的分类 (3) 典型的软开关电路	1. 能够将专业知识、数学模型用于解决电力电子技术中软开关技术领域复杂工程问题。 2. 能够运用软开关技术的基本原理,分析电力电子技术领域的开关过程,采用软开电路抑制和解决能量损耗的问题。并能够对解决方案的比较与综合。	<b>重点:</b> 运用软开关技术的基本原理,分析电力电子技术领域的开关过程,采用软开电路抑制和解决能量损耗的问题。 <b>难点:</b> 能够将专业知识、数学模型用于解决电力电子技术中软开关技术领域复杂工程问题,能够对解决方案的比较与综合。	2	讲授/案例	目标 1

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一 锯齿波同步移相触发电路实验</b> 锯齿波同步触发电路的调试。锯齿波同步触发电路各点波形观察,分析。	1. 加深理解锯齿波同步移相触发电路的工作原理及各元件的作用。 2. 掌握锯齿波同步触发电路的调试方法。 3. 根据锯齿波同步移相触发电路的测定的实验方案,搭建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并进行实验分析,撰写实验报告。	<b>重点:</b> 熟悉晶闸管直流调速系统的组成及其基本结构。 <b>难点:</b> 掌握晶闸管直流调速系统参数及反馈环节测定方法。	2	讲授/实验/操作	目标 3
<b>实验二 单相桥式全控整流电路实验</b> 单相桥式全控整流电路供电给电阻负载。单相桥式全控整流电路供电给电阻—电感性负载。	1. 了解单相桥式全控整流电路的工作原理。 2. 研究单相桥式全控整流电路在电阻负载、电阻—电感性负载及反电势负载时的工作。 3. 熟悉 NMCL—05 组件或 NMCL—36 组件。 4. 根据单相桥式全控整流电路的实验方案,搭建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并进行实验分析,撰写实验报告。	<b>重点:</b> 熟悉直流调速系统主要单元部件的工作原理及调速系统对其提出的要求。 <b>难点:</b> 掌握直流调速系统主要单元部件的调试步骤和方法。	2	讲授/实验/操作	目标 3
<b>实验三 三相桥式全控整流及有源逆变电路实验</b> 三相桥式全控整流电路。三相桥式有源逆变电路。观察整流或逆变状态下,模拟电路故障现象时的波形。	1. 熟悉 NMCL-33 组件。 2. 熟悉三相桥式全控整流及有源逆变电路的接线及工作原理。 3. 能够根据三相桥式全控整流电路及有源逆变电路的实验方案,搭建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并进行实验分析,画出系统的静特性,撰写实验报告。	<b>重点:</b> 研究直流调速系统中速度调节器 ASR 的工作及其对系统静特性的影响。 <b>难点:</b> 学习反馈控制系统的调试技术。	2	讲授/实验/操作	目标 3
<b>实验四 直流斩波电路(设计性)的性能研究</b> 斩波电路的连接。斩波电路的波形观察及电压测试。	1. 熟悉六种斩波电路(buck chopper、boost chopper、buck-boost chopper、cuk chopper、sepic chopper、zeta chopper)的工作原理, 2. 掌握这六种斩波电路的工作状态及波形情况。 3. 根据直流斩波电路实验方案,搭建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并进行实验分析,撰写实验报告。	<b>重点:</b> 了解双闭环不可逆直流调速系统的原理,组成及各主要单元部件的原理。 <b>难点:</b> 掌握双闭环不可逆直流调速系统的调试步骤,方法及参数的整定。	2	讲授/实验/操作	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验五 单相交流调压电路实验</b> 单相交流调压器带电阻性负载。单相交流调压器带电阻—电感性负载。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 加深理解单相交流调压电路的工作原理。</li> <li>2. 加深理解交流调压感性负载时对移相范围要求。</li> <li>3. 根据单相交流调压电路实验方案, 搭建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 并进行实验分析, 撰写实验报告。</li> </ol>	<b>重点:</b> 掌握双闭环可逆直流脉宽调速系统的组成、原理及各主要单元部件的工作原理。 <b>难点:</b> 掌握双闭环可逆直流脉宽调速系统的调试步骤、方法及参数的整定。	2	讲授/实验/操作	目标 3
<b>实验六 单相交直交变频电路</b> 测量 SPWM 波形产生过程中的各点波形。观察变频电路驱动电机时的输出波形。观察电机工作情况。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉单相交直交变频电路的组成, 重点熟悉其中的单相桥式 PWM 逆变电路中元器件的作用, 工作原理。</li> <li>2. 对单相交直交变频电路驱动电机时的工作情况及其波形作全面分析, 并研究正弦波的频率和幅值及三角波载波频率与电机机械特性的关系。</li> <li>3. 根据单相交直交变频电路实验方案, 搭建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 并进行实验分析, 撰写实验报告。</li> </ol>	<b>重点:</b> 了解并熟悉双闭环三相异步电动机调压调速系统的原理及组成。 <b>难点:</b> 通过测定系统的静特性和动态特性进一步理解交流调压系统中电流环和转速环的作用。	2	讲授/实验/操作	目标 3
<b>实验七 功率场效应晶体管 and 绝缘栅双极型晶体管特性与驱动电路研究</b> MOSFET 主要参数: 开启阈值电压 $V_{GS(th)}$ , 跨导 $g_{FS}$ , 导通电阻 $R_{ds}$ 输出特性 $I_D=f(V_{ds})$ 等的测试。驱动电路的输入、输出延时时间测试。电阻与电阻、电感性负载时, MOSFET 开关特性测试。有与没有反偏压时的开关过程比较。栅-源漏电流测试。 熟悉 IGBT 主要参数与开关特性的测试方法。掌握混合集成驱动电路 EXB840 的工作原理与调试方法。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉 MOSFET 主要参数的测量方法</li> <li>2. 掌握 MOSEET 对驱动电路的要求</li> <li>3. 掌握一个实用驱动电路的工作原理与调试方法</li> <li>4. IGBT 主要参数测试。</li> <li>5. EXB840 性能测试。</li> <li>6. IGBT 开关特性测试。</li> <li>7. 过流保护性能测试。</li> <li>8. 根据功率场效应晶体管和绝缘栅双极型晶体管特性与驱动电路实验方案, 搭建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 并进行实验分析, 撰写实验报告。</li> </ol>	<b>重点:</b> 熟悉双闭环三相异步电动机串级调速系统的组成及工作原理。 <b>难点:</b> 了解串级调速系统的静态与动态特性。	2	讲授/实验/操作	目标 3
<b>实验八 综合实验操作</b> 整流、逆变、斩波、变频实验内容中选其一, 每人单独操作。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 现场锻炼学生的独立实验操作能力。</li> <li>2. 培养学生现场处理实际问题的能力。</li> <li>3. 根据选定的实验系统实验方案, 独立的搭建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 并进行实验分析, 撰写实验报告。</li> </ol>	<b>重点:</b> 现场锻炼学生的独立实验操作能力。 <b>难点:</b> 培养学生现场处理实际问题的能力。	2	讲授/实验/操作	目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 30 分, 占总成绩的 30% (2) 平时作业占 15%、实验占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩70%+平时成绩30%)			合计
	平时成绩 (30%)		课程考试 (70%)	
	作业 (15%)	实验 (15%)		
1	3	0	9	12
2	12	0	56	68
3	0	15	0	15
4	0	0	5	5
合计(成绩构成)	15	15	70	100

## 五、教学方法

教师在课堂上应对电力电子技术的基本概念、分析方法和设计方法进行必要的讲授, 并详细讲授每章的重点、难点内容; 讲授中应注意理论联系实际, 通过必要的典型例题进行讨论, 启迪学生的思维, 加深学生对有关概念、分析方法和设计方法的理解, 采用多媒体辅助教学, 加大课堂授课的信息量。

学生必须自学一些数学推导, 应用性、设计性例子及拓展内容。对于一题多方案、多解答的命题, 或有趣的应用方向, 引导学生展开讨论, 以拓宽思路, 博采众长。

在主要章节讲授完之后，要布置一定量习题，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。教师在教的过程应讲清每章节的重点和难点，学生在学的过程中，要掌握每章节的重点，理解每章节的难点。

整合、优化课程内容，实践环节方面采用理论和综合设计型实验实践相结合的方法，提高学生理论联系实际能力和分析、解决问题的能力。

开展启发式、讨论式、参与式、设计式等多种教学手段，提高学生的兴趣、培养学生的创新思维。培养学生的创新思维，使学生在活跃的气氛中逐渐锻炼自己深入分析问题、同时提出新的解决问题的方式方法的能力。

依托学校的泛雅网络综合教学平台，进行本课程的网络教学平台建设，实现老师和学生的实时互动，达到知识的全面接触。利用腾讯会议、微信、腾讯等方式拓宽和学生的沟通渠道，实现全方位教学。

通过教学提高学生的工程知识，能够完成设计解决方案，进行实验研究，同时理解环境和可持续发展，以及职业规范。

## 六、参考材料

### 参考教材：

电力电子技术、王兆安，刘进军主编、机械工业出版社、2009年5月、第5版。

### 阅读书目：

1. 电力电子技术、王兆安，黄俊主编、机械工业出版社、2003年、第4版。
2. 电力电子技术、郭世明主编、西南交通大学出版社、2002年。
3. 电力电子技术、郝万新主编、化学工业出版社、2002年。
4. 电力电子技术、林辉主编、武汉理工出版社、2002年。
6. Power electronics and motor drives-advances and trends、Bimal K. Bose.、Elsevier Science、2006.
7. Power electronics –converters, applications, and design、Mohan N. Undeland T. M. Robbins W. P.、John Wiley & Sons、2003、3rd edition.

主撰人：谢嘉

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
<b>课程目标 1</b> (作业：3%)	PWM 控制技术和软开关技术基本知识掌握全面，概念正确、波形分析和计算思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、电路图规范。	PWM 控制技术和软开关技术基本知识掌握全面，概念正确、波形分析和计算思路清晰、过程比较完整、答案个别有错。书写整齐、电路图规范。	PWM 控制技术和软开关技术基本知识掌握较全面，概念正确、波形分析和计算思路比较清晰、过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	PWM 控制技术和软开关技术基本知识掌握基本全面，概念基本正确、波形分析和计算思路基本清晰、过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐、电路图基本规范。	PWM 控制技术和软开关技术基本知识掌握不全面，概念部分正确、波形分析和计算思路不清晰、过程不完整、答案大部不正确。书写不整齐、电路图不规范。没有完成全部作业。
<b>课程目标 2</b> (作业：12%)	电力电子器件和四大变流电路基本知识掌握全面，概念正确、波形分析和计算思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、电路图规范。	电力电子器件和四大变流电路基本知识掌握全面，概念正确、波形分析和计算思路清晰、过程比较完整、答案个别有错。书写整齐、电路图规范。	电力电子器件和四大变流电路基本知识掌握较全面，概念正确、波形分析和计算思路比较清晰、过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	电力电子器件和四大变流电路基本知识掌握基本全面，概念基本正确、波形分析和计算思路基本清晰、过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐、电路图基本规范。	电力电子器件和四大变流电路基本知识掌握不全面，概念部分正确、波形分析和计算思路不清晰、过程不完整、答案大部不正确。书写不整齐、电路图不规范。没有完成全部作业。
<b>课程目标 4</b>	掌握电力电子技术基本概念及其处理的主要问题。书写整齐、图形规范。	较熟练掌握电力电子技术基本概念及其处理的主要问题。书写整齐、图形规范。	一般性掌握电力电子技术基本概念及其处理的主要问题。书写较整齐、图形较规范。	基本掌握电力电子技术基本概念及其处理的主要问题。书写基本整齐、图形基本规范。	部分掌握电力电子技术基本概念及其处理的主要问题。书写不整齐、图形不规范。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。



## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	<b>课程目标 3</b> (15%)	实验操作过程规范, 能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果, 对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚, 数据正确, 有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确。

## 3. 期末考核评分标准

课程目标	考核内容	评价标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
<b>课程目标 1</b> (9%)	PWM 控制技术和软开关技术的基本原理和 PWM 逆变电路原理和波形分析。	熟练掌握 PWM 控制技术和软开关技术的基本概念、基本原理和分析方法, 能对复杂 PWM 逆变电路问题进行正确地波形分析。	较熟练掌握 PWM 控制技术和软开关技术的基本概念、基本原理和分析方法, 能对复杂 PWM 逆变电路问题进行较正确地波形分析。	一般性掌握 PWM 控制技术和软开关技术的基本概念、基本原理和分析方法, 能对复杂 PWM 逆变电路问题进行基本正确地波形分析。	基本掌握 PWM 控制技术和软开关技术的基本概念、基本原理和分析方法, 能对复杂 PWM 逆变电路问题进行一定地波形分析。	部分掌握 PWM 控制技术和软开关技术的基本概念、基本原理和分析方法, 不能对 PWM 逆变电路问题进行正确地波形分析。
<b>课程目标 2</b> (56%)	电力电子器件应用的专业知识和变流电路的原理和波形分析及计算。	熟练掌握电力电子器件应用的专业知识和变流电路的基本概念、基本原理和分析方法, 能对复杂变流电路问题进行正确地波形分析和计算。	较熟练掌握电力电子器件应用的专业知识和变流电路的基本概念、基本原理和分析方法, 能对复杂变流电路问题进行较正确地波形分析和计算。	一般性掌握电力电子器件应用的专业知识和变流电路的基本概念、基本原理和分析方法, 能对复杂变流电路问题进行基本正确地波形分析和计算。	基本掌握电力电子器件应用的专业知识和变流电路的基本概念、基本原理和分析方法, 能对复杂变流电路问题进行一定地波形分析和计算。	部分掌握电力电子器件应用的专业知识和变流电路的基本概念、基本原理和分析方法, 不能对复杂变流电路问题进行正确地波形分析和计算。
<b>课程目标 4</b> (5%)	电力电子技术基本概念	熟练掌握电力电子技术基本概念及其处理的主要问题。	较熟练掌握电力电子技术基本概念及其处理的主要问题。	一般性掌握电力电子技术基本概念及其处理的主要问题。	基本掌握电力电子技术基本概念及其处理的主要问题。	部分掌握电力电子技术基本概念及其处理的主要问题。

## 16. 《微机原理及接口技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：微机原理及接口技术				
	英文名称：The Principle of Microcomputer and Technique of Interface				
课程号	46040015		学分	3	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	16	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	匡兴红		适用专业	电气工程及其自动化专业	
先修课程及要求	先修课程:《程序语言设计》、《电路原理》、《模拟电子》和《数字电路》。在《电路原理》、《模拟电子》中,学生已具备了分析与设计基本电路的能力。在《数字电路》中学习了基本集成电路的应用,《程序设计》课程中学会了计算机基本语言及基本的程序设计方法,在本门课程将硬件与软件结合完成计算机系统的分析与设计。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是面向电气工程及其自动化专业开设的一门专业核心课。主要讲授以 Intel 8086 十六位微处理器为背景的微型计算机原理及其接口技术。通过课堂理论教学和实验环节,使学生掌握计算机组成、CPU 内部结构、存储器,以及指令系统、汇编语言程序设计以及常用的 IO 接口等计算机硬件和软件基础知识,培养学生计算机硬件设计和软件编程的基本应用能力,为将微型计算机运用到自动化、仪器仪表、现代通讯等信息处理领域打下坚实基础。

通过本课程的学习,使学生掌握微型计算机的主流支撑技术、体系结构以及微机输入输出接口的基本工作原理,培养学生开发运用、研究与维护计算机系统的独立工作能力,为后续课程学习打下基础。

This course is a professional core course for electrical engineering and automation specialty. This paper mainly introduces the principle and interface technology of microcomputer based on Intel 8086 16 bit microprocessor. Through classroom teaching and experimental links, students can master the basic knowledge of computer composition, CPU internal structure, memory, commonly used IO interface, instruction system, assembly language and other computer hardware and software basic knowledge, cultivate students' basic application ability of computer hardware design and software programming, and apply microcomputer to information processing such as automation, instrumentation, modern communication, etc Lay a solid foundation in the field.

Through the study of this course, students can master the mainstream supporting technology, system structure and basic working principle of input and output interface of microcomputer, and cultivate their independent working ability of developing, applying, researching and maintaining computer system, so as to lay a foundation for the study of follow-up courses.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 针对新能源电能变换和船舶智能运动控制及相关领域,涉及的微机系统设

计问题，掌握功能模块知识。学习 8086CPU 硬件结构及工作原理、常见外部接口及应用，能应用专业知识完成复杂电气工程微机系统功能单元设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2：**能够通过课程实验及创新实践，掌握 80X86 汇编语言程序设计、存储器扩展、常见 IO 接口技术等软、硬件知识，与实际工程问题相结合，完成微机系统实验方案设计，培养工程实际问题分析与实践能力。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 3：**掌握相关开发工具使用方法，能够应用 8086ASM、Keil 等软件工具进行程序开发，同时结合示波器、分析仪、波形发生器等仪器进行软件、硬件进行系统联合调试。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 4：**掌握电气工程微机系统硬件设计、软件编程规范。实践中严格按照电气规范进行操作，培养良好的职业素养。（支撑毕业要求观测点 8-2）

**课程目标 5：**培养学生严谨的治学精神、良好的科学素养，成为具有爱国主义情怀、具备工匠精神的新工科人才。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计；	3 设计/开发解决方案
2	4-2 能够根据电气工程系统的特性，选择研究路线，设计实验方案。	4 研究
3	5-1 了解解决复杂电气工程问题所需的多种现代仪器设备和软硬件开发工具的使用方法，并能够正确选择与使用，能够理解其局限性。	5 使用现代工程工具
4	8-2 在电气工程实践中理解安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，理解并遵守职业道德与规范，自觉履行社会责任。	8 职业规范

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论部分

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章微型计算机基础知识 (1) 微型计算机的发展概况，计算机中数和码的表达方式，计算机硬件系统的组成及计算机的工作过程。 (2)微型计算机的基本结构 (3) 进制数的表示方法、运算方法 (4) CPU 内部结构。 思政融入点：微机发展与我国科技进步相结合	1) 熟悉微机中的数制及码制；微型计算机的基本结构、系统软件、应用软件；了解 CPU 内部结构。初步具备分析 CPU 功能模块的能力； 2) 通过综述微机发展概况，激发学生在学习热情，培养爱国主义精神。	<b>重点：</b> 各种进制间的互换和编码方法；CPU 结构 <b>难点：</b> CPU 结构；	2	讲授/讨论	课程目标 1
第二章 80X86CPU (1) 8088/8086 的特点及内部结构； (2) 8086/8088 微机的工作方式和硬件连接以及系统的组成	掌握 8088/8086 的特点及内部结构，具备分析 CPU 工作过程能力。	<b>重点：</b> 8088/8086 微处理器的基本结构和工作原理 <b>难点：</b> 标志寄存器寄存器的取值与各种地址之间的关系	4	讲授/讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章 指令系统 (1) 指令的基本格式 (2) 指令的寻址方式 (3) 各种操作指令	了解并掌握微机的指令系统和 8086/8088 的各种寻址方式, 培养指令应用能力	<b>重点:</b> 数据传送指令 加法指令、减法指令的格式和应用 <b>难点:</b> 数据传送指令的应用及 EA 地址的计算加法指令、减法指令的格式和应用	6	讲授/讨论	课程目标 1/3
第四章 汇编语言程序设计 (1) 汇编语言基本语法 (2) 程序结构 (3) 汇编程序的设计	掌握汇编语言程序设计方法和上机调试的方法, 并能熟练编写各种汇编源程序, 培养程序设计能力	<b>重点:</b> 分支、循环程序的设计方法及调试循环程序设计 <b>难点:</b> 分支程序的设计、循环程序的设计	8	讲授/讨论	课程目标 3/4
第五章 存储器及其与 CPU 的接口 (1) 读写存储器 RAM (2) 只读存储器 ROM (3) 存储器与微处理器的连接	了解并掌握各种存储器的特点及应用场合, 存储器与微处理器的连接。培养存储器设计能力	<b>重点:</b> RAM 和 ROM 的工作原理存储器扩展的基本方法和存储器与 CPU 的连接 <b>难点:</b> 对 RAM 和 ROM 的结构的理解、存储器扩展的基本方法	4	讲授/讨论	课程目标 1/4
第六章 输入输出接口及中断技术 (1)接口技术基本概念、输入输出传送方式 (2)I/O 端口地址分配与地址译码 (3)中断的基本概念、中断处过程、中断优先级和中断嵌套、可编程中断控制器 8259A、	1、理解各种传送方式的特点, 硬件连接, 应用场合 2、掌握端口地址译码的方式, 硬件连接图 3、掌握微机的中断技术; 4、熟悉 8259A 的特性 培养中断接口 8259A 的编程控制及设计应用能力	<b>重点:</b> CPU 与接口之间传送信息的方式; I/O 端口地址译码技术; 中断概念; <b>难点:</b> CPU 与接口之间传送信息的方式; 中断的概念,8259 编程	10	讲授/讨论	课程目标 2/3
第八章 常用可编程并行数字接口芯片及其应用 (1) 8253 结构、工作原理; (2) 8253 的设计应用; (3) 可编程并行 I/O 接口芯片 8255A; (4) 8255A 的应用实例;	1、了解微机的定时与计数技术 2、掌握 8253 的特点、工作过程及各工作方式的特点、应用场合和编程控制, 并能设计应用 3、熟练掌握 8255A 的特点 培养并口及定时器接口的编程控制及设计应用能力	<b>重点:</b> 8253A、8255 的初始化编程 <b>难点:</b> 8252A/8255 的应用	8	讲授/讨论	课程目标 2/3
第九章 串行通信接口及总线标准 (1) 串行通信接口的基本概念; (2) 串行通信的接口标准; (3)INS8250 可编程串行接口芯片。	掌握串行通信用标准、掌握串行通信芯片 INS8250 培养串口接口的编程控制及设计应用能力	<b>重点:</b> 8250 的初始化编程 <b>难点:</b> 8250 的应用	4	讲授/讨论	课程目标 2/3
第十章 A/D 与 D/A 接口电路 (1) D/A 与 A/D 接口概述 (2) DAC0832 数/模 (D/A) 转换器 (3)ADC0809 模/数 (A/D) 转换器。	1、理解掌握 D/A 与 A/D 接口工作原理 2、了解 DAC0832、ADC0809 特点 培养数模转换接口的编程控制及设计应用能力	<b>重点:</b> 0809 及 0832 的工作原理及初始化 <b>难点:</b> 0809 及 0832 的应用编程	2	讲授/讨论	课程目标 2/3

## (二) 实验部分

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、 实验、上 机、讨论)	支撑课程 目标
<b>1、汇编语言实验 1-2:</b> 编辑程序、汇编程序、 连接程序和动态调试 程序等系统软件的使 用方法；DOS 调用方 法；顺序流程编程；条 件流程编程；循环流程 编程；子程序调用编 程；	学习汇编语言程序设 计的基本方法和技 能，初步掌握用汇编 语言设计、编写调试 和运行的方法；掌握 常见流程结构编程方 法，培养汇编语言编 程能力。	重点：汇编语言常用指 令及应用；  难点：结构化流程编 程；	4	实验	课程目标 3
<b>2、8259 中断实验:</b> 掌握 8086 中断原理及 过程，理解 8259 初始 化编程及应用，完成单 中断，多中断及中断级 联实验； <b>存储器读写实验:</b> 向存 储器单元的相关地址 进行数据的读写操作， 完成存储器访问；	掌握 8086 中断原理 及过程，理解 8259 初始化编程及应用， 完成单中断，多中断 及中断级联实验；培 养学生中断管理编程 及应用能力以及存储 读写能力。	重点：理解中断优先级 概念 难点：8259 初始化及应 用编程	4	实验	课程目标 3
<b>3、8253 定时器/计数器 接口实验:</b> 8253 计数器 0,1,2 工作于方波方式， 观察其输出波形	理解定时计数器原 理，掌握 8253A 的编 程原理。培养定时计 数器应用能力。	重点：定时计数器原理 难点：8253A 应用编程	2	实验	课程目标 3
<b>4、8255 并行口实验:</b> 8255 输入输出应用 实验。	理解并行口扩展原理， 掌握 8255A 的编程原 理。培养并行口应用 能力。	重点：并行口扩展原理 难点：8255 应用编程	2	实验	课程目标 3
<b>5、A/D 实验 0809:</b> 输 入一路模拟信号，启动 A/D 转换，转换结束后 转换结果对比实际测 量的模拟电压值，检查 A/D 转换的线性度。	理解 AD 转换原理。 培养 AD 数据采集编 程应用能力。	重点：AD 转换 CPU 接 口 难点：AD0809 数据采 集应用编程	2	实验	课程目标 3
<b>6、D/A 实验 0832:</b> 实 现波形发生器，利用 D/A 转换器产生锯齿波 和三角波。	理解 DA 转换原理。 培养 DA0832 信号产 生编程应用实现能 力。	重点：DA 转换 CPU 接 口 难点：AD008329 模电 转换应用编程	2	实验	课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末闭卷成绩相结合的方式进行。

### (二) 课程成绩

1、平时成绩占 40%，主要包括：平时作业占 10%、大作业 5%，实验占 20%，讨论占 5%。

2、期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试客观反映出学生对本门课程主要概念、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以综合分析与设计题为主。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业实验等部分构成，其中平时作业占 10%、大作业 5%，实验占 20%，讨论占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷（笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：简答题、计算题和设计题为主。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）					合计
	平时成绩（40%）				课程考试 （60%）	
	平时作业 （10%）	大作业 （5%）	实验 （20%）	讨论(5%)		
1	10	0	0	0	40	50
2	0	5	10	0	10	25
3	0	0	10	0	10	20
4	0	0	0	5	0	5
合计（成绩构成）	10	5	20	5	60	100

## 五、教学方法

本课程的特点是理论与实践并重，理论指导实践，实践进一步深入理解理论，深入浅出，循序渐进。

1) **多媒体教学**：利用多媒体教学，使抽象内容形象化。课程讲解中应用小动画等将抽象、复杂的内容采用直观、形象的多媒体课件进行演示，化抽象为具体、化难为易，以利于学生理解和掌握，提高学生学习兴趣，达到事半功倍的效果。

2) **集中授课**：教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本学习方法、基本工作原理，设计思路等，并做到重点突出、难点分散。

3) **互动教学**：利用泛雅平台（学习通）开展专题知识讨论，理论联系实际，重视与学生的互动作用，提出讨论议题，引导、激发学生的学习兴趣。

4) **案例教学**：积累工程案例，将科研项目优化为教学案例，通过工程案例讲授，学生准确地理解专业知识，同时积极关注跟踪本领域的前沿知识、新技术。

## 六、参考材料

**线上资源地址**：泛雅平台地址

**参考教材**：

尹建华主编，微型计算机原理与接口技术，高等教育出版社，2008年。

**阅读书目**：

- (1) 戴梅萼、史嘉权主编，微型计算机技术及应用，清华大学出版社，2004年；
- (2) 吴秀清主编，微型计算机原理与接口技术，中国科技大学出版社，2003年；
- (3) 李继灿主编，16位/32位微型计算机原理与应用，清华大学出版社，2004年；
- (4) 蒋新革、潘伟民主编，微机原理及接口技术，中国水利水电出版社，2006年。
- (5) 王士舫，董自励编著，科学技术发展简史，北京大学出版社，2004年

主撰人：匡兴红

审核人：谢嘉 霍海波

英文校对：匡兴红

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	微机系统结构，指令编程、存储器扩展、IO接口及编程应用知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	微机系统结构，指令编程、存储器扩展、IO接口及编程应用，基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	微机系统结构，指令编程、存储器扩展、IO接口及编程应用，基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	微机系统结构，指令编程、存储器扩展、IO接口及编程应用，基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	微机系统结构，指令编程、存储器扩展、IO接口及编程应用，基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%

### 2. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (5%)	针对微机系统功能模块的要求，能够独立、正确设计系统接口模块，并能编程实现整体功能。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对微机系统功能模块的要求，能够独立、较正确地设计系统接口模块，并能编程实现整体功能。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面	针对微机系统功能模块的要求，设计系统接口模块部分正确，部分编程实现整体功能。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、书写条理清晰、内容基本全面	针对微机系统功能模块的要求，能设计系统接口模块，并能部分编程实现功能。大作业报告撰写不规范、图表清晰、书写条理清晰、内容不全面	针对微机系统功能模块的要求，不能设计系统接口模块，不能部分编程实现整体功能。大作业报告撰写不规范、图表不清晰、书写条理不清晰



### 3. 实验环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标3 (20%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理,。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 4. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标4 (5%)	针对微机系统硬件设计规范以及软件编程规范,能够在查阅相关大量文献的基础上,进行充分准备,积极主动全程参与讨论,讨论主题观点正确,能提供足够证据支持自己观点。对讨论主题软件硬件知识掌握扎实。	针对微机系统硬件设计规范以及软件编程规范,能够在查阅相关一定文献的基础上,进行较充分准备,积极主动全程参与讨论,讨论主题观点较正确,基本能提供足够证据支持自己观点。对讨论主题软件硬件知识掌握比较扎实。	针对微机系统硬件设计规范以及软件编程规范,能够在查阅相关文献的基础上,进行准备,主动全程参与讨论,讨论主题观点基本正确,基本能提供足够证据支持自己观点。对讨论主题软件硬件知识掌握较好。	针对微机系统硬件设计规范以及软件编程规范,进行了准备,能够参与讨论,能提出自己的主题观点。能对讨论主题软件硬件知识有掌握	针对微机系统硬件设计规范以及软件编程规范没有查阅相关文献的,没有进行准备,基本不参与讨论,讨论主题观点不正确,无法提供足够证据支持自己观点。对讨论主题软件硬件知识掌握较差。

## 17. 《自动控制原理 A》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：自动控制原理 A				
	英文名称：Automatic Control Principle A				
课程号	51080002		学分	3.5	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	8	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	霍海波		适用专业	电气工程及其自动化、机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》、《复变函数与积分变换》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《信号分析与处理》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《电路原理》的电路模型，《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换、《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型，《信号分析与处理》的采样定理和 Z 变换等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

自动控制原理 A 是电气工程及其自动化专业学生学习和掌握自动控制系统的基本概念、基本原理和基本分析与设计方法的专业必修课程。主要讲授：自动控制系统的数学描述、自动控制系统的分析、自动控制系统的的设计（校正）三个方面。通过本课程的学习，使学生清晰地建立反馈系统的基本概念，初步具备利用自动控制理论的方法来分析、设计自动控制系统的能力，并能够在 MATLAB 与 SIMULINK 支持下对控制系统进行计算机辅助分析和设计，为后续课程的学习提供自动控制系统分析、设计的基本理论和基本方法。

Automatic Control Principle A is a compulsory course in Electrical Engineering and Automation. Students can study and grasp the basic concepts, basic principles and basic analysis and design methods of automatic control systems. The contents mainly cover three aspects: mathematical description, analysis and design (correction) of automatic control systems. Through study this course, students are expected to clearly establish the basic concept of feedback systems. They will have the initial ability to analyze and design automatic control systems by using methods of automatic control theory, and can implement computer aided analysis and design of control systems based on MATLAB and SIMULINK. It provides the basic theory and method of automatic control system analysis and design for upper level courses.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体控制工程问题，能够运用自动控制的数学建模方法进行推演和分析。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 能够应用自动控制系统时域分析、频域分析方法，对线性控制系统进行稳定性分析、动态性能及稳态性能指标的分析和计算，针对具体控制工程问题，能认识到系统性能分析有多种解决方案，初步具备综合分析系统性能的能力。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 能够针对线性控制系统性能指标的要求, 运用自动控制基本原理, 分析不同设计参数对性能指标的影响, 设计合适的串联校正装置, 通过实验或仿真证实解决方案的合理性。(支撑毕业要求观测点 3-1)

**课程目标 4:** 能够搭建电子电路来模拟控制系统或通过 MATLAB/SIMULINK 平台搭建控制系统仿真框图, 通过安全、规范的实验测试或仿正确地采集实验数据并分析。(支撑毕业要求观测点 4-3)

**课程目标 5:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法, 推演和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的工程问题。	1.工程知识
2	2-3 能认识到新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题有多种解决方案, 通过知识综合和文献研究, 寻求可替代的方案。	2.问题分析
3	3-1 根据需求, 运用电气专业知识和技能确定设计目标, 掌握电气工程系统的基本设计/开发方法, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案
4	4-3 能够根据实验方案, 运用专业知识构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 包括仿真和实验。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 自动控制系统的基本概念 (1) 开环控制系统与闭环控制系统 (2) 闭环控制系统的组成和基本环节 (3) 自动控制系统的类型 (4) 自动控制系统的性能指标 <b>思政融入点:</b> 介绍控制领域科学家先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解和掌握负反馈控制原理, 初步具备由系统工作示意图形成系统方框图及判别自动控制系统类型的能力; 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 闭环控制系统的特点, 自动控制系统的分类及性能指标。 <b>难点:</b> 根据不同自动控制系统的工作示意图, 正确分析其工作原理, 并画出系统的方框图; 自动控制系统实例分析。	2	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 5
第 2 章 自动控制系统的数学模型 (1) 微分方程式的编写 (2) 非线性数学模型的线性化 (3) 传递函数 (4) 系统动态结构图 (5) 系统传递函数和结构图的等效变换 (6) 信号流程图	1、牢固掌握传递函数的概念、定义和性质, 明确传递函数与微分方程间的关系, 能熟练进行方框图的等效变换, 及应用梅森增益公式求传递函数。	<b>重点:</b> 控制系统数学模型的基本概念、方框图的等效变换、运用梅逊增益公式求传递函数、从不同途径求传递函数的方法。 <b>难点:</b> 建立控制系统数学模型、利用方框图的等效变换求取传递函数、运用梅逊增益公式求传递函数。	10	讲授/讨论	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第3章 自动控制系统的时域分析</p> <p>(1) 自动控制系统的时域指标</p> <p>(2) 一阶系统的阶跃响应</p> <p>(3) 二阶系统的阶跃响应</p> <p>(4) 高阶系统的动态响应</p> <p>(5) 自动控制系统的代数稳定判据</p> <p>(6) 稳态误差</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过控制系统性能分析的理论学习, 让学生能够理解系统快、稳、准性能指标之间的辩证关系, 明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>1、能熟练应用代数稳定判据判定系统的稳定性, 并进行有关的分析计算; 牢固掌握计算稳态误差的一般方法; 能熟练确定一阶系统、二阶系统的特征参数及动态性能计算方法。</p> <p>2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p><b>重点:</b> 时域分析的基本概念、系统动态性能分析、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。</p> <p><b>难点:</b> 时域法分析二阶系统、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。</p>	12	讲授/讨论/案例式	目标2 目标5
<p>第5章 频率法</p> <p>(1) 频率特性的基本概念</p> <p>(2) 非周期函数的频谱分析</p> <p>(3) 频率特性的表示方法</p> <p>(4) 典型环节的频率特性</p> <p>(5) 系统开环频率特性的绘制</p> <p>(6) 用频率法分析控制系统的稳定性</p> <p>(7) 系统动态特性和开环频率特性的关系</p> <p>(8) 闭环系统频率特性</p> <p>(9) 系统动态特性和闭环频率特性的关系</p>	<p>1、掌握典型环节的频率特性, 掌握 Nyquist 曲线图及 Bode 图的绘制, 掌握奈奎斯特稳定判据, 掌握各种频域指标的意义并会计算, 掌握控制系统频率特性分析方法。</p>	<p><b>重点:</b> 频域法的基本概念、绘制 Nyquist 曲线图及 Bode 图、稳定判据与稳定裕度、对数频率特性与系统性能的关系。</p> <p><b>难点:</b> 如何绘制 Nyquist 曲线图及 Bode 图、运用 Nyquist 稳定判据与对数稳定判据判断系统的稳定性、稳定裕度的计算。</p>	12	讲授/讨论	目标2
<p>第6章 控制系统的校正及综合</p> <p>(1) 控制系统校正的一般概念</p> <p>(2) 串联校正</p> <p>(3) 反馈校正</p> <p>(4) 复合校正</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过控制系统的校正学习, 强调“校正”在人一生中的重要作用, 要时刻关注自身的成长是否按合理的轨迹发展, 如果走错路, 要及时自我反省。</p>	<p>1、掌握串联(超前、滞后、PID)、反馈及复合校正的特性及其作用, 重点掌握串联校正的频率设计法。</p> <p>2、能自觉将“校正”思想融入生活实际。</p>	<p><b>重点:</b> 校正的基本概念、串联校正装置的设计步骤、控制系统的性能指标。</p> <p><b>难点:</b> 校正网络的选择与参数的确定。</p>	10	讲授/案例式/项目驱动式	目标3 目标5
<p>第8章 线性离散系统的理论基础</p> <p>(1) 线性离散系统的基本概念</p> <p>(2) 离散时间函数的数学表达式及采样定理</p> <p>(3) z 变换(选讲)</p> <p>(4) 线性常系数差分方程</p> <p>(5) 脉冲传递函数</p> <p>(6) 采样控制系统的时域分析</p> <p>(7) 采样控制系统的频域分析</p>	<p>1、掌握脉冲传递函数、采样系统的稳定性分析、误差分析、理解瞬态响应与极点分布的关系。</p>	<p><b>重点:</b> 采样系统的基本概念、采样控制系统分析。</p> <p><b>难点:</b> 分析采样系统的稳定性、计算采样系统的稳态误差。</p>	10	讲授/讨论	目标2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一 典型环节和系统的时域响应及系统稳定性分析</b> (1) 搭建典型环节的模拟电路并分析其阶跃响应。 (2) 搭建二阶系统的模拟电路, 定性分析临界阻尼、欠阻尼和过阻尼下二阶系统的动态响应。 (3) 对于欠阻尼二阶系统, 定量分析 $\xi$ 、 $\omega_n$ 与最大超调量 $\sigma\%$ 、峰值时间和调节时间 $t_s$ 之间的关系, 测量其瞬态性能指标。 (4) 搭建三阶系统的模拟电路, 分析系统的稳定性和阶跃响应特性。	1、掌握典型环节的传递函数, 通过实验加强对典型环节物理和工程意义的理解; 2、会搭建电子电路模拟系统或 MATLAB/SIMULINK 仿真框图; 3、能通过实验软件的设置, 对典型环节或系统的响应特性进行定性、定量分析; 4、会用 Routh 判据判别系统的稳定性	<b>重点:</b> 典型环节的动态响应, 二阶系统的动态响应及动态性能指标, 控制系统的稳定性  <b>难点:</b> 欠阻尼二阶系统的动态特性分析及动态性能指标测量、计算	2	讲授/实操/报告	目标 4
<b>实验二 线性系统的频率响应</b> (1) 搭建惯性环节和线性系统的模拟电路 (2) 分析惯性环节和线性系统的频率响应特性 (3) 测试某点对数频率特性的实测值, 并与理论值进行对比、分析	1、会理论推导惯性环节和线性系统的对数幅频特性、相频特性 2、会借助实验平台或仿真软件绘制对数频率响应特性曲线 3、基于频率响应曲线, 会分析惯性环节和线性系统的性能	<b>重点:</b> 惯性环节和线性系统的频率特性分析, 关键参数测量、性能指标求解  <b>难点:</b> 线性系统的频率响应特性分析	2	讲授/实操/报告	目标 4
<b>实验三 控制系统稳定性综合及稳态性能研究</b> (1) 针对同一个系统, 用 Routh 稳定性判据从时域判别系统的稳定性 (2) 基于 MATLAB, 绘制系统的 Nyquist 曲线, 从频域分析系统的稳定性, 并与时域判别结果进行对比 (3) 基于系统的 MATLAB 稳态误差响应曲线, 对稳态误差的仿真结果进行分析, 并与理论值进行对比、分析	1、能基于实验平台或仿真软件, 熟练绘制系统的 Nyquist 曲线 2、掌握并灵活应用 Nyquist 稳定性判据判别系统的稳定性 3、会测试、计算线性系统的稳态误差, 能对系统的稳态性能进行分析	<b>重点:</b> 基于 Nyquist 稳定判据的系统稳定性判别, 系统稳态误差及稳态性能分析  <b>难点:</b> 系统的 Nyquist 曲线绘制, Nyquist 稳定判据的灵活应用	2	讲授/讨论/实操/报告	目标 4
<b>实验四 线性系统的串联校正</b> (1) 搭建未校正系统的模拟电路, 观测系统的阶跃响应曲线, 分析动态性能并记录动态性能指标 (2) 将所设计的校正装置串联到未校正系统, 观测系统的阶跃响应曲线, 分析校正后系统的动态性能并记录动态性能指标 (3) 测量、比较校正前、后系统的性能指标, 验证所设计校正装置的有效性	1、会从理论角度分析未校正系统的动态性能, 计算动态性能指标 2、能根据系统性能指标要求, 确定需串联校正装置的类型, 设计串联校正装置 3、会从理论角度分析校正后系统的动态性能, 计算动态性能指标 4、从理论上分析所设计校正装置的合理性	<b>重点:</b> 明确系统的性能指标要求, 校正装置的选型与设计, 校正前、后系统性能分析、对比  <b>难点:</b> 系统校正装置的选型, 校正装置设计与校验	2	讲授/启发式/实操/报告	目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 5%、测验占 15%、实验占 5%、大作业占 10%、讨论占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)						合计
	平时成绩 (40%)					期末成绩 (60%)	
	平时作业 (5%)	测验 (15%)	实验 (5%)	大作业 (10%)	讨论 (5%)		
1	0%	5%	0%	0%	5%	5%	15%
2	5%	10%	0%	0%	0%	45%	60%
3	0%	0%	0%	10%	0%	10%	20%
4	0%	0%	5%	0%	0%	0%	5%
合计(成绩构成)	5%	15%	5%	10%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主, 主要为板书与多媒体相结合的形式, 以提问、讨论师生互动等方式为辅; 利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习, 结合科研、工程实例进行案例式教学, 部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/219789974.html>

### 参考教材：

1. 王建辉，顾树生主编，《自动控制原理》，清华大学出版社，2014年4月、第2版

### 阅读书目：

1. 王建辉主编，《自动控制原理习题详解》，清华大学出版社，2010年5月、第1版

2. 胡寿松主编，《自动控制原理》，国防工业出版社，2007年6月、第5版

3. 胡寿松主编，《自动控制原理习题解析》，科学出版社，2007年6月、第1版

4. 胡寿松主编，《自动控制原理简明教程》，科学出版社，2008年2月、第2版

5. Benjamin C.Kuo、Farid Gulnarghi 主编，《Automatic Control Systems》，高等教育出版社，2003影印版、第8版

6. Richard C.Dorf、Robert H.Bishop 主编，《Modern Control Systems》，科学出版社，2002影印版、第9版

主撰人：霍海波

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%。	没有掌握时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%。

### 2. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	能正确判别自动控制系统的类型，熟练掌握典型环节的传递函数，会简化系统结构图、利用信号流图获得正确的系统传递函数。	能正确判别自动控制系统的类型，比较熟练地掌握典型环节的传递函数，通过简化系统结构图、利用信号流图获得较正确的系统传递函数。	能正确判别自动控制系统的类型；掌握典型环节的传递函数，通过简化系统结构图、利用信号流图获得的系统传递函数基本正确。	判别自动控制系统的类型基本正确；基本掌握典型环节的传递函数，但简化系统结构图、利用信号流图求取系统传递函数还需加强。	不能正确判别自动控制系统的类型，不能掌握典型环节的传递函数，简化系统结构图、利用信号流图求取系统传递函数错误。
课程目标 2 (10%)	能正确计算自动控制系统的性能指标，熟练地运用时域分析法和频域分析法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能。	能正确计算自动控制系统的性能指标，比较熟练地运用时域分析法和频域分析法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能。	能基本正确计算自动控制系统的性能指标，运用时域分析法和频域分析法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能基本正确。	能基本正确计算自动控制系统的性能指标，运用时域分析法和频域分析法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能需加强。	不能正确计算自动控制系统的性能指标，运用时域分析法和频域分析法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能错误。



### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (5%)	正确搭建典型环节、二阶系统、三阶系统的模拟电路,能够正确分析各系统的阶跃响应,能正确测量、计算欠阻尼状态时系统的动态性能指标;正确搭建惯性环节和线性系统的模拟电路,对数频率特性实测值准确;针对同一个系统,能分别从时域和频域分析其稳定性,并基于 MATLAB 仿真分析其稳态误差;能根据性能指标要求设计合适的串联校正装置,正确搭建校正前后系统的模拟电路,并能综合分析校正前后系统的性能。	正确搭建典型环节、二阶系统、三阶系统的模拟电路,能够较正确地分析各系统的阶跃响应,能较正确地测量、计算欠阻尼状态时系统的动态性能指标;正确搭建惯性环节和线性系统的模拟电路,对数频率特性实测值较准确;针对同一个系统,分别从时域和频域分析其稳定性,并基于 MATLAB 仿真分析其稳态误差较正确;能根据性能指标要求设计较合适的串联校正装置,正确搭建校正前后系统的模拟电路,并能较综合地分析校正前后系统的性能。	正确搭建典型环节、二阶系统、三阶系统的模拟电路,能够基本正确地分析各系统的阶跃响应,能基本正确地测量、计算欠阻尼状态时系统的动态性能指标;正确搭建惯性环节和线性系统的模拟电路,对数频率特性实测值基本准确;针对同一个系统,分别从时域和频域分析其稳定性,并基于 MATLAB 仿真分析其稳态误差基本正确;能根据性能指标要求设计基本合适的串联校正装置,正确搭建校正前后系统的模拟电路,并能基本综合地分析校正前后系统的性能。	正确搭建典型环节、二阶系统、三阶系统的模拟电路,分析各系统的阶跃响应需加强,测量、计算欠阻尼状态时系统的动态性能指标需加强;正确搭建惯性环节和线性系统的模拟电路,对数频率特性实测值准确性需加强;针对同一个系统,分别从时域和频域分析其稳定性,并基于 MATLAB 仿真分析其稳态误差需加强;根据性能指标要求设计合适的串联校正装置需加强,正确搭建校正前后系统的模拟电路,综合分析校正前后系统的性能需加强。	正确搭建典型环节、二阶系统、三阶系统的模拟电路,不能正确分析各系统的阶跃响应,测量、计算欠阻尼状态时系统的动态性能指标有错误;正确搭建惯性环节和线性系统的模拟电路,对数频率特性实测值不准确;针对同一个系统,不能分别从时域和频域分析其稳定性,并基于 MATLAB 仿真分析其稳态误差;根据性能指标要求设计的串联校正装置有误,能搭建校正前后系统的模拟电路,不能综合分析校正前后系统的性能。

### 4. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	针对线性控制系统性能指标的要求,能够独立、正确设计校正装置,并能通过 MATLAB 仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对线性控制系统性能指标的要求,能够独立、较正确地设计校正装置,并能通过 MATLAB 仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对线性控制系统性能指标的要求,设计的校正装置基本正确,能部分通过 MATLAB 仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对线性控制系统性能指标的要求,设计的校正装置有错误,基本能完成所设计控制方案合理性的 MATLAB 仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对线性控制系统性能指标的要求,不能完成校正装置的设计,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有 MATLAB 仿真过程。

## 5. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	针对新能源电能变换或船舶智能运动控制领域涉及的具体控制系统,事前已进行充分准备,能正确运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析,并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点。	针对新能源电能变换或船舶智能运动控制领域涉及的具体控制系统,事前准备较充分,能较正确地运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析,并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对新能源电能变换或船舶智能运动控制领域涉及的具体控制系统,事前有一定准备,能运用自动控制的数学建模方法对部分系统模型进行推演和分析,运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点。	针对新能源电能变换或船舶智能运动控制领域涉及的具体控制系统,事前有一定准备,运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析需加强,运用分析方法对系统性能进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点。	针对新能源电能变换或船舶智能运动控制领域涉及的具体控制系统,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析,不能运用分析方法对系统性能进行分析,缺乏证据支持自己的观点。

## 6. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对新能源电能变换或船舶智能运动控制领域涉及的具体控制系统,能正确阐述其工作原理,能用数学建模方法进行正确的推演和分析。	较熟练地掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对新能源电能变换或船舶智能运动控制领域涉及的具体控制系统,能较正确地阐述其工作原理,能用数学建模方法进行较正确的推演和分析。	掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对新能源电能变换或船舶智能运动控制领域涉及的具体控制系统,能基本阐述其工作原理,能用数学建模方法进行基本的推演和分析。	基本掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对新能源电能变换或船舶智能运动控制领域涉及的具体控制系统,阐述其工作原理需加强,用数学建模方法进行推演和分析的能力需加强。	不能掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对新能源电能变换或船舶智能运动控制领域涉及的具体控制系统,不能阐述其工作原理,不会用数学建模方法进行推演和分析。
课程目标 2 (45%)	熟练掌握控制系统性能指标的计算,能正确运用时域分析法和频域分析法对线性连续、离散系统的性能进行分析,初步具备综合分析系统性能的能力。	较熟练地掌握控制系统性能指标的计算,能较正确地运用时域分析法和频域分析法对线性连续、离散系统的性能进行分析,初步具备较综合地分析系统性能的能力。	基本掌握控制系统性能指标的计算,能基本正确地运用时域分析法和频域分析法对线性连续、离散系统的性能进行分析,初步具备基本综合地分析系统性能的能力。	控制系统性能指标的计算需加强,运用时域分析法和频域分析法对线性连续、离散系统的性能进行分析需加强,综合分析系统性能的能力需加强。	不能掌握控制系统性能指标的计算,运用时域分析法和频域分析法对线性连续、离散系统的性能进行分析有错误,不具备综合分析系统性能的能力。
课程目标 3 (10%)	熟练掌握系统串联校正装置设计的一般原则和步骤,能针对特定的控制要求,设计合适的控制方案。	较熟练地掌握系统串联校正装置设计的一般原则和步骤,能针对特定的控制要求,设计较合适的控制方案。	基本掌握系统串联校正装置设计的一般原则和步骤,能针对特定的控制要求,设计基本合适的控制方案。	掌握系统串联校正装置设计的一般原则和步骤需加强,针对特定的控制要求,设计控制方案的能力需加强。	不能掌握系统串联校正装置设计的一般原则和步骤,针对特定的控制要求,控制方案的设计有错误。

## 18. 《电气控制及 PLC 技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电气控制及 PLC 技术				
	英文名称：Electrical Control and PLC Technology				
课程号	47040004		学分	2	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	16	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	孙晓明		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《电路原理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》及《电机与拖动基础》，掌握《电路原理》中的电路基础知识，《模拟电子技术》和《数字电子技术》中分析与设计基本电子电路的能力，《电机与拖动基础》中电机控制与电力拖动系统的基本分析方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课从工程实际出发，首先介绍了常用低压电器元件的结构和工作原理、电气控制基本线路、典型生产机械电气控制线路、电气控制系统的设计方法。以西门子系列 PLC 为主线，详细介绍了可编程序控制器的结构、原理、指令系统、编程及相关软件的使用和开发方法，系统地阐述了电气控制和可编程序控制器系统的分析与设计的一般方法，配以适当的实验教学，将两者结合起来，既能够对原有的继电器-接触器控制电路进行 PLC 技术改造，又能够根据用户提出的工艺流程进行 PLC 程序设计，培养学生解决实际电气工程问题的能力，以满足社会对人才的需求。

Based on engineering reality, this course first introduces the framework and operation principle of commonly used low-voltage electric components, fundamental layout of electrical control, electrical control of typical machinery, and design of electrical control system. Then by using SIEMENS series, this course discusses in detail the framework, principle, programming and command system of programmable controller as well as the user manuals of related components. The analysis and design of electrical control and programmable controller system are introduced. With the help of laboratory, students are expected to putting theory into practice; not only should they perform PLC modification on existed relay-contactor circuit, they should also be able to program PLC in order to meet specific requirements. So that students can improve their problem solving skills to meet market's need.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**根据复杂电气控制系统的需求，运用电气专业知识和技能确定设计目标，掌握常用低压电器的工作原理以及电气控制系统的基本设计方法，学习 PLC 的硬件基础知识，了解影响设计目标和技术方案的各种因素，将这些能力应用到生产机械电气控制系统的分析和设计中，能够采用工程设计方法完成复杂电气控制系统的设计。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 2:** 能够查阅资料,对复杂电气控制系统进行需求和工艺分析,设计控制方案,运用 PLC 指令对控制系统进行程序编写、接线、调试和故障分析,通过课程实验及创新实践,培养工程实际问题分析与实践的能力。(支撑毕业要求观测点 4-2)

**课程目标 3:** 掌握相关开发工具使用方法,能够应用西门子系列 PLC 编程软件进行程序开发,对复杂电气控制系统进行硬件和软件的系统联合调试。(支撑毕业要求观测点 5-1)

**课程目标 4:** 能够团队合作完成电气控制系统实验项目硬件选型、软件编程以及系统调试,能够主动承担或者配合团队成员解决系统实现过程中存在问题以及回答在验证环节中提出的问题,培养学生们团结协作、吃苦耐劳、爱岗敬业的职业精神。(支撑毕业要求观测点 9-2)

**课程目标 5:** 培养学生具有严谨、认真、实事求是的科学态度;对学生进行职业道德教育,培养学生遵守社会和行业规范。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-1 根据需求,运用电气专业知识和技能确定设计目标,掌握电气系统的基本设计/开发方法,了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案
2	4-2 能够根据电气工程系统的特性,选择研究路线,设计实验方案。	4.研究
3	5-1 了解解决复杂电气工程问题所需的多种现代仪器设备和硬件开发工具的使用方法,并能够正确选择与使用,能够理解其局限性。	5.使用现代化工具
4	9-2 能够在团队中,独立完成团队分配的任务,或完成团队赋予的角色。	9.个人和团队

## 三、教学内容、要求与学时分配

表一 教学内容、教学方式和课程目标的关系

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 常用低压电器	掌握各种低压电器的基本知识、主要技术参数、用途及正确选用原则	<b>重点:</b> 常用低压器件的功能、结构、工作原理、符号和应用特点 <b>难点:</b> 常用低压器件的工作原理	6	讲授/讨论/作业	课程目标 1
第 2 章 基本电气控制电路 思政融入点: 雷电巨人特斯拉	1.掌握各种基本电气控制电路的构成和工作原理,能够分析和设计复杂电气控制系统; 2.通过学习特斯拉一生对科学的追求、人格品质和奋斗精神等,培养学生的工匠精神。	<b>重点:</b> 三相笼型异步电动机的基本控制线路的绘制和工作原理 <b>难点:</b> 相笼型异步电动机降压启动、制动等控制线路的设计	6	讲授/讨论/作业	课程目标 1
第 3 章 可编程序控制器概述 思政融入点: 中兴事件	1.掌握 PLC 的基本组成、工作原理、结构特点与技术指标; 2.使学生从心理上认识到学习报国的重要性与紧迫性,培养学生的爱国主义精神。	<b>重点:</b> 可编程控制器的工作原理、编程语言和程序结构 <b>难点:</b> 可编程控制器的工作原理	2	讲授/讨论/作业	课程目标 1
第 4 章 S7-200 PLC 的系统配置与接口模块	掌握 PLC 系统的硬件组成及功能;理解常见接口模块的具体作用及使用方法;掌握 PLC 的系统配置及地址分配原则。	<b>重点:</b> PLC 的控制系统的基本构成、输入/输出接口模块以及系统配置 <b>难点:</b> PLC 的系统配置	4	讲授/讨论/作业	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 5 章 S7-200 PLC 的基本指令及程序设计 思政融入点： 十字路口交通灯控制	1.掌握 PLC 基本逻辑指令、定时器指令、计数器指令、比较指令、移位寄存器指令、顺序控制设计法的编程应用；2.使学生深刻认识到系统可靠性、稳定性在安全方面的巨大意义，培养学生遵守社会和行业规范。	<b>重点：</b> PLC 的基本指令、梯形图的编程方法和编程软件的使用 <b>难点：</b> 编程	12	讲授/讨论/作业	课程目标 3
第 6 章 S7-200 PLC 的功能指令及使用	熟练掌握传送指令、了解运算指令、表功能指令、数据转换指令，理解中断指令。	<b>重点：</b> 可编程控制器的传送指令的功能、梯形图形式和指令应用 <b>难点：</b> 应用 PLC 的功能指令进行程序设计	2	讲授/讨论/作业	课程目标 3

表二 实验教学内容、预期学习成果和课程目标的关系

实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	课程目标
1.三相交流异步电动机正反转控制	1.对手动、接触器联锁、按钮联锁构成的不同正反转控制线路进行接线和测试； 2.能根据三相异步电动机正反转控制的工作原理对实验电路进行故障分析和排除。	1.掌握三相异步电动机正反转控制的原理和方法； 2.了解三相异步电动机手动、接触器联锁、按钮联锁的正反转控制的不同接线和操作方法； 3.理解联锁和自锁的概念； 4.学会正反转控制电路的故障分析及排除故障的方法。	2	课程目标 2, 4
2.三相异步电动机 Y-Δ 降压起动控制	1.对三相异步电动机的 Y-Δ 降压起动控制电路进行接线和测试； 2.能对实验电路中出现的故障进行分析和排除。	1.理解三相异步电动机的 Y-Δ 降压起动控制电路的工作原理。 2.了解时间继电器的结构、原理及使用方法。	2	课程目标 2, 4
3.基本电路的编程实验	1.学会使用西门子系列 PLC 编程软件； 2.验证 PLC 的基本指令。	1.熟悉 STEP7-Micro/WIN4.0 /SP3 编程软件的使用方法。 2.熟悉 PLC 的基本指令。	2	课程目标 2, 4
4.定时器、计数器指令的编程	根据设计要求和波形，利用定时器、计数器编写延时电路、闪烁电路、分频电路等程序，并调试。	1.掌握定时器、计数器指令的使用方法； 2.掌握定时器、计数器波形的画法和含义。	2	课程目标 2, 4
5.彩灯控制的编程	根据设计要求或波形，利用顺序指令、移位指令、比较指令编写红绿灯循环、舞台灯光、彩灯控制灯等程序，并调试。	熟悉 PLC 的顺序控制指令、移位指令和比较等指令的编程方法。	2	课程目标 2, 4
6.数码显示的模拟控制	根据数码显示的模拟控制要求，自主设计控制方案，编写程序、调试，实现功能。	1.熟悉 PLC 的定时器、移位寄存器指令的编程方法； 2.学会用 PLC 构成数码显示控制系统。	2	课程目标 2, 4
7.十字路口交通灯模拟控制	根据十字路口交通灯模拟控制要求，自主设计控制方案，编写程序、调试，实现功能。	1.熟悉 PLC 的定时器、移位寄存器指令的编程方法； 2.学会用 PLC 构成舞台灯光控制系统。	2	课程目标 2, 4
8.舞台灯光的模拟控制	根据舞台灯光的模拟控制要求，自主设计控制方案，编写程序、调试，实现功能。	1.熟悉 PLC 的定时器指令的编程方法； 2.学会用 PLC 构成交通灯控制系统。	2	课程目标 2, 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业和实验两部分构成, 其中作业占比 5%, 实验占比 20%, 讨论占比 5%, 测验占比 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷(笔试)形式, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 简答题、分析题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

测验题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)					合计
	平时成绩(40%)				课程考试 (60%)	
	作业 (5%)	实验 (20%)	讨论 (5%)	测验 (10%)		
1	0	0	0	10	25	35
2	0	15	0	0	0	15
3	5	0	5	0	35	45
4	0	5	0	0	0	5
合计(成绩构成)	5	20	5	10	60	100

## 五、教学方法

在教学过程中, 坚持“经典与创新结合、理论与实践并重、虚拟与实际互联”的教学理念, 充分利用现代信息技术, 高效发挥课堂教学效率, 激发学生的兴趣和自主学习的热情。

### (1) 丰富课程资源形式, 定位于“课上-课下”相结合的教学模式

补充现有课堂教学, 让互联网已有的资源或者建设资源来配合课堂教育, 结合现有的教学媒体包括文字教材(包括主教材和学习指导书)、电子教案、电子课件, 运用现代网络通

讯手段包括泛雅、E-mail、QQ、微信和网络教学综合平台等交流工具，学生可以根据自己的情况灵活安排学习时间，同时，也可以加强教师和学生之间的交流和沟通。

### (2) 案例教学与任务驱动互动式教学相结合

在讲解功能电路时，采用案例教学，以工厂典型的生产机械控制线路入手，提出问题，引导学生在问中学、学中问，启发学生思考，激发学生求知欲和学习兴趣，加强课堂上的师生互动，提高课堂效率。对于复杂的控制系统，采取任务驱动的教学模式，通过提出任务、自主学习、协作学习、解决问题等过程，培养学生的创新能力和独立分析、解决问题的能力。

### (3) 虚拟仿真与实际操作相结合

在教学中利用虚拟技术，将西门系列 PLC 仿真软件应用于教学中，对例题、习题进行仿真分析，可以使教学更形象、更直观，增加学生对抽象概念的理解。然而，仿真实验与实际实验之间还存在着一定的差距，我们采用让学生课前充分利用仿真软件进行仿真，然后再到实验室进行实际操作，让学生将理论、仿真、实验有机地结合起来，大大提高学生独立分析和解决问题的能力。

## 六、参考材料

### 参考教材：

黄永红，《电气控制与 PLC 应用技术》，机械工业出版社，2018 年 4 月、第 1 版

### 阅读书目：

1. 王永华，《现代电气控制及 PLC 应用技术》，北京航空航天大学出版社，2016 年 8 月、第 4 版
2. 王晓敏、陶恒林，《电气控制与 PLC 应用》，中国电力出版社，2010 年 2 月、第 1 版
3. 何献忠，《可编程控制器应用技术》，清华大学出版社，2013 年 4 月、第 2 版
4. 廖常初，《PLC 编程及应用》，机械工业出版社，2019 年 8 月、第 5 版
5. 吴中俊、黄永红，《可编程序控制器原理及应用》，机械工业出版社，2004 年 4 月、第 2 版
6. 高钦和，《可编程控制器应用技术与设计实例》，人民邮电出版社，2004 年 7 月、第 1 版
7. 廖常初《西门子人机界面（触摸屏）组态与应用技术》，机械工业出版社，2018 年 7 月、第 3 版

主撰人：孙晓明

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (5%)	对复杂电气控制系统,能够根据设计要求进行分析,查阅文献,独立设计控制方案,编写控制程序,结果正确,功能完备。	对复杂电气控制系统,能够根据设计要求进行分析,查阅文献,独立设计控制方案,编写控制程序,结果较正确,功能较完备。	对复杂电气控制系统,能够根据设计要求进行分析,合作设计控制方案,编写控制程序,功能基本完备。	对复杂电气控制系统,能够根据设计要求进行分析,合作设计控制方案,编写控制程序,结果有少量错误,功能不够完备。	对复杂电气控制系统,不能能够根据设计要求进行方案设计,不能编写控制程序,或存在抄袭现象。

### 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (15%)	对复杂电气控制系统,能够根据设计要求进行分析,查阅文献,独立设计控制方案,编写控制程序,并在实验室接线和调试,结果较正确,功能较完备。实验报告撰写完整,格式规范。	对复杂电气控制系统,能够根据设计要求进行分析,查阅文献,独立设计控制方案,编写控制程序,并在实验室接线和调试,结果较正确,功能较完备。实验报告撰写较完整,格式较规范。	对复杂电气控制系统,能够根据设计要求进行分析,合作设计控制方案,编写控制程序,并在实验室接线和调试,结果基本正确,功能基本完备。实验报告撰写基本完整,格式基本规范。	对复杂电气控制系统,能够根据设计要求进行分析,合作设计控制方案,编写控制程序,并在实验室接线和调试,结果基本正确,功能不够完备。实验报告撰写基本完整,格式基本规范。	对复杂电气控制系统,不能能够根据设计要求进行方案设计,不能编写控制程序,在实验室接线和调试。不遵守实验室纪律,出现事故,不交实验报告。
课程目标4 (5%)	团队合作,与其他成员均能有效沟通,高效的完成团队分配的任务	能积极组建设计小组,起到团队核心作用,较好的完成团队分配的任务,乐于助人,诚实守信。	能积极参与设计小组的建立,起到团队重要作用,基本能完成团队分配的任务,乐于助人,诚实守信。	能积极参与设计小组的建立,能够主动参与小组讨论,在小组成员帮助下完成设计任务,诚实守信。	能参与设计小组的建立,能够参与小组讨论,但不够积极主动,在小组成员帮助下完成设计任务,诚实守信。

### 3. 讨论考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (5%)	熟练掌握, PLC 软件指令,能够对典型控制电路程序正确分析和绘制波形;能够根据控制要求编写程序,程序正确,功能完备。	较好掌握 PLC 软件指令,能够对典型控制电路程序进行较正确分析和绘制波形;能够根据控制要求编写程序,程序较正确,功能较完备。	基本掌握 PLC 软件指令,能够对典型控制电路程序进行分析和绘制波形,错误较少;能够根据控制要求编写程序,程序基本正确,基本能实现功能。	基本掌握 PLC 软件指令,能够对典型控制电路程序进行分析和绘制波形,错误较多;能够根据控制要求编写程序,程序基本有错误,功能实现不完整。	对 PLC 软件指令掌握不牢,不能对典型控制电路程序进行分析和绘制波形;能够根据控制要求编写程序,编写程序错误较多,功能实现不完整。



## 19. 《电力拖动自动控制系统》教学大纲（2022 版）

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电力拖动自动控制系统				
	英文名称：Control Systems of Electric Drives				
课程号	47040005		学分	3	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	16	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	谢嘉		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《复变函数与积分变换》、《电路原理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《微机原理及接口技术》、《电机与拖动基础》、《电力电子技术》、《自动控制原理》等。《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》和《复变函数与积分变换》等是自动控制系统的基础课程。《电路原理》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》等是电力拖动自动控制系统基本电路的基础课程。《微机原理及接口技术》是电力拖动自动控制系统控制部分的基础课程。《电机与拖动基础》是电力拖动自动控制系统控制对象的基础课程。《电力电子技术》是电力拖动自动控制系统电能变换设备的基础课程。《自动控制原理》是电力拖动自动控制系统中控制系统架构、原理、分析和设计的基础课程。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《电力拖动自动控制系统》课程主要讲授直流调速系统和交流调速系统的工作原理、结构、静态性能和工程设计校正方法。直流调速系统作为本课程的基本内容，以开环、单闭环、多环（特别是双闭环系统）体系的着重控制规律的提炼和阐述，并专门讲述了直流调速系统的数学控制。交流调速系统体系和直流系统体系一样，尤以变频调速作为重点，着重控制系统的分析和设计。课程不仅论述原理，讲述系统分析和系统设计，也论述有关的应用技术，内容丰富，使用面宽。

Control Systems of Electric Drives mainly introduces the working principle, structure, static and dynamic performance and engineering design correction method of DC Speed Regulating System and AC speed regulating system. As the basic content of this course, DC Speed Regulating System focuses on the refinement and elaboration of control laws with the system of open-loop, single closed-loop and multi loop (especially double closed-loop) systems, and specifically describes the digital control of DC Speed Regulating System. The AC Speed Regulation System is the same as the DC system, especially focusing on the frequency conversion speed regulation, focusing on the analysis and design of the control system. The course not only discusses the principles, system analysis and system design, but also discusses relevant application technologies, which are rich in content and wide in application.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达交流调速系统的复杂电气工程问题，建立交流调速系统数学模型，进行系统分析。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 2:** 根据直流调速系统的需求，运用电气专业知识和技能确定设计目标，掌握电气工程系统的基本设计方法，了解影响设计目标和技术方案的各种因素，将这些能力应用到直流调速系统的系统分析和系统设计中，最终采用工程设计方法完成双闭环直流调速系统的设计。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 3:** 能够根据实验方案，运用专业知识搭建电力拖动自动控制系统的模拟控制系统实验平台，安全地开展实验，正确地采集实验数据，并进行实验分析，撰写实验报告。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 4:** 结合电力拖动自动控制系统的系统架构、发展历史、应用领域等，知晓和理解电力拖动自动控制系统在系统数字化提升、直流调速系统到交流调速系统的发展演进和电力清洁能源的利用等方面，在电力拖动系统的数字化、节能可持续发展和环境保护等领域的重要意义，深刻理解和明确其理念和内涵。（支撑毕业要求观测点 7-1）

**课程目标 5:**（思政）：具有人文社会科学素养，理解和践行社会主义核心价值观。结合国家发展两步走战略，引导学生树立优秀的专业素养，了解国情，自觉维护国家利益；紧跟国家指导方向，培养工匠精神，做新工科优秀人才；坚持校训精神，扎扎实实，敬业爱岗，实学实干。（支撑毕业要求观测点 8-1）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达复杂电气工程问题。	1.工程知识
2	3-1 根据需求，运用电气专业知识和技能确定设计目标，掌握电气工程系统的基本设计/开发方法，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案
3	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4.研究
4	7-1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	7. 环境和可持续发展
5	8-1 具有人文社会科学素养，理解和践行社会主义核心价值观，了解国情，自觉维护国家利益。	8. 职业规范

## 三、教学内容、要求与学时分配

### 1. 理论内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 绪论 (1) 运动控制系统及其组成 (2) 运动控制系统的历史与发展 (3) 运动控制系统的转矩控制规律 (4) 生产机械的负载转矩特性	1.正确理解和掌握电力拖动自动控制系统的组成及各部分特点；了解电力拖动自动控制系统的系统架构、发展历史和应用领域。 2.知晓和理解电力拖动自动控制系统	<b>重点:</b> 电力拖动自动控制系统的组成及各部分特点。 <b>难点:</b> 深刻理解电力拖动自动控制系统在节能可	2	讨论/案例	课程目标 4 课程目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>思政融入点:</b> 融入专业就业、知识上升途径和为国家发展贡献自己聪明才智的思政知识点, 形成正确的价值观, 具有现代制造工程观、良好的职业道德和个人品质。	在系统组成及直流调速系统到交流调速系统的发展演进, 和电力清洁能源的利用等方面, 在节能可持续发展和环境保护等领域的重要意义, 深刻理解和明确其理念和内涵。 3. 具有人文社会科学素养, 理解和践行社会主义核心价值观。结合国家发展两步走战略, 引导学生树立优秀的专业素养, 了解国情, 自觉维护国家利益。	持续发展和环境保护等领域的重要意义, 建立和理解其理念和内涵。			
第2章 转速开环控制的直流调速系统 (1) 晶闸管整流器-直流电动机系统的工作原理及调速特性 (2) PWM 变换器-电动机系统的工作原理及调速特性 (3) 稳态调速性能指标和开环系统存在的问题	1. 熟悉晶闸管整流器-直流电动机系统和 PWM 变换器-电动机系统构成, 分析其原理和调速特性, 建立两个系统的机械特性并进行调速性能分析, 理解其设计目标。 2. 理解稳态调速性能指标, 依此进行两个系统的性能分析, 论述开环系统存在的问题, 了解影响两个系统的设计目标和技术方案的各种因素。	<b>重点:</b> 晶闸管整流器-直流电动机系统的构成、原理分析和机械特性; PWM 变换器-电动机系统的构成、原理分析和机械特性。 <b>难点:</b> 建立晶闸管整流器-直流电动机系统和 PWM 变换器-电动机系统机械特性, 并透彻分析和理解。	4+2	讲授/实验/讨论	课程目标 2
第3章 转速闭环控制的直流调速系统 (1) 有静差的转速闭环直流调速系统 (2) 无静差的转速闭环直流调速系统 (3) 转速闭环直流调速系统的限流保护 (4) 转速闭环直流调速系统的仿真	1. 熟悉有静差和无静差转速闭环控制的直流调速系统构成, 分析其原理和调速特性, 建立两个系统的机械特性并进行调速性能分析, 理解其设计目标。 2. 理解转速闭环直流调速系统的限流保护, 知道其系统构成和电路分析。	<b>重点:</b> 有静差和无静差转速闭环控制的直流调速系统的构成、原理分析和机械特性 <b>难点:</b> 建立有静差和无静差转速闭环控制的直流调速系统机械特性, 并透彻分析和理解。	8+2	讲授/实验/讨论	课程目标 2
第4章 转速、电流双闭环控制的直流调速系统 (1) 转速、电流双闭环控制直流调速系统的组成及其静特性 (2) 转速、电流双闭环控制直流调速系统的数学模型与动态过程分析 (3) 转速、电流反馈控制的直流调速系统的设计 (4) 双闭环直流调速系统的弱磁控制 (5) 转速、电流反馈控制的直流调速系统的仿真 <b>思政融入点:</b> 融入直流调速系统的教学中, 建立系统的概念, 如何在系统整体上来实现调速目标。将直流调速系统的教学中局部和整体的	1. 熟悉转速、电流双闭环控制的直流调速系统构成, 分析其原理和调速特性, 建立双闭环控制的机械特性并进行调速性能分析。 2. 转速、电流双闭环控制的直流调速系统的静态和动态分析, 明确系统的设计需求, 理解其设计目标。 3. 掌握电气工程系统的工程设计方法, 了解影响、电流双闭环控制的直流调速系统的设计目标和技术方案的各种因素, 采用工程设计方法完成双闭环直流调速系统的设计。 4. 具有人文社会科学素养, 理解和践行社会主义核心价值观。坚持校训精神, 扎扎实实, 敬业爱岗, 实学实干。	<b>重点:</b> 转速、电流双闭环控制的直流调速系统的构成、机械特性、静动态性能分析和工程设计。 <b>难点:</b> 转速、电流双闭环控制的直流调速系统的静动态性能分析和工程设计。	8+2	讲授/实验/讨论	课程目标 2 课程目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
概念引申到个人与团队的概念, 培养团队精神和“勤朴忠实”的实干精神。					
第5章 直流调速系统的数字控制 (1) 采样频率的选择 (2) 转速检测的数字化 (3) 数字PI调节器 (4) 数字控制器的设计 (5) 数字控制的PWM可逆直流调速系统	1.掌握电力拖动自动控制系统的直流调速系统数字控制的基本知识, 理解系统的构成, 分析数字控制的PWM可逆直流调速系统的工作过程。 2.结合电力拖动自动控制系统的直流调速系统数字控制, 知晓和理解电力拖动自动控制系统在系统数字化提升及电力拖动系统的数字化改造等领域的重要意义, 深刻理解和明确其理念和内涵。	<b>重点:</b> 电力拖动自动控制系统的直流调速系统数字控制的基本知识和理解系统的构成。 <b>难点:</b> 知晓和理解电力拖动自动控制系统在系统数字化提升及电力拖动系统的数字化改造等领域的重要意义, 将其应用于实际当中。	4	讲授/实验	课程目标4
第6章 基于稳态模型的异步电动机调速系统 (1)异步电动机稳态数学模型和调速方法 (2) 异步电动机的调压调速 (3) 异步电动机的变压变频调速 (4) 电力电子变压变频器 (5) 转速开环变压变频调速系统 (6)转速闭环转差频率控制的变压变频调速系统 <b>思政融入点:</b> 融入交流调速系统的教学中, 抓住学科前沿和应用前沿, 注意变频技术的掌握和运用。为中国智能制造2025培养电气工程技术领域具有工匠精神的新工科优秀人才。	1.建立于稳态模型的异步电动机调速系统数学模型, 能够运用数学建模方法正确表达交流调速系统的复杂电气工程问题。分析其原理和调速特性, 构成系统的机械特性等直接的调速指导数学模型。 2.理解异步电动机变压变频调速的工作原理, 分析其工作过程, 进行整个调速系统的系统分析。 3. 具有人文社会科学素养, 理解和践行社会主义核心价值观。紧跟国家指导方向, 培养工匠精神, 做新工科优秀人才。	<b>重点:</b> 建立于稳态模型的异步电动机调速系统数学模型, 能够运用数学建模方法正确表达交流调速系统的复杂电气工程问题。 <b>难点:</b> 理解异步电动机变压变频调速的工作原理, 分析其工作过程, 进行整个调速系统的系统分析, 并能应用于实际。	8+6	讲授/实验/讨论	课程目标1 课程目标5
第7章 基于动态模型的异步电动机调速系统 (1)异步电动机动态数学模型的性质 (2)异步电动机按转子磁链定向的矢量控制系统 (3)异步电动机按定子磁链控制的直接转矩控制系统 (4)直接转矩控制系统与矢量控制系统的比较	1.建立于动态模型的异步电动机调速系统数学模型, 能够运用数学建模方法正确表达交流调速系统的复杂电气工程问题。 2. 分析异步电动机按转子磁链定向的矢量控制系统和异步电动机按转子磁链定向的矢量控制系统的工作原理和调速特性。对直接转矩控制系统与矢量控制系统进行分析比较。	<b>重点:</b> 建立于动态模型的异步电动机调速系统数学模型, 能够运用数学建模方法正确表达交流调速系统的复杂电气工程问题。 <b>难点:</b> 分析异步电动机按转子磁链定向的矢量控制系统和异步电动机按转子磁链定向的矢量控制系统的工作原理和调速特性。	2	实验/讨论	课程目标1

## 2. 实验内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>实验一晶闸管直流调速系统参数和环节特性的测定</p> <p>(1) 测定晶闸管直流调速系统主电路电阻 <math>R</math>。</p> <p>(2) 测定晶闸管直流调速系统主电路电感 <math>L</math>。</p> <p>(3) 测定直流电动机—直流发电机—测速发电机组(或光电编码器)的飞轮惯量 <math>GD^2</math>。</p> <p>(4) 测定晶闸管直流调速系统主电路电磁时间常数 <math>T_d</math>。</p> <p>(5) 测定直流电动机电势常数 <math>C_e</math> 和转矩常数 <math>C_M</math>。</p> <p>(6) 测定晶闸管直流调速系统机电时间常数 <math>T_M</math>。</p> <p>(7) 测定晶闸管触发及整流装置特性 <math>U_d=f(U_{ct})</math>。</p> <p>(8) 测定测速发电机特性 <math>U_{TG}=f(n)</math>。</p>	<p>1. 了解电力电子及电气传动教学实验台的结构及布线情况。</p> <p>2. 熟悉晶闸管直流调速系统的组成及其基本结构。</p> <p>3. 掌握晶闸管直流调速系统参数及反馈环节测定方法。</p> <p>4. 根据晶闸管直流调速系统参数和环节特性的测定的实验方案, 搭建实验的模拟控制系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 并进行实验分析, 撰写实验报告。</p>	<p><b>重点:</b> 熟悉晶闸管直流调速系统的组成及其基本结构。</p> <p><b>难点:</b> 掌握晶闸管直流调速系统参数及反馈环节测定方法。</p>	2	讲授/实验/操作	课程目标 3
<p>实验二 晶闸管直流调速系统主要单元调试</p> <p>调节器的调试, 电平检测器的调试, 反号器的调试, 逻辑控制器的调试。</p>	<p>1. 熟悉直流调速系统主要单元部件的工作原理及调速系统对其提出的要求。</p> <p>2. 掌握直流调速系统主要单元部件的调试步骤和方法。</p> <p>3. 根据晶闸管直流调速系统主要单元调试的实验方案, 搭建实验的模拟控制系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 并进行实验分析, 撰写实验报告。</p>	<p><b>重点:</b> 熟悉直流调速系统主要单元部件的工作原理及调速系统对其提出的要求。</p> <p><b>难点:</b> 掌握直流调速系统主要单元部件的调试步骤和方法。</p>	2	讲授/实验/操作	课程目标 3
<p>实验三 不可逆单闭环直流调速系统静特性的研究</p> <p>了解速度调节器在比例工作与比例—积分工作时的输入—输出特性。弄清不可逆单闭环直流调速系统的工作原理。</p>	<p>1. 研究晶闸管直流电动机调速系统在反馈控制下的工作。</p> <p>2. 研究直流调速系统中速度调节器 ASR 的工作及其对系统静特性的影响。</p> <p>3. 学习反馈控制系统的调试技术。</p> <p>4. 能够根据不可逆单闭环直流调速系统静特性的研究实验方案, 搭建不可逆单闭环直流调速系统静特性的研究实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 并进行实验分析, 画出系统的静特性, 撰写实验报告。</p>	<p><b>重点:</b> 研究直流调速系统中速度调节器 ASR 的工作及其对系统静特性的影响。</p> <p><b>难点:</b> 学习反馈控制系统的调试技术。</p>	2	讲授/实验/操作	课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验四 双闭环晶闸管不可逆直流调速系统 各控制单元调试,测定电流反馈系数,测定开环机械特性及闭环静特性,闭环控制特性的测定,观察、记录系统动态波形。	1. 了解双闭环不可逆直流调速系统的原理,组成及各主要单元部件的原理。 2. 熟悉电力电子及教学实验台主控制屏的结构及调试方法。 3. 熟悉 NMCL-18, NMCL-33 的结构及调试方法。 4. 掌握双闭环不可逆直流调速系统的调试步骤,方法及参数的整定。 5. 根据双闭环晶闸管不可逆直流调速系统实验方案,搭建实验的模拟控制系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并进行实验分析,撰写实验报告。	<b>重点:</b> 了解双闭环不可逆直流调速系统的原理,组成及各主要单元部件的原理。 <b>难点:</b> 掌握双闭环不可逆直流调速系统的调试步骤,方法及参数的整定。	2	讲授/实验/操作	课程目标 3
实验五 双闭环可逆直流脉宽调速系统 PWM 控制器 SG3525 性能测试,控制单元调试,系统开环调试,系统闭环调试,系统稳态、动态特性测试,H 型 PWM 变换器不同控制方式时的性能测试。	1. 掌握双闭环可逆直流脉宽调速系统的组成、原理及各主要单元部件的工作原理。 2. 熟悉直流 PWM 专用集成电路 SG3525 的组成、功能与工作原理。 3. 熟悉 H 型 PWM 变换器的各种控制方式的原理与特点。 4. 掌握双闭环可逆直流脉宽调速系统的调试步骤、方法及参数的整定。 5. 根据双闭环可逆直流脉宽调速系统实验方案,搭建实验的模拟控制系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并进行实验分析,撰写实验报告。	<b>重点:</b> 掌握双闭环可逆直流脉宽调速系统的组成、原理及各主要单元部件的工作原理。 <b>难点:</b> 掌握双闭环可逆直流脉宽调速系统的调试步骤、方法及参数的整定。	2	讲授/实验/操作	课程目标 3
实验六 双闭环三相异步电动机调压调速系统 测定绕线式异步电动机转子串电阻时的人为机械特性。测定双闭环交流调压调速系统的静特性。测定双闭环交流调压调速系统的动态特性。	1. 熟悉相位控制交流调压调速系统的组成与工作。 2. 了解并熟悉双闭环三相异步电动机调压调速系统的原理及组成。 3. 了解绕线式异步电动机转子串电阻时在调节定子电压调速时的机械特性。 4. 通过测定系统的静特性和动态特性进一步理解交流调压系统中电流环和转速环的作用。 5. 根据双闭环三相异步电动机调压调速系统实验方案,搭建实验的模拟控制系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并进行实验分析,撰写实验报告。	<b>重点:</b> 了解并熟悉双闭环三相异步电动机调压调速系统的原理及组成。 <b>难点:</b> 通过测定系统的静特性和动态特性进一步理解交流调压系统中电流环和转速环的作用。	2	讲授/实验/操作	课程目标 3
实验七 双闭环三相异步电动机串级调速系统 控制单元及系统调试,测定开环串级调速系统的静特性,测定双闭环串级调速系统的静特性,测定双闭环串级调速系统的动态特性。	1. 熟悉双闭环三相异步电动机串级调速系统的组成及工作原理。 2. 掌握串级调速系统的调试步骤及方法。 3. 了解串级调速系统的静态与动态特性。 4. 根据双闭环三相异步电动机串级调速系统实验方案,搭建实验的模拟控制系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并进行实验分析,撰写实验报告。	<b>重点:</b> 熟悉双闭环三相异步电动机串级调速系统的组成及工作原理。 <b>难点:</b> 了解串级调速系统的静态与动态特性。	2	讲授/实验/操作	课程目标 3
实验八 综合实验操作 直流和交流调速实验内容中选其一,每人单独操作。	1. 现场锻炼学生的独立实验操作能力。 2. 培养学生现场处理实际问题的能力。 3. 根据选定的实验系统实验方案,独立的搭建实验的模拟控制系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并进行实验分析,撰写实验报告。	<b>重点:</b> 现场锻炼学生的独立实验操作能力。 <b>难点:</b> 培养学生现场处理实际问题的能力。	2	讲授/实验/操作	课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 30 分, 占总成绩的 30% (2) 平时作业占 10%、实验占 10%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、简单计算题和图形分析题和分析计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩30%+期末成绩70%)				合计
	平时成绩 (30%)			期末成绩 (70%)	
	平时作业(10%)	实验(10%)	讨论(10%)		
1	1.5%	0%	5%	22%	28.5%
2	7%	0%	4%	43%	54%
3	0%	10%	0%	0%	10%
4	1.5%	0%	1%	5%	7.5%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对电力拖动自动控制系统的基本概念、分析方法和设计方法进行必要的讲授, 并详细讲授每章的重点、难点内容; 讲授中应注意理论联系实际, 通过必要的典型例题进行讨论, 启迪学生的思维, 加深学生对有关概念、分析方法和设计方法的理解, 采用多媒体辅助教学, 加大课堂授课的信息量。

学生必须自学一些数学推导, 应用性、设计性例子及拓展内容。对于一题多方案、多解答的命题, 或有趣的应用方向, 引导学生展开讨论, 以拓宽思路, 博采众长。

在主要章节讲授完之后, 要布置一定量习题, 旨在加深学生对所学知识的理解、运用, 拓宽学生的知识面。教师在教的过程应讲清每章节的重点和难点, 学生在学的过程中, 要掌握每章节的重点, 理解每章节的难点。

整合、优化课程内容，实践环节方面采用理论和综合设计型实验实践相结合的方法，提高学生理论联系实际能力和分析、解决问题的能力。提供软件仿真平台，软件仿真与实际硬件电路操作相比较，直观形象地表达系统的工作状态和波形，拉近理论与实践的距离，获得良好的知识传授效果。

开展启发式、讨论式、参与式、设计式等多种教学手段，提高学生的兴趣、培养学生的创新思维。培养学生的创新思维，使学生在活跃的气氛中逐渐锻炼自己深入分析问题、同时提出新的解决问题的方式方法的能力。

依托学校的泛雅网络综合教学平台，进行本课程的网络教学平台建设，实现老师和学生的实时互动，达到知识的全面接触。利用腾讯会议、微信等方式拓宽和学生的沟通渠道，实现全方位教学。

通过教学提高学生的工程知识，能够完成设计解决方案，进行实验研究，同时理解环境和可持续发展，以及职业规范。

## 六、参考材料

### 参考教材：

电力拖动自动控制系统—运动控制系统、阮毅，杨影，陈伯时编著、机械工业出版社、2016年8月、第5版。

### 阅读书目：

1. 电力拖动自动控制系统—运动控制系统、阮毅，陈伯时主编、机械工业出版社、2009年8月、第4版。
2. 电力拖动自动控制系统—运动控制系统、陈伯时主编、机械工业出版社、2003年7月、第3版。
3. 现代交流调速技术、胡崇岳、机械工业出版社、2001年。
4. 电力传动自动控制系统、唐永哲、西安电子科技大学出版社、1998年。
5. Control of Electrical Drives、Leonhard W.、Springer-Verlag、2001年、3rd edition.
6. Motor for High – Performance Application (Analysis and Control)、Yamamura S.、Newyork Marcel Dekker、1986.

主撰人：谢嘉

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准（课程目标）

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (1.5%)	交流调速系统的基本概念和分析方法清楚，计算过程完整、答案正确。能正确选择常用电器设备，对典型的继电器控制线路进行正确分析和设计。书写整齐、电路图规范。	交流调速系统的基本概念和分析方法清楚，计算过程较完整、答案较正确。能正确选择常用电器设备，对典型的继电器控制线路的分析和设计较正确。书写整齐、电路图规范。	交流调速系统的基本概念和分析方法较清楚，计算过程较完整、答案基本正确。基本能正确地选择常用电器设备，对典型的继电器控制线路进行较正确地分析和设计。书写较整齐、电路图较规范。	交流调速系统的基本概念和分析方法基本清楚，计算过程基本完整、答案大部分正确。基本能正确地选择常用电器设备，对典型的继电器控制线路进行分析。书写基本整齐、电路图需进一步规范。	交流调速系统的基本概念和分析方法不够清楚，计算过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。不能对典型的继电器控制线路进行分析。
课程目标 2 (7%, )	直流调速系统基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、电路图规范。	直流调速系统基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、电路图规范。	直流调速系统基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	直流调速系统基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无电路图。	直流调速系统基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 4 (1.5%, )	直流调速系统的数字控制基本知识掌握全面，概念正确、知晓和理解电力拖动自动控制系统在系统数字化提升及电力拖动系统的数字化改造等领域的重要意义，深刻理解和明确其理念和内涵。	直流调速系统的数字控制基本知识掌握比较全面，概念正确、知晓和理解电力拖动自动控制系统在系统数字化提升及电力拖动系统的数字化改造等领域的重要意义，理解和明确其理念和内涵。	直流调速系统的数字控制基本知识掌握基本全面，概念正确、基本知晓和理解电力拖动自动控制系统在系统数字化提升及电力拖动系统的数字化改造等领域的重要意义，基本理解和明确其理念和内涵。	直流调速系统的数字控制基本知识掌握一般，概念基本正确、基本知晓和理解电力拖动自动控制系统在系统数字化提升及电力拖动系统的数字化改造等领域的重要意义。	直流调速系统的数字控制基本知识未能全面掌握，概念基本正确、不够知晓和理解电力拖动自动控制系统在系统数字化提升及电力拖动系统的数字化改造等领域的重要意义。

## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (10%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确。	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	通过学习和相应的讨论,能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达交流调速系统的复杂电气工程问题,建立交流调速系统数学模型,进行系统分析。	通过学习和相应的讨论,能够较好的运用专业基础理论和数学建模方法正确表达交流调速系统的复杂电气工程问题,建立交流调速系统数学模型,进行系统分析。	通过学习和相应的讨论,基本能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达交流调速系统的复杂电气工程问题,建立交流调速系统数学模型,进行系统分析。	通过学习和相应的讨论,一般能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达交流调速系统的复杂电气工程问题,建立交流调速系统数学模型,进行系统分析。	通过学习和相应的讨论,不能运用专业基础理论和数学建模方法正确表达交流调速系统的复杂电气工程问题,建立交流调速系统数学模型,进行系统分析。
课程目标2 (3.75%)	通过学习和相应的讨论,能够根据直流调速系统的需求,运用电气专业知识和技能确定设计目标,掌握电气工程系统的基本设计方法,了解影响设计目标和技术方案的各种因素,将这些能力应用到直流调速系统的系统分析和系统设计中,最终采用工程设计方法完成双闭环直流调速系统的设计。	通过学习和相应的讨论,能够较好的根据直流调速系统的需求,运用电气专业知识和技能确定设计目标,掌握电气工程系统的基本设计方法,了解影响设计目标和技术方案的各种因素,将这些能力应用到直流调速系统的系统分析和系统设计中,最终采用工程设计方法完成双闭环直流调速系统的设计。	通过学习和相应的讨论,基本能够根据直流调速系统的需求,运用电气专业知识和技能确定设计目标,掌握电气工程系统的基本设计方法,了解影响设计目标和技术方案的各种因素,将这些能力应用到直流调速系统的系统分析和系统设计中,最终采用工程设计方法完成双闭环直流调速系统的设计。	通过学习和相应的讨论,一般能够根据直流调速系统的需求,运用电气专业知识和技能确定设计目标,掌握电气工程系统的基本设计方法,了解影响设计目标和技术方案的各种因素,将这些能力应用到直流调速系统的系统分析和系统设计中,最终采用工程设计方法完成双闭环直流调速系统的设计。	通过学习和相应的讨论,不能根据直流调速系统的需求,运用电气专业知识和技能确定设计目标,掌握电气工程系统的基本设计方法,了解影响设计目标和技术方案的各种因素,将这些能力应用到直流调速系统的系统分析和系统设计中,最终采用工程设计方法完成双闭环直流调速系统的设计。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 4 (1.25%)	理解和掌握电力拖动自动控制系统的组成及各部分特点；了解电力拖动自动控制系统的系统架构、发展历史和应用领域。讨论电力拖动自动控制系统在系统组成及直流调速系统到交流调速系统的发展演进，和电力清洁能源的利用等方面，在节能可持续发展 and 环境保护等领域的重要意义，能够深刻理解和明确其理念和内涵。讨论具有人文社会科学素养，理解和践行社会主义核心价值观。结合国家发展两步走战略，树立优秀的专业素养，了解国情，自觉维护国家利益。	较好的理解和掌握电力拖动自动控制系统的组成及各部分特点；较好的了解电力拖动自动控制系统的系统架构、发展历史和应用领域。讨论电力拖动自动控制系统在系统组成及直流调速系统到交流调速系统的发展演进，和电力清洁能源的利用等方面，在节能可持续发展 and 环境保护等领域的重要意义，比较能够深刻理解和明确其理念和内涵。讨论具有人文社会科学素养，理解和践行社会主义核心价值观。结合国家发展两步走战略，树立优秀的专业素养，了解国情，自觉维护国家利益。	基本理解和掌握电力拖动自动控制系统的组成及各部分特点；基本了解电力拖动自动控制系统的系统架构、发展历史和应用领域。讨论电力拖动自动控制系统在系统组成及直流调速系统到交流调速系统的发展演进，和电力清洁能源的利用等方面，在节能可持续发展 and 环境保护等领域的重要意义，基本能够深刻理解和明确其理念和内涵。讨论具有人文社会科学素养，理解和践行社会主义核心价值观。结合国家发展两步走战略，树立优秀的专业素养，了解国情，自觉维护国家利益。	一般理解和掌握电力拖动自动控制系统的组成及各部分特点；一般了解电力拖动自动控制系统的系统架构、发展历史和应用领域。讨论电力拖动自动控制系统在系统组成及直流调速系统到交流调速系统的发展演进，和电力清洁能源的利用等方面，在节能可持续发展 and 环境保护等领域的重要意义，一般能够深刻理解和明确其理念和内涵。讨论具有人文社会科学素养，理解和践行社会主义核心价值观。结合国家发展两步走战略，树立优秀的专业素养，了解国情，自觉维护国家利益。	未能理解和掌握电力拖动自动控制系统的组成及各部分特点；未能了解电力拖动自动控制系统的系统架构、发展历史和应用领域。讨论电力拖动自动控制系统在系统组成及直流调速系统到交流调速系统的发展演进，和电力清洁能源的利用等方面，在节能可持续发展 and 环境保护等领域的重要意义，不能深刻理解和明确其理念和内涵。讨论具有人文社会科学素养，理解和践行社会主义核心价值观。结合国家发展两步走战略，树立优秀的专业素养，了解国情，自觉维护国家利益。

## 20. 《电气工程专业英语》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电气工程专业英语				
	英文名称：English for Electrical Engineering				
课程号	47099001	学分	1		
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程	开课学期	6		
课程负责人	赵波	适用专业	电气工程及其自动化		
先修课程及要求	先修课程《大学英语》，《电路原理》、《电机与拖动基础》、《电力电子技术》、《微机原理及接口技术》等电气专业课程，具备一定的英语听说读写能力，良好的电气工程专业基础。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是电气工程及其自动化专业所开设的一门专业必修课。通过本课程的学习要求学生熟悉本专业常用英语词汇及相关的语法和习惯表达方式；掌握专业英语文章的句型特点、阅读技巧和翻译特点；提高英语阅读能力，使英语达到实用的水平，能够从外文资料中获取知识，借助词典能较熟练的阅读和翻译本专业及相关专业英语文献资料，熟悉专业英语文章的写作方法，能够撰写英文科技论文摘要；具备基本的英文学术交流能力；为将来工作和继续学习奠定良好基础。

This course is a required course for Electrical Engineering and Automation majors. Through the study of this course, students are required to be familiar with the common English vocabulary and related grammar and customary expressions in this major; Mastering the sentence pattern characteristics, reading skills and translation characteristics of professional English articles; Improving English reading ability, making English reach a practical level, and be able to obtain knowledge from foreign language materials. With the help of dictionaries, be able to read and translate professional and related professional English literature, be familiar with the writing methods of professional English articles, and be able to write English abstract of scientific and technological papers; Basic English academic communication skills; Lay a good foundation for future work and further study.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握相应的专业英语词汇，熟悉专业英语结构及文法，能够阅读专业英语文献，获取所需知识和信息。

**课程目标 2:** 能够用英语就电气领域专业问题进行交流。

**课程目标 3:** 熟悉专业英语的写作方法，能够撰写英语科技论文摘要。

**课程目标 4:** 能够借助工具书翻译电气工程类英文文献或书籍。

**课程目标 5:** 通过课程学习, 培养学生民族自信心, 增强社会责任感。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	10-2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点, 能在跨文化背景下以语言和文字形式正确地表达电气领域专业问题, 并交流观点和看法。	10.沟通
2		
3		
4	12-2 具备针对个人职业发展需求不断学习和适应发展的能力。	12.终身学习

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
Chapter 1 Electronic Components 1.Text 2.Words 3.Translation	1.掌握重要专业词汇和词组; 2.能够阅读和理解相关专业领域文献资料; 3.能够运用科技英语翻译方法对专业文献进行翻译。	重点: 专业词汇和阅读 难点: 科技英语翻译方法的应用	4	讲授	1、4
Chapter 2 Power Electronics and motors 1.Text 2.Words 3.Translation 思政融入点: 介绍中国电力系统的发展, 特别是大型水利工程的建设, 增强学生民族自信心, 培养学生作为电气工程师的社会责任感。	1.掌握重要专业词汇和词组; 2.能够阅读和理解相关专业领域文献资料; 3.能够运用科技英语翻译方法对专业文献进行翻译。 4.通过对我国大型发电站工程的了解, 树立民族自信心, 增强社会责任感。	重点: 专业词汇和阅读 难点: 科技英语翻译方法的应用	4	讲授、讨论	1、4、5
Chapter 3 Industrial Automation 1.Text 2.Words 3.Speaking	1.掌握重要专业词汇和词组; 2.能够利用英文表述专业领域问题。	重点: 专业词汇和阅读 难点: 专业领域相关问题的英语表述。	4	讲授、报告	1、2
Chapter 4 Principles of Automatic Control 1.Text 2.Words 3.Writing	1.掌握重要专业词汇和词组; 2.掌握科技英语写作方法, 能够撰写英文摘要。	重点: 专业词汇和阅读 难点: 运用科技英语写作方法撰写专业文献。	4	讲授	1、3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、作业、报告等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜,一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例,但须对平时成绩的评定明确要求,不可降低学习过程的评定标准。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50%。 (2) 作业占 35%, 报告占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 词汇、翻译、写作等。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)			合计
	平时成绩 (50%)		期末成绩 (50%)	
	作业(35%)	报告(15%)		
1	0%	0%	10%	10%
2	0%	15%	0	15%
3	15%	0	10%	25%
4	20%	0	30%	50%
合计(成绩构成)	35%	15%	50%	100%

## 五、教学方法

1. 集中讲授：利用多媒体课件结合板书进行讲解，教学过程中配合教材突出以下教学内容：专业词汇记忆、单句写作、单句翻译、段落翻译、摘要写作、科技论文写作格式等。将翻译方法、写作常用句型穿插。在每一次的授课环节中，适当布置相应作业。

2. 互动教学：为避免课堂教学过程中的枯燥乏味，授课过程中，进行随机提问、例如：翻译方法的探讨、给定段落的翻译等。

3. 讨论：针对思政课程目标，采用小组讨论的方式进行，让学生进行材料搜集，发言讨论，小组汇报。。

## 六、参考材料

线上：学习通（泛雅平台）

参考教材：

1. 电气工程及其自动化专业英语、李文娟、华中科技大学出版社、2019年9月、第2版
2. 电气工程及其自动化专业英语、杨勇等、电子工业出版社、2014年1月、第1版
3. 电气工程及其自动化专业英语、戴文进、电子工业出版社、2004年8月、第1版
4. 电气自动化专业英语、李久胜、哈尔滨工业大学出版社、2005年1月，第3版

主撰人：赵波

审核人：霍海波、金光哲

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标3 (15%)	能够撰写符合专业英语特点的英文摘要，语法规范，词汇使用正确，表达流畅。	能够撰写符合专业英语特点的英文摘要，语法较规范，词汇使用正确，表达较流畅。	能够撰写比较符合专业英语特点的英文摘要，语法较规范，词汇使用基本正确，表达较流畅。	能够撰写基本符合专业英语特点的英文摘要，语法基本规范，词汇使用基本正确，表达基本流畅。	不能够撰写符合专业英语特点的英文摘要，语法不规范，词汇使用错误较多，表达不流畅。
课程目标4 (20%)	能够运用专业英语翻译方法和技巧进行文献翻译，译文准确规范、通顺易懂、简洁明晰。	能够运用专业英语翻译方法和技巧进行文献翻译，译文准确规范，比较通顺，比较简洁。	能够运用专业英语翻译方法和技巧进行文献翻译，译文比较准确规范，流畅性和简洁性不足。	基本能够运用专业英语翻译方法和技巧进行文献翻译，译文基本准确规范，流畅性和简洁性不足。	基本能够运用专业英语翻译方法和技巧进行文献翻译，译文不准确，流畅性和简洁性不足。

### 2. 报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标2 (15%)	能够使用符合专业英语特征的语句表述相关问题，意义准确，语言流畅。	能够使用符合专业英语特征的语句表述相关问题，意义准确，语言较流畅。	能够使用符合专业英语特征的语句表述相关问题，意义较准确，语言基本流畅。	基本能够使用符合专业英语特征的语句表述相关问题，意义基本准确，语言基本流畅。	不能够使用符合专业英语特征的语句表述相关问题，意不准确，语言不流畅。

### 3. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (10%)	采用闭卷形式考核，考查词汇拼写及文献阅读理解，以标准答案评分。	采用闭卷形式考核，考查词汇拼写及文献阅读理解，以标准答案评分。	采用闭卷形式考核，考查词汇拼写及文献阅读理解，以标准答案评分。	采用闭卷形式考核，考查词汇拼写及文献阅读理解，以标准答案评分。	采用闭卷形式考核，考查词汇拼写及文献阅读理解，以标准答案评分。
课程目标3 (10%)	以闭卷形式考核，考查摘要写作，能够撰写符合专业英语特点的英文摘要，语法规范，词汇使用正确，表达流畅。	以闭卷形式考核，考查摘要写作，语法较规范，词汇使用正确，表达较流畅。	以闭卷形式考核，考查摘要写作，语法较规范，词汇使用基本正确，表达较流畅。	以闭卷形式考核，考查摘要写作，语法基本规范，词汇使用基本正确，表达基本流畅。	以闭卷形式考核，考查摘要写作，语法不规范，词汇使用错误较多，表达不流畅。
课程目标4 (30%)	以闭卷形式考核，考查文献翻译，译文准确规范、通顺易懂、简洁明晰。	以闭卷形式考核，考查文献翻译，译文准确规范，比较通顺，比较简洁。	以闭卷形式考核，考查文献翻译，译文比较准确规范，流畅性和简洁性不足。	以闭卷形式考核，考查文献翻译，译文基本准确规范，流畅性和简洁性不足。	以闭卷形式考核，考查文献翻译，译文不准确，流畅性和简洁性不足。



## 21. 《工程项目管理概论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程项目管理概论				
	英文名称：Introduction to Engineering Project Management				
课程号	4109912	学分	1		
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	姜媛		适用专业	电气工程及其自动化专业	
先修课程及要求	先修课程：《线性代数 B》。 掌握《线性代数 B》的线性方程组。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《工程项目管理概论》是电气工程及其自动化专业专业的专业教育必修课程。主要讲授工程项目管理的基本概念、项目策划、范围管理、管理组织、项目招投标、进度管理、成本管理、质量管理等内容。

通过本课程学习，学生可以了解现代项目管理中广泛采用的一些管理技术，掌握现代项目进度管理、成本管理和质量管理的基本知识认识和技术方法，理解和分析工程项目中的实际问题，提高学生发现问题、分析问题和解决问题的实际综合能力。

Introduction to Engineering Project Management is a compulsory course for undergraduates majoring in Electrical Engineering and Automation. The contents mainly cover the basic concepts of engineering project management, project planning, scope management, management organization, project bidding, schedule management, cost management, quality management, etc.

By taking this course, students can understand some of the management techniques widely used in modern project management, master the basic knowledge and technical methods of modern project schedule management, cost management and quality management, understand and analyze the actual problems in engineering projects, and improve students' ability to find problems, analyze problems and solve problems.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 在工程项目管理中，能够在措施和方案制定时综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并对设计方案进行优化。（支撑毕业要求观测点 3-4）

**课程目标 2:** 能够合理分析、评价所采用的项目管理方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解此过程中项目经理应承担的责任。（支撑毕业要求观测点 6-2）

**课程目标 3:** 理解并掌握工程项目管理中中涉及的工程管理与经济决策方法。（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 4:** 围绕工程项目等终极目标是既有利于个人又利于社会发展,培养学生的公众意识和社会责任感,理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范,并能工程项目实施和管理中,自觉遵守工程伦理规范,正确处理企业利益与社会责任的关系。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-4 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,对设计方案进行优化。	3. 设计/开发解决方案
2	6-2 能够合理分析、评价电气工程专业工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,以及这些制约因素对电气工程项目实施的影响,并理解应承担的责任。	6. 工程与社会
3	11-1 理解并掌握电气工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	11. 项目管理

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 工程项目管理概述 1 项目与工程项目 2 项目管理 3 工程项目管理 <b>思政融入点:</b> 通过学习工程项目的概念及特点,明确项目管理的重要性,激发学生的公众意识和社会责任感。	1、理解并区分工程项目管理的概念、发展史及特点。	<b>重点:</b> 项目与运营的区别、项目管理的特点、工程项目管理的定义及特点。 <b>难点:</b> 掌握项目与运营的区别与联系、重点掌握工程项目管理的特点。	1	讲授/讨论	目标 2 目标 4
第 2 章 工程项目策划与可行性研究 1 工程项目策划 2 项目建议书 3 工程项目可行性研究 4 工程项目经济评价	1、理解项目策划的意义和必要性; 2、熟练掌握策划步骤; 3、掌握项目可行性研究内容; 4、掌握项目经济评价的方法	<b>重点:</b> 项目策划步骤、项目建议书的内容、工程项目可行性评价的作用、工程项目财务评价。 <b>难点:</b> 能够运用经济评价方法判断某项目的可行性。	2	讲授/讨论/ 案例	目标 1 目标 3 目标 4
第 3 章 工程项目范围管理 1 范围管理概述 2 工程项目范围的确定 3 工作分解结构 WBS 4 范围变更与控制 5 项目范围确认 <b>思政融入点:</b> 通过工程项目范围管理的学习,明晰做事前确定范围的重要性,洞悉学习中应该做好事前计划——明确任务目标,不能盲目学习,从而提高学习效率。	1、理解并掌握项目范围管理的意义与步骤; 2、熟练掌握 WBS 技术并能应用; 3、掌握范围变更的原因,及控制变更的措施; 4、理解范围确认的重要性。	<b>重点:</b> 范围管理的定义、WBS、范围变更的控制措施。 <b>难点:</b> 熟练掌握 WBS 的运用。	1	讲授/讨论/ 案例	目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 工程项目管理组织 1 管理组织概述 2 工程项目的组织机构 3 工程项目承发包模式 4 项目经理	1、理解组织机构的设置原则、掌握几种常见的组织机构;2、掌握几种常见的承发包模式;3、理解项目经理在项目管理中的职责。	<b>重点:</b> 组织机构有哪几种、不同承发包模式的区别、项目经理负责制、项目经理的职责。 <b>难点:</b> 掌握组织机构的种类,并能按照项目需求选择合适的组织机构和承发包模式。	2	讲授/讨论/案例	目标1 目标2
第5章 工程项目招投标 1 工程项目招标 2 工程项目投标	1、熟悉工程项目招投、投标的流程和相关法律法规。	<b>重点:</b> 工程项目招标的流程、工程项目投标中的注意事项、招投标中的法律法规。 <b>难点:</b> 能够熟悉招投标中的重要法律法规,掌握综合评标法。	2	讲授/讨论/案例	目标2 目标3 目标4
第6章 工程项目进度管理 1 进度管理概述 2 横道图施工进度计划 3 网络计划技术基础	1、理解项目进度管理与工期的关系;2、掌握网络图的绘制原则;3、熟练掌握根据网络图计算时间参数,并能判断出关键路径;4、能结合网络图画出其双代号时标网络图。	<b>重点:</b> 网络图的正确绘制、六个时间参数的准确计算、双代号时标网络图的绘制。 <b>难点:</b> 根据逻辑关系表绘制出网络图、根据网络图绘制时标图。	4	讲授/讨论/案例	目标1 目标2 目标3 目标4
第7章 工程项目成本管理 1 成本管理概述 2 工程项目成本预测 3 工程项目成本计划 4 工程项目成本控制 5 工程结算与索赔	1、理解工程项目成本管理的重大意义;2、熟练掌握赢得值法及其四个指标的含义;3、掌握工程项目结算方式。	<b>重点:</b> 赢得值法成本控制方法,项目结算方式。 <b>难点:</b> 赢得值法计算中三个参数和四个评价指标的计算。	3	讲授/讨论/案例	目标1 目标2 目标3
第8章 工程项目质量管理 1 质量管理体系概述 2 项目质量控制的基本原理 3 质量管理统计分析方法 <b>思政融入点:</b> 通过对项目管理三大目标的学习,理解项目管理中进度、成本、质量三者之间的相互制约关系,从而知晓在学习和生活中的诸多难题,都可以从三者出发,在系统最优的前提下找到平衡点。	1、深刻理解并执行项目质量第一宗旨;2、理解并掌握常用的工程项目质量管理方法,并能结合工程项目具体特点,能综合灵活调控质量原则。	<b>重点:</b> 质量管理基本原理、质量管理统计分析方法 <b>难点:</b> 质量统计分析方法与具体项目的结合使用	1	讲授/讨论/案例	目标1 目标2 目标3 目标4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用开卷考试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40%。 (2) 作业占 30%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和综合案例设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 作业: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 作业试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	作业(30%)	讨论(10%)		
1	30%	0%	10%	40%
2	0%	10%	10%	20%
3	0%	0%	40%	40%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程将实行理论讲授与案例分析相结合, 每章教学由理论授课、案例分析、讨论和交流等方式构成, 旨在培养学生的学习兴趣和自主学习能力。

在学习过程中, 加入项目管理成功和失败的案例, 多角度解读项目管理, 有利于提高学生对项目管理的重视, 加强终身学习的兴趣。每个章节后用线上与线下作业相结合的方式, 抓牢知识点, 期末考试则注重考查学生对于项目管理问题和社会热点问题的分析和见解, 加深基础知识的理解的同时, 强调灵活运用所学理论知识。

泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源、视频资料和学习资料。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222696072>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 从培经主编，《工程项目管理》，中国建筑出版社，2017年8月，第5版。
2. 戚安邦主编，《项目管理学》，科学出版社，2017年，第2版。
3. PMI项目管理协会著，《项目管理知识体系指南（PMBOK指南）》，电子工业出版社，2018年5月，第6版中文版。
4. 罗伯特·K.威索基著，《有效的项目管理：面向传统、敏捷、极限、混合项目》，电子工业出版社，2021年1月，第8版中文版。
5. 哈罗德·科兹纳著，《项目管理案例集》，电子工业出版社，2018年11月，第5版中文版。

主撰人：姜媛

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

### 附件：各类考核与评价标准表

#### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (30%)	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念掌握全面，认真完成章节后作业，积极主动，回答正确。	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念掌握比较全面，认真完成章节后作业，较积极主动，回答较正确。	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念基本掌握，参与部分章节后作业，回答有部分错误。	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念部分掌握，参与很少章节后作业，回答有部分错误。	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念未掌握，不参与章节后作业，回答错误多。

## 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	积极主动参与全部讨论,并在项目管理中明确工程师的社会责任,能提供足够证据支持自己观点	积极主动参与全部讨论,并在项目管理中明确工程师的社会责任,能较好地提供足够证据支持自己观点	能参与全部讨论,并在项目管理中基本明确工程师的社会责任,能提供一定的证据支持自己观点	能参与部分讨论,并在项目管理中基本明确工程师的社会责任,能提供部分证据支持自己观点	能参与部分讨论,并在项目管理中基本明确工程师的社会责任,但缺乏证据支持自己的观点。

## 3. 期末评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	在工程项目管理措施和方案制定时综合考虑相关因素,方案优化方法运用准确,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过90%,书写清晰	在工程项目管理措施和方案制定时综合考虑相关因素,方案优化方法运用正确,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过78%,书写清晰	在工程项目管理措施和方案制定时综合考虑相关因素,方案优化方法基本正确,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过68%	在工程项目管理措施和方案制定时综合考虑部分相关因素,方案优化方法不完全正确,解题过程中存在错误,答案正确率超过60%	在工程项目管理措施和方案制定时综合考虑部分相关因素,不会运用方案优化方法,解题过程错误且不完整,答案正确率低于60%
课程目标 2 (10%)	在工程项目管理过程中,作为一名电气工程师能够自觉履行工程师对公众安全、健康以及环境保护的相关责任,表述完整、逻辑性强	在工程项目管理过程中,作为一名电气工程师能够较为自觉的履行工程师对公众安全、健康以及环境保护的相关责任,表述比较完整、逻辑性较强	在工程项目管理过程中,作为一名电气工程师能够较为自觉履行工程师对公众安全、健康以及环境保护的相关责任,表述基本完整、逻辑性较强	在工程项目管理过程中,作为一名电气工程师基本能够履行工程师对公众安全、健康以及环境保护的相关责任,表述基本完整、逻辑基本清晰	在工程项目管理过程中,不能履行作为一名电气工程师对公众安全、健康以及环境保护的相关责任,表述不完整、逻辑不清晰
课程目标 3 (40%)	在具体工程项目管理实践问题中,能够从多学科视角,选用合适的工程原理和经济决策方法,进行完整且正确的方案设计。解题过程完整,答案正确,书写清晰	在具体工程项目管理实践问题中,能够从多学科视角,选用较为合适的工程原理和经济决策方法,进行较为完整且正确的方案设计。解题过程较完整,答案较正确,书写较清晰	在具体工程项目管理实践问题中,能够从多学科视角,选用基本合适的工程原理和经济决策方法,进行基本完整且部分正确的方案设计。解题过程基本完整,答案基本正确,书写较清晰	在具体工程项目管理实践问题中,能够从多学科视角,选用基本合适的工程原理和经济决策方法,进行部分方案设计。解题过程不完整,答案基本正确,书写基本清晰	在具体工程项目管理实践问题中,不能从多学科视角,选用合适的工程原理和经济决策方法,不能进行方案设计。解题过程不完整,答案不正确,书写不清晰

## 22. 《智能感知技术基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能感知技术基础				
	英文名称：Fundamentals of IntelliSense Technology				
课程号	52020120	学分	1		
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程		开课学期	3	
课程负责人	赵波		适用专业	电气工程及其自动化专业	
先修课程及要求	先修课程：电路、程序设计(C语言)，要求具备电路原理基本知识，具备程序设计的基本能力。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《智能感知技术基础》是电气工程及其自动化专业的专业选修课，本课程是一门具有创新性质的引导课程。以 Arduino 为平台，介绍几种常见的感知技术。通过课程学习，学生能够制作简单的感知系统，激发学生的学习兴趣，培养动手能力。为后续单片机、微处理器的学习，以及从事嵌入式系统的相关工作打下良好基础。

The Foundation of IntelliSense Technology is a professional elective course for Electrical Engineering and Automation majors. This course is an innovative guiding course. Taking Arduino as the platform, several common sensing technologies are introduced. Through course learning, students can make simple perception systems. The course stimulates students' interest in learning, and cultivate their practical ability. It will lay a good foundation for the follow-up study of single-chip microcomputer and microprocessor, as well as the related work of embedded system.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 学习 Arduino 创新平台的原理及应用；为解决工程问题提供创新工具层面的专业技能。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 熟悉红外传感模块、温湿度模块、超声波模块等的工作原理，能够构建以 Arduino 为控制器的简单感知系统。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3:** 通过课程学习，提高学生的动手能力，培养学生的创新精神。（支撑课程思政目标）

#### (三) 课程目标-标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
2	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计。	3.设计/开发解决方案
1	5-2 利用现代电气技术、资源和工具对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题进行分析、计算、设计、预测和模拟，能够分析其局限性，并针对具体对象开发或选用满足特定需求的现代工具。	5.使用现代化工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

#### 1. 理论内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 智能感知 1.智能感知及其发展趋势 2.传感器技术	了解智能感知技术的概况,激发学生的学习兴趣,明确学习方向。	<b>重点:智能感知技术在当今时代的广泛应用</b>	1	讲授/案例	1
第二章 Arduino 编程基础 1.Arduino 开发板 2.Arduino 程序框架 3.初探 Arduino 编程:点亮 LED 灯 4.Arduino 串口通信 思政融入点: 介绍 Arduino 平台的由来,以次讲述创新的重要,这个平台就是创客的平台。	1.掌握 Arduino 开发板和开发环境的使用,能够编写 LED 控制程序和串口通信程序。 2.通过这款创客平台的使用,培养学生的创新精神,以解决问题为导向进行工程实践。	<b>重点:Arduino UNO 开发板、Arduino IDE 开发环境下的编程框架</b>	3	讲授/演示	1
第三章 常见传感模块的应用 1.温湿度模块 2.红外模块 3.超声波模块	掌握各模块的工作原理,能够实现与 Arduino 开发板的接口与编程	<b>重点:各模块的编程</b>	6	讲授/演示	2
第四章 智能感知系统 1.智能风扇 2.超声避障小车	能够利用传感模块和 Arduino 平台,构建简单感知系统。	<b>重点:系统的搭建与编程调试</b>	6	讲授/演示	2

### 四、课程考核评价方式

#### (一) 考核方式

考核方式:项目设计

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

#### (二) 课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分,占总成绩的 40% (2) 作业占 40%
期末考试	(1) 考试方式及占比:项目设计考核,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 60%。 (2) 期中实现效果占 20%,报告占 40%



## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	期末成绩（60%）		作业成绩 （40%）	
	项目效果 （20%）	报告 （40%）		
1	0	0	40%	40%
2	20%	40%	0%	60%
合计(成绩构成)	20%	40%	40%	

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、演示操作、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、多媒体教学、仿真、实物演示、课程资源上网等多种教学方式，采用案例式、启发式等教学方法开展教学。

通过在线课程平台发布相关教学信息，鼓励学生自主学习。在教学中可以针对某些重点、难点问题进行讨论，提高学生学习的主动性，同时使学生对相关知识有更深刻的理解。

通过学校网络平台、课程微信群等加强对学生的辅导。

## 六、参考材料

线上：学习通（泛雅平台）

线下：参考教材、阅读书目等

### 参考教材：

- 1.刘伟善，《Arduino 创客之路——智能感知技术基础》，清华大学出版社，2018年8月。
2. 陈曦，《智能感知技术在电气工程上的应用研究》，电子科技大学出版社，2020年9月。

### 阅读书目：

1. 赵英杰，《完美图解 Arduino 互动设计入门》，科学出版社，2014年7月。

主撰人：赵波

审核人：霍海波、金光哲

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 期末考核-报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (40%)	能够根据设计步骤进行方案设计，任务分解合理。正确绘制硬件原理图，软件流程清晰。报告撰写规范，论述充分。	能够根据设计步骤进行方案设计，任务分解合理。正确绘制硬件原理图，软件流程清晰。报告撰写较规范，论述较充分。	能够根据设计步骤进行方案设计，任务分解合理。硬件原理图基本正确，软件流程基本清晰。报告撰写较规范，论述较充分。	能够根据设计步骤进行方案设计，任务分解合理。硬件原理图基本正确，软件流程基本清晰。报告撰写基本规范，论述基本充分。	不能够根据设计步骤进行方案设计，不能合理进行任务分解。硬件原理图存在明显错误。

### 2. 期末考核-项目效果评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	能够实现要求功能，运行正常，有个性化特色。	能够实现要求功能，运行正常。	基本实现要求功能，运行过程正常。	能够实现主要功能，整体运行一般。	无法正常运行。

### 3. 作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (40%)	能够熟练使用 Arduino IDE 编写相关程序，代码调试无误，能够正常运行，实现既定功能。	能够比较熟练使用 Arduino IDE 编写相关程序，代码调试无误，能够正常运行，实现既定功能。	能够使用 Arduino IDE 编写相关程序，代码调试无误，能够正常运行，基本实现既定功能。	能够使用 Arduino IDE 编写相关程序，能够进行代码调试，但存在少量问题。功能不完善。	不能够使用 Arduino IDE 编写相关程序。

## 23. 《电路分析》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电路分析				
	英文名称：Electric Circuits Analysis				
课程号	46040103		学分	4	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	周悦		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《大学物理 B》、《电路原理》、《高等数学 A(2)》 要求： 1. 《大学物理》学习和了解电路及元器件的一些物理概念； 2. 《电路原理》学习和掌握电路的基本分析方法和基本理论； 3. 《高等数学 A(2)》傅里叶级数展开。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《电路分析》课程是电气工程及其自动化专业的一门专业基础选修课程。本课程主要讲授：非正弦周期电路、高级电路分析、电路方程的矩阵形式、二端口网络以及非线性电路等。通过本课程的学习，使学生掌握复杂电路理论的基本知识和基本分析与计算方法，拓展和综合《电路原理》的相关知识，培养学生运用电路理论解决工程问题的能力，为学习后续的有关课程准备必要的电路知识，为将来成为电气工程技术人员打下坚实的基础。

Electric Circuits Analysis is a specialized optional course of Electrical Engineering and Automation. Main point of this course: non sinusoidal periodic circuits analysis, advanced circuit analysis, matrix form of the circuit equation, two-port network and nonlinear circuit analysis etc. By the end of this course, students will learn the basic knowledge, analysis and calculation method of the complex electric circuits. At the same time, they will develop and integrate relevant knowledge of Principles of Electric Circuits, and have the ability to solve some practical engineering problems. This course prepares the necessary knowledge of the circuit for the course of the study follow-up, lay a solid foundation for students to become an electrical engineer in the future.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够理解掌握电路基本概念、基本原理及基本方法，具备运用这些知识对电气工程领域中的电路问题进行建模与分析的能力。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 能够掌握复杂电路中的基本分析方法和计算方法，并结合所学专业知，具备对电气工程及相关领域复杂工程问题的电路环节进行分析计算的能力。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观，严谨治学态度，激发学生的科技报国情怀；

引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握电路、工程图学、电磁理论等工程基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-1 能够运用工程数学、物理、基本电路原理，识别和判断电气工程相关领域复杂工程问题的关键环节和参数。	2.问题分析

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第13章 非正弦周期电流电路和信号的频谱</b> 13.1 非正弦周期信号 13.2 非正弦周期函数分解为傅里叶级数 13.3 有效值、平均值和平均功率 13.4 非正弦周期电流电路的计算 <b>思政融入点：</b> 蛟龙号载人潜水器电控系统设计及面临的问题。	1.理解非正弦周期信号的特点，掌握运用谐波分析方法分析非正弦周期电流电路，初步学会滤波电路的设计。2.坚定科技报国信念，端正严谨治学态度。	<b>重点：</b> 谐波分析法；有效值、平均值和平均功率计算；非正弦周期电流电路的计算。  <b>难点：</b> 非正弦周期电路功率计算；滤波器设计。	4	讲授	目标1 目标2 目标3
<b>第14章 线性动态电路的复频域分析</b> 14.1 拉普拉斯变换的定义 14.2 拉普拉斯变换的性质 14.3 拉普拉斯变换的展开 14.4 运算电路 14.5 应用拉普拉斯变换分析电路 14.6 网络函数的定义 14.7 网络函数的极点和零点 <b>思政融入点：</b> 卷积定理所蕴含的“不积跬步无以至千里”道理。	1.能够运用拉普拉斯变换进行高阶动态电路的建模与分析，具体为掌握运算电路图建立，基于复频域运用电路理论和方法来求解和分析复杂电路；了解线性电路响应与哪些因素相关；了解不同电路分析方法区别与联系。 2.引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力。	<b>重点：</b> 拉氏变换的定义、性质；R、L、C和KVL, KCL的运算形式；采用运算法分析电路。 <b>难点：</b> 当分母的根为共轭复根拉式反变换；含互感电路的运算形式。	8	讲授	目标1 目标2 目标3
<b>第15章 电路方程的矩阵形式</b> 15.1 割集 15.2 关联矩阵、回路矩阵、割集矩阵 15.3 矩阵A,Bf,Qf之间的关系(自学) 15.4 回路电流方程的矩阵形式 15.5 结点电压方程的矩阵形式	理解电路结构，构成元器件在电路方程表达式中的形式；掌握节点电压方程和回路电流方程的矩阵表达式形式。	<b>重点：</b> 关联矩阵、回路矩阵、割集矩阵；深入理解电路方程的推导过程及掌握列写节点电压和回路电流方程。 <b>难点：</b> 含受控源及互感的支路阻抗/导纳矩阵理解和列写。	4	讲授/讨论	目标1 目标2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第16章 二端口网络</b> 16.1 二端口网络 16.2 二端口的方程和参数 16.3 二端口等效电路 16.4 二端口转移函数 16.5 二端口的连接 16.6 回转器和负阻抗变换器	明确二端口电路概念以及二端口网络的连接形式；掌握二端口电路的Z,Y,H,T参数矩阵求解；掌握二端口参数的物理内涵和测量方法。	<b>重点：</b> 二端口概念、二端口的参数方程。 <b>难点：</b> 利用转移函数分析求解电路。	4	讲授/讨论	目标1 目标2
<b>第17章 非线性电路</b> 17-1 非线性电阻 17-2 非线性电容和非线性电感（自学） 17-3 非线性电路的方程 17-4 小信号分析法 17-5 分段线性化方法（自学）	理解非线性电路概念；明确相关电路理论的适用范围；学会用小信号分析方法分析非线性电路。	<b>重点：</b> 非线性电路概念，性质及非线性RLC特点；小信号分析法应用。 <b>难点：</b> 小信号分析法的原理及适用条件。	4	讲授/讨论	目标1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为50分，占总成绩的50%。 (2) 作业占5%、阶段测验占20%、网络讨论占10%，网上视频学习15分。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩100分，占课程考核成绩的50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和分析题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验：在前两章结束后进行阶段测试。

(2) 平时作业：在每章后完成在线作业。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				期末成绩 (50%)	合计
	平时成绩（50%）					
	课堂活动(讨论等) (10%)	在线学习 (15%)	平时作业 (5%)	阶段测验 (20%)		
1	6	9	3	8	30	56
2	4	6	2	12	20	44
合计(成绩构成)	10	15	5	20	50	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课后讨论、自主学习、作业训练、考核”等教学要素，围绕基本概念、基本分析方法进行教学。由于“线性动态电路分析”涉及的概念和理论知识多，是本课程教学的重点也是难点，通过探究式教学方法，引导学生采用三种方法进行对比分析，提高学生分析、归纳、总结和提炼问题的能力，促进学生融会贯通能力的提升。

在教学中采用启发式，引导式，案例式方法；运用多媒体教学，生动、信息量大，并且与板书相结合，课堂组织讨论有效引导学生系统思维的培养，促进学生能力提升；章节间的内容的衔接应注意，循序渐进，由浅入深，保证重点，同时复习相关的前序数学知识，扩展学科前沿知识。

本课程充分利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群，进行 PPT 讲义、课后习题参考答案分析，章节总结的发布，以及对学生的疑问进行及时解惑。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222819737.html>

### 参考教材：

2. 邱关源、《电路》、高等教育出版社、2006 年 5 月、第 5 版

### 阅读书目：

1. 电路分析基础、李瀚荪、高等教育出版社、2006 年 5 月、第 4 版
2. 简明电路分析基础教学指导书、李瀚荪、高等教育出版社、2003 年 8 月
3. 电路原理、江泽佳主编、高等教育出版社、1992 年、第 3 版
4. 电路分析简明教程、傅恩锡主编、高等教育出版社、2004 年 1 月
5. William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly、Steven M. Durbin 著、李春茂改编、《电路基础》、电子工业出版社、2005 年 2 月

主撰人：周悦

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (3%)	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法清晰，解题过程完整、答案正确。书写整齐、电路图规范。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法清晰，解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、电路图规范。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法较清晰，解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法基本清晰、解题过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐，无电路图。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法不是很清晰，解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (2%)	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析方法清楚，解题过程完整、答案正确。书写整齐、电路图规范。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析方法清楚，解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、电路图规范。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析方法较清楚，解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析方法基本清楚，解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无电路图。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析方法不清楚，解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。

### 2. 网上视频学习考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (9%)	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法部分要点及作业讲授部分，视频观看95%以上。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法部分要点及作业讲授部分，视频观看90%以上。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法部分要点及作业讲授部分，视频观看80%以上。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法部分要点及作业讲授部分，视频观看70%以上。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法部分要点及作业讲授部分，视频观看不足70%。

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (6%)	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析部分要点及作业讲授部分,视频观看95%以上。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析部分要点及作业讲授部分,视频观看90%以上。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析部分要点及作业讲授部分,视频观看80%以上。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析部分要点及作业讲授部分,视频观看70%以上。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析部分要点及作业讲授部分,视频观看不足70%。

### 3. 网络讨论考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)	优秀 (100-90分)
课程目标 1 (6%)	积极回答课后基本概念相关讨论问题,达到发放题目的80%以上。	积极回答课后基本概念相关讨论问题,达到发放题目的60%以上。	积极回答课后基本概念相关讨论问题,达到发放题目的50%以上。	积极回答课后基本概念相关讨论问题,达到发放题目的40%以上。	积极回答课后基本概念相关讨论问题,达到发放题目的30%以上。	积极回答课后基本概念相关讨论问题,达到发放题目的不足30%。
课程目标 2 (4%)	积极回答课后复杂专业知识相关讨论问题,达到发放题目的80%以上。	积极回答课后复杂专业知识相关讨论问题,达到发放题目的60%以上。	积极回答课后复杂专业知识相关讨论问题,达到发放题目的50%以上。	积极回答课后复杂专业知识相关讨论问题,达到发放题目的40%以上。	积极回答课后复杂专业知识相关讨论问题,达到发放题目的30%以上。	积极回答课后复杂专业知识相关讨论问题,达到发放题目的不足30%。

### 4. 阶段考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (8%)	熟练掌握复阻抗与频率之间的关系、非正弦周期信号的测量值、拉氏反变换等基本电路问题的分析和计算。	较好掌握复阻抗与频率之间的关系、非正弦周期信号的测量值、拉氏反变换等基本电路问题的分析和计算。	基本掌握复阻抗与频率之间的关系、非正弦周期信号的测量值、拉氏反变换等基本电路问题的分析和计算。	初步掌握复阻抗与频率间的关系、非正弦周期信号的测量值、拉氏反变换等基本电路问题的分析,计算有误。	不能掌握复阻抗与频率间的关系、非正弦周期信号的测量值、拉氏反变换等基本电路问题的分析,计算有错。



成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (12%)	熟练掌握谐波分析法分析非正弦周期信号电路,网络函数的内涵及复杂电路系统设计、分析与计算;熟练掌握滤波电路的分析与设计,和复杂电路全响应分析与计算及不同方法的对比分析。	掌握谐波分析法分析非正弦周期信号电路,网络函数的内涵及复杂电路系统设计、分析与计算;较好掌握滤波电路的分析与设计,和复杂电路全响应分析与计算及不同方法的对比分析。	基本掌握谐波分析法分析非正弦周期信号电路,网络函数的内涵及复杂电路系统设计、分析与计算;基本掌握滤波电路的分析与设计,和复杂电路全响应分析与计算及不同方法的对比分析。	初步掌握谐波分析法分析非正弦周期信号电路,网络函数的内涵及复杂电路系统设计与分析,计算有误;初步掌握滤波电路的分析与设计,和复杂电路全响应分析与计算及不同方法的对比分析。	不能掌握谐波分析法分析非正弦周期信号电路,网络函数的内涵及复杂电路系统设计与分析,计算错误;不能掌握滤波电路的分析与设计,和复杂电路全响应分析与计算及不同方法的对比分析。

#### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握复阻抗、非正弦周期信号的测量值、运算电路、电路方程的矩阵表达式、二端口网络和简单非线性电阻电路的分析与计算。	较好熟练掌握复阻抗、非正弦周期信号的测量值、电路方程的矩阵表达式、运算电路、二端口网络和简单非线性电阻电路的分析与计算。	基本熟练掌握复阻抗、非正弦周期信号的测量值、电路方程的矩阵表达式、运算电路、二端口网络和简单非线性电阻电路的分析与计算。	初步掌握复阻抗、非正弦周期信号的测量值、运算电路、电路方程的矩阵表达式、二端口网络和简单非线性电阻电路的分析,计算需加强。	不能掌握复阻抗、非正弦周期信号的测量值、运算电路、电路方程的矩阵表达式、二端口网络和简单非线性电阻电路的分析,计算错误。
课程目标 2 (20%)	熟练掌握含有二端口网络的复杂电路问题的分析和计算;熟练掌握滤波电路的设计、相量法与运算法的区别及适用性,具有知识灵活运用和知识融会贯通能力。	较好掌握含有二端口网络的复杂电路问题的分析和计算;较好掌握滤波电路的设计、相量法与运算法的区别及适用性,基本具有知识灵活运用和知识融会贯通能力。	基本掌握含有二端口网络的复杂电路问题的分析和计算;基本掌握滤波电路的设计、相量法与运算法的区别及适用性,初步具有知识灵活运用和知识融会贯通能力。	初步掌握含有二端口网络的复杂电路问题的分析,计算需加强;初步掌握滤波电路的设计、相量法与运算法的区别及适用性,知识灵活运用和知识融会贯通能力有待提升。	不能掌握含有二端口网络的复杂电路问题的分析,计算错误;不能掌握滤波电路的设计、相量法与运算法的区别及适用性,知识灵活运用和知识融会贯通能力有待提升。

## 24. 《单片机原理及接口技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：单片机原理及接口技术				
	英文名称：SCM Principle and Interface Technology				
课程号	46040107		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	8	0	8
开课学院	工程		开课学期	4	
课程负责人	赵波		适用专业	电气工程及其自动化专业	
先修课程及要求	先修课程：电路、数字电子技术、程序设计(C语言)，要求具备电子电路基本知识，具备程序设计的基本能力。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《单片机原理及接口技术》是电气工程及其自动化专业的专业选修课，主要讲授单片机的基本概念；51系列单片机的基本构成和工作原理；51单片机的C语言编程与开发；单片机与外围芯片的接口技术；单片机测控系统的设计和调试方法。

通过课程学习，学生可以学习和掌握单片机应用系统的设计流程。为进一步学习和使用其他系列的单片机、微处理器，以及从事嵌入式系统的相关工作打下良好基础。

SCM Principle and Interface Technology is an optional course for Electrical Engineering and Automation, which mainly teaches the basic concepts of single chip computer, basic composition and working principle of 51 series single chip computer, C language programming and development of 51 series single chip computer, interface technology between single chip computer and peripheral chips, design and debugging method of SCM measurement and control system.

By the end of this course, students will be able to learn and master the design process of SCM application system. As a result, it will build the necessary base for their further study and use of other series of SCM and microprocessor, jobs referring to the embedded system.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握单片机的硬件结构、C语言程序设计，定时器、中断、串行口等片上模块；掌握A/D、D/A转换器的接口设计及编程，为解决复杂工程问题奠定微控制器方面的专业基础。（支撑毕业要求观测点1-4）

**课程目标 2:** 能够根据设计要求，进行任务模块划分，并运用所学知识给出软硬件设计方案。（支撑毕业要求观测点3-2）

**课程目标 3:** 在课内外实验环节中，能够制定实验方案，能够利用Keil、Proteus等软件进行程序设计和调试，能够使用设计工具解决复杂电气工程问题。（支撑毕业要求观测点5-2）

**课程目标 4:** 使学生了解单片机技术的发展，在学习过程中，引导学生树立正确的学习目的和价值观，培养爱国情怀、职业道德和社会责任感、具有严谨、求真务实的科学态度。

(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标-标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题,对解决方案进行比较与综合。	1.工程知识
2	3-2 能够从功能角度分析出特定需求,并完成功能单元的设计。	3.设计/开发解决方案
3	5-2 利用现代电气技术、资源和工具对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题进行分析、计算、设计、预测和模拟,能够分析其局限性,并针对具体对象开发或选用满足特定需求的现代工具。	5.使用现代化工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

### 1. 理论内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 51 单片机的硬件结构 1.单片机的硬件组成及引脚功能 2.CPU 的内部结构 3.存储器结构 4.时钟电路 5.复位电路 6.最小系统 <b>思政融入点:</b> 单片机在中国的发展历史,学习老一辈教师、工程师的刻苦钻研及严谨治学的精神。	1.掌握单片机的硬件组成、CPU 和存储器结构,能够设计单片机最小系统。 2.通过学习单片机在中国的发展历史,增强学生作为电气工程的责任感,激发创新意识。	<b>重点: CPU、存储器结构、最小系统</b>	4	讲授/讨论	1
第二章 C51 编程语言及软件开发工具 1.C51 语言程序设计基础 2.Keil 软件的使用方法 3.Proteus 仿真软件的使用	掌握 Keil、Proteus 等软件的使用方法,能够设计基本的任务程序。	<b>重点: Keil、Proteus 的使用方法, C51 程序设计的基本规则</b>	2	讲授/案例	1、2、3
第三章 51 单片机控制基本输入输出设备 1.单片机控制 LED 数码管 2.键盘接口设计	掌握 LED 数码管、独立按键的接口电路,能够实现按显示、按键输入检测等相关编程。	<b>重点: 数码管的静态显示、独立按键的接口与编程</b>	3	讲授/演示	1、2、3
第四章 51 单片机的中断系统 1.中断的基本概念 2.中断系统的结构及控制寄存器 3.中断的响应过程 4.外部中断的 C51 编程	掌握中断系统相关的 SFR 编程控制,能够编写外部中断服务程序。	<b>重点: 中断初始化及中断服务程序设计 难点: 中断的响应流程</b>	2	讲授/演示	1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 51 单片机的定时/计数器 1.定时/计数器概述 2.定时/计数器的 SFR 3.定时/计数器的工作模式及应用 4.定时/计数器的 C51 编程 <b>思政融入点:</b> 中国载人航天工程, 火箭发射、飞船控制中的精确时间控制。	1.掌握定时器/计数器相关的 SEF 编程控制, 能够对定时/计数器进行初始化, 并编写相应应用程序。 2.通过实际应用案例, 使学生树立树立正确的工程观念, 建立严谨、求真务实的科学态度。	<b>重点: 定时器/计数器初始化、应用程序设计</b> <b>难点: 初始值的计算</b>	4	讲授/演示/讨论	1、2、3
第六章 串行接口与应用 1.串行通信的基本知识 2.UART 结构与工作方式 3.UART 编程应用	掌握串行口相关 SFR 的编程控制, 能够根据要求对串行口进行初始化, 并编写相关程序。	<b>重点: 串行口的工作方式、波特率设置、收发程序的编写。</b>	3	讲授/演示	1、2、3
第七章 单片机系统总线与资源扩展 1. D/A 扩展 2. A/D 扩展	掌握并行扩展方法, 能够设计 A/D、D/A 接口电路, 并编写相关程序。	<b>重点: 三总线结构</b> <b>难点: 地址空间分配及地址确定</b>	4	讲授/演示/讨论	1、2、3
第八章 单片机应用系统的设计与调试 1.单片机应用系统的设计步骤 2.单片机应用系统设计 3.单片机应用系统的仿真与调试 4.单片机应用系统的抗干扰与可靠性设计	掌握单片机应用系统的设计步骤、调试方式、抗干扰方法, 能够将设计流程运用于复杂工程问题的方案设计和实际调试中。	<b>重点: 单片机应用系统的设计步骤</b> <b>难点: 抗干扰和可靠性设计</b>	2	讲授/讨论	1、2、3

## 2. 实验内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
外部中断实验	1.掌握实验系统的使用方法。 2.能够根据设计要求, 编写外部中断初始化程序和服务程序。 3.能够使用 Keil 软件进行程序下载调试。	<b>重点: 中断初始化及中断服务程序</b> <b>难点: 断点、单步等调试方式的使用。</b>	2	实验	3
定时/计数器实验	1.掌握定时器/计数器的初始化及编程。 2.能够使用软件工具和仪器进行程序下载调试和波形观察。	<b>重点: 定时器/计数器的初始化及编程</b>	2	实验	3
串行口实验	1.掌握串行的初始化及编程。 2.能够实现上位机和单片机的串行通信。	<b>重点: 串行口的初始化及编程</b>	2	实验	3
A/D 扩展实验	1.掌握并行扩展的地址分配。 2.能够编写 A/D 采集程序并观察结果。	<b>重点: A/D 采集程序的编写</b>	2	实验	3

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

考核方式：开卷笔试

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 55% (2) 作业占 5%，项目设计占 30%，实验占 15%，讨论占 5% (3) 作业成绩根据标准答案评定
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 45%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、填空题、简答题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩55%+期末成绩45%）				期末成绩 (45%)	合计
	平时成绩（55%）					
	作业 (5%)	项目设计 (30%)	实验 (15%)	讨论 (5%)		
1	5%	0	0	5%	45%	55%
2	0	30%	0	0	0	30%
3	0	0	15%	0	0	15%
合计(成绩构成)	5%	30%	15%	5%	45%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、实验操作、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、多媒体教学、Proteus 仿真、实物演示、课程资源上网等多种教学方式，采用案例式、启发式等教学方法开展教学。

通过在线课程平台发布相关教学信息，鼓励学生自主学习。在教学中可以针对某些重点、难点问题进行讨论，提高学生学习的主动性，同时使学生对相关知识有更深刻的理解。

通过学校网络平台、课程微信群等加强对学生的辅导。

## 六、参考材料

线上：学习通（泛雅平台）

线下：参考教材、阅读书目等

### 参考教材：

张毅刚主编，《单片机原理及应用—C51 编程+Proteus 仿真》，高等教育出版社，2016 年。

### 阅读书目：

李全利主编，《单片机原理及接口技术》，高等教育出版社，2009 年；

张毅刚主编，《单片机原理及应用》，高等教育出版社，2010 年；

徐爱钧主编，《单片机原理与应用-基于 C51 及 Proteus 仿真》，清华大学出版社，2015 年。

陈凡主编，《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》，辽宁人民出版社，2008 年 8 月，第 1 版。

主撰人：赵波

审核人：霍海波、金光哲

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (15%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析 and 处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 2. 项目设计评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (30%)	能够根据设计步骤进行方案设计,任务分解合理。正确绘制硬件原理图,软件流程清晰。软硬件联合调试后得到既定效果。报告撰写规范,论述充分。	能够根据设计步骤进行方案设计,任务分解合理。正确绘制硬件原理图,软件流程清晰。软硬件联合调试后得到既定效果。报告撰写较规范,论述较充分。	能够根据设计步骤进行方案设计,任务分解合理。硬件原理图基本正确,软件流程基本清晰。软硬件联合调试后能够实现大部分功能,报告撰写较规范,论述较充分。	能够根据设计步骤进行方案设计,任务分解合理。硬件原理图基本正确,软件流程基本清晰。软硬件联合调试后能够实现部分功能,报告撰写基本规范,论述基本充分。	不能够根据设计步骤进行方案设计,不能合理进行任务分解。硬件原理图存在明显错误,软件设计存在缺陷,无法进行联合调试。

## 3. 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	能够围绕主题进行充分准备,广泛查阅文献,并进行整理汇总,形成有价值的信息,阐述观点逻辑清晰。	能够围绕主题进行较充分准备,较广泛查阅文献,并进行整理汇总,形成比较有价值的信息,阐述观点逻辑清晰。	能够围绕主题进行一定准备,查阅一定文献,并进行整理汇总,形成有比较价值的信息,阐述观点逻辑比较清晰。	能够围绕主题进行一定准备,查阅一定文献,整理汇总一般,能够得到有一定价值的信息,阐述情况一般。	对讨论主题不积极准备,无法得到有价值的信息。

## 4. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (45%)	采用闭卷方式进行考核,主要考查对单片机基本结构、C51 编程基础、片上外设初始化及应用、系统设计基本过程等,根据标准答案进行评分,分数在此区间为优秀。	用闭卷方式进行考核,主要考查对单片机基本结构、C51 编程基础、片上外设初始化及应用、系统设计基本过程等,根据标准答案进行评分,分数在此区间为良好。	用闭卷方式进行考核,主要考查对单片机基本结构、C51 编程基础、片上外设初始化及应用、系统设计基本过程等,根据标准答案进行评分,分数在此区间为中等。	用闭卷方式进行考核,主要考查对单片机基本结构、C51 编程基础、片上外设初始化及应用、系统设计基本过程等,根据标准答案进行评分,分数在此区间为及格。	用闭卷方式进行考核,主要考查对单片机基本结构、C51 编程基础、片上外设初始化及应用、系统设计基本过程等,根据标准答案进行评分,分数在此区间为不及格。

## 25. 《电气工程创新设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电气工程创新设计				
	英文名称：Innovative Design of Electrical Engineering				
课程号	47040101		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	杨琛		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《单片机原理及接口技术》、《传感器与现代监测技术》。掌握数模电基础知识，具有单片机开发能力，掌握传感器选型应用及检测技术设计能力。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《电气工程创新设计》课程是面向电气工程及其自动化专业开设的一门专业教育选修课。本课程围绕电气工程领域，应用传感器技术及单片机技术开展创新性设计，围绕案例讲授电气工程创新设计的方法，创新设计的一般步骤，以及传感器、单片机综合系统的开发等，是理论与实践紧密结合的一门课程，也是电气专业的综合创新能力培养的课程。通过本课程的学习，使学生建立电气工程设计创新的基本理念，掌握和了解其基本理论、分析和设计方法，掌握综合创新设计的原理及经典架构，初步具备一个电气工程师的系统设计能力。

The course of Innovative Design of Electrical Engineering is an elective course for electrical engineering and automation majors. This course focuses on the field of electrical engineering, applies sensor technology and single-chip technology to carry out innovative design, teaches the methods of innovative design of electrical engineering, the general steps of innovative design, and the development of sensor and single-chip integrated system around cases. It is a course closely combining theory and practice, and also a course to cultivate the comprehensive innovation ability of electrical specialty. Through the study of this course, students can establish the basic concept of electrical engineering design innovation, master and understand its basic theory, analysis and design methods, master the principle and classic architecture of comprehensive innovative design, and initially have the system design ability of an electrical engineer..

#### （二）课程目标

**课程目标 1：** 针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域，掌握创新设计的一般方法和步骤，能够运用创新设计方法进行方案分析、设计，培养创新能力。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 2：** 通过课堂讨论、答辩等环节培养学生对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力。学生能够撰写完整的设计报告，能够具备就复杂工程问题撰写报告和设计文稿的能力。（支撑毕业要求观测点 10-1）



**课程目标 3:** 培养学生树立正确的学习目的和价值观,培养学生爱国情怀、职业道德和社会责任感、具有严谨、认真、求真务实的科学态度。(支撑课程思政目标)

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第 1 章 电气工程创新设计导论</b> (1) 电气工程创新概述 (2) 创新设计方法 (3) 创新设计步骤 <b>思政融入点:</b> 介绍电气工程发展现状,激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、了解电气工程创新的内涵和重要性,以及发展现状。 2、正确理解和掌握创新设计的方法和步骤。 3、具有爱国主义精神,民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 正确理解和掌握创新设计的方法和步骤	4	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 3
<b>第 2 章 创新设计基础</b> (1) 创新设计中模拟系统的基本电路模块设计 (2) 基于单片机应用的系统设计 (3) 创新设计实验设备基本知识	1、熟悉模拟系统的基本电路模块的设计方法 2、掌握单片机的系统设计方法	<b>重点:</b> 模拟系统的基本电路模块设计方法、单片机的基础开发设计方法。 <b>难点:</b> 单片机的开发设计方法。	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 2
<b>第 3 章 创新设计实践</b> (1) 面向电气工程的创新设计实践	1、能利用创新设计方法完成特定项目的设计和研发。	<b>重点:</b> 完成特定创新项目的设计与开发	8	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 2

### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

#### (一) 考核方式

考试采用期末设计报告形式进行考核,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

#### (二) 课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 80% (2) 讨论占30%、实操占50%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用期末设计报告形式, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 20%。 (2) 评定依据: 期末设计报告评定根据创新设计报告评分标准进行。 (3) 考试题型: 设计。 (4) 考试内容: 针对课程目标。

(1) 讨论和创新实操: 在教学过程中同步进行。

(2) 设计报告需要任课教师按照实际教学情况制定相应的评分标准, 并作为本课程的

考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩20%+平时成绩80%）			合计
	平时成绩（80%）		期末设计报告 （20%）	
	讨论 （30%）	实操 （50%）		
1	20%	40%	0%	60%
2	10%	10	20	40%
合计(成绩构成)	30%	50%	20%	100%

## 五、教学方法

本课程采用线上线下的教学手段开展教学。

线下，教师采用启发式和项目式教学方法进行教学，讲授本课程的基本概念、基本学习方法、基本工作原理，设计思路等，引导学生分析问题和解决问题，做到重点突出、难点分散。同时，教学通过讨论环节、创新设计及实操环节完成学生的创新能力培养。

线上，学生通过完成线上视频、讨论等环节进行部分知识自学，自主讨论与探究等活动，培养学生的能动性和创新能力。

## 六、参考材料

线上资源泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228398375.html>

### 参考教材：

1、李洋主编，《现代电子设计与创新》，中国电力出版社，2012年。

### 阅读书目：

1、程远东主编，《电子设计与制作技术》，科学出版社，2016年；

2、孙宏国主编，《电子系统设计与实践》，清华大学出版社，2018年；

3、刘子坚主编，《电子创新设计与制作实训》，浙江科学技术出版社，2015年；

4、董振华主编，《奋斗：新时代是奋斗者的时代》，中共中央党校出版社，2018年8月。

主撰人：杨琛

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域的创新设计，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用创新设计方法对电气工程创新提出独到的见解，并能正确地运用合适的分析设计方法对电气创新进行分析和设计。	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域的创新设计，事前已查阅文献或进行较为充分准备，能较正确运用创新设计方法对电气工程创新提出自我见解，并能较正确地运用分析设计方法对电气创新进行分析和设计。	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域的创新设计，事前查阅一定文献或进行一定的准备，能基本正确运用创新设计方法对电气工程创新提出一定见解，并能基本正确地运用分析设计方法对电气创新进行一定的分析和设计。	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域的创新设计，事前查阅文献或准备不够充分，能运用创新设计方法对电气工程创新提出较少的见解，运用分析设计方法对电气创新进行分析和设计较少。	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域的创新设计，不能做到事前查阅文献或准备，不能运用创新设计方法对电气工程创新提出自我见解，不能运用分析设计方法对电气创新进行分析和设计。
课程目标 2 (10%)	积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点，讲述内容完整，思路清晰。	较积极主动参与大部分讨论，能提供较为足够证据支持自己观点。讲述内容较完整，思路较清晰。	能主动参与一定的讨论，能提供一定证据支持自己观点。讲述内容欠完整，思路基本清晰。	能参与部分讨论，但提供有效证据支持观点较少。讲述内容欠缺，思路一般。	参与讨论不积极，很少发表观点，讲述内容不完整，思路不清晰。

## 2. 实操评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (40%)	创新实操过程能独立进行创新设计和创新项目开发、作品有较好的创新性和完整性。设计报告撰写规范,图表清楚,能运用理论知识分析设计结果,对设计实施中遇到的问题提出正确的解决方案	创新实操过程能独立进行创新设计和创新项目开发、作品有一定的创新性,完整性良好。设计报告撰写较规范,图表较清楚,能运用理论知识分析设计结果,对设计实施中遇到的问题提出较正确的解决方案	创新实操过程基本能独立进行创新设计和创新项目开发、作品创新性欠缺、完整性基本符合要求。设计报告撰写基本规范,图表基本清楚,基本能运用理论知识分析设计结果	创新实操过程独立进行创新设计和创新项目开发的能力欠缺,作品不具有创新性,但完整性基本符合要求。设计报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成创新设计,不能按时提交实验报告,抄袭他人的设计结果或创新作品不正确
课程目标2 (10%)	报告书写条理清晰、内容全面,设计方案合理可行,实验过程全面科学,实验/仿真正确,效果优秀。	报告书写条理较为清晰、内容较为全面,设计方案合理可行,有实验/仿真过程,效果良好。	报告书写条理基本清晰、内容基本全面,设计方案基本合理可行,有部分实验过程。	报告书写条理欠缺,内容有欠缺,设计方案基本合理,过程需改进。	报告书写条理不清晰、内容欠缺较多,设计方案不合理。

## 3. 期末设计报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (20%)	完成创新设计要求的 所有工作;设计报告书写条理清晰、内容全面;设计方案合理可行,实验过程全面科学,实验仿真正确,效果优秀;设计报告论文书写符合格式要求;有较好的创新性。	完成创新设计要求的 所有工作;设计报告书写条理较为清晰、内容较为全面;设计方案合理可行,有实验过程,有一定仿真,效果良好;设计报告书写符合格式要求;有一定创新性。	完成创新设计中任务要求;设计报告书写条理基本清晰、内容基本全面;设计方案基本合理可行,有部分实验过程;设计报告书写符合基本格式要求;创新性一般。	部分完成任务书要求的工作;设计报告书写条理欠缺,内容有欠缺;设计方案基本合理,过程需改进;设计报告书写符合基本格式要求。	大部分任务未完成;设计报告书写条理不清晰、内容欠缺较多;设计方案不合理,没有实验过程及仿真过程;设计报告书写完全不符合格式要求。

## 26. 《供电技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：供电技术				
	英文名称：Technology of Electronic power supply				
课程号	46040108		学分	3	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16			16
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	李红梅		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：电路、电机学、电力系统分析基础、自动控制原理、电力电子技术等。掌握电路原理中三相交流电路中三相对称、不对称电路的计算、向量图的画法及向量分析法；电机学中变压器原理、等值电路、参数计算；同步电机的运行原理等知识；电力系统分析基础中潮流计算、标么值计算等内容；自动控制原理中自动控制系统的数学模型；大型电力电子设备在交直流变换中的应用等知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《供电技术》是电气及自动化专业的专业课程，主要讲述了供用电工程技术的基本原理和设计方法，供电系统变电所的自动化初步介绍。全书共分七章，包括用户供电系统、短路电流计算、电气设备选择与校验、供电系统的继电保护、供电系统的防雷与接地、电能质量及供电系统的自动化等。通过本课程的学习，培养学生运用基本理论解决工程实际问题的能力，为后序专业课学习奠定基础，为将来成为工程技术人员打下坚实的基础。

Technology of Electronic power supply is a professional course for undergraduates majoring in Electrical Engineering and Automation. This course illustrates the basic principle and design method of power supply engineering, power supply system of substation automation preliminary introduction. The text is divided into seven chapters, including the user power supply system, short circuit current calculation, electrical equipment selection and calibration, power supply system of relay protection, power supply system of lightning protection and grounding, power quality and power system automation and so on. By the end of this course, students are expected to form fundamental of feedback control principle, to master the basic theories and scientific method, to have the ability of solving practice problems using theories, which lays the foundation for the upper level specialized courses, and for becoming an engineer in the future.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 通过系统短路电流计算、设备选型方案比较来认识复杂工程问题有多种解决方案，并能将传统电力系统中供电技术应用到新能源并网的分布式电网及用户侧研究中。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 2:** 能够正确评价、合理分析现阶段多种新能源发电并存条件下电气工程专业在可持续发展之路，能够认识到这些制约因素的存在对电气工程的影响。（支撑毕业要求观测点 6-2）

**课程目标 3（思政）:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生

的能源危机意识和民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识、培养学生创新能力及工匠精神。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据培养方案矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求二级指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点；

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-3 能认识到新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题有多种解决方案，通过知识综合和文献研究，寻求可替代的方案。	1.工程知识
2	6-2 能够合理分析、评价电气工程专业工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对电气工程项目实施的影响，并理解应承担的责任。	2.工程与社会

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章绪论 第二章 用户供电系统 (1) 供电电压与电源选择 (2) 高低压配电网 (3) 用户供电系统的电能损耗与节约	通过供电系统基础知识的学习,对供电系统有整体框架认识;电能节约的重要性;	重点: 电能损耗与节约 难点: 线路及变压器电能损耗的计算	6	讲授、讨论	1、2、
第三章 电力系统故障与实用短路电流计算 (1) 无限大容量电源系统供电时短路过程的分析、计算方法 (2) 不对称短路电流的计算方法 (3) 供电系统中电气设备的选择及校验 思政: 由辩证唯物主义中的认识论,学习供电系统故障分析时方法论问题,由此阐述如何从多角度思考问题,学会抓事物发展的本质问题的重要性。	电力系统元件参数的计算及其数学模型的建立; 标么值的计算 电力系统故障过程存在着很多现象的发生,如何抽丝剥茧,抓住事物发展的本质就需要我们严谨的学习态度	重点: 不对称短路故障的分析 难点: 不对称短路故障的向量分析方法	12	讲授、讨论	1、2
第四章 电力系统的保护 (1) 单端供电网络的保护 (2) 电力变压器的保护 (3) 供电系统的微机保护	简单网络的潮流计算及复杂网络潮流计算方法	重点: 变压器保护 难点: 变压器差动保护中的几种不平衡电流的问题	8	讲授、讨论、	1、2
第五章 供电系统的保护接地与防雷 (1) 供电系统的保护接地 (2) 供电系统的防雷保护	无功平衡与电压调整的关系;有功功率的平衡与频率调整的关系;有功功率平衡与无功功率平衡之间的关系	重点: 供电系统防雷 难点: 避雷针保护范围的计算	4	讲授、讨论	1、2、3、4
第六章 供电系统变电所的自动化 (1) 供电系统自动化的结构 (2) 备用电源自动投入装置、自动重合闸装置	了解电力系统自动化的构成及主要功能	重点及难点: 备自投及自动重合闸装置动作原理	2	讲授、讨论	

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末闭卷考试成绩相结合的方式进行。

### (二) 课程成绩

1、平时成绩占 40%，主要包括：在线学习 20%、平时作业占 20%。

2、期末成绩占 60%，考试采用开卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以简单题、分析题、计算题为主。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业 20%、在线学习 20%（线上测试、讨论等）等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含简答题、计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验：按章节或学习单元进行。

(2) 作业：作业题以专业前沿的文献综述及课后题为主。。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 (60%)	
	作业 (20%)	在线学习 (20%)		
1	20	10	60	90
2	0	10	0	10
合计(成绩构成)	20	20	60	100%

## 五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

采用启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及现代网络通讯手段，如采用 E-mail、QQ、E-class、微信和网络教学综合平台等交流工具，加强和学生之间的交流和沟通。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

学生必须自学一些数学推导，应用性、设计性例子及拓展内容。对于一题多方案、多解答的命题，或有趣的应用方向，引导学生展开讨论，以拓宽思路，博采众长。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=206258917>

线下：参考教材、阅读书目等

### 参考教材：

余建明主编 《供电技术》. 机械工业出版社，2012 年

李林川主编，《电力系统基础》，科学出版社，2017 年

### 阅读书目：

- 1、何仰赞主编 《电力系统分析》.中国电力出版社. 2002
- 2、刘筌主编 《电气工程基础》刘筌 科学出版社 2008
- 3、姚春球主编 《发电厂电气部分》. 中国电力出版社. 2007
- 4、孟祥忠主编 《现代供电技术》，北京：清华大学出版社，2006
- 5、中国航空工业规划设计研究院，《工业与民用配电设计手册第 3 版》。中国电力出版社，2005
- 6、王兆安主编，《电气工程及其自动化专业发展战略研究报告》，2004
- 7、陈堂主编，《配电系统及其自动化技术》，中国电力出版社，2003

主撰人：李红梅

审核人：霍海波、金光哲

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日 期：2022 年 9 月 1 日



## 附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	供电技术课程专业基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	供电技术课程基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	供电技术课程的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	供电技术课程的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	供电技术课程的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。

### 2. 在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	在测试及讨论过程中，对供电系统专业基本知识掌握全面，基本概念正确、论述过程中逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	在测试及讨论过程中，对供电系统专业基本知识掌握基本全面，基本概念较清晰、论述过程中逻辑基本清楚、层次较分明，解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰。	在测试及讨论过程中，对供电系统专业基本知识掌握还不够全面，基本概念较模糊、论述过程中逻辑基本不清楚、层次不分明，解题过程基本完整，答案存在一定，书写不够清晰。	在测试及讨论过程中，对供电系统专业基本知识掌握还不够全面，基本概念模糊、论述过程中逻辑基本不清楚、层次不分明，解题过程不够完整，答案存在较大错误，书写不够清晰。	在测试及讨论过程中，对供电系统专业基本知识掌握还不全面，基本概念模糊、论述过程中逻辑错误、层次不分明，解题过程不够完整，答案错误，书写不够清晰。
课程目标2 (10%)	在测试及讨论过程中能够运用供电技术专业知，进行理论分析与数学推导。选择、制定和分析，解决方案正确。书写清晰。	在测试及讨论过程中能够较准确地运用供电技术专业知识进行理论分析和数学推导，解决方案基本正确。书写清晰。	在测试及讨论过程中能够基本准确地运用供电技术专业知识进行理论分析和数学推导，选择、制定的解决方案基本正确。	在测试及讨论过程中能够部分运用供电技术专业知识进行理论分析和数学推导，选择的解决方案还需进一步完善。	在测试及讨论过程中不能准确运用供电技术专业知识进行理论分析和数学推导，选择的解决方案不正确。或存在作业抄袭现象。

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	熟练掌握供电技术的基本知识，概念清晰、计算方法明确，对供电技术问题进行正确的分析和评价。	较好掌握供电技术的基本知识，概念清晰、对供电技术问题进行较好的分析和评价。	基本掌握供电技术的基本知识，概念清晰、对供电技术问题的分析和评价基本正确。	基本掌握供电技术的基本知识，概念清晰、计算方法基本明确，对供电技术问题的分析和评价还需加强。	不能掌握供电技术的基本知识，概念不够清晰、计算方法不够明确，对电力系统工程问题的分析和评价方法错误。

## 27. 《现代控制理论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：现代控制理论				
	英文名称：Modern Control Theory				
课程号	12030101	学分	1.5		
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	6		
课程负责人	杨琛	适用专业	电气工程及其自动化		
先修课程及要求	本课程的先修课程是主要有《线性代数》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》、《自动控制原理》、《电路原理》，掌握《线性系统》矩阵的分析方法，《电路原理》的电路模型，《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型，《自动控制原理》的基本分析方法等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《现代控制理论》课程是面向电气工程及其自动化专业开设的专业教育选修课。本课程主要讲授现代控制理论的基本概念、定理和分析方法。以状态空间分析法为核心，介绍了线性控制系统、动态系统等相关的控制问题。通过本课程的学习，使学生掌握现代控制理论的基础知识，并能够对线性系统建立并求解状态空间模型；能分析系统的能控性、能观性以及稳定性；初步了解利用状态空间模型分析系统特性和校正系统的方法。为学生进一步学习与工作奠定坚实的控制理论基础。

Modern Control Theory is a specialized courses for students whose specialty is Electrical Engineering and Automation. This course mainly discusses basic concepts, theorems and analytical methods of the modern control theory. State space methods are the core of this course, which introduces linear control systems, dynamic systems and other relative control issues.

By taking this course, students are expected to know its basic knowledge, establish and solve state space models of linear systems. They are also expected to analyze systems' controllability, observability and stability, and know how to analyze system's performance and rectify systems based on state space models. In this way they can have necessary control theoretical fundamentals for upper level courses and work in the future.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**理解现代控制理论的基础知识，理解并掌握系统内状态空间分析法；理解系统的解；掌握系统能控性、能观性以及稳定性分析；并为后续课程学习准备必要的现代控制的知识。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**能够应用现代控制系统状态空间分析法，针对具体控制工程问题，能认识到系统性能分析有多种解决方案，借助文献研究，初步具备综合分析系统性能的能力。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生树立正确的学习目的和价值观, 培养职业道德和具有严谨、认真、求真务实的科学态度。  
(支撑课程思政目标)

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 绪论</p> <p>(1) 现代控制理论的产生与发展</p> <p>(2) 现代控制理论的内容</p> <p>(3) 现代控制理论与经典控制的差异</p> <p>(4) 现代控制理论的应用</p> <p>思政融入点: 通过科学家实例, 培养学生形成正确世界观、人生观与价值观, 培养具有工匠精神新工科人才。</p>	了解现代控制理论的发展, 现代控制理论与经典控制论的差异。	<b>重点:</b> 现代控制理论与经典控制的差异	2	讲授	课程目标 1、3
<p>第2章 控制系统的状态空间描述</p> <p>(1) 状态变量及状态空间表达式</p> <p>(2) 状态空间表达式的建立</p> <p>(3) 非奇异变换</p> <p>(4) 组合系统的状态空间表达式</p> <p>(5) 传递函数矩阵</p>	掌握状态空间表达式的建立、非奇异变换、三种形式之间的转换	<b>重点:</b> 状态空间表达式的建立; 非奇异变换 <b>难点:</b> 状态空间表达式的建立	6	讲授	课程目标 1、2
<p>第3章 状态方程的解</p> <p>(1) 线性连续系统时不变系统的运动分析</p> <p>(2) 矩阵指数的求解</p> <p>(3) 线性定常系统的状态转移矩阵</p> <p>(4) 线性时变系统状态方程的解</p>	了解线性连续系统时不变系统的运动分析方法; 掌握矩阵指数的求解方法, 以及线性时变系统状态方程的解	<b>重点:</b> 矩阵指数的求解 <b>难点:</b> 线性时变系统状态方程的解	4	讲授	课程目标 1、2
<p>第4章 线性系统的能控性与能观性</p> <p>(1) 定常连续系统的能控性</p> <p>(2) 定常系统的能观测性</p> <p>(3) 能控性与能观性的对偶关系</p> <p>(4) 线性定常系统的结构分解</p> <p>(5) 能控性、能观测性与传递函数矩阵的关系</p> <p>(6) 能控标准型和能观测标准形</p>	掌握线性系统的能控性与能观性判断; 能控标准型和能观测标准形, 以及线性定常系统的结构分解	<b>重点:</b> 线性系统的能控性与能观性判断; 能控标准型和能观测标准形 <b>难点:</b> 线性定常系统的结构分解	6	讲授	课程目标 1、2
<p>第5章 控制系统的李雅普诺夫稳定性分析</p> <p>(1) 基本概念</p> <p>(2) 李雅普诺夫稳定性理论</p> <p>(3) 李亚普诺夫方法在线性系统中应用</p>	理解李雅普诺夫稳定性的基本概念, 掌握李雅普诺夫稳定性理论及应用	<b>重点:</b> 李雅普诺夫稳定性理论及应用 <b>难点:</b> 李雅普诺夫稳定性的基本概念	6	讲授	课程目标 1、2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用开卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 线上学习占 20%、平时作业占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和综合题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩40%+平时成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		课程考试 (60%)	
	线上学习 (20%)	平时作业 (20%)		
1	10%	20%	50%	80%
2	10%	0%	10%	20%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主, 主要为板书与多媒体相结合的形式, 以提问、讨论师生互动等方式为辅; 利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习, 结合科研、工程实例进行案例式教学, 部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中, 应适当加入 MATLAB 仿真, 把其作为一种基本工具与教学内容有机结合, 用于控制系统分析、计算、设计和仿真, 有利于加深理解和灵活运用所学理论知识, 为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上:

泛雅平台: <https://mooc1.chaoxing.com/course/222751634.html>

线下:

参考教材:

张嗣瀛主编,《现代控制理论》,清华大学出版社,2017年,第2版。

阅读书目:

刘豹,唐万生主编,《现代控制理论》,机械工业出版社,2006年,第2版。

方水良主编,《现代控制理论及其 MATLAB 实践》,浙江大学出版社,2006年,第1版。

主撰人: 杨琛

审核人: 金光哲、赵波

英文校对: 邢博闻

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. 线上学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	完成课程基础知识在线学习的全部环节，包括视频学习、章节测试，且平台总分在 90-100 分之间。	完成课程基础知识在线学习的全部环节，包括视频学习、章节测试，且平台总分在 80-89 分之间。	基本完成课程基础知识在线学习的环节，包括视频学习、章节测试，且平台总分在 70-79 分之间。	基本完成课程基础知识在线学习的环节，包括视频学习、章节测试，且平台总分在 60-69 分之间。	不能完成课程基础知识在线学习的环节，包括视频学习、章节测试，且平台总分在 60 分以下。
课程目标 2 (10%)	能较好得应用现代控制系统状态空间分析法，通过大量文献研究，针对具体控制工程问题，能对复杂系统正确进行性能分析和求解。	能应用现代控制系统状态空间分析法，通过一定文献研究，针对具体控制工程问题，能对复杂系统较正确进行性能分析和求解。	基本能应用现代控制系统状态空间分析法，通过少量文献研究，针对具体控制工程问题，基本能对复杂系统进行性能分析和求解，存在少量错误。	在指导下，基本能应用现代控制系统状态空间分析法，针对具体控制工程问题，基本能完成对系统的性能分析和求解，有较多错误。	不能应用现代控制系统状态空间分析法，对具体控制工程问题，能完成对系统的性能的基本分析和求解。

### 2. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 3. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (50%)	熟练掌握系统状态空间分析法；系统状态的解；系统能控性、能观性；系统的稳定性分析，对现代控制理论问题进行正确的分析和评价。	较好掌握系统状态空间分析法；系统状态的解；系统能控性、能观性；系统的稳定性分析，对现代控制理论问题进行较好的分析和评价。	一般掌握系统状态空间分析法；系统状态的解；系统能控性、能观性；系统的稳定性分析，对现代控制理论问题进行基本的分析和评价。	基本掌握系统状态空间分析法；系统状态的解；系统能控性、能观性；系统的稳定性分析，但对电路问题分析和评价还需加强。	不能掌握系统状态空间分析法；系统状态的解；系统能控性、能观性；系统的稳定性分析，对现代控制理论问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (10%)	能够正确进行系统实现的设计。	能够较准确进行系统实现的设计。	能够基本准确进行系统实现的设计。	能够部分进行系统实现的设计。	不能准确进行系统实现的设计。

## 28. 《计算机控制技术》教学大纲（2022 版）

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：计算机控制技术				
	英文名称：Computer Control Technology				
课程号	52060101		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		22	2	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	6 学期	
课程负责人	霍海波、匡兴红		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：信号分析与处理、自动控制原理、微机原理及接口技术。掌握《信号分析与处理》的采样定理、频谱分析；掌握《自动控制原理》系统建模、系统性能分析、控制器设计；掌握《微机原理及接口技术》计算机控制系统硬件系统设计以及软件编程。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是控制理论与计算机技术以及通讯技术相结合的产物，是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课程。主要讲述计算机控制系统理论与工程设计的基础理论与方法，主要包括信号转换与  $z$  变换，数字控制器的模拟化设计方法和直接设计方法，以及数字控制器实现中的关键技术。通过本课程的学习，使学生掌握计算机控制系统的基本分析和设计方法，为后续课程的学习提供所需必要的理论基础。通过课程实验等环节，培养学生的独立思考能力和实践能力。

This is an elective course for undergraduates majoring in Electrical Engineering and Automation, which is the result by combining control theory, computer and communication technologies. This course mainly discusses the basic theories and methods of computer control system theory and engineering design. It includes the signal conversion and  $z$  transfer, the analog and digital methods for designing digital controllers, and the key technologies during the implementation of digital controllers. Through the study of this course, students are expected to grasp the basic analysis and design methods of computer control system. In this way they can have necessary theoretical fundamentals for upper level courses. Furthermore, they can build up the independent thinking and practical abilities through experiments.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**了解计算机控制系统的组成、特点、基本类型及概念，掌握用  $z$  变换和  $z$  反变换的方法实现模拟和数字信号之间的转换，并能对新能源电能变换或船舶智能运动控制领域涉及的具体控制工程问题进行推演和分析。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**能够针对给定系统的性能指标要求，通过模拟化设计方法或直接设计方法设计出合适的数字控制器，分析影响设计目标和技术方案的相关因素。（支撑毕业要求观测

点 3-1)

**课程目标 3:** 使学生从计算机控制系统的基本概念、结构, 控制系统性能分析, 理解计算机控制系统性能分析与连续系统性能分析之间的辩证关系, 明晰从量变到质变的人生哲理。  
(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法, 推演和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的工程问题。	1.工程知识
2	3-1 根据需求, 运用电气专业知识和技能确定设计目标, 掌握电气工程系统的基本设计/开发方法, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 计算机控制系统概述 (1) 计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、发展历程、基本类型; (2) 模拟与数字信号之间的相互转换;	1、了解计算机控制系统基本概念; 2、掌握计算机控制系统典型结构, 初步具备设计计算机架构的能力。	<b>重点:</b> 计算机控制系统典型结构 <b>难点:</b> 计算机控制系统典型结构中各单元主要内容。	2	讲授	目标 1
第2章 信号转换与 z 变换 (1) 采样函数表示、分析与香农采样定理 (2) 采样信号恢复与保持器的性能分析 (3) 信号转换的工程化技术 (4) z 变换与 z 反变换的定义、变换方法和定理	1、掌握采样定理; 2、掌握 Z 变换与反 Z 变换, 培养利用 Z 变换数学工具建立离散系统模型的能力。	<b>重点:</b> Z 变换及离散系统建模; <b>难点:</b> 采样定理及信号分析。	4	讲授/讨论	目标 1
第3章 计算机控制系统数学描述与性能分析 (1) 计算机控制系统脉冲传递函数模型的建立和建立方法; (2) 离散系统稳定性的分析方法(劳斯判据和朱利判据)	1、掌握脉冲传递函数建模分析方法; 2、具备利用 Z 平面进行稳定性分析能力。	<b>重点:</b> Z 平面稳定性分析及判据; <b>难点:</b> 离散系统稳定性分析;	2	讲授/讨论	目标 1
第4章 数字控制器的模拟化设计方法 (1) 数字控制器模拟化设计方法的基本原理 (2) 连续控制器的离散化方法 (3) 数字 PID 控制器的设计及参数整定 (4) Smith 预估控制设计原理	1、掌握数字式模拟化设计常用方法, 具备设计数字式控制器的能力; 2、掌握 PID 控制器设计方法。	<b>重点:</b> PID 控制器设计 <b>难点:</b> Smith 预估控制设计。	8	讲授/讨论	目标 2
第5章 数字控制器的直接设计方法 (1) 简单对象最小拍控制器的设计思路和方法 (2) 大林(Dahlin)算法设计原理	1、具备利用最小拍进行控制系统设计能力。 2、具备掌握大林算法设计能力。	<b>重点:</b> 最小拍设计算法。 <b>难点:</b> 大林算法的应用。	6	讲授	目标 2



## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一 基于 MATLAB 的最少拍控制系统设计 1、三种典型输入下有纹波最少拍控制器的设计方法; 2、搭建三种输入(单位阶跃、单位速度、单位加速度)分别作用下最少拍控制系统的 Simulink 仿真框图; 对比仿真结果,研究有纹波最少拍控制系统对三种典型输入的适应性。	培养具备最少拍控制器设计的能力	<b>重点:</b> 最小拍算法设计  <b>难点:</b> 构建不同输入信号的仿真框架并进行仿真对比	1	讲授/实操/报告	目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占 40%，主要包括：平时作业占 25%、测试占 10%、实验占 5%。

2、期末成绩占 60%，考试采用开卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本原理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以画图题、简答题、综合分析和设计题为主。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 25%、测验占 10%、实验占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 画图题、简答题、综合分析和设计题为主。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(期末成绩60%+平时成绩40%)				合计
	平时成绩(40%)			期末成绩(60%)	
	平时作业(15%)	测试(15%)	实验(10%)		
1	5	10	0	20	35
2	10	5	10	40	65
合计(成绩构成)	15	15	10	60	100

## 五、教学方法

(1) **多媒体教学与传统教学相结合**。多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学全过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

(2) **教学方式注重“引导式”，“渗透式”和“互动式”**，避免繁琐的理论推导和满堂灌方法。由浅入深地讲解有关概念、定义和分析方法，积极引导主动思考问题；除注重公式的数学推导外，更要注重对数学结果的物理解释，加深学生对相应知识的认识和理解。

(3) **理论联系实际**。适时布置一些教师自行开发的计算机控制实验，作为大作业给学生进行课外练习。通过实践和参与保持学习兴趣，有助于学生对计算机控制基本概念和难点的理解，掌握基本方法和技术；鼓励学生参加课外科技活动，自己设计控制系统，参加各种比赛，通过比赛激励学生深入学习“计算机控制系统”相关理论知识和实践技能。

(4) **充分利用网络教学资源**。网络教学是课堂教学的延伸，可以对课堂教学起到很好的补充作用，学生在课余时间利用网络教学平台自主学习，加深对课堂教学知识的理解并拓宽知识面，也可以在網上和同学、老师一起讨论问题，并寻求解决的办法，进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台：

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=222754792&clazzid=50853705&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

参考教材：

1. 刘建昌，关守平，周玮，《计算机控制系统》，科学出版社，2009年8月、第1版

阅读书目：

1. 王锦标，《计算机控制系统》，清华大学出版社，2008年9月、第2版
2. 于海生，《计算机控制技术》，主编、机械工业出版社，2011年6月、第2版。
3. 高金源，夏洁，《计算机控制系统》，清华大学出版社，2007年1月、第1版

主撰人：霍海波 匡兴红

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型,模拟与数字信号之间相互转换,采样信号恢复与保持器的性能分析, z 变换与 z 反变换变换方法的基本知识掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐,系统结构图规范。	计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型,模拟与数字信号之间相互转换,采样信号恢复与保持器的性能分析, z 变换与 z 反变换变换方法的的基本知识掌握全面,概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、系统结构图规范。	计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型,模拟与数字信号之间相互转换,采样信号恢复与保持器的性能分析, z 变换与 z 反变换变换方法的基本知识掌握较全面,概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、系统结构图较规范。	计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型,模拟与数字信号之间相互转换,采样信号恢复与保持器的性能分析, z 变换与 z 反变换变换方法的基本知识掌握一般,概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐,系统结构图等不规范。	计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型,模拟与数字信号之间相互转换,采样信号恢复与保持器的性能分析, z 变换与 z 反变换变换方法的基本知识掌握较少,概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于 60%,或存在抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	数字控制器的模拟化设计方法或直接设计方法正确,过程完整、答案正确。书写整齐、系统控制效果好。	数字控制器的模拟化设计方法或直接设计方法正确,过程较完整、答案较正确。书写整齐、系统控制效果较好。	数字控制器的模拟化设计方法或直接设计方法较正确,过程较完整、答案基本正确。书写较整齐、系统控制效果较好。	数字控制器的模拟化设计方法或直接设计方法基本正确,过程基本完整、答案基本正确。书写和系统控制效果还需进一步规范。	不会设计数字控制器,或存在抄袭现象。

### 2. 测试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	正确判别计算机控制系统的结构、类型和主要特点; z 变换和 z 反变换计算正确; 香农采样定理、零阶保持器、一阶保持器的特性分析运用正确。	正确判别计算机控制系统的结构、类型和主要特点; z 变换和 z 反变换计算正确; 香农采样定理、零阶保持器、一阶保持器的特性分析运用较正确。	正确判别计算机控制系统的结构、类型和主要特点; z 变换和 z 反变换计算较正确; 香农采样定理、零阶保持器、一阶保持器的特性分析运用基本正确。	判别计算机控制系统的结构、类型和主要特点基本正确; z 变换和 z 反变换计算基本正确; 但香农采样定理、零阶保持器、一阶保持器的特性分析运用还需加强。	不能正确判别计算机控制系统的结构、类型和主要特点; z 变换和 z 反变换计算不正确; 香农采样定理、零阶保持器、一阶保持器的特性分析运用错误。
课程目标 2 (5%)	能正确地应用模拟化设计方法和直接设计方法设计数字控制器,正确分析控制系统的性能。	能正确地应用模拟化设计方法和直接设计方法设计数字控制器,比较正确地分析控制系统的性能。	能较正确地应用模拟化设计方法和直接设计方法设计数字控制器,基本正确地分析控制系统的性能。	能基本正确地应用模拟化设计方法和直接设计方法设计数字控制器,分析控制系统的性能需进一步加强。	不能正确地应用模拟化设计方法和直接设计方法设计数字控制器,分析控制系统的性能错误。

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	会正确设计三种典型输入下的有纹波最少拍控制器；能正确搭建最少拍控制系统的 Simulink 仿真框图，基于仿真结果对不同输入下控制系统的性能进行正确分析。	设计三种典型输入下的有纹波最少拍控制器较正确；能正确搭建最少拍控制系统的 Simulink 仿真框图，基于仿真结果对不同输入下控制系统的性能进行较正确的分析。	设计三种典型输入下的有纹波最少拍控制器基本正确；能正确搭建最少拍控制系统的 Simulink 仿真框图，基于仿真结果对不同输入下控制系统的性能分析基本正确。	设计三种典型输入下的有纹波最少拍控制器需加强；能搭建最少拍控制系统的 Simulink 仿真框图，基于仿真结果对不同输入下控制系统的性能分析需加强。	设计三种典型输入下的有纹波最少拍控制器有误；搭建最少拍控制系统的 Simulink 仿真框图需加强，不能基于仿真结果对不同输入下控制系统的性能进行分析。

### 4. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	会正确地阐述计算机控制系统的概念、基本类型，能正确地绘制其结构图；熟练掌握零阶保持器的频率特性、z 变换和 z 反变换；能正确地判断系统的稳定性、阐述采样周期与系统稳定性的关系。	会正确地阐述计算机控制系统的概念、基本类型，能正确地绘制其结构图；掌握零阶保持器的频率特性、z 变换和 z 反变换；能较正确地判断系统的稳定性、阐述采样周期与系统稳定性的关系。	会正确地阐述计算机控制系统的概念、基本类型，绘制其结构图基本正确；基本掌握零阶保持器的频率特性、z 变换和 z 反变换；判断系统的稳定性、阐述采样周期与系统稳定性的关系基本正确。	会较正确地阐述计算机控制系统的概念、基本类型，能基本正确地绘制其结构图；掌握零阶保持器的频率特性、z 变换和 z 反变换需加强；判断系统的稳定性、阐述采样周期与系统稳定性的关系需加强。	会基本正确地阐述计算机控制系统的概念、基本类型，能基本正确地绘制其结构图；零阶保持器的频率特性、z 变换和 z 反变换计算错误；判断系统的稳定性、阐述采样周期与系统稳定性的关系错误。
课程目标 2 (40%)	熟练掌握数字控制器的 4 种模拟化设计方法，能正确地用指定的模拟化方法设计控制器；能正确地设计出最小拍控制器，获得系统的输出响应，并正确分析系统性能。	较熟练地掌握数字控制器的 4 种模拟化设计方法，能正确地用指定的模拟化方法设计控制器；能较正确地设计出最小拍控制器、获得系统的输出响应，并较正确地分析系统性能。	基本掌握数字控制器的 4 种模拟化设计方法，能基本正确地用指定的模拟化方法设计控制器；能基本正确地设计出最小拍控制器、获得系统的输出响应，并基本正确地分析系统性能。	基本掌握数字控制器的 4 种模拟化设计方法，用指定的模拟化方法设计控制器需加强；设计最小拍控制器、获得系统的输出响应，并分析系统性能需加强。	不能掌握数字控制器的 4 种模拟化设计方法，用指定的模拟化方法设计控制器、设计最小拍控制器、分析系统的性能错误。

## 29. 《人工智能与控制》教学大纲（2022 版）

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：人工智能与控制				
	英文名称：Artificial Intelligence and Control				
课程号	5202014		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	匡兴红		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《人工智能概述》《计算机辅助设计》、《自动控制原理》、《现代控制理论》和《运动控制》等。在《计算机辅助设计》中，学生已具备了对于 MATLAB 计算机辅助分析的了解和掌握；《自动控制原理》、《现代控制理论》和《运动控制》中，学生对于控制系统的组成，系统建模，性能指标要求，PID 控制器设计有了一定的掌握。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《人工智能与控制》是面向电气工程及其自动化专业及相关专业开设的一门选修课，是一门新兴的人工智能与控制工程的交叉前沿学科课程。

本课程主要讲授：1) 介绍人工智能与智能控制的概况，包括人类的认知过程、人工智能和智能控制的起源与发展、人工智能和智能控制的定义以及智能控制的特点和结构；2) 专家控制系统；3) 模糊控制；4) 神经网络控制，包括人工神经网络，BP 网络，RBF 网络，CNN 网络；5) 人工智能优化算法：遗传算法、粒子群算法、蚁群算法等；6) 人工智能与控制典型应用：场景低速无人驾驶技术概述等。

通过本课程的学习，使学生掌握人工智能研究领域中的智能控制技术的基本理论、基本知识和基本技能，为从事工程技术工作和科学研究工作奠定基础。

Artificial intelligence and control is an elective course for electrical engineering, automation and related majors. It is a new interdisciplinary subject course of artificial intelligence and control engineering.

This course mainly teaches: 1) introduce the general situation of artificial intelligence and intelligent control, including human cognitive process, the origin and development of artificial intelligence and intelligent control, the definition of artificial intelligence and intelligent control, and the characteristics and structure of intelligent control; 2) Expert control system; 3) Fuzzy control; 4) Neural network control, including artificial neural network, BP network, RBF network and CNN network; 5) Artificial intelligence optimization: genetic algorithm, particle swarm optimization algorithm, ant colony algorithm, etc.; 6) Typical applications of artificial intelligence and control: overview of low-speed unmanned driving technology, etc.

Through the study of this course, students can master the basic theory, basic knowledge and basic skills of intelligent control technology in the field of artificial intelligence research, so as to lay a foundation for engineering and scientific research.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握人工智能与智能控制的基本概念；模糊控制理论基础、模糊控制系统原理及其设计方法；了解神经网络模型、专家系统、遗传算法及其在控制中的应用；紧跟智能控制的未来发展和应用前景。培养综合运用所学知识进行分析、研究的能力。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 2:** 掌握相关开发工具使用方法，能够应用 Matlab、C 语言及 AI 开发软件平台等工具进行程序开发，同时结合示波器、分析仪、波形发生器等仪器对基于 AI 的控制系统进行系统联合调试。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 3:** 培养科学思维、自主学习能力。科技不断发展，正确使用现代化工具查阅文献，紧跟科技前沿，培养具有探究和创新精神的终身学习能力。（支撑毕业要求观测点 12-1）

**课程目标 4:** 培养学生具有：（1）科学精神：引导学生形成科学世界观和方法论，提升科学思维能力；（2）家国情怀，科技兴国：激发学生努力学习前沿知识，肩负科技强国重任。（支撑课程思政目标）

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4 研究
2	5-1 了解解决复杂电气工程问题所需的多种现代仪器设备和软硬件开发工具的使用方法，并能够正确选择与使用，能够理解其局限性。	5 使用现代化工具：
3	12-1 适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，深刻认识到不断学习与探索的必要性，具有终身学习的意识。	12 终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 人工智能与智能控制概述 1.1 人工智能与智能控制的基本概念 1.2 智能控制系统特征和性能 1.3 智能控制系统的类型 1.4 智能控制的发展 思政融入点：介绍控制领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	(1) 了解控制理论的发展历程，尤其是现代的控制理论的最新知识； (2) 了解智能控制与经典控制的区别与联系，以及其发展。初步具备理解 AI 与控制关系的能力 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	重点：AI 及智能控制特点。 难点：AI 与控制之间的联系。	2	讲授/讨论	目标 1 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第2章 专家系统 2.1 人工智能与专家系统 2.2 专家控制 2.3 专家PID控制	(1)了解基于知识及推理的专家系统的构成及建立；(2)理解专家控制结构；(3)重点理解实例专家PID控制及仿真	重点：专家控制系统的构建 难点：AI与专家控制系统结合。	2	讲授/讨论	目标1 目标2
第3章 模糊控制理论基础 3.1 模糊集合 3.2 模糊关系、模糊关系合成、 3.3 模糊推理。	(1)了解模糊理论和模糊控制的发展史，模糊运算，模糊集合与普通集合的联系，模糊矩阵与模糊关系； (2)熟练掌握隶属函数的概念及表示方法； (3)了解掌握模糊关系、模糊推理和模糊决策。 (4)熟练掌握模糊语言的描述。	重点：模糊推理。 难点：模糊关系。	4	讲授/讨论	目标1 目标2
第4章 模糊控制 4.1 模糊控制系统原理 4.2 模糊控制器设计 4.3 TS推理模型	(1)熟练掌握模糊控制的基本思想、模糊控制原理，模糊控制器的组成及基本设计方法； (2)了解模糊控制系统的分析及其成功应用范例。 培养应用模糊理论构建控制系统的能力	重点：模糊控制系统的应用 难点：模糊控制器的构建	4	讲授/讨论	目标1 目标2
第6章 神经网络理论基础 6.1 神经网络基础概念 6.2 感知器模型 6.3 BP神经网络 6.4 RBF神经网络 6.5 CNN网络	(1)了解人工智能和神经网络控制的发展史及其应用；熟悉神经网络的特点。 (2)熟练掌握单层感知器和多层感知器及BP算法。 (3)熟练掌握RBF网络 (4)理解CNN网络	重点：BP、RBF网络。 难点：CNN网络。	8	讲授/讨论	目标1 目标2 目标3
第9章 神经网络控制 9.1 神经网络控制的基本概念 9.2 神经网络控制器结构	(1)理解神经网络控制的结构及解决的问题； (2)理解神经网络PID控制器设计。	重点：神经网络控制思想 难点：神经网络控制器构建	2	讲授	目标2 目标3
第10章 人工智能优化算法 10.1 什么是遗传算法 10.2 遗传算法的理论基础级实现 10.3 遗传算法的应用 10.4 粒子群算法及应用 10.5 蚁群算法及应用	(1)了解遗传算法的发展史及应用； (2)掌握熟悉遗传算法的特点和基本的遗传算子； (3)熟练掌握基本的遗传算法及其有关参数的确定；	重点：遗传算法优化思想及实现 难点：遗传算法应用。	4	讲授/讨论	目标1 目标2 目标3
AI及控制实际案例分析	以无人驾驶系统结构为例讲解AI与控制的有效结合	重点：AI与控制有效结合 难点：AI与控制应用	2	讨论	目标3

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>实验一 BP 人工神经网络</b>	1、掌握 BP 算法；2、BP 算法编程及应用	<b>重点：</b> BP 算法流程 <b>难点：</b> BP 算法编程及应用	2	上机/实验/报告	目标 2
<b>实验二 遗传算法及应用</b>	1、掌握遗传算法； 2、遗传算法编程及应用	<b>重点：</b> 遗传算法流程 <b>难点：</b> 遗传算法编程及应用	2	上机/实验/报告	目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用开卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、讨论占 5%、实验占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、综合应用题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）	
	平时作业（20%）	实验（15%）	讨论（5%）		
1	20%	0%	0%	45%	60%
2	0%	15%	0%	5%	20%
3	0%	0%	5%	10%	20%
合计(成绩构成)	20%	15%	5%	60%	100%



## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<http://i.chaoxing.com/base?t=1663508513169>

### 参考教材：

易继凯、侯媛彬主编，《智能控制技术》，北京工业大学出版社，2003年

### 阅读书目：

1. 韦巍、何衍，《智能控制基础》，清华大学出版社，2008年；
2. 张泽旭，《神经网络控制与 Matlab 仿真》，哈尔滨工业大学出版社，2011年；
3. 刘金琨，《智能控制》，电子工业出版社，2009年；
4. 蔡自兴，《智能控制原理与应用》，清华大学出版社，2007年；
5. 中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018。

主撰人：霍海波

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程较正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 80%，书写清晰	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识概念未掌握，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (5%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理,能对部分实验进行MATLAB仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析,能对部分实验进行MATLAB仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的MATLAB仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的MATLAB仿真研究。实验报告撰写不完整,数据分析 and 结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

## 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 3 (5%)	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的智能控制系统前沿知识点,事前已查阅大量文献或进行充分准备,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的智能控制系统前沿知识点,事前已查阅较多文献或进行较充分准备,主动参与全部讨论,能提供较多证据支持自己观点	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的智能控制系统前沿知识点,事前已查阅部分文献或进行准备,能够参与全部讨论,能提供一定证据支持自己观点	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的智能控制系统前沿知识点,能够事前已查阅文献或进行充分准备,能够参与全部讨论,能提供证据支持自己观点	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的智能控制系统前沿知识点,未查阅文献或进行准备,不参与讨论,不能提供相关观点

## 30. 《DSP 原理与应用》教学大纲（2022 版）

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数字信号处理				
	英文名称：Digital Signal Processing				
课程号	4604031		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	叶海雄		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《复变函数与积分变换》、《信号分析与处理》、《高等数学 A》，掌握《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换、《高等数学 A》的傅立叶变换、《信号分析与处理》的采样定理、Z 变换和离散傅立叶变换等。				
指导用书	赵洪亮，TMS320c55x DSP 应用系统设计（第二版），北京航空航天大学出版社，2010.09			自编[ ]统编[√]	

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《DSP 原理及应用》课程是电气工程及其自动化专业中应用性和实践性很强的一门选修课。本课程的教学目标是学生在掌握数字信号处理基础理论的前提下，了解 DSP 的发展状况和应用领域，掌握 TMS320C55x 系列 DSP 芯片结构的总体框架，熟悉指令系统和汇编语言的编程方法，掌握应用程序开发工具和开发过程，为今后从事数字信号处理方面的应用与研究打下基础。

This course of Digital Signal Processing Principles and Applications is a highly applied and practical elective course in electrical engineering and its automation major. The teaching goal of this course is to enable students to understand the development status and application field of DSP under the premise of mastering the basic theory of digital signal processing, master the overall framework of the TMS320C55x series DSP chip structure, be familiar with the programming methods of the fingering system and assembly language, master the application development tools and development process, and lay a foundation for the future application and research of digital signal processing.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 基于傅里叶变换等数字信号处理相关的基础知识，选用恰当的芯片架构和汇编语言能够对新能源变换和船舶智能运动控制等电气控制领域的相关复杂问题进行研究，并设计出合理的实验方案。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 2:** 了解 DSP 芯片与开发软件等解决电气工程问题的软、硬件设备，利用 DSP 芯片与开发软件的使用方法来对新能源变换和船舶智能控制等复杂电气工程问题进行预测和分析，理解其局限性。（支撑毕业要求观测点 5-1）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	4-2 能够根据电气工程系统的特性, 选择研究路线, 设计实验方案。	4. 研究
2	5-1 了解解决复杂电气工程问题所需的多种现代仪器设备和软硬件开发工具的使用方法, 并能够正确选择与使用, 能够理解其局限性。	5. 使用现代化工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 绪论</p> <p>(1) DSP 的基本概念 (2) DSP 芯片简介</p> <p>(3) DSP 芯片产品简介</p> <p>思政融入点: 国内的一些公司已经开始自主设计生产, 例如进芯电子生产的 3 个系列的芯片与美国 TI 公司生产的 DSP 芯片完全兼容, 且某些方面性能更优, 激发学生的爱国热情。</p>	<p>1. 了解 DSP 的相关内容。</p> <p>2. 激发爱国情怀, 增求民族自信。</p>	<p><b>重点:</b> 了解本课程的学习目的、学习内容和学习方法。</p> <p><b>难点:</b> 了解 DSP 应用系统设计流程。</p>	2	讲授	目标 1
<p>第2章 TMS320C55x 的硬件结构</p> <p>(1) TMS320c55x 的总体结构</p> <p>(2) C55 的 CPU 的结构</p> <p>(3) CPU 寄存器</p> <p>(4) 存储空间</p> <p>(5) 堆栈操作</p> <p>(6) 中断复位操作</p> <p>思政融入点: DSP 芯片的迭代更新就是体现了发展的内涵, 告诫学生要用发展的眼光看问题, 教育学生要有创新意识和创新思维。</p>	<p>1. 对 DSP 芯片的硬件结构和组成有所了解, 以便能正确使用和发挥 DSP 芯片讲授、示范、的技术优势。</p> <p>2. 养成大胆创新的发展意识。</p>	<p><b>重点:</b> TMS320C55x 的硬件结构。</p> <p><b>难点:</b> CPU 的结构; 堆栈和复位的实现方式。</p>	4	讲授/讨论	目标 1 目标 2
<p>第3章 TMS320C55x 的指令系统</p> <p>(1) 寻址方式</p> <p>(2) 指令系统</p>	掌握 DSP 芯片汇编语言的寻址方式、流水线操作概念, 对指令系统有初讲授、示范、了解。	<p><b>重点:</b> TMS320C55x 的寻址方式。</p> <p><b>难点:</b> TMS320C55x 的指令系统。</p>	2	讲授	目标 1 目标 2
<p>第4章 TMS320C55x 的汇编语言编程</p> <p>(1) 软件开发流程</p> <p>(2) 目标文件格式</p> <p>(3) 汇编器</p> <p>(4) 链接器</p>	对 DSP 芯片的开发过程有所了解, 掌握汇编语言程序的编写方法和和基本技巧、汇编和连接方法。	<p><b>重点:</b> 常用算法的基本实现方法和技巧。</p> <p><b>难点:</b> 了解特殊指令、延时方法和位倒序运算及其他技巧。</p>	2	讲授	目标 1 目标 2
<p>第5章 集成开发环境及编程基础</p> <p>(1) CCS 的基本操作</p> <p>(2) 项目的调试</p> <p>(3) 简单 C 语言编程</p>	掌握 CCS 的基本操作, 能读懂简单的汇编语言程序, 并调试项目。	<p><b>重点:</b> DSP 的集成开发环境 CCS 及其应用。</p> <p><b>难点:</b> C 语言编程。</p>	2	讲授	目标 1 目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第6章 C和C++语言程序设计 (1) C和C++语言的编程基础 (2) 编译器的使用	掌握C语言和C++编程的基础代码知识,并会简单改写。	<b>重点:</b> 编译器基础。 <b>难点:</b> C语言基本编程操作。	2	讲授/讨论	目标1 目标2
第7章 应用程序设计 (1) FIR滤波器 (2) IIR滤波器	掌握两种滤波器软件部分程序设计。	<b>重点:</b> FIR滤波器的实现。 <b>难点:</b> FIR滤波器的实现。	2	讲授/讨论	目标1

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一 CCS平台认知实验	1.初步熟悉CCS集成开发环境的使用,以及开发过程。 2.软件仿真的使用方法。	<b>重点:</b> 开发环境的实验和开发过程。 <b>难点:</b> 软件使用。	2	实验	目标1 目标2
实验二 DSP数据存取实验	1.掌握DSP数据及程序空间的配置及命令文件的编写。 2.掌握DSP数据存取的基本方法。	<b>重点:</b> DSP存取的基本方法。 <b>难点:</b> DSP存储程序空间的分配。	2	实验	目标1 目标2
实验三 拨码开关及指示灯控制实验	1.了解评估板上指示灯扩展原理。 2.了解评估板上拨码开关扩展原理。	<b>重点:</b> 评估板在外部扩展存储空间上的扩展。 <b>难点:</b> 评估板在外部扩展存储空间上的扩展。	2	实验	目标1 目标2
实验四 DSP定时器实验	1.掌握定时器的基本原理。 2.掌握中断的基本原理。	<b>重点:</b> 定时器的基本原理。 <b>难点:</b> 中断。	2	实验	目标1 目标2
实验五 外部中断实验	1.掌握中断技术,学会对外部中断的处理方法。 2.掌握中断对程序流程的控制,理解DSP对中断的响应时序。	<b>重点:</b> 外部中断的处理方法。 <b>难点:</b> DSP对中断的响应时序。	2	实验	目标1 目标2
实验六 单路、多路模数转换(AD)	熟悉片内A/D转换器。	<b>重点:</b> 数模转换。 <b>难点:</b> 单路与多路的数模转换。		实验	目标1 目标2
实验七 FIR滤波器实验	1.掌握FIR滤波器的快速卷积实现原理。 2.掌握用窗函数法设计FIR数字滤波器的原理和方法。	<b>重点:</b> 调用MATLAB函数设计与实现FIR滤波器。 <b>难点:</b> 调用MATLAB函数设计与实现FIR滤波器。	2	实验	目标1 目标2
实验八 快速傅里叶变化实验	加深对离散周期序列傅里叶级数(DFS)、离散傅里叶基本概念的理解。	<b>重点:</b> 对离散傅里叶变换、快速傅里叶变换性质的理解。 <b>难点:</b> 对离散傅里叶变换、快速傅里叶变换的应用。	2	实验	目标1 目标2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

期末考试采用论文形式考察,考试成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分,占总成绩的40% (2) 实验占30%、讨论占10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用论文形式考察,占课程考核成绩的60%。 (2) 考试内容:针对课程对应的课程目标。

成绩评定如上表所示。要求上课遵守课堂纪律及老师对课堂的要求。要求实验课前预习,认真完成实验课的要求,积极参加课堂讨论。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩(40%)		期末成绩(60%)	
	实验(30%)	讨论(10%)		
1	0%	10%	30%	40%
2	30%	0%	30%	60%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主,主要为板书与多媒体相结合的形式,以提问、讨论师生互动等方式为辅。

## 六、参考材料

### 参考教材:

- 赵洪亮,《TMS320c55x DSP 应用系统设计》,北京航空航天大学出版社,2010年9月

### 阅读书目:

- 汪春梅主编,《TMS320c55x DSP 原理及应用》,电子工业出版社,2013年、第2版

主撰人:叶海雄

审核人:霍海波、赵波

英文校对:邢博闻

教学副院长:刘雨青

日期:2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (30%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理,能对部分实验进行软件仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析,能对部分实验进行软件仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的软件仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的软件仿真研究。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确。	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握 DSP 原理,对复杂数字信号处理电路问题进行正确的理论分析和评价。	较好熟练掌握 DSP 原理,对复杂数字信号处理电路问题进行正确的较好分析和评价。	掌握 DSP 原理,对复杂数字信号处理电路问题进行基本的分析和评价基本正确。	基本掌握 DSP 原理,但对复杂数字信号处理电路问题分析 and 评价还需加强。	不能掌握 DSP 原理,对复杂数字信号处理电路问题分析 and 评价方法错误。

### 3. 论文评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (30%)	充分了解 DSP 技术应用及发展趋势,掌握其特点及在电气控制领域的优势,了解未来运动控制的技术要求,详细表述其在不同时代的应用和发展前景。	比较了解 DSP 技术应用及发展趋势,理解其特点及在电气控制领域的优势,了解未来运动控制的技术要求,详细表述其在不同时代的应用和发展前景。	了解 DSP 技术应用及发展趋势,理解其特点及在电气控制领域的优势,知道未来运动控制的技术要求,能表述其在不同时代的应用和发展前景。	相对了解 DSP 技术应用及发展趋势,知道其特点及在电气控制领域的优势,知道未来运动控制的技术要求,不能表述其在不同时代的应用和发展前景。	不了解 DSP 技术应用及发展趋势,知道其特点及在电气控制领域的优势,不了解未来运动控制的技术要求,不能表述其在不同时代的应用和发展前景。
课程目标 2 (30%)	充分了解国内外 DSP 在新能源变换和船舶智能运动控制等电气控制领域等方面的技术应用,引用多种国外先进详例阐述。	比较了解国内外 DSP 在新能源变换和船舶智能运动控制等电气控制领域等方面的技术应用,引用多种国外先进详例阐述。	了解国内外 DSP 在新能源变换和船舶智能运动控制等电气控制领域等方面的技术应用。	相对了解国内外 DSP 在新能源变换和船舶智能运动控制等电气控制领域等方面的技术应用。	不了解国内外 DSP 在新能源变换和船舶智能运动控制等电气控制领域等方面的技术应用,没有引用多种国外先进详例阐述。

## 31. 《机器学习及其应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器学习及其应用				
	英文名称：Machine learning and its applications				
课程号	46050101		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		22	4	2	4
开课学院	工程学院		开课学期	5/7	
课程负责人	王美玲		适用专业	工业工程、电气工程及其自动化	
先修课程及要求	《人工智能编程基础》，已安装并会使用 Python				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《机器学习及其应用》是面向理工科专业的人工智能课程。本课程主要讲授经典机器学习算法、深度学习算法及其相应的应用与实践。经典机器学习算法包括：(i) 监督学习（朴素贝叶斯、KNN、神经网络、支持向量机）算法；(ii) 非监督学习（聚类、降维、异常检测）算法；(iii) 集成、关联算法。深度学习算法包括深度神经网络（MCP 模型、方向导数与梯度、模式识别、感知器、反向传播）和高级神经网络（卷积、循环神经网络）。

本课程注重理论与实验的结合，单独设立实验和上机来巩固学生对于不同机器学习算法的理解，通过实验锻炼学生对于建立机器学习模型在各个环节上的动手能力，实验还将以目前比较常见的机器学习应用为实例，使学生体会机器学习广泛的应用场景，提高学生实践和编程能力。通过本课程的学习，学生将全面了解机器学习的基础知识，能够在实际问题的研究中运用机器学习算法提高效率。跟踪前沿的机器学习算法思想和应用等，能够为学生从事人工智能下一步相关研究工作提供理论指导，为实践应用打下坚实的编程基础。

Machine Learning and Its Application is a general artificial intelligence course for science and engineering majors. This course mainly teaches classic machine learning algorithms, deep learning algorithms and their corresponding applications and practices. Classic machine learning algorithms include: (i) supervised learning (Naive Bayes, KNN, neural network, support vector machine) algorithms; (ii) unsupervised learning (clustering, dimensionality reduction, anomaly detection) algorithms; (iii) ensemble, Association algorithm. Deep learning algorithms include deep neural networks (MCP models, directional derivatives and gradients, pattern recognition, perceptrons, backpropagation) and advanced neural networks (convolutional, recurrent neural networks).

This course focuses on the combination of theory and experiment, and sets up independent experiments and computers to consolidate students' understanding of different machine learning algorithms. Through experiments, students can exercise their hands-on ability to build machine learning models in all aspects. Taking the application of machine learning as an example, let students experience a wide range of application scenarios of machine learning and improve students' practical ability and programming ability. Through the study of this course, students will



have a comprehensive understanding of the basics of machine learning and be able to apply machine learning algorithms to improve the efficiency of researching practical problems. Tracking cutting-edge machine learning algorithm ideas and applications can provide theoretical guidance for students to engage in artificial intelligence-related research in the next step, and lay a solid programming foundation for practical applications.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 了解机器学习研究及应用领域的现状，把握基本算法及框架，及时了解最新发展趋势，培养人工智能思维，建立努力实现专业领域理想抱负的目标和信念。

**课程目标 2:** 理解并掌握经典机器学习和深度学习的基本算法和模型，并能够根据实际问题的需要选择并实现相应的算法。

**课程目标 3:** 编程完成机器学习典型应用实例，具备问题分析的逻辑能力，培养应用正确模型解决问题的能力。

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章机器学习基础 (1) 机器学习简介 (2) 机器学习数学基础 思政融入点: 机器学习发展史、人工智能创意应用之机器学习	浓厚的学习兴趣, 了解用人工智能算法来解决实际问题的具体场景,具备自我驱动拓展相关调研的能力	<b>重点: 理解机器学习的含义和使用的数学知识</b> <b>难点: 数学基础</b>	1	讲授、讨论	目标 1
第二章监督算法 (1) 回归算法 (2) 朴素贝叶斯算法 (3) KNN 算法 (4) 决策树 (5) 神经网络算法 (6) 支持向量机		<b>重点: 学会使用具体算法</b> <b>难点: 算法的适用与优化</b>	5	讲授、讨论、实验	目标 2
第三章非监督算法 (1) 聚类算法 (2) PCA 降维算法 (3) 异常检测算法		<b>重点: 算法的理解与使用</b> <b>难点: 其他算法与非监督算法的融合</b>	3	讲授、讨论、上机	目标 2
第四章集成算法 (1) 集成学习介绍 (2) 随机森林算法 (3) XGBoost		<b>重点: 随机森林算法的使用</b> <b>难点: XGBoost 算法</b>	2	讲授、讨论、实验	目标 3
第五章关联算法 (1) 关联算法介绍 (2) Apriori 算法		<b>重点: Apriori 算法的理解与使用</b> <b>难点: Apriori 解决工程问题</b>	2	讲授、讨论、上机	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第六章深度学习介绍 (1) 深度学习介绍与历史 (2) 深度学习应用场景 (3) 深度学习数学基础 (4) Tensorflow 框架讲解 思政融入点: 深度学习应用与发展趋势、用勇敢的新开启新世界	树立科技改变世界的信念, 激发立志用知识与能力为社会做贡献的热情, 以创新的观点和执着的专注力持续学习	<b>重点: 学会安装和使用Tensorflow, 调研深度学习的应用场景</b> <b>难点: 数学基础</b>	2	讲授、讨论	目标 1
第七章深度神经网络 (1) MCP 模型 (2) 方向导数与梯度 (3) 模式识别基础 (4) 线性可分性与感知器 (5) 凸集与单层感知器 (6) 多层感知器(深度神经网络) (7) 反向传播算法		<b>重点: MCP 模型, 反向传播算法的理解, 多层感知器的构建与使用</b> <b>难点: 多层感知器构建</b>	5	讲授、讨论、实验	目标 2
第八章高级神经网络 (1) 模型优化 (2) 卷积神经网络 (3) 循环神经网络		<b>重点: 理解卷积和循环神经网络的基本架构和适用场景</b> <b>难点: 模型优化</b>	2	讲授、讨论、实验	目标 3

### 附录：实验课安排

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一: 鸢尾花分类模型(一)		1	实验	目标 3
实验二: 鸢尾花分类模型(二)		1	实验	目标 3
实验三: 使用纯数学的方式搭建 MCP 模型		1	实验	目标 3
实验四: 模型优化——识别手写体		1	实验	目标 3

### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

#### (一) 考核方式

考核方式为开卷论文。

#### (二) 课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、上机、实验、讨论等四部分构成，各部分占比均为 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷论文，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据论文评分标准进行。 (3) 考试题型：专题论文。 (4) 考试内容：本课程中所介绍的相关算法原理简介、典型应用案例与复现、延申等。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）					合计
	平时成绩（40%）				期末成绩（60%）	
	作业 (10%)	上机 (10%)	实验 (10%)	讨论 (10%)		
1	5%	0%	0%	5%	10%	20%
2	5%	5%	0%	5%	20%	35%
3	0%	5%	10%	0%	30%	45%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业与实验、上机训练结合、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、观看视频、电子课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构，及时了解学科前沿与发展趋势。

使用多媒体教学，通过泛雅在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论完成团队协作。本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件和视频。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信群、泛雅平台等形式。

## 六、参考材料

线上：

DeepLearning.AI://www.deeplearning.ai/

线下：

参考教材：

2. 《机器学习》，周志华编，清华大学出版社，2016年、第1版。

阅读教材：

5. 《统计学习方法》，李航编，清华大学出版社，2012年、第1版；

6. 《Python 机器学习及实践》，范淼、李超编，清华大学出版社，2016、第 1 版；
7. 《Machine Learning in Action》，[美]Peter Harrington 著，Manning Publications，2012 年、第 1 版；
8. 《Building Machine Learning Systems with Python》，[美]Willi Richert / Luis Pedro Coelho 著，Packt Publishing，2013 年；
9. 《机器学习实践应用》，李博编，人民邮电出版社，2017 年、第一版。

主撰人：王美玲

审核人：李永国

英文校对：王美玲

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	思维清晰，跟踪最新成果	思维尚可，跟踪最新成果	思维清晰，未跟踪最新成果	思维尚可，未跟踪最新成果	无人工智能思维，不了解相关现状
课程目标 2 (5%)	准确掌握算法和模型	基本掌握算法和模型	部分掌握算法和模型且无误	部分掌握算法和模型但有误	无法掌握算法和模型
课程目标 3 (2%)	出色应用模型，编程正确，分析深刻	编程正确，能应用模型，分析尚可	编程部分有误，能应用模型，分析尚可	编程部分有误，能应用模型，分析不足	编程无法运行

### 2. 上机评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	准确把握基本算法和框架	基本把握基本算法和框架	部分基本算法和框架且无误	部分掌握算法和框架但有误	没有把握基本算法和框架
课程目标 2 (3%)	完全独立编程	与同学讨论后编程正确	经启发后编程基本正确	经指导后仍有部分错误	不会编程
课程目标 3 (5%)	程序运行结果完美，并能分析应用拓展	程序运行结果正确，能分析应用结果	程序运行结果正确，未分析应用结果	程序运行结果不完善	编程无法运行

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	理解实验目的, 认真对待实验报告	一般理解实验目的, 认真对待实验报告	一般理解实验目的, 实验报告尚可	一般理解实验目的, 实验报告一般	缺乏理解实验目的, 实验报告潦草
课程目标 2 (3%)	独立理解算法和程序, 独立操作	独立理解算法和程序, 讨论后会操作	理解算法和程序, 指导后会操作	缺乏理解算法和程序, 指导后会操作	缺乏理解算法和程序, 始终不会操作
课程目标 3 (5%)	透彻分析实验结果, 拓展其他应用	透彻分析实验结果, 有一定应用拓展	实验分析尚可, 有一定应用拓展	实验分析一般, 无拓展	无有效的实验分析

### 4. 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	积极主动参与课堂互动和讨论	主动参与课堂互动和讨论	参与课堂讨论, 被动参与互动	被动参与课堂讨论	不参与课堂讨论
课程目标 2 (3%)	回答问题正确, 讨论有效且充实	回答问题基本正确, 讨论有效	回答问题部分正确, 讨论有一定结论	回答问题部分正确, 讨论含糊不清	回答问题错误, 讨论含糊不清
课程目标 3 (2%)	针对具体应用拓展讨论	针对具体问题讨论, 有一定拓展	针对具体问题讨论, 无拓展	场景和问题欠明确	无具体应用问题

### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	调研有张力且前沿, 引用具体且理解有深度, 逻辑清晰	调研有一定广度且前沿, 引用具体且有一定理解, 逻辑清晰	调研广度尚可, 引用具体未阐述自我理解, 逻辑尚可	调研广度尚可, 未引用具体案例, 逻辑一般	调研泛泛而谈, 逻辑混乱
课程目标 2 (20%)	挖掘自身专业问题, 选题难度大, 展示算法的基本框架, 代码正确, 程序运行完美	选题难度和专业相关度尚可, 有算法基本框架, 代码正确可运行	选题难度和专业相关度一般, 有算法的基本框架, 代码可运行或有少量错误	选题简单, 与专业相关度尚可, 有代码, 有结果	选题简单, 与专业无关, 无代码和结果
课程目标 2 (30%)	分析具体的应用场景和结果, 进行优化	分析具体的应用场景和结果, 指出优化思路	只有一定的场景和结果分析, 提出优化方向	只分析程序结果	无结果分析和优化思路

## 32. 《绿色低碳制造》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：绿色低碳制造				
	英文名称：Green Low-Carbon Manufacturing				
课程号	46050102		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	0	0	4
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	王斌		适用专业	非机械类各专业	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《大学物理》 要求：掌握《高等数学》建模方法；熟悉《大学物理》能量守恒、质量守恒定律等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《绿色低碳制造》课程是我国双碳政策的实施，培养工科人才绿色低碳意识而开设的课程。该课程主要面向电气工程及其自动化、工业工程等工科专业。主要讲授低碳制造绪论、低碳设计技术、低碳工业能源、低碳加工设备及技术、低碳物流与包装、再制造及工业三废处理、低碳制造车间、低碳评价方法等内容。通过本课程学习，帮助同学们理解和拥护我国现行的双碳政策，从原材料、加工设备、加工工艺等方面建立低碳生产制造的理念，为我国制造业的可持续发展培养人才。

"Green Low Carbon Manufacturing" is the implementation of double carbon policy in our country, and it is a course for cultivating the awareness of green low carbon engineering talents. This course is mainly for electrical engineering and automation, industrial engineering and other engineering majors. It mainly teaches the introduction of low-carbon manufacturing, low-carbon design technology, low-carbon industrial energy, low-carbon processing equipment and technology, low-carbon logistics and packaging, remanufacturing and industrial waste treatment, low-carbon manufacturing workshop, low-carbon evaluation methods, etc. Through the study of this course, students will be helped to understand and advocate the current double carbon policy in China, to establish the concept of low carbon production and manufacturing from the aspects of raw materials, processing equipment, processing technology and so on, and to train talents for the sustainable development of our manufacturing industry.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**能够在工业产品材料、零件和工艺设计中能够综合考虑国家双碳政策、环保法律法规、制造业发展趋势、低碳经济发展趋势等制约因素。

**课程目标 2：**知晓和理解我国的碳达峰和碳中和政策，知晓各种低碳能源的特点，在产品的设计、制造、装配、包装等各环节树立绿色低碳制造理念，并将环境保护和可持续发展的理念应用于机械制造领域中；

**课程目标 3：**能够站在环境保护和可持续发展的角度思考和分析制造过程，从绿色低碳角度实现产品全生命周期的可持续性，并能评价产品全生命周期中可能对人类和环境造成的

损害和隐患。

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 理解国家双碳政策, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生能源节约意识, 并在工作和生活中树立低碳意识。

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章绪论</p> <p>(1) 世界低碳发展历程</p> <p>(2) 我国绿色低碳技术发展现状</p> <p>(3) 低碳制造体系及其衡量指标</p> <p>思政融入点: 低碳制造与人类命运共同体的关系</p>	<p>了解世界工业从高碳生产到低碳生产的发展历程, 知晓世界主要经济体和我国的低碳政策; 掌握我国低碳发展策略和推行“双碳”政策的意义; 理解低碳制造体系和低碳制造的主要衡量指标。</p>	<p><b>重点:</b> 温室气体的概念、“双碳”政策的主要内容和意义、低碳制造的衡量指标、低碳工厂、低碳供应链。</p> <p><b>难点:</b> 协同低碳制造的经济效益目标和社会效益目标、低碳制造的衡量指标。</p>	4	讲授/讨论	目标 1 目标 2
<p>第二章低碳设计技术</p> <p>(1) 低碳产品</p> <p>(2) 低碳设计原则与设计内容</p> <p>(3) 低碳设计方法</p> <p>思政融入点:</p>	<p>了解低碳产品的概念和国内外低碳产品认证的形式, 掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容, 能够区分面向能源节约的产品设计、面向再循环的产品设计等各类低碳设计方法的异同点。</p>	<p><b>重点:</b> 低碳产品的定义、设计中的 3R 原则、主要低碳设计方法</p> <p><b>难点:</b> 面向再循环的设计与面向再制造的设计的区别, 向产品回收 (DFR) 的可拆卸性设计与面向产品维修 (DFM) 的可拆卸性设计之间的区别</p>	4	讲授/讨论/ 案例讲述	目标 2
<p>第三章工业生产能源</p> <p>(1) 从化石能源到新能源</p> <p>(2) 清洁能源</p> <p>(3) 储能技术</p> <p>(4) 能量回收技术的应用案例</p> <p>思政融入点: 了解世界能源危机, 倡导低碳生活方式从我做起</p>	<p>了解世界能源发展的三次转换, 熟悉发展清洁能源的意义, 能够对比分析各类清洁能源的优缺点, 熟悉各种储能技术; 通过钢铁企业能量回收、汽车制动能回收等案例分析, 了解常见的能量回收技术</p>	<p><b>重点:</b> 清洁能源的定义与类型、储能技术类型、能量回收技术</p> <p><b>难点:</b> 能量回收技术</p>	4	讲授/案例分析	目标 1
<p>第四章低碳加工设备及技术</p> <p>(1) 机械加工装备的能耗计算方法</p> <p>(2) 传统加工装备的低碳化改造</p> <p>(3) 新型低碳加工技术</p> <p>思政融入点:</p>	<p>了解设备加工过程的碳排放, 具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的基本能力, 知晓传统加工装备的低碳化改造的基本方法, 了解干式加工技术、近净成形技术等新型低碳加工技术的工艺特点。</p>	<p><b>重点:</b> 机床总能耗的构成、机械加工系统广义能耗的定义、干式切削加工方法、精密锻造成形技术</p> <p><b>难点:</b> 机床设备加工能耗构成与建模</p>	4	讲授	目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章低碳物流与包装 (1) 低碳物流技术 (2) 低碳路径规划 (3) 产品的低碳包装 (4) 绿色仓储 思政融入点:	了解低碳物流技术的重要性,对减量化、循环化两种低碳物流发展模式有一定了解,知晓实现低碳物流的途径和相应的管理措施;对低碳包装设计的5R原则有清晰的认识;通过案例分析掌握绿色仓储的基本要求。	<b>重点:</b> 低碳物流的概念与特点、实现低碳物流的途径、低碳包装、低碳产品包装设计5R标准 <b>难点:</b> 物流活动进行减量化方式、低碳流通加工与低碳加工的区别	2	讲授/讨论/ 案例分析	目标 2
第六章产品再制造及工业三废处理 (1) 再制造技术 (2) 工业三废处理技术 (3) 车间除尘装备及技术 思政融入点: 我国古代劳动人民的智慧—古代再制造技术介绍	了解再制造技术发展现状,知晓再制造、传统制造、维修及再循环的区别,掌握再制造的标准和技术内容,对不良品修复技术、报废品再制造技术有所认识,并通过模具再制造、船用螺旋桨再制造、汽车变速器再制造对再制造技术的应用现状有所认识。掌握常规的工业废气、废水、废渣处理技术,了解车间除尘装备及技术。	<b>重点:</b> 再制造技术、再制造工程、可进行再制造产品的7条标准、机械零件修复技术、产品报废的条件、工业三废的处理技术、电除尘器的基本工作流程 <b>难点:</b> 再制造与维修、再循环及传统制造的区别、单机除尘系统与集中除尘系统的区别	2	讲授/讨论/ 案例分析	目标 1 目标 2
第七章低碳制造车间 (1) 车间碳排放源 (2) 低碳车间改造技术 (3) 加工工艺路线的优化 (4) 低碳车间调度 (5) 企业的低碳运行 思政融入点:	对碳足迹监测与预警有所认识,知晓切削液供给系统优化、低碳环境下刀具的调度、零部件制造工艺碳排放计算;能够构建高效低碳的机械加工工艺流程多目标优化模型,对生产及加工能耗优化柔性车间调度问题、生产运输设备约束下的柔性作业车间调度方法等有所了解,能够理解机械制造企业低碳运行策略。	<b>重点:</b> 制造车间的碳排放源、碳足迹的检测与预警的一般过程、产品生命周期、机械制造企业低碳运行的策略 <b>难点:</b> 机械制造企业的低碳化计算模型需要考虑的因素	2	讲授	目标 2 目标 3
第八章低碳评价方法 (1) 产品碳足迹 (2) 碳排放检测方法 (3) 基于生命周期的碳排放计算 (4) 典型案例:砂型铸造碳排放 (5) 碳排放软件介绍 思政融入点: 碳核查对我国外向型经济的影响,加深对我国低碳政策的理解	理解产品碳足迹核算国际标准,能够识别不同产品碳足迹标准之间差异,掌握投入产出法、LCA生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法,能够开展碳排放边界的界定,通过砂型铸造碳排放掌握砂型铸造生产系统碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容,对当前国际上常见的碳足迹分析软件、碳排放监测软件、碳中和软件有所了解。	<b>重点:</b> 碳足迹定义和分类、碳足迹核算标准、二氧化碳监测技术、碳足迹测定衡量方法、生命周期评价法 <b>难点:</b> LCA生命周期评估法、碳排放因子的确定、产品全生命周期的碳排放计算	2	讲授/案例 分析	目标 3



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式采用开卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时作业、课堂讨论等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的40%, 期末考试成绩占60%。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为100分, 占总成绩的50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、课堂讨论等部分构成。
期末大作业	(1) 考试方式及占比: 采用研究报告形式, 成绩50分, 占课程考核成绩的50%。 (2) 评定依据: 根据课程目标达成情况评定。 (3) 报告内容: 针对本课程对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)						合计
	平时成绩(40%)					期末成绩 (60%)	
	作业 (20%)	测验 (0%)	实验 (0%)	课堂表现 (0%)	课堂讨论 (20%)		
1	15	0	0	0	0	20	35
2	15	0	0	0	0	20	35
3	0	0	0	0	10	20	30
合计(成绩构成)	30	0	0	0	10	60	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授、课堂讨论为主, 主要为板书与多媒体相结合的形式, 辅以课堂提问等形式; 利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习, 结合科研、工程实例进行案例式教学, 部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台: <http://nation.chaoxing.com/courseinfo?courseid=28529>

参考教材:

王斌等, 《低碳制造》, 自编讲义。

阅读书目：

- 1.胡剑锋，黄海蓉，《低碳工业论》，中国环境出版社出版，2018年01月；
- 2.国家制造强国建设战略咨询委员会著，《绿色制造》，电子工业出版社，2016年05月。

主撰人：王斌

审核人：高丽

英文校对：申春赞

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月5日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	能够正确掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，方案正确，书写清晰。	能够较正确掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，较为全面地具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，方案基本正确，书写清晰。	能够基本正确掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，基本具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，方案基本正确，书写清晰。	部分掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，部分具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，设计方案还需进一步完善。	不能正确掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，不具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，设计方案不正确。或存在作业抄袭现象。

## 2. 课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容,能举例说明,分析透彻	掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容,有案例分析,分析准确	掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容,举例分析合理	基本掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容,举例分析基本正确	未能掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容,无实例分析或分析不正确

## 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 ( $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	明晰发展清洁能源的意义,知晓各种储能技术,掌握再制造的标准和技术内容	知晓发展清洁能源的意义,知晓各种储能技术,掌握再制造的标准和技术内容	掌握了发展清洁能源的意义、各种储能技术、再制造的标准和技术的大部分内容	掌握了发展清洁能源的意义、各种储能技术、再制造的标准和技术的基本内容	不清楚发展清洁能源的意义和各种储能技术和再制造的标准和技术内容,概念模糊
课程目标 2 (20%)	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法,知识点掌握全面	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法,知识点掌握较全面	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法,能够掌握知识点	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法,对基本知识点有所掌握	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法,对基本知识点缺乏清晰认识
课程目标 3 (20%)	掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法,能够开展碳排放边界的界定,理解正确,计算过程正确	较好掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法,能够开展碳排放边界的界定,理解正确,计算过程正确	掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法,能够开展碳排放边界的界定,基本思路正确,主要要素考虑得当	基本掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法,能够开展碳排放边界的界定,计算方法正确	未掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法,未能够开展碳排放边界的界定,计算方法不正确

### 33. 《绿色能源多能互补电能变换技术》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 绿色能源多能互补电能变换技术				
	英文名称: Green Energy Multi-Energy Complementary Power Conversion Technology				
课程号	46050106	学分	1		
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		12	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	金光哲		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	高等数学: 掌握积分、微分方程, 复数的计算, 掌握傅立叶级数和傅立叶变换; 大学物理: 理解电场强度、磁感应强度、磁通量等概念, 掌握掌握法拉第电磁感应定律, 楞次定律, 能利用其计算磁感应强度; 电路原理: 掌握基尔霍夫电压定律、基尔霍夫电流定律, 基本电路的计算, 理解等效电路。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

《绿色能源多能互补电能变换技术》是电气工程及其自动化的专业选修课程。本课程系统地讲述了现代电力电子技术的重要分支—电源变换的相关知识,按照电路结构、数学建模、拓扑衍生、数字实现的顺序,全方位介绍了DC-DC变换器、AC-DC变换器及DC-AC变换器。本书的主要内容包括:电力电子电源中的功率器件、DC-DC变换中常见的隔离拓扑和非隔离拓扑、三电P及级联DC-DC的衍生拓扑、软开关技术及LLC电路设计、高功率因数AC-DC变换器的理论及应用、并网型逆变器的数学建模。

通过本课程的学习能够对新能源发电及电能变换技术有一个较全面的了解,能够掌握风电、光伏等新能源发电系统及电力变换装置。本课程在掌握基本理论的同时,开拓视野,提升行业认知,培养学生的自我学习能力。

"Green Energy Multi-Energy Complementary Electric Power Conversion Technology" is an elective course for electrical engineering and automation. This course systematically describes the relevant knowledge of power conversion, an important branch of modern power electronics technology. In the order of circuit structure, mathematical modeling, topology derivation, and digital implementation, it comprehensively introduces DC-DC converters, AC-DC converters converters and DC-AC converters. The main contents of this book include: power devices in power electronic power supply, common isolated and non-isolated topologies in DC-DC conversion, three-power P and cascaded DC-DC derived topologies, soft switching technology and LLC circuit design, Theory and application of high power factor AC-DC converter, mathematical modeling of grid-connected inverter.

Through the study of this course, you can have a comprehensive understanding of new energy power generation and power conversion technology, and be able to master wind power, photovoltaic and other new energy power generation systems and power conversion devices. While mastering basic theories, this course broadens horizons, enhances industry awareness, and cultivates students' self-learning ability.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过查阅文献和调研,能够对新能源电力变换领域的复杂工程问题进行分析,通过考虑多方面的因素,获得正确的分析结论。(支撑毕业要求观测点 2-4)

**课程目标 2:** 能够运用电力变换基本知识,通过调研及查阅文献,能够对新能源电力变换领域的复杂工程问题提出解决方案。(支撑毕业要求观测点 4-1)

**课程目标 3:** 能在多学科环境下(包括模拟环境),在设计新能源电力变换领域的方案时,考虑经济、环境等多种因素。(支撑毕业要求观测点 11-2)

**课程目标 4 (思政):** 具有人文社会科学素养,从了解新能源及电力变换领域的发展历程中,践行社会主义核心价值观,维护国家利益。

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 通过知识综合和文献研究,分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题,并考虑多种因素,获得有效结论。	2.问题分析
2	4-1 能够基于电气工程科学原理,通过文献研究或相关研究方法,调研和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题的解决方案。	4. 研究
3	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境),在设计开发电气工程领域复杂工程问题的解决方案时,能够综合考虑经济与成本因素,正确运用工程管理原理及经济决策方法。	11.项目管理

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 新能源发电系统及现状	(1) 了解新能源电力变换技术的当前应用情况。	<b>重点:</b> 新能源发电及分布式能源的国内外研究现状。	2	讲授、作业	课程目标 1, 2, 3
第2章 光伏发电系统原理及应用	(1) 掌握光伏 DC-DC 变换器的原理及应用。	<b>重点:</b> 非隔离型 DC-DC 变换器, 隔离型 DC-DC 变换器, DC-DC 变换器的衍生结构, DC-DC 变换器设计示例 <b>难点:</b> DC-DC 变换器的设计	6	讲授、实验	课程目标 1, 2, 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第4章风力发电系统及应用	(1) 掌握风力发电整流系统的原理及设计方法	<b>重点：</b> 全数字化晶闸管整流器设计、三相高频整流器分析、二极管钳位三电P整流器设计 <b>难点：</b> 整流器的设计	4	讲授、实验	课程目标 1,2,3

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>实验一：光伏发电系统的模拟仿真</b> 1、了解光伏逆变器的功能拓扑； 2、了解光伏逆变器的工作原理； 3、了解光伏逆变器的操作过程；	(1) 光伏逆变器的工作原理；	<b>重点：</b> 光伏逆变器的操作过程；光伏逆变器的功能拓扑； <b>难点：</b> 光伏逆变器的控制原理；	4	讲授/实操/报告	课程目标 1
<b>实验二：风力发电系统模拟仿真</b> 通过直驱式风力发电仿真平台进行模拟仿真实验	(1) 掌握直驱式风电仿真平台硬件框架进行分析；	<b>重点：</b> 掌握直驱式风电仿真平台的拓扑结构 <b>难点：</b> 直驱式风力发电与双馈式风力发电结构上有什么差异	4	讲授/实操/报告	课程目标 1

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

作业（20%）、实验（20%）、课程报告（60%）。

### (二) 课程成绩

课程考核由平时成绩与课程报告相结合的方式进行。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 实验（20%），作业（20%）
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：简答题、计算题和分析题。 (4) 考试内容：考核内容主要包括：新能源发电系统，风力发电系统及电力变换技术，光伏发电系统及 DC-DC 变换技术。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	作业 (20%)	实验 (20%)		
1	20	20	0	40
2	0	0	30	30
3	0	0	30	30
合计(成绩构成)	20	20	60	100

## 五、教学方法

(1) **多媒体教学与传统教学相结合**。电子教案、电子课件，和现代网络通讯手段，采用 E-mail、微信和网络教学综合平台等交流工具，加强和学生之间的交流和沟通。

(2) **教学手段多样化**。充分利用泛雅在线网络平台，教学过程中，加入讨论，测试，测验等教学活动，调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

(3) **理论与实际相结合**。课程内容中，加入实际工程案例，将理论知识与工程实际相结合，有助于理论的理解。

(4) **采用启发式教学**。首先进行问题的提出，然后引导、启发学生思考，让学生带着问题听课，使学生的学习变被动为主动。结合实验内容，通过综合性和验证性实验将理论与实践相结合，并结合之前学生短学期中的电机绕线实践经验，将抽象的理论转化到可见的实物中。

(5) **课程思政方案**。在教学中，通过新能源电力变换领域的发展历程和工程案例，使学生了解国家发展的历程和前人付出的艰辛，理解核心技术对国家发展的重要性，培养学生时代使命感和社会责任感。

## 六、参考材料

### 参考教材：

马俊杰、耿新编著，《新能源电源变换技术》，机械工业出版社，2021。

### 阅读书目：

- (1) 刘洪臣著，《新能源供电系统中高增益电力变换器理论及应用技术》，哈尔滨工业大学出版社，2022；
- (2) 戴璐，《新能源汽车电力电子技术》，中国轻工业出版社，2022年；
- (3) 葛芸萍，《电机拖动与电气控制》，机械工业出版社，2018年9月；
- (4) 中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018年；

(5) 中国社会科学院工业经济研究所, 《中国工业发展报告 2017》, 经济管理出版社, 2018 年 1 月

主撰人: 金光哲

审核人: 霍海波、赵波

英文校对: 邢博闻

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022 年 9 月 1 日

## 附件: 各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	能够对新能源电力变换领域的问题进行正确分析, 并通过运用专业知识, 获得正确的分析结论。	能够对新能源电力变换领域的问题进行较正确分析, 并通过运用专业知识, 获得正确的分析结论。	能够对新能源电力变换领域的问题进行分析基本正确, 并通过运用专业知识, 获得基本的分析结论。	能够对新能源电力变换领域的问题的分析部分正确, 并通过运用专业知识, 获得部分正确的分析结论。	不能够对新能源电力变换领域的问题进行分析, 无法获得正确的分析结论。



## 2. 实验环节评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	能够正确分析新能源电力变换领域的复杂工程问题, 实验操作过程规范, 实验报告撰写规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析充分, 结论正确, 实验报告中的问题讨论能够适当展开, 有自己的观点, 所得出结论与实验过程联系紧密。	能够较正确分析新能源电力变换领域的复杂工程问题, 实验操作过程比较规范, 实验报告撰写较规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析手段正确, 结论正确, 实验报告中的问题讨论能够适当展开。	能够基本正确分析新能源电力变换领域的复杂工程问题, 能够基本完成实验, 实验报告撰写基本规范, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论可以进行一定程度的展开。	能够部分正确分析新能源电力变换领域的复杂工程问题, 能够完成实验, 实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中的问题讨论未进行适当展开。	不能分析新能源电力变换领域的复杂工程问题, 不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 3. 课程报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (30%)	能够运用电力变换基本知识和文献研究, 能够对新能源电力变换领域的复杂工程问题提出正确的解决方案, 行文通顺。书写整齐、规范, 字数达标。	能够运用电力变换基本知识和文献研究, 能够对新能源电力变换领域的复杂工程问题提出较正确的解决方案, 行文通顺。书写较整齐、较规范。	能够运用电力变换基本知识和文献研究, 能够对新能源电力变换领域的复杂工程问题提出基本正确的解决方案, 行文通顺。书写整齐和规范有部分错误。	能够运用电力变换基本知识和文献研究, 能够对新能源电力变换领域的复杂工程问题提出部分正确的解决方案, 行文和格式错误较多。	不能对新能源电力变换领域的复杂工程问题提出正确的解决方案, 报告行文和格式不规范。
课程目标 3 (30%)	在设计新能源电力变换领域的方案时, 能充分考虑经济和环境因素, 并能够充分分析其经济、社会效益。	在设计新能源电力变换领域的方案时, 能较充分考虑经济和环境因素, 并能够分析其经济、社会效益。	在设计新能源电力变换领域的方案时, 能考虑部分经济和环境因素, 并能够部分分析其经济、社会效益。	在设计新能源电力变换领域的方案时, 能简单考虑经济和环境因素, 经济效益分析不完全准确。	在设计新能源电力变换领域的方案时, 不能充分考虑经济和环境因素。

## 34. 《分布式发电及微电网应用技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：分布式发电及微电网应用技术				
	英文名称：Distributed power generation and Micro grid application technology				
课程号	47040102		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		18	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	金光哲		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	电机与拖动基础：交流电机、直流电机的工作原理、工作特性等； 电力电子技术：整流电路、逆变电路、斩波电路拓扑及工作原理； 电路原理：掌握基尔霍夫电压定律、基尔霍夫电流定律，基本电路的计算，理解等效电路。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《分布式发电及微电网应用技术》是电气工程及其自动化专业的选修课程。本课程主要讲授微电网系统的分布式能源及微电网系统结构、控制技术、保护机理、能量管理与调度等内容。

通过本课程的学习，能够使學生掌握交直流微电网的结构和控制方法，了解风能、太阳能、波浪能等新能源发电技术，对新能源及分布式能源的发展现状，未来的技术发展有更深入的认识，有助于培养在分布式能源领域分析和解决问题的能力。

Distributed Generation and Microgrid Application Technology is an elective course for electrical engineering and automation majors. This course mainly teaches distributed energy and microgrid system structure, control technology, protection mechanism, energy management and dispatching of microgrid system.

Through the study of this course, students can master the structure and control methods of AC and DC microgrids, understand wind energy, solar energy, wave energy and other new energy power generation technologies, and have a deeper understanding of the development status of new energy and distributed energy, and future technological development. Knowledge, helps to develop the ability to analyze and solve problems in the field of distributed energy.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 通过实验和查阅相关文献，能够分析分布式发电和微电网系统中的复杂工程问题，通过对比，获得有效结论。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 2:** 能够通过电气工程专业知识,分析分布式发电和微电网系统中的复杂工程问题,通过查阅相关文献,提出有效的解决方案。(支撑毕业要求观测点 4-1)

**课程目标 3 (思政):** 了解分布式能源领域的发展现状,具有良好的学习思维和自我提升能力,培养积极探索的学习精神,不断接受专业领域的新概念、新技术、新理论。(支撑毕业要求观测点 12-1)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 通过知识综合和文献研究,分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题,并考虑多种因素,获得有效结论。	2 问题分析
2	4-1 能够基于电气工程科学原理,通过文献研究或相关研究方法,调研和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题的解决方案。	4 研究
3	12-1 适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新,深刻认识到不断学习与探索的必要性,具有终身学习的意识。	12 终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 分布式发电 1.1 分布式发电的基本概念 1.2 分布式发电技术 1.3 分布式发电与并网技术 1.4 发展分布式发电的意义 1.5 分布式发电研发重点与应用前景	(1) 了解分布式发电技术	<b>重点:</b> 分布式发电技术 <b>难点:</b> 分布式发电与并网技术	4	讲授、作业	课程目标 1、2
第 2 章 微电网技术 2.1 微电网技术概述 2.2 微电网的国内外发展状况 2.3 微电网的构成与分类 2.4 微电网的控制与运行	(1) 掌握对微电网的结构级拓扑 (2) 掌握微电网的控制方法	<b>重点:</b> (1) 微电网的发展现状 (2) 微电网的结构及拓扑 <b>难点:</b> 微电网的控制与运行	4	讲授、作业	课程目标 1、2
第 5 章 分布式电源并网与控制 5.1 风力发电系统的基本结构和工作原理 5.2 现行风力发电机组并网方法综述 5.3 当前风能并网方案存在的问题 5.4 永磁同步风力并网发电 5.5 双馈异步风力并网发电 5.5.5 双向变流器控制算法 5.6 太阳能光伏并网发电 5.7 燃料电池并网发电	(1) 对分布式发电及并网有了基本的认识,基本掌握并网控制算法。	<b>重点:</b> (1) 现行风力发电机组并网方法; (2) 风力并网发电 (3) 燃料电池并网发电 <b>难点:</b> (1) 双馈异步风力并网发电 (2) 永磁同步风力并网发电	16	讲授、实验	课程目标 1, 2, 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### （一）考核方式

作业（20%）、实验（30%）、课程报告（50%）。

### （二）课程成绩

课程考核由平时成绩与期末课程报告成绩相结合的方式进行。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 实验（30%），作业（20%）
期末考试	(1) 考试方式及占比：考试方式：课程报告；占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：课程报告的评定根据按课程报告的评定依据进行。 (3) 对应课程目标：课程目标 2、3

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末课程报告（50%）	
	作业（20%）	实验（30%）		
1	20	30	0	50
2	0	0	40	40
3	0	0	10	10
合计(成绩构成)	20	30	50	100

## 五、教学方法

(1) 本课程的教学环节包括课堂讲授、作业和实验。通过本课程各个教学环节的教学，重点培养学生的自学能力、动手能力、分析问题和解决问题的能力。

(2) 本课程的理论授课在多媒体教室进行，采用的教学媒体主要有文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件、视频。习题的讲解用黑板进行。

(3) 课程思政方案。在课堂上引入机电传动系统的发展历程，使学生了解国家发展的历程，深刻体会前人付出的艰辛；通过讲解国内外机电产品和项目的案例，使学生们深刻认识科学技术对一个国家发展的重要性。

## 六、参考材料

### 参考教材：

胡平,杨洪权编著，《分布式发电及微电网应用技术》，北京：机械工业出版社，2021；

### 阅读书目：

(1) 余建华编著，《分布式发电与微电网技术及应用》，北京：中国电力出版社，2018；

(2) 顾伟，楼冠男，柳伟编著，《微电网分布式控制理论与方法》，北京：科学出版社，2022；

(3) 蔡昌春著，《微电网等效建模理论与方法》，北京：电子工业出版社，2020。

(4) 中国工程科技中长期发展战略研究项目组，《中国工程科技中长期发展战略研究》，中国科学技术出版社，2015年2月；

主撰人：金光哲

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	通过查阅相关文献,能够很好地分析分布式发电和微电网系统中的复杂工程问题,获得有效结论。	通过查阅相关文献,能够较好地分析分布式发电和微电网系统中的复杂工程问题,获得有效结论。	通过查阅相关文献,基本能够分析分布式发电和微电网系统中的复杂工程问题,获得有效结论。	通过查阅相关文献,分析分布式发电和微电网系统中的复杂工程问题能力较差,结论有错误。	不能通过查阅相关文献分析分布式发电和微电网系统中的复杂工程问题,不能得出有效结论。

### 2. 实验环节评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (30%)	能够很好地通过实验分析微电网系统的复杂工程问题,实验报告撰写规范,图表清楚,分析充分,结论正确,得出结论与实验联系紧密。	能够较好地通过实验分析微电网系统的复杂工程问题,实验报告撰写较规范,图表较清楚,分析较充分,结论较正确,得出结论与实验联系紧密。	基本能够通过实验分析微电网系统的复杂工程问题,实验报告撰写基本规范,图表基本清楚,结论基本正确,得出结论与实验较联系紧密。	通过实验分析微电网系统的复杂工程问题较差,实验报告撰写不够规范,图表不够清楚,结论有部分错误,得出结论与实验联系不紧密。	不能通过实验分析微电网系统的复杂工程问题,实验报告撰写不规范,图表不清楚,不能得出有效结论。

### 3. 课程报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (40%)	通过查阅文献和专业知 识,能对分布式发电和微电网系统中的复杂工程问题进行全面分析和解决方案的提出,并通过仿真等方式证明方案的有效性。	通过查阅文献和专业知 识,能对分布式发电和微电网系统中的复杂工程问题进行较全面分析和解决方案的提出,并通过仿真等方式证明方案的有效性。	通过查阅文献和专业知 识,能对分布式发电和微电网系统中的复杂工程问题进行基本的分析和解决方案的提出,并通过仿真等方式部分证明方案的有效性。	通过查阅文献和专业知 识,能对分布式发电和微电网系统中的复杂工程问题进行基本的分析,对部分问题提出解决方案,简单证明其有效性。	不能对分布式发电和微电网系统中的复杂工程问题进行分析,不能提出解决方案。
课程目标3 (10%)	通过查阅文献资料,能够充分了解分布式微电网的发展现状,能够主动学习新技术,新理论,能够很好地体现终身学习意识。	能够较好地了解分布式微电网的发展现状,能够学习新技术,新理论,能够较好地体现终身学习意识。	能够基本了解分布式微电网的发展现状,能够接受新技术,新理论,能够体现一定的终身学习意识。	对分布式微电网的发展现状了解不够,对新技术,新理论的学习较被动,终身学习意识较差。	不了解分布式微电网的发展现状,不学习新技术,新理论,没有终身学习意识。

## 35. 《新能源转换与控制技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：新能源转换与控制技术				
	英文名称：New Energy Conversion and Control Technology				
课程号	47040103		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	雷正玲		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

新能源转换与控制技术课程将新能源发电技术、电力电子技术和控制技术有机结合，从系统的角度加以阐述。该课程以具有电气工程或自动化方面基础知识的学生为对象，比较系统、全面地讲述新能源变换及其控制技术，包括风力发电、光伏发电、海洋能发电、燃气发电、生物能发电、小水电、地热发电等。课程深入浅出地讲述几种重要新能源的存在形式，新能源的获取方法，能-电转换技术及其综合利用前景。课程分析各种新能源发电的主要制约因素，并对讲述的几类新能源转换与发电应用作经济技术性评价。

This course combines new energy power generation technology, power electronic technology and control technology from the point of system, which is an elective course for undergraduates majoring in Electrical Engineering and Automation. It mainly discusses new energy conversion and control technology, including wind power, solar power, ocean energy power, gas power generation, bioenergy power generation, small hydropower, geothermal power generation and so on. In addition, it also expounds several new energies' existence forms and access methods, energy - electricity conversion technology, and the prospects on their comprehensive utilization. This course analyzes the main restrictive factors in new energy power generation, and makes economic and technical evaluation on several power generation and new energy conversion applications.

#### （二）课程目标

课程目标 1：学习全球能源发展现状，了解国家能源政策。深刻理解开发新能源发电与控制技术对我国能源可持续发展的重要战略意义，培养社会责任感。（思政目标）

课程目标 2：熟悉并理解一种或多种新能源发电与控制技术基础知识，并能借助文献研究，针对一个具体的工程问题，设计一种基于相关新能源发电技术的解决方案或者装置。

#### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
2	2.3 能认识到新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题有多种解决方案，通过知识综合和文献研究，寻求可替代的方案。	2 问题分析

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第一章 新能源发电与控制技术导论 思政融入点：我国的能源储备现状和可持续发展战略	(1) 理解能源发展简史、能源分类、能源发展现状； (2) 理解我国能源结构与储备、我国可持续发展战略； (3) 深刻理解开发新能源发电与控制技术对我国能源可持续发展的重要战略意义。	<b>重点：</b> 理解开发新能源发电与控制技术对我国能源可持续发展的重要战略意义。	2	讲授	目标 1
第二章 风能、风力发电与控制技术	(1) 理解风力发电基本现状、风力发电机组及其工作原理； (2) 了解风力发电的技术难题。	<b>重点：</b> 理解风力发电机组及其工作原理。	3	讲授、学术汇报	目标 2
第三章 太阳能、光伏发电与控制技术	(1) 理解光伏发电基本现状、光伏发电及其工作原理； (2) 了解光伏发电的技术难题。	<b>重点：</b> 理解光伏发电及其工作原理。	3	讲授、学术汇报	目标 2
第四章 生物质能发电与控制技术	(1) 理解生物质能简介及其开发利用概况； (2) 理解生物质能发电的基本原理。	<b>重点：</b> 理解生物质能发电及其工作原理。	2	讲授、学术汇报	目标 2
第五章 分布式能源的利用与控制技术	(1) 理解分布式能源基本简介； (2) 理解燃气轮机发电机组及其工作原理； (3) 理解燃料电池发电基本原理。	<b>重点：</b> 理解分布式能源的基本概念。	2	讲授、学术汇报	目标 2
第六章 核能发电与应用技术	(1) 了解核能基本简介； (2) 理解核能发电基本原理；	<b>重点：</b> 理解核能发电及其工作原理。	2	讲授、学术汇报	目标 2
第七章 水能与海洋能的利用与控制技术	理解水力发电、潮汐能发电、波浪能发电、海流能发电、温差能发电、盐差能发电工作原理	<b>重点：</b> 理解水能和几种典型海洋能发电工作原理。	4.5	讲授、学术汇报	目标 2
第八章 地热能发电与应用技术	(1) 理解地热能发电基本现状； (2) 理解地热能发电基本原理；	<b>重点：</b> 理解地热能发电及其工作原理。	1.5	讲授、学术汇报	目标 2



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核成绩由实验成绩、小测验成绩、学术汇报成绩和书面报告成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
实验成绩	实验成绩占 20 分。
小测验成绩	小测验占 20 分。
学术汇报	学术汇报占 20 分。
书面报告	书面报告占 40 分。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩××%+期末成绩××%)				合计
	实验 (20%)	小测验 (20%)	学术汇报 (20%)	书面报告 (40%)	
1		20%			20%
2	20%		20%	40%	80%
合计(成绩构成)	20%	20%	20%	40%	100%

## 五、教学方法

整合、优化课程内容,增加重要知识的讲解,增加实际科研案例的分析讲解,开拓学生的思路。采用启发式教学,首先讲授全球能源发展现状和挑战,粗略介绍几种新能源发电方式,并详细介绍一到两种文献检索方法,引导、启发学生思考和自主查询文献。

依托学校的泛雅课程综合教学平台,进行本课程的网络教学平台建设,实现老师和学生的实时互动。

实施多元化考核方式,改革考核内容,增强评价的合理性。本课程将教学的全过程纳入考核范畴,通过课堂小测验、课前知识点提问、学术报告等方式,使课程考核过程化。根据课程的性质、教学特点等采用多元化考核方式,除采用传统的纸质化书面报告和测验成绩作为考核依据以外,并引入学术“答辩”环节。在答辩中通过提问的方式对学生发现问题、分析问题和解决问题的能力进行考核。

## 六、参考材料

1. 惠晶、颜文旭主编，许德智、樊启亮副主编，《新能源发电与控制技术》，机械工业出版社，2018年7月，第3版。
2. 王长、崔容强、周篁主编，《新能源发电技术》，中国电力出版社，2003年10月，第1版。

主撰人：雷正玲

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

### 附件：各类考核与评价标准表

#### 1. 实验环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标2 (20%)	正确理解全部的演示实验，以及实验报告。	基本正确理解全部的演示实验，以及实验报告。	基本理解全部的演示实验，以及实验报告。存在及少错误。	基本理解全部的演示实验，以及实验报告。正确性有待提高。	不能理解全部的演示实验，以及实验报告。

#### 2. 小测验环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (20%)	准确理解我国能源储备与可持续发展战略；风能、太阳能、生物质能、海洋能等多种新能源发电的基本原理及其技术难题，能够设计简单的新能源综合发电与利用系统，测验得分大于等于90分。	较好理解我国能源储备与可持续发展战略；风能、太阳能、生物质能、海洋能等多种新能源发电的基本原理及其技术难题，能够设计简单的新能源综合发电与利用系统，测验得分大于等于80分，小于90。	基本理解我国能源储备与可持续发展战略；风能、太阳能、生物质能、海洋能等多种新能源发电的基本原理及其技术难题，基本能够设计简单的新能源综合发电与利用系统，测验得分大于等于70分，小于80。	基本理解我国能源储备与可持续发展战略；风能、太阳能、生物质能、海洋能等多种新能源发电的基本原理及其技术难题，但对简单的新能源综合发电与利用系统的设计有待加强，测验得分大于等于60分，小于70。	不能理解我国能源储备与可持续发展战略；风能、太阳能、生物质能、海洋能等多种新能源发电的基本原理及其技术难题，对简单的新能源综合发电与利用系统设计出现错误，测验得分小于60。

### 3. 学术汇报环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (20%)	提出了一种基于一种或者多种新能源发电技术的解决方案或者装置,内容完整,细节清晰;对报告内容熟悉、汇报内容紧扣主题、讲解清楚,条理明晰。	提出了一种基于一种或者多种新能源发电技术的解决方案或者装置,内容比较完整,细节比较清晰;对报告内容熟悉、汇报内容紧扣主题、讲解比较清楚,条理明晰。	基本提出了一种基于一种或者多种新能源发电技术的解决方案或者装置,内容基本完整,细节基本清晰;对报告内容熟悉、汇报内容紧扣主题、讲解基本清楚,条理基本明晰。	基本提出了一种基于一种或者多种新能源发电技术的解决方案或者装置,内容基本完整,个别细节不清晰;对报告内容基本熟悉、汇报内容有时不能紧扣主题、讲解效果有待提高。	不能提出一种基于一种或者多种新能源发电技术的解决方案或者装置,内容不完整,对报告内容基本不熟悉、讲解不清楚。

### 4. 书面报告环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (40%)	能够准确清晰地描述基于一种或者多种新能源发电技术的解决方案或者装置,描述清楚其所属的技术领域及其与之最接近的现有技术,详细说明所提方案或者装置的使用方法和注意事项。	能够比较准确地描述基于一种或者多种新能源发电技术的解决方案或者装置,描述清楚其所属的技术领域及其与之最接近的现有技术,详细说明所提方案或者装置的使用方法和注意事项。	基本能够准确地描述基于一种或者多种新能源发电技术的解决方案或者装置,基本描述清楚其所属的技术领域及其与之最接近的现有技术,基本详细说明所提方案或者装置的使用方法和注意事项。	基本能够准确地描述基于一种或者多种新能源发电技术的解决方案或者装置,关于其所属的技术领域及其与之最接近的现有技术或者所提方案或装置的使用方法有小部分细节未能表述清楚。	不能准确清晰地描述基于一种或者多种新能源发电技术的解决方案或者装置,报告内容不完整,关于其所属的技术领域及其与之最接近的现有技术或者所提方案或装置的使用方法表述不清楚。

## 36. 《智能微电网故障诊断技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能微电网故障诊断技术				
	英文名称：Fault Diagnosis Technology of Smart Microgrid				
课程号	52020121		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	杨琛		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《电力系统分析系统》《传感器与现代检测技术》。掌握电力系统、供电技术基础知识，掌握传感器及检测技术基本分析方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《智能微电网故障诊断技术》课程是面向电气工程及其自动化专业开设的一门专业教育选修课。本课程围绕智能微电网的体系结构、工作原理、实时监测与故障诊断等知识，介绍智能微电网故障类型、故障诊断基础模型及智能方法。通过本课程的学习使学生了解国内外智能微电网及故障诊断的发展现状以及较为成功的故障诊断技术的应用，掌握运用各类基础理论进行故障诊断的基本思路，熟悉常见的先进智能理论和故障诊断算法，拓宽知识面，有效培养学生的科研创新能力。

专业名称首字母大写

The course of Fault Diagnosis Technology of Smart Microgrid is a professional elective course for Electrical Engineering and Automation majors. This course introduces the fault types, basic models of fault diagnosis and intelligent methods of smart micro grid based on its architecture, working principle, real-time monitoring and fault diagnosis. Through the school of this course, students can understand the development status of smart micro grid and fault diagnosis at home and abroad, as well as the application of more successful fault diagnosis technologies, master the basic idea of fault diagnosis using various basic theories, be familiar with common advanced intelligent theories and fault diagnosis algorithms, broaden their knowledge, and effectively cultivate students' scientific research and innovation ability.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**通过智能微电网故障诊断的学习，使得学生掌握状态监测与故障诊断的一般原理、步骤和方法，能对复杂工程问题进行分析，并能得出合理结论，从而提高学生认识问题、分析问题和解决问题的能力。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 2：**能够根据实验方案，运用专业知识搭建实验，安全地开展实验，正确地采集实验数据，完成实验报告。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 3（思政）：**培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感以及精益求精的大国工匠精神。

### 三、教学内容、要求与学时分配

#### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 智能微电网概述</p> <p>(1)智能微电网;</p> <p>(2)智能微电网的关键技术和面临的主要问题;</p> <p>(3)智能微电网的关键技术。</p> <p><b>思政融入点:</b> 新技术背景下智能故障诊断案例</p>	<p>1、了解智能微电网的发展背景、定义、特点、发展的意义;</p> <p>2、了解智能微电网的关键技术和面临的主要问题。</p> <p>3、掌握智能微电网主要实现技术手段。</p>	<p><b>重点:</b> 智能微电网的关键技术</p> <p><b>难点:</b> 智能微电网主要实现技术手段</p>	3	讲授/案例	课程目标1 课程目标3
<p>第2章 智能微电网故障诊断概述</p> <p>(1) 智能微电网故障诊断研究现状及发展展望</p> <p>(2) 故障诊断基础</p> <p>(3) 故障诊断的一般结构及基本方法。</p>	<p>1、了解故障诊断的基础、历史、现状及发展;</p> <p>2、了解智能科学与智能故障诊断;</p> <p>3、了解智能故障诊断的一般结构和特点;</p> <p>4、了解智能故障诊断的基本方法。</p>	<p><b>重点:</b> 智能科学与智能故障诊断;智能故障诊断的一般结构和特点。</p> <p><b>难点:</b> 智能科学与智能故障诊断</p>	3	讲授/讨论/案例	课程目标1
<p>第3章 故障诊断知识的获取及表示</p> <p>(1) 知识表示的概念、分类及获取的一般方法;</p> <p>(2) 智能故障诊断知识的表示模型;</p> <p>(3) 故障字典的基本概念、构建及应用;</p> <p>(4) 了解机器学习的原理</p>	<p>1、了解知识表示的概念和基本要求;</p> <p>2、掌握智能故障诊断知识的一般表示模型和获取方法;</p> <p>3、了解故障字典的概念、构建及应用方法;</p> <p>4、了解机器学习的原理、机器学习与知识获取的方法。</p>	<p><b>重点:</b> 知识获取的基本概念和一般方法;智能故障诊断知识的一般表示模型和方法。</p> <p><b>难点:</b> 故障树的知识获取与表示方法;故障字典的知识获取与表示方法。</p>	4	讲授/讨论/案例	课程目标1
<p>第4章 智能微电网故障诊断技术</p> <p>(1)智能微电网的保护机制;</p> <p>(2)微电网故障的检测技术;</p> <p>(3)智能微电网故障的排除的方法;</p> <p>(4)智能微电网的故障检测新技术。</p>	<p>1、了解智能微电网的保护机制;</p> <p>2、掌握微电网故障的检测技术;</p> <p>3、掌握智能微电网故障的排除的方法。</p> <p>4、了解智能微电网的故障检测新技术。</p>	<p><b>重点:</b> 微电网故障的检测和诊断方法</p> <p><b>难点:</b> 智能故障诊断算法再微电网故障诊断中的应用</p>	10	讲授/讨论/案例	课程目标1

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>实验一 智能微电网参观实验</b> (1)参观多能互补的智能微电网系统 (2)了解智能微电网的结构、设备、运行。	1、了解微电网的组成、设备结构、运行机制 2、了解微电网中设备	<b>重点：</b> 典型环节的动态响应，二阶系统的动态响应及动态性能指标，控制系统的稳定性 <b>难点：</b> 欠阻尼二阶系统的动态特性分析及动态性能指标测量、计算	2	讲授/实操	目标 2
<b>实验二 智能微电网设备关键参数采集实验</b> (1)在不同的运行工况下完成关键设备的电流、电压、功率采集，并进行数据分析	1、在微电网不同工况下完成电力参数数据采集 2、完成数据整理、分析	<b>重点：</b> 对采集数据进行分析	2	讲授/实操/报告	目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用期末大作业形式进行考核，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 70% (2) 讨论占30%、平时作业占20%、实验占20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用期末大作业的形式，考试成绩 30 分，占课程考核成绩的 30%。 (2) 评定依据：大作业评定根据期末论文评分标准进行。 (3) 考试题型：大作业。 (4) 考试内容：针对课程目标。

(1) 期末大作业需要任课教师按照实际教学情况制定相应的评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩20%+平时成绩80%）				合计
	平时成绩（70%）			期末大作业（30%）	
	讨论（30%）	平时作业（20%）	实验（20%）		
1	30%	20%	0	30%	80%
2	0	0	20%	0	20%
合计(成绩构成)	30%	20%	20%	30%	100%

## 五、教学方法

教学必须坚持“学生为主体，教师为主导”的思想，讲授时采用案例教学法，从解决实际矛盾出发，提出的问题要恰当，要善于引导学生分析问题和解决问题，运用多媒体教学，生动、信息量大，而且与板书相结合，开设讨论课、布置研究课题，有效引导学生思维。本课程采用线下的教学手段开展教学，教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本学习方法、基本工作原理，设计思路等，并做到重点突出、难点分散；讲授中应注意理论联系实际，灵活应用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深化理解、正确应用。同时，学生通过网络资源进行文献查阅，案例获取等自学环节，并开展讨论与探究等活动。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1、童晓阳，《智能电网故障诊断技术》，中国电力出版社，2017年，第1版。

### 阅读书目：

1、胡平，杨洪权，《分布式发电及微电网应用技术》，机械工业出版社，2019年，第1版。

2、鄂加强，《智能故障诊断及其应用》，湖南大学出版社，2006，第1版。

主撰人：杨琛

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	针对微电网及故障诊断领域的命题，能事前查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用基础方法对命题提出独到的见解，并能正确地运用故障检测技术进行故障分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点	微电网及故障诊断领域的命题，能事前查阅文献或进行较为充分准备，能较正确运用基础方法对命题提出自我见解，并能较正确地运用故障检测技术进行故障分析，较积极主动参与大部分讨论，能提供较为足够证据支持自己观点	微电网及故障诊断领域的命题，能查阅一定文献或进行一定的准备，能基本正确运用基础方法对命题提出一定见解，并能基本正确地运用故障检测技术进行故障分析，能主动参与一定的讨论，能提供一定证据支持自己观点	微电网及故障诊断领域的命题，能查阅文献或准备不够充分，能运用基础方法对命题提出较少的见解，基本能运用故障检测技术进行故障基本分析，能参与部分讨论，但提供有效证据支持观点较少。	微电网及故障诊断领域的命题，不能做到事前查阅文献或准备，不能运用基础方法对命题提出自我见解，不能运用故障检测技术进行故障分析和设计，缺少参与讨论的环节。

### 2. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	能利用所学知识完成所有作业，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	能利用所学知识完成大部分作业，解题过程基本正确、完整，逻辑性较好，答案正确率超过 80%，书写较为清晰	可以利用所学知识完成大部分作业，解题过程基本正确、内容较为完整，逻辑性一般，答案正确率超过 70%，书写清晰度一般	基本能利用所学知识完成部分作业，解题过程存在部分错误，完整欠缺，逻辑性较弱，答案正确率超过 60%，书写不太规范	不能按时完成所有作业，正确率低于 60%，书写潦草



### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理,能对部分实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析,能对部分实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写不完整,数据分析 and 结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 4. 期末大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	针对微电网故障诊断技术的基础知识和技术应用,能够独立、正确分析/应用/设计故障诊断案例,完成大作业所有任务要求,主旨正确,论述完整。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对微电网故障诊断技术的基础知识和技术应用,基本能独立、正确分析/应用/设计故障诊断案例,完成大作业大部分任务要求,主旨较正确,论述较完整。大作业报告撰写规范、图表较清晰、书写条理较清晰、内容较全面。	针对微电网故障诊断技术的基础知识和技术应用,在老师指导下较为正确得分析/应用/设计故障诊断案例,完成大作业部分任务要求,主旨较正确,论述完整性一般。大作业报告撰写较为规范,图表、书写条理及内容全面性一般。	针对微电网故障诊断技术的基础知识和技术应用,在老师指导下完成故障诊断小部分案例分析,大作业部分任务要求未完成,主旨存在一定偏差,论述不完整。大作业报告撰写格式存在问题、图表不够清晰,内容不全面。	不能完成大作业所要求得任务,未进行大作业撰写环节。

## 37. 《船舶动力学建模》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：船舶动力学建模				
	英文名称：Modeling of ship dynamics				
课程号	58050101		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	雷正玲		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	《数学建模与仿真》的基本建模方法和 Matlab 工具的掌握。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

船舶动力学建模课程将船舶运动数学模型与船舶动力系统模型有机结合,从系统的角度加以阐述。该课程以具有电气工程或自动化方面基础知识的学生为对象,比较系统地讲述船舶运动数学模型(包括分离型模型、整体型模型、响应模型)以及船舶动力系统模型的建模方法。通过本课程学习,使学生掌握船舶动力学建模的基本方法和技术。

The course of Ship Dynamics Modeling organically combines the mathematical model of ship motion with the model of ship power system, and elaborates from a system perspective. This course is aimed at students with basic knowledge of Electrical Engineering or Automation, and systematically describes the modeling methods of ship motion mathematical models (including separate models, integral models, and response models) and ship power system models. Through the study of this course, students can master the basic methods and techniques of Ship Dynamics Modeling.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握一种船舶运动模型和船舶动力系统模型,并能针对一个具体的对象,建成基于 Matlab 软件的船舶运动和动力系统模型。(支撑毕业要求观测点 1-2)

**课程目标 2:** 理解并掌握一种船舶运动模型和船舶动力系统模型,并能针对一个具体的对象,准确并完整地分析和描述其运动和动力系统模型的数学表达式。(支撑毕业要求观测点 2-2)

**课程目标 3:** 基于课堂学习和文献研究的结果,分析总结船舶运动和动力系统的发展现状与趋势。(支撑毕业要求观测点 4-1)

**课程目标 4:** 深刻理解发展船舶综合电力系统对于我国能源可持续发展和碳中和目标达成的重要战略意义,培养社会责任感。(支撑毕业要求观测点 7-1 和思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握电路、工程图学、电磁理论等工程基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达复杂电气工程问题。	2.问题分析
3	4-1 能够基于电气工程科学原理，通过文献研究或相关研究方法，调研和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题的解决方案。	4.研究
4	7-1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	7. 环境和可持续发展

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章船舶运动数学模型概论 (1) 船舶运动的坐标系统和运动学 (2) 刚体动力学应用于船舶运动	正确理解船舶运动坐标系统和刚体动力学在船舶运动建模中的应用	<b>重点:</b> 理解刚体动力学在船舶运动建模中的应用 <b>难点:</b> 掌握刚体动力学在船舶运动建模中的应用	2	讲授	目标 1 目标 2
第二章分离型船舶运动数学模型 (1) 作用于船体上惯性类流体动力和力矩 (2) 作用于船体上粘性类流体动力和力矩 (3) 螺旋桨上的流体动力和力矩 (4) 作用于舵上的流体动力和力矩	正确理解分离型模型的核心和组成部分	<b>重点:</b> 正确分析分离型船舶运动数学模型 <b>难点:</b> 针对一个具体的对象建立分离型船舶运动数学模型	2	讲授	目标 1 目标 2 目标 3
第三章 整体型船舶运动模型 (1) Abkowitz 数学模型 (2) Norrbinn 数学模型	理解整体型船舶运动模型建模的整体思路	<b>重点:</b> 正确分析整体型船舶运动数学模型 <b>难点:</b> 针对一个具体的对象建立整体型船舶运动数学模型	2	讲授	目标 1 目标 2 目标 3
第四章 响应型船舶运动模型 (1) 线性响应模型 (2) 非线性响应模型	理解响应型船舶运动模型建模的整体思路	<b>重点:</b> 正确分析响应型船舶运动数学模型 <b>难点:</b> 针对一个具体的对象建立响应型船舶运动数学模型	2	讲授	目标 1 目标 2 目标 3
第五章 船舶运动的干扰力数学模型	理解船舶运动干扰力数学模型建模的整体思路	<b>重点:</b> 正确分析船舶运动的干扰力数学模型 <b>难点:</b> 针对具体的干扰力数据，建立船舶运动的干扰力数学模型	2	讲授	目标 1 目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第六章 船舶传统动力系统模型	理解船舶传统动力系统建模的整体思路	<b>重点:</b> 正确分析船舶传统动力系统模型 <b>难点:</b> 针对具体的动力系统数据, 建立船舶传统动力系统模型	2	讲授	目标 1 目标 2 目标 3
第七章 船舶综合电力系统  思政融入点: 结合我国能源战略, 论述船舶综合电力系统对于碳中和任务的重要意义。	理解船舶综合电力系统建模的主要思路	<b>重点:</b> 正确分析船舶综合电力系统模型 <b>难点:</b> 针对具体的动力系统数据, 建立船舶综合电力系统推进的模型	4	讲授+讨论	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试课程成绩由文献综述、模型描述和模型仿真构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
文献综述	(1) 文献综述满分为 30 分, 占总成绩的 30%; (2) 文献综述中技术综述占 20%, 体现环境保护和社会可持续发展占 10%。
模型描述	针对一个具体的模型进行有效的技术描述占 30 分。
模型仿真	针对模型描述中的具体模型对象, 基于 Matlab 进行正确的仿真建模, 占 40%。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (文献综述×30%+模型描述×30%+模型仿真×40%)			合计
	文献综述(30%)	模型描述(30%)	模型仿真(40%)	
1	0	0	40%	40%
2	0	30%	0	30%
3	20%	0	0	20%
4	10%	0	0	10%
合计(成绩构成)	30%	30%	40%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

1. 贾欣乐, 杨盐生. 船舶运动数学模型: 机理建模与辨识建模[M]. 大连海事大学出版社, 1999.
2. Fossen T I. Guidance and control of ocean vehicles[J]. University of Trondheim, Norway, Printed by John Wiley & Sons, Chichester, England, ISBN: 0 471 94113 1, Doctors Thesis, 1999.

主撰人：雷正玲

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. 文献综述评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (20%)	准确分析并整理所检索文献的内容，逻辑明确，条理明晰。	较准确分析并整理所检索文献的内容，逻辑较明确，条理明晰。	基本准确分析并整理所检索文献的内容，条理基本明晰。	基本准确分析并整理所检索文献的内容，逻辑和条理有待提高。	不能准确分析并整理所检索文献的内容。
课程目标4 (10%)	正确理解并有效把握环境保护和可持续发展趋势。	较正确理解并有效把握环境保护和可持续发展趋势。	基本正确理解并有效把握环境保护和可持续发展趋势。	基本正确理解并有效把握环境保护和可持续发展趋势，文字表述和格式有待提高。	不能正确理解并有效把握环境保护和可持续发展趋势。

### 2. 模型描述评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (30%)	针对一艘具体船舶的船舶动力系统或者运动系统，正确描述由教师所指定的数学模型，并有逻辑地总结成一个文件，内容完整，细节清晰。	针对一艘具体船舶的船舶动力系统或者运动系统，较正确描述由教师所指定的数学模型，并有逻辑地总结成一个文件，内容完整，细节清晰。	针对一艘具体船舶的船舶动力系统或者运动系统，基本正确描述由教师所指定的数学模型，并有逻辑地总结成一个文件，内容较完整，细节较清晰。	针对一艘具体船舶的船舶动力系统或者运动系统，基本正确描述由教师所指定的数学模型，并有逻辑地总结成一个文件，内容完整性有待提高。	针对一艘具体船舶的船舶动力系统或者运动系统，不能正确描述由教师所指定的数学模型，并有逻辑地总结成一个文件，内容不完整。

### 3. 模型仿真评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (40%)	针对模型描述的具体建模对象，能基于 Matlab 软件正确并完整地建立对应的仿真模型，并能正确运行出与模型机理一致的响应曲线。	针对模型描述的具体建模对象，能基于 Matlab 软件较正确并完整地建立对应的仿真模型，并能较正确运行出与模型机理一致的响应曲线。	针对模型描述的具体建模对象，能基于 Matlab 软件基本正确并完整地建立对应的仿真模型，并能基本正确运行出与模型机理一致的响应曲线。	针对模型描述的具体建模对象，能基于 Matlab 软件基本正确地建立对应的仿真模型，并能基本正确运行出与模型机理一致的响应曲线，系统完整性有待提高。	针对模型描述的具体建模对象，不能正确并完整地建立对应的仿真模型。

## 38. 《无人艇智能控制技术》教学大纲（2022 版）

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：无人艇智能控制技术				
	英文名称：USV intelligent control technology				
课程号	5202015		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	邢博闻		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《船舶动力学建模》、《自动控制原理 A》、《传感器与现代检测技术》、《电机与拖动基础》，了解《传感器与现代检测技术》中适用于智能感知过程的传感器知识、了解《电机与拖动基础》中对与电机控制的基本手段、掌握《自动控制原理 A》闭环控制知识体系、掌握《船舶动力学建模》船舶运动控制模型的构建方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是电气工程及其自动化专业学生学习和掌握无人艇的系统组成、控制系统及其设计方法的专业限选课程。主要讲授：无人艇自动控制技术、无人艇航迹规划技术、无人艇智能控制系统设计三个方面知识。通过本课程的学习，使学生清晰地建立无人艇智能控制系统的基本概念，初步具备应用自动控制理论方法来分析、设计无人艇智能控制系统的能力，以无人艇为研究对象，夯实自身对控制理论与控制工程技术的了解与掌握，提升解决复杂工程问题的能力。

This is a limited choice course for students majoring in electrical engineering and automation to learn and master the system composition, control system and design methods of USVs. Mainly teach: USV automatic control technology, USV track planning technology, USV intelligent control system design three aspects of knowledge. Through the study of this course, students can clearly establish the basic concepts of the intelligent control system of USVs, initially have the ability to apply automatic control theory methods to analyze and design the intelligent control system of USVs, take USVs as the research object, consolidate their understanding and mastery of control theory and control engineering technology, and improve the ability to solve complex engineering problems.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**通过知识综合和文献研究，分析无人艇智能控制技术为代表的船舶智能运动控制领域的复杂工程问题，并考虑多种因素，获得有效结论。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 2：**能够基于电气工程科学原理，通过文献研究或相关研究方法，调研和分析并给出无人艇智能运动控制、航迹规划等核心技术的实现途径与设计方案。（支撑毕业要求观测点 4-1）

**课程目标 3：**无人艇智能控制系统设计，理解并掌握实践活动中涉及的工程管理与经济

决策方法（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 4：**培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 通过知识综合和文献研究，分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题，并考虑多种因素，获得有效结论。	2.问题分析
2	4-1 能够基于电气工程科学原理，通过文献研究或相关研究方法，调研和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题的解决方案。	4. 研究
3	11-1 理解并掌握电气工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法	11.项目管理

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 航行器自动控制系统概述</p> <p>(1) 航行器自动控制特点</p> <p>(2) 航行器控制系统的发展</p> <p>(3) 航行器控制系统分类</p> <p>(4) 航行器控制系统的基本组成</p> <p><b>思政融入点：</b>对比中外技术的发展状况，介绍我国以及我校在潜航器、船舶动力定位、高速船控制方面的成果，将专业知识和思政教育自然地结合，让学生了解本专业的发展前景，使学生专业学习更有使命感、荣誉感。</p>	<p>1、掌握航行器控制系统的基本组成</p> <p>2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。</p>	<p><b>重点：</b>掌握航行器控制系统的基本组成</p> <p><b>难点：</b>建立船舶运动控制模型与操控面之间的关联性，对常见模型及其应用进行分析。</p>	2	讲授/讨论/案例	目标 1
<p>第2章 船舶运动控制基础</p> <p>(1) 航行器运动模型</p> <p>(2) 海洋环境模型</p> <p>(3) 航行器航向保持/自动舵控制系统</p> <p>(4) 船舶横摇减摇系统</p> <p>(5) 船舶动力定位系统</p>	<p>1、掌握航行器运动模型的简化方式</p> <p>2、了解海洋浪流及风对船舶航向、横摇等影响</p> <p>3、掌握横摇减摇系统工作原理</p> <p>4、掌握船舶动力定位系统工作原理</p>	<p><b>重点：</b>航行器航向保持/自动舵系统组成与工作原理</p> <p><b>难点：</b>船舶动力定位的实现方法</p>	12	讲授/讨论/案例	目标 2
<p>第3章 无人艇自动控制系统</p> <p>(1) 无人艇控制系统体系结构</p> <p>(2) 无人艇运动控制系统</p> <p>(3) 无人艇自主控制技术</p> <p>(4) 无人艇编队控制</p>	<p>1、掌握无人艇控制系统的组成与设计方法</p> <p>2、掌握无人艇运动控制的基本策略与实现途径</p> <p>3、掌握无人艇路径规划算法的基本原理</p> <p>4、掌握无人艇常规编队控制算法的基本原理</p>	<p><b>重点：</b>无人艇运动控制与航迹控制</p> <p><b>难点：</b>编队控制</p>	10	讲授/讨论/案例	目标 2 目标 3



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占 40%，主要包括：平时作业占 40%。

2、期末成绩占 60%，考试采用开卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本原理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以简答题、综合分析和设计题为主。

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 40%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：简答题、综合分析和设计题为主。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩60%+平时成绩40%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	平时作业 (40%)	测试 (0%)	实验 (0%)		
1	10	0	0	20	30
2	30	0	0	35	65
3	0	0	0	5	5
合计 (成绩构成)	40	0	0	60	100

## 五、教学方法

(1) **多媒体教学与传统教学相结合**。多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学全过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

(2) **教学方式注重“引导式”，“渗透式”和“互动式”**，避免繁琐的理论推导和满堂灌方法。由浅入深地讲解有关概念、定义和分析方法，积极引导主动思考问题；除注重公式的数学推导外，更要注重对数学结果的物理解释，加深学生对相应知识的认识和理解。

(3) **充分利用网络教学资源**。网络教学是课堂教学的延伸，可以对课堂教学起到很好的补充作用，学生在课余时间利用网络教学平台自主学习，加深对课堂教学知识的理解并拓宽知识面，也可以在网上和同学、老师一起讨论问题，并寻求解决的办法，进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 六、参考材料

1. 苏钰敏，《无人水面机器人》科学出版社，2020年12月，第1版
2. 张显库，《船舶控制系统》，大连海事大学出版社，2010年6月
3. 郭晨，卓永强，张闯，李晖等，《船舶智能控制与自动化系统》，科学出版社，2018年6月

主撰人：霍海波

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	对无人艇智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 等知识掌握全面, 概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐, 系统结构图规范。	智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 等知识掌握全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、系统结构图规范。	智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 等知识掌握全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、系统结构图较规范。	智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 等知识掌握基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐, 系统结构图等不规范。	智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 等知识掌握较少, 概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于 60%, 或存在抄袭现象。
课程目标 2 (30%)	对无人艇建模、运动控制、航迹规划、编队控制等技术的分析与设计方法正确, 过程完整、答案正确。书写整齐、系统控制效果好。	对无人艇建模、运动控制、航迹规划、编队控制等技术的分析与设计方法正确, 过程较完整、答案较正确。书写整齐、系统控制效果较好。	对无人艇建模、运动控制、航迹规划、编队控制等技术的分析与设计方法较正确, 过程较完整、答案基本正确。书写较整齐、系统控制效果较好。	对无人艇建模、运动控制、航迹规划、编队控制等技术的分析与设计方法基本正确。书写和系统控制效果还需进一步规范。	对无人艇建模、运动控制、航迹规划、编队控制等技术的分析与设计方法正确掌握不足, 或存在抄袭现象。

### 2. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	会正确地阐述无人艇智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 能正确分析航器系统组成与功能。	会正确地阐述无人艇智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 能较为正确分析航器系统组成与功能。	会正确地阐述无人艇智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 基本具备正确分析航器系统组成与功能的能力。	会较正确地阐述无人艇智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 分析航器系统组成与功能能力有待提升。	会较正确地阐述无人艇智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 不具备分析航器系统组成与功能能力有待提升。
课程目标 2 (35%)	熟练掌握无人艇建模、运动控制、航迹规划、编队控制等技术的研究方法与实践途径, 能正确地分析无人艇智能控制问题。	较掌握无人艇建模、运动控制、航迹规划、编队控制等技术的研究方法与实践途径, 能正确地分析无人艇智能控制问题。	基本掌握无人艇建模、运动控制、航迹规划、编队控制等技术的研究方法与实践途径, 基本具备正确地分析无人艇智能控制问题的能力。	基本掌握无人艇建模、运动控制、航迹规划、编队控制等技术的研究方法与实践途径, 分析无人艇智能控制问题的能力有待提升。	不能掌握无人艇建模、运动控制、航迹规划、编队控制等技术的研究方法与实践途径, 无法分析无人艇智能控制问题。
课程目标 3 (5%)	在无人艇智能控制系统设计过程中, 充分理解并掌握实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法	在无人艇智能控制系统设计过程中, 较为理解并掌握实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法	在无人艇智能控制系统设计过程中, 基本理解并掌握实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法	在无人艇智能控制系统设计过程中, 能理解并掌握实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法	不具备无人艇智能控制系统设计的能力

## 39. 《船舶电力推进系统》教学大纲（2022 版）

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：船舶电力推进系统				
	英文名称：Marine Electric Propulsion System				
课程号	58050102		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	4	0	12
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	邢博闻		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《电机与拖动基础》、《船舶动力学建模》，掌握《电机与拖动基础》的电机调速方法，《船舶动力学建模》的船舶推进系统组成与模型等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是电气工程及其自动化专业学生学习和掌握船舶电力推进系统的基本概念、基本原理和基本分析与设计方法的选修课程。主要讲授：船舶电力推进系统的基本结构与分析、船舶电力系统的结构与控制、船舶电力推进系统组成与装置三个方面。通过本课程的学习，学习并掌握船舶电力推进系统的有关基础理论知识；能够应用电气工程及其自动化专业工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析船舶电力推进系统中的复杂工程问题，明确设计需求，设计解决方案；学会如何从设计任务出发进行船舶电力推进系统总体设计的方法，解决船舶电力推进系统的工程问题，以适应新的形势下对复合型、工程型人才教育的需要。

This course is an elective course for students majoring in electrical engineering and its automation to learn and master the basic concepts, basic principles and basic analysis and design methods of marine electric propulsion systems. The main lectures are: the basic structure and analysis of ship electric propulsion system, the structure and control of ship power system, and the composition and device of ship electric propulsion system. Through the study of this course, learn and master the relevant basic theoretical knowledge of ship electric propulsion system; Be able to apply the basic principles of electrical engineering and its automation professional engineering science, identify, express, and analyze complex engineering problems in ship electric propulsion systems through literature research, clarify design requirements, and design solutions; Learn how to carry out the overall design of ship electric propulsion system from the design task, solve the engineering problems of ship electric propulsion system, and adapt to the needs of comprehensive and engineering talent education under the new situation.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**通过知识综合和文献研究，分析船舶电力推进系统为代表的船舶智能运动控制领域的复杂工程问题，并考虑多种因素，获得有效结论。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 2：**能够基于电气工程科学原理，通过文献研究或相关研究方法，调研和分析

并给出船舶电力推进系统结构、控制、组成与装置的实现途径与设计方案。（支撑毕业要求观测点 4-1）

**课程目标 3:** 利用船舶电力推进系统半物理仿真平台，实现对船舶电力推进系统工作状态的分析、计算、设计、预测和模拟（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 通过知识综合和文献研究，分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题，并考虑多种因素，获得有效结论。	2.问题分析
2	4-1 能够基于电气工程科学原理，通过文献研究或相关研究方法，调研和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题的解决方案。	4. 研究
3	5-2 利用现代电气技术、资源和工具对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题进行分析、计算、设计、预测和模拟，能够分析其局限性，并针对具体对象开发或选用满足特定需求的现代工具	5.使用现代工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 概述 1.1 船舶电力推进的发展历史 1.2 船舶电力推进技术的国内外现状 1.3 存在问题与未来发展趋势 <b>思政融入点:</b> 对比中外技术的发展状况，介绍我国船舶电力推进系统方面的成果，将专业知识和思政教育自然地结合，让学生了解本专业的发展前景，使学生专业学习更有使命感、荣誉感。	1、掌握船舶电力推进系统的基本组成 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 掌握船舶电力推进系统的基本组成 <b>难点:</b> 对船舶电力推进系统的现存问题进行掌握	4	讲授/讨论/案例	目标 1
第2章 船舶电力推进系统的基本结构与分析 (1) 船舶电力推进系统的基本组成 (2) 电力推进系统的效率与性能分析	1、船舶电力推进系统的基本组成 2、掌握电力推进系统的效率与性能分析方法	<b>重点:</b> 电力推进系统的效率与性能分析方法 <b>难点:</b> 系统功率链与效率分析、电力推进船舶的特性分析	12	讲授/讨论/案例	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章船舶电力系统的结构与控制 (1) 船舶电力系统组成与功能 (2) 船舶发电机组 (3) 船舶发电机组控制 (4) 船舶电网与配电系统 (5) 船舶电力系统稳定性分析 (6) 船舶电力系统保护与短路电流计算 (7) 船舶综合电力系统	1、掌握船舶电力推进系统控制系统的组成与设计方法 2、掌握船舶电力推进系统运动控制的基本策略与实现途径 3、掌握船舶电力推进系统路径规划算法的基本原理 4、掌握船舶电力推进系统常规编队控制算法的基本原理	<b>重点:</b> 船舶电力推进系统运动控制与航迹控制 <b>难点:</b> 编队控制	16	讲授/讨论/案例	目标2

### 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一 船舶电力系统仿真平台验证	完成对船舶电力推进系统的分析、设计、预测和模拟	<b>重点:</b> 船舶电力系统组成与典型工作状态 <b>难点:</b> 不同工况下的半物理仿真框架并进行仿真对比	4	讲授/演示/报告	目标3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占40%，主要包括：平时作业占40%。

2、期末成绩占60%，考试采用开卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本原理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以简答题、综合分析和设计题为主。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分, 占总成绩的40% (2) 平时作业占40%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩100分, 占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 简答题、综合分析和设计题为主。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）	
	平时作业（40%）	测试（0%）	实验（0%）		
1	10	0	0	20	30
2	20	0	0	40	60
3	0	0	10	0	10
合计（成绩构成）	30	0	0	60	100

## 五、教学方法

（1）**多媒体教学 and 传统教学相结合**。多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学全过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

（2）**教学方式注重“引导式”，“渗透式”和“互动式”**，避免繁琐的理论推导和满堂灌方法。由浅入深地讲解有关概念、定义和分析方法，积极引导主动思考问题；除注重公式的数学推导外，更要注重对数学结果的物理解释，加深学生对相应知识的认识和理解。

（3）**充分利用网络教学资源**。网络教学是课堂教学的延伸，可以对课堂教学起到很好的补充作用，学生在课余时间利用网络教学平台自主学习，加深对课堂教学知识的理解并拓宽知识面，也可以在网上和同学、老师一起讨论问题，并寻求解决的办法，进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 六、参考材料

1. 汤天浩，韩朝珍，《船舶电力推进系统》，机械工业出版社，2015年6月，第1版

主撰人：邢博闻

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	对船舶电力推进系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 等知识掌握全面, 概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐, 系统结构图规范。	智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 等知识掌握全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、系统结构图规范。	智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 等知识掌握全面, 概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、系统结构图较规范。	智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 等知识掌握基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐, 系统结构图等不规范。	智能控制技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型, 等知识掌握较少, 概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%, 或存在抄袭现象。
课程目标 2 (20%)	对船舶电力推进系统结构、控制、组成与装置的分析与设计方法正确, 过程完整、答案正确。书写整齐、系统控制效果好。	对船舶电力推进系统结构、控制、组成与装置的分析与设计方法正确, 过程较完整、答案较正确。书写整齐、系统控制效果较好。	对船舶电力推进系统结构、控制、组成与装置的分析与设计方法正确, 过程较完整、答案基本正确。书写较整齐、系统控制效果较好。	对船舶电力推进系统结构、控制、组成与装置的分析与设计方法正确, 基本完整、答案基本正确。书写和系统控制效果还需进一步规范。	对船舶电力推进系统结构、控制、组成与装置的分析与设计方法掌握不足, 或存在抄袭现象。

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	利用船舶电力推进系统半物理仿真平台, 实现对船舶电力推进系统工作状态的分析、计算、设计、预测和模拟, 实验报告思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐, 系统结构图规范。	利用船舶电力推进系统半物理仿真平台, 实现对船舶电力推进系统工作状态的分析、计算、设计, 实验报告书写整齐、系统结构图规范。	利用船舶电力推进系统半物理仿真平台, 实现对船舶电力推进系统工作状态的分析、计算、设计, 实验报告书写较整齐、系统结构图较规范。	利用船舶电力推进系统半物理仿真平台, 实现对船舶电力推进系统工作状态的分析、计算, 实验报告书写基本整齐, 系统结构图等不规范。	无法利用船舶电力推进系统半物理仿真平台来实现对船舶电力推进系统工作状态的分析、计算, 实验报告潦草, 或存在抄袭现象。



### 3. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	正确分析船舶电力推进系统的概念、基本结构、性能指标、基本类型。	能较为正确的分析船舶电力推进系统的概念、基本结构、性能指标、基本类型。	能基本正确的分析船舶电力推进系统的概念、基本结构、性能指标、基本类型。	能正确分析船舶电力推进系统的概念、基本结构、性能指标、基本类型。	不具备分析船舶电力推进系统的概念、基本结构、性能指标、基本类型的能力
课程目标 2 (40%)	熟练掌握船舶电力推进系统结构、控制、组成与装置的研究方法与实现途径，能正确地分析船舶电力推进系统智能控制问题。	较熟练掌握船舶电力推进系统建模、运动控制、航迹规划、编队控制等技术的研究方法与实现途径，能正确地分析船舶电力推进系统智能控制问题。	基本掌握对船舶电力推进系统结构、控制、组成与装置的研究方法与实现途径，基本具备正确地分析船舶电力推进系统智能控制问题的能力。	基本掌握对船舶电力推进系统结构、控制、组成与装置的研究方法与实现途径，分析船舶电力推进系统智能控制问题的能力有待提升。	不能掌握对船舶电力推进系统结构、控制、组成与装置的研究方法与实现途径，无法分析船舶电力推进系统智能控制问题。

## 40. 《船舶定位与导航》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：船舶定位与导航				
	英文名称：Ship Positioning and Navigation				
课程号	58050103		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	邢博闻		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《传感器与现代检测技术》、《船舶动力学建模》，掌握《传感器与现代检测技术》传感器原理，《船舶动力学建模》船舶六自由度动力学模型。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是电气工程及其自动化专业学生学习和掌握船舶导航定位系统的基本概念、基本原理和基本分析与设计方法的专业选修课程。主要讲授：惯性导航系统、卫星导航系统、辅助导航系统三个方面。通过本课程的学习，使学生清晰地建立船舶导航定位系统的基本概念，能够应用电气工程及其自动化专业工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析船舶导航定位系统中的复杂工程问题，明确设计需求，设计解决方案；学会如何从设计任务出发进行船舶导航定位系统总体设计的方法。

This course is an elective course for students majoring in electrical engineering and its automation to learn and master the basic concepts, basic principles and basic analysis and design methods of ship navigation and positioning systems. Mainly teach: inertial navigation system, satellite navigation system, auxiliary navigation system three aspects. Through the study of this course, students can clearly establish the basic concepts of ship navigation and positioning systems, be able to apply the basic principles of electrical engineering and its automation professional engineering science, identify, express, and analyze complex engineering problems in ship navigation and positioning systems through literature research, clarify design needs, and design solutions; Learn how to carry out the overall design of ship navigation and positioning system from the design task.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**通过知识综合和文献研究，分析船舶导航定位技术为代表的船舶智能运动控制领域的复杂工程问题，并考虑多种因素，获得有效结论。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 2：**能够基于电气工程科学原理，通过文献研究或相关研究方法，调研和分析并给出船舶惯性导航、卫星导航、辅助导航等核心技术的实现途径与设计方法。（支撑毕业要求观测点 4-1）

**课程目标 3：**船舶导航定位系统设计，理解并掌握实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 4：**培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作

作和生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 通过知识综合和文献研究，分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题，并考虑多种因素，获得有效结论。	2.问题分析
2	4-1 能够基于电气工程科学原理，通过文献研究或相关研究方法，调研和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题的解决方案。	4. 研究
3	11-1 理解并掌握电气工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法	11.项目管理

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>（一）绪论</p> <p>1.船舶导航定位系统概述</p> <p>2.常见船舶组合导航系统概述</p> <p><b>思政融入点：</b>对比中外技术的发展状况，介绍我国在船舶导航定位方面的成果，将专业知识和思政教育自然地结合，让学生了解本专业的发展前景，使学生专业学习更有使命感、荣誉感。</p>	<p>1、掌握导航定位系统的基本组成</p> <p>2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。</p>	<p><b>重点：</b>掌握船舶导航定位系统的基本组成</p> <p><b>难点：</b>理解传感器多数据融合技术</p>	2	讲授/讨论/案例	目标 1
<p>第 2 章 惯性导航系统</p> <p>（1）惯性导航系统的基础知识，包括惯性器件概述，陀螺仪测量原理，加速度计测量原理，哥氏定理，绝对运动加速度表达式</p> <p>（2）平台式惯导系统和捷联式惯导系统的基本原理</p> <p>（3）惯性导航系统初始对准技术，综合校准技术和旋转调制技术</p>	<p>1、掌握船惯性器件概述，陀螺仪测量原理，加速度计测量原理</p> <p>2、掌握哥氏定理，绝对运动加速度表达式</p> <p>3、掌握常见惯导系统的基本原理</p> <p>4、掌握惯导系统的校准技术</p>	<p><b>重点：</b>掌握常见惯性导航系统的基本原理</p> <p><b>难点：</b>惯性导航系统旋转调制技术</p>	10	讲授/讨论/案例	目标 2
<p>第 3 章 卫星导航系统</p> <p>（1）卫星定位基础及基本方法</p> <p>（2）差分定位技术及卫星导航增强系统</p>	<p>1、卫星定位基础及基本方法</p> <p>2、了解差分定位技术</p> <p>3、掌握 GPS、北斗导航系统的工作原理</p>	<p><b>重点：</b>卫星定位基础及基本方法</p> <p><b>难点：</b>差分定位技术</p>	4	讲授/讨论/案例	目标 2
<p>第 4 章 辅助导航系统</p> <p>（1）同步定位与地图构建</p> <p>（2）重力导航</p> <p>（3）地磁导航</p> <p>（4）系统设计思路</p>	<p>1、掌握同步定位与地图构建的基本方法与实现途径</p> <p>3、掌握重力导航于地磁导航的基本原理</p> <p>4、掌握导航定位系统的设计思路</p>	<p><b>重点：</b>同步定位与地图构建的基本方法与实现途径</p> <p><b>难点：</b>导航定位系统的设计思路</p>	8	讲授/讨论/案例	目标 2 目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占 40%，主要包括：平时作业占 40%。

2、期末成绩占 60%，考试采用开卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本原理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以简答题、综合分析和设计题为主。

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 40%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 简答题、综合分析和设计题为主。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩60%+平时成绩40%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	平时作业(40%)	测试 (0%)	实验(0%)		
1	10	0	0	20	30
2	30	0	0	35	65
3	0	0	0	5	5
合计 (成绩构成)	40	0	0	60	100

## 五、教学方法

(1) **多媒体教学 and 传统教学相结合**。多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段,在教学过程中,合理选择和运用现代教学媒体,并与板书等传统教学手段有机结合,共同参与教学全过程,将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生,可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性,提高课堂效率,达到更好的教学效果。

(2) **教学方式注重“引导式”,“渗透式”和“互动式”**,避免繁琐的理论推导和满堂灌方法。由浅入深地讲解有关概念、定义和分析方法,积极引导主动思考问题;除注重公式的数学推导外,更要注重对数学结果的物理解释,加深学生对相应知识的认识和理解。

(3) **充分利用网络教学资源**。网络教学是课堂教学的延伸,可以对课堂教学起到很好的补充作用,学生在课余时间利用网络教学平台自主学习,加深对课堂教学知识的理解并扩

宽知识面，也可以在网上和同学、老师一起讨论问题，并寻求解决的办法，进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 六、参考材料

### (一) 参考教材

- [1] 王国臣，《水下组合导航系统》，国防工业出版社，2016年6月
- [2] 秦永元，《惯性导航.科学出版社》，2008年8月
- [3] 田坦，《水下定位与导航技术》，国防工业出版社，2007年8月
- [4] 赵琳，程建华，赵玉新，《船舶导航定位系统》，哈尔滨工程大学出版社，2010年2月
- [5] 黄德鸣，程禄等，《惯性导航系统》，哈尔滨工程大学，2003年8月

### (二) 学习资源

- [1] <http://www.oceannews.com>
- [2] <http://www.marinetechologynews.com>
- [3] <http://www.auvlab.mit.edu>

主撰人：邢博闻

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	对船舶导航定位技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型，等知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐，系统结构图规范。	对船舶导航定位系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型，等知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、系统结构图规范。	对船舶导航定位系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型，等知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、系统结构图较规范。	对船舶导航定位系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型，等知识掌握基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，系统结构图等不规范。	对船舶导航定位系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型，等知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (30%)	对船舶导航定位惯性导航、卫星导航、辅助导航等技术的分析与设计方法正确,过程完整、答案正确。书写整齐、系统控制效果好。	对船舶导航定位惯性导航、卫星导航、辅助导航等技术的分析与设计方法正确,过程较完整、答案较正确。书写整齐、系统控制效果较好。	对船舶导航定位惯性导航、卫星导航、辅助导航等技术的分析与设计方法较正确,过程较完整、答案基本正确。书写较整齐、系统控制效果较好。	对船舶导航定位惯性导航、卫星导航、辅助导航等技术的分析与设计方法基本正确。书写和系统控制效果还需进一步规范。	对船舶导航定位惯性导航、卫星导航、辅助导航等技术的分析与设计方法正确掌握不足,或存在抄袭现象。

## 2. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	会正确地阐述船舶导航定位技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型,能正确分析船舶导航定位组成与功能。	会正确地阐述船舶导航定位技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型,能较为正确分析船舶导航定位组成与功能。	会正确地阐述船舶导航定位技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型,基本具备正确分析船舶导航定位组成与功能的能力。	会较正确地阐述船舶导航定位技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型,分析船舶导航定位组成与功能能力有待提升。	会较正确地阐述船舶导航定位技术的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型,不具备分析船舶导航定位组成与功能能力有待提升。
课程目标 2 (35%)	熟练掌握船舶导航定位惯性导航、卫星导航、辅助导航等技术的研究方法 with 实现途径,能正确地分析船舶导航定位系统智能感知问题。	较掌握船舶导航定位惯性导航、卫星导航、辅助导航等技术的研究方法 with 实现途径,能正确地分析船舶导航定位系统智能感知问题。	基本掌握船舶导航定位惯性导航、卫星导航、辅助导航等技术的研究方法 with 实现途径,基本具备正确地分析船舶导航定位系统智能感知问题的能力。	基本掌握船舶导航定位惯性导航、卫星导航、辅助导航等技术的研究方法 with 实现途径,分析船舶导航定位系统智能感知问题的能力有待提升。	不能掌握船舶导航定位惯性导航、卫星导航、辅助导航等技术的研究方法 with 实现途径,无法分析船舶导航定位系统智能感知问题。
课程目标 3 (5%)	在船舶导航定位系统设计过程中,充分理解并掌握实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法	在船舶导航定位系统设计过程中,较为理解并掌握实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法	在船舶导航定位系统设计过程中,基本理解并掌握实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法	在船舶导航定位系统设计过程中,能理解并掌握实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法	不具备船舶导航定位系统设计的能力

## 41. 电工技能及电子工艺实训教学大纲

### 一、课程基本信息

基本 信息	课程 名称	中文	电工技能及电子工艺实训		
		英文	Electrical Skills and Electronic Technology Training		
	课程号	4704043	开课学期	短 1	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	电气工程及其自 动化	先修课程	高数、大学物理、电气工程导论	
组织与 实施	<p>本课程设计历时 2 周，两个班级分成若干组，按照实训教学大纲，通过查阅文献、理论教学、操作实练、撰写报告，进行答辩等方式进行实训的教学活动。</p> <p>1、《电工技能及电子工艺实训》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为电工技能部分实训（三相异步电动机绕线、嵌线工艺实训部分）和电子技能部分实训（电子产品焊接、组装和调试）（4 天）两个部分。</p> <p>两个单元内容分别在电机拆装实验室和电子工艺实训实验室进行，两个实验室均能容纳一个自然班学生（35 人左右），该实践环节安排如下：</p> <p>（1）第一周：一班学生完成电机拆装绕线部分实训，二班完成电子工艺实训内容；</p> <p>（2）第二周：两个班互换完成对应内容</p> <p>3、电机拆装实训单元中，先经过强电实验内容的安全教育后每 2 人一组应根据要求对三相异步电动机进行拆、装。经过老师讲授及视频学习后，每一组同学都要通过拆的方式对三相异步电动机的结构进行系统认识，在此基础上，根据电机极对数、确定三相定子绕组联接方式，并进行三相线圈的绕制、嵌线、测试、组装并通电测试电机性能。实训过程中每个人要有工作日志及实训报告的书写，并通过答辩环节来考量学生对整个实训工作内容的理解程度。</p> <p>电子工艺实训单元中，首先要进行实验室现场安全培训、电子元器件的识别、手工焊接技术训练后，每人根据教师提供电子材料进行电子产品的焊接、装配和调试；以及相关电路的 multisim 软件仿真学习。在硬件制作阶段，一人一组，每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据实训要求，查找资料，进行理论学习、工艺要求学习，安全培训；</p> <p>（2）在实训过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在硬件动手过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见，进行安全监督；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导 用书	《电工技能及电子工艺实训指导书》			自编[√]统编[]	

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

中文

《电工技能及电子工艺实训》是电气工程及其自动化专业一门重要的专业实践课，安排在学生开始学习专业课程之前进行。通过让学生初步接触电机和电子产品的生产工艺、设计和安全标准，使学生了解专业，激发学习兴趣，培养学生在实训过程中自觉遵守职业道德、行业规范，训练动手实践、团结协作及严谨细致的工作作风，为毕业走向工作岗位奠定扎实的实践基础。

英文

"Electrical Skills and Electronic Technology Training" is an important professional practice course for electrical engineering and automation majors. Which is arranged before students start to study professional courses. By providing students with initial exposure to the production process, design and safety standards of electrical and electronic products, students can understand their majors, stimulate their interest in learning, train students to abide by professional ethics and industry norms in the training process, strengthen practical skills, unity and cooperation, and rigorous meticulousness. The work style lays a solid foundation for graduation to work.

### (四) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握电机基础知识、电工测量方法、仪器仪表使用和焊接技术，对电机和电子产品进行组装和调试，学会 Multisim 电路仿真软件，能够通过查阅文献，初步具备故障分析和解决实际工程问题的能力；能够运用工程数学、物理、基本电路原理，识别和判断机组装的工艺要求与电机运行原理间的关系，掌握电机运行关键环节和参数；

**课程目标 2:** 通过实训过程中安全规范要求及安全教育，理解安全、健康以及环境保护的社会责任；通过实训过程理解并遵守职业道德与规范，从而进一步理解履行社会责任的意义。

了解电气产品和设备制造工艺的特点，设计标准和工艺流程。对学生进行安全教育和职业道德教育，培养学生遵守社会和行业规范，并能在实训中自觉遵守纪律和安全操作技术规范；

**课程目标 3:** 通过实训，培养学生们团结协作、吃苦耐劳、爱岗敬业的职业精神和诚实、守信、善于沟通与合作的良好品质；能够在团队中，独立完成团队分配的任务，或完成团队赋予的角色。

**课程目标 4:** 能够对电机和电子产品组装和调试的实施方案和过程进行分析和思考，撰写实训报告，并在讨论和答辩过程中陈述清晰，正确表达观点，训练和提高学生的口头表达能力、文字写作能力和实践创新能力等综合素质。

**课程目标 5:** 基于中国科技发展的要求，培养学生具有：（1）职业道德的培养：培养学生理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守；（2）人格发展：培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。



### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求观测点，课程目标要能支撑毕业要求观测点）

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2.1 能够运用工程数学、物理、基本电路原理，识别和判断电气工程相关领域复杂工程问题的关键环节和参数。	2.问题分析
2	8.2 在电气工程实践中理解安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，理解并遵守职业道德与规范，自觉履行社会责任。	8.职业规范
3	9.2 能够在团队中，独立完成团队分配的任务，或完成团队赋予的角色。	9.个人和团队
4	10.1 能够就电气工程领域复杂工程问题的实施方案撰写报告，设计方案，能与相关领域人员 陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10.沟通

## 三、实践教学内容

### 1、理论教学（2天）

实习地点	实习天数	教学内容	教学方法	支撑课程目标
多媒体教室	1	安全标准和行业规范、电工与电子技能部分理论培训 思政融入点：通过电气行业对行业规范、安全标准的要求要求去理解职业道德的培养	板书、PPT、视频	课程目标 1 课程目标 2
公共实验楼 A122/ 工程学院 312	1	电工、电子技能部分实训答辩	讨论、答辩	课程目标 4

### 2、实验室实习（8天）

#### （1）电工技能部分实训（三相异步电动机绕线、嵌线工艺实训部分）（4天）

实习地点	实习天数	实习内容	教学方法	支撑课程目标
电机拆装实验室	1	实验室现场安全培训、绕线机使用、绕线材料及各种绝缘材料的准备、电动机绕组拆卸	实际操作 现场示范	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
电机拆装实验室	1.5	电机定子绕组绕制、嵌线 思政融入点：电机绕线、嵌线过程中团队合作、工艺要求的精益求精来进行人格培养和工匠精神	实际操作 现场示范	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
电机拆装实验室	1	绕组嵌线后端部处理、电阻值测量、绝缘测量、电机组装机、通电调试、测速	实际操作 现场示范	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
电机拆装实验室	0.5	书写报告、参加答辩	讨论、答辩	课程目标 4

#### （2）电子技能部分实训（电子产品焊接、组装和调试）（4天）

实习地点	实习天数	实习内容	教学方法	支撑课程目标
工程学院 312 电子工艺实训 实验室	1	实验室现场安全培训、电子元器件的识别、手工焊接技术训练	实际操作现场 示范	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
工程学院 312	1.5	电子产品的焊接、装配和调试	实际操作现场 示范	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
工程学院 312	1	学习 Multisim 仿真软件	实际操作现场 示范	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
工程学院 312	0.5	书写报告、参加答辩	讨论、答辩	课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据以下要求进行综合评定得分：

1. 课程设计表现：是否遵守实践环节规定的纪律，是否积极主动，是否认真仔细，有无发生重大事故，考勤情况等；

2. 课程设计结果：是否提出正确的设计方案，编程是否满足计算要求；是否完成设计目标；

3. 课程设计报告：每人独立撰写设计报告，学生是否独立完成设计题目归属部分及设计报告依据报告内容、规范性等评分；

总成绩包含：平时表现(10%)+设计结果(40%)+设计报告(30%)+答辩(20%)。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现（20%）	设计结果（30%）	设计报告（30%）	答辩（20%）	
课程目标 1	5	30	10	5	50
课程目标 2	5		10	5	20
课程目标 3	5			5	10
课程目标 4	5		10	5	20
合计	20	30	30	20	100

主撰人：李红梅

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：

### 1. 平时表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标1 (5%)	了解电气产品的制造工艺,设计标准和工艺流程,遵守纪律和安全操作技术规范	熟悉本次设计的电机和电子产品的制造工艺,设计标准和工艺流程。实训中能严格遵守安全制度,严格遵守纪律,自觉按照规范操作。	较熟悉本次设计的电机和电子产品的制造工艺,设计标准和工艺流程。实训中能严格遵守安全制度,严格遵守纪律,自觉按照规范操作,违纪次数小于1次。	了解本次设计的电机和电子产品的制造工艺,设计标准和工艺流程。实训中能够遵守安全制度和纪律,操作较规范,违纪次数2-3次。	基本了解本次设计的电机和电子产品的制造工艺,设计标准和工艺流程。实训中能够遵守安全制度和纪律,违纪次数4-5次。	不了解本次设计的电机和电子产品的制造工艺,设计标准和工艺流程。不了解安全制度,不能按照规范操作,违纪次数大于5次。
课程目标2 (5%)	掌握基本知识和技能,通过查阅文献,初步具备故障分析和解决实际工程问题的能力	查阅文献能力强,能运用所学知识,对电机和电子产品工艺进行分析、组装和调试,分析故障和解决问题能力强,完成作品质量高,能熟练运用Multisim仿真软件分析电路。	查阅文献能力较强,能运用所学知识,对电机和电子产品工艺进行分析、组装和调试,分析故障和解决问题能力较强,完成作品质量较高,能较熟练运用Multisim仿真软件分析电路。	能够查阅文献,能运用所学知识,了解电机和电子产品工艺,能够组装和调试,完成作品质量一般,会用Multisim仿真软件分析电路。	基本能够查阅文献,了解电机和电子产品工艺,能够组装和调试,完成作品,但质量还需提高,能用Multisim仿真软件分析部分电路。	不会查阅文献,对电机和电子产品工艺不了解,能够组装和调试,完成作品不完整。不会使用Multisim仿真软件分析电路。
课程目标3 (5%)	能够独立完成团队分配的任务,能胜任团队成员或负责人的角色与责任,能倾听并吸取团队其他成员的意见及建议。	能积极组织实习小团队,起到团队核心作用,高效沟通完成团队合作任务,吃苦耐劳、诚实守信。	能积极参与实习小团队的建立,起到团队重要作用,高效沟通完成团队合作任务,吃苦耐劳、诚实守信。	能积极参与实习小团队的建立,除了完成自身在团队中的基本任务,乐于助人,基本能做到吃苦耐劳、诚实守信。	能参与实习小团队的建立,完成自身在团队中的基本任务、基本能做到吃苦耐劳。	不参与实习小团队的建立,或无法完成自身在团队中的基本任务、不能吃苦耐劳。
课程目标4 (5%)	口头表达、社交能力	能积极与实习现场人员、带教老师交流,讨论现场问题,获得工程实践知识	能积极回答实习现场人员、带教老师的提问,讨论现场问题,获得工程实践知识	能正确回答实习现场人员、带教老师的提问,但不做深入探讨	能回答实习现场人员、带教老师的提问,但思路不清晰,表达能力较弱	不回答实习现场人员、带教老师的提问,或回答问题敷衍了事

### 2. 设计结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标1 (30%)	根据课程要求完成实物、达到工艺要求	在规定时间内完成课程设计,程序编写正确、规范。	在规定时间内完成课程设计,程序编写比较规范、功能需要完善。	在规定时间内完成课程设计,程序编写有一定的问题。	基本能在规定时间内完成课程设计,基本完成程序编写。	不能在规定时间内完成课程设计,不能完成程序编写。

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标1 (10%)	了解电气产品的制造工艺,设计标准和工艺流程,遵守纪律和安全操作技术规范	实习报告中详细记录电机和电子产品的制造工艺,设计标准和工艺流程。	实习报告中能做到较详细电机和电子产品的制造工艺,设计标准和工艺流程。	较详细记录电机和电子产品的制造工艺,设计标准和工艺流程。	较详细记录电机和电子产品的制造工艺,设计标准和工艺流程。	实习报告中仅记录了相关实习内容,并未描述电机和电子产品的制造工艺,设计标准和工艺流程。
课程目标2 (10%)	能够自行查阅文献,学习工程研究方法,书写到实习报告中	能够将自行查阅相关文献,整理后认真撰写入实习报告,条理清晰,内容详实,有自己的切身体会与收获。	能够将自行查阅相关文献,整理后认真撰写入实习报告,条理较清晰,内容充实,有自己的切身体会与收获。	基本上能够将自行查阅相关文献整理后撰写入实习报告,条理较清晰,内容基本满足要求,存在部分抄袭现象。	基本上能够将自行查阅相关文献整理后撰写入实习报告,但条理较混乱,内容基本满足要求,存在较多抄袭现象。	不能够自行查阅相关文献并整理、撰写入实习报告或实习报告撰写不规范,抄袭现象严重。
课程目标4 (10%)	报告撰写内容和格式	撰写报告对实训过程的描述图文并茂、条理清晰、分析深入、格式规范。	撰写报告对实训过程的描述图片较详细、条理清晰、分析较深入、格式较规范	撰写报告对实训过程的描述条理较清晰、有部分内容的分析,格式有部分不规范。	撰写报告对实训过程的描述条理较清晰、缺少相关分析,内容不充分,格式不够规范。	撰写报告对实训过程的描述条理不清楚,内容不充分,格式不规范。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标1 (5%)	了解电气产品的制造工艺,设计标准和工艺流程,遵守纪律和安全操作技术规范。	答辩过程中能详细介绍安全标准、实训基本情况、操作流程。条理清晰,内容完整,图文并茂。	答辩过程中能较详细介绍安全标准、实训基本情况、操作流程。条理较清晰,内容基本完整。	答辩过程中能简要介绍安全标准、实训基本情况、操作流程,具有一定的条理性。	答辩过程中能简要介绍安全标准、实训基本情况、操作流程,但缺乏条理性。	答辩过程中对安全标准、实训基情况、操作流程的不清楚,叙述缺乏条理性。
课程目标2 (5%)	能够自行查阅文献,查阅文献,将所学理论知识用于实训操作,具备故障分析和解决实际工程问题的能力。	能准确口头描述实训内容相关理论知识。能够做到理论联系实际,并正确回答相关提问。	能准确口头描述实训内容相关理论知识2项以上。能够做到理论联系实际,回答相关问题基本准确。	能简要介绍至少1项实训相关知识,回答相关问题基本准确。	能简要介绍至少1项实训相关知识,但无法正确回答相关提问。	答辩过程中未介绍实训相关知识也无法正确回答相关问题。
课程目标3 (5%)	团队合作,与其他成员的有效沟通	能介绍2-3个实训过程中通过团队合作解决的问题或案例,并准确回答相关提问。	能介绍1个实训过程中通过团队合作解决的问题或案例,并准确回答相关提问。	能介绍1个实训过程中通过团队合作解决的问题或案例,回答相关提问基本正确。	实训过程中未进行团队合作,但能通过与他人沟通交流获得帮助。	实训过程中未进行团队合作,缺乏与他人的有效沟通。
课程目标4 (5%)	口头表达、社交能力	能完整介绍整个实训工作总结,正确回答提问,生动的分享实习个人心得。	能完整介绍整个实训工作总结,回答问题基本正确,能分享实习个人心得。	能较完整介绍整个实训工作总结,回答问题基本正确,简单阐述实习个人心得。	能简要介绍整个实训工作总结,回答问题基本正确,无实习个人心得。	答辩过程中语言组织能力较弱,实训作品介绍缺乏条理性。

## 42. 《金工实习》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	金工实习		
		英文	The Practice of Metal Technics		
	课程号	4609932	开课学期	3	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	电气工程及其自动化专业	先修课程		
组织与实施	以班级为单位，实习时首先集中进行安全教育，介绍中心概况、分组情况及考核标准。进入实训中心按班级人数分成若干小组，每组 8 人，各小组轮流进行钳工实训、车削实训、数控实训、先进制造实训、铸造实训、焊接实训、铣削磨削实训及特种加工实训。各模块有指定教师带教和指导。				
指导用书	《工程训练基础教程》 王洁、周凯、王晓栋、崔路明			自编 [ √ ] 统编 [ ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《金工实习》是本科实践教学中重要的一门课程，是培养学生动手能力、结合实践学习理论的重要环节。实习的目的是使学生了解机械制造的一般过程、金属加工的主要工艺方法，独立完成简单零件加工方法的操作。《金工实习》强调以实践教学为主，学生应进行独立的实践操作，在实习过程中有机地将基本工艺理论、基本工艺知识和基本工艺实践结合起来，同时重视学生工艺实践技能的提高以及学生综合素质的提升。

" The Practice of Metal Technics" is an important course in undergraduate practical teaching, and an important link in cultivating students' practical ability and combining practical learning theory. The purpose of the internship is to enable students to understand the general process of mechanical manufacturing, the main process methods of metal processing, and to independently complete the operation of simple parts processing methods. " The Practice of Metal Technics " emphasizes practical teaching, students should carry out independent practical operations, organically combine basic process theory, basic process knowledge and basic process practice during the internship process, and at the same time pay attention to the improvement of students' technical practice skills and the Overall quality improvement.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过实习，使学生对各工种的工程术语及行业标准有一定的了解，能够将机械、电气工程专业相关领域的技术标准体系在生产制造中得以应用；（支撑毕业要求 6.1）

**课程目标 2:** 通过实习，了解企业在解决机械工程实际问题各环节（包括方案确定、工艺选择等）中如何合理的考虑各种职业规范及相关规范的正确运用，能够在机械产品的设计、制造及应用中遵守职业道德和规范；（支撑毕业要求 8.2）

**课程目标 3:** 通过实习，能够独立完成团队分配的任务，能胜任团队成员或负责人的角色与责任，能倾听并吸取团队其他成员的意见及建议。（支撑毕业要求 9.3）

**课程目标 4:** 在实习过程中注重“工匠精神”的弘扬与传承,培养学生一丝不苟的工作态度、精益求精的敬业精神以及随时代发展推陈出新的创新意识。(支撑课程思政)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明:根据矩阵图,查找自己课程对应的毕业要求指标点,课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	6-1 了解电气工程领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对工程活动的影响。	6. 工程与社会
2	8-2 在电气工程实践中理解安全、健康和福祉,以及环境保护的社会责任,理解并遵守职业道德与规范,自觉履行社会责任。	8. 职业规范
3	9-3 能够组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务。	9. 个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	实习天数	实习地点	教学方法	支撑课程目标
安全课,参观工程训练中心	0.5天	工程训练中心	多媒体案例教学 宣传安全实训方面的法律法规,本中心有关安全操作规程和规章制度,介绍本中心的基本情况以及一般安全知识和预防事故基本知识。 讲授科学家及爱国实业家的事迹,培养学生一丝不苟的工作态度及精益求精的敬业精神。	2、3、4
钳工实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范,学生操作, 熟悉操作设备,了解工艺特点,掌握划线、锯割、锉削、钻孔、铰孔等加工的方法和应用,以及各种工具、量具的使用和测量方法。	1、2、3
车削实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范,学生操作, 了解设备结构及操作技能,掌握刀具、材料性能,能够制定一般零件的车工工艺并独立完成简单零件的车削加工。	1、2、3
数控实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范,学生操作, 熟悉仿真系统,掌握G代码、M代码功能,能够进行程序编程,手动对刀,加工零件。	1、2、3
先进制造实训	1天	工程训练中心	安全操作讲解及示范,学生操作, 了解先进制造的工艺特点,掌握3D打印机、激光打标机、激光内雕刻机操作方法。	1、2、3
铸造实训	1天	工程训练中心	安全操作讲解及示范,学生操作, 了解铸件的结构及特点,掌握两箱造型的特点及应用并实际操作。	1、2、3
焊接实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范,学生操作, 掌握焊接生产的安全操作规程、工艺过程、特点和应用。	1、2、3
铣削磨削实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范,学生操作, 了解铣床、磨床的组成和基本加工方法。	1、2、3
特种加工实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范,学生操作, 了解电火花成型机、线切割等机床的组成和基本加工方法。	1、2、3

#### 四、考核方式及成绩评定

金工实习的成绩考核根据学生每个模块的操作能力、实习表现及实习报告进行综合打分。各部分占比如下：操作能力 50%、实习表现 30%、实习报告 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	操作能力 (50%)	实习表现 (30%)	实习报告 (20%)	
课程目标 1	20%	0%	20%	40%
课程目标 2	0%	30%	0%	30%
课程目标 3	30%	0%	0%	30%

主撰人：王洁

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

(1) 操作能力考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	机械、电气工程专业相关领域的技术标准体系在生产制造中应用	实际操作完全符合工艺流程及要求,实物检测在公差要求范围内	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测个别尺寸不合格。	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测少部分尺寸不合格。	实际操作基本符合工艺流程及要求,实物检测大部分尺寸不合格。	实际操作完全不符合工艺流程及要求,实物检测所有尺寸均不合格。
课程目标3 (30%)	团队协作能力	能积极完成团队合作任务,在团队中起核心作用	能积极完成团队合作任务,在团队中起重要作用。	在团队中仅能完成自身基本任务。	在团队中勉强完成自身基本任务。	未进行团队合作,缺乏与他人的有效沟通。

(2) 实习表现考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标2 (30%)	职业规范及相关规范的正确运用	完全遵守工艺纪律及安全操作规程,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数1次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数2-3次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数4-5次,无安全事故。	不遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数大于5次,有安全事故。

(3) 实习报告考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	工艺方案设计	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。全部符合技术要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。1-2项不符合技术要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。3-4项不符合技术要求。	实习报告中粗略记录了实习内容,5-6项不符合技术要求。	实习报告中简单记录了实习内容,大部分不符合技术要求。



## 43. 《电路电子设计与制作》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本 信息	课程名 称	中文	电路电子设计与制作		
		英文	Design and Production of Electronic Circuit		
	课程号	51010001	开课学期	短 2	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	电气工程及其自动化	先修课程	《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《电路原理》、《传感器与现代检测技术》	
组织与 实施	<p>1.《电路电子设计与制作》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2.按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为电子电路硬件设计与制作（硬件单元）和 Altium Designer 软件学习及 PCB 设计（软件单元）两个部分。 两个单元内容分别在电路电子及计算机辅助设计实验室以及计算机控制技术实验室进行，两个实验室均能容纳一个自然班学生（35 人左右），该实践环节安排如下： （1）第一周：一班学生完成硬件单元，二班完成软件单元 （2）第二周：一班学生完成软件单元，二班完成硬件单元</p> <p>3.软件单元中，每人应根据要求安装 Altium Designer 软件，独立完成软件操作实例，完成一项具有完整功能的电子电路的 PCB 设计，具体电路可教师指定，也可学生自选，但应经教师审核；每人完成一份设计报告，进行设计答辩。 硬件单元中，每人根据教师提供基础题目要求完成设计，也可以在完成基础题目经教师确认后，完成附加设计题。在方案设计阶段，原则上一般为两人一组；在硬件制作阶段，一人一组，每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>4.教学过程中： （1）学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案； （2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导； （3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见； （4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导 用书	段荣霞，Altium Designer 20 标准教程（视频教学版），清华大学出版社，2020 年 08 月			自编[ ]统编[√]	

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《电路电子设计与制作》是电气工程及其自动化专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，将综合应用本专业电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、传感器与现代检测技术等主要专业必修课程的知识，进行综合应用方面的设计。通过电路电子设计与制作，培养学生电路的分析和综合设计方面的理论和实践动手能力，能够独立设计电路，提高电路的基本调试能力，并掌握 PCB 板设计软件的使用，实现具有特定功能电路的 PCB 设计，培养学生组织管理能力及团队协作能力，培养学生有效探讨、沟通和交流的能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

Electronic circuit design and production is an important practical teaching link in the teaching process of electrical engineering and automation specialty. It will comprehensively apply the knowledge of circuit principle, analog electronic technology, digital electronic technology and

other major core courses to design comprehensive application. Through the design and production of electronic circuits, students' theoretical and practical ability in circuit analysis and comprehensive design can be cultivated. They can independently design circuits, improve the basic debugging ability of circuits, and master the use of PCB design software, so as to realize the complete development of electronic products from design simulation, PCB design and production, product welding, installation and debugging and cultivate students' organizational management ability and team cooperation ability, and cultivate students' ability of effective discussion, communication and communication. For the follow-up courses, graduation design and professional work to lay the foundation.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 基于模拟电子技术、数字电子技术课程的基础理论知识, 通过完成新能源电能变换等领域的多个特定功能电路设计与制作, 让学生熟悉电子电路设计、实验仿真、调试及 PCB 设计等工艺流程, 培养学生具备设计满足特定需求电路的综合能力。为解决新能源电能转换、船舶电气等复杂电气工程问题奠定系统设计理论基础, 培养学生创新意识。

**课程目标 2:** 通过查阅资料完成方案设计、硬件设备选择和软件工具使用, 培养学生具有问题分析的能力, 并具备在工程设计中选择与使用适当资源、工具和先进设备完成设计的能力。

**课程目标 3:** 课程包含小组协作完成的设计任务和个人单独完成的实践任务。各个环节中, 学生需要正确处理个人与团队的关系, 培养具有组织管理能力、团队协作合作能力。

**课程目标 4:** 学生能够针对硬件及软件两个单元撰写完整的设计报告, 能够具备就复杂工程问题撰写报告和设计文稿的能力。通过讨论、答辩等环节培养学生能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力。

**课程目标 5:** 掌握电路设计仿真与 PCB 设计软件的使用, 能够实现具有特定功能的电路仿真及 PCB 设计, 了解电路仿真的局限性。

**课程目标 6 (思政目标):** 基于中国科技发展, 培养学生具有: (1) 科学精神: 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; (2) 家国情怀: 激发学生学习基础知识, 投身科技强国的责任与担当; (3) 人格发展: 培养学生岗位意识、注重团队合作, 培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-3 能够针对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题, 进行系统设计, 在设计中体现创新意识。	3. 设计/开发解决方案
2	4-2 能够根据电气工程系统的特性, 选择研究路线, 设计实验方案。	4. 研究
3	9-2 能够在团队中, 独立完成团队分配的任务, 或完成团队赋予的角色。	9. 个人和团队
4	10-1 能够就电气工程领域复杂工程问题的实施方案撰写报告, 设计方案, 能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10. 沟通
5	5-2 利用现代电气技术、资源和工具对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题进行分析、计算、设计、预测和模拟, 能够分析其局限性, 并针对具体对象开发或选用满足特定需求的现代工具。	5. 使用现代化工具

### 三、实践教学内容

实践教学内容包括两个部分：

实践内容（一）：电路电子设计与制作硬件单元（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、讲解设计任务及电路电子设计的一般方法和过程。 2、学生自主阅相关资料，完成电路功能分析、方案设计及电子元件选型。 思政融入点：举例我国新能源电能变换行业的机遇与挑战引导学生辩证的看待中国科技发展的长足进步和自身仍旧存在的不足。加强使命感和荣誉感。	1	公共实验大楼 A212	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 2 课程目标 6
1、学生根据设计方案完成电路仿真验证和方案调整 2、学生根据仿真结果完成硬件制作和调试。 思政融入点：操作规范及职业规范	2	公共实验大楼 A212	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6
1、根据实验结果撰写设计报告	1	公共实验大楼 A212	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 2 课程目标 4
2、实物展示及答辩	1	公共实验大楼 A212	1、答辩	课程目标 4

实践内容（二）：电路电子设计与制作软件单元（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
完成软件安装及设计环境搭建，完成元件库设计及原理图设计 思政融入点：中国 PCB 行业发展状况	1.5	工程学院 412	1、启发式教学及案例分析 2、合作学习	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6
完成封装库的设计及 PCB 电路的布局；完成 PCB 电路的布线，生成加工文件 思政融入点：SMT 的发展史	1	工程学院 412	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6
针对特定功能的电子电路进行完整的 PCB 设计	1	工程学院 412	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 5
根据设计结果撰写设计报告	0.5	工程学院 412	学生撰写设计报告	课程目标 2 课程目标 4
实操答辩	1	工程学院 412	答辩	课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

《电路电子设计与制作》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（实操、讨论）46%、实验结果20%、设计报告24%、答辩成绩10%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据90-100分为优秀，80-89为良好，70-79为中等，60-69为及格，小于60为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现(实操、讨论) (46%)	实验结果 (20%)	设计报告 (24%)	答辩 (10%)	
课程目标 1	20%	20%	0	0	40%
课程目标 2	0	0	14%	0	14%
课程目标 3	20%	0	0	0	20%
课程目标 4	0	0	10%	10%	20%
课程目标 5	6%	0	0	0	6%

主撰人：杨琛、曹莉凌

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 5 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

### 1. 现场操作考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 (20%)	硬件方案设计，选型，以及软件工具的使用、仿真、元件库及封装库设计	硬件单元设计方案及选型完全正确，功能设计完善，仿真结果正确；软件单元元件库及封装库设计完全正确	硬件单元设计方案及选型较正确，功能设计较完善，仿真结果较正确；软件单元元件库及封装库设计较正确	硬件单元设计方案及选型部分正确，功能设计不完整，仿真结果部分正确；软件单元元件库及封装库设计部分正确	硬件单元设计方案及选型存在一定问题，功能设计存在一定问题，仿真结果存在一定问题；软件单元元件库及封装库设计存在一定问题	硬件单元设计方案及选型错误较多，功能设计错误较多，仿真结果错误较多；软件单元元件库及封装库设计错误较多
课程目标 3 (20%)	实践过程中的团队协作能力	在实践过程中遵守纪律，积极思考，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，并积极合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考较为积极，较为积极完成团队分配的任务，并且能较为主动完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律，不能完成团队分配任务，团队合作意识一般。
课程目标 5 (6%)	电路仿真、PCB 板设计软件使用	使用软件熟练，能够熟练完成设计要求。	使用软件较熟练，能够较熟练完成设计要求。	使用软件熟练程度一般，完成设计要求能力一般。	软件使用不熟练，不能完成所有设计要求。	软件不会使用，未完成设计要求。

## 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 (20%)	硬件方案设计, 选型、实验操作与调试, 以及软件工具的使用、仿真、PCB 板设计	完成所有硬件连接, 实现所有功能要求, 结果优秀。完成所有原理图及 PCB 设计, 实现所有功能要求, 实验结果优秀。	完成所有硬件连接, 实现大部分功能要求, 结果良好。完成所有原理图及 PCB 设计, 实现大部分功能要求, 实验结果良好。	完成所有硬件连接, 实现部分功能要求, 实验结果一般。完成大部分原理图及 PCB 设计, 实现部分功能要求, 实验结果一般。	部分硬件未连接, 部分功能要求未实现, 实验结果效果不好。原理图及 PCB 设计完成不好, 部分功能要求未实现, 实验结果效果不好	硬件未连接成功, 大部分功能未实现, 实验没结果。大部分原理图及 PCB 设计任务未完成, 大部分功能未实现, 实验没结果。

## 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 2 (14%)	方案分析, 研究路线设计, 实验方案设计	方案分析、研究路线、实验方案设计正确, 全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计较正确较全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计基本正确。	方案分析、研究路线、实验方案设计存在一定错位, 不全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计错误, 片面。
课程目标 4 (10%)	报告撰写	论文书写条理清晰、内容全面, 设计方案合理可行, 实验过程全面科学, 实验仿真正确, 效果优秀。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面, 设计方案合理可行, 有实验过程, 有一定仿真, 效果良好。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面, 设计方案基本合理可行, 有部分实验过程。	论文书写条理欠缺, 内容有欠缺, 设计方案基本合理, 过程需改进。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多, 设计方案不合理, 没有实验过程及仿真过程。

## 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 4 (10%)	沟通交流, 合理阐述	讲述内容完整, 思路清晰。	讲述内容较完整, 思路较清晰。	讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	讲述内容欠缺, 思路一般。	讲述内容不完整, 思路不清晰。

## 44. 《电气控制及 PLC 技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电气控制及 PLC 技术				
	英文名称：Electrical Control and PLC Technology				
课程号	47040004		学分	2	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	16	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	孙晓明		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《电路原理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》及《电机与拖动基础》，掌握《电路原理》中的电路基础知识，《模拟电子技术》和《数字电子技术》中分析与设计基本电子电路的能力，《电机与拖动基础》中电机控制与电力拖动系统的基本分析方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课从工程实际出发，首先介绍了常用低压电器元件的结构和工作原理、电气控制基本线路、典型生产机械电气控制线路、电气控制系统的设计方法。以西门子系列 PLC 为主线，详细介绍了可编程序控制器的结构、原理、指令系统、编程及相关软件的使用和开发方法，系统地阐述了电气控制和可编程序控制器系统的分析与设计的一般方法，配以适当的实验教学，将两者结合起来，既能够对原有的继电器-接触器控制电路进行 PLC 技术改造，又能够根据用户提出的工艺流程进行 PLC 程序设计，培养学生解决实际电气工程问题的能力，以满足社会对人才的需求。

Based on engineering reality, this course first introduces the framework and operation principle of commonly used low-voltage electric components, fundamental layout of electrical control, electrical control of typical machinery, and design of electrical control system. Then by using SIEMENS series, this course discusses in detail the framework, principle, programming and command system of programmable controller as well as the user manuals of related components. The analysis and design of electrical control and programmable controller system are introduced. With the help of laboratory, students are expected to putting theory into practice; not only should they perform PLC modification on existed relay-contactor circuit, they should also be able to program PLC in order to meet specific requirements. So that students can improve their problem solving skills to meet market's need.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**根据复杂电气控制系统的需求，运用电气专业知识和技能确定设计目标，掌握常用低压电器的工作原理以及电气控制系统的基本设计方法，学习 PLC 的硬件基础知识，了解影响设计目标和技术方案的各种因素，将这些能力应用到生产机械电气控制系统的

分析和设计中，能够采用工程设计方法完成复杂电气控制系统的设计。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 2:** 能够查阅资料，对复杂电气控制系统进行需求和工艺分析，设计控制方案，运用 PLC 指令对控制系统进行程序编写、接线、调试和故障分析，通过课程实验及创新实践，培养工程实际问题分析与实践的能力。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 3:** 掌握相关开发工具使用方法，能够应用西门子系列 PLC 编程软件进行程序开发，对复杂电气控制系统进行硬件和软件的系统联合调试。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 4:** 能够团队合作完成电气控制系统实验项目硬件选型、软件编程以及系统调试，能够主动承担或者配合团队成员解决系统实现过程中存在问题以及回答在验证环节中提出的问题，培养学生们团结协作、吃苦耐劳、爱岗敬业的职业精神。（支撑毕业要求观测点 9-2）

**课程目标 5:** 培养学生具有严谨、认真、实事求是的科学态度；对学生进行职业道德教育，培养学生遵守社会和行业规范。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-1 根据需求，运用电气专业知识和技能确定设计目标，掌握电气工程系统的基本设计/开发方法，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案
2	4-2 能够根据电气工程系统的特性，选择研究路线，设计实验方案。	4.研究
3	5-1 了解解决复杂电气工程问题所需的多种现代仪器设备和硬件开发工具的使用方法，并能够正确选择与使用，能够理解其局限性。	5.使用现代化工具
4	9-2 能够在团队中，独立完成团队分配的任务，或完成团队赋予的角色。	9.个人和团队

## 三、教学内容、要求与学时分配

表一 教学内容、教学方式和课程目标的关系

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 常用低压电器	掌握各种低压电器的基本知识、主要技术参数、用途及正确选用原则	<b>重点:</b> 常用低压器件的功能、结构、工作原理、符号和应用特点 <b>难点:</b> 常用低压器件的工作原理	6	讲授/讨论/作业	课程目标 1
第2章 基本电气控制电路 思政融入点: 雷电巨人特斯拉	1.掌握各种基本电气控制电路的构成和工作原理，能够分析和设计复杂电气控制系统; 2.通过学习特斯拉一生对科学的追求、人格品质和奋斗精神等，培养学生的工匠精神。	<b>重点:</b> 三相笼型异步电动机的基本控制线路的绘制和工作原理 <b>难点:</b> 相笼型异步电动机降压启动、制动等控制线路的设计	6	讲授/讨论/作业	课程目标 1



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 可编程序控制器概述 思政融入点：中兴事件	1.掌握 PLC 的基本组成、工作原理、结构特点与技术指标；2.使学生从心理上认识到学习报国的重要性与紧迫性，培养学生的爱国主义精神。	<b>重点：</b> 可编程序控制器的工作原理、编程语言和程序结构 <b>难点：</b> 可编程序控制器的工作原理	2	讲授/讨论/作业	课程目标 1
第4章 S7-200 PLC 的系统配置与接口模块	掌握 PLC 系统的硬件组成及功能；理解常见接口模块的具体作用及使用方法；掌握 PLC 的系统配置及地址分配原则。	<b>重点：</b> PLC 的控制系统的基本构成、输入/输出接口模块以及系统配置 <b>难点：</b> PLC 的系统配置	4	讲授/讨论/作业	课程目标 1
第5章 S7-200 PLC 的基本指令及程序设计 思政融入点：十字路口交通灯控制	1.掌握 PLC 基本逻辑指令、定时器指令、计数器指令、比较指令、移位寄存器指令、顺序控制设计法的编程应用；2.使学生深刻认识到系统可靠性、稳定性在安全方面的巨大意义，培养学生遵守社会和行业规范。	<b>重点：</b> PLC 的基本指令、梯形图的编程方法和编程软件的使用 <b>难点：</b> 编程	12	讲授/讨论/作业	课程目标 3
第6章 S7-200 PLC 的功能指令及使用	熟练掌握传送指令、了解运算指令、表功能指令、数据转换指令，理解中断指令。	<b>重点：</b> 可编程序控制器的传送指令的功能、梯形图形式和指令应用 <b>难点：</b> 应用 PLC 的功能指令进行程序设计	2	讲授/讨论/作业	课程目标 3

表二 实验教学内容、预期学习成果和课程目标的关系

实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	课程目标
1.三相交流异步电动机正反转控制	1.对手动、接触器联锁、按钮联锁构成的不同正反转控制线路进行接线和测试； 2.能根据三相异步电动机正反转控制的工作原理对实验电路进行故障分析和排除。	1.掌握三相异步电动机正反转控制的原理和方法； 2.了解三相异步电动机手动、接触器联锁、按钮联锁的正反转控制的不同接线和操作方法； 3.理解联锁和自锁的概念； 4.学会正反转控制电路的故障分析及排除故障的方法。	2	课程目标 2, 4
2.三相异步电动机 Y-Δ 降压起动控制	1.对三相异步电动机的 Y-Δ 降压起动控制电路进行接线和测试； 2.能对实验电路中出现的故障进行分析和排除。	1.理解三相异步电动机的 Y-Δ 降压起动控制电路的工作原理。 2.了解时间继电器的结构、原理及使用方法。	2	课程目标 2, 4
3.基本电路的编程实验	1.学会使用西门子系列 PLC 编程软件； 2.验证 PLC 的基本指令。	1.熟悉 STEP7-Micro/WIN4.0 /SP3 编程软件的使用方法。 2.熟悉 PLC 的基本指令。	2	课程目标 2, 4

实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	课程目标
4.定时器、计数器指令的编程	根据设计要求和波形，利用定时器、计数器编写延时电路、闪烁电路、分频电路等程序，并调试。	1.掌握定时器、计数器指令的使用方法； 2.掌握定时器、计数器波形的画法和含义。	2	课程目标 2, 4
5.彩灯控制的编程	根据设计要求或波形，利用顺序指令、移位指令、比较指令编写红绿灯循环、舞台灯光、彩灯控制灯等程序，并调试。	熟悉 PLC 的顺序控制指令、移位指令和比较等指令的编程方法。	2	课程目标 2, 4
6.数码显示的模拟控制	根据数码显示的模拟控制要求，自主设计控制方案，编写程序、调试，实现功能。	1.熟悉 PLC 的定时器、移位寄存器指令的编程方法； 2.学会用 PLC 构成数码显示控制系统。	2	课程目标 2, 4
7.十字路口交通灯模拟控制	根据十字路口交通灯模拟控制要求，自主设计控制方案，编写程序、调试，实现功能。	1.熟悉 PLC 的定时器、移位寄存器指令的编程方法； 2.学会用 PLC 构成舞台灯光控制系统。	2	课程目标 2, 4
8.舞台灯光的模拟控制	根据舞台灯光的模拟控制要求，自主设计控制方案，编写程序、调试，实现功能。	1.熟悉 PLC 的定时器指令的编程方法； 2.学会用 PLC 构成交通灯控制系统。	2	课程目标 2, 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业和实验两部分构成，其中作业占比 15%，实验占比 20%，讨论占比 5%，。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷（笔试）形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：简答题、分析题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			课程考试 (60%)	合计
	平时成绩（40%）				
	作业(15%)	实验(20%)	讨论(5%)		
1	10	0	0	25	35
2	0	15	0	0	15
3	5	0	5	35	45
4	0	5	0	0	5
合计(成绩构成)	15	20	5	60	100

## 五、教学方法

在教学过程中，坚持“经典与创新结合、理论与实践并重、虚拟与实际互联”的教学理念，充分利用现代信息技术，高效发挥课堂教学效率，激发学生的兴趣和自主学习的热情。

### （1）丰富课程资源形式，定位于“课上-课下”相结合的教学模式

补充现有课堂教学，让互联网已有的资源或者建设资源来配合课堂教育，结合现有的教学媒体包括文字教材（包括主教材和学习指导书）、电子教案、电子课件，运用现代网络通讯手段包括泛雅、E-mail、QQ、微信和网络教学综合平台等交流工具，学生可以根据自己的情况灵活安排学习时间，同时，也可以加强教师和学生之间的交流和沟通。

### （2）案例教学与任务驱动互动式教学相结合

在讲解功能电路时，采用案例教学，以工厂典型的生产机械控制线路入手，提出问题，引导学生在问中学、学中问，启发学生思考，激发学生求知欲和学习兴趣，加强课堂上的师生互动，提高课堂效率。对于复杂的控制系统，采取任务驱动的教学模式，通过提出任务、自主学习、协作学习、解决问题等过程，培养学生的创新能力和独立分析、解决问题的能力。

### （3）虚拟仿真与实际操作相结合

在教学中利用虚拟技术，将西门系列 PLC 仿真软件应用于教学中，对例题、习题进行仿真分析，可以使教学更形象、更直观，增加学生对抽象概念的理解。然而，仿真实验与实际实验之间还存在着一定的差距，我们采用让学生课前充分利用仿真软件进行仿真，然后再到实验室进行实际操作，让学生将理论、仿真、实验有机地结合起来，大大提高学生独立分析和解决问题的能力。

## 六、参考材料

### 参考教材：

黄永红，《电气控制与 PLC 应用技术》，机械工业出版社，2018 年 4 月、第 1 版

### 阅读书目：

1. 王永华，《现代电气控制及 PLC 应用技术》，北京航空航天大学出版社，2016 年 8 月、第 4 版

2. 王晓敏、陶恒林，《电气控制与 PLC 应用》，中国电力出版社，2010 年 2 月、第 1 版
3. 何献忠，《可编程控制器应用技术》，清华大学出版社，2013 年 4 月、第 2 版
4. 廖常初，《PLC 编程及应用》，机械工业出版社，2019 年 8 月、第 5 版
5. 吴中俊、黄永红，《可编程序控制器原理及应用》，机械工业出版社，2004 年 4 月、第 2 版
6. 高钦和，《可编程控制器应用技术与设计实例》，人民邮电出版社，2004 年 7 月、第 1 版
7. 廖常初《西门子人机界面（触摸屏）组态与应用技术》，机械工业出版社，2018 年 7 月、第 3 版

主撰人：孙晓明

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

### 附件：各类考核与评价标准表

#### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90 分)	良好 (89-80 分)	中等 (79-70 分)	及格 (69-60 分)	不及格 (<60 分)
课程 目标 1 (10%)	常用低压电器、电气控制系统分析和设计的基本知识掌握全面，熟练掌握 PLC 控制系统设计的基础知识体系，概念清楚，回答和分析问题正确，设计功能完备	常用低压电器、电气控制系统分析和设计的基本知识掌握比较全面，能够掌握 PLC 控制系统设计的基础知识体系，概念比较清楚，回答和分析问题比较正确，设计功能比较完备。	常用低压电器、电气控制系统分析和设计的基本知识掌握比较全面，能够掌握 PLC 控制系统设计的基础知识体系，概念正确，回答和分析问题基本正确，设计功能基本完备。	常用低压电器、电气控制系统分析和设计的基本知识掌握基本全面，能够掌握 PLC 控制系统设计的基础知识体系，概念基本清楚，回答和分析问题基本思路清晰，设计功能不够完备。	常用低压电器、电气控制系统分析和设计的基本知识掌握较少，PLC 控制系统设计的基础知识体系概念基本正确，不能根据设计要求进行方案设计，或存在抄袭现象。
课程 目标 3 (5%)	对复杂电气控制系统，能够根据设计要求进行分析，查阅文献，独立设计控制方案，编写控制程序，结果正确，功能完备。	对复杂电气控制系统，能够根据设计要求进行分析，查阅文献，独立设计控制方案，编写控制程序，结果较正确，功能较完备。	对复杂电气控制系统，能够根据设计要求进行分析，合作设计控制方案，编写控制程序，功能基本完备。	对复杂电气控制系统，能够根据设计要求进行分析，合作设计控制方案，编写控制程序，结果有少量错误，功能不够完备。	对复杂电气控制系统，不能根据设计要求进行方案设计，不能编写控制程序，或存在抄袭现象。

## 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程 目标 2 (15%)	对复杂电气控制系统,能够根据设计要求进行分析,查阅文献,独立设计控制方案,编写控制程序,并在实验室接线和调试,结果较正确,功能较完备。实验报告撰写完整,格式规范。	对复杂电气控制系统,能够根据设计要求进行分析,查阅文献,独立设计控制方案,编写控制程序,并在实验室接线和调试,结果较正确,功能较完备。实验报告撰写较完整,格式较规范。	对复杂电气控制系统,能够根据设计要求进行分析,合作设计控制方案,编写控制程序,并在实验室接线和调试,结果基本正确,功能基本完备。实验报告撰写基本完整,格式基本规范。	对复杂电气控制系统,能够根据设计要求进行分析,合作设计控制方案,编写控制程序,并在实验室接线和调试,结果基本正确,功能不够完备。实验报告撰写基本完整,格式基本规范。	对复杂电气控制系统,不能能够根据设计要求进行方案设计,不能编写控制程序,在实验室接线和调试。不遵守实验室纪律,出现事故,不交实验报告。
课程 目标 4 (5%)	团队合作,与其他成员均能有效沟通,高效的完成团队分配的任务	能积极组建设计小组,起到团队核心作用,较好的完成团队分配的任务,乐于助人,诚实守信。	能积极参与设计小组的建立,起到团队重要作用,基本能完成团队分配的任务,乐于助人,诚实守信。	能积极参与设计小组的建立,能够主动参与小组讨论,在小组成员帮助下完成设计任务,诚实守信。	能参与设计小组的建立,能够参与小组讨论,但不够积极主动,在小组成员帮助下完成设计任务,诚实守信。

## 3. 讨论考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程 目标 3 (5%)	熟练掌握, PLC 软件指令,能够对典型控制电路程序正确分析和绘制波形;能够根据控制要求编写程序,程序正确,功能完备。	较好掌握 PLC 软件指令,能够对典型控制电路程序进行较正确分析和绘制波形;能够根据控制要求编写程序,程序较正确,功能较完备。	基本掌握 PLC 软件指令,能够对典型控制电路程序进行分析和绘制波形,错误较少;能够根据控制要求编写程序,程序基本正确,基本能实现功能。	基本掌握 PLC 软件指令,能够对典型控制电路程序进行分析和绘制波形,错误较多;能够根据控制要求编写程序,程序基本有错误,功能实现不完整。	对 PLC 软件指令掌握不牢,不能对典型控制电路程序进行分析,和绘制波形;能够根据控制要求编写程序,编写程序错误较多,功能实现不完整。

## 45. 《微机原理及接口技术课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	微机原理及接口技术课程设计		
		英文	Design of Microcomputer Principle and Interface Technology		
	课程号	4602043	开课学期	5	
	学分	1	实习周数	1 周	
	面向专业	电气工程及其自动化	先修课程	《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《电路原理》、《微机原理及接口技术》	
组织与实施	<p>1. 《微机原理及接口技术课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2. 按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为课程设计硬件系统设计及软件编程两个部分。两个单元内容均在计算机控制技术实验室进行，实验室只能容纳一个自然班学生（35 人左右），因此需要分成两批与《电气控制及 PLC 技术课程设计》交错进行课程设计。该实践环节安排如下：</p> <p>（1）第一周：一班学生完成硬件单元、软件编程及调试及课程设计报告撰写；</p> <p>（2）第二周：二班学生完成硬件单元、软件编程及调试及课程设计报告撰写；</p> <p>3. 课程设计开始后，根据学生自由组合或者教师指定安排，原则上一般为两人一组。系统设计方案、硬件设计及软件设计，报告撰写数据记录等组内成员均参与，但内部进行适当分工，责任分工重点明确。完成模块的设计调试，提交设计报告并进行答辩。</p> <p>4. 教学过程中对学生的要求：</p> <p>（1）学生应按课程设计大纲、进度计划的要求和规定，根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案，积极主动地完成任务；</p> <p>（2）在设计过程勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力。若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）按时完成课程设计工作，写好课程设计报告并完成答辩。</p> <p>5. 教学过程中对教师的要求：</p> <p>（1）指导教师在设计过程中应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（2）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导，对学生严格要求；</p> <p>（3）课程设计结束时要认真做好考核和总结工作；</p>				
指导用书	《微机原理及接口技术课程设计指导书》		自编 <input checked="" type="checkbox"/> 统编 <input type="checkbox"/>		

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《微机原理及接口技术课程设计》是电气工程及其自动化专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，在综合应用本专业电路原理、模拟电子技术、数字电子技术等相关专业先修课程及实验实践操作经验基础上，利用所学的微机原理及接口技术知识开展微型计算机系统的研究、设计和制作。

在掌握微机原理及接口技术基础知识和分析方法基础上，通过本课程设计，培养学生进行微机系统综合设计方面的理论和实践动手能力。课程设计过程中，将设计总任务进行任务

模块划分、实现模块单元功能、编写系统软件、并联合调试，最后将各模块集成，完成较复杂的微机智能系统的研究、设计和制作。在完成设计任务过程中，同时培养学生组织管理能力及团队协作能力，培养学生有效探讨、沟通和交流的能力。为后续课程、以及从事专业工作奠定基础。

The Course Design of Microcomputer Principle and Interface Technology is an important practical teaching link in the teaching process of Electrical Engineering and Automation. Based on the comprehensive application of circuit principle, analog electronic technology, digital electronic technology and other related professional prerequisite courses and experimental practical operation experience of the specialty, the microcomputer principle and interface technology knowledge learned are used to carry out the research, design and production of microcomputer systems

On the basis of mastering the basic knowledge and analysis methods of microcomputer principle and interface technology, this course is designed to cultivate students' theoretical and practical abilities in the comprehensive design of microcomputer systems. In the course design process, the general design task is divided into task modules, module unit functions are realized, system software is compiled, and joint debugging is carried out. Finally, the modules are integrated to complete the research, design and production of more complex microcomputer intelligent systems. In the process of completing the design task, students' organizational management ability, team cooperation ability and mutual effective communication and exchange ability will be cultivated at the same time. It will lay a foundation for follow-up courses and professional work.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 基于微型计算机及接口技术的基础理论知识，针对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题进行需求分析，并能够结合其它专业知识设计出相应的计算机系统硬件、软件方案，并实施完成所设计系统的开发，培养学生创新意识。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 2:** 能够通过课程实验及创新实践，掌握 80X86 汇编语言程序设计、存储器扩展、常见 I/O 接口技术等软、硬件知识，与实际工程问题相结合，完成微机系统实验方案设计，培养工程实际问题分析与实践能力。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 3:** 通过课程设计方案选取、比较及优化，模块器件选择及优化，充分利用实验室分析开发常用仪器仪表，软件开发器等，对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题进行分析、计算等处理。培养学生具备在工程设计中应用先进开发工具和先进设备完成设计的能力。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**培养目标 4:** 通过课程设计过程中的小组划分以及个体在小组中的任务分工，直到整个最终产品的设计。培养团队成员间协力合作，个体成员与团队间合作能力。（支撑毕业要求 9-1）

**培养目标 5:** 通过课程设计从产品的概念设计到系统总体设计及软件、硬件具体详细设计及产品软硬件联合调试，等到最终终端产品输出，及后续的优化改进，决策处理，培养学生项目工程管理以及经济决策的能力。（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 6（思政目标）:** 培养学生具有：（1）探索进取科学精神，掌握科技，提高实力，科技兴国；（2）加强职业素养，注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠精神。

(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-3 能够针对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题, 进行系统设计, 在设计中体现创新意识。	3 设计/开发解决方案
2	4-2 能够根据电气工程系统的特性, 选择研究路线, 设计实验方案。	4 研究
3	5-2 利用现代电气技术、资源和工具对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题进行分析、计算、设计、预测和模拟, 能够分析其局限性, 并针对具体对象开发或选用满足特定需求的现代工具。	5 使用现代化工具
4	9-1 能与其他学科的成员有效沟通, 合作共事。	9 个人和团队
5	11-1 理解并掌握电气工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	11 项目管理

### 三、实践教学内容

实践教学内容如表所示:

系统设计、硬件连接、软件编程及系统联调(5天):

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、课程设计任务发布, 讲解功能模块拆解及设计方法、思路。 2、实验模块补充: 完成课程设计中用到, 但课程内未涉猎的独立实验模块。 3、学生自主阅相关资料, 完成系统方案论证及选择。 4、思政融入点: 通过设计思路讲解, 培养科学思维方式。将课本知识与实际应用需求设计有机结合, 形成勤勉、务实、吃苦耐劳的优秀生活作风及工作态度。	0.5	工程学院实验室 412	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 课程目标 5
1、学生根据设计方案完成硬件系统的设计; 2、学生根据设计方案完成硬件系统的搭建; 3、学生根据设计方案完成硬件功能模块独立调试; 思政融入点: 操作规范及职业规范	1	工程学院实验室 412	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 3 课程目标 4
1、学生根据设计方案完成软件系统的编程; 2、学生根据设计方案完成软件模块与硬件系统的初步调试; 思政融入点: 操作规范及职业规范	1	工程学院实验室 412	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 3 课程目标 4
1、学生团队成员协同合作, 根据设计方案完成软件模块与硬件系统的联合调试; 2、根据联合调试结果, 优化硬件、软件资源分配, 以及优化编程系统软件;	1.5	工程学院实验室 412	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
1、实验结果数据分析及课程设计报告撰写 2、实物展示及答辩	1	工程学院实验室 412	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料 3、答辩	课程目标 4 课程目标 5



#### 四、考核方式及成绩评定

《微机原理及接口技术课程设计》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（实操、讨论）45%、实验结果 20%、设计报告 10%、答辩成绩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）、中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）、及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）、不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

##### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现(实操、讨论) (50%)	实验结果 (20%)	设计报告 (10%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	20%	15%	10%	0	45%
课程目标 2	5%	0	0	0	5%
课程目标 3	10%	0	0	0	10%
课程目标 4	5%	5%	0	20%	30%
课程目标 5	10%	0	0	0	10%

主撰人：匡兴红

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准

### 1. 现场操作考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标 1 (20%)	系统方案设计, 选型;	硬件单元设计方案及选型完全正确, 功能设计完善;	硬件单元设计方案及选型较正确, 功能设计较完善;	硬件单元设计方案及选型部分正确, 功能设计不完善;	硬件单元设计方案及选型基本正确;	硬件单元设计方案及选型问题多;
课程目标 2 (5%)	系统方案设计, 选型; 硬件资源分配, 连接; 软件编程;	硬件单元设计方案及选型完全正确, 功能设计完善; 硬件资源分配合理, 连线正确; 软件编程规范;	硬件单元设计方案及选型较正确, 功能设计较完善; 硬件资源分配较合理; 软件编程较规范;	硬件单元设计方案及选型部分正确, 功能设计不完善; 硬件资源分配部分合理; 软件编程部分规范;	硬件单元设计方案及选型基本正确; 硬件资源分配基本满足要求; 软件编程基本规范;	硬件单元设计方案及选型问题多; 硬件资源分配不合理; 软件编程不规范;
课程目标 3 (10%)	仪器仪表、开发工具等现代工具应用	熟练且正确使用调试工具仪表如示波器、信号发生器、测试表计及开发工具等。	正确使用调试工具仪表如示波器、信号发生器、测试表计及开发工具等。	比较熟练使用调试工具仪表如示波器、信号发生器、测试表计及开发工具等。	基本能够使用调试工具仪表如示波器、信号发生器、测试表计及开发工具等。	完全无法使用调试工具仪表如示波器、信号发生器、测试表计及开发工具等。
课程目标 4 (5%)	实践过程中的团队协作能力	在实践中遵守纪律, 积极思考, 积极完成团队中各项任务, 并且能主动承担团队组织任务, 并积极合作与协调。	在实践中遵守纪律, 思考较为积极, 较为积极完成团队分配的任务, 并且能较为主动完成团队合作与协调。	在实践中遵守纪律, 思考一般, 能完成团队分配的任务, 能配合完成团队任务。	在实践中不太遵守纪律, 完成团队分配的任务积极性一般, 存在不配合不主动的情况。	在实践中不遵守纪律, 不能完成团队分配任务, 团队合作意识一般。
课程目标 5 (10%)	工程项目管理及经济决策	项目资源分配合理, 时间点、任务清晰明确, 技术方案性价比最优。	项目资源分配较合理, 时间点、任务清晰比较明确, 技术方案性价比比较优。	项目资源分配部分合理, 时间点、任务部分清晰明确, 充分考虑技术方案性价比。	项目资源分配基本合理, 时间点、任务清晰基本明确, 考虑决策技术方案性价比。	项目资源分配不合理, 时间点、任务清晰不明确, 技术方案性价比低。

## 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标1 (15%)	根据系统需求,演示实验结果。	完整展示实验功能,结果正确,部分功能有创新;	较完整展示实验功能,结果正确;	能够部分展示系统功能,或者展示部分模块功能;	无法展示系统总体功能,但能展示部分模块功能结果	无法完成系统功能展示,没有实验结果。
课程目标3 (5%)	仪器仪表硬件、	展示实验结果,能够熟练应用所需要的各种仪器仪表、开发应用工具;	展示实验结果,能够正确应用所需要的各种仪器仪表、开发应用工具;	展示实验结果,能够部分应用所需要的各种仪器仪表、开发应用工具;	展示实验结果,基本能够应用所需要的各种仪器仪表、开发应用工具;	无法展示实验结果,无法应用所需要的各种仪器仪表、开发应用工具;
课程目标4 (5%)	实践过程中的团队协作能力	在实践过程中遵守纪律,积极思考,积极完成团队中各项任务,并且能主动承担团队组织任务,并积极合作与协调。	在实践过程中遵守纪律,思考较为积极,较为积极完成团队分配的任务,并且能较为主动完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律,思考一般,能完成团队分配的任务,能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律,完成团队分配的任务积极性一般,存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律,不能完成团队分配任务,团队合作意识一般。

## 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标1 (10%)	报告撰写:报告内容方案分析,研实验方案设计合理性;	方案分析、研究路线、实验方案设计正确,全面。报告书写条理清晰、内容全面,设计方案合理可行,实验过程全面科学,实验结果正确,分析合理。	方案分析、研究路线、实验方案设计较正确较全面。报告书写条理较为清晰、内容较为全面,设计方案合理可行,有实验过程,效果良好。	方案分析、研究路线、实验方案设计基本正确。报告书写条理基本清晰、内容基本全面,设计方案基本合理可行,有部分实验过程及结果分析。	方案分析、研究路线、实验方案设计存在一定错位,不全面。报告书写条理欠缺,内容有欠缺,设计方案基本合理,过程需改进。	方案分析、研究路线、实验方案设计错误,片面。报告书写条理不清晰、内容欠缺较多,设计方案不合理,没有实验结果及分析。

## 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标4 (20%)	沟通交流,合理阐述	讲述内容完整,思路清晰。	讲述内容较完整,思路较清晰。	讲述内容欠完整,思路基本清晰。	讲述内容欠缺,思路一般。	讲述内容不完整,思路不清晰。

## 46. 《电力系统分析基础课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	电力系统分析基础课程设计		
		英文	Design of Power System Analysis		
	课程号	4604104	开课学期	6	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	电气工程及其自动化	先修课程	高数、电路原理、电机学、电力系统分析基础、供电技术	
组织与实施	<p>本课程设计历时 2 周，两个班级分成若干组，按照课程设计教学大纲，通过查阅文献、理论教学、理论计算、编程、撰写报告，进行答辩等方式进行实训的教学活动。</p> <p>1、《电力系统分析基础课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，并力图从新能源在电力系统中的应用，船舶电站系统等问题出发，紧密回应认证要求。</p> <p>课程设计部分内容主要在强电实验室内进行，实验室能容纳一个自然班学生（35 人左右），该课程设计环节安排如下：</p> <p>（1）第一周：明确课题要求、查阅资料、明确设计方案或算法；</p> <p>（2）第二周：进行理论计算及软件编程（部分课题还包括 AUTOCAD 制图），进行报告编辑及进行答辩。</p> <p>3、课程设计过程中，先分组并确定课题后，学生要进行资料查询明确课程设计任务；经过老师讲授及文献及相应专业知识学习后，每一组同学都要明确任务书中所布置的具体任务及要求，在此基础上，确定设计方案，进行组内分工，从报告综述部分开始书写，并通过答辩环节来考量学生对整个课程设计内容的理解程度。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据课程设计中课题要求，查找资料，进行理论学习、软件学习，项目管理知识的学习；</p> <p>（2）在课程设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）课程设计过程中，老师应针对不同组学生的能力进行不同的指导，帮助学生顺利完成课程设计内容；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。在大论文编辑过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见，以便于学生早点适应有模板要求的论文编辑等工作，为毕业设计的开展做好准备；。</p>				
指导用书	《供电技术》余建明，机械工业出版社			自编[ ]统编[√ ]	
	《工厂供电设计指导》，刘介才，机械工业出版社			自编[ ]统编[√ ]	

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

《电力系统分析基础课程设计》是电气工程及其自动化专业教学过程中一个重要的实践性环节和专业实践课, 安排在学生学完教学计划规定的主要课程的基础上进行。通过课程实习, 学生获得了电力系统供配电规划设计的基础知识和技能, 为毕业走向工作岗位奠定扎实的实践基础。

Design of Power System Analysis is an important practice and specialized practical course, which is arranged after the completion of the main courses specified in the teaching plan. Through the course practice, students have acquired the basic knowledge and skills of power supply and distribution planning and design, laying a solid practical foundation for graduation to work.

### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过变电站、电厂等规划设计能够理解电气工程等相关领域的复杂工程问题, 进行特定的需求分析, 设计相关的单元和系统, 体现创新意识。(支撑毕业要求观测点 3-3)

**课程目标 2:** 能够根据课题具体需求, 结合电力系统的特点, 选择合理的研究路线, 并确定设计方案。本课程设计力求在传统的变电站规划设计基础上结合新能源的利用、船舶电站系统的研究等为学生提供一些新领域的学习、探触一些前沿问题。(支撑毕业要求观测点 4-2)

**课程目标 3:** 能够采用科学方法对变电站、电厂规划设计等电气工程相关领域复杂问题进行研究, 对实验数据进行分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的研究结论; 能够正确选择与使用短路电流计算的软件、充分利用实验室现有资源和工具, 对复杂电气工程问题进行分析、计算、设计、预测和模拟, 并能够理解其局限性; 通过课程规划设计, 能够评价工程实践及工程实施方案对环境与社会可持续发展可能产生的影响, 并积极探索可行的新能源代替方案。(支撑毕业要求观测点 5-2)

**课程目标 4:** 在课程设计过程中, 能够处理好个人和团队之间的关系, 负责任地完成团队分配的任务, 学会友好沟通, 有集体观念。在学习过程中也学会处理好人际关系。(支撑毕业要求观测点 9-2)

**课程目标 5:** 通过设计过程中的方案比较, 理解并掌握电气工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。通过任务时间节点的设定, 有步骤、条理清晰地完成既定任务。(支撑毕业要求观测点 11-1)

**课程目标 6:** 基于中国科技发展的要求, 培养学生具有: (1) 职业道德的培养: 培养学生理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范, 并能在工程实践中自觉遵守; (2) 人格发展: 培养学生岗位意识、注重团队合作, 培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-3 能够针对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题, 进行系统设计, 在设计中体现创新意识。	3.设计/开发解决方案
2	4-2 能够根据电气工程系统的特性, 选择研究路线, 设计实验方案	4.研究
3	5-2 能够正确选择与使用现代电气技术、资源和工具, 对复杂电气工程问题进行分析、计算、设计、预测和模拟, 并能够理解其局限性。	5.使用现代化工具
4	9-2 能够在团队中, 独立完成团队分配的任务, 或完成团队赋予的角色。	9.个人和团队
5	11-1 理解并掌握电气工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	11.项目管理

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
方案论证、选择 思政: 复杂电气工程对社会可持续发展的影响	1	强电实验室、图书馆	讲授结合视频、资料	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 6
硬件学习、软件编程与计算	4	强电实验室	讲授结合视频、资料	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
团队成员合作联调及优化 思政: 多学科背景下在团队中充当不同角色时相互之间协调配合、统一思想的重要性	2	强电实验室	讲授结合视频、资料	课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6
课程设计报告撰写及分析	2	强电实验室	讲授结合视频、资料	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
参与答辩	1	强电实验室	讨论、答辩	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据以下要求进行综合评定得分:

1. 课程设计表现: 是否遵守实践环节规定的纪律, 是否积极主动, 是否认真仔细, 有无发生重大事故, 考勤情况等;

2. 课程设计结果: 是否提出正确的设计方案, 编程是否满足计算要求; 是否完成设计目标;

3. 课程设计报告：以组为单位撰写设计报告，学生是否独立完成设计题目归属部分及设计报告依据报告内容、规范性等评分；

总成绩包含：平时表现(20%)+设计结果(30%)+设计报告(35%)+答辩(15%)。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）、中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）、及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）、不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现 (20%)	设计结果 (30%)	设计报告 (35%)	答辩 (15%)	
课程目标 1	0	15	0	0	15
课程目标 2	15	0	15	15	45
课程目标 3	0	15	0	0	15
课程目标 4	5	0	15	0	20
课程目标 5	0	0	5	0	5
合计	20	30	35	15	100

主撰人：李红梅

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (15%)	能够根据课题具体需求，结合电力系统的特点，选择合理的研究路线，并确定设计方案	课题设计方案及电气设备选型完全正确；理论计算过程清晰、完整，结果正确；功能设计完善，仿真结果正确；软件使用熟练	课题设计方案及电气设备选型完全正确；理论计算过程基本完整、结果正确；功能设计较完善，仿真结果正确；软件使用较熟练	课题设计方案及电气设备选型部分正确；理论计算过程基本完整、结果部分正确；功能设计较完善，仿真结果基本正确；软件使用较熟练	课题设计方案及电气设备选型部分存在一定问题；理论计算过程不完整、结果部分正确；功能设计不够完善，仿真结果存在一定；软件使用不够熟练	课题设计方案及电气设备选型部分存在很大问题；理论计算过程不完整、结果不正确；功能设计不完善，仿真结果存在很大；软件使用不够熟练
课程目标 4 (5%)	能够独立完成团队分配的任务，能胜任团队成员或负责人的角色与责任，能倾听并吸取团队其他成员的意见及建议。	能积极组织实习小团队，起到团队核心作用，高效沟通完成团队合作任务，吃苦耐劳、诚实守信。	能积极参与实习小团队的建立，起到团队重要作用，高效沟通完成团队合作任务，吃苦耐劳、诚实守信。	能积极参与实习小团队的建立，除了完成自身在团队中的基本任务，乐于助人，基本能做到吃苦耐劳、诚实守信。	能参与实习小团队的建立，完成自身在团队中的基本任务、基本能做到吃苦耐劳。	不参与实习小团队的建立，或无法完成自身在团队中的基本任务、不能吃苦耐劳。

### 2. 设计结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	进行特定的需求分析，设计相关的单元和系统，体现创新意识	在规定时间内完成课程设计，程序编写正确、规范。	在规定时间内完成课程设计，程序编写比较规范、功能需要完善。	在规定时间内完成课程设计，程序编写有一定的问题。	基本能在规定时间内完成课程设计，基本完成程序编写。	不能在规定时间内完成课程设计，不能完成程序编写。
课程目标 3 (15%)	能够根据课题具体需求，结合电力系统的特点，对复杂电气工程问题进行分析、计算、设计、预测和模拟，并能够理解其局限性	能够结合实际情况开展课题设计；方案及电气设备选型合理；理论计算过程清晰、完整，结果正确；能够熟练使用 MATLAB，AutoCAD 等软件进行仿真及绘图	能够结合实际情况开展课题设计；方案及电气设备选型合理；理论计算过程清晰、基本完整，结果基本正确；能够较熟练使用 MATLAB，AutoCAD 等软件进行仿真及绘图	开展课题设计有一定困难；方案及电气设备选型有一定合理性；理论计算过程基本完整，结果存在一定问题；使用 MATLAB，AutoCAD 等软件进行仿真及绘图存在一定困难	开展课题设计有一定困难；方案及电气设备选型有一定合理性；理论计算过程不完整，结果存在一定问题；使用 MATLAB，AutoCAD 等软件进行仿真及绘图存在很大困难	开展课题设计有一定困难；方案及电气设备选型有很大错误；理论计算过程不完整，结果存在很大问题；使用 MATLAB，AutoCAD 等软件进行仿真及绘图存在很大困难



### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (15%)	方案分析, 研究路线设计, 实验方案设计	方案分析、研究路线、实验方案设计正确, 全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计较正确较全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计基本正确。	方案分析、研究路线、实验方案设计存在一定错位, 不全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计错误, 片面。
课程目标4 (15%)	报告撰写	论文书写条理清晰、内容全面, 设计方案合理可行, 实验过程全面科学, 实验仿真正确, 效果优秀。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面, 设计方案合理可行, 有实验过程, 有一定仿真, 效果良好。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面, 设计方案基本合理可行, 有部分实验过程。	论文书写条理欠缺, 内容有欠缺, 设计方案基本合理, 过程需改进。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多, 设计方案不合理, 没有实验过程及仿真过程。
课程目标5 (5%)	项目管理	项目管理时间节点明确、任务分工明确、具体工作内容明确	项目管理时间节点较明确、任务分工明确, 基本能够做到人人有活干、具体工作内容也较清晰	项目管理时间节点较明确、任务分工基本明确, 基本能够做到人人有活干、具体工作内容还存在一定的模糊性	项目管理时间节点不够明确、任务分工不够明确, 小组人员间任务分配存在一定问题、具体工作内容还不够清晰	项目管理时间节点混乱、任务分工不够明确, 小组人员间任务分配存在很大问题、具体工作内容不明

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (15%)	能够根据课题具体需求, 结合电力系统的特点, 选择合理的研究路线, 并确定设计方案, 进行沟通交流	能够对设计方案、计算过程、软件使用等问题进行完整阐述、思路清晰	对设计方案、计算过程、软件使用等问题进行较完整阐述、思路较清晰	对设计方案、计算过程、软件使用等问题基本进行较完整阐述、思路基本清晰	对设计方案、计算过程、软件使用等问题基本进行阐述时存在一定问题、思路不清晰	对设计方案、计算过程、软件使用等问题基本进行阐述时存在很大困难、思路混乱甚至错误

## 47. 《电气工程及控制实训》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	电气工程及控制实训		
		英文	Electrical Engineering and Control Training		
	课程号	4604050		开课学期	短 3
	学分	2		实习周数	2 周
	面向专业	电气工程及其自动化	先修课程	《电机与拖动基础》、《自动控制原理》、《电气控制及 PLC 技术》	
组织与实施	<p>1. 《电气工程及控制实训》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2. 本课程在校内开展，实践内容分为机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试、直流电机控制系统/直流电机和旋转倒立摆控制系统两个部分。 两个单元内容分别在电气工程实训室和计算机控制技术实验室进行，两个实验室均能容纳一个自然班学生（35 人左右），该实践环节安排如下： （1）第一周：一班学生完成“机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试”模块的任务，二班完成“直流电机控制系统/直流电机和旋转倒立摆控制系统”模块的任务。 （2）第二周：一班学生完成“直流电机控制系统/直流电机和旋转倒立摆控制系统”模块的任务，二班完成“机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试”模块的任务。</p> <p>3. “机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试”模块中，用电安全教育；低压电器设备和电气控制线路工作原理复习，规范工程电气原理图、布置图及接线图的识读和画法；常用电工工具的认识和使用方法；常用低压电器设备的结构及工作原理的测试和电气参数的测量；设计一个完整的电动机拖动电路原理图、布置图和接线图，根据工程规范要求完成低压电器设备的选择，完成电路的安装接线、试车和故障排除。读懂 KHS-C6140 型普通车床、KHS-T68 型卧式镗床、KHS-X62W 型万能铣床、KHS-Z3040B 摇臂钻床、KHS-M7120 型平面磨床的电气控制线路，并进行操作技能实训；对教师设置的各种故障进行排除。每人完成一份设计报告，进行设计答辩。 “直流电机控制系统/直流电机和旋转倒立摆控制系统”模块中，基于直流电机半实物硬件、软件平台和 MATLAB/SIMULINK 仿真平台，对直流电动机的建模、速度控制、位置控制，BIBO 系统稳定性分析，利用劳斯稳定性判据从时域、奈奎斯特稳定性判据从频域分别判别系统的稳定性，位置控制系统的稳态误差计算，速度控制的超前校正装置设计等；及离散系统的稳定性、数字校正等进行研究。要求每人完成上述实训任务，也可以在完成上述任务经教师确认后，完成倒立摆的状态空间模型、基于极点反馈的状态反馈控制器设计及仿真。在方案设计和研究阶段，原则上一般为两人一组，每人完成一份设计报告，实训结束组织答辩。</p> <p>4. 教学过程中： （1）学生应根据实训任务，查找资料，集体讨论分解任务、确定实施方案； （2）在实施过程中若遇到问题，要求通过独立思考、查阅书籍和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导； （3）在实施过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见； （4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	电气工程及控制实训指导书			自编 [ √ ] 统编 [ ]	

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《电气工程及控制实训》是电气工程及其自动化专业教学过程中一个重要的实践性环节。

通过电气工程及控制实训，使学生对常用的电工工具、仪器仪表的使用，一般动力线路的布线、常用电器设备的安装使用以及电工安全作业获得基本训练，掌握典型机床电气线路的维修；掌握基于 NI 教学实验室虚拟仪器套件 ELVIS III 和 MTALB/SIMULINK 仿真平台的直流电机、旋转倒立摆的系统建模、性能分析及控制方案设计等，为后续毕业设计环节及从事专业工作奠定基础。

Electrical Engineering and Control Training is an important practical teaching link in Electrical Engineering and Automation. Through this electrical engineering and control training, students can obtain basic training in the use of common electrical tools, instruments and meters, wiring of general power lines, installation and use of common electrical equipment, and electrical safety operations. They can master the maintenance of typical machine tool electrical circuits. Furthermore, the capabilities for the system modeling, performance analysis and control strategy design of the DC motors and rotating inverted pendulums, based on the ELVIS III virtual instrument suite of NI teaching laboratory and MTALB/SIMULINK simulation platform, will lay a foundation for the follow-up graduation design and future professional work.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 结合设计指标和操作台线路板安装和调试需求，在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上，利用机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台进行实物安装与调试，或借助直流电机/直流电机和旋转倒立摆的半实物硬件、软件平台及 MATLAB/SIMULINK 仿真平台完成控制方案设计，并对已有方案进行改进、优化。（支撑毕业要求观测点 3-4）

**课程目标 2:** 能够对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断，从而实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善；通过直流电机/直流电机和旋转倒立摆控制系统实践，具备了系统建模和系统性能分析、研究的能力。可根据具体的控制系统性能指标要求，具备串联校正装置的设计能力，能够采用半实物仿真或 MATLAB 仿真等科学方法对实验数据进行分析和解释，并通过信息综合实现控制系统性能的优化提升，更好地满足设计需求。（支撑毕业要求观测点 4-4）

**课程目标 3:** 了解机床、电动机、倒立摆电气控制领域的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等，理解不同社会文化对机床、电动机、倒立摆电气控制的影响。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 4:** 在实践中具备良好的表达能力以及与他人协同合作的交际能力和团队精神。（支撑毕业要求观测点 9-3）

**课程目标 5:** 能够就电气工程及控制实训中的问题与同学、老师进行有效沟通和交流，能够撰写规范的实训报告、清晰表达电气控制思路和方案，并通过答辩和报告等方式，准确阐述完成的工作、表达自己的观点，回应老师的质疑。（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 6:** 在细化任务书要求、方案制定，实施机床电气控制、三相异步电动机运行控制和直流电机控制系统/直流电机和旋转倒立摆控制系统等过程的时间，需要合理安排，体现项目实施进度和系统性价比等工程管理原理和经济决策方法。（支撑毕业要求观测点 11-2）

**课程目标 7:** 基于中国科技发展，培养学生的爱国主义精神和职业道德；善于将课本知识与生产实际有机结合的能力，注重团队协作，培养勤勉、务实、精益求精的工匠意识。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-4 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，对设计方案进行优化。	3. 设计/开发解决方案
2	4-4 能够采用科学方法对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题进行研究，对实验数据进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论。	4. 研究
3	6-1 了解电气工程领域相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	6. 工程与社会
4	9-3 能够组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务。	9. 个人和团队
5	10-1 能够就电气工程领域复杂工程问题的实施方案撰写报告，设计文案，能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10. 沟通
6	11-2 能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发电气工程领域复杂工程问题的解决方案时，能够综合考虑经济与成本因素，正确运用工程管理原理及经济决策方法。	11. 项目管理

### 三、实践教学内容

实践教学内容分为两个部分：

实践内容（一）：机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
结合设计指标和操作台线路板安装和调试需求，在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上，利用机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台进行故障排除和实物安装与调试，优化设计方案。 <b>思政融入点：</b> 爱国主义精神和职业道德。	1	公共实验楼 A209	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 1 课程目标 7
能够对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断，从而实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善，实现控制系统性能的优化提升，更好地满足设计需求。 <b>思政融入点：</b> 勤勉、务实、精益求精的工匠精神。	1.5	公共实验楼 A209	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 7
了解机床、三相异步电动机电气控制领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对本工程实践活动的影响。	0.5	公共实验楼 A209	1、学生自主查阅 2、教师适当引导	课程目标 3
在机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中具备良好的表达能力以及与他人协同合作的交际能力和团队精神	0.5	公共实验楼 A209	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 4
能够就电气工程及控制实训中的问题与同学、老师进行有效沟通和交流，能够撰写规范的实训报告、清晰表达电气控制思路和方案，并通过答辩和报告等方式，准确阐述完成的工作、表达自己的观点，回应老师的质疑	1	公共实验楼 A209	1、学生撰写设计报告 2、答辩	课程目标 5
在细化任务书要求、方案制定，实施机床电气控制和三相异步电动机运行控制系统等过程的时间，需要合理安排，体现项目实施进度和系统性价比等工程管理原理和经济决策方法	0.5	公共实验楼 A209	1、学生撰写设计报告 2、答辩	课程目标 6

实践内容（二）：直流电机控制系统/直流电机和旋转倒立摆控制系统（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
熟悉直流电机半实物硬件、软件平台的使用，完成直流电机的数学建模、速度控制和位置控制的半实物实操、软件运行结果及 MATLAB 仿真结果的分析、研究。 <b>思政融入点：</b> 中国自动控制发展史	1	工程学院 412	1、启发式教学 2、以问题为中心 3、合作学习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 课程目标 6 课程目标 7
对直流电机 BIBO 系统进行稳定性分析，利用劳斯稳定性判据、奈奎斯特稳定性判据分别判别系统的稳定性，计算位置控制系统的稳态误差，并通过半实物硬件、软件平台和 MATLAB 仿真验证上述结论的有效性。 <b>思政融入点：</b> 科学家勤勉、务实、精益求精的工作作风。	1	工程学院 412	1、以问题为中心 2、学生自主实操 3、教师适当指导 4、学生交流、协作学习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 课程目标 6 课程目标 7
根据控制系统性能指标要求，完成直流电机速度控制的超前校正装置设计，及离散系统的稳定性、数字校正研究等，并通过半实物硬件、软件平台和 MATLAB 仿真平台对所设计的方案进行合理性验证。	1.5	工程学院 412	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5 课程目标 6
根据实施方案结果撰写设计报告	0.5	工程学院 412	学生撰写设计报告	课程目标 3 课程目标 6
实操答辩	1	工程学院 412	答辩	课程目标 5

#### 四、考核方式及成绩评定

《电气工程及控制实训》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（方案设计、实操、讨论）50%、实验结果 20%、设计报告 20%、答辩成绩 10%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，分数 $< 60$ 分为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现（方案设计、实操、讨论）（45%）	实验结果（20%）	设计报告（25%）	答辩（10%）	
课程目标 1	10%	10%	5%	0%	25%
课程目标 2	20%	10%	5%	0%	35%
课程目标 3	0%	0%	5%	0%	5%
课程目标 4	5%	0%	0%	0%	5%
课程目标 5	5%	0%	5%	10%	20%
课程目标 6	5%	0%	5%	0%	10%
合计(成绩构成)	45%	20%	25%	10%	100%

主撰人：霍海波、谢嘉  
审核人：金光哲、赵波  
英文校对：邢博闻  
教学副院长：刘雨青  
日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试。 直流电机的数学建模、速度控制和位置控制的半实物实操、软件运行及 MATLAB 仿真	机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试,在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上,利用机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台进行故障排除和实物安装与调试,优化设计方案。直流电机的数学模型正确,速度控制和位置控制的半实物实操规范,软件运行结果和 MATLAB 仿真结果完全正确。	机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试,在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上,比较好的利用机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台进行故障排除和实物安装与调试,比较好的优化设计方案。直流电机的数学模型正确,速度控制和位置控制的半实物实操较规范,软件运行结果和 MATLAB 仿真结果完全较正确。	机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试,在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上,基本能够利用机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台进行故障排除和实物安装与调试,基本能够优化设计方案。直流电机的数学模型基本正确,速度控制和位置控制的半实物实操规范和位置控制的半实物实操基	机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试,在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上,不够完善的利用机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台进行故障排除和实物安装与调试,不够完善的优化设计方案。直流电机的数学模型基本正确,速度控制和位置控制的半实物实操规范性需加强,软件运行结果和 MATLAB 仿真结果部分正确。	机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试,在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上,不能利用机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台进行故障排除和实物安装与调试,不能优化设计方案。直流电机的数学模型基本正确,速度控制和位置控制的半实物实操错误较多,软件运行结果和 MATLAB 仿真结果错误较多。
课程目标 2 (20%)	能够对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断,从而实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善。采用半实物平台或 MATLAB 仿真等科学方法对直流电机系统的稳定性、稳态性能分析、所设计控制方案有效性的实验数据进行分析解释,	能够很好的对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断,从而很好的实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善。能熟练地采用半实物平台或 MATLAB 仿真,正确分析直流电机系统的稳定性和稳态性能,充分研究所设计控制方案的合理性。	能够较好的对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断,从而较好的实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善。能较熟练地采用半实物平台或 MATLAB 仿真,较正确地分析直流电机系统的稳定性和稳态性能,研究所设计控制方案的合理性较充分。	能够基本对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断,从而基本能够实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善。能采用半实物平台或 MATLAB 仿真,基本正确地分析直流电机系统的稳定性和稳态性能,研究所设计控制方案的合理性基本充分。	能够一般性的对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断,从而一般性的实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善。采用半实物平台或 MATLAB 仿真分析直流电机系统的稳定性和稳态性能方面需加强,研究所设计控制方案的合理性方面需加强。	不能够对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断,从而不能实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善。采用半实物平台或 MATLAB 仿真分析直流电机系统的稳定性和稳态性能错误较多,研究所设计控制方案的合理性错误较多。

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (5%)	实践中的表达能力、协同合作交际能力和团队精神	在实践过程中遵守纪律,积极思考,表达恰当,积极完成团队中各项任务,并且能主动承担团队组织任务,积极合作与协调。	在实践过程中遵守纪律,思考较积极,完成团队分配的任务较积极,并且能较为主动地完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律,思考一般,能完成团队分配的任务,能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律,完成团队分配的任务积极性一般,存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律,不能完成团队分配的任务,团队合作意识一般。
课程目标 5 (5%)	实践中与同学、老师进行沟通和交流,表达电气控制思路和方案	在实践过程中积极与同学、老师进行有效沟通和交流,能清晰地表达电气控制的思路和方案。	在实践过程中与同学、老师进行沟通和交流较积极,能较清晰地表达电气控制的思路和方案。	在实践过程中与同学、老师进行沟通和交流一般,能基本清晰地表达电气控制的思路和方案。	在实践过程中与同学、老师进行沟通和交流需加强,表达电气控制思路和方案的清晰度需加强。	在实践过程中不与同学、老师进行沟通和交流,不能表达电气控制的思路和方案。
课程目标 6 (5%)	项目方案制定、实施进度、系统性价比	在实践过程中项目方案制定合理、项目实施进度安排合理,系统性价比高。	在实践过程中项目方案制定较合理、项目实施进度安排较合理,系统性价比比较高。	在实践过程中项目方案制定基本合理、项目实施进度安排基本合理,系统性价比一般。	在实践过程中项目方案制定合理性需加强、项目实施进度合理性需加强,系统性价比需提升。	在实践过程中项目方案制定不合理、项目实施进度安排不合理,系统性价比不达标。

## 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试。 机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试 半实物硬件、软件平台和 MATLAB	在实验结果中,机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试,在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上,利用机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台进行故障排除和实物安装与调试,优化设计方案。能借助半实物硬件、软件	在实验结果中,机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试,在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上,比较好的利用机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台进行故障排除和实物安装与调试,比较	在实验结果中,机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试,在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上,基本能够利用机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台进行故障排除和实物安装与调试,基本	在实验结果中,机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试,在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上,不够完善的利用机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台进行故障排除和实物安	在实验结果中,机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台线路板安装和调试,在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上,不能利用机床电气控制和三相异步电动机运行控制的操作台进行故障排除和

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	仿真平台, 直流电机控制方案设计	平台和MATLAB仿真平台, 正确设计直流电机的控制方案。	好的优化设计方案。能借助半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真平台, 较正确地设计直流电机的控制方案。	能够优化设计方案。能部分借助半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真平台, 基本正确地设计直流电机的控制方案。	够完善的优化设计方案。不太熟悉半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真平台, 设计直流电机的控制方案需加强。	实物安装与调试, 不能优化设计方案。不会操作半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真, 不会设计直流电机的控制方案。
课程目标2 (10%)	能够对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断, 从而实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善; 半实物仿真或MATLAB仿真等科学方法, 实验数据分析与解释	在实验结果中, 能够很好的对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断, 从而很好的实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善。能用半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真等科学方法, 对直流电机的数学模型、速度控制、位置控制、稳定性、稳态误差、所设计超前校正装置、数字校正装置等的实验数据进行合理的分析与解释。	在实验结果中, 能够较好的对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断, 从而较好的实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善。能用半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真等科学方法, 对直流电机的数学模型、速度控制、位置控制、稳定性、稳态误差、所设计超前校正装置、数字校正装置等的实验数据进行较合理的分析与解释。	在实验结果中, 能够基本的对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断, 从而基本的能够实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善。能部分用半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真等科学方法, 对直流电机的数学模型、速度控制、位置控制、稳定性、稳态误差、所设计超前校正装置、数字校正装置等的实验数据进行基本的分析与解释。	在实验结果中, 能够一般性的对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断, 从而一般性的实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善。不太熟悉半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真等科学方法, 对直流电机的数学模型、速度控制、位置控制、稳定性、稳态误差、所设计超前校正装置、数字校正装置等的实验数据进行分析与解释的合理性需加强。	在实验结果中, 不能够对机床电气控制和三相异步电动机运行控制过程中的参数或故障现象进行分析判断, 从而不能实现机床或三相异步电动机控制系统性能的改善。不熟悉半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真等科学方法, 不能对直流电机的数学模型、速度控制、位置控制、稳定性、稳态误差、所设计超前校正装置、数字校正装置等的实验数据进行分析与解释。



### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	性能指标要求, 控制方案设计	根据性能指标要求, 控制方案设计正确, 全面。	根据性能指标要求, 控制方案设计较正确较全面。	根据性能指标要求, 控制方案设计基本正确。	不太清晰性能指标要求, 控制方案设计不全面。	对性能指标要求不清晰, 控制方案设计错误, 片面。
课程目标2 (5%)	实验数据分析和解释	能用科学方法对实验数据进行全面、准确的分析和解释。	能用科学方法对实验数据进行较全面、较准确的分析和解释。	用科学方法对实验数据进行分析 and 解释基本全面、准确。	对实验数据进行分析 and 解释全面、准确性需加强。	不能对实验数据进行分析 and 解释。
课程目标3 (5%)	电气控制领域的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规	能主动查阅相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规, 并能结合实践环节的内容在报告中充分阐述。	能较主动地查阅相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规, 并能结合实践环节的内容在报告中较充分的阐述。	查阅相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规的主动性一般, 结合实践环节的内容在报告中阐述情况一般。	查阅相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规的主动性需加强, 结合实践环节的内容在报告中阐述需加强。	不能查阅相关技术标准、知识产权、产业政策和法律法规, 不能结合实践环节的内容在报告中阐述。
课程目标5 (5%)	报告撰写	报告书写条理清晰、内容全面, 实施方案合理可行, 实验过程全面科学, 实验仿真正确, 效果优秀。	报告书写条理较为清晰、内容较为全面, 实施方案合理可行, 有实验过程, 有一定仿真, 效果良好。	报告书写条理基本清晰、内容基本全面, 实施方案基本合理可行, 有部分实验过程。	报告书写条理欠缺, 内容有欠缺, 实施方案基本合理, 过程需改进。	报告书写条理不清晰、内容欠缺较多, 实施方案不合理, 没有实验过程及仿真过程。
课程目标6 (5%)	项目实施进度、系统性价比	报告中阐述实训项目的实施进度和系统性价比正确、全面。	报告中阐述实训项目的实施进度和系统性价比正确、较全面。	报告中阐述实训项目的实施进度和系统性价比基本正确、全面。	报告中阐述实训项目的实施进度和系统性价比的正确、全面性需加强。	报告中没有阐述实训项目的实施进度和系统性价比相关内容。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标5 (10%)	沟通交流, 合理阐述	讲述内容完整, 思路清晰。	讲述内容较完整, 思路较清晰。	讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	讲述内容欠缺, 思路一般。	讲述内容不完整, 思路不清晰。

## 48. 《专业综合能力提升》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	专业综合能力提升		
		英文	Professional comprehensive ability improvement		
	课程号	4604084	开课学期	7	
	学分	4	实习周数	4	
	面向专业	电气工程及其自动化	先修课程	电路原理、电力电子技术、电机与拖动基础	
组织与实施	<p>1、《专业综合能力提升》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、本课程时间内容分为交直流调速控制系统和新能源及微电网控制系统两个部分，按照实习教学大纲，通过查阅文献、方案设计、系统仿真（模拟测试）、调试和运行，撰写报告，答辩，开展教学活动。</p> <p>3、教学组织：学生分两个班，实践环节安排如下：  前两周：一班完成交直流调速控制系统；二班完成新能源及微电网控制系统；  后两周：二班完成交直流调速控制系统；一班完成新能源及微电网控制系统；</p> <p>4.实践过程 3-4 人为一组，设计按组完成，每人单独完成答辩与报告。</p> <p>5.课程要求：  <b>对教师的要求：</b></p> <p>(1) 指导教师应由经验丰富，对实训实践环节较熟悉、责任心强的教师担任。</p> <p>(2) 指导教师课程设计开始前应到相应实验室了解和熟悉情况，根据课程大纲的要求拟订课程设计进度计划，做好准备工作。</p> <p>(3) 实习期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生主动实践和思考；要提前分好小组，布置一定量讨论题，并组织学生参与讨论，对课程设计效果及时检查与督促；课程设计结束时要认真做好考核和总结工作。</p> <p>(4) 教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。</p> <p><b>对学生的要求：</b></p> <p>(1) 学生应按实习大纲、进度计划的要求和规定，积极主动地完成实训任务，在实训中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力；</p> <p>(2) 能够在查阅文献的基础上，结合设计要求与技术指标，确定设计方案；</p> <p>(3) 设计方案要有创新思想，考虑成本管理与工程进度管理；</p> <p>(4) 设计组要能合理分解和确定设计任务，对系统进行仿真、模拟测试和实验；</p> <p>(5) 撰写设计报告和答辩。</p> <p>(6) 实习过程中，严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程等，尊重指导教师及实验教师的工作。</p> <p>(7) 学生在课程设计期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。</p> <p>(8) 成绩不合格者，根据情况或再组织口试、质疑等，如仍不合格者要重修实习。</p> <p><b>3.对实验室的要求：</b></p> <p>(1) 根据实习要求配置实验室器材，能满足实习教学大纲要求；</p> <p>(2) 就地就近，相对稳定，节约开支；</p> <p>(3) 实习过程中要厉行节约，全程严格执行安全规则制度。</p>				
指导用书	阮毅、陈伯时，电力拖动自动控制系统—运动控制系统，第4版，第4版次		自编 [ ] 统编 [ √ ]		
	胡平、杨洪权，分布式发电及微电网应用技术，机械工业出版社		自编 [ ] 统编 [ √ ]		

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

《专业综合能力提升》是电气工程及其自动化专业一门重要的专业实践课。本课程运用已学的电力电子技术、电力拖动自动控制系统、电气控制及 PLC 技术课程的基本理论和技术工具的相关专业知识，利用实验室拥有的成套自动化实验设备，以系统构建为主线，完成电气控制系统和新能源及微电网控制系统进行需求分析、方案设计、仿真（模拟测试）、调试和运行的整个过程，加强实际工程项目管理观念、职业道德和团队协作能力培养，全面提高综合运用专业知识进行设计和综合的能力，为毕业后顺利走上工作岗位打好实践基础。

"Professional comprehensive ability improvement" is an important professional practice course for electrical engineering and automation majors. This practical course uses the basic theory and technical tools of the basic theory and technical tools of the power electronic technology, power driving automatic control system, electrical control and PLC technology courses that have been learned, and uses the complete set of automated experimental equipment owned by the laboratory to build the system as the main line. , Complete the whole process of demand analysis, scheme design, simulation (simulation test), debugging and operation of electrical control system and new energy and microgrid control system, strengthen practical engineering project management concept, professional ethics and teamwork ability training, comprehensively improve The ability to comprehensively use professional knowledge for design and synthesis will lay a good practical foundation for the smooth entry into the workplace after graduation.

### (五) 课程目标

**课程目标 1:** 能够对电气控制实习项目进行需求分析，通过查阅资料，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，对直流调速、交流调速、电能变换、微电网控制的设计方案进行优化。（支撑毕业要求观测点 3-4）

**课程目标 2:** 能够采用科学方法对交直流调速系统和新能源发电及微电网相关领域复杂工程问题进行研究，确定实验方法和路线，并通过仿真或模拟控制进行测试和验证，对实验和仿真数据进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论。（支撑毕业要求观测点 4-4）

**课程目标 3:** 熟练掌握控制系统仿真和组态软件等常用开发工具，能够对实训项目进行硬件电路搭建，软件程序编写。通过实验室调试，记录实验现象和调试过程中出现的问题，提出解决方法、改进或优化，具有自主学习、问题分析和优化设计的工程实践能力。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 4:** 通过小组讨论、调研、合作完成本次实习项目，主动承担或者配合团队成员解决系统实现过程中存在问题，学会尊重他人、善于沟通和听取建议、客观分析和评价，提升团队的执行力。（支撑毕业要求观测点 9-3）

**课程目标 5:** 通过查阅资料，了解调速系统和新能源发电及微电网领域的发展现状，提升该领域的认识。（支撑毕业要求观测点 12-2）

**课程目标 6 (思政):** 培养学生爱国主义和职业道德教育，善于将课本知识与生产实际有机结合的能力，形成勤勉、务实、吃苦耐劳的优秀生活作风及工作态度。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-4 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，对设计方案进行优化。	3 设计/开发解决方案
2	4-4 能够采用科学方法对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题进行研究，对实验数据进行分析 and 解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论。	4 研究
3	5-2 利用现代电气技术、资源和工具对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题进行分析、计算、设计、预测和模拟，能够分析其局限性，并针对具体对象开发或选用满足特定需求的现代工具。	5 使用现代化工具
4	9-3 能够组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务。	9 个人和团队
5	12-2 具备针对个人职业发展需求不断学习和适应发展的能力。	12 终身学习

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
交直流调速控制系统				
查阅文献，选择实习题目，对实习内容进行需求分析，设计实习项目流程和具体实施方案	1	工程学院 423	教师讲解 学生自主学习	课程目标 1 课程目标 6
学习熟悉系统实施仿真软件	1	工程学院 423	教师演示 学生操作 教师指导	课程目标 3
实习项目理论设计，系统框图和各环节参数设计确定及合理性理论验证	2	工程学院 423	学生分组讨论 教师指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
实习项目仿真实验研究，根据理论设计搭建系统，进行仿真研究和实验研究，对理论设计参进行校正，最终完成项目设计	4	工程学院 423	学生组内分工 实施 教师指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
报告撰写	1	工程学院 423	学生撰写报告	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 课程目标 5
答辩	1	工程学院 423	答辩	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
新能源及微电网控制系统				
查阅文献，选择实习题目，对实习内容进行需求分析，设计实习项目流程和具体实施方案	0.5	工程学院 106-1	教师讲解 学生自主学习	课程目标 1 课程目标 6
基于新能源的微电网控制系统架构讲解及运行演示	0.5	工程学院 106-1	教师演示 学生学习	课程目标 3
学习快速原型控制器（RCP）使用方法	1	工程学院 106-1	教师演示 学生操作 教师指导	课程目标 3

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
实习项目理论设计，系统框图和各环节参数设计确定及合理性理论验证	3	工程学院 106-1	学生组内分工 实施 教师指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
实习项目仿真实验研究，根据理论设计搭建系统，进行仿真研究和实验研究，对理论设计参进行校正，设计方案说明，在微电网实验系统和快速原型控制器（RCP）中验证。	3	工程学院 106-1	学生组内分工 实施 教师指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
报告撰写	1	工程学院 106-1	学生撰写报告	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 5
答辩	1	工程学院 106-1	答辩	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

#### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据学生平时现场行为表现、设计结果、设计报告和设计完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（设计展示、设计结果）50%、设计报告 30%、答辩成绩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）、中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）、及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）、不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例						合计
	现场表现 (50%)		实习报告 (30%)		答辩 (20%)		
	交直流调速 控制系统	新能源及微电 网控制系统	交直流调速 控制系统	新能源及 微电网控 制系统	交直流 调速控 制系统	新能源及 微电网控 制系 统	
	25	25	15	15	10	10	100%
课程目标 1	4	4	3	3	2	2	20%
课程目标 2	8	8	6	6	4	4	32%
课程目标 3	8	8	5	5	4	4	36%
课程目标 4	5	5	0	0	0	0	10%
课程目标 5	0	0	1	1	0	0	2%

主撰人：金光哲

审核人：霍海波 赵波

英文校对：邢博闻

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准。

### (1) 现场表现考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (8%)	通过查阅资料,熟悉电气专业知识,设计直流调速、交流调速、电能变换、微电网控制的方案,并进行优化。	掌握电气专业知识很好,能够通过查阅资料及小组讨论,设计直流调速、交流调速、电能变换、微电网控制的方案,优化方案合理。	掌握电气专业知识较好,能够通过查阅资料及小组讨论,设计直流调速、交流调速、电能变换、微电网控制的方案较合理,优化方案较合理。	基本掌握电气专业知识,能够通过查阅资料及小组讨论,设计直流调速、交流调速、电能变换、微电网控制的方案,但问题较多,没有优化方案。	电气专业知识较差,通过查阅资料及小组讨论,部分设计直流调速、交流调速、电能变换、微电网控制的方案。	不了解电气控制专业知识,不了解本次课程设计项目任务,不能完成本课程的设计任务。
课程目标2 (16%)	能够设计对交直流调速系统和新能源发电及微电网系统控制方案,进行仿真或模拟测试。	能够独立根据需求分析设计系统控制方案和实验路线,方案合理可行;并对控制系统进行仿真或模拟测试,结果正确。	能够通过小组讨论设计控制系统方案和实验路线,方案较合理可行;并对控制系统进行仿真或模拟测试,结果较正确。	能够通过小组讨论设计部分控制系统方案和实验路线,方案较合理可行;并对控制系统进行仿真或模拟测试,结果有少量错误。	能够通过小组讨论对控制系统方案和实验路线进行分析;并对控制系统进行仿真或模拟测试,结果有部分错误。	不能对控制系统方案和实验路线进行分析;不能对控制系统进行仿真或模拟测试。
课程目标3 (16%)	能够对设计项目进行实验室调试和运行,搭建电路或编写程序。遵守纪律和安全生产技术规范。	能够熟练地利用实验设备搭建控制系统或编写程序进行调试,发现问题,并不断改进和优化。运行结果正确、完整。	能够较熟练地利用实验设备搭建控制系统或编写程序进行调试,发现问题并有效解决。运行结果正确,较完整。	能够利用实验设备搭建控制系统或编写程序进行调试,发现问题并解决部分问题。运行结果较正确。	基本能够利用实验设备搭建控制系统或编写程序进行调试,出现问题大部分不能解决。	不会利用实验设备搭建控制系统或编写程序进行调试,不能完成设计任务。
课程目标4 (10%)	团队合作,与其他成员的有效沟通。	能积极组建设计小组,起到团队核心作用,高效沟通完成团队合作任务,善于沟通,客观分析,诚实守信。	能积极参与设计小组的建立,起到团队重要作用,较善于沟通,乐于助人,诚实守信。	能积极参与设计小组的建立,能够主动参与小组讨论,在小组成员帮助下完成设计任务,诚实守信。	能参与设计小组的建立,能够参与小组讨论,但不够积极主动,在小组成员帮助下完成设计任务,诚实守信。	不参与设计小组的建立,或无法完成自身在团队中的基本任务、不能诚实守信。

## (2) 设计报告考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (6%)	系统需求分析	能够认真查阅和研究相当数量的文献,分析系统设计需求,思路清晰全面,描述详细。	能够一定查阅文献,分析系统设计任务需求,思路较清晰全面,描述较详细。	能够通过查阅文献,对项目任务需求进行分析,分析较全面,但描述较简单。	能够查阅文献,但数量较少,对项目任务需求分析的描述不够全面。	没有通过调研对项目需求进行分析,描述不具体。
课程目标 2 (12%)	系统控制方案设计、实验仿真或模拟测试	系统控制方案设计完整、合理可行,有一定的创新性。对实验仿真或模拟测试的描述充分、准确,提供详细的图、表等证据做支撑。	系统控制方案设计较完整、合理可行。对实验仿真或模拟测试的描述较充分、准确,提供有图、表等证据做支撑。	系统控制方案设计较完整、合理可行。对实验仿真或模拟测试的描述基本充分、准确,图、表证据较少。	系统控制方案设计基本完整、合理可行。对实验仿真或模拟测试的描述较简单,图、表证据较少。	缺少系统控制方案设计。对实验仿真或模拟测试缺少图表证据。
课程目标 3 (10%)	系统整体调试、运行和改进	系统调试过程记录详细,图文并茂,遇到的问题有详细解决方案。	系统调试过程较记录详细,图文并茂,遇到的问题有较详细解决方案。	系统调试过程记录基本详细,图文并茂,对遇到问题解决方案描述不够详细。	系统调试过程记录不够详细,有图展示,但描述不够详细和具体。	系统调试过程未做记录,只有整体调试图,未做具体分析。
课程目标 5 (2%)	通过查阅资料,了解调速系统和新能源发电及微电网领域的发展现状,提升该领域的认识。	通过查阅资料,充分了解调速系统和新能源发电及微电网领域的发展现状。	通过查阅资料,较充分了解调速系统和新能源发电及微电网领域的发展现状。	通过查阅资料,基本了解调速系统和新能源发电及微电网领域的发展现状。	通过查阅资料,对调速系统和新能源发电及微电网领域的发展现状了解较少。	查阅资料能力较弱,对调速系统和新能源发电及微电网领域的发展现状了解很少。

## (3) 答辩成绩考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (4%)	系统需求分析	熟悉整个控制系统的的需求分析,回答问题准确、全面。	较熟悉整个控制系统的的需求分析,回答问题较准确、全面。	了解整个控制系统的的需求分析,能够准确回答问题,不够全面。	基本了解整个控制系统的的需求分析,回答问题基本准确,不够全面。	不了解整个控制系统的的需求分析,回答问题不准确。
课程目标 2 (8%)	系统控制方案设计、实验仿真或模拟测试	熟悉整个控制系统的方案、实验仿真和模拟测试。回答问题准确、全面。	较熟悉整个控制系统的方案、实验仿真和模拟测试。回答问题较准确、全面。	了解整个控制系统的方案、实验仿真和模拟测试。能够准确回答问题,不够全面。	基本了解整个控制系统的方案、实验仿真和模拟测试。回答问题基本准确,不够全面。	不了解整个控制系统的方案、实验仿真和模拟测试。回答问题不准确。
课程目标 3 (8%)	系统整体调试、运行和改进	熟悉整个控制系统的调试和运行中的问题和解决办法。回答问题准确、全面,	较熟悉整个控制系统的调试和运行中的问题和解决办法。回答问题较准确、全面,	了解整个控制系统的调试和运行中的问题和解决办法。能够准确回答问题,不够全面。	基本了解整个控制系统的调试和运行中的问题和解决办法。回答问题基本准确,不够全面。	不了解整个控制系统的调试和运行中的问题和解决办法。回答问题不准确。

## 49. 《专业实习》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	专业实习		
		英文	Professional Practice		
	课程号	4604081	开课学期	7	
	学分	2	实习周数	2周	
	面向专业	电气工程及其自动化	先修课程	《电气控制及 PLC 技术》、《电力电子技术》、《供电技术》、《微机原理及接口技术》	
组织与实施	<p>1. 《专业实习》课程的具体要求按照专业实习教学大纲，结合“电气工程及其自动化”等专业课程的教学要求，统一参与河南洛阳牡丹通讯有限公司与许昌继电器有限公司实习工作。通过参观学习、操作训练、技术讲座等方式进行专业实习的教学活动。</p> <p>2. 组织管理要求：</p> <p>（1）按教学计划中培养目标的要求编制专业实习大纲，经学院审核批准后执行。</p> <p>（2）做好实习地点与实习指导教师的选派工作。</p> <p>（3）做好实习的动员，实习的总结，以及实习资料保管工作。</p> <p>3. 对教师（按 20~30 的比例分配学生）要求：</p> <p>（1）指导教师应由经验丰富，对专业实践环节较熟悉、责任心强的教师担任。</p> <p>（2）实习指导教师在实习前应到实习单位了解和熟悉情况，根据实习大纲的要求拟订实习进度计划，做好准备工作。</p> <p>（3）专业实习期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生面向实际深入学习。</p> <p>（4）组织学生利用课余时间集体讨论，对当天实习内容深入理解和掌握，实习结束时要认真做好考核和总结工作。</p> <p>4. 对学生要求：</p> <p>（1）学生应按实习大纲、实习进度计划的要求和规定，积极完成实习任务，注意培养自己解决实际问题的能力，记好实习笔记，结合自己的体会写好实习报告。</p> <p>（2）尊重工程技术人员、工程师的指导。</p> <p>（3）严格遵守实习单位的规章制度、安全制度、操作规程、保密制度等。</p> <p>（4）爱护公共财物，节约水电，注意保持公共卫生。</p> <p>（5）学生在实习期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。</p> <p>（6）成绩不合格者，根据情况或再组织口试，如仍不合格者要重修实习。</p> <p>5. 对教学基地的要求：</p> <p>（1）专业基本对口，能满足实习大纲要求。</p> <p>（2）生产较正常，且对学生专业实习较重视的厂矿企业、集团公司及研究机构。</p> <p>（3）相对稳定，控制开支。</p>				
指导用书	仲明振，中国电气工程大典，中国电力出版社，2019			自编 [ ] 统编 [ √ ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《专业实习》是电气及其自动化专业教学过程中一个重要的实践性环节和专业实践课，安排在学生学完教学计划规定的主要课程的基础上进行。学生初步了解研究和解决工程实际问题的基本方法，培养正确的工程意识和工程观点。通过专业实习，学生获得电气制造企业



电器产品加工工艺、装配、自动化控制、企业管理的基本知识和技能，了解电力系统一次设备的生产流程及工艺要求,为毕业走向工作岗位奠定扎实的实践基础。

《Professional Practice》 is an important professional practice course in Electrical and automation major, which is arranged after the students' completion of the main courses stipulated in the teaching plan. Students have a preliminary understanding of the basic methods of researching and solving practical problems in engineering, and cultivate correct engineering awareness and engineering perspectives. Through professional practice, students can acquire basic knowledge and skills of electrical processing technology, assembly, automation control and enterprise management in electrical manufacturing enterprises, laing a solid practical foundation for graduation to work.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 在电气工程领域的工程设计、实践过程中，基于电力电子技术、电气控制及 PLC 技术、供电技术等课程的基础理论知识，通过完成新能源电能变换等领域相关企业的参观与研究，让学生建立有关工艺过程、系统原理和设备的感性认识，初步了解有关系统和设备的操作步骤和方法，提高实践能力。为解决新能源电能转换、船舶电气等复杂电气工程问题奠定系统实践基础，培养学生创新意识。（支撑毕业要求观测点 4-4）

**课程目标 2:** 通过电气工程领域的产品研发、应用等实际案例引导学生合理分析、评价电气工程领域的解决方案在项目实施过程中对社会、法律以及文化的影响。通过专业生产实习,使学生认识电力生产的整个过程,了解电气工程及其自动化专业的主要内容和发展方向,掌握专业的基本常识,为专业课程学习奠定感性认识,激发学生的责任意识。（支撑毕业要求观测点 6-2）

**课程目标 3:** 通过专业生产实习，增强对电气产品生产过程的认知，能够合理评价电气产品对周边环境及电网的影响，树立环境保护和可持续发展意识。（支撑毕业要求观测点 7-2）

**课程目标 4:** 课程包含小组活动、讲解交流的实践任务，各个环节中，让学生初步接触企业内不同职业的岗位人员，学生需要正确处理个人与团队的关系。通过讨论、答辩等环节培养学生能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力，加强学生的共事能力。（支撑毕业要求观测点 9-1）

**课程目标 5:** 在数学、电力电子技术等多学科的严谨环境下，了解项目进行的局限性，综合运用工程管理与经济决策方法，掌握和利用决策机制，提出经济可行的合理解决方案，理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理。（支撑毕业要求观测点 11-2）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	4-4 能够采用科学方法对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题进行研究，对实验数据进行分析 and 解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论。	4. 研究
2	6-2 能够合理分析、评价电气工程专业工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对电气工程项目实施的影响，	6. 工程与社会

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
	并理解应承担的责任。	
3	7-2 能够评价工程实践及工程实施方案对环境与社会可持续发展可能产生的影响。	7. 环境和可持续发展
4	9-1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事。	9.个人与团队
5	11-2 能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发电气工程领域复杂工程问题的解决方案时，能够综合考虑经济与成本因素，正确运用工程管理原理及经济决策方法。	11.项目管理

### 三、实践教学内容

实践教学内容分为两个部分：

#### （一） 理论教学（14 学时）：

教学内容	学时数	支撑课程目标
参观许继发展史和企业文化讲解	2	课程目标 1、2
35kV\10kV 高压设备及产品理论培训	2	课程目标 1、2、3
在线监测理论讲座	2	课程目标 1、2、4
学习中、低压设备及产品理论培训	2	课程目标 1、2、3
微电网技术及应用讲座	2	课程目标 1、2
实习报告答辩	4	课程目标 1、2、5

#### （二） 现场实习（10 天）

##### 1. 洛阳牡丹通讯股份有限公司实习（5 天）

实习地点	实习天数	实习内容	支撑课程目标
嵌入式（ARM）车间	1.5	嵌入式系统产品介绍；产品设计工艺介绍。了解物联网远程通讯详细的工作过程。	课程目标 1、3
VR 虚拟现实技术车间	1.5	V. R 虚拟现实理论讲解与实际操作。	课程目标 1、2
工业机器人车间	1	沃德夫智能工业机器人实验。	课程目标 1、2、4
537 厂 110 千伏变电站	1	变电站高压输配电介绍：包括电力系统组成、电网、变电站、变电站电气设备的介绍；参观 537 厂 110 千伏变电站，了解输配电的流程、主要设备、故障检测与设备维护方法。	课程目标 1、2、3、5

## 2、许昌继电器有限公司实习（5天）

实习地点	实习天数	实习内容	课程目标
国家继电保护及自动化设备质量监督检测中心（实训中心）	1.5	电气设备配线现场讲座	课程目标 1、3
大盛微电科技股份有限公司	1.5	35kV\10kV 高压设备现场指导	课程目标 2、3
大盛微电科技股份有限公司	1	箱式变电站现场讲座	课程目标 1、2、3
大盛微电科技股份有限公司	1	中、低压设备现场指导	课程目标 1、2
大盛微电科技股份有限公司	1	微电网技术及应用现场参观	课程目标 5

## 四、考核方式及成绩评定

《专业实习》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、每天实习内容的日志记录情况、实习最终的总结报告和实习完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现 20%、实习日志 20%、实习报告 30%、单位鉴定 30%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

### 考核与评价方式

考核方式		现场表现	实习日志	实习报告	实习单位鉴定	合计
占比		20%	20%	30%	30%	
评分 内容	课程目标 1	10	5	10	12	37
	课程目标 2	0	5	8	8	21
	课程目标 3	0	5	6	0	11
	课程目标 4	10	0	0	10	20
	课程目标 5	0	5	6	0	11

主撰人：金光哲、李红梅

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度。

### 1. 现场操作考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	现场规范操作。	牢记高、低压现场要求,能够严格按照操作要求实施实践。	牢记高、低压现场要求,实习过程中,出现 2 次违规操作。	基本掌握高、低压现场要求,实习过程中,出现 3 次违规操作。	基本掌握高、低压现场要求,实习过程中,出现 3 次以上违规操作,或因违规操作发生设备损坏。	不了解高、低压现场要求,实习过程中,出现重大违规操作,产生安全事故。
课程目标 4 (10%)	口头表达、社交能力。	能积极与实习现场人员、带教老师交流,讨论现场问题,获得工程实践知识。	能积极回答实习现场人员、带教老师的提问,讨论现场问题,获得工程实践知识。	能正确回答实习现场人员、带教老师的提问,但不做深入探讨。	能回答实习现场人员、带教老师的提问,但思路不清晰,表达能力较弱。	不回答实习现场人员、带教老师的提问,或回答问题敷衍了事。

### 2. 实习日志考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	掌握电气制造企业的生产组织、生产流程和管理。	实习日志中能详细介绍各企业的基本情况、生产流程。条理清晰,内容完整,图文并茂。	实习日志中能较详细介绍各企业的基本情况、生产流程。条理较清晰,内容基本完整。	实习日志中能简要介绍各企业的基本情况、生产流程,具有一定的条理性。	实习日志中能简要介绍企业的基本情况、生产流程,但缺乏条理性。	实习日志中仅介绍了实习地点、时间及企业名称,对企业情况基本不了解。
课程目标 2 (5%)	通过案例,理解工程项目对社会、法律以及文化的影响。	实习日志中能够详细记录当日讲授的全部案例,并思考项目实施过程中对社会、法律以及文化的影响,并了解应承担的责任。	实习日志中能够较详细记录当日讲授的部分案例,并适当思考项目实施过程中对社会、法律以及文化的影响,并了解应承担的责任。	实习日志中能够简单记录当日讲授的部分案例,并简单思考项目实施过程中对社会、法律以及文化的影响。	实习日志中能够简单记录当日讲授的部分案例,没能思考项目实施过程中对社会、法律以及文化的影响。	实习日志中仅记录了实习地点、时间及企业名称,没有记录当日讲授案例。

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (5%)	掌握电气自动化产品的研发、生产过程。	实习日志中能详细记录电气产品的研发、生产过程,图文并茂,条理清晰。	实习日志中能较详细记录电气产品的研发、生产过程,条理清晰。	实习日志中能简单记录电气产品的研发、生产过程,有一定的条理性。	实习日志中能简单记录电气产品的研发、生产过程,缺乏条理性。	实习日志中产品研发、生产过程的记录过于简略,缺乏条理性。
课程目标5 (5%)	掌握工程管理原理及经济决策方法。	实习日志中能详细写出电气产品可行的经济合理方案,对比阐述其可靠性。	实习日志中能较为详细写出电气产品可行的经济合理方案,对比阐述其可靠性。	实习日志中能简单写出电气产品可行的经济合理方案,对比阐述其可靠性。	实习日志中能简单写出电气产品可行的经济合理方案,缺乏对比可靠性。	实习日志中没有电气产品可行的经济合理方案,缺乏对比可靠性。

### 3. 实习报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	理解企业规章制度、生产流程对安全、文化的影响。	实习报告中能详细记录企业的规章制度、生产流程,能够从社会、健康、安全、法律、文化以及环境等角度认识企业制度的合理性。	实习报告中能较详细记录企业的规章制度、生产流程,能够适当从社会、健康、安全、法律、文化以及环境等角度认识企业制度的合理性。	实习报告中能简单记录企业的规章制度、生产流程,简略思考了企业制度的合理性。	实习报告中能简单记录企业的基本制度,没有进一步思考其合理性。	实习报告中仅记录了实习地点、时间及企业名称,对企业情况基本不了解。
课程目标2 (8%)	理解职业肩负的责任,树立职业责任感。	实习报告中能详细阐述实习过程中的2-3个对自身有影响的事件,理解工作人员肩负的责任,结合自身感受阐述职业责任感。	实习报告中能简单阐述实习过程中的1-2个对自身有影响的事件,阐述工作人员肩负的责任,结合自身感受阐述职业责任感。	实习报告中能简单阐述实习过程中的1-2个对自身有影响的事件,简单阐述工作人员肩负的责任,具有一定的职业认同感。	实习报告中能简单阐述实习过程中的1个对自身有影响的事件,对职业责任感阐述浅薄。	实习报告中只简单描述了实习过程,没有感受和职业认同感方面的表述。

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (6%)	掌握电气自动化产品参数对环境、电网的影响。	实习报告中能详细记录电气产品的研发、生产过程,记录至少2项技术指标对环境、电网的影响。	实习报告中能较详细记录电气产品的研发、生产过程,记录至少1项技术指标对环境、电网的影响。	实习报告中能简单记录电气产品的研发、生产过程,记录一项技术指标对环境、电网的影响。	实习报告中能简单记录电气产品的研发、生产过程,没有阐述技术指标对环境、电网的影响。	实习报告中产品研发、生产过程的记录过于简略,没有阐述产品对环境、电网的影响。
课程目标5 (6%)	理解工程项目的成本管理、质量及风险管理。	能够很好地运用工程管理与经济决策方法理解成本管理、质量风险管理,阐述思路清晰,逻辑合理。	能够较好地运用工程管理与经济决策方法理解成本管理、质量风险管理,阐述思路清晰,逻辑合理。	能够简单理解成本管理、质量风险管理,阐述思路较清晰,逻辑较合理。	能够简单阐述成本管理、质量风险管理,阐述思路较清晰。	没有阐述成本管理、质量风险管理方面的内容。

#### 4. 实习单位鉴定考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (12%)	现场规范操作	牢记高、低压现场要求,能够严格按照操作要求实施实践。	牢记高、低压现场要求,实习过程中,出现2次违规操作。	基本掌握高、低压现场要求,实习过程中,出现3次违规操作。	基本掌握高、低压现场要求,实习过程中,出现3次以上违规操作,或因违规操作发生设备损坏。	不了解高、低压现场要求,实习过程中,出现重大违规操作,产生安全事故。
课程目标2 (8%)	责任感	在实践中,很好地完成实践任务,实践工具完整,保持实践现场整洁。	在实践中,较好地完成实践任务,实践工具完整,实践现场较整洁。	在实践中,基本完成实践任务,器件完整,实践现场较乱。	在实践中,基本完成实践任务,器件有遗失,实践现场较乱。	在实践中,没能完成实践任务,器件有遗失,实践现场乱。
课程目标4 (10%)	口头表达、社交能力	能积极与实习现场人员、带教老师交流,讨论现场问题,获得工程实践知识。	能积极回答实习现场人员、带教老师的提问,讨论现场问题,获得工程实践知识。	能正确回答实习现场人员、带教老师的提问,但不做深入探讨。	能回答实习现场人员、带教老师的提问,但思路不清晰,表达能力较弱。	不回答实习现场人员、带教老师的提问,或回答问题敷衍了事。

## 50. 《毕业论文（设计）》教学大纲（2022 版）

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：毕业论文（设计）				
	英文名称：Graduation Thesis (Design)				
课程号	4704078	学分	16	学时（周数）	16 周
开课学院	工程学院		开课学期	第 7-8 学期	
面向专业	电气工程及其自动化		课程负责人	霍海波	

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

毕业论文（设计）工作是电气工程及其自动化专业人才培养计划中最后一个综合性实践教学环节，也是学生毕业及学位资格认定的重要依据。其目的是培养学生综合运用所学基础理论、专业知识和基本技能来分析、解决实际问题的能力，主要分为前期工作、实施工作、总结工作三个阶段。在前期工作中，包括课题申报、指导教师资格及课题审查、学生教师双向选择和学生毕业设计开题环节。在实施工作阶段，包括学生主动开展毕业设计工作、每周过程检查、中期检查和学生撰写毕业设计论文等环节。在总结工作阶段，包括毕业论文（设计）学术检测、校外盲审、评阅、答辩和成绩评定，以及材料归档等环节。毕业论文（设计）工作注重学生自主学习能力的锻炼，重视学生技术能力和职业素质的培养。

The Graduation Thesis (Design) work is the last comprehensive practical teaching link in the training program of Electrical Engineering and Automation professionals, and it is also an important basis for students' graduation and degree qualifications. Its purpose is to cultivate students' ability to comprehensively use the basic theories, professional knowledge and basic skills to analyze and solve practical problems, which are mainly divided into three stages: preliminary work, implementation work and summary work. In the preliminary work, it includes the project declaration, the qualification and subject review of the guidance teacher, the two-way selection of student teachers and the opening of the student graduation design. In the implementation stage, it includes students taking the initiative to carry out graduation design work, weekly process inspection, mid-term inspection and students writing graduation design papers. In the summary work stage, it includes academic testing of Graduation Thesis (Design), off-campus blind review, review, defense and performance evaluation, as well as material archiving. The graduation thesis (design) work pays attention to the exercise of students' independent research and learning ability, and attaches importance to the cultivation of students' technical ability and professional quality.

#### （三）课程目标

**课程目标 1:** 能借助专业数据库、学术论文开放获取平台，回溯技术的起源和发展，掌

握最新的发展动态,并综合应用专业知识对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题进行分析和推演,得出有效结论。(支撑毕业要求观测点 2-4)

**课程目标 2:** 针对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题,基于完成的单元(部件)设计,通过集成等方式设计满足要求的系统,实现规定的功能,并能在系统设计过程中,对现有方案进行改进提高,并对创新点进行描述。(支撑毕业要求观测点 3-3)

**课程目标 3:** 综合运用科学原理和电气专业知识,对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题进行研究,并通过实践对研究结果进行分析与解释,得出有效结论。(支撑毕业要求观测点 4-4)

**课程目标 4:** 能够根据电气工程项目(课题)的实际应用场景,针对性地分析和评价电气工程项目(课题)实施对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,以及这些制约因素对电气工程项目实施的影响,并应承担责任。(支撑毕业要求观测点 6-2)

**课程目标 5:** 使学生在进行电气系统设计与应用领域工程实践时,能够树立环境保护和可持续发展的意识,并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素,采用合理手段降低或避免其不利影响。(支撑毕业要求观测点 7-2)

**课程目标 6:** 掌握毕业论文(设计)说明书的撰写方法和规范性要求,能对设计方案、所制作作品或系统模型进行分析和改进探讨,并能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流。(支撑毕业要求观测点 10-1)

**课程目标 7:** 能够运用工程项目管理与经济决策的基本知识和基本方法,提出经济可行的合理解决方案,理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理,并应用于工程实践中。(支撑毕业要求观测点 11-2)

**课程目标 8:** 理解课题所涉及的技术问题,掌握良好的学习方法和知识拓展的途径,能够充分利用时间,制定合理计划,并按计划高质量地完成毕业设计任务。具有自主学习能力,能适应发展。(支撑毕业要求观测点 12-2)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 通过知识综合和文献研究,分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题,并考虑多种因素,获得有效结论。	2. 问题分析
2	3-3 能够针对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题,进行系统设计,在设计中体现创新意识。	3.设计/开发解决方案
3	4-4 能够采用科学方法对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域复杂工程问题进行研究,对实验数据进行分析 and 解释,并通过信息综合得到合理有效的研究结论。	4.研究
4	6-2 能够合理分析、评价电气工程专业工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,以及这些制约因素对电气工程项目实施的影响,并理解应承担的责任。	6.工程与社会



课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
5	7-2 能够评价工程实践及工程实施方案对环境与社会可持续发展可能产生的影响。	7.环境和可持续发展
6	10-1 能够就电气工程领域复杂工程问题的实施方案撰写报告，设计文案，能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10.沟通
7	11-2 能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发电气工程领域复杂工程问题的解决方案时，能够综合考虑经济与成本因素，正确运用工程管理原理及经济决策方法。	11.项目管理
8	12-2 具备针对个人职业发展需求不断学习和适应发展的能力。	12.终身学习

#### 四、教学内容和教学方法与课程目标的对应关系

教学阶段	主要任务	内容	时间 (周次)	支撑课程目标
前期阶段	检索并翻译外文文献	检索课题相关的外文技术资料或文献，独立翻译外文印刷字符 10000 以上或译出 5000 汉字以上的有关技术资料或专业文献 1 篇，译文准确，格式规范。	1 周	课程目标 1 课程目标 8
	检索国内外文献并进行文献综述	根据任务书要求，进行资料的调研、收集、加工与整理；查阅中外文献，了解课题的意义、目的和已有研究成果，并进行分析与总结，撰写文献综述 1 篇，不少于 5000 字。	1 周	课程目标 1 课程目标 8
实施阶段	开题报告 <b>思政融入点：</b> 电气工程专业与低碳农业、绿色能源等当前行业热点相结合；技术自主与当前国际环境热点相结合。通过社会痛点、热点问题，树立学生的“民族自信”，实现专业学科知识体系与德育体系的有机融合，以达到践行社会主义核心价值观的德育效果。	指导教师组织学生利用第 7 学期放假前 4 周及假期查阅文献，撰写开题报告。开题报告经指导教师审核同意后，方可正式开展毕业设计。	1 周	课程目标 1 课程目标 6
	中期检查	依据开题报告中的计划进度，对课题的研究/实施进度进行检查，发现存在的问题，明确下一步指导重点		课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 课程目标 8
	毕业论文实施及撰写	指导教师定期指导学生，检查课题进展情况，及时解答学生的问题；从确定课题后直至毕业答辩，学生每周记载一次毕业设计（论文）过程情况记录表。指导教师要对学生提交的论文严格把关，反复多次修改。		课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6 课程目标 7 课程目标 8

教学阶段	主要任务	内容	时间 (周次)	支撑课 程目标
毕业论文 (设计) 撰写与答 辩、归档	毕业论文(设计) 撰写、评审、答辩  <b>思政融入点:</b> 个人职业发展:了解社会与 行业需求,树立正确的人生 目标,不断学习和提升自 己,积极向上的心态适应社 会的发展。	问题分析:理解任务书要求、分析课题的国 内外研究现状、选择毕业设计方案。(文稿 撰写)	13周	课程目标 1
		设计/开发解决方案:设计(研究或分析) 方案体现综合分析评价能力,能够考虑社 会、健康、安全、法律、文化及环境等制约 因素;设计/开发解决方案合理。(文稿撰 写)		课程目标 2
		研究:综合运用科学原理和电气专业知识, 对复杂工程问题进行研究,通过方案实施获 得合理有效的结论。(文稿撰写)		课程目标 3
		工程与社会:能够合理分析、评价课题设计 (研究)与社会、健康、安全、法律以及文 化的相互影响,理解应承担的责任。(文稿 撰写)		课程目标 4
		环境和可持续发展:对电气工程设计与 应用领域工程实践进行环境保护和社会可 持续发展评价。(文稿撰写)		课程目标 5
		沟通:能运用电气工程领域专业术语与指导 教师、团队成员进行沟通,毕业设计文稿、 公式、图表、电路图等表达准确;陈述毕业 设计(论文)的主要内容时条理清晰、重点 突出;回答问题时反应敏捷、思路清晰、概 念清楚、表达准确。(文稿撰写、指导和答 辩环节)		课程目标 6
		项目管理:在设计开发解决方案的过程中, 运用了工程项目管理的思想和方法;能针对 某一方案、系统、单元(部件)进行经济决 策。(文稿撰写)		课程目标 7
		终身学习:毕业设计进度符合任务书要求; 毕业设计涉及知识拓展内容;掌握良好的学 习方法,具有自主学习和适应发展的能力。 (文稿撰写)		课程目标 8

## 四、毕业论文(设计)考核

### (一) 基本要求

首先,对所有学生的毕业设计(论文)使用中国知网“大学生论文管理(检测)系统”进行检测,文字复制比不高于30%的论文,视为通过检测,学生可以参加答辩;文字复制比高于30%的论文,视为未通过检测,学生在指导教师指导下修改,修改后经复测仍未通过的,则没有参加当期毕业答辩的资格,只能参加后续安排的缓答辩。

## （二）考核与评价方式

毕业设计（论文）的考核形式为考查。毕业设计（论文）成绩考核包括三部分，指导教师评分、评阅教师评分和答辩组评分，课程总评成绩=指导教师评分×40%+评阅教师评分×20%+答辩组评分×40%。

### 1. 指导教师评价成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：过程指导、论文评阅）	分值
1	能借助专业数据库、学术论文开放获取平台，回溯技术的起源和发展，掌握最新的发展动态，并综合应用专业知识对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题进行分析和推演，得出有效结论。	6
2	基于完成的单元（部件）设计，通过集成等方式设计满足要求的系统，实现规定的功能，并能在系统设计过程中，对现有方案进行改进提高，并对创新点进行描述。	5
3	综合运用科学原理和电气专业知识，对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题进行研究，并通过实践对研究结果进行分析与解释，得出有效结论。	10
4	能够根据电气工程项目（课题）的实际应用场景，针对性地分析和评价电气工程项目（课题）实施对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对电气工程项目实施的影响，并应承担责任。	3
5	在毕业设计过程中，能够树立环境保护和可持续发展的意识，并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素，采用合理手段降低或避免其不利影响。	3
6	掌握毕业论文（设计）说明书的撰写方法和规范性要求，能对设计方案、所制作作品或系统模型进行分析和改进探讨，并能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流。	5
7	能够运用工程项目管理与经济决策的基本知识和基本方法，提出经济可行的合理解决方案，理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理，并应用于工程实践中。	3
8	理解课题所涉及的技术问题，掌握良好的学习方法和知识拓展的途径，能够充分利用时间，制定合理计划，并按计划高质量地完成毕业设计任务。具有自主学习能力和适应能力，能适应发展。	5

### 2. 评阅教师评价成绩（占总成绩 20%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文评阅）	分值
1	查阅文献广泛，能综合应用专业知识对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题进行分析和推演，得出有效结论。	6
3	综合运用科学原理和电气专业知识，对电气工程相关领域的复杂工程问题进行研究，并通过实践对研究结果进行分析与解释，得出有效结论。	7
6	掌握毕业论文（设计）说明书的撰写方法和规范性要求，能对设计方案、所制作作品或系统模型进行分析和改进。	7

### 3. 答辩成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文答辩）	分值
1	能借助文献研究，综合应用专业知识对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题进行分析和推演，得出有效结论。	8
2	能设计满足要求的系统，实现规定的功能，并能在系统设计过程中，对现有方案进行改进提高，并对创新点进行描述。	8
3	能综合运用科学原理和电气专业知识，通过合理可行的研究方案解决毕业设计问题；分析与解释研究结果，获得了有效结论。	8
5	能够树立环境保护和可持续发展的意识，并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素，采用合理手段降低或避免其不利影响。	4
6	能在规定时间内熟练、扼要地陈述毕业论文（设计）的主要内容，口述表达条理清晰、突出重点；回答问题时反应敏捷，思路清晰，概念清楚，表达准确。	8
7	能够运用工程项目管理与经济决策的基本知识和基本方法，提出经济可行的合理解决方案，理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理，并应用于工程实践中。	4

### 4. 成绩构成

课程目标	成绩构成（百分制）			合计
	指导教师	评阅教师	答辩组	
1	6	6	8	20
2	5	/	8	13
3	10	7	8	25
4	3	/	/	3
5	3	/	4	7
6	5	7	8	20
7	3	/	4	7
8	5	/	/	5
合计（成绩构成）	40	20	40	100

### （三）成绩评定办法及依据

毕业设计成绩按优秀、良、中、合格和不合格五级分制记分，由答辩小组以投票或集体讨论方式评定。其中优秀成绩人数所占比例一般不超过 20%，优良率不得超过 60%。

等级	优秀	良好	中等	合格	不合格
分值	分数 $\geq 90$ 分	$78 \leq$ 分数 $< 90$	$68 \leq$ 分数 $< 78$	$60 \leq$ 分数 $< 68$	分数 $< 60$ 分

## 五、毕业设计（论文）的选题

毕业设计（论文）课题由指导教师提出，经专业教学委员会评阅、调整后，报学院审定，在满足校院专业要求的前提下，鼓励学生到企业进行毕业设计，鼓励校企联合指导。

毕业论文（设计）的选题原则

（1）符合本专业的培养目标和教学要求，研究内容应体现专业理论、知识和技能的应用，使学生在规定时间内得到系统的科研训练；

（2）选题应有一定的先进性、实用性和创新性，尽量与工程实践、科学研究、经济发展相结合，体现新知识、新技术、新方法的应用；

（3）学生参与科研课题或实际项目，可激发科研兴趣和热情，发挥学生的主观能动性，培养创新意识和能力；

（4）贯彻“以学生为本”的人才培养理念，在体现专业培养目标的基础上，鼓励选择与学生就业、深造、兴趣相关的设计题目，激发学生的主动性和创新潜能；

（5）题目的深度、难度和工作量要适当，要体现因材施教的原则，使学生在指导教师的指导下经过努力能在规定时间内完成任务，又留有充分发挥、扩展的空间；

（6）要引导学生综合运用所学的知识和技能研究问题、解决问题，注重培养学生的独立工作能力，有适当的阶段性成果；

（7）坚持一人一题，一位教师最多指导 3-5 人，指导教师可以将大而难的题目分解成若干子题目，但必须明确每个学生独立完成的工作内容和要求，以保证每人都受到较全面的训练，具有各自的特点。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台（学习通）

线下：根据毕业设计课题，查阅相关文献。

主撰人：霍海波

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 指导教师评分标准

成绩 课程目标	评分内容	评分	指导教师 评分
课程目标 1 (6%)	能借助专业数据库、学术论文开放获取平台，回溯技术的起源和发展，掌握最新的发展动态，并综合应用专业知识对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题进行分析 and 推演，得出有效结论。	① 达到，得分 78%~100%；②基本达到，得分 60%~77%；③未达到 59%以下。	课程目标 1、2、3、4、5、6、7、8 得分总和
课程目标 2 (5%)	基于完成的单元（部件）设计，通过集成等方式设计满足要求的系统，实现规定的功能，并能在系统设计过程中，对现有方案进行改进提高，并对创新点进行描述。	① 达到，得分 78%~100%；②基本达到，得分 60%~77%；③未达到 59%以下。	
课程目标 3 (10%)	综合运用科学原理和电气专业知识，对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题进行研究，并通过实践对研究结果进行分析与解释，得出有效结论。	① 达到，得分 78%~100%；②基本达到，得分 60%~77%；③未达到 59%以下。	
课程目标 4 (3%)	能够根据电气工程项目（课题）的实际应用场景，针对性地分析和评价电气工程项目（课题）实施对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对电气工程项目实施的影响，并应承担责任。	① 达到，得分 78%~100%；②基本达到，得分 60%~77%；③未达到 59%以下。	
课程目标 5 (3%)	在毕业设计过程中，能够树立环境保护和可持续发展的意识，并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素，采用合理手段降低或避免其不利影响。	① 达到，得分 78%~100%；②基本达到，得分 60%~77%；③未达到 59%以下。	
课程目标 6 (5%)	掌握毕业论文（设计）说明书的撰写方法和规范性要求，能对设计方案、所制作作品或系统模型进行分析和改进探讨，并能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流。	① 达到，得分 78%~100%；②基本达到，得分 60%~77%；③未达到 59%以下。	
课程目标 7 (3%)	能够运用工程项目管理与经济决策的基本知识和基本方法，提出经济可行的合理解决方案，理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理，并应用于工程实践中。	① 达到，得分 78%~100%；②基本达到，得分 60%~77%；③未达到 59%以下。	
课程目标 8 (5%)	理解课题所涉及的技术问题，掌握良好的学习方法和知识拓展的途径，能够充分利用时间，制定合理计划，并按计划高质量地完成毕业设计任务。具有自主学习能力，能适应发展。	① 达到，得分 78%~100%；②基本达到，得分 60%~77%；③未达到 59%以下。	

## 2. 评阅人评价标准

成绩 课程目标	评分内容	评分标准	指导教师 评分
课程目标 1 (6%)	查阅文献广泛,能综合应用专业知识对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题进行分析 and 推演,得出有效结论。	① 达到,得分 78%~100%; ②基本达到,得分 60%~77%; ③未达到 59%以下。	课程目标 1、3、6 得分总和
课程目标 3 (7%)	综合运用科学原理和电气专业知识,对电气工程相关领域的复杂工程问题进行研究,并通过实践对研究结果进行分析与解释,得出有效结论。	① 达到,得分 78%~100%; ②基本达到,得分 60%~77%; ③未达到 59%以下。	
课程目标 6 (7%)	掌握毕业论文(设计)说明书的撰写方法和规范性要求,能对设计方案、所制作作品或系统模型进行分析和改进。	① 达到,得分 78%~100%; ②基本达到,得分 60%~77%; ③未达到 59%以下。	

## 3. 答辩组评价标准

成绩 课程目标	评分内容	评分标准	指导教师 评分
课程目标 1 (8%)	能借助文献研究,综合应用专业知识对新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的复杂工程问题进行分析 and 推演,得出有效结论。	① 达到,得分 78%~100%; ②基本达到,得分 60%~77%; ③未达到 59%以下。	课程目标 1、2、3、5、6、7 得分总和
课程目标 2 (8%)	能设计满足要求的系统,实现规定的功能,并能在系统设计过程中,对现有方案进行改进提高,并对创新点进行描述。	① 达到,得分 78%~100%; ②基本达到,得分 60%~77%; ③未达到 59%以下。	
课程目标 3 (8%)	能综合运用科学原理和电气专业知识,通过合理可行的研究方案解决毕业设计问题;分析与解释研究结果,获得了有效结论。	① 达到,得分 78%~100%; ②基本达到,得分 60%~77%; ③未达到 59%以下。	
课程目标 5 (4%)	能够树立环境保护和可持续发展的意识,并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素,采用合理手段降低或避免其不利影响。	① 达到,得分 78%~100%; ②基本达到,得分 60%~77%; ③未达到 59%以下。	
课程目标 6 (8%)	能在规定时间内熟练、扼要地陈述毕业论文(设计)的主要内容,口述表达条理清晰、突出重点;回答问题时反应敏捷,思路清晰,概念清楚,表达准确。	① 达到,得分 78%~100%; ②基本达到,得分 60%~77%; ③未达到 59%以下。	
课程目标 7 (4%)	能够运用工程项目管理与经济决策的基本知识和基本方法,提出经济可行的合理解决方案,理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理,并应用于工程实践中。	① 达到,得分 78%~100%; ②基本达到,得分 60%~77%; ③未达到 59%以下。	

# 测控技术与仪器专业-课程教学大纲

## 1. 《现代工程图学 B》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：现代工程图学 B				
	英文名称：Modern Engineering Graphics B				
课程号	41060001	学分	2		
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	32	0
开课学院	工程学院	开课学期	第 1 学期		
课程负责人	毛文武	适用专业	测控技术与仪器		
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

现代工程图学 B 是测控技术与仪器专业的一门重要的技术基础课程。工程图样是工程师的语言，表达和交流技术思想的重要工具，本课程主要研究绘制、阅读工程图样的基本理论和方法，学习国家标准《机械制图》《技术制图》的相关内容。具体内容包括：制图基本知识、正投影基础、立体及其交线的投影、组合体三视图及尺寸标注、常用表达方法和计算机绘图等。

Modern Engineering Graphics B is a professional required course for undergraduates majoring in measurement and control technology and instrument. Engineering drawing is an engineering language used to communicate in engineering filed .The course mainly studies the basic theories and methods for the preparation and reading of engineering drawings as well as related national standards on *Mechanical Drawing and Technical Drawing*. The main contents of the course include basic knowledge of drawing, basic orthographic projection, projections of solids and their intersections, three views and dimensions of composites solids, general principles of representation, and computer drawing etc.

#### （五）课程目标

**课程目标 1:** 掌握工程图样投影原理、立体及其交线的投影、组合体三视图及尺寸标注、轴测图、机件常用表达方法，能够运用工程图学知识表述工程问题。（支撑毕业要求观测点 1-1）

**课程目标 2:** 熟悉计算机绘图软件的原理，掌握运用 AutoCAD 软件进行工程图绘制的方法和技巧，并理解其局限性。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 3:** 了解中外工程图学的杰出成就，引导学生形成正确的世界观、方法论和价值观，在工程图纸绘制和阅读时具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风，培养学生创新创业意识，培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和责任感。（支撑课程思政目标）



### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 掌握电路、工程图学、误差理论等工程基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	5-1 了解解决复杂测控领域相关问题所需的多种现代仪器设备和硬件开发工具的使用原理和方法，并理解其局限性。	5.使用现代工具

### 五、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>绪论</p> <p>第一章制图基本知识和基本技能</p> <p>1.1 国家标准《技术制图》、《机械制图》的有关规定</p> <p>1.2 绘图工具和仪器的使用方法</p> <p>1.3 平面图形的尺寸标注和圆弧连接的线段分析</p> <p><b>思政融入点：</b>介绍工程图学的历史和发展，中外工程图学的杰出成就，特别是中国古代工程图学的杰出成就，激发学生文化自信。</p>	了解工程图学的历史和发展，熟悉工程图学课程的性质、作用和任务，掌握国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定，掌握常用尺规绘图工具和仪器的使用方法，掌握平面图形尺寸注法和圆弧连接的线段分析。	<p><b>重点：</b>工程图学的历史和发展、国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定</p> <p><b>难点：</b>平面图形的尺寸标注和圆弧连接的线段分析</p>	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 3
<p>第四章 AutoCAD 基础</p> <p>2.1 计算机绘图系统</p> <p>2.2 AutoCAD 的基本操作</p> <p>2.3 AutoCAD 的绘图和图层工具</p> <p>2.4 AutoCAD 的编辑工具</p> <p>2.5 AutoCAD 尺寸标注</p> <p>2.6 AutoCAD 平面图形绘制示例</p> <p><b>思政融入点：</b>计算机绘图的产生与发展，国旗、社会主义核心价值观、上海海大“勤朴忠实”校训等上机案例，激发学生科技报国情怀。</p>	熟悉计算机绘图的原理，掌握 AutoCAD 的基本操作，掌握 AutoCAD 绘图、编辑、图层、尺寸标注工具的使用方法和技巧，能综合运用 AutoCAD 绘制平面图形。	<p><b>重点：</b>AutoCAD 软件的基本操作、绘图、图层、编辑、尺寸标注等工具的使用方法和技巧</p> <p><b>难点：</b>综合运用 AutoCAD 绘图、编辑工具绘制平面图形</p>	6	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 2 课程目标 3
<p>第三章 点、直线、平面的投影</p> <p>3.1 投影的基本知识</p> <p>3.2 点的投影</p> <p>3.3 直线的投影</p> <p>3.4 平面的投影</p> <p>3.5 AutoCAD 绘制点、线、面的投影</p> <p><b>思政融入点：</b>法国科学家加斯帕·蒙日(Gaspard Monge 1748—1881)在画法几何投影法上的开拓性贡献，日晷等投影法的应用案例，培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	熟悉投影法的原理和分类，掌握点、直线、平面的投影特征，掌握 AutoCAD 绘制点、直线、平面投影。	<p><b>重点：</b>点、直线的投影、平面的投影特征，掌握 AutoCAD 绘制点、直线、平面投影</p> <p><b>难点：</b>换面法</p>	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第四章 立体的投影</p> <p>4.1 立体及其表面上的点和线</p> <p>4.2 平面与平面立体表面相交</p> <p>4.3 平面与回转体表面相交</p> <p>4.4 两回转体表面相交</p> <p>4.5 AutoCAD 绘制平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、两回转体表面相交</p> <p><b>思政融入点：</b>平面立体、曲面立体的工程应用案例，培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	掌握立体及其表面上点的投影规律，掌握作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交，掌握 AutoCAD 绘制截交线和相贯线的方法与技巧。	<p><b>重点：</b>作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交，AutoCAD 绘制截交线、相贯线</p> <p><b>难点：</b>截交线、相贯线</p>	8	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2
<p>第五章 组合体的视图</p> <p>5.1 三视图的形成和投影关系</p> <p>5.2 画组合体的视图</p> <p>5.3 读组合体的视图</p> <p>5.4 组合体的尺寸标注</p> <p>5.5 AutoCAD 绘制组合体三视图</p> <p><b>思政融入点：</b>赵学田等老一辈图学工作者总结投影规律深入生产一线普及工程图学知识的先进事迹、长征系列运载火箭、上海海洋大学“七道门”等案例，培养学生爱国荣校的家国情怀。</p>	掌握三视图的形成和投影关系，掌握画组合体视图的方法和步骤，掌握形体分析法和线面分析法读组合体的视图，掌握标注组合体尺寸的方法和步骤，掌握 AutoCAD 绘制组合体三视图的方法与技巧。	<p><b>重点：</b>三视图的投影关系，画组合体视图，读组合体视图，组合体的尺寸标注，AutoCAD 绘制组合体三视图的方法和技巧</p> <p><b>难点：</b>线面分析法读图、组合体尺寸标注</p>	6	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
<p>第六章 轴测图</p> <p>6.1 轴测图的基本知识</p> <p>6.2 正等测</p> <p>6.3 斜二测</p>	了解轴测图的形成和基本要求，熟悉轴测图的分类和选用，熟悉正等测和斜二测画法。	<p><b>重点：</b>轴测图的分类和选用，坐标法和综合法画正等轴测图</p> <p><b>难点：</b>综合法画正等轴测图</p>	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1
<p>第七章 机件的常用表达方法</p> <p>7.1 视图</p> <p>7.2 剖视图</p> <p>7.3 断面图</p> <p>7.4 局部放大图、简化画法和其它规定画法</p> <p>7.5 第三角画法</p> <p>7.6 表达方法综合应用示例</p> <p>7.7 表达方法 AutoCAD 绘图</p>	熟悉第三角画法，掌握视图、剖视图、断面图、局部放大图、简化画法和其它规定画法等机件常用的表达方法，掌握各种表达方法 AutoCAD 绘图的方法与技巧。	<p><b>重点：</b>视图、剖视图、断面图、局部放大图</p> <p><b>难点：</b>第三角画法</p>	8	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2
<p>第八章 标准件和齿轮的规定画法与标记</p> <p>8.1 螺纹</p> <p>8.2 螺纹紧固件</p> <p>8.3 齿轮</p>	了解机件标准化的意义，熟悉常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的结构和作用，熟悉	<p><b>重点：</b>常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记</p>	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
8.4 键、销、滚动轴承和弹簧 8.5 AutoCAD 标准件图库制作 <b>思政融入点：</b> 维修时因螺钉选用百分之一毫米误差导致的英国航空 5390 航班事件、川航 3U8633 机组“中国民航英雄机组”等案例，培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风和社会责任感。	螺纹、常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记，掌握 AutoCAD 标准件图库制作与运用。	<b>难点：</b> AutoCAD 标准件图库制作与更新			
第九章 零件图 9.1 零件图概述 9.2 零件图的视图选择 9.3 零件图的尺寸标注 9.4 表面结构在图样上的表示方法 9.5 极限与配合以及几何公差 9.6 零件结构的常见工艺简介 9.7 读零件图 9.8 AutoCAD 绘制零件图 <b>思政融入点：</b> C919 国产大飞机、上海海大“淞航”号我国首艘远洋渔业资源调查船、“彩虹鱼”全海深载人潜水器等案例培养学生创新意识，激发学生民族自豪感、爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神。	了解零件图的作用，熟悉零件的常用材料、常用热处理和表面处理方法、常见加工工艺，零件图的视图选择和尺寸标注，表面粗糙度、极限与配合、几何公差的概念及其在零件图上的标注，掌握典型零件图的绘制与阅读，掌握 AutoCAD 绘制零件图。	<b>重点：</b> 零件图的视图选择、零件图的尺寸标注、表面粗糙度、极限与配合、几何公差、零件图的绘制和阅读、AutoCAD 绘制零件图  <b>难点：</b> 极限与配合、几何公差、读零件图	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2
第十章 装配图 10.1 装配图的内容和视图表达方法 10.2 装配图的尺寸标注及零件序号、明细栏 10.3 读装配图 10.4 AutoCAD 绘制装配图 10.5 测控技术与仪器专业制图 10.6 AutoCAD 小型工具的创新设计 <b>思政融入点：</b> 基于“互联网+”大学生创新创业大赛、“汇创青春”—上海大学生文化创意作品展示活动、“上图杯”先进成图技术与创新设计大赛等创新活动和学科竞赛及上海海大“亚东鲑鱼繁育”助力西藏亚东县脱贫等案例以赛促学，激发学生的创造力，培养学生“把激昂的青春梦融入伟大的中国梦”的社会责任感。	了解装配图的作用，掌握装配图的视图表达方法和尺寸标注，掌握装配图上零、部件序号、明细栏的编写，掌握读装配图和 AutoCAD 绘制装配图，能综合所学知识运用 AutoCAD 进行小型工具的创新设计。	<b>重点：</b> 装配图的视图表达和尺寸标注、AutoCAD 绘制装配图  <b>难点：</b> 读装配图、小型工具的创新设计	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

### （一）考核方式

现代工程图学 B 课程考核的评价方式由平时作业、平时测验、CAD 上机和期末考试的多种形式组成。

成绩评定：平时成绩占 50%，期末闭卷考试占 50%。

平时成绩组成：平时作业 15%，CAD 上机 25%，平时测验 10%。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%。 (2) 平时成绩组成：平时作业 15%，CAD 上机 25%，平时测验 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷考试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：考试题型以读图绘图题为主。 (4) 考试内容：考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要国家制图标准，对有关知识点的理解、掌握及综合运用能力。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			课程考试 （50%）	
	作业 （15%）	平时测验 （10%）	CAD 上机 （25%）		
1	15%	10%	0	50%	75%
2	0	0	25%	0	25%
合计(成绩构成)	15%	10%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学方法采用线上线下混合式教学，紧扣“在线学习、课堂讲授、讨论、CAD 上机、作业、考核”等教学要素开展教学，利用泛雅、智慧树等平台在线资源辅助教学，课程的在线部分采用自主学习方式，学生可自行按照学习计划要求观看课程视频、阅读相关参考书目、完成习题与测试。课堂上设立案例分析与讲解、知识点总结、经典习题讲解、讨论、答疑辅导、CAD 上机指导等环节。

## 七、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228266239.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 刘道标、顾锋，《工程图学》，机械工业出版社，2022 年 3 月、第 1 版
2. 邵为龙，《AutoCAD 2022 快速入门、进阶与精通》，清华大学出版社，2022 年 3 月、第 1 版

3. 张宏彬、赵伟,《计算机辅助设计》,高等教育出版社,2022年2月、第3版
4. 颜晓河、陈荷荷,《电气CAD技术》,机械工业出版社,2021年9月、第1版
5. 李广军、吕金丽、富威,《工程图学基础》,高等教育出版社,2021年3月、第3版
6. 刘彦超,《电气CAD》,机械工业出版社,2021年2月、第1版
7. 钟日铭,《CAXA CAD 电子图板 2020 工程制图》,机械工业出版社,2020年10月、第1版
8. 毛文武,《现代工程图学习题与上机实验》,中国农业出版社,2019年8月、第1版
9. 谭建荣、张树有、陆国栋、施岳定、费少梅,《图学基础教程》,高等教育出版社,2019年5月、第3版
10. 高宗华、洪海生、黄晓春,《工程及电器制图与CAD》,中国海洋大学出版社,2018年7月、第1版
11. 孙琪,《中望CAD实用教程(机械、建筑通用版)》,机械工业出版社,2017年12月、第1版
12. 郭慧、钱自强、林大钧,《大学工程制图》,华东理工大学出版社,2017年11月、第3版
13. 李军,《电气制图与CAD》,高等教育出版社,2017年4月、第1版
14. 李良训、余志林、俞琼、严明、瞿元赏,《AUTOCAD 二维、三维教程—中文 2016 版》,上海科学技术出版社,2016年12月、第1版
15. 何铭新、钱可强、徐祖茂,《机械制图》,高等教育出版社,2016年2月、第7版
16. 蒋丹、杨培中、赵新明,《现代机械工程图学》,高等教育出版社,2015年5月、第3版
17. 田凌、冯涓,《机械制图》,清华大学出版社,2013年9月、第2版
18. 朱辉、单洪波、曹桃、金怡,《画法几何及工程制图》,上海科学技术出版社,2013年8月、第7版
19. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和改编,《Technical Drawing》,清华大学出版社,2009年1月、第12版(影印版)
20. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, Robert Olin Loving,John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和、韩宝玲、李苏红改编,《Engineering Graphics》,高等教育出版社,2005年5月、第8版(改编版)
21. E.Max Raisor FIAE,Engineering Graphics Principles with Geometric Dimensioning and Tolerancing, Schroff Development Corp, Mission,KS, DEC.2002, First Edition

主撰人:毛文武

审核人:王斌、高丽

英文校对:褚振华

教学副院长:刘雨青

日期:2022年9月28日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (15%)	工程图学的基本知识掌握全面,按时完成历次作业,线型清晰,答案正确	工程图学的基本知识掌握较全面,按时完成绝大部分作业,线型较清晰,答案较正确	工程图学的基本知识掌握较全面,基本按时完成作业,线型较清晰,答案基本正确	工程图学的基本知识掌握一般,按时完成大部分作业,线型基本清晰,答案大部分正确	工程图学的基本知识掌握较少,未按时完成作业,线型不清晰,答案正确率低于60%,或存在作业抄袭现象

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,答案正确	较好掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,答案较正确	掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,答案基本正确	基本掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,答案大部分正确	未能掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,答案正确率低于60%

### 3. CAD 上机评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标2 (25%)	AutoCAD 上机操作熟练,图形正确,比例、字体、线型尺寸标注等规范,表达方案合理,创新性强	AutoCAD 上机操作较熟练,图形较正确,比例、字体、线型尺寸标注等较规范,表达方案较合理,创新性较强	AutoCAD 上机操作较熟练,图形基本正确,比例、字体、线型尺寸标注等基本规范,表达方案基本合理,创新性尚可	AutoCAD 上机操作熟练程度一般,图形大部分正确,比例、字体、线型尺寸标注等不够规范,表达方案不够合理,创新性有待提高	AutoCAD 上机操作不熟练,图形错误率高,比例、字体、线型尺寸标注等不规范,表达方案不合理,无创新性或有拷贝抄袭现象

#### 4. 期末考核与评价标准

课程目标	成绩				
	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (50%)	熟练掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,用工程图学语言答题正确	较好掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,用工程图学语言答题较正确	掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,用工程图学语言答题基本正确	基本掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,用工程图学语言答题大部分正确	未能掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图,用工程图学语言答题正确率低于60%

## 2. 《电路原理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 电路原理				
	英文名称: Principles of Electric Circuits				
课程号	47040003		学分	4	
学时	总学时: 80	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	16	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第2学期	
课程负责人	胡媛		适用专业	测控技术与仪器专业	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》, 掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微积分。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《电路原理》课程是测控技术与仪器专业的学科基础教育必修课, 该课程是一门理论和实际紧密结合的课程, 包括理论和实验两部分, 主要讲授电路模型和电路定律、电阻电路的等效变换、电阻电路的一般分析方法、电路定理、暂态电路分析、相量法、正弦稳态电路分析、耦合电感电路和三相电路。通过课程学习, 学生可以了解电路的基本理论知识, 掌握分析、计算电路的基本方法, 培养学生运用电路理论解决工程问题的能力, 为学习后续的有关课程准备必要的电路知识, 为将来成为测控工程技术人员打下坚实的基础。

Principles of Electric Circuits is a subject basic education compulsory course of Measurement and Control Technology and Instrument. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including of two parts of theoretics and experiments. Main point of this course: circuit model and circuit laws, the equivalent transformation of the resistor circuit, basic nodal and mesh analysis, circuit theorems、transient circuit analysis, phasor, sinusoidal

steady-state circuit analysis, circuit containing coupled inductors and three-phase circuit. By the end of this course, students will be able to understand the basic theoretical knowledge and familiarity circuit, master the basic method of analysis and calculation circuit, have the ability of solving practice problems using theories. This course prepares the necessary knowledge of the circuit for the course of the study follow-up, lay a solid foundation for students to become an electrical engineer in the future.

### (五) 课程目标

**课程目标 1:** 能够理解掌握电路基本概念、基本原理及基本方法, 具备运用这些知识对电气工程领域中的电路问题进行建模与分析的能力。(支撑毕业要求观测点 1-2)

**课程目标 2:** 能够掌握电路中的基本分析方法和计算方法, 并结合所学专业知 识, 具备对电气相关领域复杂工程问题的电路环节进行分析计算的能力。(支撑毕业要求观测点 2-1)

**课程目标 3:** 掌握电路测量方法和仪器仪表使用, 掌握安全用电知识和操作规范, 能够搭建实验电路或通过 MULTISIM 平台搭建仿真电路, 通过安全、规范的实验测试或仿真正确地采集实验数据并分析。(支撑毕业要求观测点 4-3)

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作 和生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握电路、工程图学、误差理论等工程基础知识, 能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1. 工程知识
2	2-1 能够运用工程数学、物理、电路原理等, 识别和判断测控领域复杂工程问题的关键环节和参数。	2. 问题分析
3	4-3 能够根据实验方案, 运用专业知识构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 包括仿真和实验。	4. 研究

## 五、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章电路模型和电路定律 1.1 电路和电路模型 1.2 电路基本物理量 1.3 电路元件 1.4 基尔霍夫定律 <b>思政融入点:</b> 大国电力——点亮 14 亿人的万家灯火、青年智则国智——基尔霍夫	理解电路的作用与组成部分、电路模型、电压和电流的参考方向, 掌握电路基本物理量、欧姆定律、电功率的定义及计算方法, 掌握电路元件的伏安特性, 掌握基尔霍夫定律。	<b>重点:</b> 电压和电流的参考方向、欧姆定律、电功率的定义及计算方法、电路元件的伏安特性、基尔霍夫定律。 <b>难点:</b> 基尔霍夫定律	6	讲授/讨论	目标 1 目标 4



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 电路的等效变换 2.1 电路的等效变换 2.2 电阻的等效变换 2.3 电感、电容的等效变换 2.4 电源的等效变换	理解等效变换的思想,掌握电阻的等效变换,掌握电感、电容的等效变换,掌握电源的等效变换。	<b>重点:</b> 电阻的等效变换、电感电容的等效变换、电源的等效变换。 <b>难点:</b> 电源的等效变换。	8	讲授/讨论	目标 1
第三章 电阻电路的一般分析 3.1 KCL 和 KVL 的独立方程数 3.2 支路电流法 3.3 回路电流法 3.4 节点电压法 3.5 三种方法对比总结	理解 KCL 和 KVL 的独立方程数,掌握支路电流法,掌握回路电流法,掌握节点电压法	<b>重点:</b> 支路电流法、回路电流法、结点电压法。 <b>难点:</b> 回路电流法、结点电压法。	6	讲授/讨论	目标 1
第四章 电路定理 4.1 叠加定理 4.2 齐性原理 4.3 戴维宁定理 4.4 诺顿定理 4.5 最大功率传输定理	掌握叠加定理,理解齐性原理,掌握戴维宁定理,理解诺顿定理,掌握最大功率传输定理。	<b>重点:</b> 叠加定理、戴维宁定理、最大功率传输定理。 <b>难点:</b> 戴维宁定理。	8	讲授/讨论	目标 1
第五章 动态电路 5.1 动态电路时域分析 5.2 动态电路初始条件分析 5.3 一阶动态电路的零输入响应 5.4 一阶动态电路的零状态响应 5.5 一阶动态电路的全响应	理解动态电路的时域分析,掌握动态电路初始条件,掌握一阶电路的零输入响应,掌握一阶电路的零状态响应,掌握一阶电路的全响应。	<b>重点:</b> 动态电路初始条件、一阶电路的零输入响应、一阶电路的零状态响应、一阶电路的全响应。 <b>难点:</b> 三要素法。	8	讲授/讨论	目标 1
第六章 相量法 6.1 正弦量 6.2 复数 6.3 相量法的基础 6.4 电阻、电感、电容的相量形式 6.5 电路定律的相量形式 <b>思政融入点:</b> 特斯拉——交直流之战	理解正弦量,掌握复数,掌握相量法的基础,掌握电阻、电感、电容及电路定律的相量形式。	<b>重点:</b> 相量法、电阻电感电容及电路定律的相量形式。 <b>难点:</b> 相量法。	4	讲授/讨论	目标 2 目标 4
第七章 正弦稳态电路的分析 7.1 阻抗与导纳 7.2 正弦稳态电路的分析 7.3 正弦稳态电路的功率 7.4 最大功率传输 <b>思政融入点:</b> 计划报废——太阳神卡特尔阴谋	理解阻抗与导纳,掌握正弦稳态电路的分析,掌握正弦稳态电路的功率,掌握最大功率传输。	<b>重点:</b> 正弦稳态电路的分析、正弦稳态电路的功率。 <b>难点:</b> 正弦稳态电路的分析、功率因数的提高。	10	讲授/讨论	目标 2 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第八章 谐振 8.1 串联电路的谐振 8.2 并联电路的谐振	掌握 RLC 串联电路的谐振, 掌握 RLC 并联谐振电路。	<b>重点:</b> RLC 串联电路的谐振, RLC 并联谐振电路。 <b>难点:</b> RLC 串联电路的谐振、RLC 并联谐振电路。	2	讲授/讨论	目标 2
第九章 三相电路 9.1 三相电路 9.2 线电压(电流)与相电压(电流) 9.3 对称三相电路的计算 9.4 不对称三相电路 9.5 三相电路的功率 <b>思政融入点:</b> 用电安全	理解三相电路, 掌握线电压(流)和相电压(流)的关系, 掌握对称三相电路的计算, 理解不对称三相电路的概念, 掌握三相电路的功率。	<b>重点:</b> 线电压(流)和相电压(流)的关系、对称三相电路的计算、不对称三相电路、三相电路的功率。 <b>难点:</b> 对称三相电路的计算、三相电路的功率。	6	讲授/讨论	目标 2 目标 4
第十章 含有耦合电感的电路 10.1 互感与互感电压 10.2 同名端 10.3 含有耦合电感电路的计算 10.4 变压器原理 10.5 理想变压器	理解互感, 掌握含有耦合电感电路的计算, 了解耦合电感的功率, 理解变压器原理, 掌握理想变压器。	<b>重点:</b> 含有耦合电感电路的计算、变压器原理、理想变压器。 <b>难点:</b> 含有耦合电感电路的计算、理想变压器。	6	讲授/讨论	目标 2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一 实验设备介绍及基尔霍夫定律</b>	熟悉电路连接方法和直流仪器仪表的正确使用方法。验证基尔霍夫定律。	<b>重点:</b> 电路实验台介绍、电源的使用、实验元器件使用、万用表的使用、验证基尔霍夫电流定律、验证基尔霍夫电压定律、电位的测定。 <b>难点:</b> 验证基尔霍夫电流定律、验证基尔霍夫电压定律、电位的测定。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验二 叠加原理</b>	验证叠加定理, 加深对该定理的理解; 掌握叠加原理的测定方法; 加深对电流和电压参考方向的理解。	<b>重点:</b> 叠加定理的验证。 <b>难点:</b> 叠加定理的验证。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验三 戴维南定理和有源二端网络</b>	验证戴维南定理; 掌握有源二端口网络的开路电压和入端等效电阻的测定方法, 并了解各种测量方法的特点; 证实有源二端口网络输出最大功率的条件。	<b>重点:</b> 开路电压及等效电阻的测量、测定有源二端口网络的外特性、测定戴维南等效电源的外特性、功率曲线的绘制。 <b>难点:</b> 开路电压及等效电阻的测量、测定戴维南等效电源的外特性。	2	讲授/实操/报告	目标 3

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验四 RC 一阶电路响应	设计电路加深理解 RC 电路过渡过程的规律及电路参数对过渡过程的理解;学会测定 RC 电路的时间常数的方法。	<b>重点:</b> 测定 RC 电路充电和放电过程中电容电压的变化规律,测定 RC 电路充电过程中电流的变化规律,时间常数的测定。 <b>难点:</b> 测定电容电压的变化规律,电流的变化规律,时间常数的测定。	2	讲授/实操/报告	目标 3
实验五 交流实验设备介绍及元件参数测量	熟悉电路实验台交流电部分;掌握交流电元器件的使用;学习交流电实验操作规范。学会用相位法或功率法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数,学会根据测量数据计算出串联参数 R、L、C;正确掌握相位表、功率表的使用方法。	<b>重点:</b> 电路实验台交流部分介绍,交流电实验操作规范,交流电实验元器件使用,用相位法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数。 <b>难点:</b> 用相位法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数,用功率法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数。	2	讲授/实操/报告	目标 3
实验六 日光灯功率因数的提高	掌握交流电路中电压、电流的相量关系;掌握感性负载电路提高功率因数的方法;进一步熟悉日光灯的工作原理。	<b>重点:</b> 日光灯的连线与启动,日光灯参数测量,提高功率因数。 <b>难点:</b> 提高功率因数。	2	讲授/实操/报告	目标 3
实验七 三相交流电路	掌握三相负载和电源的正确联接方法;进一步了解三相电路中电压、电流的线值和相值的关系;了解三相四线制中线的的作用。	<b>重点:</b> 测量三相四线制电源的相、线电压、电流,负载作星形联接,负载作三角形联接。 <b>难点:</b> 负载作星形联接,负载作三角形联接。	2	讲授/实操/报告	目标 3
实验八 变压器的应用	用实验方法确定变压器绕组的同名端;测定变压器的变压比,变流比及阻抗变换。	<b>重点:</b> 判别变压器绕组的同名端,判别同名端,变压比测定,变压器外特性的测定。 <b>难点:</b> 变压比测定,变压器外特性的测定。	2	讲授/实操/报告	目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时在线学习（含视频学习、作业、测验和讨论）占 24%、实验占 16%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 测验：在每章后进行在线测试。
- (2) 平时作业：在每节后完成在线作业。
- (3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	在线学习(24%)	实验(16%)		
1	12%	0%	30%	42%
2	12%	0%	30%	42%
3	0%	16%	0%	16%
合计(成绩构成)	24%	16%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习为自主学习，学生可以通过“电路原理在线课程平台”同步学习课程知识点，完成在线作业、测试和在线考试，参与讨论，由平台自动统计学习成绩。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对电路进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。加强实践环节，多以综合性、设计性实验为主，提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、在线答疑、学习通等形式。

## 六、参考材料

学堂在线慕课：<https://www.xuetangx.com/course/shou08071002278>

### 参考教材：

1. 电路、邱关源原著、高等教育出版社、2006年5月、第5版

### 阅读书目：

1. 电路分析基础、李瀚荪、高等教育出版社、2006年5月、第4版。
2. 简明电路分析基础教学指导书、李瀚荪、高等教育出版社、2003年8月。
3. 电路原理、江泽佳主编、高等教育出版社、1992年、第3版
4. 电路分析简明教程、傅恩锡主编、高等教育出版社、2004年1月。

主撰人：胡媛、雷正玲

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 在线学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (12%)	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分在优秀分数段之间。	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分在良好分数段之间。	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分在中等分数段之间。	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分在及格分数段之间。	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分低于60分。
课程目标 2 (12%)	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分在优秀分数段之间。	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分在良好分数段之间。	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分在中等分数段之间。	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分在及格分数段之间。	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分低于60分。

## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (16%)	实验操作过程规范,能独立完成实验操作。实验结果正确,能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,并运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、基本能独立完成实验操作。实验结果较正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据较正确,并运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据基本正确,有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果有错误。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确。	不能完成实验操作。不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握电路基本概念、基本原理及基本方法,能对电气工程领域中的电路问题进行建模与分析。	较熟练掌握电路基本概念、基本原理及基本方法,能对电气工程领域中的电路问题进行较好的建模与分析。	基本掌握电路基本概念、基本原理及基本方法,对电气工程领域中的电路问题进行建模与分析基本正确。	基本掌握电路基本概念、基本原理及基本方法,但对电气工程领域中的电路问题进行建模与分析还需加强。	不能掌握电路基本概念、基本原理及基本方法,对电气工程领域中的电路问题进行建模与分析错误。
课程目标 2 (30%)	熟练掌握电路中的基本分析方法和计算方法,能对电气工程领域复杂工程问题进行电路分析与计算。	较熟练掌握电路中的基本分析方法和计算方法,能对电气工程领域复杂工程问题进行较好的电路分析与计算。	基本掌握电路中的基本分析方法和计算方法,对电气工程领域复杂工程问题进行电路分析与计算基本正确。	基本熟练掌握电路中的基本分析方法和计算方法,但对电气工程领域复杂工程问题进行电路分析与计算还需加强。	不能掌握电路中的基本分析方法和计算方法,对电气工程领域复杂工程问题进行电路分析与计算错误。

### 3. 《数字电子技术》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 数字电子技术				
	英文名称: Digital Electronic Technology				
课程号	5101014	学分	3		
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		44	0	0	4
开课学院	工程学院		开课学期	第 3 学期	
课程负责人	叶海雄		适用专业	电气工程及其自动化、机器人工程、测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》, 掌握《线性代数》的各类求解方法、《电路原理》的电路模型、《模拟电子技术》的电子电路模型等。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

《数字电子技术》是测控技术与仪器专业基础课程, 课程目标是学生熟练掌握数字电子技术的基本概念, 掌握基本原理与基本分析方法以及经典电路的设计方法。掌握脉冲波形、数模转换的原理与数字电路接口。本课程内容主要包括数字逻辑、组合逻辑电路、锁存器、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形、数模转换等内容, 并运用逻辑状态图以分析并设计数字电路。它不仅为《电子设计自动化》、《单片机原理》等后续课程提供必要的基础知识, 而且是一门理论与实践结合密切的硬件电路基础课程。

《Digital Electronic Technology》 is one of the main course in Measurement and Control Technology and Instrument. The curriculum goal is to make students to master the basic concepts of digital electronic technology, familiar with the basic principles, basic analysis methods and classical circuit design methods. This course mainly includes digital logic, combinational logic circuit, latch, flip-flop, sequential logic circuit, pulse waveform, digital-to-analog conversion. Master logical state diagram to analyze and design the digital circuits. Master pulse waveform, digital-to-analog conversion to analyze and determine the appropriate digital circuit interface. It not only provides the necessary basic knowledge for subsequent courses such as "Microcontroller Principles", but also a basic course of hardware circuits that closely combines theory and practice.

##### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 对于新能源电能转换和船舶智能控制相关的集成电路问题, 能够利用数字带电路的逻辑分析和数学运算进行推断和阐释。(支撑毕业要求观测点 1-3)

**课程目标 2:** 能够应用线性代数的基本原理和图形简化法来观察, 并通过逻辑代数分析电气工程问题, 能对具体的复杂电气系统进行准确的逻辑表述, 并建立简易数学模型。(支撑毕业要求观测点 2-2)

**课程目标 3:** 了解示波器、万用表等解决电气工程问题的仪器设备, 利用时序逻辑和代数分析的使用方法来对新能源变换和船舶智能控制等复杂电气工程问题进行预测和分析, 理解其局限性。(支撑毕业要求观测点 5-1)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法, 推演和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的工程问题。	1.工程知识
2	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达复杂电气工程问题。	2.问题分析
3	5-1 了解解决复杂电气工程问题所需的多种现代仪器设备和软件开发工具的使用方法, 并能够正确选择与使用, 能够理解其局限性。	5.使用现代化工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 1 章 数字逻辑概论</p> <p>(1) 数制与数码、基本逻辑运算、二进制代码、二值逻辑变量与基本逻辑</p> <p>(2) 逻辑函数及其表示方法</p> <p><b>思政融入点:</b> 拿中国的成语作为例子, 引导学生传承中华优秀传统文化, 弘扬以爱国主义为核心的民族精神, 增加同学们的文化自信。</p>	<p>1、掌握数字量与模拟量的特点, 数字电路的特点、应用; 二进制的算术运算与逻辑运算的不同之处。</p> <p>2、学生传承中华优秀传统文化, 弘扬以爱国主义为核心的民族精神, 增加同学们的文化自信。</p>	<p><b>重点:</b> 二进制、八进制、十进制、十六进制等不同进制之间的关系及相互转换规律和数字系统中常用的几种 BCD 码。</p> <p><b>难点:</b> 难点是二进制的补码算术运算。</p>	4	讲授/案例	目标 1
<p>第 2 章 逻辑代数基础</p> <p>(1) 逻辑代数的基本公式、定理、表达形式</p> <p>(2) 逻辑函数的化简法</p> <p><b>思政融入点:</b> 运用卡诺图化简和公式化简可以将不必要的、多余的因子消去的原则, 警惕学生要不断充电, 增加个人实力、提高自己的逻辑思维, 努力学习增加自身核心竞争力。</p>	<p>1、掌握逻辑代数的三种基本运算、三项基本定理、基本公式和常用公式; 掌握逻辑函数的四种表示方法; 掌握逻辑函数的公式化简法和图形化简法, 了解最小项、最大项、约束项的概念及其在逻辑函数化简中的应用。</p> <p>2、增强有效竞争意识, 避免无效内卷。</p>	<p><b>重点:</b> 逻辑函数的表示方法及其化简。</p> <p><b>难点:</b> 公式法的灵活应用以及无关项等概念理解。</p>	6	讲授/案例	目标 1 目标 2



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第3章 逻辑门电路</p> <p>(1) 逻辑门电路</p> <p>(2) 逻辑描述中的几个问题</p> <p><b>思政融入点:</b> 电子电路的组成就是由这些默默无闻的元器件支撑的,一旦有一个元器件损坏或不工作,那么整个庞大的集成电路将极有可能崩盘。正所谓天下兴亡,匹夫有责,国家的发展兴旺和我们每个现实中的个人都是息息相关,我们每个同学都要有使命、有责任担当。</p>	<p>1、了解门电路的定义及分类方法 二极管、三极管的开关特性,及分立元件组成的与、或、非门的工作原理;掌握 TTL 反相器的工作原理,静态输入、输出、电压传输特性及输入端负载特性,开关特性。掌握 CMOS 反相器的工作原理及静态特性。其他 CMOS 门(与非门、或非门等)的工作原理。</p> <p>2、培养责任意识。</p>	<p><b>重点:</b> TTL 门电路和 CMOS 门电路的基本工作原理和外特性。</p> <p><b>难点:</b> TTL 门电路的外特性及应用。</p>	4	讲授/案例	目标 1 目标 2
<p>第4章 组合逻辑电路</p> <p>(1) 组合逻辑电路的分析</p> <p>(2) 组合逻辑电路的设计</p> <p>(3) 组合逻辑电路中的竞争现象</p> <p>(4) 若干典型的组合逻辑集成电路</p> <p><b>思政融入点:</b> 所选用的元器件越少,将会越经济、资源浪费越少,即使达到报废,也会降低对环境污染程度,进而可以培养学生的节约意识、浪费可耻意识、“绿水青山”意识。</p>	<p>1、掌握组合逻辑电路的设计与分析方法;掌握常用组合逻辑电路,即编码器、译码器、数据选择器、加法器及数值比较器的基本概念、工作原理及应用。</p> <p>2、培养学生的节约意识、浪费可耻意识、“绿水青山”的节能意识。</p>	<p><b>重点:</b> 组合逻辑电路的分析、设计方法及其应用。</p> <p><b>难点:</b> 逻辑设计中的逻辑抽象及 MSI 器件的附加控制端的功能理解。</p>	12	讲授/大作业/讨论	目标 1 目标 2 目标 3
<p>第5章 锁存器和触发器</p> <p>(1) 基本双稳态电路</p> <p>(2) SR 锁存器</p> <p>(3) 触发器的逻辑功能及描述方法</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过此具体案例进而可以培养学生的工匠精神和探索精神,不断地提升学生学习的积极性和,激发学生刻苦学习、不怕困难、坚持理想,挑战学科前沿的勇气。</p>	<p>1、掌握触发器的定义以及基本 RS 触发器、同步 RS 触发器、主从触发器、边沿触发器的逻辑功能、描述方法与动作特点;掌握触发器逻辑功能与电路结构的区别。</p> <p>2、能自觉将探索精神和克服困难的勇气融入生活实际。</p>	<p><b>重点:</b> 触发器的动作特点和逻辑功能的描述方法。</p> <p><b>难点:</b> 不同结构的触发器和不同功能的触发器之间的联系与区别。</p>	4	讲授/案例	目标 2
<p>第6章 时序逻辑电路</p> <p>(1) 时序逻辑电路的基本概念</p> <p>(2) 同步时序逻辑电路的分析</p> <p>(3) 同步时序逻辑电路的设计</p> <p>(4) 若干典型的时序逻辑电路</p> <p><b>思政融入点:</b> 随着国家在集成电路发自主研究,规模和集成度越来越高,进而增强学生的国家、民族认同感和自豪感。</p>	<p>1、掌握时序逻辑电路的定义及同步时序电路的分析与设计方法;深刻理解时序电路各方程组,状态转换表、状态转换图及时序图在分析和设计时序电路中的重要作用;了解常用时序电路,尤其是计数器、移位寄存器组成及工作原理,简单介绍异步时序电路的概念。</p> <p>2、增加自豪感。</p>	<p><b>重点:</b> 同步时序逻辑电路的分析、设计方法及其应用。</p> <p><b>难点:</b> 逻辑设计中的逻辑抽象及 MSI 器件的附加控制端的功能理解。</p>	12	讲授/大作业/讨论	目标 1 目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第7章 脉冲波形的变换与产生 (1) 单稳态触发器 (2) 施密特触发器 (3) 555 定时器及其应用	了解脉冲产生及整形电路的分类及脉冲波形参数的定义。掌握一种施密特触发器、单稳态触发器的工作原理、脉宽及周期的计算方法。	<b>重点:</b> 脉冲电路的分析方法和 555 定时器原理、特点及其应用。 <b>难点:</b> 脉冲电路的波形分析方法。	3	讲授	目标 2
第8章 数模与模数转换器 (1) D/A 转换器 (2) A/D 转换器	了解两种转换器的工作原理和工作工程。	<b>重点:</b> 典型 D/A 和 A/D 转换器的基本工作原理。 <b>难点:</b> D/A 和 A/D 转换器内部电路结构和工作过程。	3	讲授	目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 测验占 10%、大作业占 20%、讨论占 10%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。
- (2) 大作业: 题以综合性、设计性、应用性习题为主。
- (3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩 40%+期末成绩 60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）	
	测验(10%)	大作业(20%)	讨论(10%)		
1	10%	0%	0%	20%	30%
2	0%	0%	10%	35%	45%
3	0%	20%	0%	5%	25%
合计	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的10%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

1. 薛继霜、宋欣，数字电路基础与实践，清华大学出版社，2013.
2. 李响初，数字电路基础与应用，机械工业出版社，2012.
3. 卜新华，电工与数字电路基础，清华大学出版社，2012.
4. 黄健文，章鸣嫒，现代数字电路基础，机械工业出版社，2010.
5. 胡庆，林光旭，数字电路基础，电子科技大学出版社，2009.
6. 余孟尝，数字电子技术基础简明教程(第三版)教学指导书，高等教育出版社，2007.
7. 孙余凯，数字电路基础与技能实训教程，电子工业出版社，2006.
8. 陈永甫，数字电路基础及快速识图，人民邮电出版社，2006.
9. 弗洛伊德，电子学：数字电子基础，清华大学出版社，2006.
10. 王永军，李景华，数字逻辑与数字系统，电子工业出版社，2005.
11. 张建伟，陆亨立，硬件描述语言与数字逻辑电路设计，西安电子科技大学出版社，2004.
12. 陈光梦，数字逻辑基础，复旦大学出版社，2004.
13. 李宜达，数字逻辑电路设计与实现，科学出版社，2004.
14. 李澄宇，模拟电路与数字电路基础，科学出版社，2000.
15. 王尔乾，巴林凤，数字逻辑及数字集成电路，清华大学出版社，1994.

主撰人：叶海雄

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	数字电子技术的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	数字电子技术的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	数字电子技术的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	数字电子技术的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	数字电子技术的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。

### 2. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 3 (20%)	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体集成电路，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用数字电路的逻辑代数对系统模型进行推演和分析，并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体集成电路，事前准备较充分，能较正确地运用数字电路的逻辑代数对系统模型进行推演和分析，并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的具体集成电路，事前有一定准备，能运用数字电路的逻辑代数对部分系统模型进行推演和分析，运用分析方法对系统性能进行分析基本正确，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的集成电路，事前有一定准备，运用数字电路的逻辑代数对系统模型进行推演和分析需加强，运用分析方法对系统性能进行分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对新能源电能变换和船舶智能运动控制领域涉及的集成电路，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用数字电路的逻辑代数对系统模型进行推演和分析，不能运用分析方法对系统性能进行分析，缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (10%)	熟练掌握逻辑电路，对复杂电路问题进行正确的理论分析和评价。	较好熟练掌握逻辑电路，对复杂电路问题进行正确的较好分析和评价。	基本掌握逻辑电路，对复杂电路问题进行基本的分析和评价基本正确。	基本掌握逻辑电路，但对复杂电路问题分析和评价还需加强。	不能掌握的逻辑电路，对复杂电路问题分析和评价方法错误。

### 4. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识，对电路问题进行正确的分析和评价。	较好掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识，对电路问题进行较好的分析和评价。	基本掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识，对电路问题分析和评价基本正确。	基本掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识，但对电路问题分析和评价还需加强。	不能掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识，对电路问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (35%)	能够正确进行逻辑电路的分析，解决方案正确。	能够较准确进行逻辑电路的分析，解决方案基本正确。	能够基本准确进行逻辑电路的分析，解决方案基本正确。	能够部分进行逻辑电路的分析，解决方案还需进一步完善。	不能准确进行逻辑电路的分析，解决方案不正确。
课程目标 3 (5%)	能够正确进行逻辑电路的设计，正确使用合适硬件结构，理解其局限性。	能够较准确进行逻辑电路的设计，正确使用合适硬件结构，理解其局限性。	能够基本准确进行逻辑电路的设计，正确使用合适硬件结构，比较理解其局限性。	能够部分进行逻辑电路的设计，部分使用硬件结构，理解其局限性。	不能准确进行逻辑电路的设计，错误使用硬件结构，不了解其局限性。

## 4. 《数字电子技术实验》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数字电子技术实验				
	英文名称：Experiment in Digital Electronic Technology				
课程号	4604088	学分	0.5		
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	24	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	高玉娜		适用专业	测控技术与仪器专业	
先修课程及要求	1.《数字电子技术》学习和掌握数字电子电路基本分析方法、基本理论； 2.《电路原理》学习和掌握数字电子电路的基本分析方法、基本理论和电子电路仿真和实践分析方法和技能。				

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

本课程是继《数字电子技术》课程之后而开设的独立实验课程，是理论教学的深化和补充，具有较强的实践性，是一门重要的技术基础课，是测控技术与仪器专业学生的必修课。通过本课程的学习，使学生巩固和深化数字电子技术的基本概念和基础理论，加强电路搭建、测试、仿真、数据采集、结果分析等基本实验技能的综合训练，培养学生工程需求分析、设计能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

This course, which is regarded as independence, will be carried out after the course "Digital Electronic Technology". As a compulsory, important, technological and basic course for students majoring in Measurement and Control Technology and Instrument, this course, with strong practicality, is the deepening and supplement of theoretical teaching. By taking this course, students are expected to consolidate and deepen the basic concept and basic theory of digital electronic technology, strengthen the comprehensive training of basic experiment skills such as circuit building, testing, simulation, data acquisition and result analysis, cultivate abilities of engineering demand analysis and design. For the follow-up courses, graduation design and professional work to lay the foundation.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 针对测控技术与仪器及相关领域涉及的复杂数字电子电路系统设计问题，能应用专业知识完成复杂电子电路系统的功能单元的设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 能够通过查阅资料，设计并安全、规范地实施数字电子技术实验，正确地采集实验数据，并运用理论知识对结果进行分析和解释。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和投身科技强国的责任与担当；培养学生的注重团队合作、精益求精、知行统一、勇于探索的工匠精神。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-2 能够从功能角度分析出特定需求,并完成功能单元的设计。	3 设计/开发解决方案
2	4-2 能够根据测控系统的特性,选择研究路线,设计实验方案	4.研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	常用电子仪器的使用	1、使用示波器机内校正信号对示波器进行自检; 2、用示波器和晶体管毫伏表测量信号参数; 思政融入点:操作规范及职业规范	1、掌握数字示波器、信号发生器、晶体管毫伏表、万用表的正确使用; 2、熟悉电子与电路实验台。	2	验证	课程目标 2
2	集成门电路	1、设计与非门、或门、或非门、异或门逻辑功能测试电路; 思政融入点:中国芯现状引起我们的反思	1、掌握 TTL 基本门电路的逻辑功能的测试方法 2、掌握 TTL 器件的使用规则 3、熟悉数字电路实验装置的结构,基本功能和使用方法	2	设计	课程目标 2
3	加法器	1、用 74LS08 及 74LS86 构成一位半加器。 2、用 74LS08、74LS86、74LS32 构成一位全加器。 3、测试全加器 CD4008 逻辑功能。 4、设计三位加法电路。	1、掌握半加器和全加器的逻辑功能及测试方法。 2、用中规模集成全加器 CD4008 构成三位并行加法电路。	2	设计	课程目标 2
4	触发器	1、设计基本 RS 触发器的逻辑功能电路 2、设计双 JK 触发器 74LS112 逻辑功能电路 3、设计双 D 触发器 74LS74 的逻辑功能电路 4、设计 T 和 T'触发器	1、掌握基本 RS 触发器、JK 触发器、D 触发器和 T 触发器的逻辑功能。 2、熟悉各触发器之间逻辑功能的相互转换方法。	2	设计	课程目标 2
5	移位寄存器	1、设计 74LS194 逻辑功能电路。 2、设计移位寄存器构成的环形计数器电路。	1、了解集成移位寄存器的控制功能。 2、掌握集成移位寄存器的应用。	2	设计	课程目标 2
6	任意进制计数及显示	设计 74LS161 的逻辑功能测试电路。 2、在熟悉 74LS161 逻辑功能的基础上,利用 74LS161 采用置零法设计 60 进制 BCD 码计数器。 3、画出置零法实际电路连接图,用单次脉冲 CP,观察计数状态。	1、掌握任意进制分频器的设计方法。 2、掌握同步计数器 74LS161 多级级联的方法。 3、研究不同连接方式时对分频数的影响。 4、掌握 74LS48 译码器的使用及数码管显示的控制。	4	综合	课程目标 2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	555 定时器典型应用电路	1、用 555 定时器构成单稳态触发器，并测试。 2、用 555 定时器构成多谐振荡器，并测试。 3、用 555 定时器构成单占空比可调脉冲信号发生器，并测试。	1、熟悉 555 定时器电路结构、工作原理及特点。 2、掌握 555 定时器的基本应用。 3、熟悉用示波器测量 555 定时器的脉冲幅度、周期和脉冲宽度。	2	综合	课程目标 2
8	数字电子时钟	1、设计数字钟电路完成以下基本功能： 准确计时，以数字形式显示时、分、秒的时间； 小时的计时要求为 24 进位，分和秒的计时要求为 60 进位； 能快速校正时、分的时间。	1、设计精确的秒脉冲信号产生电路。 2、设计 60 进制、24 进制计数器。 3、设计译码显示电路。 4、设计整点报时电路。 5、通过 EDA 软件对所设计电路进行仿真。 6、给定统一的元器件，按照自己的设计方案在面包板上搭建实际电路，并达到设计要求。	4	综合	课程目标 1、2
9	开放性实验项目	学生自主完成相关资料的查阅，电路功能分析、方案设计、仿真、报告。	掌握复杂电路资料查阅的方法； 掌握复杂电路需求分析、方案自主设计、报告撰写的能力；	4	综合	课程目标 1、2

## 五、课程考核与评价方式

### （一）考核方式

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，期末考核方式采用实验操作考核。

### （四）课程成绩

平时成绩根据学生平时的现场表现、实验过程及结果、实验报告进行综合打分；期末成绩根据学生期末实验操作考核评定，期末实验操作考核采用实验项目题库抽签方式进行，内容涵盖平时所有实验项目。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）良好（ $78 \leq \text{分数} < 90$ ）、中等（ $68 \leq \text{分数} < 78$ ）、及格（ $60 \leq \text{分数} < 68$ ）、不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 80% (2) 现场表现（实操）20%、实验结果 20%、设计报告 40%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用实验操作考核，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 20%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据实验操作考核标准进行。 (3) 考试题型：实验操作题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。



## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩80%+期末成绩20%）				合计
	平时成绩（80%）			期末成绩（20%）	
	现场表现（实操） (20%)	实验结果 (20%)	实验报告 (40%)	实验操作考核 (20%)	
1	10	0	20	0	30
2	10	20	20	20	70
合计(成绩构成)	20	20	40	20	100%

## 五、教学方法

本课程教学以课堂讲授、学生实操为主，充分利用泛雅平台，开展线上线下混合式教学，围绕课程目标、教学内容和考核方式，设计多元化的教学方法。

（1）线上线下混合式教学。课前：学生根据任务单，利用学习通完成在线视频学习；课中：学生小组协作、自主实操，教师适当指导；课后：学生整理、分析数据、完成实验报告，线上反馈纠错等，培养学生能够运用所学知识和分析，自主学习，自主实践的能力。

（2）开放性实验项目设计：课下：学生分组，完成选题、方案设计、仿真分析、报告和制作 PPT；课上：分组展示所完成的作品，培养学生将所学知识应用于工程实践的能力。

（3）主题讨论。了解国内外电子技术现状，开展主题讨论，将课程思政融入教学，培养学生知行统一、勇于探索的工匠精神。

## 六、参考材料

### 参考教材

数字电子与 EDA 技术实验教程，秦进平主编，中国电力出版社，2014 年 7 月，第 2 版

主撰人：高玉娜

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	单元设计方案合理、选型准确，功能设计完善。	单元设计方案较为合理、选型较为准确，功能设计较为完善。	单元设计方案基本合理、选型基本准确，功能设计基本完善。	单元设计方案欠合理、选型欠准确，功能设计欠完善。	单元设计方案不合理、选型不准确，功能设计不完善。
课程目标 2 (10%)	实验方案设计合理、实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作规范，硬件电路合理，功能测试完备。实验结束后，实验器材整理规范。	实验方案设计较为合理、实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作较为规范，硬件电路较为合理，功能测试较为完备。实验结束后，实验器材整理较规范。	实验方案设计基本合理、实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作基本规范，硬件电路基本合理，功能测试基本完备。实验结束后，实验器材整理基本规范。	实验方案设计欠合理、实验实施过程中遵守纪律，操作欠规范，硬件电路欠合理，功能测试欠完备。实验结束后，实验器材整理欠规范。	实验方案设计不合理、实验实施过程中遵守纪律、操作不规范，硬件电路不合理，功能测试不完备。实验结束后，实验器材整理不规范。

### 2. 实验结果评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	实验方案要求实现完整，实验现象准确，采集的实验数据正确。	实验方案要求实现较为完整，实验现象较为准确，采集的实验数据较为正确。	实验方案要求实现基本完整，实验现象基本准确，采集的实验数据基本正确。	实验方案要求实现欠完整，实验现象欠准确，采集的实验数据欠正确。	实验方案要求实现不完整，实验现象不准确，采集的实验数据不正确。

### 3. 实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	实验报告撰写条理清晰、内容全面、设计方案合理、研究路线准确	实验报告撰写条理较为清晰、内容较为全面、设计方案较为合理、研究路线较为准确	实验报告撰写条理基本清晰、内容基本全面、设计方案基本合理、研究路线基本准确	实验报告撰写条理欠清晰、内容欠全面、设计方案欠合理、研究路线欠准确	实验报告撰写条理不清晰、内容不全面、设计方案不合理、研究路线不准确

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 2 (20%)	数据记录完整、准确，图表清晰，实验现象分析准确，结论合理。	数据记录较为完整、较为准确，图表较为清晰，实验现象分析较为准确，结论较为合理。	数据记录基本完整、基本准确，图表基本清晰，实验现象分析基本准确，结论基本合理。	数据记录欠完整、欠准确，图表欠清晰，实验现象分析欠准确，结论欠合理。

#### 4. 实验操作考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 2 (20%)	实验方案准确，操作过程规范，实验结果正确。	实验方案较为准确，操作过程较为规范，实验结果较为正确	实验方案基本准确，操作过程基本规范，实验结果基本正确	实验方案欠准确，操作过程欠规范，实验结果欠正确

## 5. 《计算方法》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：计算方法				
	英文名称：Computational Methods				
课程号	46020007		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	李敏宗		适用专业	电气工程及其自动化专业 测控技术与仪器专业	
先修课程及要求	本课程是一门必修的学科基础课，学习本课程前，学生需修完《高等数学》、《线性代数》等数学课程，并需要有一定编程知识基础。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

计算机是对近代科学研究、工程技术和人类社会生活影响最深远的高新技术之一，而计算机的飞速发展正把计算方法的创新、改进、提高推向人类科技活动的前沿。现代计算能力的巨大变更取决于计算方法的效率。因此，学习和掌握计算方法的基本理论，包括算法设计和误差分析，对于将来从事科学研究和工程技术工作的工科学生来说是必不可少的。此外，科学计算能力也是现代管理人才重要的基本素养之一。

通过本课程的学习，让学生了解这些数值计算问题的来源，理解求解它们的数学思想和理论根据，数值方法的构造原理及适用范围，掌握相应计算方法及其计算步骤，各种常用的数值计算公式，能够分析计算中产生误差的原因，能采取减小误差的措施，能够解释计算结果的意义，根据计算结果做合理的预测，为今后用计算机有效解决实际问题打下基础。

Computer is one of the most advanced technologies that profoundly influenced modern scientific research, engineering technology and human social life. And the rapid development of computer is pushing innovations and improvements of computational methods to the frontier of human scientific and technological activities. The huge change of modern computational capability depends on the efficiency of computational method. Thus, studying and understanding the basic theory of computational methods, including algorithm design and error analysis, is essential to engineering students that will work on scientific research and engineering technology. Also, the scientific computational ability is an important quality to the modern management personnel.

Through the study of this course, the students are required to understand the origin of numerical computational problems, their mathematical thoughts and rationales, the structure principle of computational method and its range of application, the corresponding computational methods and computational procedures, and sorts of common numerical formulas, able to analyze the reason of error and take measures to reduce the error in calculation, account for the significance of the computational results, and make reasonable predictions base on the computational results, eventually establish the basis of solving practical problems by computer in the future.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握计算方法的基础知识和理论，能针对工程实际问题建立数学模型并求解。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 针对复杂工程问题，能运用计算方法知识和原理，识别和判断其中的关键环节和参数。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 3:** 培养作为一个工程技术人员必须具备的坚持不懈的学习精神。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握电路、工程图学、电磁理论等工程基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-1 能够运用工程数学、物理、基本电路原理，识别和判断电气工程相关领域复杂工程问题的关键环节和参数。	2.问题分析

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>第一章 绪论</p> <p>(1) 科学计算的一般过程</p> <p>(2) 数值计算方法的内容与特点</p> <p>(3) 计算过程中的误差及其控制</p> <p><b>思政融入点：</b>计算机发展历史</p>	<p>数值分析研究的对象和特点、数值计算的误差、误差的来源与分类、误差的有效数字、数值运算的误差估计、误差的定性分析与避免误差的危害、病态问题与条件数、算法的数值稳定性、避免误差危害的若干原则</p> <p>思政融入：讲述计算机发展的历史，计算机的出现使得科学计算平行于理论分析和实验研究，成为人类探索未知和进行大型工程设计的第三种方法和手段，而现代计算能力的巨大变更取决于计算方法的效率。因此，学习和掌握计算方法的基本理论，对于将来从事科学研究和工程技术工作的工科学生来说是必不可少的，使学生认识到自主学习和终身学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。</p>	<p><b>重点：</b>数值计算的误差、误差的来源与分类、误差的有效数字</p> <p><b>难点：</b>病态问题与条件数、算法的数值稳定性</p>	2	讲授	课程目标1 课程目标2 课程目标3
<p>第二章 插值法</p> <p>(1) 拉格朗日插值</p> <p>(2) 牛顿插值</p> <p>(3) 埃尔米特插值</p> <p><b>思政融入点：</b>近代科技概史</p>	<p>拉格朗日(Lagrange)插值公式、线性插值与抛物线插值、拉格朗日插值多项式、拉格朗日插值余项与误差估计、差商与牛顿(Newton)插值公式、差商及其性质、牛顿插值多项式、牛顿插值余项与误差估计、差分与等距节点牛顿插值、差分及其性质、等距节点牛顿插值多项式、埃尔米特(Hermite)插值、分段低次插值、高次插值的病态性质、分段线性插值、分段三次埃尔米特插值、样条插值</p> <p>思政融入：简述近代科技概史，特别是计算数学的发展历史，推荐课外阅读书籍《科学技术史概论》。</p>	<p><b>重点：</b>拉格朗日插值公式</p> <p><b>难点：</b>插值余项与误差估计</p>	2	讲授	课程目标1 课程目标2 课程目标3
<p>第三章 数值积分与数值微分</p> <p>(1) 机械求积公式</p> <p>(2) 牛顿-柯特斯求积公式</p> <p>(3) 高斯求积公式</p>	<p>机械求积公式、数值求积的基本思想、代数精度的概念、插值型的求积公式、牛顿-柯特斯(Newton-Cotes)求积公式、牛顿-柯特斯求积公式的一般形式、几种低阶的牛顿-柯特斯求积公式、误差估计、复合求积公式、复合梯形公式、复合辛普森(Simpson)求积公式、龙贝格求积公式、高斯求积公式、数值微分</p>	<p><b>重点：</b>机械求积公式</p> <p><b>难点：</b>代数精度的概念</p>	2	讲授	课程目标1 课程目标2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第四章 解线性方程组的方法 (1) 向量与矩阵的范数 (2) 直接法 (3) 迭代法	向量和矩阵的范数、方程组的性态条件数和摄动理论、高斯(Gauss)消去法、高斯主元消去法、矩阵三角(LU)分解法、解线性方程组的迭代法、迭代法的一般形式、雅克比(Jacobi)迭代法、高斯赛德尔(Gauss-Seidel)迭代法、迭代法的收敛性分析	<b>重点:</b> 高斯消去法 <b>难点:</b> 迭代法的收敛性分析	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第五章 函数最佳逼近 (1) 最佳平方逼近 (2) 曲线拟合的最小二乘法	最佳平方逼近、曲线拟合的最小二乘法	<b>重点:</b> 曲线拟合的最小二乘法 <b>难点:</b> 曲线拟合的最小二乘法	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第六章 非线性方程求解 (1) 二分法 (2) 不动点迭代法 (3) 牛顿法	方程求根与二分法、迭代法的基本思想、不动点迭代法及其收敛性、迭代过程的加速方法、牛顿法及其收敛性、牛顿下山法、割线法	<b>重点:</b> 牛顿法 <b>难点:</b> 不动点迭代法及其收敛性、迭代过程的加速方法	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第七章 常微分方程数值解法 (1) Euler 方法及其改进 (2) 龙格-库塔方法	简单的数值方法和基本概念、Euler 方法及其改进、梯形方法、龙格-库塔(Runge-Kutta)方法的基本思想	<b>重点:</b> Euler 方法及其改进 <b>难点:</b> 龙格-库塔方法	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
复习与答疑 <b>思政融入点:</b> 答题规范步骤——职业规范, 治学严谨	思政融入: 平时作业和考试要按一定的规格、格式进行, 书写整洁, 层次分明, 结论明确。它包括规范步骤和规范格式两个部分, 只有在平时训练中重视规范化, 才能在关键时刻胸有成竹。		2	讲授	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

平时成绩占 40%, 主要包括: 作业占 40%。

期末成绩占 60%, 考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以计算题为主。

## (二) 课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）		合计
	平时成绩（40%）	期末成绩（60%）	
	作业(40%)		
1	20	30	50
2	20	30	50
合计(成绩构成)	40	60	100

## 五、教学方法

采用启发式与讨论式相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

1. 吕同富、康兆敏、方秀男，数值计算方法(第 2 版)，清华大学出版社，2013 年
2. 李信真 等，计算方法（第 2 版），西北工业大学出版社，2010 年
3. 张韵华，数值计算方法与算法（第三版），科学出版社，2016 年
4. 何满喜、曹飞龙，计算方法，科学出版社，2015 年
5. 丁丽娟、程杞元，数值计算方法，高等教育出版社，2011 年
6. 李桂成，计算方法（第 2 版），电子工业出版社，2013 年
7. 马东升、董宁，数值计算方法(第 3 版)，机械工业出版社，2017 年
8. 蒋勇，数值分析与计算方法，科学出版社，2011 年
9. 杨一都，数值计算方法，高等教育出版社，2008 年

10. 张卫国, 数值计算方法, 西安电子科技大学出版社, 2017 年

11. 邹海林、徐建培, 科学技术史概论, 科学出版社, 2004 年

主撰人: 李敏宗

审核人: 王斌、高丽

英文校对: 褚振华

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022 年 9 月 6 日

### 附件: 各类考核与评价标准表

#### (1) 作业考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (20%)	能够由问题建立合适的数学模型, 根据数学模型提出求解的数值计算方法。解决方案正确, 书写清晰。	能够由问题建立较准确的数学模型, 根据数学模型提出求解的数值计算方法。解决方案基本正确, 书写清晰。	能够由问题建立基本的数学模型, 根据数学模型提出求解的数值计算方法。解决方案基本正确。	能够由问题建立基本的数学模型, 解决方案还需进一步完善。	不能由问题建立基本的数学模型, 解决方案不正确。或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (20%)	计算方法基本知识掌握全面, 基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明, 解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	计算方法基本知识掌握较全面, 基本概念较正确、论述比较清楚, 解题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	计算方法基本知识掌握较全面, 概念基本正确、论述比较清楚, 解题过程基本完整, 答案基本正确。	计算方法基本知识掌握一般, 概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整, 答案大部分正确。	计算方法基本知识掌握较少, 解题过程不完整, 答案正确率低于 60%, 或存在作业抄袭现象。



(2) 期末考核与评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 (30%)	结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立的数学模型。	能够熟练结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立合适的数学模型。	能够比较熟练地结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立合适的数学模型。	能够结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立合适的数学模型。	能够结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立基本的数学模型。	不能够结合插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法建立数学模型。
课程目标 2 (30%)	掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基础知识和理论。	熟练掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法基本知识,对复杂工程问题进行正确的分析和评价。	较好掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识,对复杂工程问题进行较好的分析和评价。	基本掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识,对复杂工程问题分析和评价基本正确。	基本掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识,但对复杂工程问题分析和评价还需加强。	不能掌握插值法、数值积分与数值微分、解线性方程组的方法、函数最佳逼近、非线性方程求解、常微分方程数值解法的基本知识,对复杂工程问题分析和评价方法错误。

## 6. 《数学建模与仿真》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数学建模与仿真				
	英文名称：Mathematical modeling and simulation				
课程号	11014002	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程	开课学期	4		
课程负责人	赵波	适用专业	测控技术与仪器		
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A》、《大学物理 B》、《线性代数 B》、《复变函数与积分变换》、《电路原理》、《程序设计语言（C 语言）》；掌握微分方程及求解、力学、矩阵及其运算、线性方程求解、傅里叶变换、拉普拉斯变换、交直流电路、电路暂态分析、程序设计基础等知识内容。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

数学建模与仿真是测控技术与仪器专业的学科基础课。本课程的主要内容包括：系统建模基础理论、MATLAB 基础及 Simulink 使用方法、连续时间系统建模与仿真、离散时间系统建模与仿真。通过本课程学习，使学生掌握建模与仿真的基本方法和技术；能够熟练使用 MATLAB/Simulink 软件对电气工程相关问题进行建模与仿真，并对仿真结果进行有效分析，为后续学习和研究奠定良好基础。

Mathematical Modeling and Simulation is a basic course of Measurement and Control Technology and Instrument. The main contents of this course include: basic theory of system mathematical modeling, MATLAB foundation and the usage of Simulink, continuous time system modeling and simulation, discrete time system modeling and simulation. Through this course, students can master the basic methods and technologies of modeling and simulation; can skillfully use MATLAB / Simulink software to model and simulate the electrical engineering related problems, and effectively analyze the simulation results, which lays a good foundation for subsequent learning and research.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握系统建模的基本理论和方法，能够建立测控工程领域连续时间系统和离散时间系统的数学模型。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 2：**掌握 MATLAB/Simulink 软件的使用方法，能够对测控工程领域的变换电路和控制系统等进行时域、频域仿真分析。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3：**通过 MATLAB 软件及建模仿真技术的学习，激发学生的学习兴趣，在解决工程问题的过程中，培养学生的责任担当和不断创新的工匠精神。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达测控领域复杂工程问题。	2.问题分析
2	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5.使用现代化工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 系统建模与仿真概论</p> <p>(1) 系统建模与仿真的基本概念</p> <p>(2) 建立系统模型的基本方法</p> <p>(3) 系统模型的常见形式</p>	<p>1.明确系统、模型、仿真的关系，理解建模仿真技术在解决工程问题中的意义；</p> <p>2.掌握系统建模的方法，能够建立复杂系统的相应数学模型，掌握系统时域模型、频域模型、方框图，理解各模型的特点及应用场景；</p> <p>3.培养在工程问题中利用模型进行解决问题的意识和能力。</p>	<p><b>重点：</b>系统建模方法、时域模型、频域模型、方框图</p>	4	讲授	目标 1
<p>第二章 MATLAB 基础</p> <p>(1) MATLAB 数据结构及其运算</p> <p>(2) MATLAB 数据可视化</p> <p>(3) MATLAB 程序设计</p> <p>(4) MATLAB 工具箱函数</p> <p><b>思政融入点：</b>讲解 MATLAB 的发展简史，重点介绍 Cleve Moler 博士以解决线性方程问题为导向而进行程序研发创新的过程，使学生树立解决实际工程问题的创新意识。</p>	<p>1.掌握 MATLAB 软件的基本操作及使用方法，</p> <p>2.能够使用 MATLAB 软件进行数据处理和程序设计。</p> <p>3.通过 MATLAB 软件的使用，培养学生解决实际问题的创新意识。</p>	<p><b>重点：</b>数组、矩阵的输入和运算、图形绘制、函数和脚本编写、程序设计。</p>	10	讲授、上机演示	目标 2
<p>第三章 连续时间系统建模与仿真</p> <p>(1) 连续时间系统 MATLAB 建模与仿真</p> <p>(2) Simulink 仿真环境及模块库</p> <p>(3) 连续时间系统的 Simulink 仿真</p> <p><b>思政融入点：</b>从工程问题与系统模型的关系，培养学生利用模型解决问题的工程思维，培养学生的创新意识和工匠精神。</p>	<p>1.掌握 MATLAB 微分方程、传递函数的建立方法，掌握 bode 图绘制，能够进行连续时间系统的仿真模拟及系统特性分析；</p> <p>2.掌握 Simulink 仿真环境参数设置、常用模块库、simscape 库使用，能够搭建连续系统的 Simulink 模型，进行仿真分析。</p>	<p><b>重点：</b>系统传递函数模型的实现、Bode 图绘制、Simulink 模型的建立</p> <p><b>难点：</b>实际系统模型的建立、简化和转换</p>	12	讲授、上机演示	目标 1、2
<p>第四章 离散时间系统建模与仿真</p> <p>1. 离散时间系统 MATLAB 建模与仿真</p> <p>2. 离散时间系统的 Simulink 仿真</p>	<p>1.掌握 MATLAB 差分方程模型的建立，能够进行离散时间系统的仿真；</p> <p>2. 能够搭建离散时间系统的 Simulink 模型，进行仿真分析。</p>	<p><b>重点：</b>离散时间系统模型、离散系统 Simulink 模型的建立与仿真</p>	6	讲授、上机演示	目标 1、2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式为计算机上机考试,课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜,一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例,但须对平时成绩的评定明确要求,不可降低学习过程的评定标准。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50% (2) 上机操作占 30%, 作业占 20%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用计算机上机考试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 以编写脚本程序、搭建 Simulink 仿真模型为主。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)			合计
	平时成绩 (50%)		期末成绩 (50%)	
	作业(20%)	上机操作(30%)		
1	20%	0%	10%	30%
2	0%	30%	40%	70%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与上机练习相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式,即采用启发式提问,学生讨论后回答的方式加强交流,重要章节结合上机演示,使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有:文字教材(包括主讲教材和参考书)、课件(包括主讲老师对全书的系统讲授,还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片)以及网络综合平台的互动。

本课程软件使用方面有需要自学的内容，主要是在课下由学生自主完成，目的是使学生更加熟练掌握软件的使用方法、提高程序设计和解决问题的能力。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台（学习通）

线下：参考教材、阅读书目等

1. 潘巍，章兴武，《仿真建模与 MATLAB 实用教程》，北京：清华大学出版社，2015
2. 吴重光，《系统建模与仿真》，北京：清华大学出版社，2008
3. 黄炎炎，《系统建模仿真技术与应用》，北京：国防工业出版社，2016
4. 司守奎、孙兆亮，《数学建模与应用》，北京：国防工业出版社，2020
5. 余胜威，《MATLAB 数学建模经典案例实战》，北京：清华大学出版社，2015

主撰人：赵波

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

### 附件：各类考核与评价标准表

#### (1) 平时作业评分标准

成绩 课程 目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (20%)	熟练掌握系统建模的基本理论和方法，能够对给定系统进行有效分析，建立合理的数学模型。	熟练掌握系统建模的基本理论和方法，能够对给定系统进行有效分析，建立比较合理的数学模型。	掌握系统建模的基本理论和方法，能够对给定系统进行一定分析，建立比较合理的数学模型。	基本掌握系统建模的基本理论和方法，能够对给定系统进行一定分析，建立基本的数学模型。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

### (2) 上机操作评价标准

成绩 课程 目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目 标 2 (30%)	能够熟练使用 MATLAB/Simulink 软件, 正确编写脚本程序并能进行调试运行, 正确搭建 Simulink 仿真模型, 设置仿真参数, 得到合理仿真结果。	能够熟练使用 MATLAB/Simulink 软件, 比较正确编写脚本程序并能进行调试运行, 比较正确搭建 Simulink 仿真模型, 设置仿真参数, 得到比较合理的仿真结果。	能够使用 MATLAB/Simulink 软件, 能够编写脚本程序, 会存在个别问题, 能够搭建 Simulink 仿真模型, 能设置仿真参数, 仿真结果基本合理。	能够使用 MATLAB/Simulink 软件, 基本上能编写脚本程序并进行调试, 存在一定问题, 能搭建 Simulink 仿真模型, 设置仿真参数。仿真结果基本合理。

### (3) 期末考核与评价标准

成绩 课程 目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目 标 1 (10%)	熟练掌握数学建模的基本方法, 并能利用 MATLAB 进行程序设计和问题求解, 分析结果正确。	较好掌握数学建模的基本方法, 并能利用 MATLAB 进行程序设计和问题求解, 分析结果比较正确。	基本掌握数学建模的基本方法, 基本能够利用 MATLAB 进行程序设计和问题求解, 分析结果基本合理。	基本掌握数学建模的基本方法, 利用 MATLAB 进行程序设计和问题求解的能力有待提高。
课程目 标 2 (40%)	能够熟练掌握连续和离散时间系统的建模与仿真方法, 能够熟练使用 MATLAB/Simulink 进行模型的实现与仿真, 仿真结果合理。	较熟练掌握连续和离散时间系统的建模与仿真方法, 能够较熟练使用 MATLAB/Simulink 进行模型的实现与仿真, 仿真结果合理。	基本掌握连续和离散时间系统的建模与仿真方法, 基本能够使用 MATLAB/Simulink 进行模型的实现与仿真, 仿真结果基本合理。	基本掌握连续和离散时间系统的建模与仿真方法, 使用 MATLAB/Simulink 进行模型的实现与仿真的能力有待提高。	不能掌握连续和离散时间系统的建模与仿真方法, 不具备 MATLAB/Simulink 进行模型实现与仿真的能力。

## 7. 《模拟电子技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：模拟电子技术				
	英文名称：Analog Electronic Technology				
课程号	51010004		学分	3	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	刘雨青		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《大学物理 B》、《电路原理》 要求： 1.《大学物理 B》学习和了解半导体器件的一些物理概念； 2.《电路原理》学习和掌握电路的基本分析方法、基本理论和电子电路仿真、实验分析方法和技能。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是测控技术与仪器专业必修的一门专业基础课。本课程主要讲授：运算放大器、二极管及其基本电路、三极管及放大电路基础、场效应管放大电路、模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路等。通过本课程的学习，使学生获得模拟电子技术方面的基本理论，基本知识和基本技能，掌握模拟电子电路的分析和设计方法，具有运用所学知识分析和解决测控相关领域中模拟电路问题的能力，培养创新意识，为后续课程的学习、科技创新、电子设计制作和毕业后从事电子技术方面的工作打下必要的基础。

This course is a compulsory professional basic course in Measurement and Control Technology and Instrument. This course mainly teaches: amplifier, diode and their basic circuit, Transistor and its basic amplify circuit, amplify circuit of Field Effect Transistor, integrated analog circuit, feedback amplify circuit, power amplify circuit, signal processing and generating circuit and so on. Through the study of this course, students will acquire the basic theory, knowledge and skills in analog electronic technology, master the analysis and design methods of analog electronic circuits, have the ability to use the knowledge they have learned to analyze and solve related problems in Measurement and Control Technology and Instrument -related fields, cultivate a sense of innovation, and lay the necessary foundation for the subsequent courses, scientific and technological innovation, electronic design and production, and work in electronic technology after graduation.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 学习常用的二极管、晶体管、场效应管、运算放大器等电子器件的基本结构、主要特性、使用方法，并能够根据常用电子器件构成的模拟电路，运用图解法，估算法，小信号模型法等分析方法，进行放大电路的静态和动态分析及性能指标计算，具有推演和分析测控领域中模拟电路相关工程问题的能力。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 能够运用模拟电路基础理论、分析和建模方法,对模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路等应用电路进行分析、计算与设计,并能够对较复杂的测控领域相关问题正确表达。(支撑毕业要求观测点 2-2)

**课程目标 3:** 培养学生爱国奋斗、担当进取、勇于探索的科学精神和创新意识,实事求是、善于解决问题、严谨认真的工匠精神和团结协作能力,以过硬技术更好地服务国家和社会。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析测控领域相关工程问题。	1. 工程知识
2	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法正确表达测控领域复杂工程问题。	2. 问题分析

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果(对应课程目标达到的能力)	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第一章 绪论</b> (1) 信号 (2) 放大电路模型 (3) 放大电路的主要性能指标 <b>思政融入点:</b> 电子技术的新发展、新技术和新成就。	1.认识放大电路模型结构、建立过程和主要性能指标; 2. 培养爱国情怀,激发掌握科技核心的动力,科技报国和创新精神。	<b>重点:</b> 放大电路模型及主要性能指标。  <b>难点:</b> 放大电路模型的建立。	2	讲授/调研报告	课程目标 1
<b>第二章 运算放大器</b> (1) 集成电路运算放大器 (2) 理想运算放大器 (3) 基本线性运放电路(同相、反相) (4) 同相输入和反相输入放大电路的其他应用 <b>思政融入点:</b> 介绍芯片发展,及面临的“卡脖子”技术。	1.会用运算放大器的虚短和虚断分析方法,分析和计算基本的运放应用电路; 2.立志成为心怀“国之大者”的时代新人,心系国家命运,培养责任担当。	<b>重点:</b> 运算放大器的传输特性,基本线性运放电路的分析方法。  <b>难点:</b> “虚短”和“虚断”的理解和正确运用。	6	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第三章 二极管及其基本电路</b> (1) 半导体的基本知识 (2) PN 结的形成及特性 (3) 二极管 (4) 二极管的基本电路及其分析方法 (5) 特殊二极管	通过半导体结构和导电机理学习,理解二极管的特性和参数,会建立二极管的等效模型,掌握分析方法,分析其应用电路。	<b>重点:</b> 半导体的分类;PN 结的单向导电性;二极管的伏安特性和应用电路分析。  <b>难点:</b> PN 结的形成,二极管电路分析时,等效线性电路的建立。	4	讲授/讨论	课程目标 1



教学内容	预期学习成果（对应课程目标达到的能力）	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第四章 场效应三极管及其放大电路</b> (1) 金属-氧化物-半导体(MOS) 场效应三极管 (2) MOSFET 基本共源极放大电路 (3) 图解分析法 (4) 小信号模型分析法 (5) 共漏极和共栅极放大电路 <b>思政融入点：</b> 抓住主要矛盾，简化电路分析过程	利用场效应管的结构、特性和工作原理，会建立场效应管放大电路小信号模型，分析和计算放大电路静态和动态性能； 2. 个人理想与国家发展、民族命运结合，培养解决问题的能力。	<b>重点：</b> 场效应管的外特性及参数，场效应管放大电路的偏置电路及特点共源(Cs)、共漏(Cd)放大电路的静态工作点与性能指标计算。 <b>难点：</b> 场效应管的工作原理。	4	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第五章 双极结型三极管及其放大电路</b> (1) BJT (2) 基本共射极放大电路 (3) BJT 放大电路的分析方法 (4) BJT 放大电路静态工作点的稳定问题 (5) 共集电极放大电路和共基极放大电路	利用三极管的结构、特性和工作原理，会建立三极管放大电路小信号模型，分析和计算静态和动态性能；	<b>重点：</b> 掌握 BJT 的外特性、参数及应用。放大器的组成、小信号模型分析方法、性能指标及应用。 <b>难点：</b> 小信号模型分析方法。	12	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第六章 频率响应</b> (1) 放大电路的频率响应 (2) 单时间常数 RC 电路的频率响应 (3) 共源和共射放大电路的低频响应 (4) 共源和共射放大电路的高频响应	解释放大电路频率响应基本概念，会建立放大电路低频、高频小信号模型，分析动态性能。	<b>重点：</b> 频率响应的基本概念，BJT 放大电路的低频、高频小信号模型建立方法、放大器低频、高频响应的分析和计算方法。 <b>难点：</b> 放大器高频响应的电路模型建立和等效化简。	6	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第七章 模拟集成电路</b> (1) 模拟集成电路中的直流偏置技术 (2) 差分放大电路	识别和比较模拟集成电路中的直流偏置技术，会根据共模和差模信号分别建立差分电路模型，分析、计算静态和动态性能。	<b>重点：</b> 差分式放大电路的基本概念，组成、工作原理及静态和动态分析，运算放大器的参数及工程应用。 <b>难点：</b> 共模信号与差模信号，差分放大电路的分析。	4	讲授/讨论	课程目标 2

教学内容	预期学习成果（对应课程目标达到的能力）	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p><b>第八章 反馈放大电路</b></p> <p>(1) 反馈的基本概念与分类 (2) 负反馈放大电路增益的一般表达式 (3) 负反馈对放大电路性能的影响 (4) 深度负反馈条件下的近似计算 (5) 负反馈放大电路设计 (6) 负反馈放大电路的稳定性</p> <p><b>思政融入点:</b> 善于用辩证法思想分析问题。引导学生理解负反馈对电路性能的改善,洞悉“有一利,必有一弊”。</p>	<p>1. 说明反馈的基本概念、在分析和设计电路中会判断和选择反馈的类型, 计算性能指标, 达到设计要求; 2. 以辩证唯物主义认识论分析反馈, 树立正确的价值观。</p>	<p><b>重点:</b> 反馈的判断, 反馈对放大器的性能改善 (定性和定量分析), 深度负反馈条件下电路的分析计算, 根据工程实际选择合适的负反馈放大器。</p> <p><b>难点:</b> 深度负反馈条件下的电路计算。负反馈放大器的稳定性问题。</p>	8	讲授/讨论	课程目标 2
<p><b>第九章 功率放大电路</b></p> <p>(1) 功率放大电路的一般问题 (2) 单时间常数 RC 电路的频率响应 (3) 射极输出器——甲类放大的实例 (4) 乙类双电源互补对称功率放大电路 (5) 甲乙类互补对称功率放大电路</p>	<p>识别和比较不同的类型的功率放大电路, 合理选型, 并计算性能指标。</p>	<p><b>重点:</b> 乙类、甲乙类功放电路组成、工作原理及性能指标计算。</p> <p><b>难点:</b> 交越失真的克服与效率的矛盾问题。</p>	4	讲授/讨论	课程目标 2
<p><b>第十章 信号处理与信号产生电路</b></p> <p>(1) 滤波电路的基本概念与分类 (2) 正弦波振荡电路的振荡条件 (3) RC 正弦波振荡电路 (4) LC 正弦波振荡电路 (5) 非正弦信号产生电路</p> <p><b>思政融入点:</b> 电子电路系统设计, 自主设计具有挑战性和需要团队配合的微项目。</p>	<p>1. 学会利用放大电路构建信号处理和产生电路, 应用于工程实际; 2. 培养善于解决问题的实践能力和团结协作能力。</p>	<p><b>重点:</b> 滤波器的概念, 一、二阶有源滤波器的分析方法。正弦波产生电路、电压比较器的分析与计算方法。</p> <p><b>难点:</b> 正弦波产生电路的分析计算: 传递函数的推导, 起振条件和振荡频率与电路参数的关系; 迟滞比较器的分析。</p>	6	讲授/讨论/微项目	课程目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成, 期末考核方式采用闭卷笔试。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 由课堂活动 20%、在线学习 10%、平时作业 10%、微项目作业 10%, 其中课堂活动: 包括学习通开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答、选人等; 在线学习: 包括知识点视频、章节测验等; 平时作业: 包括课后作业、思政作业、调研报告等; 微项目作业: 包括电子系统仿真、设计与展示等。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含计算题、分析题和设计题。 (4) 考试内容: 期末考试题目内容对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)					合计
	平时成绩 (50%)				期末成绩 (50%)	
	课堂活动 (讨论等) (20%)	在线学习 (10%)	平时作业 (10%)	微项目作业 (10%)		
1	10	5	5	5	30	55
2	10	5	5	5	20	45
合计(成绩构成)	20	10	10	10	50	100

## 五、教学方法

教学坚持“学生为主体, 教师为主导”的思想, 利用泛雅平台开展线上线下混合式教学, 围绕课程目标、教学内容和考核方式, 设计多元化的教学方法。

(1) 线上线下混合式教学。课前: 学生根据任务单, 利用学习通在线学习知识点视频, 完成预习和章节测试; 课中: 教师讲授板书和多媒体结合, 注重理论知识和应用技术讲解, 并利用学习通开展多种课堂活动, 如随堂练习、问卷、抢答、讨论等; 课后: 巩固所学知识, 完成作业和微项目设计等, 培养学生能够运用所学模拟电路知识和分析、计算方法, 自主学习, 自主实践和设计的能力。

(2) 微项目设计作业。采用课内与课外相结合的方式，课下：学生分组，结合所学知识点进行实用电路的设计，完成选题、方案设计、仿真分析、电路搭建、调试、设计报告和制作 PPT；课上：分组展示所完成的作品，将理论与实际应用相结合，加强动手，培养学生将所学知识应用于工程实践的能力。

(3) 主题讨论。根据电子技术发展，阅读最新文献，了解国内外现状，开展调查研究和主题讨论，将课程思政融入教学，培养学生家国情怀、科技报国的责任担当。

## 六、参考材料

线上：线上资源及学习平台等

泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222898846>

线下：参考教材：

3. 电子技术基础（模拟部分）、康华光、高等教育出版社、2006年1月、第5版
4. 模拟电子技术基础、华成英、童诗白、高等教育出版社、2006年5月、第4版

阅读书目：

6. Microelectronics Circuit Analysis and Design. 电子电路分析与设计——模拟电子技术、Donala A. Neamen 著、清华大学出版社
7. 模拟电路设计手册、Bob Dobin Jim Williamms 编著、张徐亮等译、人民邮电出版社、2017年1月、第1版
8. 电子设计从零开始、杨欣等编著、清华大学出版社、2010年10月、第2版
9. 电子技术基础模拟部分（第5版）习题全解、陈大钦、高等教育出版社、2006年7月
10. 帮你学模拟电子技术基础、华成英、高等教育出版社、2005年12月

主撰人：刘雨青、曹莉凌

审核人：霍海波、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月15日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂活动（讨论等）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握基本放大电路静态、动态分析过程，并会运用理论对应分析问题。	参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解基本放大电路静态、动态分析过程，并会运用理论对应分析问题。	参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，理解基本放大电路静态、动态分析过程，会运用理论分析部分问题。	能在督促下参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解基本放大电路静态、动态分析过程，会运用理论分析部分问题。	参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对基本放大电路概念和分析方法不理解，分析对应问题存在困难。
课程目标 2 (10%)	参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握基本放大电路静态、动态分析过程，并能运用理论分析对应问题。	参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解基本放大电路静态、动态分析过程，并能较好地运用理论对应问题。	参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，理解基本放大电路静态、动态分析过程，会运用理论分析部分对应问题。	能在督促下参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解基本放大电路静态、动态分析过程，会运用理论分析部分对应问题。	参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对基本放大电路概念和分析方法不理解，分析对应问题存在困难。

## 2. 在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	根据课程任务单,完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备,熟练运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备,较好地运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,基本能运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试,有部分错误。	基本能够完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,能理解部分放大电路的理论知识并分析相应,完成章节测试时,错误较多。	不能完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,学习放大电路的理论知识有困难,不理解,不会用,完成章节测试时,错误多。
课程目标 2 (5%)	根据课程任务单,完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备,熟练运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备,较好地运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,基本能运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试,有部分错误。	基本能够完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,能理解部分放大电路的理论知识并分析相应,完成章节测试时,错误较多。	不能完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,学习放大电路的理论知识有困难,不理解,不会用,完成章节测试时,错误多。

## 3. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,分析问题能力强,并能举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标2 (5%)	熟练掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,分析问题能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。

#### 4. 微项目作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标1 (5%)	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在合作完成中具有项目管理和领导协作能力,负责重要和关键环节。微项目选题涉及新能源电能变换和智能运动控制领域,具有一定的创新性。	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,较好地完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中负责重要和关键环节。微项目选题涉及新能源电能变换和智能运动控制领域。	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,基本能完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中承担部分设计任务。	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,基本能完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中承担较少的设计任务。
课程目标2 (5%)	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在合作完成中具有项目管理和领导协作能力,负责重要和关键环节。微项目选题涉及新能源电能变换和智能运动控制领域,具有一定的创新性。	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,较好地完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中负责重要和关键环节。微项目选题涉及新能源电能变换和智能运动控制领域。	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,基本能完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中承担部分设计任务。	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路,基本能完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中承担较少的设计任务。	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识,自主选题,分组设计实用电路。在分组项目设计过程中不参与或不能完成给定的设计任务。

### 5. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	二极管、晶体管、场效应管、集成运放基础知识和应用电路, 以及其组成的晶体管放大电路、场效应管放大电路等的分析与计算。	熟练掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 能对它们构成的应用电路和放大电路进行正确地识别、判断、分析和计算。	较好掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 能对它们构成的应用电路和放大电路进行较正确地识别、判断、分析和计算。	基本掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 对它们构成的应用电路和放大电路进行识别、判断、分析和计算时, 错误较少。	基本掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 对它们构成的应用电路和放大电路进行识别、判断、分析和计算时, 错误较多。	基本不能掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 对它们构成的应用电路和放大电路, 无法做出正确地识别、判断、分析和计算。
课程目标 2 (20%)	差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计。	熟练掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 能综合运用所学知识, 对复杂模拟电路进行分析和设计。	较好掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 能较好地运用所学知识, 对复杂模拟电路进行分析和设计。	基本掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 能运用所学知识, 对部分复杂模拟电路进行分析和设计。	基本掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 能运用所学知识, 对少数复杂模拟电路进行分析和设计。	基本不能掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 不能对复杂模拟电路进行分析和设计。



## 8. 《模拟电子技术实验》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：模拟电子技术实验				
	英文名称：Experiment in Analog Electronic Technology				
课程号	4604504		学分	0.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	24	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	高玉娜		适用专业	测控技术与仪器专业	
先修课程及要求	1.《模拟电子技术》学习和掌握模拟电子电路基本分析方法、基本理论； 2.《电路原理》学习和掌握模拟电子电路的基本分析方法、基本理论和电子电路仿真和实践分析方法和技能。				

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

本课程是继《模拟电子技术》课程之后而开设的独立实验课程，是理论教学的深化和补充，具有较强的实践性，是一门重要的技术基础课，是测控技术与仪器专业学生的必修课。通过本课程的学习，使学生巩固和深化模拟电子技术的基本概念和基础理论，加强电路搭建、测试、仿真、数据采集、结果分析等基本实验技能的综合训练，培养学生工程需求分析、设计能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

This course, which is regarded as independence, will be carried out after the course "Analog Electronic Technology". As a compulsory, important, technological and basic course for students majoring in Measurement and Control Technology and Instrument, this course, with strong practicality, is the deepening and supplement of theoretical teaching. By taking this course, students are expected to consolidate and deepen the basic concept and basic theory of analog electronic technology, strengthen the comprehensive training of basic experiment skills such as circuit building, testing, simulation, data acquisition and result analysis, cultivate abilities of engineering demand analysis and design. For the follow-up courses, graduation design and professional work to lay the foundation.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**针对测控技术与仪器及相关领域涉及的复杂模拟电子电路系统设计问题，能应用专业知识完成复杂电子电路系统的功能单元的设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2：**能够按照实验方案搭建模拟电子技术实验，通过安全、规范的实验测试或仿真，正确地采集实验数据，并运用理论知识对结果进行分析和解释。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 3：**培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和投身科技强国的责任与担当；培养学生的注重团队合作、精益求精、知行统一、勇于探索的工匠精神。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计。	3 设计/开发解决方案
2	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4.研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	常用电子仪器的使用	(3) 使用示波器机内校正信号对示波器进行自检； (4) 用示波器和晶体管毫伏表测量信号参数； (3) 测量两波形间相位差。 思政融入点：操作规范及职业规范	(3) 掌握数字示波器、信号发生器、晶体管毫伏表、万用表的正确使用； (4) 熟悉电子与电路实验台。	2	验证性	课程目标 2
2	比例、求和运算电路	(5) 测试反比例放大器电路； (6) 测试同比例放大器电路； (7) 测试电压跟随器电路； (8) 测试反相求和电路；	(3) 用运算放大器等元件构成反比例放大器、同比例放大器、电压跟随器、反相求和电路及同相求和电路，通过实验测试和分析，进一步掌握它们的主要特点和性能及输出电压与输入电压的函数关系； (4) 了解集成运算放大电路在实际应用时应考虑的一些问题。	2	验证性	课程目标 2
3	积分、微分电路	(2) 利用运放设计积分电路并进行波形观察； 利用运放设计微分电路并进行波形观察。	(3) 学习用运放,电容,电阻等构成积分电路,微分电路； (4) 进一步熟悉它们的特性和性能。	2	验证性	课程目标 2
4	单管交流放大电路	(3) 调整单管交流放大电路静态工作点； (4) 测量放大器的电压放大倍数，观察 RC1 和 RL 对放大倍数的影响； 观察静态基极电流对放大器输出电压波形的影响。 思政融入点：晶体管的发明； 创新精神改变世界	(4) 掌握单管放大器静态工作点的调整及电压放大倍数的测量方法； (5) 研究静态工作点和负载电阻对电压放大倍数的影响，进一步理解静态工作点对放大器工作的意义； (6) 观察放大器输出波形的非线性失真。	2	验证性	课程目标 2
5	OTL 互补对称功率放大电路	(1) 测量 OTL 互补对称功率放大器的最大输出功率、效率。	(3) 掌握 OTL 互补对称功率放大器的最大输出功率、效率测量方法； (4) 了解自举电路原理及其对改善 OTL 互补对称功率放大器性能所起的作用。	2	验证性	课程目标 2
6	负反馈放大电路	(3) 测定两级放大电路静态工作点； (4) 测量基本放大电路的性能； 测定反馈放大电路的性能。	(3) 加深理解反馈放大电路的工作原理及负反馈对放大电路性能的影响； (4) 学习反馈放大电路性能的测量与测试方法。	2	验证性	课程目标 2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
7	RC 正弦波振荡电路	(2) 测量振荡频率, 并与计算值相比较; 测量负反馈放大电路的放大倍数及反馈系数。	(3) 进一步学习文氏桥振荡电路的工作原理和电路结构; (4) 学习振荡电路的调整与测量振荡频率的方法。	2	验证性	课程目标 2
8	电压比较器	(2) 观察过零比较器输出和输入的波形; 测量滞回比较器的的阈值电压。	(3) 掌握比较器的电路构成及特点; (4) 学会测试滞回比较器回差的方法。	2	验证性	课程目标 2
9	非正弦信号产生电路	(2) 设计方波发生器、矩形波发生器、三角波发生器和锯齿波发生器电路; 观察各波形发生器波形, 测量周期、幅值。	(3) 掌握方波发生器、矩形波发生器、三角波发生器和锯齿波发生器设计电路; (4) 掌握各波形发生器的主要特点、分析方法及设计方法。	2	设计性	课程目标 1、2
10	直流稳压电源	(5) 测试单相半波整流电路; (6) 测试单相桥式全波整流电路; (7) 测试直流稳压电源; (8) 集成稳压器的功能扩展。	(5) 掌握整流、滤波、稳压电路工作原理及各元件在电路中的作用; (6) 学习直流稳压电源的安装、调整和测试方法; (7) 熟悉和掌握线性集成稳压电路的工作原理; (8) 学习线性集成稳压电路技术指标的测量方法。	2	综合性	课程目标 1、2
11	开放性实验项目	学生自主完成相关资料的查阅, 电路功能分析、方案设计、仿真、报告。	(3) 掌握复杂电路资料查阅的方法; (4) 掌握复杂电路需求分析、方案自主设计、报告撰写的能力;	4	综合性	课程目标 1、2

#### 四、课程考核与评价方式

##### (一) 考核方式

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成, 期末考核方式采用实验操作考核。

##### (五) 课程成绩

平时成绩根据学生平时的现场表现、实验过程及结果、实验报告进行综合打分; 期末成绩根据学生期末实验操作考核评定, 期末实验操作考核采用实验项目题库抽签方式进行, 内容涵盖平时所有实验项目。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整), 根据优秀(分数 $\geq 90$ 分)良好( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )、中等( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )、及格( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )、不及格(分数 $< 60$ 分)进行等级判定。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 80% (2) 现场表现(实操) 20%、实验结果 20%、设计报告 40%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用实验操作考核, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 20%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据实验操作考核标准进行。 (3) 考试题型: 实验操作题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩80%+期末成绩20%）				合计
	平时成绩（80%）			期末成绩（20%）	
	现场表现（实操） (20%)	实验结果 (20%)	实验报告 (40%)	实验操作考核 (20%)	
1	10	0	20	0	30
2	10	20	20	20	70
合计(成绩构成)	20	20	40	20	100%

## 五、教学方法

本课程教学以课堂讲授、学生实操为主，充分利用泛雅平台，开展线上线下混合式教学，围绕课程目标、教学内容和考核方式，设计多元化的教学方法。

(1) 线上线下混合式教学。课前：学生根据任务单，利用学习通完成在线视频学习以及实验仿真；课中：学生小组协作、自主实操，教师适当指导；课后：学生整理、分析数据、完成实验报告，线上反馈纠错等，培养学生能够运用所学知识和分析，自主学习，自主实践的能力。

(2) 开放性实验项目设计：课下：学生分组，完成选题、方案设计、仿真分析、报告和制作 PPT；课上：分组展示所完成的作品，培养学生将所学知识应用于工程实践的能力。

(3) 主题讨论。了解国内外电子技术现状，开展主题讨论，将课程思政融入教学，培养学生知行统一、勇于探索的工匠精神。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/207373687.html>

### 参考教材

模拟电子技术基础实验及课程设计，陈立万主编，西南交大出版社，2008年2月、第1版

主撰人：高玉娜

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	单元设计方案合理、选型准确，功能设计完善。	单元设计方案较为合理、选型较为准确，功能设计较为完善。	单元设计方案基本合理、选型基本准确，功能设计基本完善。	单元设计方案欠合理、选型欠准确，功能设计欠完善。	单元设计方案不合理、选型不准确，功能设计不完善。
课程目标 2 (10%)	实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作规范，硬件电路合理，功能测试完备。实验结束后，实验器材整理规范。	实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作较为规范，硬件电路较为合理，功能测试较为完备。实验结束后，实验器材整理较规范。	实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作基本规范，硬件电路基本合理，功能测试基本完备。实验结束后，实验器材整理基本规范。	实验实施过程中遵守纪律，操作欠规范，硬件电路欠合理，功能测试欠完备。实验结束后，实验器材整理欠规范。	实验实施过程中遵守纪律、操作不规范，硬件电路不合理，功能测试不完备。实验结束后，实验器材整理不规范。

### 2. 实验结果评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	实验方案要求实现完整，实验现象准确，仿真结果准确、采集的实验数据正确。	实验方案要求实现较为完整，实验现象较为准确，仿真结果较为准确、采集的实验数据较为正确。	实验方案要求实现基本完整，实验现象基本准确，仿真结果基本准确、采集的实验数据基本正确。	实验方案要求实现欠完整，实验现象欠准确，仿真结果欠准确、采集的实验数据欠正确。	实验方案要求实现不完整，实验现象不准确，仿真结果不准确、采集的实验数据不正确。

### 3. 实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	实验报告撰写条理清晰、内容全面、设计方案合理。	实验报告撰写条理较为清晰、内容较为全面、设计方案较为合理。	实验报告撰写条理基本清晰、内容基本全面、设计方案基本合理。	实验报告撰写条理欠清晰、内容欠全面、设计方案欠合理。	实验报告撰写条理不清晰、内容不全面、设计方案不合理。
课程目标 2 (20%)	数据记录完整、准确，图表清晰，实验现象分析准确，结论合理。	数据记录较为完整、较为准确，图表较为清晰，实验现象分析较为准确，结论较为合理。	数据记录基本完整、基本准确，图表基本清晰，实验现象分析基本准确，结论基本合理。	数据记录欠完整、欠准确，图表欠清晰，实验现象分析欠准确，结论欠合理。	数据记录不完整、不准确，图表不清晰，实验现象分析不准确，结论不合理。

#### 4. 实验操作考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标2 (20%)	实验方案准确,操作过程规范,实验结果正确。	实验方案较为准确,操作过程较为规范,实验结果较为正确	实验方案基本准确,操作过程基本规范,实验结果基本正确	实验方案欠准确,操作过程欠规范,实验结果欠正确

## 9. 《测控技术与仪器专业导论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 测控技术与仪器专业导论				
	英文名称: Professional Introduction of Measurement and Control Technology and Instrument				
课程号	4109911		学分	1	
学时	总学时: 16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	张铮		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程: 无				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《测控技术与仪器专业导论》是测控技术与仪器专业的一门专业必修课,主要讲授测控专业的基本知识,专业知识、研究领域、发展前景等。通过该课程的学习,学生应掌握测控技术与仪器专业的主干学科、基础理论、知识体系、相关企业、发展方向与就业、创业等相关内容,使学生对该专业有初步认识,便于制定学习规划,对学习专业课起到了先导作用。

《Professional Introduction of Measurement and Control Technology and Instrument》 is a professional compulsory course for the specialty of Measurement and Control Technology and Instrument. It mainly teaches the basic knowledge, professional knowledge, research fields and development prospects of measurement and control specialty. Through the study of this course, students should master the main disciplines, basic theories, knowledge system, related enterprises, development direction, employment, entrepreneurship and other related contents of the major of measurement and control technology and instrument, so that students can have a preliminary understanding of the major, facilitate the formulation of learning plans, and play a leading role in learning professional courses.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 对测控技术与仪器专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规有清晰的认识，能够认识到不同社会文化对工程活动的影响。。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 2:** 使学生对本学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点有清晰的认识，能够在跨文化背景下以语言和文字形式正确地表达测控领域专业问题，并交流观点。（支撑毕业要求观测点 10-2）

**课程目标 3:** 理解测控技术与仪器专业的课程体系，掌握核心课程体系及其课程关联；并具有在实践中不断学习的能力，掌握自主学习的方法，具有根据个人或职业发展需求拓展专业知识和其他知识的能力，以适应社会发展和行业技术进步的需要。（支撑毕业要求观测点 12-2）

**课程目标 4:** 引导学生树立正确的学习目的和价值观，培养爱国情怀、职业道德和社会责任感，和严谨、认真、求真务实的科学态度。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	6-1 了解测控技术与仪器相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	6. 工程与社会
2	10-2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，能在跨文化背景下以语言和文字形式正确地表达测控领域专业问题，并交流观点和看法。	10. 沟通
3	12-2 掌握自主学习的方法，具有自主学习的能力，具有根据个人或职业发展需求拓展专业知识和其他知识的能力，以适应社会发展和行业技术进步的需要。	12. 终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第1章 专业概述 （1）测控技术与仪器专业概况 （2）测控技术的应用 <b>思政融入点：</b> 介绍智能仪器我国研发进展，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、使学生了解仪器、测量、控制的重要作用，增强学生对测控技术与仪器专业的兴趣、好奇；2、树立科技报国的思想。	<b>重点：</b> 仪器与测量的巨大作用。 <b>难点：</b> 测试计量的概念。	2	讲授/讨论/案例式	目标 1
第2章 测量与控制技术概述 （1）测量技术概述 （2）控制技术概述 （3）计量标准概述 <b>思政融入点：</b> 通过误差分析，培养严谨、认真、求真务实的科学态度	1、使学生了解和掌握测试计量、传感器、自动控制的基本概念、基本方法。	<b>重点：</b> 测量、传感器、控制和计量体系的基本概念。 <b>难点：</b> 误差、精度、不确定度等概念。	5	讲授/讨论/案例式	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第3章 测控技术发展概述 (1) 高准确度测量技术 (2) 快速测量技术 (3) 非接触测量技术 (4) 遥感遥测技术概述	1、能够认识测控技术发展趋势	<b>重点:</b> 测控技术发展趋势。 <b>难点:</b> 测控学术名词、技术概念。	2	讲授/讨论/案例式	目标2、3
第4章 测控专业的知识体系与课程体系 (1) 测控专业人才培养方案与要求 (2) 测控专业的理论基础和知识体系 (3) 测控专业的主干学科与课程体系 (4) 实践教学	1、对测控专业的知识体系与课程体系有清晰的认识	<b>重点:</b> 培养方案、课程体系 <b>难点:</b> 知识体系、核心知识点	4	讲授/讨论/案例式	目标1、2、3
第5章 就业、创业与考研深造 (1) 企业与测控技术的关系 (2) 就业、创业 (3) 考研深造	1、对就业、创业、考研深造与发展前景有清晰的认识	<b>重点:</b> 就业、考研准备 <b>难点:</b> 职业发展规划	3	讲授/讨论/案例式	目标1、2、3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用提交学术论文, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为50分, 占总成绩的50% (2) 平时作业占30%、讨论占20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用提交学术论文, 考试成绩100分, 占课程考核成绩的50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据论文要求和评分标准进行。 (3) 考试题型: 学术论文。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 以报告、综述为主。



## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩（50%）	
	平时作业(30%)	讨论(20%)		
1	10%	5%	20%	35%
2	10%	10%	15%	35%
3	10%	5%	15%	30%
合计(成绩构成)	30%	20%	50%	100%

## 五、教学方法

多媒体教学 and 传统教学相结合。多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学全过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

加强过程性考核，建设课程章节测试等在线资源。在教学中针对重点、难点问题进行重点讲授，并辅以相关测试，加强学生对重要知识点的深刻理解、掌握，提高教学水平与质量。

充分利用网络教学资源。网络教学是课堂教学的延伸，可以对课堂教学起到很好的补充作用，学生在课余时间利用网络教学平台自主学习，加深对课堂教学知识的理解并扩宽知识面，也可以在网上和同学、老师一起讨论问题，并寻求解决的办法，进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

1. 王庆友主编，《测控技术与仪器专业导论》，机械工业出版社，2015年，第1版。
2. 陈毅静主编，《测控技术与仪器专业导论》，北京大学出版社，2019年，第3版。
3. 徐熙平主编，《测控技术与仪器专业导论》，电子工业出版社，2018年，第1版。

主撰人：张铮

审核人：曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	对测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规有清晰的认识，能够认识到不同社会文化对工程活动的影响。思路清晰、过程完整、书写规范	对测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规有较清晰的认识。思路清晰、过程较完整	基本了解测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规。过程基本完整	部分了解测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规。过程不完整	不了解测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，过程有严重缺失或存在抄袭现象
课程目标 2 (10%)	对测控专业相关的学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点有清晰的认识。思路清晰、过程完整、书写规范	对测控专业相关的学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点有较清晰的认识。思路清晰、过程较完整	基本了解测控专业相关学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点。过程基本完整	部分了解学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点。过程不完整	不了解测控专业相关的学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点，过程有严重缺失或存在抄袭现象
课程目标 3 (10%)	对个人或职业发展和所需拓展的知识有清楚的认识	对个人或职业发展和所需拓展的知识有较清楚的认识	对个人或职业发展和所需拓展的知识有基本的认识	对个人或职业发展和所需拓展的知识有部分认识	不清楚个人或职业发展和所需拓展的知识

### 2. 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	对测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规有清晰的认识，能够认识到不同社会文化对工程活动的影响。思路清晰	对测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规有较清晰的认识。思路较清晰	基本了解测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规	部分了解测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规	不了解测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规
课程目标 2 (10%)	对测控专业相关的学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点有清晰的认识。思路清晰	对测控专业相关的学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点有较清晰的认识。思路较清晰	基本了解测控专业相关学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点	部分了解学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点	不了解测控专业相关的学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点
课程目标 3 (5%)	对个人或职业发展和所需拓展的知识有清楚的认识	对个人或职业发展和所需拓展的知识有较清楚的认识	对个人或职业发展和所需拓展的知识有基本的认识	对个人或职业发展和所需拓展的知识有部分认识	不清楚个人或职业发展和所需拓展的知识

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	对测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规能进行清晰的描述，能够认识到不同社会文化对工程活动的影响。思路清晰、过程完整	对测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规有较清晰的描述。思路清晰、过程较完整	基本了解测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规。大作业基本完整	部分了解测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规。大作业不完整	不了解测控专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，大作业有严重缺失或存在抄袭现象
课程目标 2 (15%)	对测控专业相关的学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点有清晰的理解和阐述。思路清晰、过程完整	对测控专业相关的学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势有较清晰的阐述。过程较完整	基本了解测控专业相关学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点。大作业基本完整	部分了解学科、专业方向，专业的性质，发展历史、专业特色与定位，国际发展趋势、研究热点。大作业不完整	不了解测控专业相关的学科、专业方向，专业的性质，专业特色与定位，国际发展趋势，大作业有严重缺失或存在抄袭现象
课程目标 3 (15%)	对个人或职业发展和所需拓展的知识有清晰的描述	对个人或职业发展和所需拓展的知识有较清晰的描述	对个人或职业发展和所需拓展的知识有基本的描述	对个人或职业发展和所需拓展的知识有部分描述	没有描述个人或职业发展和所需拓展的知识

## 10. 《误差理论与数据处理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：误差理论与数据处理				
	英文名称：Error Theory and Data Processing				
课程号	4604092		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	8	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	董兆鹏		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》、《大学物理 B》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》中函数及其求解方法，《线性代数 B》中矩阵变换、行列式的求法，《电路原理》和《大学物理 B》中关于电路、力的关系等相关内容。				

### 二、课程简介 (Course Description) / 课程目标 (Course objectives)

本课程作为测控技术与仪器专业的一门理论性和实践性较强的专业基础课，是由基础课过渡到其它各门测控技术专业的重要桥梁。学习本课程使学生全面认识与了解测量过程，并在此基础上进行误差分析与数据处理。通过本课程的学习，使学生掌握设计合理的仪器原理方案、选择合适的器件、搭建可靠的测试系统以及进行准确的数据处理与误差分析，为后续课程（传感器，测试仪器及系统等）的学习提供所需必要的理论基础。

As a theoretical and practical basic course of measurement and control technology and instrument major, this course is an important bridge from the basic course to other professional courses of measurement and control technology. Learning this course enables students to fully understand and understand the measurement process, and on this basis for error analysis and data processing. Through the study of this course, students can master the design of reasonable instrument principle scheme, choose appropriate devices, build reliable testing system and carry out accurate data processing and error analysis, which provides the necessary theoretical basis for the study of subsequent courses (sensors, test instruments and systems).

**课程目标 1:** 能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识，并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 能够运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题，并进行相应的精度估计计算。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 3:** 针对机械测试领域的复杂工程问题，在设计或选择测试仪器、设计测控系统或组织实验过程中，科学应用误差合成与分配的原理、方法及微小误差判断法则，运用仿真软件确定最佳测量方案，改进测量条件，并做出可行性评价。（支撑毕业要求观测点 5-3）

**课程目标 4 (思政目标):** 培养学生具有正确的价值观，有辩证客观的科学精神，有精益求精的职业素养；能理解个人与社会的关系，有崇高的民族责任感和家国情怀；在工作和生活中遵守法律法规和各项规章制度。

### 三、课程目标和毕业要求的对应关系 (Corresponding Relationship between Course Objectives and Graduation Requirements)

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握计算机、电路等工程基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解。。	1.工程知识
2	2-2 能够应用数学、自然科学和数学模型方法正确表达测控领域复杂工程问题。	2.问题分析
3	5-3 能够针对传感技术、智能仪器、测控系统，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。	5.使用现代工具

### 四、教学内容和教学环节与课程目标的对应关系(Corresponding Relationship between Teaching Contents, Teaching Procedure and Course Objectives)

#### (1) 教学内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第1章 绪论</b> (1) 误差的基本概念，包括误差的定义及表示法 (2) 误差来源和误差分类精密度的、准确度和精确度的概念； (3) 精度等级及其计算 (4) 有效数字及数据运算 <b>思政融入点：</b> 介绍仪器科学领域科学家们先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解和掌握误差的定义和表示方法，掌握精度的概念和有效数字取舍准则，并会进行有效数字的四则运算； 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点：</b> 误差的定义；精度的概念；有效数字。 <b>难点：</b> 精度的表达；有效数字计算。	2	讲授/讨论/案例	目标 1
<b>第2章 误差的基本性质与处理</b> (1) 随机误差产生原因，正态分布，随机误差特征参数及相应的计算方法 (2) 系统误差产生原因，特征及发现方法，系统误差的减小和消除方法 (3) 粗大误差的产生原因、消除方法及其判别准则 (4) 具有三类误差的测量结果数据处理实例	掌握经典误差理论中三类误差的联系与区别，并能针对含误差的测量问题进行误差分类，误差建模和误差分析	<b>重点：</b> 三大类误差的特征、性质以及减小各类误差对测量精度影响的措施；等精度和不等精度测量的数据处理方法 <b>难点：</b> 消除或减小误差的方法。	6	讲授/讨论	目标 1
<b>第3章 误差的合成与分配</b> (1) 函数误差的定义：函数系统误差、随机误差的计算 (2) 随机误差的合成、系统误差的合成 (3) 未定系统误差的特征及其评定，其与随机误差的重要差别：未定系统误差的合成：系统误差与随机误差的合成 (4) 误差分配的概念：按等作用原则分配误差的计算公式 (5) 微小误差的概念及其取舍准则：最佳测	1、能熟练掌握函数系统误差和函数随机误差的计算以及误差的合成和分配；能熟练进行微小误差的取舍、最佳测量方案的确定。 2、引导学生学会用科学原理分析复杂问题，能将理论联系实际。	<b>重点：</b> 随机误差的合成；未定系统误差和随机误差的合成；误差分配；最佳测量方案的确定 <b>难点：</b> 随机误差与系统误差的合成；最佳测量方案的确定。	8	讲授/讨论/案例	目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
量方案的确定方法及实例 <b>思政融入点:</b> 引入蛟龙号、歼十等高科技装备中的测量问题。					
<b>第4章 测量不确定度</b> (1) 测量不确定度的定义; 测量不确定度与误差的比较; 测量不确定度的两类评定方法 (2) 标准不确定度的 A 类、B 类评定的具体内容 (3) 自由度的概念及确定方法 (4) 合成标准不确定度, 展伸不确定度及不确定度报告 (5) 测量不确定度应用实例	掌握测量不确定度与经典误差理论的联系和无别; 会运用测量不确定度的 A 类评定和 B 类评定方法进行精度评定, 以及掌握测量不确定度的合成方法; 并会在各种测量情况下对测量结果的不确定度作出科学的评定	<b>重点:</b> 测量不确定度的基本概念; 测量不确定度的 A 类评定; 测量不确定度的 B 类评定; 测量不确定度的合成。 <b>难点:</b> 不确定度报告的设计	8	讲授/讨论/案例	目标 2
<b>第5章 线性参数的最小二乘法处理</b> (1) 最小二乘法原理 (2) 等精度、不等精度测量线性参数最小二乘法处理的正规方程 (3) 非线性参数最小二乘法处理的正规方程 (4) 最小二乘原理与算术平均值原理的关系 (5) 组合测量的最小二乘法处理方法 <b>思政融入点:</b> 介绍最小二乘法的发展历史, 引入“最小二乘的发现之谜”, 详述高斯与最小二乘的关系。	1、掌握最小二乘法的基本思路和基本原理, 以及在等精度或不等精度测量中最小二乘估计值的计算方法, 并科学给出估计精度。2、培养学生辩证客观的科学精神, 了解科学形成的过去、现在和未来。	<b>重点:</b> 最小二乘法原理; 等精度测量线性参数的最小二乘处理; 最小二乘估计量的精度估计; 组合测量的最小二乘法处理 <b>难点:</b> 最小二乘估计量的精度估计; 组合测量的最小二乘法处理	8	讲授/讨论/案例	目标 2 目标 3
<b>第6章 回归分析</b> (1) 回归分析的基本概念, 包括区数与相关、回归分析的主要内容及回归分析与最小二乘的关系 (2) 一元线性回归方程的建立, 回归方程的方差分析及显著性检验 (3) 多个变量都具有误差时线性回归方程的确定	掌握回归分析方法的基本原理, 学会从实际测量中寻求两个变量和多个变量之间的内在关系。能对回归方程的可信度进行方差分析及统计检验; 学会重复性试验、一元非线性回归和多元线性回归的概念和方法	<b>重点:</b> 回归分析的基本概念和主要内容; 一元线性回归方程的求法; 回归方程的显著性检验; 一元非线性回归方法。 <b>难点:</b> 一元非线性回归; 多元回归。	8	讲授/讨论/案例	目标 2 目标 3

## (2) 实验内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
1. 相对误差与绝对误差比较及有效数字的取舍	1、掌握误差的定义及表示法; 2、掌握相对误差与绝对误差的联系与区别并会应用; 3、掌握有效数字的取舍原则和软件实现。	<b>重点:</b> 相对误差与绝对误差的不同应用。 <b>难点:</b> 有效数字取舍的 matlab 实现。	2	实验	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
2. 经典误差理论中三大类误差处理的 matlab 应用	1、误差的基本性质以及处理方法的实现； 2、经典误差理论中三大类误差处理方法介绍； 3、依次进行粗大误差判别、系统误差补偿以及随机误差中算术平均值、标准差的计算。	重点：通过分析实例掌握三大类误差的性质和处理方法； 难点：学会运用 matlab 科学表达经典误差处理方法。	2	实验	目标 3
3. 线性参数最小二乘法处理的 Matlab 应用	1、基于 MATLAB 软件，掌握最小二乘法基本原理、正规方程； 2、掌握组合测量的最小二乘法处理办法。	重点：理解并掌握最小二乘法的核心理论；掌握精度估计和组合测量的处理方法； 难点：会运用 matlab 处理线性参数的最小二乘法问题。	2	实验	目标 3
4. 回归分析的 Matlab 应用	1、回归分析适用的场合和处理的问题的介绍； 2、比较回归分析与最小二乘法的区别与联系； 3、应用回归分析进行一元线性问题的处理； 4、回归参数检验。	重点：掌握回归分析适用的场合和处理的问题；理解回归分析与最小二乘法的区别与联系； 难点：应用 matlab 进行多元线性问题的回归分析并进行精度检验。	2	实验	目标 3

## 五、课程考核（Assessment Scheme）

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### （一）考核方式

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，期末考核方式采用闭卷笔试。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、讨论占 10%、测验占 10%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：包含简答题、分析题、计算题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验：在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验和期末考试需按照实际教学情况制定相应的试题，并结合参考答案及评分标准进行评分，作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）					合计
	平时成绩（40%）				课程考试 （60%）	
	平时作业(10%)	课堂讨论（10%）	测验(10%)	实验(10%)		
1	4	6	5	0	25	40
2	6	4	5	0	35	50
3	0	0	0	10	0	10
合计（成绩构成）	10	10	10	10	60	100

## 六、教学方法

**（1）多媒体教学 and 传统教学相结合：**多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学全过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

**（2）过程性考核：**建设课程章节测试等在线资源，并将泛雅引入教学。在教学中针对重点、难点问题进行重点讲授，并辅以相关测试，加强学生对重要知识点的深刻理解、掌握，提高教学水平与质量。

**（3）仿真软件应用：**将 MATLAB 仿真软件引入理论与实验教学。辅助学生进行习题的求解，使抽象的理论变得生动形象，易于接受和理解；通过将理论分析和仿真结果相比较，培养学生理论联系实际的能力。

## 七、参考教材和阅读书目（Textbooks and Learning Resources）

### 参考教材：

费业泰编. 误差理论与数据处理, 机械工业出版社, 2017（第7版）

### 阅读书目：

- [1] 钱政,贾果欣等. 误差理论与数据处理, 科学出版社, 2014
- [2] 樊尚春,周浩敏. 信号与测试技术. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2002
- [3] 黄俊钦. 测试系统动力学. 北京: 国防工业出版社, 1994
- [4] 刘智敏. 不确定度原理. 北京: 中国计量出版社, 1993

主撰人：董兆鹏

审核人：张铮，曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 15 日



## 附件：各类考核与评价标准

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (4%)	能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 知识掌握全面, 概念正确、解题过程完整、答案准确充分。	能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 知识掌握较全面, 概念较正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 知识掌握基本全面, 概念较正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	在对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识的过程中存在一定困难, 数据处理方法所建立的系统模型欠佳, 知识掌握一般, 概念问题较多、解题过程错误较多。	不能对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 无法利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 解题过程不完整、答案正确率低于 60%, 或存在抄袭现象。
课程目标 2 (6%)	能够正确运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 并进行相应的精度估计计算, 解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、精度评价准确。	能够运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 并进行相应的精度估计计算, 解题思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、精度评价较准确。	能够运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 并进行相应的精度估计计算, 解题思路较清晰、过程存在一定问题、答案有一定错误和不规范。书写整齐、精度评价较准确。	在运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题时, 理论方法应用存在一定问题; 并且相应的精度估计计算错误较多, 无法形成完整的精度评价。	不能正确运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 相应的精度估计也难完成, 解题过程不完整、答案正确率低于 60%, 或存在抄袭现象。

每次作业按百分制评分, 以所有作业的平均成绩计入总成绩。

### 2. 课堂讨论与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (6%)	能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 知识掌握全面, 概念正确、解题过程完整、答案准确充分。	能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 知识掌握较全面, 概念较正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 知识掌握基本全面, 概念较正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	在对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识的过程中存在一定困难, 数据处理方法所建立的系统模型欠佳, 知识掌握一般, 概念问题较多、解题过程错误较多。	不能对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 无法利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 解题过程不完整、答案正确率低于 60%, 或存在抄袭现象。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (4%)	能够正确运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 并进行相应的精度估计计算, 解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、精度评价准确。	能够运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 并进行相应的精度估计计算, 解题思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、精度评价较准确。	能够运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 并进行相应的精度估计计算, 解题思路较清晰、过程存在一定问题、答案有一定错误和不规范。书写整齐、精度评价较准确。	在运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题时, 理论方法应用存在一定问题; 并且相应的精度估计计算错误较多, 无法形成完整的精度评价。	不能正确运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 相应的精度估计也难完成, 解题过程不完整、答案正确率低于 60%, 或存在抄袭现象。

### 3. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (4%)	能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 知识掌握全面, 概念正确、解题过程完整、答案准确充分。	能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 知识掌握较全面, 概念较正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 知识掌握基本全面, 概念较正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	在对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识的过程中存在一定困难, 数据处理方法所建立的系统模型欠佳, 知识掌握一般, 概念问题较多、解题过程错误较多。	不能对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 无法利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 解题过程不完整、答案正确率低于 60%, 或存在抄袭现象。
课程目标 2 (6%)	能够正确运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 并进行相应的精度估计计算, 解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、精度评价准确。	能够运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 并进行相应的精度估计计算, 解题思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、精度评价较准确。	能够运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 并进行相应的精度估计计算, 解题思路较清晰、过程存在一定问题、答案有一定错误和不规范。书写整齐、精度评价较准确。	在运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题时, 理论方法应用存在一定问题; 并且相应的精度估计计算错误较多, 无法形成完整的精度评价。	不能正确运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 相应的精度估计也难完成, 解题过程不完整、答案正确率低于 60%, 或存在抄袭现象。

#### 4. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	实验操作过程规范, 能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理, 能对部分实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果, 对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析, 能对部分实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确; 能完成部分实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚, 数据正确, 有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确; 基本能完成部分实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

#### 5. 期末课程考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (25%)	能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 知识掌握全面, 概念正确、解题过程完整、答案准确充分。	能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 知识掌握较全面, 概念较正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	能够对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 并利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 知识掌握基本全面, 概念较正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	在对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识的过程中存在一定困难, 数据处理方法所建立的系统模型欠佳, 知识掌握一般, 概念问题较多、解题过程错误较多。	不能对测试系统中获得的测量数据用误差分析的方法分析、辨识, 无法利用数据处理的方法对系统进行建模、求解和分析, 解题过程不完整、答案正确率低于 60%, 或存在抄袭现象。
课程目标 2 (35%)	能够正确运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 并进行相应的精度估计计算, 解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、精度评价准确。	能够运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 并进行相应的精度估计计算, 解题思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、精度评价较准确。	能够运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 并进行相应的精度估计计算, 解题思路较清晰、过程存在一定问题、答案有一定错误和不规范。书写整齐、精度评价较准确。	在运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题时, 理论方法应用存在一定问题; 并且相应的精度估计计算错误较多, 无法形成完整的精度评价。	不能正确运用最小二乘法原理、回归分析方法求解误差模型中最佳参数估计、组合测量中未知参数确定等数据处理问题, 相应的精度估计也难完成, 解题过程不完整、答案正确率低于 60%, 或存在抄袭现象。

## 11. 《精密机械基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：精密机械基础				
	英文名称：Basics of Precision Machinery				
课程号	46040008		学分	3	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	12		4
开课学院	工程学院		开课学期	3	
课程负责人	赵煜		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《大学物理 B》、《高等数学》、《复变函数与积分变换》、《现代工程图学 B》 要求： 1. 《大学物理 B》掌握力学等的概念、原理、分析； 2. 《高等数学》掌握高等数学的基本概念、原理、分析计算方法； 3. 《复变函数与积分变换》掌握复变函数与积分变换的基本概念、原理、分析计算方法； 4. 《现代工程图学 B》掌握现代工程图学的基本概念、标准、方法；				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《精密机械基础》是测控技术及仪器专业的专业核心课。它是在具备机械制图知识的基础上展开的。本课程以精密机械中常用机构和零部件为研究对象，从设计该类机构和零部件应具备的理论基础、基本技能和基本方法等几方面组织教学内容，从机构分析、工作能力、精度和结构等诸方面来研究这些机构和零部件，并介绍其工作原理、特点、应用范围、选型、材料、精度以及设计计算的一般原则和方法。

《Basics of Precision Machinery》 is very important for students of Measurement and Control Technology and Instrument. Its leading course is mechanical drawing. The research object of this course is the common mechanism and parts for precision machinery. The teaching contents are organized from several aspects, such as the theoretical basis, basic skills and basic methods of designing this kind of organization and parts.the student will study these mechanisms and components from the aspects of mechanism analysis, working ability, precision and structure, etc.and this course will introduce the working principle, characteristics, application scope, selection, material, precision and general principles and methods of design and calculation of these mechanisms and parts.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握精密机械常用机构和零部件的工程基础知识，能针对具体对象进行分析计算（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2：**掌握精密机械常用机构和零部件的分析方法和设计方法，能够从功能角度分析出特定需求，具有系统整体方案设计、常用机构及零部件分析设计的能力（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 3:** 能够综合运用专业理论和技术手段进行精密机械传动装置分析、设计（包括海洋工程）。（支撑毕业要求观测点 5-3）

**课程目标 4:** 培养学生树立正确的设计思想，了解国家当前的有关技术经济政策，对精密机械设计的发展有所了解（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 掌握电路、工程图学、误差理论等工程基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解	1. 工程知识
2	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计	3. 设计/开发解决方案
3	5-3 能够针对传感技术、智能仪器、测控系统，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性	5. 使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 精密机械零件的受力分析与平衡 (1) 约束、约束反力与受力图 (2) 精密机械零件的受力平衡	掌握约束及约束反力的概念及受力图的画法；学会共线力、平面力系、空间力系的平衡条件	<b>重点:</b> 约束及约束反力的概念及受力图的画法；共线力、平面力系、空间力系的平衡条件 <b>难点:</b> 受力图的画法；物体受力分析	2	讲授+讨论+案例分析	目标 1
第二章 精密机械零件受力变形与应力分析 (1) 精密机械零件的强度和刚度 (2) 杆件的拉伸与压缩 (3) 机械零件的剪切 (4) 机械零件的扭转 (5) 梁类零件的平面弯曲	理解强度和刚度的概念，掌握拉压强度、剪切强度、扭转强度和刚度的计算；掌握弯曲时的应力计算	<b>重点:</b> 强度和刚度的概念；拉压强度计算；剪切强度计算；扭转强度和刚度的计算；弯曲时的应力 <b>难点:</b> 各种情况下强度和刚度计算	4	讲授+讨论+案例分析+实验	目标 1
第三章 平面机构的运动简图与自由度计算 (1) 运动副及分类 (2) 平面机构运动简图 (3) 平面机构的自由度计算 <b>思政融入点:</b> 寻找身边的平面机构（课后实践）；机器人操作器的自由度；我国的工业机器人（视频）	1、理解机构运动简图及其绘制，构件表示法；掌握平面机构自由度计算及自由度计算注意事项 2、理论联系实际，培养团队合作精神，增强学生民族自豪感	<b>重点:</b> 运动副的概念及分类；平面机构运动简图绘制；平面机构自由度计算 <b>难点:</b> 机构运动简图及其绘制；平面机构自由度计算及自由度计算注意事项；构件表示法	2	讲授+案例分析+实验+项目驱动	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第四章 平面连杆机构 (1) 铰链四杆机构的基本形式和特性 (2) 铰链四杆机构曲柄存在的条件 <b>思政融入点:</b> 内燃机中的四杆机构及国内外内燃机的发展; 国产大飞机 C919 中的四杆机构	1、理解铰链四杆机构的基本形式、特性、存在的条件; 掌握急回特性; 压力角和传动角; 死点位置; 曲柄存在的条件 2、理论联系实际, 激发创新意识	<b>重点:</b> 铰链四杆机构的基本形式; 曲柄摇杆机构的重要特性; 铰链四杆机构曲柄存在的条件; 铰链四杆机构的演化 <b>难点:</b> 急回特性; 压力角和传动角; 死点位置; 曲柄存在的条件	2	讲授+案例分析+讨论	目标 2
第五章 齿轮机构 (1) 齿轮机构的特点和分类 (2) 齿廓啮合基本定理 (3) 渐开线齿廓 (4) 齿轮各部分名称及渐开线标准直齿圆柱齿轮的几何尺寸计算 (5) 渐开线标准直齿圆柱齿轮的啮合传动 (6) 渐开线齿轮的切齿原理与根切现象 (7) 斜齿圆柱齿轮机构	理解齿廓啮合基本定律; 标准中心距; 连续传动的条件; 根切现象和最小齿数; 变位齿轮掌握渐开线的形成及性质; 连续传动的条件; 正确啮合的条件; 齿轮几何尺寸计算	<b>重点:</b> 齿廓啮合基本定律; 渐开线的形成及性质; 齿轮传动的正确啮合条件; 标准中心距; 连续传动的条件; 根切现象和最小齿数; 变位齿轮; 齿轮几何尺寸计算 <b>难点:</b> 渐开线的形成及性质; 连续传动的条件; 正确啮合的条件	6	讲授+实验+讨论	目标 2
第六章 轮系 (1) 轮系的类型 (2) 定轴轮系传动比计算 (3) 轮系的功能	理解轮系的定义和分类, 掌握定轴轮系传动比计算	<b>重点:</b> 定轴轮系传动比计算; <b>难点:</b> 定轴轮系传动比计算	2	讲授+实验+讨论	目标 2
第七章 精密机械设计概论 (1) 精密机械零件的强度 (2) 精密机械零件的常用材料及钢的热处理 <b>思政融入点:</b> 工程师的伦理准则和道德准则; 机械设计中的大国工匠精神	1、理解载荷和应力的分离; 疲劳曲线; 静强度下强度计算方法; 掌握接触疲劳强度计算; 钢的热处理方法及目的 2、工程伦理道德, 大国工匠的精神实质	<b>重点:</b> 1.载荷和应力的分离; 2.疲劳曲线; 3.静强度下强度计算方法; 4.接触疲劳强度计算; 4.选材及钢的热处理方法 <b>难点:</b> 1.接触疲劳强度计算; 2.钢的热处理方法及目的	2	讲授+讨论	目标 1 目标 4
第八章 齿轮传动 (1) 齿轮传动的失效形式及设计准则 (2) 齿轮材料及热处理 (3) 齿轮传动精度 (4) 直齿圆柱齿轮传动的强度计算 (5) 斜齿圆柱齿轮传动强度计算 (6) 齿轮传动链的设计 <b>思政融入点:</b> 齿轮设计准则与思想政治“强度”; 齿轮失效和个人与集体	1、理解齿轮材料及热处理; 齿轮传动精度; 齿轮传动链的设计; 掌握齿轮传动的失效形式及设计准则; 直齿及斜齿圆柱齿轮传动的强度计算 2、学生人格发展、个人与集体关系	<b>重点:</b> 齿轮材料及热处理; 齿轮传动精度; 齿轮传动的失效形式及设计准则; 直齿及斜齿圆柱齿轮传动的强度计算 <b>难点:</b> 齿轮传动的设计准则; 直齿及斜齿圆柱齿轮传动的强度计算	6	讲授+讨论+项目驱动+实验	目标 3 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第九章带传动 (1) 带传动的类型和应用 (2) 带传动的受力分析 (3) 带传动中带的应力分析 (4) 带传动的弹性滑动和打滑 (5) 普通 V 带传动的设计计算 V 带轮设计及带传动张紧装置 同步带传动简介 <b>思政融入点:</b> 新型带传动介绍; 国内外带传动发展	1、理解带传动弹性滑动特性、打滑以及两者的区别, 带传动的运动特性, 普通 V 带传动的设计计算方法; 掌握带传动弹性滑动与打滑、受力分析; 普通 V 带传动的设计计算方法 2、扩展课程广度	<b>重点:</b> 带传动弹性滑动特性、打滑以及两者的区别; 带传动的运动特性; 普通 V 带传动的设计计算方法 <b>难点:</b> 带传动弹性滑动与打滑、受力分析; 普通 V 带传动的设计计算方法	6	讲授+讨论+实验+项目驱动	目标 3 目标 4
第十章轴 (1) 轴的功用和类型 (2) 轴的材料 (3) 轴的结构设计 (4) 轴的强度和刚度计算 <b>思政融入点:</b> 大国重器中的轴设计案例 (如国产航母中的曲轴)	1、理解轴的功能及类型, 掌握轴的选材、结构设计和强度、刚度计算 2、大国工匠的精神实质	<b>重点:</b> 轴的结构工艺性; 轴的强度计算 <b>难点:</b> 轴的结构设计	4	讲授+讨论+项目驱动	目标 3 目标 4
第十一章 轴承 (1) 轴的功用和类型 (2) 轴的材料 (3) 轴的结构设计 (4) 轴的强度和刚度计算 <b>思政融入点:</b> 高铁轴承的研发实例与大国工匠及“核心技术要掌握在自己手里”	1、理解滚动轴承的基本类型、代号; 掌握滚动轴承的选择计算 2、启发自身价值的实现, 领会“核心技术要掌握在自己手里”的深刻内涵。	<b>重点:</b> 滚动轴承的结构; 滚动轴承的代号; 滚动轴承的选择计算; 滚动轴的组合设计 <b>难点:</b> 滚动轴承的选择计算	2	讲授+讨论+项目驱动	目标 3 目标 4
第十二章 导轨和基座 (1) 导轨的作用、特点及分类 (2) 导轨设计的基本要求 (3) 基座	了解导轨的作用、特点及分类, 基座的特点及主要技术要求; 理解导轨设计的基本要求	<b>重点:</b> 导轨设计的基本要求	2	讲授+讨论	目标 3

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验 1 典型机械零件结构现场教学 (1) 各种通用机械零件的分类及其结构 (2) 通用机械零件的正确使用和维护	掌握各种通用机械零件的分类及其结构; 结合实例加深理解通用机械零件的基本类型、工作原理及其应用; 了解通用机械零件的正确使用和维护。	<b>重点:</b> 各种通用机械零件的分类及其结构	2	讲授+实验	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验2 机构运动简图测绘 (1) 根据给出的机构模型绘制机构运动简图 (2) 计算机构自由度, 并与实际机构进行比较	掌握根据实际机器或模型测绘机构运动简图的原理和方法。能够进行机构自由度的计算, 理解机构具有确定运动的条件	<b>重点:</b> 机构运动简图绘制, 机构自由度计算 <b>难点:</b> 机构具有确定运动的条件	2	讲授+实验	目标1 目标2
实验3 渐开线齿廓的范成实验 (1) 利用范成仪绘制标准齿轮和整变位齿轮的渐开线齿廓 (2) 观察比较标准齿轮、正变位齿轮的齿形变化和其齿厚、齿槽宽、周节、齿顶厚、基圆齿厚、齿顶圆直径、齿根圆直径有无变化, 相对变化的特点以及根切现象、齿顶变尖现象	掌握用范成法加工渐开线齿廓的基本原理; 了解渐开线齿轮根切现象和齿顶变尖现象的原因及用变位修正来避免发生根切的方法; 理解标准齿轮和变位齿轮的异同	<b>重点:</b> 利用范成仪绘制标准齿轮和整变位齿轮的渐开线齿廓 <b>难点:</b> 标准齿轮与正变位齿轮的齿形变化	2	讲授+实验	目标1 目标2
实验4 百分表结构分析装拆实验 (1) 通过对百分表的拆装, 了解百分表的结构及工作原理; (2) 齿轮、导轨、弹性元件、联接和示数装置等零件在百分表中的具体应用及其结构形式;	了解百分表的结构及工作原理; 理解齿轮、导轨、弹性元件、联接和示数装置等零件在百分表中的具体应用及其结构形式; 能够使用装拆工具拆装百分表	<b>重点:</b> 百分表的结构和工作原理 <b>难点:</b> 百分表拆装及结构分析	2	讲授+实验	目标1 目标3
实验5 闭式齿轮传动效率测定 (1) 齿轮传动实验台结构及其工作原理 (2) 齿轮传动效率与转速和载荷的关系 (3) 转矩、转速、功率、效率的测量方法	了解齿轮传动实验台结构及其工作原理; 理解齿轮传动效率与转速和载荷的关系; 了解齿轮传动性能; 掌握转矩、转速、功率、效率的测量方法。	<b>重点:</b> 齿轮传动效率与转速和载荷的关系 <b>难点:</b> 转矩、转速、功率、效率的测量方法	2	讲授+实验	目标1 目标3
实验6 带传动性能测试 (1) 带传动试验台结构和工作原理; (2) 传动载荷对带弹性滑动和传动效率影响, 带传动的效率曲线和滑差率曲线; (3) 预紧力对带传动效率的影响。	了解带传动试验台结构和工作原理; 掌握传动载荷对带弹性滑动和传动效率影响, 理解带传动的效率曲线和滑差率曲线; 理解预紧力对带传动效率的影响。	<b>重点:</b> 传动载荷对带弹性滑动和传动效率影响; 预紧力对带传动效率的影响 <b>难点:</b> 带传动的效率曲线和滑差率曲线绘制	2	讲授+实验	目标1 目标3
实验七 十字轴万向联轴器组合设计 (1) 十字轴万向联轴器的工作原理及其在机器中的作用; (2) 齿轮几何参数计算的测量及计算方法;	了解十字轴万向联轴器的工作原理及其在机器中的作用; 掌握齿轮几何参数计算的测量及计算方法; 理解齿轮传动在传动机构中的作用;	<b>重点:</b> 圆锥齿轮-球面双十字轴万向联轴器-斜齿轮的设备拆装, 齿轮集合参数测量计算 <b>难点:</b> 运动规律分析	2	讲授+实验	目标1 目标2 目标3
实验八 飞剪机构组合设计 (1) 飞剪结构的基本组成 (2) 飞剪机构的搭建	了解飞剪机构的安装步骤以及使用的零件种类, 理解飞剪机构的运动规律及其在机构中的作用	<b>重点:</b> 飞剪机构的原理、拆装 <b>难点:</b> 运动规律分析	2	讲授+实验	目标1 目标2 目标3



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜, 一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例, 但须对平时成绩的评定明确要求, 不可降低学习过程的评定标准。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 实验占 15%、讨论占 10%、平时作业占 5%、章节测验 5%, 课堂互动 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 讨论: 项目式活动, 以小组为单位进行, 贯穿课程。

(2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)					期末成绩 (60%)	合计
	平时成绩 (40%)						
	作业 (5%)	实验 (15%)	讨论 (10%)	课堂互动 (5%)	章节测验 (5%)		
1	5%	0%	0%	5%	0%	12%	22%
2	0%	15%	0%	0%	5%	18%	38%
3	0%	0%	10%	0%	0%	24%	34%
4	0%	0%	0%	0%	0	6%	6%
合计(成绩构成)	5%	15%	10%	5%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本学习方法、基本工作原理，设计思路等，并做到重点突出、难点分散；讲授中应注意理论联系实际，灵活应用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深化理解、正确应用。

学生必须注意自学，加强练习，注重从机构分析、工作能力、精度和结构等诸方面来研究精密机械中的常用机构和零部件。

在主要章节讲授完之后，要布置一定量习题和思考题等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

本课程教学的环节包括课堂讲授、学生自学、讨论、实验等。通过上述基本教学环节，要求学生掌握和了解精密机械中常用机构和零部件的工作原理、特点、应用范围、选型、材料、精度以及设计计算的一般原则和方法。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、音像教材（磁带、光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网上辅导（主要采用 E-MAIL、微信等形式）。

## 六、参考材料

线上资源学习：泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222728431>

线下：参考教材、阅读书目等

### 参考教材：

1. 精密机械设计基础，许贤泽，电子工业出版社，2015年9月，第三版

### 阅读书目：

1. 精密机械设计，徐峰,李庆祥，清华大学出版社，2005年12月，第一版
2. 精密机械设计，Douglass L.Blanding，机械工业出版社，2017年1月，第一版
3. 精密机械设计基础，裘祖荣，机械工业出版社，2017年1月，第二版
4. 精密机械设计，Alexander H.Slocum，机械工业出版社，2017年8月，第一版

主撰人：赵煜

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	按时交作业 态度认真端正 基本概念正确 论述逻辑清楚 层次分明 语言规范	按时交作业；基 本概念正确、论 述基本清楚；语 言较规范。	按时交作业；基 本概念基本正 确、论述基本清 楚；语言规范方 面有待提高。	基本按时交作 业；基本没有抄 袭现象；基本概 念不够清楚、论 述不够清楚。	不能按时交作 业；有抄袭现 象；或者基本概 念不清楚、论述 不清楚。

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (15%)	实验操作过程规范，实 验报告撰写规范（实验 日期、使用仪器、同组 成员），图表清楚，数 据合理，数据分析手段 正确，结论正确，实验 报告中的问题讨论能够 适当展开，有自己的观 点，得出结论与实验 过程联系紧密。	实验操作过程比较 规范，实验报告撰 写比较规范（实验 日期、使用仪器、 同组成员），图表 清楚，数据合理， 数据分析手段正 确，结论正确，实 验报告中的问题讨 论能够适当展开。	能够完成实 验，不弄虚作 假，不故意损 坏实验设备 和抄袭他人 的实验结果， 提交独立的 实验报告。	实验操作过 程基本规范、 能合作完成、 实验结果基 本正确；实验 报告撰写不 完整，数据分 析和结论基 本正确。	抄袭他人 的实验结 果；不能按 时提交实 验报告。

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (10%)	能够识别关键 问题，分析全 面细致，方案 设计合理，计 算正确，能够 满足设计要求	能够识别关键问 题，分析较全面 细致，方案设 计较合理，计 算正确，能够 满足设计要 求	能够识别关键问 题，分析基本全 面，能够识别 关键问题，分 析较全面细 致，方案设计 较合理，计 算有少量错 误，基本能够 满足设计需 求	能够基本识别 关键问题，分 析不够全面， 方案设计基本 合理，计算有 一些错误，基 本能够满足 设计需求	不能识别关 键问题，分析 不合理，方 案设计不合 理，计算错 误很多，不 能满足设计 需求。

#### 4. 课堂互动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	积极参与各项课堂活动, 各种机构、常用零部件的原理和设计方法掌握全面, 概念正确。	参与各项课堂活动较积极, 各种机构、常用零部件的原理和设计方法的基本知识掌握较全面, 概念正确。	参与各项课堂活动一般, 各种机构、常用零部件的原理和设计方法的基本知识掌握较全面, 概念基本正确。	课堂活动参与较少, 积极性各种机构、常用零部件的原理和设计方法的基本知识掌握不够全面, 概念基本正确。	基本不参与课堂活动, 不能掌握各种机构、常用零部件的原理和设计方法的基本知识

#### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (12%)	熟练掌握各种常用机构和零部件的工程基础知识, 能针对具体对象进行分析计算, 分析合理, 计算正确。	较好掌握各种常用机构和零部件的工程基础知识, 能针对具体对象进行分析计算, 分析较合理, 计算正确。	基本掌握各种常用机构和零部件的工程基础知识, 能针对具体对象进行分析计算, 分析较合理, 计算有少量错误。	基本掌握各种常用机构和零部件的工程基础知识, 能针对具体对象进行分析计算, 分析基本合理, 计算错误较多。	不能掌握各种常用机构和零部件的工程基础知识, 不能针对具体对象进行分析计算, 分析错误, 计算错误。
课程目标 2 (18%)	熟练掌握精密机械常用机构和零部件的分析方法和设计方法, 能够从功能角度分析出特定需求, 分析深入, 设计合理, 计算正确	较好掌握精密机械常用机构和零部件的分析方法和设计方法, 能够从功能角度分析出特定需求, 分析较深入, 设计较合理, 计算正确	基本掌握精密机械常用机构和零部件的分析方法和设计方法, 能够从功能角度分析出特定需求, 分析一般, 设计基本合理, 计算错误较少	基本掌握精密机械常用机构和零部件的分析方法和设计方法, 能够从功能角度分析出特定需求, 分析不够深入, 设计基本合理, 计算错误较多	不能掌握精密机械常用机构和零部件的分析方法和设计方法, 不能从功能角度分析出特定需求, 分析错误, 设计不合理, 计算错误
课程目标 3 (24%)	掌握精密机械传动装置设计方法, 能够深入分析, 合理设计	较好掌握精密机械传动装置设计方法, 能够较深入分析, 设计较合理	基本掌握精密机械传动装置设计方法, 分析一般, 设计基本合理	基本掌握精密机械传动装置设计方法, 分析不深入, 设计不够合理	不能掌握精密机械传动装置设计方法, 分析错误, 设计不合理
课程目标 4 (6%)	具有正确的设计思想, 充分了解精密机械设计的发展	具有正确的设计思想, 对精密机械设计的发展了解较好	具有较正确的设计思想, 对精密机械设计的发展了解一般	设计思想基本正确, 对精密机械设计的发展了解较少	设计思想不正确, 对精密机械设计的发展不了解

## 12. 《微控制器原理与接口技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：微控制器原理与接口技术				
	英文名称：Automatic Control Principle A				
课程号	46040011		学分	3.5	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	张铮		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《电路原理》、《数字电子技术》、程序设计语言（C语言），掌握《电路原理》的电路模型和电路定律，《数字电子技术》的数字逻辑、组合逻辑电路、锁存器、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形、数模转换，《程序设计语言（C语言）》的C程序语法、结构和程序设计等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《微控制器原理与接口技术》课程是测控技术与仪器专业的一门专业必修课，主要讲授微控制器的工作原理，硬件结构与时序、指令系统、中断系统、定时器与计数器等基础知识，微控制器与外围芯片的接口技术，微控制器的程序设计和调试方法，微控制器测控系统的初步设计。通过课程学习，使学生具备应用微控制器基础理论分析单片微型机软硬件系统的能力，能够根据测控系统的要求，合理选择外围接口芯片，进行微控制器软硬件系统方案设计。为进一步学习和使用其他系列的微处理器，从事微控制器、智能仪器和测控系统的开发等相关工作打下良好基础。

《Microcontroller Principle and Interface Technology》 is a professional compulsory course for the specialty of Measurement and Control Technology and Instrument. It mainly teaches the working principle of the microcontroller, the basic knowledge of hardware structure and timing, instruction system, interrupt system, timer and counter, the interface technology between the microcontroller and peripheral chips, the programming and debugging methods of the microcontroller, and the preliminary design of the microcontroller measurement and control system. Through the course study, the students will have the ability to analyze the software and hardware system of MCU by applying the basic theory of microcontroller, and reasonably select the peripheral interface chips according to the requirements of the measurement and control system, to design the software and hardware system scheme of the microcontroller. It will lay a good foundation for further learning and using other series of microprocessors and engaging in the development of microcontrollers, intelligent instruments and measurement and control systems.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对测控技术与仪器领域中的复杂工程问题，能够利用微控制器基础知识分析微控制器系统各功能单元的设计需求，并根据需求设计出微控制器系统的单元与接口功能。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 能够基于电路、电子技术和微控制器基础知识, 针对具体的测控工程问题, 能够选择正确的微控制器系统设计方案, 并设计出合理的程序和硬件实验方案进行验证。(支撑毕业要求观测点 4-2)

**课程目标 3:** 针对测控领域的微控制器系统中的复杂问题, 能够合理选择万用表、示波器等多种电子仪器进行测量分析, 并正确使用 proteus、keil 等软硬件仿真和开发工具进行分析测试, 并理解各仪器设备和开发工具的局限性。(支撑毕业要求观测点 5-1)

**课程目标 4:** 引导学生树立正确的学习目的和价值观, 培养爱国情怀、职业道德和社会责任感, 和严谨、认真、求真务实的科学态度。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-2 能够从功能角度分析出特定需求, 并完成功能单元的设计。	3.设计/开发解决方案
2	4-2 能够根据测控系统的特性, 选择研究路线, 设计实验方案。	4.研究
3	5-1 了解解决复杂测控领域相关问题所需的多种现代仪器设备和软硬件开发工具的使用原理和方法, 并理解其局限性。	5. 使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 微型计算机基础 (1) 微控制器中数、编码、运算基础 (2) 微型计算机的结构特点及各功能模块的作用和工作原理 <b>思政融入点:</b> 介绍 IC 领域我国研发进展, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解和掌握微控制器中数、编码, 能够进行各码制间的相互转换; 2、树立科技报国的思想。	<b>重点:</b> 微控制器中数、编码。 <b>难点:</b> 各码制间的相互转化。	2	讲授/讨论	目标 1
第 2 章 微控制器的硬件结构与时序 (1) 微控制器的片内硬件结构 (2) 存储器结构及特殊功能寄存器的作用 (3) 复位电路与时钟电路的设计 (4) 单片机执行指令的时序及各控制信号的作用 <b>思政融入点:</b> 通过微控制器结构与时序学习, 培养严谨、认真、求真务实的科学态度。	1、掌握微控制器的片内硬件结构, 存储器结构及特殊功能寄存器的作用。2、能够理解微控制器执行指令的时序及各控制信号的作用, 为应用系统的硬件设计打下基础	<b>重点:</b> 微控制器的结构、存储、输入/输出(I/O) 端口。 <b>难点:</b> 微控制器的工作方式与时序。	6	讲授/讨论	目标 1
第 3 章 微控制器的指令系统 (1) 微控制器指令系统的分类和格式 (2) 微控制器指令系统的寻址方式及其使用空间 (3) 数据传送、算术运算、逻辑运算、转移操作、位操作等指令的功能。	1、理解微控制器指令系统的 7 种寻址方式及其使用空间。2、理解数据传送、算术运算、逻辑运算、转移操作、位操作等指令的功能, 能够根据指令语句得出执行结果。	<b>重点:</b> 微控制器指令系统的分类和格式, 寻址方式及其使用空间。 <b>难点:</b> 指令运行结果分析。	6	讲授/讨论	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 微控制器汇编语言程序设计 (1) 汇编语言编程的基础知识 (2) 汇编语言程序设计的基本步骤和方法。	1、了解汇编语言程序设计的基本方法。	<b>重点:</b> 汇编语言编程的基础知识。 <b>难点:</b> 汇编语言的程序设计	2	讲授/讨论	目标 1
第5章 微控制器的C语言程序设计 (1) C51的程序结构 (2) C51的数据结构 (3) C51程序设计的基本方法。	1、能够应用C51进行微控制器程序设计。	<b>重点:</b> C51的数据结构,程序设计。 <b>难点:</b> C51与标准C语言的区别。	2	讲授/讨论	目标 1
第6章 单片机I/O口应用 (1) 单片机的并行输入输出接口 (2) I/O接口的操作方式与应用。	1、掌握I/O端口的操作方法。 2、学会使用单片机仿真软件Proteus对软/硬件系统进行仿真调试	<b>重点:</b> 通用I/O口的结构与应用。 <b>难点:</b> 通用I/O接口的程序设计。	4	讲授/讨论/ 案例式	目标 1、2、3
第7章 单片机的中断系统 (1) 中断的基本概念 (2) 微控制器的中断系统结构和工作原理 (3) 微控制器中断系统的使用方法,中断系统初始化编程及中断服务程序的设计。	1、掌握AT89S51单片机中断系统的使用方法,能熟练进行中断系统初始化编程及中断服务程序的设计	<b>重点:</b> 中断系统结构和工作原理,使用方法 <b>难点:</b> 中断系统初始化编程及中断服务程序的设计	4	讲授/讨论/ 案例式	目标 1、2
第8章 单片机的定时器/计数器 (1) 定时器/计数器的结构和工作原理 (2) 定时器/计数器的使用方法 (3) 结合中断和查询的方式,编写定时器/计数器相关程序 <b>思政融入点:</b> 通过定时器学习,引导学生要珍惜时间,诚信守时。	1、掌握定时器/计数器的使用方法。2、能够结合中断和查询的方式编写定时器/计数器相关程序	<b>重点:</b> 定时器/计数器的工作模式、使用方法 <b>难点:</b> 定时器/计数器的中断程序设计	4	讲授/讨论/ 案例式	目标 1、2
第9章 微控制器的串行接口及其应用 (1) 串行通信的基础知识,数据帧格式和波特率 (2) 微控制器串行口的结构及工作原理 (3) 微控制器串行口的使用方法 (4) 串行通信应用。	1、掌握AT89S51单片机串行口的使用方法。2、能够建立微控制器与PC的串行通信。	<b>重点:</b> 串行通信的基础知识,串行口的结构及工作原理,使用方法 <b>难点:</b> 串口双向通信编程	4	讲授/讨论/ 案例式/项目驱动式	目标 1、2
第10章 微控制器的存储器扩展 (1) 微控制器并行总线的结构及操作时序 (2) 微控制器存储器地址空间分配的原理 (3) 微控制器程序存储器和数据存储器的扩展。	1、掌握微控制器存储器地址空间分配的原理。	<b>重点:</b> 微控制器存储器地址空间分配 <b>难点:</b> 程序存储器和数据存储器的扩展	2	讲授/案例式	目标 1、2
第11章 微控制器的并行I/O接口扩展 (1) I/O接口的基本概念简单并行I/O接口的扩展方法 (2) 8255的结构及初始化编程单片机与8255的接口电路设计	1、掌握简单并行I/O接口的扩展方法,能够进行微控制器与8255的接口软硬件设计。	<b>重点:</b> 并行I/O接口的扩展方法 <b>难点:</b> 微控制器与8255的接口软硬件设计	4	讲授/讨论/ 案例式/项目驱动式	目标 1、2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 12 章 微控制器与常用外设的接口设计 (1) LED 数码管的工作原理及应用 (2) 独立式键盘的工作原理及应用 (3) 矩阵式键盘的工作原理及应用	1、掌握 LED 数码管、非编码键盘的工作原理及应用，能够进行与微控制器的接口设计。	<b>重点：</b> LED 数码管显示器、非编码键盘的工作原理及应用 <b>难点：</b> LED 动态显示方式软硬件设计	4	讲授/讨论/案例式/项目驱动式	目标 1、2、3
第 13 章 微控制器模拟量接口技术 (1) 单片机模拟量接口设计的原理与方法 (2) DAC083 与微控制器的接口技术 (3) ADC0809 与微控制器的接口技术	1、能够进行微控制器与 DAC0832 和 ADC0809 的接口设计与编程。	<b>重点：</b> DAC0832、ADC0809 与 51 系列单片机的接口技术 <b>难点：</b> 多通道采样软硬件设计	4	讲授/讨论/案例式/项目驱动式	目标 1、2、3

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一 C51 程序设计 (1) keil 开发环境使用 (2) C51 程序设计的基本方法。	1、能够应用 C51 进行微控制器程序设计。	<b>重点：</b> C51 的数据结构，程序设计。 <b>难点：</b> C51 与标准 C 语言的区别。	2	实验/上机	目标 1
实验二 通用 I/O 口 (1) P1 口控制 LED 的亮灭 (2) 流水灯程序。	1、掌握 I/O 端口的操作方法。	<b>重点：</b> 通用 I/O 口的结构与应用。 <b>难点：</b> 通用 I/O 接口的程序设计。	2	实验/上机	目标 1、2、3
实验三 中断系统 (1) 微控制器中断系统初始化编程及中断服务程序的设计 (2) 外部中断实验	1、掌握 AT89S51 单片机中断系统和外部中断的应用方法	<b>重点：</b> 中断系统结构和使用方法 <b>难点：</b> 中断系统初始化编程及中断服务程序的设计	2	实验/上机	目标 1、2
实验四 定时器/计数器 (1) 定时器编程 (2) 计数器编程	1、掌握定时器/计数器的中断和查询方式程序设计	<b>重点：</b> 定时器/计数器的工作模式、使用方法 <b>难点：</b> 定时器/计数器的中断程序设计	2	实验/上机	目标 1、2
实验五 串行通信 (1) 串口双向通信设计	1、掌握单片机串行口的程序设计、能够建立微控制器与 PC 的双向通信。	<b>重点：</b> 串行口使用方法 <b>难点：</b> 串口双向通信编程	2	实验/上机	目标 1、2
实验六 人机界面接口 (1) 8255 单元与键盘及数码管显示单元连接 (2) 键盘扫描及数码动态显示程序设计	1、掌握键盘扫描与 LED 数码管动态显示的软硬件设计方法。	<b>重点：</b> 8255 扩展应用、LED 数码管显示器、非编码键盘的应用设计 <b>难点：</b> LED 动态显示方式软硬件设计	4	实验/上机	目标 1、2、3
实验七 模拟量接口 (1) DAC083 与微控制器的接口设计 (2) ADC0809 与微控制器的接口设计	1、能够进行微控制器与 DAC0832 和 ADC0809 的接口设计与编程。	<b>重点：</b> DAC0832、ADC0809 与 51 单片机的接口设计 <b>难点：</b> 多通道采样软硬件设计	2	实验/上机	目标 1、2、3



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 平时作业占 25%、实验占 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含程序分析、程序设计、电路设计和综合题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)			合计
	平时成绩 (50%)		期末成绩 (50%)	
	平时作业(25%)	实验(25%)		
1	15%	0%	25%	40%
2	10%	10%	25%	45%
3	0%	15%	0	15%
合计(成绩构成)	25%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

多媒体教学 and 传统教学相结合。多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段, 在教学过程中, 合理选择和运用现代教学媒体, 并与板书等传统教学手段有机结合, 共同参与教学全过程, 将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生, 可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性, 提高课堂效率, 达到更好的教学效果。

加强过程性考核, 建设课程章节测试等在线资源。在教学中针对重点、难点问题进行重点讲授, 并辅以相关测试, 加强学生对重要知识点的深刻理解、掌握, 提高教学水平与质量。

充分利用网络教学资源。网络教学是课堂教学的延伸, 可以对课堂教学起到很好的补充作用, 学生在课余时间利用网络教学平台自主学习, 加深对课堂教学知识的理解并扩宽知识面, 也可以在网上和同学、老师一起讨论问题, 并寻求解决的办法, 进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228438069.htm>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 徐春辉主编，《单片微型计算机原理及应用》，电子工业出版社，2017年，第2版。
2. 吴宁主编，《微型计算机原理与接口技术》，清华大学出版社，2016年。
3. 李全利主编，《单片机原理及接口技术》，高等教育出版社，2009年；
4. 张毅刚主编，《单片机原理及应用》，高等教育出版社，2010年；
5. 徐爱钧主编，《单片机原理与应用-基于C51及Proteus仿真》，清华大学出版社，2015年。
6. 陈凡主编，《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》，辽宁人民出版社，2008年8月，第1版。

主撰人：张铮

审核人：曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

### 附件：各类考核与评价标准表

#### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	微控制器的各功能单元及接口工作原理掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确率超过90%，书写清晰	微控制器的各功能单元及接口工作原理掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	微控制器的各功能单元及接口工作原理掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	微控制器的各功能单元及接口工作原理掌握一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	不能掌握微控制器的各功能单元及接口工作原理，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%，或存在抄袭现象
课程目标2 (10%)	对于程序和硬件设计，解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、电路图规范	对于程序和硬件设计，解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、电路图规范	对于程序和硬件设计，解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范	对于程序和硬件设计，解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无电路图	对于程序和硬件设计，解题过程不完整、答案正确率低于60%

## 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	能独立选择正确的微控制器系统设计方案, 并设计出合理的程序和硬件实验方案。	能选择正确的微控制器系统设计方案, 并设计出较合理的程序和硬件实验方案。	能合作选择较正确的微控制器系统设计方案, 并设计出基本合理的程序和硬件实验方案。	微控制器系统设计方案不完整, 设计出部分程序和硬件实验方案。	不能设计出微控制器系统和硬件实验方案。
课程目标 3 (15%)	实验操作过程规范, 能够独立合理选择万用表/示波器等多种电子仪器进行测量分析, 正确使用 proteus/keil 等软硬件仿真和开发工具进行分析测试, 并能解决故障问题。实验报告撰写规范, 图表清楚, 方案结果正确	实验操作过程规范, 能够合理选择万用表/示波器等多种电子仪器进行测量分析, 正确使用 proteus/keil 等软硬件仿真和开发工具进行分析测试。实验报告撰写较规范, 图表清楚, 方案结果正确	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚, 数据正确, 有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确。	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 3. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (25%)	能正确设计微控制器的各功能单元及接口, 解题思路清晰、过程完整、答案正确率超过 90%	能较正确设计微控制器的各功能单元及接口, 过程较完整、答案正确率超过 90%	能基本正确设计微控制器的各功能单元及接口, 答案正确率超过 90%	能设计微控制器的各功能单元及接口所要求的部分功能、答案正确率超过 90%	不能掌握微控制器的各功能单元, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%
课程目标 2 (25%)	能根据题目要求, 正确进行微控制器的软硬件系统设计, 过程完整, 答案正确率超过 90%	能根据题目要求, 较正确进行微控制器的软硬件系统设计, 过程较完整, 答案正确率超过 80%	能根据题目要求, 基本进行微控制器的软硬件系统设计, 答案正确率超过 70%	能根据题目要求, 部分进行微控制器的软硬件系统设计, 答案正确率超过 60%	不能进行微控制器的软硬件系统设计, 答案正确率低于 60%

## 13. 《信号与系统》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：信号与系统				
	英文名称：Signals and Systems				
课程号	51040003		学分	3.5	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	12	0	4
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	韩华翔		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》、《复变函数与积分变换》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《信号分析与处理》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《电路原理》的电路模型，《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换、《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《信号与系统》课程是测控技术与仪器专业的一门专业必修课程。主要讲授：连续、离散时间信号和线性时不变系统的基本理论和基本分析方法，滤波器的设计原理和实现。通过本课程的学习，使学生正确理解和掌握数字信号处理中的基本概念、重要原理和方法，为学习相关后续课程以及今后从事相关领域的工程技术和科学研究工作奠定坚实的理论基础。

“Signals and Systems” is a compulsory course for undergraduates majoring in measurement and control technology and instrumentation. The course mainly covers the basic theory and analytical method of continuous-time and discrete-time signals and linear time-invariant systems, the design principle and method of filters. By taking this course, students are expected to understand and master the basic concepts, important principles and methods of signal processing, then lay a solid theoretical foundation for further specialty courses and the future engineering and scientific research in related fields.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1：**掌握连续/离散时间信号、连续/离散时间线性时不变系统的时域、变换域分析方法，能够对测控技术与仪器专业领域相关工程问题中的信息获取、传输等进行推演与分析，培养学生运用专业基础知识分析、解决问题的能力。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**根据技术指标要求，能够运用信号处理的技术设计满足特定需求的滤波器，了解影响设计目标和技术方案的各种因素，培养学生信号处理和系统设计的初步能力。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 3：**通过课内实验教学等环节，学生能够掌握信号与系统的时域分析、复频域、频域分析方法、模拟和数字滤波器的设计及仿真测试方法，能够运用信号与系统的专业知识构建仿真实验系统，分析与解释数据，树立理论联系实际的工程意识。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 4:** 初步具备根据信号与系统的专业知识选用或开发合适的满足特定需求的模拟或数字滤波器的能力。（支撑毕业要求观测点 5-3）

**课程目标 5:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法，推演和分析测控领域相关工程问题。	1.工程知识
2	3-1 根据需求，运用测控专业知识和技能确定设计目标，掌握测控系统的基本设计/开发方法，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案
3	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4.研究
4	5-3 能够针对传感技术、智能仪器、测控系统，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。	5.使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 1 章 信号与系统的基本概念</p> <p>(1) 连续时间信号和离散时间信号</p> <p>(2) 连续时间系统和离散时间系统</p> <p>(3) 基本系统性质</p> <p><b>思政融入点:</b> 带领学生了解中国通信领域的现状，激发学生的爱国主义热情和学习热情。</p>	<p>1、正确理解连续时间信号与系统、离散时间信号与系统；</p> <p>2、正确理解系统的因果性、稳定性、线性、时不变性，并进行有关的分析。</p>	<p><b>重点:</b> 信号与系统的分类。</p> <p><b>难点:</b> 系统的因果性、稳定性、线性、时不变性。</p>	2	讲授/案例	目标 1 目标 5
<p>第 2 章 连续信号与系统分析</p> <p>(1) 连续信号与系统时域分析</p> <p>(2) 连续信号与系统频域分析</p> <p>(3) 连续信号复频域分析</p> <p><b>思政融入点:</b> 从信号和系统的时域和变域分析，学习从多角度、多方位、多层次、多手段地认识事物或解决问题。</p>	<p>1、掌握连续系统的经典时域分析方法，会计算卷积积分；</p> <p>2、掌握拉普拉斯变换，能求解线性不变系统的系统函数、零状态响应和零输入响应；</p> <p>3、掌握连续信号的傅里叶变换，理解并掌握连续系统的频率响应；</p> <p>4、掌握应用连续系统的稳定性及其判定；</p> <p>5、掌握拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系</p>	<p><b>重点:</b> 连续系统的时域经典分析和卷积积分分析；拉普拉斯变化变换；连续系统零状态响应和零输入响应；连续周期信号的频谱分析（CFS）、连续非周期信号的频谱分析（CTFT）</p> <p><b>难点:</b> 连续非周期信号的频谱分析（CTFT）</p>	15+2	讲授/讨论	目标 1 目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 采样 (1) 采样定理 (2) 连续时间信号的离散时间处理 (3) 频域采样定理	1、牢固掌握时域采样定理; 2、理解频域采样定理。	<b>重点:</b> 时域采样定理。 <b>难点:</b> 频域采样定理。	6	讲授/实验	目标 1
第4章 离散信号与系统分析 (1) 离散信号与系统时域分析 (2) 离散信号与系统复频域分析 (3) 离散信号与系统的频域分析 <b>思政融入点:</b> 从 DFT、FFT 算法, 培养工程观	1、掌握离散时间系统的时域经典分析和卷积和分析; 2、能熟练计算离散信号的 Z 变换, 并会用 Z 变换求解离散系统响应; 3、能熟练应用离散系统的稳定判据, 理解并掌握离散傅里叶变换 (DFT)。	<b>重点:</b> 离散时间系统的时域经典分析和卷积和分析; Z 变换; 利用 z 变换分析与表征线性时不变系统; 离散傅里叶变换 (DFT)。 <b>难点:</b> 离散周期信号的频域分析 (DFS)、离散非周期信号的频域分析 (DTFT)、离散傅里叶变换 (DFT)、快速傅里叶变换 (FFT)。	15 +1	讲授/实验/ 讨论	目标 1 目标 5
第5章 滤波器 (1) 滤波及滤波器的基本原理 (2) 模拟滤波器 (3) 数字滤波器	1.理解并掌握模拟巴特沃斯低通滤波器的设计, 模拟频域频带变换关系; 2、了解数字滤波器的结构; 3、理解并掌握数字滤波器的设计	<b>重点:</b> 模拟巴特沃斯低通滤波器的设计。 <b>难点:</b> 数字滤波器的设计方法。	10 +1	讲授/实验/ 讨论	目标 2 目标 4

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一 连续时间信号与系统的时域分析 (1)常见的典型连续时间信号; (2)连续时间信号的基本运算; (3)基本系统性质。	1、掌握在计算机中生成及绘制连续信号波形的方法; 2、掌握连续信号的基本运算的计算机实现; 3、掌握 MATLAB 求连续时间信号的卷积; 4、掌握 MATLAB 中连续时间系统响应的求解。	<b>重点:</b> MATLAB 中连续时间系统响应的求解。 <b>难点:</b> MATLAB 中求连续时间信号的卷积。	2	实验	目标 3
实验二 连续时间信号与系统的变换域分析 (1)拉普拉斯变换及连续时间系统的 S 域分析; (2)连续时间信号的傅里叶分析; (3)连续系统的频率响应;	1、掌握在 MATLAB 中对连续时间信号进行傅里叶分析; 2、掌握 MATLAB 中连续系统的频率响应的求解。	<b>重点:</b> MATLAB 中求连续系统的频率响应; <b>难点:</b> 在 MATLAB 中对连续时间信号进行傅里叶分析。	2	实验	目标 3

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验三 信号采样 (1) 连续时间信号的采样与重建; (2) 采样定理。	1、掌握在 MATLAB 中实现连续时间信号的采样与重建。	<b>重点:</b> 连续时间信号的采样与重建。 <b>难点:</b> 连续时间信号的采样与重建。	2	实验	目标 3
实验四 离散信号与系统时域分析 (1) 离散时间信号在 MATLAB 中的表示; (2) 离散时间信号的基本运算的 MATLAB 实现; (3) 离散时间信号的卷积和运算; (4) MATLAB 中求解离散时间系统的响应。	1、掌握在计算机中生成及绘制离散时间信号波形的方法; 2、掌握离散时间信号的基本运算的计算机实现; 3、掌握 MATLAB 求离散时间信号的卷积和; 4、掌握 MATLAB 中离散时间系统响应的求解。。	<b>重点:</b> MATLAB 中离散时间系统响应的求解。 <b>难点:</b> MATLAB 中求离散时间信号的卷积和。	2	实验	目标 3
实验五 离散信号与系统的变换域分析 (1) Z 变换及离散时间系统的 Z 域分析; (2) 离散时间信号的频谱分析; (3) 离散时间系统的频率响应。	1、掌握 MATLAB 中离散时间信号的频谱分析; 2、掌握 MATLAB 中离散时间系统的频率响应的求解。	<b>重点:</b> 离散时间系统的频率响应。 <b>难点:</b> 在 MATLAB 中对离散时间信号的频谱分析。	2	实验	目标 3
实验六 滤波器的设计 (1) 模拟巴特沃斯滤波器的 MATLAB 实现; (2) 数字滤波器设计的 MATLAB 实现。 <b>思政融入点:</b> 培养学生学以致用, 学用结合的思想。	1、掌握模拟巴特沃斯滤波器的 MATLAB 实现; 2、理解 IIR 数字滤波器设计的 MATLAB 实现。	<b>重点:</b> 模拟巴特沃斯滤波器的 MATLAB 实现。 <b>难点:</b> IIR 数字滤波器设计的 MATLAB 实现。	2	实验	目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、测验占 10%、实验占 15%、讨论占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）					合计
	平时成绩（40%）				期末成绩 （60%）	
	平时作业 (10%)	测验 (10%)	实验 (15%)	讨论 (5%)		
1	5%	5%	0%	5%	35%	50%
2	5%	5%	0%	0%	25%	35%
3	0%	0%	10%	0%	0%	10%
4	0%	0%	5%	0%	0%	5%
合计(成绩构成)	10%	10%	15%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

采用启发式教学、对比式教学，以基本概念、基本方法为主线，由浅入深地引出要点；因材施教，根据不同层次的学生适当调整讲课内容和深度。积极引导主动思考问题，变“灌输式”，为“引导式”、“渗透式”和“互动式”。教学内容、进度动态调整。

## 六、参考材料

- 1.段哲明，尹熙鹏主编，《信号与系统》，电子工业出版社，2020年7月、第4版；
- 2.A. V. Oppenheim, A. S. Willsky 著，刘树棠译，《信号与系统》，电子工业出版社，2020年、第2版；



3. 赵光宙主编,《信号分析与处理(第3版)》,机械工业出版社,2016年、第3版;
4. 程佩青主编,《数字信号处理教程》,清华大学出版社,2017年、第5版。
5. 陈后金主编,《数字信号处理》,高等教育出版社,2018年7月、第3版;
6. 高西全主编,《数字信号处理》,西安电子科技大学出版社,2012年7月、第4版;

主撰人:韩华翔

审核人:张铮、曹莉凌

英文校对:张福曦

教学副院长:刘雨青

日期:2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	连续时间信号和离散时间信号的时域分析、频域分析和复频域分析、线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析、数字滤波器的基本结构等基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、信号时域波形图、频谱图规范。	连续时间信号和离散时间信号的时域分析、频域分析和复频域分析、线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析、数字滤波器的基本结构等基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、信号时域波形图、频谱图规范。	连续时间信号和离散时间信号的时域分析、频域分析和复频域分析、线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析、数字滤波器的基本结构等基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、信号时域波形图、频谱图较规范。	连续时间信号和离散时间信号的时域分析、频域分析和复频域分析、线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析、数字滤波器的基本结构等基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无信号时域波形图、频谱图。	连续时间信号和离散时间信号的时域分析、频域分析和复频域分析、线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析、数字滤波器的基本结构等基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	模拟滤波器、数字滤波器等的设计思路清晰，设计方法正确，过程完整、答案正确、书写整齐；大作业设计思路正确，过程完整，仿真结果正确，设计报告撰写规范。	模拟滤波器、数字滤波器等的设计思路清晰，设计方法正确，过程较完整、答案个别有错误、书写整齐；大作业设计思路正确，过程较完整，仿真结果较正确，设计报告撰写规范。	模拟滤波器、数字滤波器等的设计思路较清晰，设计方法比较正确，过程比较完整、答案基本正确、书写较整齐；大作业设计思路较正确，过程基本完整，仿真结果较正确，设计报告撰写较规范。	模拟滤波器、数字滤波器等的设计思路基本清晰，设计方法基本正确，过程基本完整、答案大部分正确、书写基本整齐；大作业设计思路基本正确，过程基本完整，仿真结果正确性需加强，设计报告撰写规范性需加强。	模拟滤波器、数字滤波器等的设计思路不够清晰，设计方法不正确，过程不完整、答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象；大作业设计思路不正确，过程不完整，仿真结果不完全正确，设计报告撰写不规范或存在抄袭现象。

## 2. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $<78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $<68$ )	不及格 (分数 $<60$ 分)
课程目标 1 (5%)	信号和线性移不变系统的时域和变换域分析、快速傅里叶变换、数字滤波器的基本结构的知识点掌握透彻。	信号和线性移不变系统的时域和变换域分析、快速傅里叶变换、数字滤波器的基本结构的知识点掌握较透彻。	信号和线性移不变系统的时域和变换域分析、快速傅里叶变换、数字滤波器的基本结构的知识点掌握基本透彻。	信号和线性移不变系统的时域和变换域分析、快速傅里叶变换、数字滤波器的基本结构的知识点掌握需加强。	信号和线性移不变系统的时域和变换域分析、快速傅里叶变换、数字滤波器的基本结构的知识点掌握有误。
课程目标 2 (5%)	滤波器设计思路清晰；根据技术指标要求，能设计正确的滤波器。	滤波器设计思路清晰；根据技术指标要求，能设计较正确的滤波器。	滤波器设计思路较清晰；根据技术指标要求，设计数字滤波器基本正确。	滤波器设计思路基本清晰；根据技术指标要求，设计滤波器需加强。	滤波器设计思路不清晰；不能根据技术指标要求设计滤波器。

## 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $<78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $<68$ )	不及格 (分数 $<60$ 分)
课程目标 3 (10%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确
课程目标 4 (5%)	能正确设计满足要求的滤波器，并通过 MATLAB 很好地实现该滤波器	能较正确地设计满足要求的滤波器，并通过 MATLAB 较好地实现该滤波器。	设计的滤波器基本正确，基本能通过 MATLAB 实现该滤波器。	设计的滤波器部分正确，不能通过 MATLAB 完整地实现该滤波器	不能设计满足要求的滤波器，不能通过 MATLAB 实现该滤波器。

#### 4. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	针对测控领域涉及的具体系统,事前查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用信号与系统的理论和方法对系统进行推演和分析积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点	针对测控领域涉及的具体系统,事前查阅大量文献或进行充分准备,能较正确地运用信号与系统的理论和方法对系统进行推演和分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点	针对测控领域涉及的具体系统,事前查阅大量文献或进行充分准备,能基本正确地运用信号与系统的理论和方法对系统进行推演和分析,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点	针对测控领域涉及的具体系统,事前查阅大量文献或进行充分准备,运用信号与系统的理论和方法对系统进行推演和分析的能力需加强,能参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点	针对测控领域涉及的具体系统,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能运用信号与系统的理论和方法对系统进行推演和分析,缺乏证据支持自己的观点。

#### 5. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (35%)	熟练掌握连续信号、离散信号和线性时不变系统的分析方法,能对测控工程领域相关工程问题中的信息获取、传输等进行正确地推演与分析。	较好掌握连续信号、离散信号和线性时不变系统的分析方法,能对测控工程领域相关工程问题中的信息获取、传输等进行较正确地推演与分析。	基本掌握连续信号、离散信号和线性时不变系统的分析方法,能对测控工程领域相关工程问题中的信息获取、传输等进行基本正确地推演与分析。	基本掌握连续信号、离散信号和线性时不变系统的分析方法,对测控工程领域相关工程问题中的信息获取、传输等进行推演与分析还需加强。	不能掌握连续信号、离散信号和线性时不变系统的分析方法,对测控工程领域相关工程问题中的信息获取、传输等推演与分析错误。
课程目标 2 (25%)	熟练掌握滤波器的基本原理、滤波器的设计思路和方法,能根据技术指标要求,运用信号处理的技术正确地设计满足特定需求的滤波器。	能够掌握滤波器的基本原理、滤波器的设计思路和方法,能根据技术指标要求,运用信号处理的技术较正确地设计满足特定需求的滤波器。	基本掌握滤波器的基本原理、滤波器的设计思路和方法,能根据技术指标要求,运用信号处理的技术基本正确地设计满足特定需求的滤波器。	基本掌握滤波器的基本原理、滤波器的设计思路和方法,能根据技术指标要求,运用信号处理的技术设计满足特定需求的滤波器需进一步加强。	不能掌握滤波器的基本原理、滤波器的设计思路和方法,根据技术指标要求,运用信号处理的技术设计满足特定需求的滤波器错误。

## 14. 《测控电路》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：测控电路				
	英文名称：Measurement and Control Circuit				
课程号	46040009		学分	2.5	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	8	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	董兆鹏		适用专业	测控技术及仪器	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《信号分析与处理》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《电路原理》的电路模型，《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

测控电路是测控技术与仪器专业本科生开设的一门专业核心课。本课程系统地阐述了信号处理电路的基本模块和设计方法，包括信号的放大、信号的调制解调、信号分离、运算、转换电路的分析、设计和应用，为学生今后从事本专业的技术和研究工作打下坚实的基础。本课程注重理论和实践的密切结合。通过本课程的教学，使学生能熟练掌握测控电路中的基本概念，理解设计中面临的基本问题以及基本分析与处理方法，使学生对测控系统工程设计问题具有一定的定性分析、定量分析能力。

Measurement and Control Circuit is a core course for students majoring in Measurement & Control Technologies and Instrument. This course introduces the fundamental constituents of measurement and control circuit, including signal amplification, modulation and demodulation, separation, operation and convert. We specially emphasize how they are analyzed, designed and applied. This course is not only has a strong theoretical basis, but also has certain practicality, which pays attention to the close combination of theory with practice. Through this course, students will master the basic concept, basic analysis and design methods of measurement and control system, and have certain comprehensive technical ability of qualitative analysis, quantitative analysis in measurement and control systems.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1：**能够将测控电路原理、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题，对解决方案进行比较与综合。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**能够应用测控电路性能指标设计准则，在给定总性能要求的条件下，分解以给出各个模块电路的指标要求，进行测控电路性能参数计算，并设计满足指标要求的测控电路。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 能够针对设计的测控电路或试验方案要求, 运用专业知识构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 通过实验或仿真实证解决方案的合理性。(支撑毕业要求观测点 4-3)

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑毕业要求观测点 8-2、思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题, 对解决方案进行比较与综合。	1.工程知识
2	2-1 能够运用工程数学、物理、电路原理等, 识别和判断测控领域复杂工程问题的关键环节和参数。	2.问题分析
3	4-3 能够根据实验方案, 运用专业知识构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 包括仿真和实验。	4.研究
4	8-2 能够理解工程师的职业性质及对公众的安全、健康、福祉、环境保护的社会责任, 在工程实践中自觉遵守职业道德和职业规范, 并履行相应的社会责任。	8.职业规范

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 绪论 (1) 测控电路的功用 (2) 测控电路的主要要求测控电路的输入信号与输出信号 (3) 测控电路的类型与组成 (4) 测控电路的发展趋势课程的性质、内容与学习方法。 <b>思政融入点:</b> 介绍钱学森与东风导弹的事例, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解和掌握测控电路功用、输入信号和输出信号要求, 初步掌握测控电路的类型与组成; 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 测控电路的输入和输出信号。 <b>难点:</b> 测控电路的类型与组成。	2	讲授/讨论/案例	目标 1
第2章 信号放大电路部分 (1) 信号放大电路的基本要求与类型 (2) 典型测量放大电路 (3) 增益调整与切换 (4) 隔离放大器电路	掌握测控系统的典型信号放大电路, 了解其构成, 掌握其分析方法、各自的优劣与适用条件。	<b>重点:</b> 典型测量放大电路、隔离放大电路。 <b>难点:</b> 稳零放大电路、高输入阻抗及高共模抑制比电路、电桥放大电路。	10	讲授/讨论	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 信号调制解调电路 (1) 调制解调的功用与类型 (2) 调幅式测量电路 (3) 调频率式测量电路 <b>思政融入点:</b> 通过测控电路性能分析的理论学习,让学生能够理解系统快、稳、准性能指标之间的辩证关系,明晰抓住主要矛盾的人生哲理。	1、掌握将微弱信号从噪声中分离的方法。 2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点:</b> 时域分析的基本概念、系统动态性能分析、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。 <b>难点:</b> 时域法分析二阶系统、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。	10	讲授/实验/讨论/案例式	目标2 目标3
第4章 信号运算电路 (1) 加减运算电路 (2) 对数指数及乘除运算电路 (3) 微分积分运算电路 (4) 常用特征值运算电路	掌握各种模拟量信号的运算电路,在各种实际测量过程中实时完成信号调理与运算功能。	<b>重点:</b> 加减运算电路,对数指数及乘除运算电路。 <b>难点:</b> 对数指数及乘除运算电路。	8	讲授/实验/讨论	目标2 目标3
第5章 信号转换电路 (1) 采样保持电路 (2) 电压比较电路 (3) 电压电流转换电路 (4) 模拟数字转换电路 <b>思政融入点:</b> 通过控制系统的校正学习,强调“校正”在人一生中的重要作用,要时刻关注自身的成长是否按合理的轨迹发展,如果走错路,要及时自我反省。	1、掌握各种信号转换电路。2、能自觉将“校正”思想融入生活实际。	<b>重点:</b> 校正的基本概念、串联校正装置的设计步骤、控制系统的性能指标。 <b>难点:</b> 校正网络的选择与参数的确定。	6	讲授/实验/案例式/项目驱动式	目标2 目标3

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
信号放大电路	掌握信号放大电路的搭建和调试	实际测控系统中确定放大电路的原则	4	实验	目标3
信号调制与解调	掌握测控系统中信号调制与解调电路的搭建	实际测控系统中信号调制与解调方式确定的原则	4	实验	目标3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程成绩由平时成绩和期末成绩组成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、测验占 10%、实验占 10%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验：在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）					合计
	平时成绩（40%）				期末成绩 （60%）	
	平时作业 （10%）	测验 （10%）	实验 （10%）	讨论 （10%）		
1	10%	0%	0%	0%	15%	25%
2	0%	10%	0%	0%	45%	55%
3	0%	0%	10%	0%	0%	10%
4	0%	0%	0%	10%	0%	10%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

(1) **多媒体教学 and 传统教学相结合**：多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学全过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

(2) **过程性考核**：建设课程章节测试等在线资源，并将泛雅引入教学。在教学中针对重点、难点问题进行重点讲授，并辅以相关测试，加强学生对重要知识点的深刻理解、掌握，提高教学水平与质量。

(3) **仿真软件应用**：将 MATLAB 仿真软件引入理论与实验教学。辅助学生进行习题的求解，使抽象的理论变得生动形象，易于接受和理解；通过将理论分析和仿真结果相比较，培养学生理论联系实际的能力。



## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/219789974.html>

线下：参考教材、阅读书目等

### 1、教材

[1] 测控电路（第五版），李醒飞主编. 机械工业出版社, 2013.

### 2、主要参考书

[1] 测控电路及装置, 孙传友等编. 北京航空航天大学出版社, 2002.

[2] 测控系统电子技术, 周严主编. 科学出版社, 2007.

[3] 微弱信号检测（第2版），高晋占编, 清华大学出版社, 2011.

主撰人：董兆鹏

审核人：张铮，曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握测控电路原理、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题，对解决方案进行比较与综合，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	较好掌握测控电路原理、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题，对解决方案进行比较与综合，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	部分掌握测控电路原理、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题，对解决方案进行比较与综合，能够运用，解题过程存在一定问题，答案正确率超过 70%	对运用测控电路原理、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握测控电路原理、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	熟练掌握应用测控电路性能指标设计准则，在给定总性能要求的条件下，分解以给出各个模块电路的指标要求，进行测控电路性能参数计算，并设计满足指标要求的测控电路。解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	较好掌握应用测控电路性能指标设计准则，在给定总性能要求的条件下，分解以给出各个模块电路的指标要求，进行测控电路性能参数计算，并设计满足指标要求的测控电路，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	部分掌握应用测控电路性能指标设计准则，在给定总性能要求的条件下，分解以给出各个模块电路的指标要求，进行测控电路性能参数计算，解题过程存在一定问题，答案正确率超过 70%	对应用测控电路性能指标设计准则，在给定总性能要求的条件下，分解以给出各个模块电路的指标要求掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握应用测控电路性能指标设计准则，在给定总性能要求的条件下，分解以给出各个模块电路的指标要求，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理,能对部分实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析,能对部分实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 4. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (10%)	具有正确的价值观,理解个人与社会的关系,激发学生的民族责任感和家国情怀;引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力;培养学生在工作和生活中遵守法律法规和规章制度的意识。	较好掌握正确的价值观,理解个人与社会的关系,激发学生的民族责任感和家国情怀;引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力;培养学生在工作和生活中遵守法律法规和规章制度的意识	部分掌握正确的价值观,理解个人与社会的关系,激发学生的民族责任感和家国情怀;引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力;培养学生在工作和生活中遵守法律法规和规章制度的意识	不能很好的理解个人与社会的关系,激发学生的民族责任感和家国情怀;引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力;培养学生在工作和生活中遵守法律法规和规章制度的意识	没有掌握正确的价值观,理解个人与社会的关系,激发学生的民族责任感和家国情怀;引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力;培养学生在工作和生活中遵守法律法规和规章制度的意识

### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	熟练掌握测控电路原理、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题,对解决方案进行比较与综合,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	较好掌握测控电路原理、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题,对解决方案进行比较与综合,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 80%,书写清晰	部分掌握测控电路原理、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题,对解决方案进行比较与综合,能够运用,解题过程存在一定问题,答案正确率超过 70%	对运用测控电路原理、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	没有掌握测控电路原理、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%
课程目标 2 (45%)	熟练应用测控电路性能指标设计准则,在给定总性能要求的条件下,分解以给出各个模块电路的指标要求,进行测控电路性能参数计算,并设计满足指标要求的测控电路。解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	较好应用测控电路性能指标设计准则,在给定总性能要求的条件下,分解以给出各个模块电路的指标要求,进行测控电路性能参数计算,并设计满足指标要求的测控电路。解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 80%左右,书写清晰	应用测控电路性能指标设计准则,在给定总性能要求的条件下,分解以给出各个模块电路的指标要求,进行测控电路性能参数计算,并设计满足指标要求的测控电路。解题过程存在一定错误,逻辑性一般,答案正确率 70%,书写清晰	应用测控电路性能指标设计准则,在给定总性能要求的条件下,分解以给出各个模块电路的指标要求,进行测控电路性能参数计算,并设计满足指标要求的测控电路。解题过程存在较多错误。	不能应用测控电路性能指标设计准则,在给定总性能要求的条件下,分解以给出各个模块电路的指标要求,进行测控电路性能参数计算,并设计满足指标要求的测控电路。

## 15. 《传感器与现代检测技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：传感器与现代检测技术				
	Sensors and Modern Detecting Technology				
课程号	4604039		学分	3	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	赵煜		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《大学物理 B》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》 要求： 5. 《大学物理 B》掌握力学、光学等的概念、原理、分析； 6. 《模拟电子技术》掌握模拟电子技术的基本概念、原理、分析、设计方法； 7. 《数字电子技术》掌握数字电子技术的基本概念、原理、分析、设计方法；				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《传感器与现代检测技术》是测控技术与仪器专业学生学习和掌握传感器与检测系统的基本概念、基本原理和基本分析与设计方法的专业必修课程。主要讲授：传感器与检测技术的基本知识、各种传感器的原理、结构和应用、传感器在工程检测中的应用及现代检测技术与测试系统设计及自动检测技术的共性技术和新发展。通过本课程的学习，使学生掌握检测系统的设计和分析方法，能够根据工程需要选用合适的传感器，并能够初步对检测系统的性能进行分析、对测得的数据进行处理及组建检测系统，为后续课程学习和工程的实践技术打下基础。

《Sensors and Modern Detecting Technology》 is a compulsory course for undergraduates majoring in Measurement and Control Technology and Instrument to study and grasp the basic concepts, basic principles and basic analysis and design methods of automatic control systems. The contents mainly cover four aspects: the basic information of sensors and detection technology, the principle and engineering application of various sensors, as well as the Common technologies and new developments of modern detection technology and designing of detection system. By taking this course, the student will master the design and analysis methods of detection system, can select appropriate sensors according to the engineering needs. Furthermore, the student will enable to conduct the performance analysis of detection system, to process the detected data and to build the detection system preliminary for the subsequent course study and engineering practice.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握常用传感器的原理和结构，能够根据工程需要选用合适的传感器（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 能够通过工程原理、工程方法和文献研究综合对测控技术相关的复杂工程问题进行分析，并获得有效结论（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 能够识别工程检测过程（包括海洋工程）的关键问题，初步进行系统设计，

并在设计中体现创新意识（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 4:** 能够通过文献研究与相关研究方法，调研与分析测控系统中复杂工程问题的解决方案（支撑毕业要求观测点 4-1）

**课程目标 5:** 了解我国现代检测技术的发展，具有为国家进步而奋斗的决心，能够理论联系实际、具有精诚合作的团队精神（课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题，对解决方案进行比较与综合。	1. 工程知识
2	2-3 能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案，通过知识综合和文献研究，寻求可替代的方案。	2. 问题分析
3	3-3 能够针对仪器仪表领域的复杂工程问题，进行系统设计，在设计中体现创新意识	3. 设计/开发解决方案
4	4-1 能够基于测控技术与仪器科学原理，通过文献研究与相关研究方法，调研与分析传感技术、智能仪器、测控系统中复杂工程问题的解决方案	4. 研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 1 章 传感器与现代检测技术概论</p> <p>(1) 自动检测系统，传感器</p> <p>(2) 测量误差、数据处理</p> <p>(3) 静态特性及指标、动态特性及指标</p> <p><b>思政融入点:</b> 传感器的应用体现国家不断为人民创造美好生活的目标</p>	<p>1.了解传感器的基本知识及传感器与现代检测技术的基本概念;理解传感器的标定与校准及传感器的选择原则</p> <p>2.具有为国家进步而奋斗的决心</p>	<p><b>重点:</b> 自动检测系统的组成;传感器的定义、组成、分类;测量误差的概念、分类及表示方法;传感器的一般特性及静态标定</p> <p><b>难点:</b> 随机误差、系统误差及粗大误差的区别;正态分布,随机误差的评价指标,极限误差</p>	6	讲授+讨论+案例分析	目标 1 目标 2 目标 5
<p>第 2 章电阻式传感器原理与应用</p> <p>(1) 金属应变片原理及其测量电路</p> <p>(2) 压阻效应与压阻式传感器</p>	<p>理解金属的应变效应、半导体的压阻效应;压阻式传感器的温度补偿;掌握压阻式传感器的测量电路,学会单臂、全桥及半桥差动电路的输出电压及非线性误差的计算。</p>	<p><b>重点:</b> 应变式传感器的原理、特性及测量电路;压阻式传感器的原理、特性及测量电路</p> <p><b>难点:</b> 电阻应变效应;压阻效应;单臂、半桥和全桥差动电路;压阻效应;压阻式传感器测量电路</p>	6	讲授+实验+讨论	目标 1 目标 2
<p>第 3 章变电抗式传感器原理与应用</p> <p>(1) 变隙式差动变压器与电涡流式原理、特性及测量电路</p> <p>(2) 零点残余电压产生的原因与消除方法,影响电涡流传感器特性的因素</p>	<p>理解电涡流式传感器的工作原理、测量电路及类型;掌握电涡流式传感器的等效电路;影响电涡流传感器特性的因素;学会将电涡流式传感器应用于位移和厚度测量。</p>	<p><b>重点:</b> 差动变压器的原理、特性及测量电路;电涡流式传感器的原理、特性及测量电路</p> <p><b>难点:</b> 差动变压器的等效电路及特性;零点残余电压产生的原因与消除方法;电涡流传感器的等效电路;影响电涡流传感器特性的因素</p>	6	讲授+实验	目标 1 目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章光电式传感器原理与应用 光电器件的原理及结构及特性 光导纤维的导光原理	理解光电管、光电倍增管、光敏电阻、光敏二极管及光电池的原理及特点; 光纤传感器的结构原理、分类; 掌握光敏电阻、光敏二极管及光电池的基本特性; 光导纤维的导光原理及主要参数; 学会光导纤维数值孔径计算。	<b>重点:</b> 各种光电器件的原理及结构; 光敏电阻的主要参数及基本特性; 光敏晶体管和光敏二极管的主要参数及基本特性; 光电池的主要参数及基本特性; 光导纤维的导光原理; 光导纤维的主要参数; 光纤传感器的分类 <b>难点:</b> 光导纤维的导光原理	6	讲授+实验	目标1 目标2
第5章 电动势式传感器原理与应用 (1) 磁电式传感器的原理与特性, 霍尔元件的原理与特性参数 (2) 霍尔电势; 霍尔元件的误差及补偿方法; 压电元件的等效电路分析	理解磁电式传感器的原理与特性, 霍尔元件的原理与特性参数; 掌握霍尔电势; 霍尔元件的误差及补偿方法; 压电元件的等效电路分析	<b>重点:</b> 磁电式传感器的工作原理; 磁电式传感器的动态特性; 霍尔传感器的工作原理; 霍尔元件的主要特性参数; 霍尔元件的误差及补偿; 压电效应; 压电元件的等效电路 <b>难点:</b> 霍尔电势; 霍尔元件的误差及补偿方法; 压电元件的等效电路分析	8	讲授+实验	目标1 目标2
第6章 电动势式传感器原理与应用 (1) 热电阻及热电偶的测温原理、特性及分类 (2) 热电偶基本定律应用 <b>思政融入点:</b> 将企业需求融入课堂, 锻炼学生理论联系实际的能力, 培养学生精诚合作的团队精神。	1.理解常用热电阻、热电偶的结构和种类; 掌握热电偶基本定律; 热电偶的冷端处理和补偿; 学会连接导体定律及计算修正法。 2.具有理论联系实际的能力和精诚合作的团队精神	<b>重点:</b> 热电阻及热电偶的测温原理; 常用热电阻的分类及特性; 热敏电阻的分类及特性; 热电偶基本定律; 热电偶的冷端补偿 <b>难点:</b> 热电偶基本定律应用	6	讲授+实验+项目驱动式	目标1 目标3 目标5
第7章 物位检测 (1) 液位、料位和相界面测量的特点; 超声波物位计与雷达物位计的构成原理及特点 (2) 物位检测方法, 时域反射原理	了解常用物位检测方法, 理解液位、料位和相界面的特点, 理解不同物位计的原理与特点, 学会时域反射原理	<b>重点:</b> 液位、料位和相界面测量的特点; 超声波液位计的构成和原理, 特点; 雷达物位计的种类及导波式雷达物位计的组成、原理和特点 <b>难点:</b> 时域反射原理	6	讲授+实验+案例	目标1 目标3
第8章 成分检测 (1) 成分分析的内容及主要性能指标, 红外气体分析仪的原理, 色谱法的原理 (2) 柱色谱的分离原理; 如何分析色谱图	了解成分检测的内容及方法, 理解色谱法的原理	<b>重点:</b> 成分分析的内容及主要性能指标; 红外气体分析仪的原理; 色谱法的原理; 气相色谱仪的一般流程 <b>难点:</b> 柱色谱的分离原理; 如何分析色谱图	6	讲授+实验+讨论	目标3 目标4
第9章 自动检测的共性技术及新发展 (1) 虚拟仪器及软测量技术 (2) 搭建简单的虚拟测量系统 <b>思政融入点:</b> 最新传感器技术的发展与应用	1.了解虚拟仪器的定义和特点, 理解虚拟测量系统搭建方法 2.激发学习科技的热情, 具有生逢其时, 重任在肩的责任感和使命感	<b>重点:</b> 虚拟仪器的定义及关键点; 软测量技术的定义及包含的几个方面 <b>难点:</b> 虚拟测量系统搭建		讲授+实验+案例分析	目标4 目标5

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验 1 压力测量实验 (1) 使用扩散硅压阻式压力传感器搭建压力测量电路; (2) 分析设计压力计的原理与方法	掌握压阻式传感器的工作原理, 并验证压阻式压力传感器测量压力的原理和方法	<b>重点:</b> 压阻式传感器工作原理 <b>难点:</b> 搭建压力测量电路	2	讲授+实验	目标 2
实验 2 位移测量实验 (1) 分别使用差动变压器和电涡流传感器搭建位移测量电路; (2) 分析两个电路的灵敏度、线性度及非线性误差 (3) 对比两种传感器进行位移测量时的原理与特性	掌握差动变压器和电涡流传感器的工作原理, 掌握两种传感器应用于位移测量时的原理和方法, 验证并对比差动变压器和电涡流传感器进行位移测量时的工作原理和特性	<b>重点:</b> 测量位移的原理和方法 <b>难点:</b> 两种传感器的性能分析	2	讲授+实验	目标 2
实验 3 转速测量实验 (1) 分别使用光纤传感器和光电传感器搭建转速测量电路 (2) 分析两种测转速的方法的相对误差 (3) 分析测量装置与测量精度的关系 (4) 对几种测量转速的方法进行分析对比	掌握光纤传感器和光电传感器的工作原理, 掌握两种传感器应用于转速测量时的原理和方法, 验证并对比光纤传感器和光电传感器进行转速测量时的工作原理和特性。	<b>重点:</b> 转速测量的原理和方法 <b>难点:</b> 不同测量装置性能分析	2	讲授+实验	目标 2
实验 4 智能转速控制系统设计 (1) 搭建智能转速控制系统 (2) 使用 PID 控制方法进行转速控制, 并采集数据 (3) 对测得的数据进行分析, 并与传统转速控制方法进行对比	掌握转速传感器在测控系统中的实际应用, 验证转速闭环控制系统中的数据采集、控制理论、控制规律(曲线)、误差产生及不稳定状态等。	<b>重点:</b> 智能转速控制系统的搭建 <b>难点:</b> PID 控制调节	2	讲授+实验	目标 2
实验 5 温度测量实验 (1) 使用 Pt100 热电阻和热电偶搭建温度测量电路 (2) 将测得的数据与分度表数据对比, 分析误差产生的原因 (3) 识别温度测量的关键问题, 思考如何根据测温范围和精度要求选择温度传感器	掌握热电阻和热电偶的测温原理和特性, 验证并对比 Pt100 热电阻和热电偶进行温度测量的工作原理和测温特性。	<b>重点:</b> 温度测量系统的搭建 <b>难点:</b> Pt100 和热电偶的区别	2	讲授+实验	目标 2
实验 6 虚拟温度计设计 (1) 将虚拟仪器与温度传感器结合搭建虚拟温度计; (2) 对温度闭环控制系统进行数据采集 (3) 对比虚拟温度计与传统温度计	综合性掌握将温度传感器与虚拟仪器结合进行虚拟温度计设计的原理和方法, 了解虚拟仪器的设计过程, 验证温度闭环控制系统中的数据采集、参数调整等, 并对比虚拟温度计和传统温度计的测温原理和特性。	<b>重点:</b> 虚拟温度计系统的搭建及数据采集 <b>难点:</b> 虚拟温度计系统搭建	2	讲授+实验	目标 2



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验7 环形输送线设计 (1) 搭建环形输送线装置,实现物料输送、检测等功能; (2) 分析自动生产线常用的检测方法 (3) 思考该环形输送线如何应用于某一领域的检测或控制系统	了解自动生产线上常用传感器的检测原理和应用方法,验证自动生产线的速度测量、计数、物体检测及工位定位检测等的原理和方法。	<b>重点:</b> 物料输送、检测的实现 <b>难点:</b> 环形输送线如何应用于实际检测或控制系统	2	讲授+实验	目标2 目标4
实验8 水质参数检测实验 (1) 搭建多传感器水质检测系统; (2) 使用不同的水质样品进行检测,并对水质参数进行对比 (3) 查阅文献分析水质检测的常规检测参数及检测方法	了解水质检测的基本参数、原理及方法,了解将传感器应用到水质检测中的具体原理和方法,验证水质检测系统中的数据采集、误差产生及不稳定状态等。	<b>重点:</b> 水质检测系统搭建 <b>难点:</b> 水质检测中的具体原理和方法	2	讲授+实验	目标2 目标4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分,占总成绩的40% (2) 实验占15%、讨论占10%、平时作业占5%、章节测验5%,课堂互动5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩100分,占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

(1) 讨论:项目式活动,以小组为单位进行,贯穿课程。

(2) 平时作业:作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准,并作为本课程的考核材料存档。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)					期末成绩 (60%)	合计
	平时成绩(40%)						
	作业(5%)	实验(15%)	讨论(10%)	课堂互动(5%)	章节测验(5%)		
1	5%	0%	0%	5%	0%	18%	28%
2	0%	15%	0%	0%	5%	15%	35%
3	0%	0%	0%	0%	0%	27%	27%
4	0%	0%	10%	0%	0	0%	10%
合计(成绩构成)	5%	15%	10%	5%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

(1) 多媒体教学 and 传统教学相结合。多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学全过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

(2) 加强过程性考核，建设课程章节测试等在线资源，并将泛雅平台引入教学。在教学中针对重点、难点问题进行重点讲授，并辅以相关测试，加强学生对重要知识点的深刻理解、掌握，提高教学水平与质量。

(3) 将 labview 虚拟软件引入理论与实验教学。设置部分基于虚拟仪器的检测实验，通过将常规检测与虚拟仪器检测结果相比较，引导学生拓宽知识面，开阔眼界，培养学生理论联系实际的能力。

(4) 充分利用网络教学资源。网络教学是课堂教学的延伸，可以对课堂教学起到很好的补充作用，学生在课余时间利用网络教学平台自主学习，加深对课堂教学知识的理解并拓宽知识面，也可以在網上和同学、老师一起讨论问题，并寻求解决的办法，进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/228164099>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 《传感器与检测技术》，徐科军主编，电子工业出版社，2016年5月，第4版
2. 《传感器》，强锡富主编，机械工业出版社，2004年1月，第1版；
3. 《传感器原理及工程应用》，郁有文主编，西安电子科技大学出版社，2014年5月，第1版；
4. 《传感器与检测技术》，陈杰、黄鸿编著，高等教育出版社，2018年3月，第2版；
5. 《传感器原理及应用》，王化祥、张淑英编著，天津大学出版社，2014年9月，第4版；
6. 《新型传感技术及应用（第二版）》，樊尚春、刘广宇编著，中国电力出版社，2011年2月，第1版；
7. 《传感器与检测技术》，潘雪涛主编，国防工业出版社，2011年5月，第1版

主撰人：赵煜

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	各种传感器与检测方法的基本知识掌握全面,概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐,系统原理图等绘制规范,答案正确率超过 90%。	各种传感器与检测方法的基本知识掌握全面,概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、系统原理图等绘制规范,答案正确率超过 80%。	各种传感器与检测方法的基本知识掌握较全面,概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、系统原理图等绘制较规范,答案正确率超过 70%。	各种传感器与检测方法的基本知识掌握一般,概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐,无系统原理图,答案正确率超过 60%。	各种传感器与检测方法的基本知识掌握较少,概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于 60%,或存在抄袭现象,答案正确率低于 60%。

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (15%)	实验操作过程规范,实验报告撰写规范(实验日期、使用仪器、同组成员),图表清楚,数据合理,数据分析手段正确,结论正确,实验报告中的问题讨论能够适当展开,有自己的观点,所得出结论与实验过程联系紧密。	实验操作过程比较规范,实验报告撰写比较规范(实验日期、使用仪器、同组成员),图表清楚,数据合理,数据分析手段正确,结论正确,实验报告中的问题讨论能够适当展开。	能够完成实验,不弄虚作假,不故意损坏实验设备和抄袭他人的实验结果,提交独立的实验报告。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确。	抄袭他人的实验结果;不能按时提交实验报告。

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 4 (10%)	能够识别检测过程的关键问题,分析全面细致,方案设计合理,所组建检测系统能够实现检测功能	能够识别检测过程的关键问题,分析较全面细致,检测方案设计较合理,所组建检测系统能够实现检测功能	能够识别检测过程的关键问题,分析基本全面,检测方案设计较合理,所组建检测系统能够基本实现检测功能	能够基本识别检测过程的关键问题,分析不够全面,检测方案设计基本合理,所组建检测系统能够基本实现检测功能	不能识别检测过程的关键问题,所组建检测系统能够实现检测功能。

#### 4. 课堂互动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	积极参与各项课堂活动, 各种传感器与检测方法的基本知识掌握全面, 概念正确。	参与各项课堂活动较积极, 各种传感器与检测方法的基本知识掌握较全面, 概念正确。	参与各项课堂活动一般, 各种传感器与检测方法的基本知识掌握较全面, 概念基本正确。	课堂活动参与较少, 积极性各种传感器与检测方法的基本知识掌握不够全面, 概念基本正确。	基本不参与课堂活动, 不能掌握各种传感器与检测方法的基本知识

#### 5. 期末考核与评价标准表

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (18%)	熟练掌握各种常用传感器的原理和结构, 能为工程领域的某些复杂检测问题合理选择传感器类型。	较好掌握各种常用传感器的原理和结构, 能为工程领域的某些复杂检测问题合理选择传感器类型。	基本掌握各种常用传感器的原理和结构, 能为工程领域的某些复杂检测问题合理选择传感器类型。	基本掌握各种常用传感器的原理和结构, 为工程领域的某些复杂检测问题选择的传感器类型不够合理。	不能掌握各种常用传感器的原理和结构, 传感器选型不合理。
课程目标 2 (15%)	熟练掌握各种传感器在工程检测应用中的计算, 搭建检测系统的分析思路和方法, 能对电气工程等相关领仪器仪表领域的复杂检测问题进行分析。	较好掌握各种传感器在工程检测应用中的计算, 搭建检测系统的分析思路和方法, 能对电气工程等相关领仪器仪表领域的复杂检测问题进行较正确分析。	基本掌握各种传感器在工程检测应用中的计算, 搭建检测系统的分析思路和方法, 能对电气工程等相关领仪器仪表领域的复杂检测问题进行基本正确分析。	基本掌握各种传感器在工程检测应用中的计算, 搭建检测系统的分析思路和方法, 但对电气工程等相关领仪器仪表领域的复杂检测问题分析错误。	不能掌握各种传感器在工程检测应用中的计算, 搭建检测系统的分析思路和方法, 但对电气工程等相关领仪器仪表领域的复杂检测问题分析错误。
课程目标 3 (27%)	熟练掌握某种检测系统设计的一般原则和步骤, 能针对特定的检测要求, 设计合适的检测方案。	较好掌握某种检测系统设计的一般原则和步骤, 能针对特定的检测要求, 设计较合适的检测方案。	基本掌握某种检测系统设计的一般原则和步骤, 能针对特定的检测要求, 设计基本合适的检测方案。	基本掌握某种检测系统设计的一般原则和步骤, 针对特定的检测要求, 设计的检测方案还需加强。	不能掌握某种检测系统设计的一般原则和步骤, 针对特定的检测要求, 设计的检测方案错误

## 16. 《自动控制原理 B》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：自动控制原理 B				
	英文名称：Automatic Control Principle B				
课程号	51080001		学分	3.0	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	8	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	霍海波		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》、《复变函数与积分变换》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《信号分析与处理》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《电路原理》的电路模型，《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换、《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型，《信号分析与处理》的采样定理和 Z 变换等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《自动控制原理 B》课程是测控技术与仪器专业学生学习和掌握自动控制系统的基本概念、基本原理和基本分析与设计方法的专业必修课程。主要讲授：自动控制系统的数学描述、自动控制系统的分析、自动控制系统的的设计（校正）三个方面。通过本课程的学习，使学生清晰地建立反馈系统的基本概念，初步具备利用自动控制理论的方法来分析、设计自动控制系统的能力，并能够在 MATLAB 与 SIMULINK 支持下对控制系统进行计算机辅助分析和设计，为后续课程的学习提供自动控制系统分析、设计的基本理论和基本方法。

《Automatic control principle B》 is a compulsory course for undergraduates majoring in Measurement and Control Technology and Instrument to study and grasp the basic concepts, basic principles and basic analysis and design methods of automatic control systems. The contents mainly cover three aspects: mathematical description, analysis and design (correction) of automatic control systems. By taking this course, students are expected to clearly establish the basic concept of feedback systems. They will have the initial ability to analyze and design automatic control systems by using methods of automatic control theory, and can implement computer aided analysis and design of control systems based on MATLAB and SIMULINK. It provides the basic theory and method of automatic control system analysis and design for upper-level courses.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 针对传感技术、智能仪器、测控系统等相关领域涉及的具体控制工程问题，能够运用自动控制的数学建模方法进行推演和分析。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 能够应用自动控制系统时域分析、频域分析方法，对线性控制系统进行稳定性分析、动态性能及稳态性能指标的分析和计算，针对具体控制工程问题，能认识到系统

性能分析有多种解决方案，借助文献研究，初步具备综合分析系统性能的能力。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 能够根据系统运行需求，运用测控专业知识和技能确定设计目标，掌握测控系统的基本设计和开发的方法；能够搭建电子电路来模拟控制系统或通过 MATLAB 平台搭建控制系统仿真框图，通过安全、规范的实验测试或仿真正确地采集实验数据并分析。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法，推演和分析测控领域相关工程问题。	1.工程知识
2	2-3 能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案，通过知识综合和文献研究，寻求可替代的方案。	2.问题分析
3	3-1 根据需求，运用测控专业知识和技能确定设计目标，掌握测控系统的基本设计/开发方法，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 自动控制系统的基本概念 (1) 开环控制系统与闭环控制系统 (2) 闭环控制系统的组成和基本环节 (3) 自动控制系统的类型 (4) 自动控制系统的性能指标 <b>思政融入点:</b> 介绍控制领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解和掌握负反馈控制原理，初步具备由系统工作示意图形成系统方框图及判别自动控制系统类型的能力； 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 闭环控制系统的特 点，自动控制系统的分类及性能指标。 <b>难点:</b> 根据不同自动控制系统的工作示意图，正确分析其工作原理，并画出系统的方框图；自动控制系统实例分析。	2	讲授/讨论/ 案例	目标 1
第 2 章 自动控制系统的数学模型 (1) 微分方程式的编写 (2) 非线性数学模型的线性化 (3) 传递函数 (4) 系统动态结构图 (5) 系统传递函数和结构图的等效变换 (6) 信号流程图	1、牢固掌握传递函数的概念、定义和性质，明确传递函数与微分方程间的关系，能熟练进行方框图的等效变换，及应用梅森增益公式求传递函数。	<b>重点:</b> 控制系统数学模型的基本概念、方框图的等效变换、运用梅逊增益公式求传递函数、从不同途径求传递函数的方法。 <b>难点:</b> 建立控制系统数学模型、利用方框图的等效变换求取传递函数、运用梅逊增益公式求传递函数。	10	讲授/讨论	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第3章 自动控制系统的时域分析</p> <p>(1) 自动控制系统的时域指标</p> <p>(2) 一阶系统的阶跃响应</p> <p>(3) 二阶系统的阶跃响应</p> <p>(4) 高阶系统的动态响应</p> <p>(5) 自动控制系统的代数稳定判据</p> <p>(6) 稳态误差</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过控制系统性能分析的理论学习, 让学生能够理解系统快、稳、准性能指标之间的辩证关系, 明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>1、能熟练应用代数稳定判据判定系统的稳定性, 并进行有关的分析计算; 牢固掌握计算稳态误差的一般方法; 能熟练确定一阶系统、二阶系统的特征参数及动态性能计算方法。2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p><b>重点:</b> 时域分析的基本概念、系统动态性能分析、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。</p> <p><b>难点:</b> 时域法分析二阶系统、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。</p>	12+3	讲授/讨论/案例式	目标2 目标3
<p>第5章 频率法</p> <p>(1) 频率特性的基本概念</p> <p>(2) 非周期函数的频谱分析</p> <p>(3) 频率特性的表示方法</p> <p>(4) 典型环节的频率特性</p> <p>(5) 系统开环频率特性的绘制</p> <p>(6) 用频率法分析控制系统的稳定性</p> <p>(7) 系统动态特性和开环频率特性的关系</p> <p>(8) 闭环系统频率特性</p> <p>(9) 系统动态特性和闭环频率特性的关系</p>	<p>1、掌握典型环节的频率特性, 掌握 Nyquist 曲线图及 Bode 图的绘制, 掌握奈奎斯特稳定判据, 掌握各种频域指标的意义并会计算, 掌握控制系统频率特性分析方法。</p>	<p><b>重点:</b> 频域法的基本概念、绘制 Nyquist 曲线图及 Bode 图、稳定判据与稳定裕度、对数频率特性与系统性能的关系。</p> <p><b>难点:</b> 如何绘制 Nyquist 曲线图及 Bode 图、运用 Nyquist 稳定判据与对数稳定判据判断系统的稳定性、稳定裕度的计算。</p>	12+2	讲授/讨论	目标2 目标3
<p>第6章 控制系统的校正及综合</p> <p>(1) 控制系统校正的一般概念</p> <p>(2) 串联校正</p> <p>(3) 反馈校正</p> <p>(4) 复合校正</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过控制系统的校正学习, 强调“校正”在人一生中的重要作用, 要时刻关注自身的成长是否按合理的轨迹发展, 如果走错路, 要及时自我反省。</p>	<p>1、掌握串联(超前、滞后、PID)、反馈及复合校正的特性及其作用, 重点掌握串联校正的频率设计法。2、能自觉将“校正”思想融入生活实际。</p>	<p><b>重点:</b> 校正的基本概念、串联校正装置的设计步骤、控制系统的性能指标。</p> <p><b>难点:</b> 校正网络的选择与参数的确定。</p>	10+2	讲授案例式/项目驱动式	目标3 目标4
<p>第8章 线性离散系统的理论基础</p> <p>(1) 线性离散系统的基本概念</p> <p>(2) 离散时间函数的数学表达式及采样定理</p> <p>(3) z 变换 (选讲)</p> <p>(4) 线性常系数差分方程</p> <p>(5) 脉冲传递函数</p> <p>(6) 采样控制系统的时域分析</p> <p>(7) 采样控制系统的频域分析</p>	<p>1、掌握脉冲传递函数、采样系统的稳定性分析、误差分析、理解瞬态响应与极点分布的关系。</p>	<p><b>重点:</b> 采样系统的基本概念、采样控制系统分析。</p> <p><b>难点:</b> 分析采样系统的稳定性、计算采样系统的稳态误差。</p>	10+1	讲授/讨论	目标2

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
典型系统的时域响应实验	(1) 熟悉并完成各典型环节的方框图、传递函数、模拟电路图、阶跃响应实验; (2) 完成数据分析和实验结论;	<b>重点:</b> 1、掌握各典型环节模拟电路的构成方法,掌握 I/OControl 系统的使用方法。 <b>难点:</b> 硬件测试。	2	实验	课程目标 3
典型系统的时域响应和稳定性分析实验	1、典型的二阶系统稳定性分析实验; 2、典型的三阶系统稳定性分析实验。 3、完成数据分析和实验结论;	<b>重点:</b> 研究二阶系统的特征参量 ( $\zeta \omega_n$ ) 对过渡过程的影响。 <b>难点:</b> 用 Routh 判据对三阶系统进行稳定性分析。	2	实验	课程目标 3
线性系统的根轨迹分析实验	1、完成根轨迹绘制; 2、完成数据分析和实验结论;	<b>重点:</b> 1、根据对象的开环传函,做出根轨迹图。 2、掌握用根轨迹法分析系统的稳定性。 <b>难点:</b> 通过实际实验,来验证根轨迹方法。	2	实验	课程目标 3
线性系统的频率响应实验	1、线性系统频率响应实验; 2、完成数据分析和实验结论;	<b>重点:</b> 掌握波特图的绘制方法及由波特图来确定系统开环传函。 <b>难点:</b> 掌握实验方法测量系统的波特图。	2	实验	课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分,占总成绩的 40% (2) 平时作业占 5%、测验占 15%、实验占 5%、大作业占 10%、讨论占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验:在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业:作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准,并作为本课程的考核材料存档。



## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）						合计
	平时成绩（40%）					期末成绩 （60%）	
	平时作业 (15%)	测验 (15%)	实验 (5%)	大作业 (10%)	讨论 (5%)		
1	0%	0%	0%	10%	0%	15%	25%
2	5%	0%	0%	0%	5%	35%	45%
3	0%	15%	5%	0%	0%	10%	30%
合计(成绩构成)	5%	15%	5%	10%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

1. 王建辉，顾树生主编，《自动控制原理》，清华大学出版社，2014年4月、第2版
2. 王建辉主编，《自动控制原理习题详解》，清华大学出版社，2010年5月、第1版
3. 胡寿松主编，《自动控制原理》，国防工业出版社，2007年6月、第5版
4. 胡寿松主编，《自动控制原理习题解析》，科学出版社，2007年6月、第1版
5. 胡寿松主编，《自动控制原理简明教程》，科学出版社，2008年2月、第2版
6. Benjamin C.Kuo、Farid Gulnarghi 主编，《Automatic Control Systems》，高等教育出版社，2003影印版、第8版
7. Richard C.Dorf、Robert H.Bishop 主编，《Modern Control Systems》，科学出版社，2002影印版、第9版

主撰人：朱建平

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78分 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 (78分 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	及格 (78分 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过90%,书写清晰	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过80%,书写清晰	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过70%	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过60%	没有掌握时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于60%

### 2. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78分 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 (68分 $\leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 (60分 $\leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (15%)	针对稳、准、快的性能指标的要求,准确分析线性控制系统性能指标,能够独立、正确分析题目。	针对稳、准、快的性能指标的要求,能准确分析线性控制系统性能指标,能够独立、正确分析题目。	针对稳、准、快的性能指标的要求,大体上准确分析线性控制系统性能指标,能够独立、正确分析题目。	针对稳、准、快的性能指标的要求,基本准确分析线性控制系统性能指标,不能独立、正确分析题目。	针对稳、准、快的性能指标的要求,不能准确分析线性控制系统性能指标,不能独立、正确分析题目。

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78分 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 (68分 $\leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 (60分 $\leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (5%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理,能对部分实验进行MATLAB仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析,能对部分实验进行MATLAB仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的MATLAB仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的MATLAB仿真研究。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

#### 4. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	熟练使用测控专业基础知识、数学模型方法,推演和分析测控领域相关工程问题	能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析测控领域相关工程问题	基本能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析测控领域相关工程问题	在老师帮助下,能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析测控领域相关工程问题	不能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析测控领域相关工程问题

#### 5. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	熟练认识测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合和文献研究,寻求可替代的方案	能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合和文献研究,寻求可替代的方案	基本能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合和文献研究,寻求可替代的方案	在老师帮助下,能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合和文献研究,寻求可替代的方案	不能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合和文献研究,寻求可替代的方案

#### 6. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (15%)	十分熟练地掌握了能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析测控领域相关工程问题	较熟练地掌握了能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析测控领域相关工程问题	基本掌握了能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析测控领域相关工程问题	能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析测控领域相关工程问题	不能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析测控领域相关工程问题
课程目标 2 (35%)	熟练认识测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合和文献研究,寻求可替代的方案	能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合和文献研究,寻求可替代的方案	基本能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合和文献研究,寻求可替代的方案	在老师帮助下,能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合和文献研究,寻求可替代的方案	不能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合和文献研究,寻求可替代的方案
课程目标 3 (10%)	运用测控专业知识和技能确定设计目标,熟练掌握测控系统的基本设计/开发方法	运用测控专业知识和技能确定设计目标,较熟练掌握测控系统的基本设计/开发方法	运用测控专业知识和技能确定设计目标,掌握测控系统的基本设计/开发方法	运用测控专业知识和技能确定设计目标,基本掌握测控系统的基本设计/开发方法	运用测控专业知识和技能确定设计目标,不能掌握测控系统的基本设计/开发方法

## 17. 《海洋智能检测技术(全英文)》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 海洋智能检测技术(全英文)				
	英文名称: Marine Intelligent Detection Technology				
课程号	46040007		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	张福曦		适用专业	测控技术与仪器专业	
先修课程及要求	先修课程: 掌握《高等数学》和《线性代数》的微分方程和线性代数方程组的求解, 《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换, 《普通物理》和《电路原理》的质量弹簧系统分析和平行板电容器原理。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《海洋智能检测技术》是测控技术与仪器专业的专业必修课程, 主要讲授以水文气象、营养盐、海洋典型污染物、海洋声学、水下机器人检测、海洋环境立体监测网、海洋数据及信息中心等为载体的海洋智能检测技术及仪器。

通过课程学习, 学生可以了解国内外的海洋检测仪器发展历史和现状, 掌握基本的海洋智能检测仪器设备的工作原理, 以及海洋能检测传感器的测试及标定方法, 最终能将所学的各项专业课知识融入到海洋观测技术中, 并能够根据具体的感知需求任务开展多种传感器综合应用的方案设计。

Marine Intelligent Detection Technology is a professional compulsory course for students of measurement and control technology and instrumentation major. It mainly teaches marine intelligent detection technologies and instruments including hydrometeorology investigation system, nutritive salts investigation system, marine typical pollutants investigation system, marine acoustic measurement system, underwater robot observation, ocean stereoscopic observation network, marine data and information center.

Through the study of this course, students can know the development history and current status of marine detection instruments at home and abroad, master the working principle of basic marine intelligent detection instruments, and the methods of testing and calibrating the marine energy detection sensors. Various professional courses are integrated into the ocean detection technology, so that the students would be capable of designing a comprehensive program by integrating a variety of sensors according to specific sensing tasks.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握海洋 MEMS 类传感器的设计原理及相关微电子制造工艺基础知识, 能针对特定的检测目标和要求, 提供合适的设计方案, 能运用现代化设计分析工具进行校核。(支撑毕业要求观测点 3-1)

**课程目标 2:** 理解并掌握海洋 MEMS 类传感器的设计原理, 通过文献研究与相关研究方法, 调研与分析传感技术、智能仪器、测控系统中复杂工程问题的解决方案。(支撑毕业要求观测点 4-1)

**课程目标 3:** 理解并掌握水文气象、营养盐、海洋典型污染物、海洋声学、水下机器人检测技术及仪器在生态保护和经济发展中的具体应用和影响。(支撑毕业要求观测点 7-1)

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-1 根据需求, 运用测控专业知识和技能确定设计目标, 掌握测控系统的基本设计/开发方法, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3. 设计/开发解决方案
2	4-1 能够基于测控技术与仪器科学原理, 通过文献研究与相关研究方法, 调研与分析传感技术、智能仪器、测控系统中复杂工程问题的解决方案。	4. 研究
3	7-1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	7. 环境与可持续发展

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 海洋智能检测技术与仪器导论 (1) 海洋智能检测技术的定义 (2) 海洋检测技术的分类及仪器的国内外现状 (3) 我国的海洋检测战略发展方向和政策 (4) “崧航号”远洋渔业资源调查船 <b>思政融入点:</b> 介绍控制领域科学家先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解和掌握海洋检测对象, 初步具备智能系统在恶劣海洋环境监测中的应用和设计制造概况; 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 海洋环境监测的分类及性能指标。 <b>难点:</b> 针对不同监测对象所使用的 MEMS 监测器件的主要工作原理及分类。	2	讲授/讨论	目标 1 目标 2 目标 4
第 2 章 海洋水文气象检测系统 (1) 海洋气象检测 (2) 海洋水文检测 (3) 海洋水文气象检测技术的智能化发展	1、掌握海洋气象水文监测对象及指标点, 能熟练掌握多种监测手段及其原理。	<b>重点:</b> 风级、海洋深度、盐度、温度的监测手段及理论基础。 <b>难点:</b> 超声风速测量的理论计算方法。	2	讲授	目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第3章 MEMS 传感器与海洋智能检测</p> <p>(1) 海洋智能检测 MEMS 传感器概述</p> <p>(2) MEMS 的感应机理, 基本信号特征和基本噪声类型</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过 MEMS 在海洋智能监测中应用的学习, 让学生能够了解微电子器件是当前社会生产力的主要矛盾之一, 明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>1、掌握 MEMS 对测量目标相应的基本力学原理, 能够对不同自由度梁结构进行弯矩、应力、应变的基本计算。2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p><b>重点:</b> 自由度、约束等基本概念的掌握, 正应力、剪切应力、弯矩的基本计算方法。</p> <p><b>难点:</b> 材料的杨氏模量、剪切模量和泊松比的转换关系。</p>	2	讲授/讨论	目标 1 目标 4
<p>第4章 MEMS 的微电子制造</p> <p>(1) MEMS 所涉及的关键材料及其纯净度要求</p> <p>(2) MEMS 的微电子制造流程概述</p> <p>(3) 硅晶圆的制造</p> <p>(4) MEMS 的光刻技术指标</p> <p>(5) 湿蚀刻技术</p> <p>(7) 干蚀刻技术</p> <p>(7) 等离子溅射</p> <p>(8) 材料热膨胀</p> <p>(9) 键合</p> <p>(10) MEMS 悬臂结构的制造</p>	<p>1、掌握典型的 MEMS 微电子制造流程、工艺和相应技法。</p>	<p><b>重点:</b> 硅晶圆的制造, 硅晶圆的类型 (尺寸、P/N 型和密勒指数); 光刻的原理、工艺、设备和所需材料, 光刻罩图形的设计; 湿蚀刻技术 (化学蚀刻), 能够实现的 MEMS 结构及其工艺, 湿蚀刻的优点与不足, 不同材料蚀刻率的计算; 等离子溅射镀层的原理、效果及作用; 不同材料热膨胀率对在 MEMS 制造过程中的影响, 运用热膨胀率的 MEMS 结构; 膜结构及表面处理, 沉积 (化学沉积、物理沉积)。</p> <p><b>难点:</b> 超纯硅锭的 CZ 法制造工艺; 各向异性蚀刻技术制造 MEMS 悬臂梁结构。</p>	10	讲授	目标 1
<p>第5章 MEMS 传感器设计的力学与电磁学基础</p> <p>(1) MEMS 梁的基本计算</p> <p>(2) MEMS 系统的运动学方程表达</p> <p>(3) MEMS 平行板电容器的计算与设计</p>	<p>1、MEMS 梁的弯扭基本计算, 多拐角弹簧的非线性近似计算, 阻尼计算; 弹簧-阻尼-质量 MEMS 系统的运动学方程, 系统的响应特性; MEMS 平行板电容器的计算与设计, 及其在陀螺仪传感器和加速度传感器上的应用。</p>	<p><b>重点:</b> 多拐角弹簧的非线性近似计算, 系统的响应特性。</p> <p><b>难点:</b> MEMS 平行板电容器的位移、速度、加速度微分计算。</p>	6	讲授	目标 1
<p>第6章 海洋 MEMS 传感器的校核验证</p> <p>(1) 多物理场有限元分析方法</p> <p>(2) 有限元、偏微分方程与本构方程间的关系</p>	<p>掌握二相、三相耦合物理场仿真环境的搭建和边界条件设置, 能够实现计算、后处理和基本指标分析。</p>	<p><b>重点:</b> 掌握二维和三维几何模型的布尔操作, 网格划分, 边界条件添加, 计算方法选择, 结果后处理。</p>	6	讲授	目标 1 目标 2 目标 3

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第6章 海洋MEMS传感器的校核验证 (1) 学习使用多物理场有限元软件在多相介质中的力、热、声、光、电磁等的建模与分析 (2) 温度传感器测量纵向温度分布	学习使用DHT11温度传感器计算测定海水温度；配合四相步进电机测量不同水深温度分布。	<b>重点：</b> 试验控制板的Arduino程序编写及调试。	4	实验	目标1 目标2 目标3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分，占总成绩的40% (2) 实验占20%、大作业占20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩100分，占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验：在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	实验(20%)	大作业(20%)		
1	20%	10%	40%	70%
2	0%	5%	10%	15%
3	0%	5%	10%	15%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

将 COMSOL、MATLAB 等仿真软件引入理论与实验教学，使抽象的理论变得生动形象，易于接受和理解；由于实验硬件条件有限，部分实验通过 COMSOL、MATLAB 仿真完成，通过将理论分析和仿真结果相比较，培养学生理论联系实际的能力。

## 六、参考材料

参考教材、阅读书目等

1. 《海洋检测传感器原理及制造技术》，自编讲义
2. 陈令新 主编，《海洋环境分析监测技术》，科学出版社，2018年5月、第1版
3. Chang Liu, Foundations of MEMS, Sec. Ed., Prentice-Hall, 2012.
4. Beeby, Ensell, Kraft and White, MEMS Mechanical Sensors, Artech House Inc., 2004.
5. 黄昆 著，《固体物理学》，高等教育出版社，2020年12月、重印版
6. 李延龄 主编，《固体物理学习题解答》，高等教育出版社，2020年11月、重印版

主撰人：张福曦、胡庆松

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 大作业评分标准

课程目标 \ 成绩	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78分 $\leq$ 分数 <90分)	中等 (68分 $\leq$ 分数 <78分)	及格 (60分 $\leq$ 分数 <68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	MEMS 传感器基本信号特征、基本噪声类型、光刻、蚀刻、膜结构及表面处理、梁的弯扭计算、系统的运动学方程、系统的响应特性、MEMS 平行板电容器的计算与设计的基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐、图规范。	MEMS 传感器基本信号特征、基本噪声类型、光刻、蚀刻、膜结构及表面处理、梁的弯扭计算、系统的运动学方程、系统的响应特性、MEMS 平行板电容器的计算与设计的基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、图规范。	MEMS 传感器基本信号特征、基本噪声类型、光刻、蚀刻、膜结构及表面处理、梁的弯扭计算、系统的运动学方程、系统的响应特性、MEMS 平行板电容器的计算与设计的基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、图较规范。	MEMS 传感器基本信号特征、基本噪声类型、光刻、蚀刻、膜结构及表面处理、梁的弯扭计算、系统的运动学方程、系统的响应特性、MEMS 平行板电容器的计算与设计的基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无图。	MEMS 传感器基本信号特征、基本噪声类型、光刻、蚀刻、膜结构及表面处理、梁的弯扭计算、系统的运动学方程、系统的响应特性、MEMS 平行板电容器的计算与设计的基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	海洋传感器的类型，传感器数据采集的计算，水文数据的类型与特性的基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐，作图规范。	海洋传感器的类型，传感器数据采集的计算，水文数据的类型与特性的基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、作图规范。	海洋传感器的类型，传感器数据采集的计算，水文数据的类型与特性的基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、作图较规范。	海洋传感器的类型，传感器数据采集的计算，水文数据的类型与特性的基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无图。	海洋传感器的类型，传感器数据采集的计算，水文数据的类型与特性的基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 3 (5%)	多物理场有限元软件在多相介质中的力、热、声、光、电磁等的建模与分析方法正确，过程完整、答案正确。书写整齐、图规范。	多物理场有限元软件在多相介质中的力、热、声、光、电磁等的建模与分析方法正确，过程较完整、答案较正确。书写整齐、图规范。	多物理场有限元软件在多相介质中的力、热、声、光、电磁等的建模与分析方法较正确，过程较完整、答案基本正确。书写较整齐、图较规范。	多物理场有限元软件在多相介质中的力、热、声、光、电磁等的建模与分析方法基本正确，过程基本完整、答案基本正确。书写和图还需进一步规范。	不会多物理场有限元软件在多相介质中的力、热、声、光、电磁等的建模与分析，或存在抄袭现象。

## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (20%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理,能对部分实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析,能对部分实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

## 3. 期末考试评分标准

课程目标	评价标准				
	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (40%)	熟练掌握海洋 MEMS 传感器的材料属性、微电子制造设备及条件、MEMS 传感器制造工艺、MEMS 传感器系统相应和设计计算,能对 MEMS 系统进行分析。	较好掌握海洋 MEMS 传感器的材料属性、微电子制造设备及条件、MEMS 传感器制造工艺、MEMS 传感器系统相应和设计计算,能对 MEMS 系统进行较正确地理论分析。	基本掌握海洋 MEMS 传感器的材料属性、微电子制造设备及条件、MEMS 传感器制造工艺、MEMS 传感器系统相应和设计计算,能对 MEMS 系统进行基本正确地理论分析。	基本掌握海洋 MEMS 传感器的材料属性、微电子制造设备及条件、MEMS 传感器制造工艺、MEMS 传感器系统相应和设计计算,能对 MEMS 系统进行理论分析还需加强。	不能掌握海洋 MEMS 传感器的材料属性、微电子制造设备及条件、MEMS 传感器制造工艺、MEMS 传感器系统相应和设计计算,能对 MEMS 系统进行理论分析错误。
课程目标 2 (10%)	熟练掌握海洋水文信息测量的工具、方法、检测目标的基本概念,能对目标参数的某些复杂问题建立合理的数学模型。	较好掌握海洋水文信息测量的工具、方法、检测目标的基本概念,能对目标参数的某些复杂问题建立较合理的数学模型。	基本掌握海洋水文信息测量的工具、方法、检测目标的基本概念,能对目标参数的某些复杂问题建立基本合理的数学模型。	基本掌握海洋水文信息测量的工具、方法、检测目标的基本概念,能对目标参数的某些复杂问题建立数学模型的合理性需加强。	不能掌握海洋水文信息测量的工具、方法、检测目标的基本概念,能对目标参数的某些复杂问题建立的数学模型错误。
课程目标 3 (10%)	熟练掌握 MEMS 传感器的建模与环境仿真分析,设计合理的校核方案。	较好掌握 MEMS 传感器的建模与环境仿真分析,设计较合理的校核方案。	基本掌握 MEMS 传感器的建模仿与环境仿真分析,设计合适的校核方案。	基本掌握 MEMS 传感器的建模仿与环境仿真分析,设计的校核方案还需加强。	不能掌握 MEMS 传感器的建模仿与环境仿真分析,设计的校核方案错误。

## 18. 《自动化仪表与过程控制》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：自动化仪表与过程控制				
	英文名称：Automatic instrumentation and process control				
课程号	46040001		学分	3.0	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	8	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	朱建平		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》、《复变函数与积分变换》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《信号分析与处理》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《电路原理》的电路模型，《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换、《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型，《自动控制原理 B》相关内容等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是测控技术与仪器专业的核心专业课程。主要内容包括自动化仪表和过程控制系统两个部分。自动化仪表是构成过程控制系统的重要组成部分，是学习和研究过程控制系统的基础，主要内容包括变送器、控制器、执行器等。过程控制是控制理论在工业生产过程中的重要应用，主要内容包括单回路控制、复杂控制、先进控制、集散控制系统与现场总线控制系统及典型工业过程控制等。通过本课程的学习，使学生明白仪表是实现生产过程自动化的重要技术工具，正确理解和掌握自动化仪表与过程控制的基本知识、基本理论和分析使用方法，具有自动调节系统的分析和设计能力。

This course is one of key courses of Measurement and Control Technology and Instrument Specialty. The basic definition of Automatic Instrument and Process Control is proposed in this course. Automatic instrument is an important unit of a process control system and the basis of learning process control system, mainly including transmitter, controller, actuators, etc. And the process control is an important application of control theory in industrial production process, the main contents include single loop control, complex control, advanced control, DCS control system, field bus control system and the typical industrial process control, etc. Through this course, students can understand the instrument is the important technology tool to realize the production process automation, correctly master the basic knowledge of automation instrument and process control and possess the design and analysis ability of automatic regulating system.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够针对过程控制系统进行知识综合和文献研究，分析过程控制系统的复杂工程问题，考虑环境、生产、功能等多种因素，综合设计开发过程控制系统。（支撑毕业

要求观测点 2-4)

**课程目标 2:** 能够根据过程控制系统的需求,运用过程控制和自动化仪表的相关知识,确定系统设计目标,能够掌握过程控制系统的基本设计/开发方法,能够根据需求熟练运用自动化仪表进行检测和测量。(支撑毕业要求观测点 3-1)

**课程目标 3:** 能够基于过程控制基本原理,运用过程控制原理及自动控制原理,对系统中使用的传感器、智能仪器等进行分析和设计,提出过程控制系统中复杂工程问题的解决方案(支撑毕业要求观测点 4-1)

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观,激发学生的民族责任感和家国情怀;培养学生具有勇于创新、求真务实的科学精神;培养学生具有胸怀测控行业发展、投身科技强国的责任与担当。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 通过知识综合和文献研究,分析测控相关领域的复杂工程问题,并考虑多种因素,获得有效结论。	2.问题分析
2	3-1 根据需求,运用测控专业知识和技能确定设计目标,掌握测控系统的基本设计/开发方法,了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案
3	4-1 能够基于测控技术与仪器科学原理,通过文献研究与相关研究方法,调研与分析传感技术、智能仪器、测控系统中复杂工程问题的解决方案。	4.研究

## 三、教学内容和教学环节与课程目标的对应关系

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 过程控制与自动化仪表的概述 <b>思政融入点:</b> 介绍控制领域科学家先进事迹,激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、了解过程控制的特点、任务、要求和未来发展概况; 2、掌握过程控制系统的组成分类及性能指标; 3、熟悉自动化仪表的分类、信号制与能源供给	<b>重点:</b> 过程控制系统的分类及性能指标。 <b>难点:</b> 根据不同偶成控制系统的工作示意图,正确分析其工作原理,并画出系统的方框图。	2	讲授/讨论/案例	目标 1
第 2 章 过程参数的检测和变送	1、掌握过程参数检测的重要意义及过程检测仪表的基本构成; 2、熟悉检测误差的基本概念; 3、掌握变送器的构成原理和它的信号传输方式; 4、掌握温度、压力、流量、物位等检测仪表的工作原理、使用方法和选用原则;	<b>重点:</b> 过程参数检测;检测误差;变送器的原理;温度、压力、流量、物位检测仪表使用; <b>难点:</b> 变送器构成原理及信号传输方式。	4	讲授/讨论	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 过程控制仪表	1、熟悉基本调节规律的数学表示及其响应特性； 2、DDZ III型调节器的基本构成、电路原理及其应用特点； 3、掌握各类执行器的组成原理和使用特点； 4、掌握电气转换器和阀门定位的使用原理；	<b>重点：</b> 调节规律、调节器电路原理、执行器原理。 <b>难点：</b> 调节器应用电路。	6	讲授/讨论/案例式	目标2 目标3
第4章 被控过程的数学模型	1、掌握被控过程机理建模的方法和步骤； 2、被控过程的自衡和非自衡特性； 3、单容过程和多容过程的阶跃响应曲线及解析表达式； 4、被控过程基于阶跃响应的建模步骤、作图法和数据处理； 5、被控过程的最小二乘建模方法、系统动态特性和闭环频率特性的关系	<b>重点：</b> 被控过程的数学模型建立、最小二乘建模方法。 <b>难点：</b> 被控过程的数学建模方法与步骤。	4	讲授/讨论/案例	目标2 目标3
第5章 简单控制系统的设计	1、掌握简单控制系统的设计任务及开发步骤； 2、被控参数、控制参数的设计原则、调节器作用方式的选择； 3、调节参数的整定方法。	<b>重点：</b> 控制系统开发、调节器选择。 <b>难点：</b> 设计原则、调节参数整定。	4	讲授/讨论/案例式	目标2、3
第6章 常用高性能过程控制系统	1、串级控制系统的典型结构和特征； 2、串级控制系统的设计方法、前馈补偿器的设计方法、大滞后被控过程的解决方案、大滞后过程控制系统的设计方法。	<b>重点：</b> 串级控制系统设计、前馈补偿器设计方法； <b>难点：</b> 综合设计方法；	4	讲授/讨论/案例式	目标2、3
第7章 实现特殊工艺要求的过程控制系统	1、比值控制系统的结构类型、比值控制系统中比值器参数的计算方法； 2、均匀控制系统、分程控制系统的特点；	<b>重点：</b> 比值器参数的计算方法； <b>难点：</b> 均匀控制系统；	4	讲授/讨论/案例式	目标2、3
第8章 复杂过程控制系统	1、多变量耦合控制系统的应用背景及要解决的问题； 2、相对增益矩阵的计算方法、用相对增益判断系统的耦合程度； 3、常见的前馈补偿解耦设计方法	<b>重点：</b> 相对增益矩阵的计算方法、用相对增益判断系统的耦合程度； <b>难点：</b> 前馈补偿解耦设计；	4	讲授/讨论/案例式	目标2、3
第9章 基于网络的过程计算机控制系统	1、集散控制系统的基本结构、内涵和特点； 2、现场总线控制系统的基本概念和特点。	<b>重点：</b> 计算控制、现场总线； <b>难点：</b> 现场总线；	2	讲授/讨论/案例式	目标1、2
第10章 典型生产过程控制与工程设计	1、锅炉燃烧控制系统的设计方法； 2、精馏过程控制系统的设计方法。	<b>重点：</b> 系统设计； <b>难点：</b> 过程控制系统设计。	2	案例式	目标3

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
过程控制自动化仪表的认知	1、以 CS4100 过程控制实验装置为例, 分析过程控制系统的组成: 被控过程和自动化仪表; 2、熟悉 CS4100 过程控制实验装置的组成: 实验对象、检测机构、执行机构、辅助系统、控制系统;	重点: 过程控制系统的组成; 控制器的使用; 难点: 检测机构构成;	2	实验	课程目标 3、4
一阶单容水箱液位特性测试实验	1、熟悉一阶对象的数学模型及其阶跃响应曲线; 2、掌握研究调节对象特性的两种方法: 分析法和实验测定法	重点: 单容对象的动态特性及其数学模型; 难点: 单容对象动态特性的实验测定法。	2	实验	课程目标 3
一阶单容水箱液位 PID 控制实验	1、理解并掌握单回路反馈控制系统的组成和工作原理; ; 2、掌握调节器作用方式的选择; 3、掌握调节参数的整定方法。	重点: 单回路反馈控制系统的组成和工作原理; 难点: P、PI 和 PID 调节时的过程曲线及参数对系统性能的影响	2	实验	课程目标 3
纯滞后对象特性测试	1、熟悉一阶纯滞后对象的数学模型及其阶跃响应曲线; 2、根据由实际测得的纯滞后(温度)阶跃响应曲线, 分析加热系统的飞升特性。	重点: 纯滞后对象的动态特性及其数学模型; 难点: 纯滞后对象动态特性的实验测定法。	2	实验	课程目标 2、3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成, 期末考核方式采用闭卷笔试。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 30%; (2) 由平时作业 10%、测试 5%、实验 15%, 其中平时作业包括平时课后作业、定期大作业; 测试是阶段性、过程性考试; 实验成绩包括平时实验表现、数据分析、最后期末综合实验;
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含计算题、设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩70%+平时成绩30%）				合计
	平时成绩（30%）			课程考试 （70%）	
	作业 (10%)	测试 (5%)	实验 (15%)		
1	10	0	0	10	20
2	0	5	0	35	40
3	0	0	15	25	40
合计（成绩构成）	10	5	15	70	100

## 五、教学方法

（1）教学紧扣“课堂讲授、课堂讨论、作业训练、考核”等教学要素，围绕基本概念、基本分析方法进行教学。要求在教学中运用唯物辩证法思想帮助学生树立大工程观，通过对比分析阐述系统性能指标之间的关系，加深学生对基本方法的物理内涵的深刻理解。

（2）在教学中采用启发式，引导式，案例式方法；运用多媒体教学，生动、信息量大，并且与板书相结合，课堂组织讨论有效引导学生系统思维的培养，促进学生能力提升；章节间的内容的衔接应注意，循序渐进，由浅入深，并应选择内容，保证重点，同时复习相关的前序数学知识，扩展学科前沿知识。

（3）本课程充分利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群，进行PPT讲义、课后习题参考答案分析的发布，以及对学生的疑问进行及时解惑。

（4）在教学中通过工程案例、名人名事的等组织学生自主查阅与课堂讨论，让学生准确地理解专业知识，激发探索和创新精神的同时进行职业道德教育，使学生明确中国智能制造2025的使命与挑战，培养工匠精神。

## 六、参考材料

1. 杨延西、潘永湘、赵跃主编，《过程控制与自动化仪表》，机械工业出版社，2017年4月，第3版
2. 施仁主编，自动化仪表与过程控制，电子工业出版社，2004年，第1版。
3. 邵裕森、戴先中主编，《过程控制工程》，机械工业出版社，2019年1月第2版；
4. Curtis D. Johnson 主编，Process control instrumentation technology(过程控制仪表技术)，清华大学出版社，2009年9月第8版；
5. 倪志莲 过程控制与自动化仪表，机械工业出版社，2016年1月第1版；
6. G.G.Shinsky 主编，吕伯明译，过程控制系统—应用、设计与整定，清华大学出版社，2014年12月第4版；
7. 施仁，《自动化仪表与过程控制》，电子工业出版社，2003年

8. 潘永湘, 《过程控制与自动化仪表》, 机械工业出版社, 2007 年
9. 历玉鸣, 《化工仪表与自动化》, 化学工业出版社, 2003 年
10. 马昕, 《深入浅出过程控制—小锅带你学过控》, 高等教育出版社, 2013 年
11. 戴连奎等, 《过程控制工程》, 化学工业出版社, 2012 年
12. 唐继英 现场总线技术, 天津工业大学出版社 2008 年 7 月第 1 版

主撰人: 朱建平

审核人: 张铮、曹莉凌

英文校对: 张福曦

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022 年 9 月 1 日

## 附件: 各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 78$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (10%)	通过知识综合和文献研究, 熟练分析测控相关领域的复杂工程问题, 并考虑多种因素, 获得有效结论。答题时概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确, 书写整齐规范。	通过知识综合和文献研究, 较熟练分析测控相关领域的复杂工程问题, 并考虑多种因素, 获得有效结论。答题时概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确, 书写整齐规范。概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误, 书写整齐规范。	通过知识综合和文献研究, 基本能分析测控相关领域的复杂工程问题, 并考虑多种因素, 获得有效结论。答题时概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确, 书写整齐规范。概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确, 书写较整齐规范。	通过知识综合和文献研究, 熟练分析测控相关领域的复杂工程问题, 并考虑多种因素, 获得有效结论。答题时概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确, 书写整齐规范。概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确, 书写基本整齐规范。	自动化仪表和过程控制的基本知识掌握较少, 概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于 60%, 或存在抄袭现象。

### 2. 过程测试与评分标准

课程目标	评分标准				
	分数 $\geq 90$ 分	$78 \leq$ 分数 $< 90$	$68 \leq$ 分数 $< 78$	$60 \leq$ 分数 $< 78$	分数 $< 60$ 分
课程目标 2 (5%)	熟练掌握被控过程数学模型的构建方法。	较好掌握被控过程数学模型的构建方法。	基本掌握被控过程数学模型的构建方法。	未完全掌握被控过程数学模型的构建方法, 还需加强;	未掌握被控过程数学模型的构建方法。



### 3. 实验环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 78$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 3 (15%)	实验操作过程规范, 能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果, 对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚, 数据正确, 有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确。	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 4. 期末考核与评价标准

课程目标	评价标准				
	分数 $\geq 90$ 分	$78 \text{分} \leq$ 分数 $< 90$ 分	$68 \text{分} \leq$ 分数 $< 78$ 分	$60 \text{分} \leq$ 分数 $< 78$ 分	分数 $< 60$ 分
课程目标 1 (10%)	熟练掌握自动化仪表和过程控制的基本知识, 能对测控技术与仪器领域的过程控制问题进行正确判断。	较好掌握自动化仪表和过程控制的基本知识, 能对测控技术与仪器领域的过程控制问题进行比较正确的判断。	基本掌握自动化仪表和过程控制的基本知识, 能对测控技术与仪器领域的过程控制问题进行基本正确的判断。	基本掌握自动化仪表和过程控制的基本知识, 对测控技术与仪器领域的过程控制问题的判断还需加强。	不能掌握自动化仪表和过程控制的基本知识, 对测控技术与仪器领域的过程控制问题的判断错误。
课程目标 2 (35%)	熟练掌握过程控制系统的分析原理和方法, 能对测控技术与仪器相关领域的过程控制系统进行分析。	较好掌握过程控制系统的分析原理和方法, 能对测控技术与仪器相关领域的过程控制系统进行较正确的分析。	基本掌握过程控制系统的分析原理和方法, 能对测控技术与仪器相关领域的过程控制系统进行基本的分析。	基本掌握过程控制系统的分析原理和方法, 但对测控技术与仪器相关领域的过程控制系统进行分析还需加强。	不能掌握过程控制系统的分析原理和方法, 对测控技术与仪器相关领域的过程控制系统进行分析错误。
课程目标 3 (25%)	熟练掌握过程控制系统设计的一般原则、方法和步骤, 对测控技术与仪器相关领域的过程控制系统设计合适的控制方案。	较好掌握过程控制系统设计的一般原则、方法和步骤, 对测控技术与仪器相关领域的过程控制系统设计较合适的控制方案。	基本掌握过程控制系统设计的一般原则、方法和步骤, 对测控技术与仪器相关领域的过程控制系统设计基本合适的控制方案。	基本掌握过程控制系统设计的一般原则、方法和步骤, 对测控技术与仪器相关领域的过程控制系统设计的控制方案还需优化。	不能掌握过程控制系统设计的一般原则、方法和步骤, 对测控技术与仪器相关领域的过程控制系统设计的控制方案错误。

## 19. 《数字系统 EDA 技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 数字系统 EDA 技术				
	英文名称: Electronic Design Automation Technology in Digital Systems				
课程号	52030002		学分	3	
学时	总学时: 56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	曹莉凌		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程: 《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《微控制器原理与接口技术》、《信号与系统》 要求: 1. 《模拟电子技术》掌握模拟电子技术的基本概念、原理、分析、设计方法; 2. 《数字电子技术》掌握数字电子技术的基本概念、原理、分析、设计方法; 3. 《微控制器原理与接口技术》掌握微机的基本结构、工作原理, 具有微机应用系统设计开发能力; 4. 《信号与系统》掌握数字滤波器设计的基本原理。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《数字系统 EDA 技术》是测控技术与仪器专业的专业教育必修课程, 主要讲授 EDA 技术的基本理论、设计方法和开发工具: 可编程逻辑器件 FPGA/CPLD 的硬件结构、原理和特性, 硬件描述语言 VHDL 的程序设计基础与基本电路的设计方法, 基于 DSP Builder 的系统设计方法, EDA 开发工具 Quartus II 的使用。通过本课程的学习, 使学生能够针对测控领域特定数字系统功能需求, 熟练利用 VHDL 程序语言, 进行关键模块及整体功能设计, 并基于 EDA 开发工具和开发平台完成综合、仿真、布局布线、编程下载、硬件测试, 使学生熟练运用 EDA 技术完成数字系统的设计开发与实现, 培养学生电子技术应用和科技创新能力, 为进一步学习测控领域专业知识和从事与专业相关的工程技术及科学研究奠定基础。

Electronic Design Automation Technology in Digital Systems is a compulsory curriculum for Measurement and Control Technology and Instrument specialty. The course introduces the basic theories, design methods and development tools of EDA technology, including the hardware structure, principles and characteristics of programmable logic device FPGA/CPLD, the programming basics of hardware description language VHDL and the design methods of basic circuits, system design method based on DSP Builder, and the use of EDA development tool Quartus II. By taking this course, students can skillfully use VHDL programming language to design key modules and entire system based on the specific functional requirements of digital systems in the field of measurement and control, and complete synthesis, simulation, placement & routing, programming download, and hardware testing based on development tools of EDA technology and EDA development platform, so that students can proficiently use EDA

technology to complete the design, development and implementation of digital systems. Students can possess the capability of electronic technology application and scientific and technological innovation, which lays a foundation for further study of professional knowledge in the field of measurement and control and for engaging in engineering technology and scientific research related to the specialty.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 掌握 EDA 技术基础知识、VHDL 硬件描述语言、EDA 设计方法, 具有针对设计要求进行功能分析的能力, 能够采用硬件描述语言 VHDL 及 DSP Builder 设计方法进行数字系统功能模块的层次化设计。(支撑毕业要求观测点 3-2)

课程目标 2: 熟悉使用 EDA 开发工具 Quartus II, 综合运用 EDA 技术及所学电子技术知识, 设计测控领域具有完整功能的数字系统, 并进行综合、仿真、布局布线、编程下载、硬件测试, 完成 EDA 设计全过程。(支撑毕业要求观测点 5-2)

课程目标 3: 具有勇于创新、求真务实的科学精神; 具有投身科技强国的责任与担当。(支撑课程思政目标)

## (六) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-2 能够从功能角度分析出特定需求, 并完成功能单元的设计。	3. 设计/开发解决方案: 能够针对测控技术与仪器领域中的复杂工程问题设计解决方案, 设计满足特定需求的仪器、单元(部件), 能够在设计中体现出创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
2	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5. 使用现代工具: 能够针对测控技术与仪器中的复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对测控领域的复杂工程问题进行预测与模拟, 并能理解其局限性。

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第一章 EDA 技术概述</b> (1) 面向 FPGA 的 EDA 开发流程; (2) 可编程逻辑器件原理; (3) 硬件测试技术; (4) Quartus II 软件设计流程; (5) EDA 的发展趋势。 <b>思政融入点:</b> 了解和分析我国集成电路产业发展历程和国内外差距。	(1) 掌握面向 FPGA 的 EDA 开发流程; (2) 理解可编程逻辑器件原理; (3) 掌握 Quartus II 软件设计流程; (4) 了解硬件测试技术; (5) 树立使命责任与担当、树立科技强国的理想信念。	<b>重点:</b> (1) 面向 FPGA 的 EDA 开发流程; (2) Quartus II 软件设计流程。  <b>难点:</b> 可编程逻辑器件原理。	2	讲授/调研报告	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第2章 VHDL 程序结构与数据对象</b> (1) VHDL 程序结构 (2) VHDL 程序基本构建 (3) VHDL 文字规则 (4) VHDL 数据对象	(1) 掌握 VHDL 程序基本构建; (2) 掌握 VHDL 文字规则; (3) 理解 VHDL 数据对象。	<b>重点:</b> (1) VHDL 程序基本构建; (2) VHDL 文字规则; (3) VHDL 数据对象。 <b>难点:</b> (1) VHDL 程序基本构建; (2) VHDL 数据对象。	2	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第3章 数据类型与顺序语句</b> (1) VHDL 数据类型; (2) 常用顺序语句; (3) VHDL 其他顺序语句。	(1) 理解 VHDL 数据类型; (2) 掌握 VHDL 常用的顺序语句: 赋值语句、CASE 语句、PROCESS 语句; IF 语句。 (3) 理解 VHDL 其它顺序语句	<b>重点:</b> 常用的顺序语句: 赋值语句、CASE 语句、PROCESS 语句; IF 语句。 <b>难点:</b> 使用 IF 语句设计触发器、锁存器、计数器、移位寄存器、选择器、编码器、译码器。	6	讲授/设计	课程目标 1
<b>第4章 时序仿真与硬件实现</b> (1) Quartus II 软件的代码编辑输入设计流程; (2) Quartus II 软件的电路原理图输入设计流程; (3) 硬件系统实时测试工具。 <b>思政融入点:</b> 了解芯片发展历史及从沙子到芯片的芯片制造过程, 感受创新思维推动社会进步。	(1) 掌握利用 Quartus II 软件, 采用原理图、VHDL 输入方式进行设计输入、综合、仿真、编程下载、硬件测试, 完成 EDA 设计全过程; (2) 掌握硬件系统实时测试工具, 嵌入式逻辑分析仪 SignalTap II 的使用。 (3) 培养学生勇于创新的精神。	<b>重点:</b> (1) 使用 Quartus II 软件完成 EDA 设计全过程; (2) 嵌入式逻辑分析仪 SignalTap II 的使用方法。 <b>难点:</b> 嵌入式逻辑分析仪 SignalTap II 的使用方法。	2	讲授/设计	课程目标 1、2
<b>第5章 VHDL 并行语句</b> (1) VHDL 并行语句; (2) VHDL 运算操作符。	(1) 掌握 VHDL 常用的并行语句: 赋值语句、元件例化语句、生成语句; (2) 理解 VHDL 运算操作符。	<b>重点:</b> 常用的并行语句。 <b>难点:</b> 程序示例: 使用元件例化语句设计加法器、使用生成语句设计 6 位二进制计数器等。	4	讲授/设计	课程目标 1、2
<b>第6章 LPM 宏模块使用方法</b> (1) 计数器模块的调用; (2) 存储器模块的调用; (3) DDS 实现原理及应用。	(1) 掌握计数器模块的调用; (2) 掌握存储器的调用; (3) 掌握 DDS 实现原理与应用。	<b>重点:</b> (1) 计数器模块的调用; (2) 存储器模块的调用; (3) DDS 实现原理及应用。 <b>难点:</b> DDS 实现原理及应用。	6	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第8章 VHDL 状态机设计与应用</b> (1) VHDL 状态机的一般形式; (2) Moore 型状态机的设计; (3) Mealy 型状态机的设计; (4) 有限状态机的应用示例。	(1) 掌握 Moore 型状态机的设计; (2) 掌握 Mealy 型状态机的设计;	<b>重点:</b> (1) Moore 型状态机的设计; (2) Mealy 型状态机的设计。 <b>难点:</b> Moore 型、Mealy 型状态机的设计示例: 自动售货机、空调控制器等。	4	讲授/设计	课程目标 1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>项目设计专题</b> (1) 数字频率计设计原理; (2) 基于 VHDL 语言的数字频率计的设计; (3) 温度采集控制器的设计。 <b>思政融入点:</b> CPU 芯片制造为何如此艰难?	(1) 掌握复杂系统层次化模块设计方法; (2) 掌握基于 VHDL 语言的数字频率计、温度采集控制器的设计。 (3) 培养学生求真务实、刻苦专研的科学精神。	<b>重点:</b> 利用 VHDL 实现数字频率计、温度采集控制器各功能模块及整体的设计。 <b>难点:</b> (1) 数字频率计设计原理; (2) DS18B20 温度传感器工作原理; (3) 基于设计要求进行功能模块划分, 确定各模块端口及功能。	4	讲授/设计	课程目标 1、2
<b>第 11 章 DSP Builder 系统设计方法</b> (1) Matlab/ DSP Builder 设计流程; (2) 正弦信号发生器的设计; (3) DDS 信号发生器的设计	(1) 掌握 Matlab/ DSP Builder 设计流程; (2) 掌握基于 DSP Builder 的正弦信号发生器的设计; (3) 掌握基于 DSP Builder 的 DDS 设计	<b>重点:</b> Matlab/ DSP Builder 设计流程。 <b>难点:</b> 基于 DSP Builder 设计正弦信号发生器及 DDS 信号发生器。	6	讲授/设计	课程目标 1、2
<b>*第 12 章 DSP Builder 设计深入</b> (1) FIR 滤波器原理; (2) FIR 数字滤波器设计	(1) 掌握基于 DSP Builder 的 FIR 数字滤波器设计; (2) 掌握使用 FIR IP Core 设计 FIR 滤波器	<b>重点:</b> 基于 DSP Builder、FIR IP Core 设计 FIR 数字滤波器。 <b>难点:</b> FIR 滤波器原理。	4	讲授/讨论	课程目标 1

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
QuartusII 原理图设计	(3) 掌握 Quartus II 软件开发流程; (4) 掌握用原理图输入法设计一位全加器。	<b>重点:</b> Quartus II 软件原理图输入开发流程。 <b>难点:</b> 一位全加器原理图设计、编译、仿真、硬件测试。	2	实验	课程目标 1、2
基于 VHDL 语言基本组合逻辑电路的设计	(1) 掌握简单的 VHDL 程序设计。 (2) 掌握用 VHDL 实现基本组合逻辑电路的设计。	<b>重点:</b> Quartus II 软件代码编辑输入开发流程。 <b>难点:</b> 采用 VHDL 语言设计一位全加器。	2	实验	课程目标 1、2
基于 VHDL 语言基本时序逻辑电路的设计	(1) 掌握用 VHDL 实现基本时序逻辑电路的设计。 (2) 掌握用 VHDL 进行元件例化语句的设计。	<b>重点:</b> Quartus II 软件代码编辑输入开发流程。 <b>难点:</b> (1) 采用 VHDL 语言设计实现计数器, 实现计数器分频功能。 (2) 采用 VHDL 语言设计蜂鸣器奏乐。	2	实验	课程目标 1、2
7 段数码管控制接口的设计	掌握采用 VHDL 语言编写程序设计 4 位 8 段数码管动态显示控制接口。	<b>重点:</b> 采用 VHDL 语言设计 4 位 8 段数码管动态显示控制接口。 <b>难点:</b> 数码管动态显示控制原理。	2	实验	课程目标 1、2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
任意波形信号发生器的设计	掌握采用 VHDL 语言编写程序设计 DA 转换器, 并设计波形信号发生器。	<b>重点:</b> 采用 VHDL 语言编写程序, 完成对 DAC7512 的控制。 <b>难点:</b> 产生递增斜波、递减斜波、三角波的工作原理。	2	实验	课程目标 1、2
有限状态机的设计	(1) 掌握有限状态机的特点和其 VHDL 语言的描述方法。 (2) 利用状态机设计按键识别控制。	<b>重点:</b> 利用有限状态机的控制按键识别。 <b>难点:</b> 按键识别控制原理。	2	实验	课程目标 1、2
抢答器的设计	(1) 掌握抢答器的工作原理; (2) 能熟练地应用 VHDL 硬件描述语言进行数字系统设计。	<b>重点:</b> 基于 VHDL 进行四人抢答器的设计。 <b>难点:</b> 基于设计要求进行功能模块划分, 确定各模块端口及功能。	2	实验	课程目标 1、2
温度采集控制器的设计	(1) 掌握 DS18B20 工作原理; (2) 能熟练地应用 VHDL 硬件描述语言进行数字系统设计。	<b>重点:</b> 设计基于 DS18B20 的温度采集控制器。 <b>难点:</b> 基于设计要求进行功能模块划分, 确定各模块端口及功能。	2	实验	课程目标 1、2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成, 期末考核方式采用闭卷笔试。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 由课堂活动 5%、在线学习 5%、实操设计作业 10%, 实验 30%, 其中课堂活动包括学习通开展的讨论、问卷、抢答、选人等; 在线学习包括: 知识点视频等; 作业除实操设计作业(计入平时成绩)、还包含支撑课程目标 3 的思政作业、调研报告等(不计入平时成绩)。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含论述题、程序分析题、程序设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题为基于 EDA 开发工具的实操设计题。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）					合计
	平时成绩（50%）				期末成绩 （50%）	
	课堂活动（讨论等） （5%）	在线学习 （5%）	实操设计作业 （10%）	实验 （30%）		
1	5	5	5	10	42	67
2	0	0	5	20	8	33
合计(成绩构成)	5	5	10	30	50	100

## 五、教学方法

本课程实践性强，课程教学方法紧紧围绕课程目标，强化学生“实战”训练，培养学生设计开发能力及使用现代化工具的能力。

（1）案例教学法：在讲授硬件描述语言过程中，大量引入经典电路设计实例，减少编程语言学习过程中引起的枯燥感；引入复杂项目设计专题案例，将复杂项目的设计模块化，使学生具备利用模块化设计方法分析设计需求，并进行复杂电子系统开发的能力；

（2）实操设计作业：根据教学进度布置基于 EDA 开发工具的实操设计作业，将理论教学内容引入到学生的设计实战中，充分体现理论课程与实际应用的结合；

（3）线上线下混合式教学：利用线上线下混合方式开展教学活动，通过问卷、抢答、讨论、教学视频等多种手段，鼓励学生自主学习，培养学生自主实践和设计的能力。

（4）主题讨论：学生根据调查研究进行主题讨论，了解分析我国集成电路产业发展历程及国内外差距，将课程思政融入教学，培养学生具有勇于创新、求真务实的科学精神；具有投身科技强国的责任与担当。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台线上资源

线下：

参考教材：

潘松、黄继业主编，《EDA 技术与 VHD（第 5 版）》，清华大学出版社，2017 年。

阅读书目：

11. 刘昌华主编，《EDA 技术与应用--基于 Qsys 和 VHDL》，清华大学出版社，2017 年；

12. 徐志军主编，《EDA 技术与 VHDL 设计（第 2 版）》，电子工业出版社 2015 年；

13. 王千文主编，《EDA 技术与 VHDL 程序开发教程》，清华大学出版社，2014 年；

主撰人：曹莉凌

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂活动（讨论等）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (5%)	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，讨论过程体现了学生熟练掌握 VHDL 程序设计语言基础，会运用 VHDL 进行基本功能模块的设计。	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，并独立、能准确表达自己的观点，讨论过程体现了学生较熟练地掌握了 VHDL 程序设计语言基础，会运用 VHDL 进行基本功能模块的设计。	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，讨论过程体现了学生对 VHDL 程序设计语言基础掌握一般，基本能运用 VHDL 进行基本功能模块的设计。	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，表达观点不够准确，讨论过程体现了学生对 VHDL 程序设计语言基础掌握一般，不能运用 VHDL 进行基本功能模块的设计。	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，讨论过程体现了学生对 VHDL 程序设计语言基础掌握存在困难，不能运用 VHDL 进行基本功能模块的设计。

### 2. 在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (5%)	能够完成 EDA 技术的基本理论、方法和开发工具各章节在线知识点视频学习，做好充分的预习准备，利用视频学习，做好充分的复习。	能够完成 EDA 技术的基本理论、方法和开发工具各章节在线知识点视频学习，做好较充分的预习准备，利用视频学习，做好较充分的复习。	能够完成 EDA 技术的基本理论、方法和开发工具各章节在线知识点视频学习，预习准备效果一般，利用视频进行复习的效果一般。	能够完成大部分 EDA 技术的基本理论、方法和开发工具各章节在线知识点视频学习，预习准备效果不好，利用视频进行复习的效果不好。	不能完成 EDA 技术的基本理论、方法和开发工具各章节在线知识点视频学习，未利用教学视频进行预习和复习。

### 3. 实操设计作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (5%)	编写 VHDL 程序思路非常清晰、表达非常规范、实现功能完整、正确。	编写 VHDL 程序思路较清晰、表达较规范、实现功能完整、正确。	编写 VHDL 程序思路较清晰、表达规范、实现功能完整，但编写过程中有错误，一次编译成功概率不高。	能运用 VHDL 编写程序，但思路不清晰、表达不规范、实现功能不完整。编写过程中错误较多，一次编译成功概率较低。	编写 VHDL 程序思路混乱、无法实现功能要求。
课程目标 2 (5%)	非常熟练地使用 Quartus II 软件进行工程建立、输入、编译、综合、管脚锁定、下载、硬件测试，整个流程完整准确。	较熟练地使用 Quartus II 软件进行工程建立、输入、编译、综合、管脚锁定、下载、硬件测试，整个流程完整准确。	会使用 Quartus II 软件进行工程建立、输入、编译、综合、管脚锁定、下载、硬件测试。	会使用 Quartus II 软件进行 EDA 开发部分流程。	不会使用 Quartus II 软件进行 EDA 开发。



#### 4. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (10%)	编写 VHDL 程序思路非常清晰、表达非常规范、实现功能完整、正确。	编写 VHDL 程序思路较清晰、表达较规范、实现功能完整、正确。	编写 VHDL 程序思路较清晰、表达规范、实现功能完整，但编写过程中有错误，一次编译成功概率不高。	能运用 VHDL 编写程序，但思路不清晰、表达不规范、实现功能不完整。编写过程中错误较多，一次编译成功概率较低。	编写 VHDL 程序思路混乱、无法实现功能要求。
课程目标 2 (20%)	非常熟练地使用 Quartus II 软件进行工程建立、输入、编译、综合、管脚锁定、下载、硬件测试，整个流程完整准确。	较熟练地使用 Quartus II 软件进行工程建立、输入、编译、综合、管脚锁定、下载、硬件测试，整个流程完整准确。	会使用 Quartus II 软件进行工程建立、输入、编译、综合、管脚锁定、下载、硬件测试。实验报告内容非常完整，图表非常整齐规范。	会使用 Quartus II 软件进行 EDA 开发部分流程。	不会使用 Quartus II 软件进行 EDA 开发。

#### 5. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (42%)	十分熟练地掌握了 EDA 技术基础知识及 VHDL 语言等，根据题目要求，能十分准确地分析程序功能，能根据要求设计 VHDL 程序，且编写 VHDL 程序思路非常清晰、表达非常规范、实现功能十分完整。分析及设计过程准确率≥90	较熟练地掌握了 EDA 技术基础知识及 VHDL 语言等，根据题目要求，能较准确地分析程序功能，能根据要求设计 VHDL 程序，且编写 VHDL 程序思路较清晰、表达较规范、实现功能完整、正确。分析及设计过程 78≤准确率<90	基本掌握了 EDA 技术基础知识及 VHDL 语言等，根据题目要求，基本能分析程序功能，能根据要求设计 VHDL 程序，且编写 VHDL 程序实现基本功能。分析及设计过程 68≤准确率<78	EDA 技术基础知识及 VHDL 语言等掌握不好，根据题目要求，分析程序功能存在困难，根据要求设计 VHDL 程序存在困难，运用 VHDL 编写程序思路不清晰、表达不规范、实现功能不完整。编写过程中错误较多。分析及设计过程 60≤准确率<68	EDA 技术基础知识及 VHDL 语言等掌握很不好，根据题目要求，不会分析程序功能，编写 VHDL 程序思路混乱、无法实现功能要求。分析及设计过程准确率<60
课程目标 2 (8%)	非常完整、准确、清晰地论述使用 Quartus II 软件使用方法及 EDA 开发流程。	较完整、较准确、较清晰地论述使用 Quartus II 软件使用方法及 EDA 开发流程。	基本能论述使用 Quartus II 软件使用方法及 EDA 开发流程。	论述使用 Quartus II 软件使用方法及 EDA 开发流程不完整、存在错误、思路不清晰。	不能论述使用 Quartus II 软件使用方法及 EDA 开发流程。

## 20. 《工程项目管理概论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程项目管理概论				
	英文名称：Introduction to Engineering Project Management				
课程号	4109912	学分	1		
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	姜媛		适用专业	测控技术与仪器专业	
先修课程及要求	先修课程：《线性代数B》。 掌握《线性代数B》的线性方程组。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《工程项目管理概论》是测控技术与仪器专业的专业教育必修课程。主要讲授工程项目管理的基本概念、项目策划、范围管理、管理组织、项目招投标、进度管理、成本管理、质量管理等内容。

通过本课程学习，学生可以了解现代项目管理中广泛采用的一些管理技术，掌握现代项目进度管理、成本管理和质量管理的基本知识认识和技术方法，理解和分析工程项目中的实际问题，提高学生发现问题、分析问题和解决问题的实际综合能力。

Introduction to Engineering Project Management is a compulsory course for undergraduates majoring in Measurement and Control Technology and Instrument. The contents mainly cover the basic concepts of engineering project management, project planning, scope management, management organization, project bidding, schedule management, cost management, quality management, etc.

By taking this course, students can understand some of the management techniques widely used in modern project management, master the basic knowledge and technical methods of modern project schedule management, cost management and quality management, understand and analyze the actual problems in engineering projects, and improve students' ability to find problems, analyze problems and solve problems.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 在工程项目管理中，能够在措施和方案制定时综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并对设计方案进行优化。（支撑毕业要求观测点 3-4）

**课程目标 2:** 能够合理分析、评价所采用的项目管理方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解此过程中项目经理应承担的责任。（支撑毕业要求观测点 6-2）

**课程目标 3:** 理解并掌握工程项目管理中中涉及的工程管理与经济决策方法。（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 4:** 围绕工程项目等终极目标是既有利于个人又利于社会发展,培养学生的公众意识和社会责任感,理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范,并能工程项目实施和管理中,自觉遵守工程伦理规范,正确处理企业利益与社会责任的关系。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-4 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,对设计方案进行优化。	3. 设计/开发解决方案
2	6-2 能够合理分析、评价测控工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,以及这些制约因素对测控工程项目实施的影响,并理解应承担的责任。	6. 工程与社会
3	11-1 理解并掌握测控技术与仪器实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	11. 项目管理

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 工程项目管理概述 1 项目与工程项目 2 项目管理 3 工程项目管理 <b>思政融入点:</b> 通过学习工程项目的概念及特点,明确项目管理的重要性,激发学生的公众意识和社会责任感。	1、理解并区分工程项目管理的概念、发展史及特点。	<b>重点:</b> 项目与运营的区别、项目管理的特点、工程项目的定义及特点。 <b>难点:</b> 掌握项目与运营的区别与联系、重点掌握工程项目管理的特点。	1	讲授/讨论	目标 2 目标 4
第2章 工程项目策划与可行性研究 1 工程项目策划 2 项目建议书 3 工程项目可行性研究 4 工程项目经济评价	1、理解项目策划的意义和必要性; 2、熟练掌握策划步骤; 3、掌握项目可行性研究内容; 4、掌握项目经济评价的方法	<b>重点:</b> 项目策划步骤、项目建议书的内容、工程项目可行性评价的作用、工程项目财务评价。 <b>难点:</b> 能够运用经济评价方法判断某项目的可行性。	2	讲授/讨论/ 案例	目标 1 目标 3 目标 4
第3章 工程项目范围管理 1 范围管理概述 2 工程项目范围的确定 3 工作分解结构 WBS 4 范围变更与控制 5 项目范围确认 <b>思政融入点:</b> 通过工程项目范围管理的学习,明晰做事前确定范围的重要性,洞悉学习中应该做好事前计划——明确任务目标,不能盲目学习,从而提高学习效率。	1、理解并掌握项目范围管理的意义与步骤; 2、熟练掌握 WBS 技术并能应用; 3、掌握范围变更的原因,及控制变更的措施; 4、理解范围确认的重要性。	<b>重点:</b> 范围管理的定义、WBS、范围变更的控制措施。 <b>难点:</b> 熟练掌握 WBS 的运用。	1	讲授/讨论/ 案例	目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 工程项目管理组织 1 管理组织概述 2 工程项目的组织机构 3 工程项目承发包模式 4 项目经理	1、理解组织机构的设置原则、掌握几种常见的组织机构；2、掌握几种常见的承发包模式；3、理解项目经理在项目管理中的职责。	<b>重点：</b> 组织机构有哪几种、不同承发包模式的区别、项目经理负责制、项目经理的职责。 <b>难点：</b> 掌握组织机构的种类，并能按照项目需求选择合适的组织机构和承发包模式。	2	讲授/讨论/案例	目标1 目标2
第5章 工程项目招投标 1 工程项目招标 2 工程项目投标	1、熟悉工程项目招投、投标的流程和相关法律法规。	<b>重点：</b> 工程项目招标的流程、工程项目投标中的注意事项、招投标中的法律法规。 <b>难点：</b> 能够熟悉招标投标中的重要法律法规，掌握综合评标法。	2	讲授/讨论/案例	目标2 目标3 目标4
第6章 工程项目进度管理 1 进度管理概述 2 横道图施工进度计划 3 网络计划技术基础	1、理解项目进度管理与工期的关系；2、掌握网络图的绘制原则；3、熟练掌握根据网络图计算时间参数，并能判断出关键路径；4、能结合网络图画出其双代号时标网络图。	<b>重点：</b> 网络图的正确绘制、六个时间参数的准确计算、双代号时标网络图的绘制。 <b>难点：</b> 根据逻辑关系表绘制出网络图、根据网络图绘制时标图。	4	讲授/讨论/案例	目标1 目标2 目标3 目标4
第7章 工程项目成本管理 1 成本管理概述 2 工程项目成本预测 3 工程项目成本计划 4 工程项目成本控制 5 工程结算与索赔	1、理解工程项目成本管理的重大意义；2、熟练掌握赢得值法及其四个指标的含义；3、掌握工程项目结算方式。	<b>重点：</b> 赢得值法成本控制方法，项目结算方式。 <b>难点：</b> 赢得值法计算中三个参数和四个评价指标的计算。	3	讲授/讨论/案例	目标1 目标2 目标3
第8章 工程项目质量管理 1 质量管理体系概述 2 项目质量控制的基本原理 3 质量管理统计分析方法 <b>思政融入点：</b> 通过对项目管理三大目标的学习，理解项目管理中进度、成本、质量三者之间的相互制约关系，从而知晓在学习和生活中的诸多难题，都可以从三者出发，在系统最优的前提下找到平衡点。	1、深刻理解并执行项目质量第一宗旨；2、理解并掌握常用的工程项目质量管理方法，并能结合工程项目具体特点，能综合灵活调控质量原则。	<b>重点：</b> 质量管理基本原理、质量管理统计分析方法 <b>难点：</b> 质量统计分析方法与具体项目的结合使用	1	讲授/讨论/案例	目标1 目标2 目标3 目标4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用开卷考试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40%。 (2) 作业占 30%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和综合案例设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 作业: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 作业试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩(40%)		期末成绩 (60%)	
	作业(30%)	讨论(10%)		
1	30%	0%	10%	40%
2	0%	10%	10%	20%
3	0%	0%	40%	40%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程将实行理论讲授与案例分析相结合,每章教学由理论授课、案例分析、讨论和交流等方式构成,旨在培养学生的学习兴趣和自主学习能力。

在学习过程中,加入项目管理成功和失败的案例,多角度解读项目管理,有利于提高学生对项目管理的重视,加强终身学习的兴趣。每个章节后用线上与线下作业相结合的方式,抓牢知识点,期末考试则注重考查学生对于项目管理问题和社会热点问题的分析和见解,加深基础知识的理解的同时,强调灵活运用所学理论知识。

泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源、视频资料和学习资料。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222696072>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 从培经主编，《工程项目管理》，中国建筑出版社，2017年8月，第5版。
2. 戚安邦主编，《项目管理学》，科学出版社，2017年，第2版。
3. PMI项目管理协会著，《项目管理知识体系指南（PMBOK指南）》，电子工业出版社，2018年5月，第6版中文版。
4. 罗伯特·K.威索基著，《有效的项目管理：面向传统、敏捷、极限、混合项目》，电子工业出版社，2021年1月，第8版中文版。
5. 哈罗德·科兹纳著，《项目管理案例集》，电子工业出版社，2018年11月，第5版中文版。

主撰人：姜媛

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

### 附件：各类考核与评价标准表

#### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (30%)	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念掌握全面，认真完成章节后作业，积极主动，回答正确。	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念掌握比较全面，认真完成章节后作业，较积极主动，回答较正确。	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念基本掌握，参与部分章节后作业，回答有部分错误。	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念部分掌握，参与很少章节后作业，回答有部分错误。	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念未掌握，不参与章节后作业，回答错误多。

## 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	积极主动参与全部讨论,并在项目管理中明确工程师的社会责任,能提供足够证据支持自己观点	积极主动参与全部讨论,并在项目管理中明确工程师的社会责任,能较好地提供足够证据支持自己观点	能参与全部讨论,并在项目管理中基本明确工程师的社会责任,能提供一定的证据支持自己观点	能参与部分讨论,并在项目管理中基本明确工程师的社会责任,能提供部分证据支持自己观点	能参与部分讨论,并在项目管理中基本明确工程师的社会责任,但缺乏证据支持自己的观点。

## 3. 期末评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	在工程项目管理措施和方案制定时综合考虑相关因素,方案优化方法运用准确,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	在工程项目管理措施和方案制定时综合考虑相关因素,方案优化方法运用正确,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 78%,书写清晰	在工程项目管理措施和方案制定时综合考虑相关因素,方案优化方法基本正确,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 68%	在工程项目管理措施和方案制定时综合考虑部分相关因素,方案优化方法不完全正确,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	在工程项目管理措施和方案制定时综合考虑部分相关因素,不会运用方案优化方法,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%
课程目标 2 (10%)	在工程项目管理过程中,作为一名测控工程师能够自觉履行工程师对公众安全、健康以及环境保护的相关责任,表述完整、逻辑性强	在工程项目管理过程中,作为一名测控工程师能够较为自觉的履行工程师对公众安全、健康以及环境保护的相关责任,表述比较完整、逻辑性较强	在工程项目管理过程中,作为一名测控工程师能够较为自觉履行工程师对公众安全、健康以及环境保护的相关责任,表述基本完整、逻辑性较强	在工程项目管理过程中,作为一名测控工程师基本能够履行工程师对公众安全、健康以及环境保护的相关责任,表述基本完整、逻辑基本清晰	在工程项目管理过程中,不能履行作为一名测控工程师对公众安全、健康以及环境保护的相关责任,表述不完整、逻辑不清晰
课程目标 3 (40%)	在具体工程项目管理实践问题中,能够从多学科视角,选用合适的工程原理和经济决策方法,进行完整且正确的方案设计。解题过程完整,答案正确,书写清晰	在具体工程项目管理实践问题中,能够从多学科视角,选用较为合适的工程原理和经济决策方法,进行较为完整且正确的方案设计。解题过程较完整,答案较正确,书写较清晰	在具体工程项目管理实践问题中,能够从多学科视角,选用基本合适的工程原理和经济决策方法,进行基本完整且部分正确的方案设计。解题过程基本完整,答案基本正确,书写较清晰	在具体工程项目管理实践问题中,能够从多学科视角,选用基本合适的工程原理和经济决策方法,进行部分方案设计。解题过程不完整,答案基本正确,书写基本清晰	在具体工程项目管理实践问题中,不能从多学科视角,选用合适的工程原理和经济决策方法,不能进行方案设计。解题过程不完整,答案不正确,书写不清晰

## 21. 《可编程控制器》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：可编程控制器				
	英文名称：Programmable Logic Controller				
课程号	5206202		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	胡媛		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《电路原理》、《数字电子技术》，掌握《电路原理》的电路模型和电路定律，《数字电子技术》的数字逻辑、组合逻辑电路、锁存器、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形、数模转换。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《可编程控制器》是测控技术与仪器专业的专业选修课。课程从工程实际出发，以西门子 S7-200PLC 产品为主线，概括介绍了可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等；简述了 PLC 的基本组成、工作原理、系统的配置与接口模块等；详细介绍了 PLC 的基本指令及编程等；系统地阐述了可编程序控制器系统的分析与设计的一般方法。同时配以实验教学，使学生学会对原有的继电器-接触器控制电路进行 PLC 技术改造，能够根据用户提出的工艺流程进行 PLC 程序设计，提高学生解决实际问题的能力，以满足社会对人才的需求。

"Programmable Logic Controller" is a selective curriculum of Measurement and Control Technology and Instruments. Based on engineering reality, by using SIEMENS S7-200, this course gives a general introduction of several aspects of programmable logic controller (PLC) including production, definition, trends, applications, functions, features and classifications. Together with a general conclusion of PLC's components, working principles, system configurations and communication modules. A detailed discussion is given on the basic command system and programming. The general ways of analysis and design of PLC control system is expounded systematically. At the same time, this course is complemented with lab sessions to let students perform PLC modification on existed relay-contactor circuit and program by using PLC for specific requirements. So that student can improve their problem-solving skills to meet market's need.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**了解可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等；掌握西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块；掌握西门子 S7-200PLC 的基本指令。培养多学科融合的创新意识和终身学习理念，为从事机电一体化打下基础。（支撑毕业要求指标点 12-1）



**课程目标 2:** 掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法, 具备可编程序控制器系统的一定分析能力和一定设计能力。(支撑毕业要求指标点 1-3)

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	12-1 对于自主学习和探索的必要性有正确的认识, 树立自主学习和终身学习的意识。	12. 终生学习
2	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法, 推演和分析测控领域相关工程问题。	1. 工程知识

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 可编程序控制器概述 1.1 PLC 的产生及定义 1.2 PLC 的发展与应用 1.3 PLC 的特点 1.4 PLC 的分类 1.5 PLC 的硬件结构和各部分的作用 1.6 PLC 的工作原理 思政融入点: 敬业精神的培养	了解 PLC 的由来、定义、发展概况、发展趋势、主要功能、特点以及 PLC 的分类; 了解 PLC 的基本组成和各部分的作用, 了解 PLC 对继电器控制系统的仿真, 理解几种输入接口电路和输出接口电路的形式及其特点, 理解 PLC 的工作原理、PLC 的编程语言和程序结构。具有一定的敬业精神。	PLC 的工作原理	2	讲授	目标 1 目标 3
第二章 S7-200 PLC 的系统配置与接口模块 2.1 S7-200 PLC 控制系统的基本构成 2.2 S7-200 PLC 的输入/输出接口模块 2.3 S7-200 PLC 的系统配置	了解 S7-200 PLC 系统的基本构成; 理解常见接口模块的具体作用及使用方法; 掌握 S7-200 PLC 的系统配置及地址分配原则。	S7-200 PLC 控制系统的基本构成、S7-200 PLC 的输入/输出接口模块	2	讲授	目标 1 目标 3
第三章 S7-200 PLC 的基本指令及程序设计 3.1 S7-200 PLC 的编程语言 3.2 S7-200 PLC 的数据类型与存储区域、3.3 S7-200 PLC 的编程元件 3.4 寻址方式 3.5 程序结构和编程规约 3.6 S7-200 PLC 的基本指令 3.7 典型控制环节的 PLC 程序设计 3.8 梯形图编写规则	了解 S7-200 PLC 编程的基本概念, 掌握基本逻辑指令、立即 I/O 指令、逻辑堆栈指令、取非触点指令和空操作指令、正/负跳变触点指令、移位寄存器指令、比较触点指令、传送指令和程序控制类指令的编程方法; 熟练掌握定时器指令、计数器指令、比较指令的应用、移位寄存器指令和基本指令的编程应用, 熟练掌握顺序控制设计法。	PLC 程序设计	12	讲授/讨论	目标 2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一</b> 基本电路的编程实验	熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法、熟悉 S7-200 PLC 的基本指令。	熟悉 S7-200 PLC 的基本指令	2	讲授/实操/报告	目标 1
<b>实验二</b> 定时器、计数器指令的编程	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法，熟悉 S7-200 PLC 的定时器和计数器指令的编程方法。	熟悉 S7-200 PLC 的定时器和计数器指令的编程方法	2	讲授/实操/报告	目标 1
<b>实验三</b> 彩灯控制的编程	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法；熟悉 S7-200 PLC 的顺序控制指令、移位指令的编程方法。	熟悉 S7-200 PLC 的顺序控制指令、移位指令的编程方法。	2	讲授/实操/报告	目标 2
<b>实验四</b> 数码显示的模拟控制	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法；熟悉 S7-200 PLC 的定时器、移位寄存器指令的编程方法；学会用 PLC 构成数码显示控制系统。	用 PLC 构成数码显示控制系统。	2	讲授/实操/报告	目标 2
<b>实验五</b> 舞台灯光的模拟控制	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法；熟悉 S7-200 PLC 的定时器、移位寄存器指令的编程方法；学会用 PLC 构成舞台灯光控制系统。	用 PLC 构成舞台灯光控制系统。	2	讲授/实操/报告	目标 2
<b>实验六</b> 交通灯模拟控制	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法；熟悉 S7-200 PLC 的定时器指令的编程方法；学会用 PLC 构成交通灯控制系统。	用 PLC 构成交通灯控制系统。	2	讲授/实操/报告	目标 2
<b>实验七</b> PLC 控制的三相交流异步电动机点动和自锁控制	通过对三相鼠笼式异步电动机点动控制和自锁控制线路的实际安装接线，掌握由电气原理图转换成安装接线图的知识；通过实验进一步加深理解点动控制和自锁控制的特点。	三相鼠笼式异步电动机接线，点动控制和自锁控制。	2	讲授/实操/报告	目标 2
<b>实验八</b> PLC 控制的三相交流异步电动机正反转	通过对三相鼠笼式异步电动机延时正反转控制线路的安装接线，掌握由电气原理图接成实际操作电路的方法；加深对电气控制系统各种保护、自锁、互锁等环节的理解；学会分析、排除继电器--接触控制线路故障的方法。	三相鼠笼式异步电动机延时正反转控制线路的安装接线，正反转控制。	2	讲授/实操/报告	目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 实验占 32%、课堂表现占 8%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、填空题、简答题、分析题、设计题等。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	实验 (32%)	课堂表现 (8%)		
1	8	8	24	40
2	24	0	36	60
合计(成绩构成)	32	8	60	100

## 五、教学方法

在教学过程中, 坚持“经典与创新结合、理论与实践并重、虚拟与实际互联”的教学理念, 充分利用现代信息技术, 高效发挥课堂教学效率, 激发学生的兴趣和自主学习的热情。

### (1) 板书与多媒体结合

在教学过程中, 始终坚持板书与多媒体课件相结合的方式开展课堂教学。在讲解设计时, 多用板书, 层层展开, 可加深学生理解, 便于掌握, 而用图解分析及总结归纳时则采用 PPT, 节约时间。两者结合, 使教学内容和教学效果得到最优化。

### (2) 案例教学与任务驱动的教学模式相结合

在讲解功能电路时, 采用案例教学, 以工厂典型的生产机械控制线路入手, 提出问题, 引导学生在问中学、学中问, 启发学生思考, 激发学生求知欲和学习兴趣, 加强课堂上的师生互动, 提高课堂效率。对于复杂的控制系统, 采取任务驱动的教学模式, 通过提出任务、自主学习、协作学习、解决问题等过程, 培养学生的创新能力和独立分析、解决问题的能力。

### (3) 虚拟仿真与实际操作相结合

在教学中利用虚拟技术，将 S7-200 仿真软件应用于教学中，对例题、习题进行仿真分析，可以使教学更形象、更直观，增加学生对抽象概念的理解。然而，仿真实验与实际实验之间还存在着一定的差距，我们采用让学生课前充分利用仿真软件进行仿真，然后再到实验室进行实际操作，让学生将理论、仿真、实验有机地结合起来，大大提高学生独立分析和解决问题的能力。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1. 电气控制与 PLC 应用技术、黄永红主编、机械工业出版社、2011 年 8 月、第 1 版

### 阅读书目：

1. 现代电气控制及 PLC 应用技术、王永华主编、北京航空航天大学出版社、2013 年 8 月、第 3 版
2. 电气控制与 PLC 应用、王晓敏，陶恒林主编、中国电力出版社、2010 年 2 月、第 1 版
3. 可编程控制器应用技术(西门子 S7-200 系列)、何献忠主编、清华大学出版社、2013 年 4 月、第 2 版
4. PLC 编程及应用、廖常初主编、机械工业出版社、2008 年 1 月、第 3 版
5. 可编程序控制器原理及应用、吴中俊，黄永红主编、机械工业出版社、2004 年 4 月、第 2 版
6. S7-200 PLC 应用 100 例、杨后川，张瑞，高建设，曾劲松编著、电子工业出版社、2009 年 4 月、第 1 版
7. 可编程控制器应用技术与设计实例、高钦和编著、人民邮电出版社、2004 年 7 月、第 1 版
8. 西门子人机界面（触摸屏）组态与应用技术、廖常初主编、机械工业出版社、2008 年 6 月、第 2 版
9. 殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007 年。

主撰人：胡媛

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (8%)	掌握 PLC 的基本指令和编程，实验操作过程规范，能独立完成实验操作。实验结果正确，能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，并运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	掌握大部分 PLC 的基本指令和编程，实验操作过程规范、基本能独立完成实验操作。实验结果较正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据较正确，并运用理论知识分析实验结果。	掌握部分 PLC 的基本指令和编程，实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据基本正确，有实验结果。	不太能掌握 PLC 的基本指令和编程，实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果有错误。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能掌握 PLC 的基本指令和编程，不能完成实验操作。不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。
课程目标 2 (24%)	能独立设计实验，编写程序，能独立完成实验操作。实验结果正确，能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，并运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	基本能独立设计实验，编写程序，基本能独立完成实验操作。实验结果较正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据较正确，并运用理论知识分析实验结果。	能合作设计实验，编写程序，能合作完成实验操作。实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据基本正确，有实验结果。	不太能合作设计实验，编写程序，不太能合作完成实验操作。实验结果有错误。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能合作设计实验，不能编写程序，不能完成实验操作。不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 2. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (8%)	学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。	学习态度端正，可以按要求完成预习；能认真听讲，回答问题较为积极，可正确回答老师问题。	学习态度尚可，能进行预习；能听讲，回答问题不够积极，尚能回答老师问题。	完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。

### 3. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (24%)	熟练掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等，西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块，西门子 S7-200PLC 的基本指令。	较熟练掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等，西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块，西门子 S7-200PLC 的基本指令。	基本掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等，西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块，西门子 S7-200PLC 的基本指令。	不太能掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等，西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块，西门子 S7-200PLC 的基本指令。	不能掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等，西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块，西门子 S7-200PLC 的基本指令。
课程目标 2 (36%)	熟练掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法，具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。	较熟练掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法，较具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。	基本掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法，基本具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。	不太能掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法，不太具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。	不能掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法，不具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。

## 22. 《半导体器件》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：半导体器件				
	英文名称：Semiconductor Devices				
课程号	51030106		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	曹莉凌		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《模拟电子技术》、《大学物理 B》、《电路原理》 要求： 1.《模拟电子技术》掌握模拟电子技术的常用电子器件，如二极管、晶体管、场效应管的结构、工作原理，特性曲线和主要参数； 2.《大学物理 B》掌握电学、光学基本知识 with 基本概念； 3.《电路原理》掌握电路基本定律及分析方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《半导体器件》课程是测控技术与仪器专业的一门专业选修课，讲授半导体物理知识，分析 BJT、MOSFET 等半导体器件的工作原理、器件特性以及影响器件特性的关键参数。通过本课程的学习，使学生能够掌握典型的半导体器件的工作机制和特性表征方法，能够从半导体器件的电学特性曲线提取半导体器件的关键参数，能够根据给定的器件特性要求，设计和优化器件参数和器件结构，能够对半导体器件的特性进行测量，对测量结果进行研究，并得到合理有效的结论，为设计、制造、测试集成电路奠定知识基础，为进一步从事与相关的工程技术及科学研究奠定基础。

Semiconductor Devices is a professional elective course for the major of measurement and control technology and instrument. The course introduces semiconductor physics, analysis of the working principle, device characteristics and key parameters affecting device characteristics of BJT, MOSFET and other semiconductor devices. By taking this course, students can master the working mechanism and characteristic characterization methods of typical semiconductor devices, extract the key parameters of semiconductor devices from the electrical characteristic curve of semiconductor devices, design and optimize the device parameters and device structure according to the given device characteristic requirements, measure the characteristics of semiconductor devices, study the measurement results, and obtain reasonable and effective conclusions. It lays a foundation for designing, manufacturing and testing integrated circuits, as well as for further engaging in relevant engineering technology and scientific research.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握牢固的半导体基础知识，理解半导体器件工作的物理机制。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 掌握影响半导体器件电学特性的关键因素，能够从半导体器件的电学特性曲线提取半导体器件的关键参数。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 3:** 能够根据给定的器件特性要求，设计和优化器件参数和器件结构。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 4:** 能够对半导体器件的特性进行测量，对测量结果进行研究，并得到合理有效的结论。（支撑毕业要求观测点 4-4）

**课程目标 5:** 具有勇于创新、求真务实的科学精神；具有投身科技强国的责任与担当。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法，推演和分析测控领域相关工程问题。	1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决测控技术与仪器领域的复杂工程问题。
2	2-1 能够运用工程数学、物理、电路原理等，识别和判断测控领域复杂工程问题的关键环节和参数。	2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析测控技术与仪器领域复杂工程问题，以获得有效结论。
3	3-3 能够针对仪器仪表领域的复杂工程问题，进行系统设计，在设计中体现创新意识。	3. 设计/开发解决方案：能够针对测控技术与仪器领域中的复杂工程问题设计解决方案，设计满足特定需求的仪器、单元（部件），能够在设计中体现出创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
4	4-4 能够采用科学方法对测控相关领域复杂工程问题进行研究，对实验数据进行分析 and 解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论。	4. 研究：能够基于测控技术与仪器领域的专业基础知识，采用科学方法，对测控领域中的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第1章 半导体材料的基本性质</b> (4) 半导体与基本晶体结构； (5) 半导体的能带； (6) 载流子浓度 (7) 非平衡载流子 (8) 载流子的运动 <b>思政融入点：</b> 了解和分析我国半导体设备及半导体工艺发展历程和国内外差距。	(1) 掌握能带理论以及从能带理论的角度分析半导体的导电机制； (2) 熟悉半导体中电子的状态及其运动规律； (3) 熟悉实际半导体中的杂质和缺陷的种类、性质及其作用； (4) 掌握并且会计算热平衡状态下载流子的浓度问题以及非平衡载流子的概念、产生及其随时间的演化规律（寿命问题）； (5) 掌握载流子的几种运输机制； (6) 培养学生具有勇于创新、求真务实的科学精神；具有投身科技强国的责任与担当。	<b>重点：</b> (1) 半导体与基本晶体结构； (2) 半导体的能带 (3) 载流子的运输机制 <b>难点：</b> (1) 半导体的能带 (2) 载流子的运输机制	6	讲授/讨论/调研报告	课程目标 1



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第2章 PN结机理与特性</b> (1) PN结的机理与特性 (2) PN结空间电荷区的电场、电位分布和宽度 (3) PN结击穿机理与击穿特性 (4) PN结的电容特性 (5) 晶体二极管特性与设计	(1) 理解和熟悉PN结及其能带图; (2) 掌握PN结的电流-电压特性以及电容-电压特性; (3) 熟悉PN结的三种击穿机理; (4) 理解和掌握PN结二极管的工作原理。	<b>重点:</b> PN结的电流-电压特性以及电容-电压特性 <b>难点:</b> 晶体二极管特性与设计	4	讲授/讨论	课程目标1、2、3
<b>第3章 双极型晶体管</b> (1) 晶体管的结构与工作原理 (2) 晶体管的电流放大特性、直流特性曲线、反向电流与击穿电压 (3) 晶体管的频率特性、功率特性、开关特性	(1) 掌握双极型晶体管(BJT)的基本概念与工作原理; (2) 掌握双极型晶体管的电流放大特性、频率特性、功率特性、开关特性。	<b>重点:</b> (1) 双极型晶体管(BJT)的基本概念与工作原理; (2) 双极型晶体管的电流放大特性、频率特性、功率特性、开关特性。 <b>难点:</b> 晶体管的频率特性、功率特性、开关特性	6	讲授/讨论	课程目标1、2、3
<b>第4章 MOS场效应晶体管</b> (1) MOS结构与基本性质 (2) MOS场效应晶体管的工作原理与基本特性 (3) MOS场效应晶体管的阈值电压 (4) MOS场效应晶体管的直流伏安特性 (5) MOS场效应晶体管的频率特性 (6) MOS场效应晶体管的开关特性 (7) MOS场效应晶体管的温度特性 (8) MOS场效应晶体管短沟道效应	(1) 掌握MOSFET的基本工作原理与物理机制; (2) 掌握MOSFET器件的主要结构形式、工作特性和有关的物理概念; (3) 熟悉MOSFET的电容-电压特性、伏-安特性及其交流效应,并能掌握主要参数和特性的分析与计算方法。	<b>重点:</b> (1) MOS结构与基本性质 (2) MOS场效应晶体管的工作原理与基本特性 <b>难点:</b> (1) MOS场效应晶体管的直流伏安特性 (2) MOS场效应晶体管的频率特性	8	讲授/讨论	课程目标1、2、3
<b>第5章 半导体器件制备技术</b> (1) 晶体生长与外延 (2) 硅的热氧化 (3) 光刻与刻蚀技术 (4) 半导体中的杂质掺杂 (5) 介质薄膜化学气相沉积技术 (6) 金属薄膜的物理气相沉积技术 (7) 制备半导体器件工艺流程 <b>思政融入点:</b> 了解和分析我国半导体产业发展历程和国内外差距。	(1) 了解半导体器件制备的方法、过程及几个器件制备的实例。 (2) 树立使命责任与担当、树立科技强国的理想信念。	<b>重点:</b> 半导体制备技术 <b>难点:</b> 制备半导体器件工艺流程	2	讲授/研究	课程目标1

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
二极管器件仿真	(5) 掌握二极管基本结构原理, 二极管电流电压特性; (6) 掌握 Silvaco TCAD 器件仿真设计流程及器件仿真器 Atlas 语法规则; (7) 分析二极管结构参数变化对主要电学特性的影响。	<b>重点:</b> Silvaco TCAD 器件仿真设计流程 <b>难点:</b> 二极管结构参数变化对主要电学特性的影响	2	实验	课程目标 2、4
三极管器件仿真	(3) 掌握 BJT 基本结构原理, BJT 输出特性、输入特性; (4) 掌握 Silvaco TCAD 器件仿真器仿真设计流程及器件仿真器 Atlas 语法规则; (5) 分析 BJT 结构参数变化对器件主要电学特性的影响。	<b>重点:</b> Silvaco TCAD 器件仿真器仿真设计流程 <b>难点:</b> BJT 结构参数变化对器件主要电学特性的影响。	2	实验	课程目标 2、4
MOSFET 工艺器件仿真	(3) 理解半导体器件仿真的原理, 掌握 Silvaco TCAD 工具器件结构描述流程及特性仿真流程; (4) 理解 MOSFET 器件结构参数和工艺参数变化对主要电学特性的影响。	<b>重点:</b> Silvaco TCAD 工具器件结构描述流程及特性仿真流程 <b>难点:</b> MOSFET 器件结构参数和工艺参数变化对主要电学特性的影响	2	实验	课程目标 2、4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成, 期末考核方式采用开卷笔试。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 由课堂活动 5%、作业 25%、实验 20%, 其中课堂活动包括学习通开展的讨论、问卷、抢答、选人等; 作业除课后习题外(计入平时成绩)、还包含支撑课程目标 5 的思政作业、调研报告等(不计入平时成绩)。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含论述题、分析题、计算题、设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以论述题、分析题、计算题、设计题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			期末成绩 （50%）	
	课堂活动（讨论等） （5%）	作业 （25%）	实验 （20%）		
1	5	15	0	30	50
2	0	5	10	10	25
3	0	5	0	10	15
4	0	0	10	0	10
合计(成绩构成)	5	25	20	50	100

## 五、教学方法

本课程理论性强，知识点抽象，采用主题研究、仿真案例展示、主题讨论等方法开展教学。

（1）主题研究：半导体器件制备技术及工艺流程不断发展，该部分内容通过讲授并结合文献检索与资料查询，采用研究式的教学方法开展教学。

（2）仿真案例展示：课程理论性强，知识点抽象，通过利用器件仿真工具进行案例仿真，直观展示出器件结构参数和工艺参数变化对主要电学特性的影响。

（3）主题讨论：学生根据调查研究进行主题讨论，了解分析我国半导体产业发展历程及国内外差距，将课程思政融入教学，培养学生具有勇于创新、求真务实的科学精神；具有投身科技强国的责任与担当。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台

线下：

参考书：

裴素华等编著，《半导体物理与器件》，机械工业出版社，2008年。

阅读书目：

1. D. A. Neamen 著，赵毅强等译，《Semiconductor Physics and Devices》，电子工业出版社，2005年。
2. 刘恩科、朱秉升、罗晋生编著，《半导体物理学》，电子工业出版社，2011年。
3. 黄昆、谢希德著，《半导体物理学》，科学出版社，2015年。

主撰人：曹莉凌

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂活动（讨论等）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (5%)	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，讨论过程体现了学生熟练掌握半导体基础知识与半导体器件工作的物理机制。	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，并独立、能准确表达自己的观点，讨论过程体现了学生较熟练地掌握了半导体基础知识与半导体器件工作的物理机制。	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，讨论过程体现了学生对半导体基础知识与半导体器件工作的物理机制掌握一般。	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，表达观点不够准确，讨论过程体现了学生对半导体基础知识与半导体器件工作的物理机制掌握得不好。	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，讨论过程体现了学生对半导体基础知识与半导体器件工作的物理机制掌握得很不好。

### 2. 作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (15%)	非常熟练地掌握了半导体基础知识及半导体器件工作的物理机制。	较熟练地掌握了半导体基础知识及半导体器件工作的物理机制。	对半导体基础知识及半导体器件工作的物理机制掌握一般。	对半导体基础知识及半导体器件工作的物理机制掌握得不好。	对半导体基础知识及半导体器件工作的物理机制掌握得很不好。
课程目标 2 (5%)	非常熟练地掌握了影响半导体器件电学特性的关键因素，能非常熟练地从半导体器件的电学特性曲线提取半导体器件的关键参数。	较熟练地掌握了影响半导体器件电学特性的关键因素，能较熟练地从半导体器件的电学特性曲线提取半导体器件的关键参数。	对影响半导体器件电学特性的关键因素掌握一般，基本能从半导体器件的电学特性曲线提取半导体器件的关键参数。	对影响半导体器件电学特性的关键因素掌握不好，对从半导体器件的电学特性曲线提取半导体器件的关键参数存在困难。	对影响半导体器件电学特性的关键因素掌握很不好，完全不理解如何从半导体器件的电学特性曲线提取半导体器件的关键参数。
课程目标 3 (5%)	能够非常熟练地根据给定的器件特性要求，设计和优化器件参数和器件结构。	能够较熟练地根据给定的器件特性要求，设计和优化器件参数和器件结构。	基本能够根据给定的器件特性要求，设计和优化器件参数和器件结构。	对根据给定的器件特性要求，设计和优化器件参数和器件结构存在困难。	完全不能够根据给定的器件特性要求，设计和优化器件参数和器件结构。

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 2 (10%)	根据 Silvaco TCAD 仿真结果能非常充分地分析出半导体器件的电学特性与器件参数的关系	根据 Silvaco TCAD 仿真结果能较充分地分析出半导体器件的电学特性与器件参数的关系	根据 Silvaco TCAD 仿真结果能基本地分析出半导体器件的电学特性与器件参数的关系	根据 Silvaco TCAD 仿真结果能分析半导体器件的电学特性与器件参数的关系存在困难	无法根据 Silvaco TCAD 仿真结果对半导体器件的电学特性与器件参数的关系进行分析
课程目标 4 (10%)	能够利用 Silvaco TCAD 仿真工具非常准确地测量出不同器件参数下的电学特性, 并进行充分研究, 得出非常有效的结论。	能够利用 Silvaco TCAD 仿真工具较准确地测量出不同器件参数下的电学特性, 并进行较充分研究, 得出较有效的结论。	基本能够利用 Silvaco TCAD 仿真工具测量出不同器件参数下的电学特性, 并进行一定研究, 得出一定的结论。	基本能够利用 Silvaco TCAD 仿真工具非常准确地测量出不同器件参数下的电学特性, 缺乏一定的研究, 得出的结论非常有限。	无法能够利用 Silvaco TCAD 仿真工具非常测量出不同器件参数下的电学特性

### 4. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (30%)	十分牢固地掌握半导体基础知识及半导体器件工作的物理机制。相关论述及计算等过程准确率≥90	较牢固地掌握半导体基础知识及半导体器件工作的物理机制。相关论述及计算等过程 78≤准确率<90	基本掌握了半导体基础知识及半导体器件工作的物理机制。相关论述及计算等过程 68≤准确率<78	对半导体基础知识及半导体器件工作的物理机制的掌握不好。相关论述及计算等过程 60≤准确率<68	对半导体基础知识及半导体器件工作的物理机制的掌握非常不好。相关论述及计算等过程准确率<60
课程目标 2 (10%)	非常牢固地掌握了影响半导体器件电学特性的关键因素, 能够从半导体器件的电学特性曲线提取半导体器件的关键参数。相关分析过程准确率≥90	较牢固地掌握了影响半导体器件电学特性的关键因素, 能够从半导体器件的电学特性曲线提取半导体器件的关键参数。相关分析过程 78≤准确率<90	基本掌握了影响半导体器件电学特性的关键因素, 基本能够从半导体器件的电学特性曲线提取半导体器件的关键参数。相关分析过程 68≤准确率<78	对影响半导体器件电学特性的关键因素掌握不好, 从半导体器件的电学特性曲线提取半导体器件的关键参数存在困难。相关分析过程 60≤准确率<68	对影响半导体器件电学特性的关键因素掌握非常不好, 不能从半导体器件的电学特性曲线提取半导体器件的关键参数。相关分析过程准确率<60
课程目标 3 (10%)	能够十分熟练地根据给定的器件特性要求, 设计和优化器件参数和器件结构。相关设计过程准确率≥90	能够较熟练地根据给定的器件特性要求, 设计和优化器件参数和器件结构。相关设计过程 78≤准确率<90	基本能够根据给定的器件特性要求, 设计和优化器件参数和器件结构。相关设计过程 68≤准确率<78	根据给定的器件特性要求, 设计和优化器件参数和器件结构存在困难。相关设计过程 60≤准确率<68	不能够根据给定的器件特性要求, 设计和优化器件参数和器件结构。相关设计过程准确率<60

## 23. 《现代无线测量技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：现代无线测量技术				
	英文名称：Modern Wireless Measurement Technology				
课程号	4604075		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	陈忠		适用专业	测控技术与仪器专业	
先修课程及要求	先修课程：《传感器与现代检测技术》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》，掌握《传感器与现代检测技术》常用传感器的结构及工作原理和相关电路，《模拟电子技术》和《数字电子技术》滤波电路、放大电路、比较器等电子电路模型。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是测控技术与仪器专业选修的一门技术基础课，是实践性很强的课程，本课程从传感器基础知识出发，主要讲授：对传感器连接到处理器的信号处理方法，无线传感器网络（WSN）的基础知识，WSN 的电源基础知识及各种供电技术，基于 Zigbee 的系统设计，传感器数据接收和分析软件的设计等。通过本课程的学习，使学生获得传感器信号处理基本理论、无线通信基本知识和基本技能，为学习后续课程及从事工程技术工作和科学研究工作打下基础。

This course belongs to Measurement and Control Technology and Instrument. As a basic skill lesson in selected majors, it lays emphasis on practicing. The main points of this course includes: signal process of sensors, basic knowledge of wireless sensor networks (WSN), electrical source, power supply technique, system design based on Zigbee technique, and software design of sensors data acquisition and analysis. By taking this course, students will get command of the necessary basic theory of sensor signal process, wireless communication knowledge and skills. As a result, it will construct a strong basis for their further course study, as well as jobs referring engineering skills and scientific research.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**能够理解现代无线测量的基本概念，掌握常用传感器的使用方法、接口技术及选型原则，能将其应用于测控技术与仪器基础和专业学习，并能对测控领域相关问题进行恰当表述（支撑毕业要求观测点 1-1）

**课程目标 2：**能够结合无线测量的基本原理及方法，考虑实际测量时距离、环境等多种因素，认识问题并提出有效解决方案，获得系统可行性等有效结论（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 3：**能够针对特定的应用环境、制约条件和需求，系统规范地描述系统设计任务，能从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 4：**能够利用无线测量的分析原理及方法，对采集数据的准确性和合理性进行

分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论（支撑毕业要求观测点 4-4）

**课程目标 5:** 从常用传感器的性能和工作原理出发，使学生了解我国传感器技术的发展现状，引导学生形成正确的价值观和世界观，激发学生的民族责任感和家国情怀，为我国的科技发展贡献自己的力量。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-1 掌握数学、自然科学、工程科学的基础知识，能将其应用于测控技术与仪器基础和专业学习，并能对测控领域相关问题进行恰当表述。	1.工程知识
2	2-4 通过知识综合和文献研究，分析测控相关领域的复杂工程问题，并考虑多种因素，获得有效结论。	2.问题分析
3	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计。	3.设计/开发解决方案
4	4-4 能够采用科学方法对测控相关领域复杂工程问题进行研究，对实验数据进行分析 and 解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第1章 传感器基础</b> (1) 绪论 (2) 传感器 (3) 热传感器 (4) 光电传感器 (5) 湿度传感器 <b>思政融入点:</b> 介绍领域内科学家先进事迹,激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、了解传感器的分类、性能指标、基本特性和传感器的选择原则;掌握常见热传感器、光电传感器、湿度传感器工作原理、主要特性及应用	<b>重点:</b> 测量系统结构类型及特点,传感器组成及分类、传感器的基本特性。 <b>难点:</b> 传感器选取原则,热敏电阻主要特性及参数、光敏电阻工作特性及参数。	8	讲授/讨论/案例	目标1 目标5
<b>第2章 传感器接口技术和信号调理</b> (1) 传感器接口技术 (2) 传感器的抗干扰技术 (3) 信号调理 (4) 总线与通信技术	1、掌握常用传感器接口电路;了解传感器常用的抗干扰技术和信号调理常用电路;熟悉总线与通信技术	<b>重点:</b> 干扰的分类及采取的屏蔽、接地或隔离技术;放大电路、集成运放、反馈、滤波器等信号调理电路。 <b>难点:</b> 传感器与微型计算机接口、传感器抗干扰技术、信号调理电路、总线技术。	6	讲授/讨论	目标1 目标2
<b>第3章 无线传感器网络</b> (1) 无线通信 (2) 无线传感器网络 (3) 无线传感器网络相关技术 (4) 容错技术 (5) WSN 协议标准 (6) 无线传感器网络协议 (7) 无线网络物理层 (8) 无线网络数据链路层 (9) 差错控制	1、了解无线网络体系架构,掌握无线传感器网络结构及网络节点结构;了解无线传感器网络相关的时间同步技术、定位技术和数据融合;了解 WSN 协议标准。	<b>重点:</b> 无线传感器网络体系架构,无线传感器网络容错技术和差错控制; WSN 协议技术标准。 <b>难点:</b> 基带传输技术和频带传输技术、基于竞争和非竞争的媒体访问控制、差错控制及检错纠错。	12	讲授/讨论/案例式	目标2 目标3 目标4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 传感器电源 (1) 电源 (2) 电能管理技术	1、掌握电池技术特性、了解太阳能光伏发电系统构成及分类;掌握无线传感器网络能量管理及节能技术;	<b>重点:</b> 电池分类及电池技术特性、太阳能光伏发电、电源节能方法。 <b>难点:</b> 风力发电技术、动态能量管理。	4	讲授/讨论	目标 2
第6章 传感器的信号处理技术 (1) 传感器数据提取信息之后的信号处理技术 (2) 传感器数据分类 (3) 传感器数据特征表示	1、掌握传感器的信号处理技术、了解传感器数据分类及数据特征表示。	<b>重点:</b> 传感器信号处理、特征提取、数据注释。 <b>难点:</b> 从传感器数据获取信息。	2	讲授	目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用开卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50% (2) 平时作业占 20%、课程分享占 20%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩50%+期末成绩50%)				合计
	平时成绩(50%)			期末成绩 (50%)	
	平时作业(20%)	课程分享(20%)	讨论(10%)		
1	5%	0%	0%	10%	15%
2	5%	0%	10%	5%	20%
3	10%	20%	0%	30%	60%
4	0%	0%	0%	5%	5%
合计(成绩构成)	20%	20%	10%	50%	100%



## 五、教学方法

(1) 多媒体教学 and 传统教学相结合。本课程采用启发式, 引导式教学, 避免繁琐的理论推导和满堂灌方法, 结合应用实例进行讲解, 引导学生学会分析问题和解决问题。在教学过程中, 合理选择和运用现代教学媒体, 并与板书等传统教学手段有机结合, 共同参与教学全过程, 将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生, 可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性, 提高课堂效率, 达到更好的教学效果。

(2) 加强过程性考核, 建设课程章节在线资源, 并将云课堂引入教学。在教学中针对重点、难点问题进行重点讲授, 加强学生对重要知识点的深刻理解、掌握, 提高教学水平与质量。

(3) 充分利用网络教学资源。网络教学是课堂教学的延伸, 可以对课堂教学起到很好的补充作用, 学生在课余时间利用网络教学平台自主学习, 加深对课堂教学知识的理解并拓宽知识面, 也可以在网上和同学、老师一起讨论问题, 并寻求解决的办法, 进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 六、参考材料

### 参考教材:

1. 梁伟主编,《智能感知、无线传感器及测量》,机械工业出版社,2016年8月、第1版

### 阅读书目:

2. 康华光主编,《电子技术基础》(模拟部分),高等教育出版社,2013年12月、第6版

3. 康华光主编,《电子技术基础》(数字部分),高等教育出版社,2013年12月、第6版

4. 华成英、童诗白主编,《模拟电子技术基础》,高等教育出版社,2015年7月、第5版

5. 阎石主编,《数字电子技术基础》,高等教育出版社,2015年7月、第5版

6. 余成波主编,《传感器与现代检测技术》,清华大学出版社,2014年11月、第2版

7. 秦丹阳主编,《无线传感器网络信息处理与组网设计》,人民邮电出版社,2016年10月、第1版

主撰人: 陈忠

审核人: 张铮、曹莉凌

英文校对: 张福曦

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	常用传感器测量原理、使用方法及选用原则，常用传感器接口技术，温度变化对传感器的影响等基本知识掌握全面，概念正确、思路清晰、过程完整、书写整齐、答案正确。	常用传感器测量原理、使用方法及选用原则，常用传感器接口技术，温度变化对传感器的影响等基本知识掌握全面，概念正确、思路清晰、过程比较完整、书写整齐、答案个别错误。	常用传感器测量原理、使用方法及选用原则，常用传感器接口技术，温度变化对传感器的影响等基本知识掌握较全面，概念正确、思路清晰、过程比较完整、书写较整齐、答案基本正确。	常用传感器测量原理、使用方法及选用原则，常用传感器接口技术，温度变化对传感器的影响等基本知识掌握一般，概念基本正确、思路基本清晰、过程基本完整、书写基本整齐、答案大部分正确。	常用传感器测量原理、使用方法及选用原则，常用传感器接口技术，温度变化对传感器的影响等基本知识掌握较少，概念基本正确、思路基本清晰、过程不完整、书写不整齐、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	无线传感器网络结构、协议标准及相关技术，无线传感器网络的容错技术及差错控制等基本知识掌握全面，概念正确、思路清晰、过程完整、书写整齐、答案正确。	无线传感器网络结构、协议标准及相关技术，无线传感器网络的容错技术及差错控制等基本知识掌握全面，概念正确、思路清晰、过程比较完整、书写整齐、答案个别错误。	无线传感器网络结构、协议标准及相关技术，无线传感器网络的容错技术及差错控制等基本知识掌握较全面，概念正确、思路清晰、过程比较完整、书写较整齐、答案基本正确。	无线传感器网络结构、协议标准及相关技术，无线传感器网络的容错技术及差错控制等基本知识掌握一般，概念基本正确、思路基本清晰、过程基本完整、书写基本整齐、答案大部分正确。	无线传感器网络结构、协议标准及相关技术，无线传感器网络的容错技术及差错控制等基本知识掌握较少，概念基本正确、思路基本清晰、过程不完整、书写不整齐、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 3 (10%)	基于能量管理的无线传感器网络系统设计方法正确，过程完整、答案正确、书写整齐、系统设计完善。	基于能量管理的无线传感器网络系统设计方法正确，过程较完整、答案较正确、书写整齐、系统设计较完善。	基于能量管理的无线传感器网络系统设计方法正确，过程较完整、答案基本正确、书写较整齐、系统设计较完善。	基于能量管理的无线传感器网络系统设计方法基本正确，过程基本完整、答案基本正确、书写和系统设计系统还需进一步规范。	不会设计基于能量管理的无线传感器网络系统或存在抄袭现象。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

## 2. 课程分享环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (20%)	分享所选课题与课程关联密切,资料丰富、汇报内容充实、PPT制作优良、汇报过程思路清晰、效果好。	分享所选课题与课程关联密切,资料丰富、汇报内容充实、PPT制作较优良、汇报过程思路清晰、效果较好。	分享所选课题与课程关联比较密切,资料比较丰富、汇报内容比较充实、PPT制作比较优良、汇报过程思路比较清晰、效果比较好。	分享所选课题与课程关联基本密切,资料比较丰富、汇报内容比较充实、PPT制作基本优良、汇报过程思路基本清晰、效果相对好。	分享所选课题与课程不相关,资料匮乏、汇报内容不充实、无PPT制作、汇报过程思路不清晰、效果不好。

## 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握传感器分类、参数、选型及接口技术等基本概念,能为测控领域的某些实际问题提供理论分析和解决方案	较好掌握传感器分类、参数、选型及接口技术等基本概念,能为测控领域的某些实际问题提供理论分析和解决方案	基本掌握传感器分类、参数、选型及接口技术等基本概念,能基本为测控领域的某些实际问题提供理论分析和解决方案	熟练掌握传感器分类、参数、选型及接口技术等基本概念,需加强能为测控领域的某些实际问题提供理论分析和解决方案的能力	不能掌握传感器分类、参数、选型及接口技术等基本概念,不能为测控领域的某些实际问题提供理论分析和解决方案
课程目标 2 (5%)	熟练掌握无线通信技术基本知识,熟练掌握无线传感器网络结构及协议及其容错技术和差错控制,能在实际使用时认识问题并提出解决方案,获得系统可行性等有效结论。	较好掌握无线通信技术基本知识,较好掌握无线传感器网络结构及协议及其容错技术和差错控制,能在实际使用时认识问题并提出解决方案,较好获得系统可行性等有效结论。	基本掌握无线通信技术基本知识,基本掌握无线传感器网络结构及协议及其容错技术和差错控制,能在实际使用时认识问题并提出解决方案,基本获得系统可行性等有效结论。	基本掌握无线通信技术基本知识,基本掌握无线传感器网络结构及协议及其容错技术和差错控制,在实际使用时认识问题并提出解决方案,获得系统可行性等有效结论还需加强。	不能掌握无线通信技术基本知识,不能掌握无线传感器网络结构及协议及其容错技术和差错控制,不能在实际使用时认识问题并提出解决方案,不能获得系统可行性等有效结论
课程目标 3 (30%)	熟练掌握无线传感器网络基础知识,能针对特定需求设计合适的传感器网络系统方案。	较好掌握无线传感器网络基础知识,能针对特定需求设计较合适的传感器网络系统方案。	基本掌握无线传感器网络基础知识,能针对特定需求设计基本合适的传感器网络系统方案。	基本掌握无线传感器网络基础知识,能针对特定需求设计的传感器网络系统方案还需加强	不能掌握无线传感器网络基础知识,能针对特定需求设计的传感器网络系统方案错误。
课程目标 4 (5%)	熟练掌握传感器信号处理、数据处理分析方法,很好的完成数据的准确性和合理性分析。	较好掌握传感器信号处理、数据处理分析方法,较好的完成数据的准确性和合理性分析。	基本掌握传感器信号处理、数据处理分析方法,基本完成数据的准确性和合理性分析。	基本掌握传感器信号处理、数据处理分析方法,数据的准确性和合理性分析还需加强。	不能掌握传感器信号处理、数据处理分析方法,不能完成数据的准确性和合理性分析。

#### 4. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	针对测控领域所涉及的现代无线测量技术基本原理和方法, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能正确考虑实际测量时所面临的各种干扰因素, 能正确认识问题并提出有效解决方案, 能正确运用合理的分析获得的有效结论。	针对测控领域所涉及的现代无线测量技术基本原理和方法, 事前准备较充分, 能较正确考虑实际测量时所面临的各种干扰因素, 并能较正确地认识问题并提出有效解决方案, 积极主动参与讨论, 并较好的获得有效结论	针对测控领域所涉及的现代无线测量技术基本原理和方法, 事前有一定准备, 能考虑实际测量时所面临的各种干扰因素, 并能基本准确地认识问题并提出有效解决方案, 积极主动参与讨论, 并基本获得有效结论	针对测控领域所涉及的现代无线测量技术基本原理和方法, 事前有一定准备, 能基本考虑实际测量时所面临的各种干扰因素, 并能初步准确地认识问题并提出有效解决方案, 正常参与讨论, 并部分获得有效结论	针对测控领域所涉及的现代无线测量技术基本原理和方法, 事前没有准备, 不太了解考虑实际测量时所面临的各种干扰因素, 不能准确地认识问题并提出有效解决方案, 不能正常参与讨论, 不能获得有效结论

## 24. 《电子测量原理及仪表》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 电子测量原理及仪表				
	英文名称: Electronic Measurement and Instrument				
课程号	46040102		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	陈忠		适用专业	测控技术与仪器专业	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《大学物理》、《电子技术基础》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》, 掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法、《大学物理》中常见电路的分析、《电子技术基础》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型,				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《电子测量原理与仪表》是电子类专业的选修课,是测控技术与仪器专业的重要技术基础课程。本课程主要包括电子测量的基本原理、测量误差分析和实际应用、主要电子仪器的工作原理、性能指标、电参数的测试方法和该领域的最新发展等。

通过本课程的学习,培养学生具有电子测量技术和仪器方面的基础知识和应用能力;开拓学生思路,培养综合应用知识的能力和实践能力;培养学生严肃认真,求实求真的科学作风,为后续专业课程的学习和从事测量技术与仪器的研发工作打下基础。

This course is an optional course of the electronic majors, and an important basic course of Measuring and controlling technology and instrument. It mainly includes the Basic principles of electronic measurement, measurement error analysis and its practical application, and the latest developments in this field.

Through the study of this course, students will be trained to have the basic knowledge and application ability of electronic measurement technology and instruments. The course will broaden the students' thinking, cultivate the ability of comprehensive application of knowledge and practical ability, train the students to be serious and realistic scientific, and lay a foundation for the study of follow-up professional courses and the research and development of measurement technology and instruments.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 针对测控技术与仪器领域涉及的具体电子测量问题,能够运用电路、误差理论等工程基础知识,针对具体的对象建立数学模型并求解。(支撑毕业要求观测点 1-2)

**课程目标 2:** 在测控相关领域进行电子测量时,能采用合适的方法对测量误差进行分析和处理,能认识到电子测量有多种解决方案和测量方法,通过知识综合和文献研究,具备寻求可替代方案的能力。(支撑毕业要求观测点 2-3)

**课程目标 3:** 能够针对电子测量系统性能指标的要求,分析不同干扰因素对测量系统的影响,能运用测控专业知识和技能确定设计目标,掌握电子测量的基本设计与开发方法,了

解影响设计目标和技术方案的各种因素。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 4:** 能够根据实验设计方案,选择合适的仪器并运用专业知识构建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,包括仿真和实验。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 5:** 培养学生具有正确的价值观,理解个人与社会的关系,激发学生的民族责任感和家国情怀;引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力;培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握电路、工程图学、误差理论等工程基础知识,能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-3 能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案,通过知识综合和文献研究,寻求可替代的方案。	2.问题分析
3	3-1 根据需求,运用电气专业知识和技能确定设计目标,掌握电气工程系统的基本设计/开发方法,了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案
4	4-3 能够根据实验方案,运用专业知识构建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,包括仿真和实验。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 测量的基本原理 (1) 概述 (2) 测量的基本概念 (3) 电子测量 (4) 电子测量的分类 <b>思政融入点:</b> 介绍电子领域科学家先进事迹,激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、了解测量的意义和组成,理解电子测量原理及基本技术;掌握电子测量的分类。	<b>重点:</b> 测量的定义、测量的基本原理和基本要素、电子测量的分类。 <b>难点:</b> 电子测量中的直接比较法和间接比较法、电子测量中的变换技术。	4	讲授/讨论	目标1 目标5
第2章 测量误差和测量数据处理 (1) 测量误差 (2) 系统误差的分析和处理 (3) 随机误差的分析和处理 (4) 粗大误差的判断与处理 (5) 测量数据处理	1、掌握测量误差的分类、估计和处理;熟悉系统误差来源及特征;掌握系统误差的削弱或消除方法;	<b>重点:</b> 测量误差的基本概念及表示方法、测量误差的数据处理、测量结果的表达。 <b>难点:</b> 系统误差、随机误差和粗大误差的分析与处理方法。	6	讲授/讨论	目标2
第3章 信号的时间与频率的测量 (1) 时间与频率测量 (2) 频率测量原理与方法 (3) 数字化测量原理 (4) 通用计数器 (5) 时间和频率的测量误差	1、了解时间、频率的基本概念;掌握频率的测量原理与方法;了解时间和频率的数字化测量原理,掌握电子计数器和通用计数器的基本组成及工作原理;牢固掌握时间和频率的测量误差	<b>重点:</b> 频率测量原理、电子计数器组成原理、通用计数器基本电路组成、时间和频率测量误差的来源、量化误差、时基误差和触发误差。 <b>难点:</b> 测频误差分析和测周误差分析与计算、中界频率计算。	4	讲授/讨论/ 案例式	目标2 目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 信号幅度的测量 (1) 信号幅度测量 (2) 电压的模拟式测量 (3) 直流电压的数字化测量 (4) 数字电压表和数字多用表	1、掌握电压的模拟式测量的方法；牢固掌握交流-直流转换器的工作原理；掌握模拟式交流电压表和直流电压表的工作原理与结构；数字电压表和数字多用表的组成结构及主要性能指标。	<b>重点：</b> 电压测量的方法、模拟式交电压表组成结构、AD转换的基本原理与转换过程。 <b>难点：</b> 逐次逼近比较式ADC、单斜式ADC、双积分和三斜积分式ADC转换原理。	4	讲授/讨论	目标2 目标3
第5章 信号波形的测量 (1) 信号波形的测量 (2) 信号波形的模拟测量原理 (3) 模拟示波器 (4) 波形的数字化测量 (5) 数字存储示波器 (6) 示波器的基本测量技术	1、掌握示波器的基本组成；波形显示的基本原理；通用示波器X和Y通道的基本构成与电路；波形的数字化测量的基本原理；数字示波器的组成与主要技术指标；牢固掌握示波器的基本测量技术。	<b>重点：</b> 阴极射线管结构与工作原理及波形显示基本原理；示波器触发电路与扫描发生器环；波形的显示与处理；信号电压、时间和频率、信号相位的测量。 <b>难点：</b> 波形的数字化采集与存储、高速AD转换器。	4	讲授/案例式/项目驱动式	目标2 目标3
第6章 信号源 (1) 信号源概述 (2) 传统的信号源 (3) 锁相频率合成信号源 (4) 直接数字合成信号源	1、掌握锁相频率合成信号源工作原理；锁相合成技术；直接数字合成信号源组成及工作原理。	<b>重点：</b> 低频和高频信号源工作原理；函数信号源组成及工作原理。 <b>难点：</b> 函数信号源三角波、正弦波和锯齿波产生原理及电路。	4	讲授/讨论	目标3

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一 交流电压测量实验 (1) 判断信号源输出信号峰值误差 (2) 判断毫伏表的检波类型 (3) 计算信号源不同波形的输出误差	1、掌握用毫伏表判别信号输出误差； 2、基于峰值、均值检波原理，掌握判别毫伏表的检波类型； 3、掌握输出信号误差计算方法	<b>重点：</b> 判别毫伏表检波类型、数据误差计算处理 <b>难点：</b> 基于峰值、均值检波原理，掌握判别毫伏表的检波类型方法并分析；	2	讲授/实操/报告	目标4
实验二 用示波器测量相位差实验 (1) 用示波法测量相位差 (2) 用李沙育图形法测量相位差 (3) 观察李沙育图形	1、牢固掌握示波法和李沙育图形法测量相位差的方法 2、熟悉示波器的使用，基于显示的李沙育图形，能分析信号的频率比与相位差	<b>重点：</b> 示波法和李沙育图形法测量原理分析，关键参数测量、输出误差求解 <b>难点：</b> 观察李沙育图形并记录	4	讲授/实操/报告	目标4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、实验占 20%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	平时作业 (10%)	实验 (20%)	讨论 (10%)		
1	0%	0%	10%	5%	15%
2	10%	0%	0%	30%	40%
3	0%	0%	0%	25%	25%
4	0%	20%	0%	0%	20%
合计(成绩构成)	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程的特点是理论与实验并重, 知识传授与育人并重。

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、实验训练、考核”等教学要素, 在讲授基本概念、基本原理和方法的基础上, 注重培养学生的综合知识应用能力和实践能力, 帮助学生树立工程观。



本课程采用教材、多媒体和实验相结合的方式进行教学；充分利用网络教学资源、课程微信群，PPT讲义对学生的进行学习进行指导。

此外，在教学中通过讲述工程案例、名人名事等帮助学生树立正确的科学观和创新观。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1. 《电子测量原理》（第1版），古天祥等，机械工业出版社，2004年9月出版，第1版.
2. 《电子测量原理》（第2版），古天祥，詹慧琴，习友宝，古军，何羚，机械工业出版社，2015年3月出版，第2版.

### 阅读书目：

1. 《电子测量技术》，田书林等著，机械工业出版社，2012年，第1版
2. 《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》，陈凡主编，辽宁人民出版社，2008年8月第1版
3. 《电子测量原理》精品课程网站

主撰人：陈忠

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	系统误差、随机误差、粗大误差的分析和处理；直接测量、间接测量和组合测量的误差及数据处理；信号幅度、波形、频率的误差分析等基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	系统误差、随机误差、粗大误差的分析和处理；直接测量、间接测量和组合测量的误差及数据处理；信号幅度、波形、频率的误差分析等基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	系统误差、随机误差、粗大误差的分析和处理；直接测量、间接测量和组合测量的误差及数据处理；信号幅度、波形、频率的误差分析等基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	系统误差、随机误差、粗大误差的分析和处理；直接测量、间接测量和组合测量的误差及数据处理；信号幅度、波形、频率的误差分析等基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握系统误差、随机误差、粗大误差的分析和处理；直接测量、间接测量和组合测量的误差及数据处理；信号幅度、波形、频率的误差分析等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (20%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析 and 处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析，。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	针对电子测量问题，能够熟练掌握电子测量的测量原理与基本技术，能熟练的运用电路和误差理论等知识，正确的建立数学模型并得出正确结论	针对电子测量问题，能够较好的掌握电子测量的测量原理与基本技术，能较好的运用电路和误差理论等知识，正确的建立数学模型并得出正确结论	针对电子测量问题，能够基本掌握电子测量的测量原理与基本技术，能基本的运用电路和误差理论等知识，基本正确的建立数学模型，结论基本正确	针对电子测量问题，电子测量的测量原理与基本技术掌握程度一般，不能正确的运用电路和误差理论等知识，数学模型建立过程存在错误，获得的结论也存在错误	针对电子测量问题，不能够掌握电子测量的测量原理与基本技术，不会运用电路和误差理论等知识，不会建立数学模型，结论错误

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (30%)	熟练掌握测量误差来源和特征以及多种测量方法；熟练掌握系统误差、随机误差和粗大误差的分析与处理方法，能够准确通过知识综合和文献研究，正确寻求可替代方案并获得有效结论	较好的掌握测量误差来源和特征以及多种测量方法；较好的掌握系统误差、随机误差和粗大误差的分析与处理方法，能够较准确的通过知识综合和文献研究，正确寻求可替代方案并获得有效结论	基本掌握测量误差来源和特征以及多种测量方法；基本掌握系统误差、随机误差和粗大误差的分析与处理方法，能够基本的通过知识综合和文献研究，基本正确的寻求可替代方案并获得有效结论	掌握测量误差来源和特征以及多种测量方法程度一般；掌握系统误差、随机误差和粗大误差的分析与处理方法程度一般，不能准确通过知识综合和文献研究，在寻求可替代方案时存在错误且获得的结论也存在错误	不能掌握测量误差来源和特征以及多种测量方法；不能掌握系统误差、随机误差和粗大误差的分析与处理方法，不能通过知识综合和文献研究，不会寻求可替代方案，获得的结论无效
课程目标 3 (25%)	能够熟练掌握信号的时间与频率、信号幅度和信号波形的测量方法，并能熟练分析测量过程中不同干扰因素对测量系统的影响并正确排查，能正确的掌握电子测量的设计与开发方法，并获得正确有效的数据	能够较好掌握信号的时间与频率、信号幅度和信号波形的测量方法，并能较好分析测量过程中不同干扰因素对测量系统的影响并正确排查，能较好的掌握电子测量的设计与开发方法，并获得正确有效的数据	能够基本掌握信号的时间与频率、信号幅度和信号波形的测量方法，并能基本分析出测量过程中不同干扰因素对测量系统的影响并正确排查，能基本的掌握电子测量的设计与开发方法，并获得正确有效的数据	掌握信号的时间与频率、信号幅度和信号波形的测量方法程度一般，并能基本分析测量过程中不同干扰因素对测量系统的影响并正确排查，能基本的掌握电子测量的设计与开发方法，并获得的的数据存在错误	不能掌握信号的时间与频率、信号幅度和信号波形的测量方法，不能分析测量过程中不同干扰因素对测量系统的影响并正确排查，不能掌握电子测量的设计与开发方法，并获得的的数据无效

#### 4. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	针对测控领域所涉及的电子测量与电子仪器仪表工作原理与使用问题，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用工程基础知识建立模型，能正确认识问题并提出有效解决方案，能正确运用合理的分析获得的有效结论。	针对测控领域所涉及的电子测量与电子仪器仪表工作原理与使用问题，事前准备较充分，能较正确运用工程基础知识建立模型，并能较正确地认识问题并提出有效解决方案，积极主动参与讨论，并较好的获得有效结论	针对测控领域所涉及的电子测量与电子仪器仪表工作原理与使用问题，事前有一定准备，能考虑运用工程基础知识建立模型，并能基本准确地认识问题并提出有效解决方案，积极主动参与讨论，并基本获得有效结论	针对测控领域所涉及的电子测量与电子仪器仪表工作原理与使用问题，事前有一定准备，能基本运用工程基础知识建立模型，并能初步准确地认识问题并提出有效解决方案，正常参与讨论，并部分获得有效结论	针对测控领域所涉及的电子测量与电子仪器仪表工作原理与使用问题，事前没有准备，不太了解运用工程基础知识建立模型，不能准确地认识问题并提出有效解决方案，不能正常参与讨论，不能获得有效结论

## 25. 《计量学基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：计量学基础				
	英文名称：Fundamentals of metrology				
课程号	41055101		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	孙青		适用专业	测控技术与仪器专业	
先修课程及要求	先修课程：《测控技术与仪器专业导论》、《误差理论与数据处理》 要求：掌握绝对误差、相对误差、系统误差、随机误差、粗大误差等概念及其计算				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《计量学基础》课程是测控技术与仪器专业的一门学科基础和专业选修课。本课程的教学目标“以应用为目的，以必需够用为度”的教学原则，教学重点放在“掌握概念，强化应用，培养技能”上。以计量学理论为基础，从计量技术的基础出发，系统地阐明了保证测量结果准确、可靠、一致的相关理论、技术和方法，包括单位、单位制、计量标准与基准、测量结果的误差分析和处理、计量法规与法制管理、计量检定、校准和检测、量值传递、量值溯源、十大计量等，并将教材中的理论知识与具体的计量工作实践相结合，致力于提高学生运用计量相关知识解决实际问题的能力。

“Fundamentals Of Metrology” is a basic and optional course for measurement and control technology and instrument specialty. The teaching objective of this course is the teaching principle of "taking application as the purpose and taking necessity and sufficiency as the degree". The teaching focus is on "Mastering concepts, strengthening application and cultivating skills". On the basis of metrology theory and metrology technology, this paper systematically expounds the relevant theories, technologies and methods to ensure the accuracy, reliability and consistency of measurement results, including units, systems of units, measurement standards and benchmarks, error analysis and processing of measurement results, metrology laws and regulations and legal management, metrology verification, calibration and detection, value transmission, value traceability, and ten major metrologies, It also combines the theoretical knowledge in the textbook with the specific measurement practice, and is committed to improving the ability of students to solve practical problems with measurement related knowledge.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能正确使用我国法定的计量单位，理解十大计量方法，能分清误差的性质及来源，掌握消除测量误差和评定测量不确定度的方法，得到测量过程或仪器的有效结果。  
(支撑毕业要求指标点 1-3)

**课程目标 2:** 能够理解计量领域常用的国家标准和国际规范的主要内容,能判断、分析和解决实际计量工作中涉及到的计量法规问题。(支撑毕业要求指标点 2-4)

**课程目标 3:** 培养和增强学生自主创新意识和思维,提高实际动手能力和创新能力,发展职业能力,提高学生的就业竞争力和综合素质。(支撑毕业要求指标点 12-2)

**课程目标 4:** 培养学生形成正确的价值观,具有大工程观、良好的职业道德和个人品质,为中国智能制造 2025 培养具有工匠精神的新工科优秀人才。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析测控领域相关工程问题。	1.工程知识
2	2-4 通过知识综合和文献研究,分析测控相关领域的复杂工程问题,并考虑多种因素,获得有效结论。	2.问题分析
3	12-2 掌握自主学习的方法,具有自主学习的能力,具有根据个人或职业发展需求拓展专业知识和其他知识的能力,以适应社会发展和行业技术进步的需要。	12.终身学习

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 概论 (1) 计量学研究的意义 (2) 我国计量体系的形成与发展 (3) 国际计量体系的形成与发展 <b>思政融入点:</b> 介绍计量学领域科学家的先进事迹,激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解计量、测量、测试三者概念的区别和联系; 2、具有爱国主义精神,民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 掌握计量、测量、测试和计量学等基本概念 <b>难点:</b> 我国古代度量衡与现代度量衡单位的区别	2	讲授、讨论	目标 1
第二章 量和单位 (1) 量和量值 (2) 量制和量纲 (3) 测量单位和单位制 (4) 国际单位制基本单位简介 (5) 我国法定计量单位	1、掌握量、量制、量纲、量值等基本概念; 2、理解国际单位制的主要内容; 3、能正确使用我国法定的计量单位	<b>重点:</b> 掌握计量方法和计量单位 <b>难点:</b> 单位制及其正确使用	2	讲授	目标 1
第三章 计量法规与法制管理 (1) 我国的计量法规体系及法制管理 (2) 商品量的计量监督管理 (3) 计量技术法规 (4) 国际计量技术文件	1、掌握计量法规制度 2、了解相关技术文件	<b>重点:</b> 计量监督管理的相关要求、计量检定的法制管理等 <b>难点:</b> 计量技术法规的应用	2	讲授、案例分析	目标 2
第四章 质量管理体系的建立与运行 (1) 计量技术机构质量管理体系的建立 (2) 计量技术机构质量管理体系的运行	1、了解质量管理体系的建立与运行	<b>重点:</b> 计量技术机构检定、校准、检测工作公正性的要求 <b>难点:</b> 计量标准、测量设备量值溯源是实施	2	讲授	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 测量数据处理 (1) 测量误差的处理 (2) 测量不确定度的评定与表示 (3) 测量结果的处理和报告 <b>思政融入点:</b> 引入国内外著名的科学家的名言, 激发学生的探索精神。	1、掌握不确定度的评定和数据处理方法	<b>重点:</b> 测量不确定度评定、数据处理 <b>难点:</b> 测量不确定度评定	4	讲授、讨论	目标 1
第六章 计量检定、校准和检测 (1) 检定、校准和检测概述 (2) 计量检定、校准、检测的实施 (3) 计量检定系统表、计量检定规程及规范	1、熟练掌握国家计量检定系统及计量检定规程	<b>重点:</b> 计量检定系统 <b>难点:</b> 计量检定规程	2	讲授	目标 2
第七章 计量标准的建立、考核及使用 (1) 计量基准与计量标准 (2) 计量标准的建立 (3) 计量标准的考核 (4) 计量标准的使用	1、区别计量基准和计量标准两者 2、了解计量标准的建立、考核以及如何使用	<b>重点:</b> 计量标准的建立、使用 <b>难点:</b> 计量标准的建立	2	讲授	目标 2
第八章 比对、测量审核和期间核查 (1) 比对 (2) 测量审核 (3) 期间核查	1、了解国际比对的原理和方法	<b>重点:</b> 比对、测量审核、期间核查概念 <b>难点:</b> 比对方案的制定、测量审核的实施步骤以及期间核查的实施步骤	2	讲授、案例分析	目标 2
第九章 物理计量 (一) (1) 几何量计量 (2) 温度计量 (3) 力学计量 (4) 电磁学计量	1、掌握常用计量仪器的原理和使用特点	<b>重点:</b> 几何计量、力学计量 <b>难点:</b> 电磁学计量	4	讲授	目标 1、目标 2
第十章 物理计量 (二) (1) 光学计量 (2) 声学计量 (3) 电子学计量 (4) 时间频率计量 (5) 电离辐射计量	1、掌握常用计量仪器的原理和使用特点	<b>重点:</b> 光学计量、时间频率计量 <b>难点:</b> 电子学计量	4	讲授	目标 1、目标 2
第十一章 化学计量 (1) 化学计量及其任务 (2) 化学计量的基本原理和方法 (3) 化学计量的传递与溯源 (4) 化学计量的发展	1、掌握化学计量的原理及方法并能够分析计算	<b>重点:</b> 化学计量的概念、传递与溯源 <b>难点:</b> 化学计量的基本原理和方法	4	讲授	目标 1、目标 2
第十二章 计量新领域 (1) 能源计量技术 (2) 食品及药品安全计量	1、了解我国计量科技三个新领域的计量知识	<b>重点:</b> 能源计量器具的应用、食品及药品安全计量概念 <b>难点:</b> 新能源发展中的计量问题	2	讲授	目标 3

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成，期末考核方式采用开卷考试形式。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、测验占 20%、课堂表现占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷考试形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含填空题、选择题、判断题、简答题和综合应用题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验：在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业：作业题以概念性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 (60%)	
	作业 (10%)	测验 (20%)	课堂表现 (10%)		
1	10	10	0	40	60
2	0	10	10	20	40
合计(成绩构成)	10	20	10	60	100

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，充分利用网络教学资源、课程微信群，PPT 讲义对学生的进行学习进行指导。

此外，在教学中通过讲述工程案例帮助学生树立正确的科学观和创新观。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

1.施昌彦，《现代计量学概论》，中国计量出版社,2003年7月、第1版。

2.王立吉，《计量学基础》（修订版），中国计量出版社,1997年7月、第2版。

3.顾龙芳,《计量学基础》,中国计量出版社,2006年4月、第1版。

4.李德明,《计量学基础》,同济大学出版社,2007年9月、第1版。

主撰人:孙青

审核人:张铮、曹莉凌

英文校对:张福曦

教学副院长:刘雨青

日期:2022年9月1日

### 附件:各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型,就写几种评分标准,参考如下:

#### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	对于我国法定的计量单位的基本知识及概念掌握全面,能够正确运用十大计量方法和消除误差的方法,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过90%,书写清晰	对于我国法定的计量单位的基本知识及概念掌握较全面,能够正确运用十大计量方法和消除误差的方法,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过80%,书写清晰	对于我国法定的计量单位的基本知识及概念掌握较全面,能够正确运用十大计量方法和消除误差的方法,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过70%	对于我国法定的计量单位的基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用十大计量方法和消除误差的方法,解题过程中存在错误,答案正确率超过60%	没有掌握我国法定的计量单位的基本知识及概念,不会运用十大计量方法和消除误差的方法,解题过程错误且不完整,答案正确率低于60%

#### 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (10%)	针对实际工作中涉及到的计量法规问题,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用计量领域常用的国家标准和国际规范对案例进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点	针对实际工作中涉及到的计量法规问题,事前准备较充分,能较正确地运用计量领域常用的国家标准和国际规范对案例进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点	针对实际工作中涉及到的计量法规问题,事前有一定准备,能运用计量领域常用的国家标准和国际规范对案例进行分析,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点	针对实际工作中涉及到的计量法规问题,事前有一定准备,运用计量领域常用的国家标准和国际规范对案例进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点	针对实际工作中涉及到的计量法规问题,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能运用计量领域常用的国家标准和国际规范对案例进行分析,缺乏证据支持自己的观点。



### 3. 测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	对于我国法定的计量单位的基本知识及概念掌握全面,能够正确运用十大计量方法和消除误差的方法	对于我国法定的计量单位的基本知识及概念掌握较全面,能够正确运用十大计量方法和消除误差的方法	对于我国法定的计量单位的基本知识及概念基本掌握,能够基本正确运用十大计量方法和消除误差的方法	对于我国法定的计量单位的基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用十大计量方法和消除误差的方法	没有掌握我国法定的计量单位的基本知识及概念,不会运用十大计量方法和消除误差的方法
课程目标 2 (10%)	针对具体案例,能正确运用计量领域常用的国家标准和国际规范对案例进行分析	针对具体案例,能较正确地运用计量领域常用的国家标准和国际规范对案例进行分析	针对具体案例,能运用计量领域常用的国家标准和国际规范队案例进行分析	针对具体案例,运用计量领域常用的国家标准和国际规范对案例进行分析需加强	针对具体案例,不能运用计量领域常用的国家标准和国际规范对案例进行分析

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (40%)	对计量基础知识掌握全面,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	对计量基础知识掌握全面,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 80%	对计量基础知识基本掌握,解题过程基本正确,完整,答案正确率超过 70%	对计量基础知识掌握程度一般,解题过程存在错误,不完整,答案正确率超过 60%	没有掌握计量基础知识,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%
课程目标 2 (20%)	对计量标准及法规掌握全面并能够正确应用,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	对计量标准及法规掌握较全面并能够正确应用,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 80%	对计量标准及法规基本掌握,并能够正确应用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%	对计量标准及法规掌握一般,解题过程存在错误且不完整,答案正确率超过 60%	没有掌握计量标准及法规,不能够正确应用,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%

## 26. 《海洋环境保护与监测技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋环境保护与监测技术				
	英文名称：Protecting and Monitoring technology of Marine environment				
课程号	46040104		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第7学期	
课程负责人	赵煜		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《误差理论与数据处理》、《传感器与现代检测技术》、《信号与系统》 要求： 8. 《误差理论与数据处理》掌握误差理论与数据处理的相关概念、原理、分析方法； 9. 《传感器与现代检测技术》掌握传感器的基本概念、原理、转换电路等； 10. 《信号与系统》掌握信号处理的基本概念、原理、分析、设计方法；				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

随着我国海洋环境发展的战略需要，海洋环境保护和监测的任务越来越任重道远。本课程根据海洋监测工作的实际需要，介绍海洋环境保护与监测的基本知识。课程主要分为两部分：海洋环境保护和海洋环境监测。通过本课程的学习，能够使學生充分认识到海洋环境保护对我国海洋环境发展的重要性，了解国内外海洋环境保护与监测的发展，理解海洋环境监测体系的运行及评价。

With the strategic needs of China's marine environment development, protecting and monitoring of marine environment is more and more important. According to the actual needs of marine protecting and monitoring, this course introduces the knowledge of marine environmental protection and monitoring. The course is mainly divided into two parts: marine environmental protection and marine environmental monitoring. Through the study of this course, students can deeply realize the importance of marine environment protection to the development of marine environment in China, the development of marine environment protection and monitoring at home and abroad; students can also understand the operation and evaluation of marine environment monitoring system.

#### (三) 课程目标

**课程目标 1:** 充分认识到海洋环境保护对我国海洋环境发展的重要性，了解国内外海洋环境保护与监测的发展

**课程目标 2:** 理解海洋环境监测技术及常规评价指标，能够初步进行监测方案的设计及监测数据的分析

#### (三) 课程目标与知识能力素质的对应关系

知识、能力、素质	课程目标
知识	1
知识+能力+素质	2

#### 四、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 海洋环境保护总论 (1) 环境与环境问题 (2) 海洋环境与海洋环境问题(3) 中国的海洋环境问题 (4) 海洋环境保护	了解海洋环境与海洋环境存在的问题；中国的海洋环境现状以及未来海洋环境发展趋势，理解海洋环境保护的目的及任务	重点：海洋环境存在的问题；中国的海洋环境现状；海洋环境保护的目的及任务	4	讲授+讨论+案例分析	目标1
第2章 海洋污染及危害 (1) 概述 (2) 有机物质和营养盐对海洋的污染及危害 (3) 石油对海洋的污染及危害	了解海洋污染物与污染源；理解有机物质和营养盐以及石油对海洋的污染和危害。	重点：有机物和营养盐以及石油对海洋的污染和危害	4	讲授+讨论	目标1
第3章 海洋环境管理技术 (1) 海洋环境标准 (2) 海洋环境污染源调查评价 (3) 海洋环境监测	了解海洋环境标准；理解海洋环境污染源调查评价，海洋环境监测技术	重点：海洋环境污染源调查评价；海洋环境监测	4	讲授+实验	目标1 目标2
第4章 海洋环境监测总论 (1) 海洋环境监测的目的、意义与任务 (2) 海洋环境监测的内容 (3) 国外海洋环境监测概述 (4) 中国海洋环境监测的发展	了解海洋环境监测的目的、意义与任务；理解国内外海洋监测的情况；掌握海洋环境监测的内容；	重点：中国海洋环境监测的发展 难点：海洋环境监测的内容	4	讲授+讨论	目标1 目标2
第5章 海洋环境监测的运行 (1) 监测方案的设计 (2) 环境样品的采集与测试 (3) 监测数据的处理与评价	理解监测方案的设计；掌握环境样品的采集与测试；学会监测数据的处理与评价	重点：监测方案的设计 难点：监测数据的处理与评价	8	讲授+讨论+案例分析	目标1 目标2

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

期末考核为论文。

##### (二) 课程成绩

课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定，平时成绩占各部分占比及评分标准由教师根据实际情况制定。一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例，但须对平时成绩的评定明确要求，不可降低学习过程的评定标准。

课程目标	成绩比例（平时成绩 50%+期末成绩 50%）				合计
	平时成绩（50%）			期末论文 （50%）	
	作业(20%)	讨论(15%)	课堂互动(15%)		
1	10%	0	15%	20%	45%
2	10%	15%	0	30%	55%
合计(成绩构成)	20%	15%	15%	50%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本学习方法、基本工作原理，设计思路等，并做到重点突出、难点分散；讲授中应注意理论联系实际，灵活应用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深化理解、正确应用。

学生必须注意自学，加强练习，注重实际案例分析。

在主要章节讲授完之后，要布置一定量习题和思考题等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

本课程教学的环节包括课堂讲授，学生自学及讨论。

## 六、参考教材和阅读书目

### 参考教材

1. 国家海洋局人事劳动教育司，《海洋环境保护与监测》，海洋出版社，1998年1月、第一版

### 阅读书目

1. 唐兆民，《海洋环境监测》，延边大学出版社，2017年5月、第1版

主撰人：赵煜

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	国内外海洋环境保护与监测的相关知识掌握全面,概念正确、思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐,答案正确率超过 90%。	国内外海洋环境保护与监测的相关知识掌握全面,概念正确、过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐,答案正确率超过 80%。	国内外海洋环境保护与监测的相关知识掌握较全面,概念正确、过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐,答案正确率超过 70%。	国内外海洋环境保护与监测的相关知识掌握一般,概念基本正确、过程基本完整、答案基本正确。书写基本整齐,答案正确率超过 60%。	国内外海洋环境保护与监测的相关知识掌握较少,概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于 60%,或存在抄袭现象,答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (10%)	海洋环境监测技术及常规评价指标的相关知识掌握全面,思路清晰,方案设计合理,数据分析正确	海洋环境监测技术及常规评价指标的相关知识掌握全面,思路清晰,方案设计较合理,数据分析较正确	海洋环境监测技术及常规评价指标的相关知识掌握较全面,思路比较清晰,方案设计基本合理,数据分析有少量错误	海洋环境监测技术及常规评价指标的相关知识掌握一般,思路基本清晰,方案设计基本合理,数据分析有部分错误	海洋环境监测技术及常规评价指标的相关知识掌握一般较少,思路混乱,方案设计不合理,数据分析错误较多

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (15%)	能够识别关键问题,分析全面细致,方案设计合理	能够识别关键问题,分析较全面细致,方案设计较合理	能够识别关键问题,分析基本全面,方案设计较合理,	能够基本识别关键问题,分析不够全面,方案设计基本合理,	不能识别关键问题,方案设计存在较大问题,不合理。

### 3. 课堂互动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	积极参与各项课堂活动,各种海洋环境保护和监测的基本知识掌握全面,概念正确。	参与各项课堂活动较积极,各种海洋环境保护和监测的基本知识掌握较全面,概念正确。	参与各项课堂活动一般,各种海洋环境保护和监测的基本知识掌握较全面,概念基本正确。	课堂活动参与较少,积极性各种海洋环境保护和监测的基本知识掌握不够全面,概念基本正确。	基本不参与课堂活动,不能掌握海洋环境保护和监测的基本知识

#### 4. 期末论文评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	对海洋环境保护和监测的概况有深刻的理解,充分了解国内外海洋环境保护和监测的发展与现状有深刻的理解,有个人见解	对海洋环境保护和监测的概况有深刻的理解,对国内外海洋环境保护和监测的发展与现状有较充分的理解比较深刻	对海洋环境保护和监测的概况基本理解,对国内外海洋环境保护和监测的发展与现状有一定的理解	对海洋环境保护和监测的概况基本理解,对国内外海洋环境保护和监测的发展与现状不太了解	不了解海洋环境保护和监测的概况比了解国内外海洋环境保护和监测的发展与现状
课程目标 2 (30%)	深刻理解海洋环境监测技术及常规评价指标,监测方案设计合理,数据分析正确	理解海洋环境监测技术及常规评价指标,监测方案设计较合理,数据分析正确	较理解海洋环境监测技术及常规评价指标,监测方案设计基本合理,数据分析有少量错误	对海洋环境监测技术及常规评价指标理解不够深入,监测方案设计不太合理,数据分析错误较多	海洋环境监测技术及常规评价指标不理解,监测方案设计不合理,数据分析错误

## 27. 《物联网工程技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 物联网工程技术				
	英文名称: Internet of things Engineering Technology				
课程号	6305173		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 7 学期	
课程负责人	李志坚		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程: 《数字电子技术》、《单片机原理》、《通信原理》、《传感器技术》、《大数据技术原理及应用》, 要求初步掌握数字电子技术、单片机原理等硬件电路设计基础和单片机编程基础知识, 要求掌握通信原理、传感器原理等基础知识。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

物联网已经被正式列为国家重点发展的战略性新兴产业之一,本课程为适应国家物联网技术发展和人才培养需求,适应工程学院工业、物流、机器人、测控、电气专业的专业发展需求而设立。通过本课程的学习,旨在培养德、智、体、美全面发展,系统掌握物联网的相

关理论、方法和技能，具备基础理论扎实、实践能力强、综合素质高，精通通信技术、网络技术、传感技术等宽广的专业知识，适应物联网技术相关产业发展需要的高级工程技术人才。

本课程主要讲授感知与识别、网络与通信、无线传感器网络、云计算以及人工智能等方面的基础知识，从阐述物联网的基本概念、基本属性和体系结构入手，详细分析了感知与识别技术、无线传感网技术、通信与网络技术、智能处理计算及物联网应用系统的设计原则和思路，并引入一些实例来介绍物联网在智慧城市、智能水产、智能交通、智能农业等领域的应用。

The Internet of Things has been officially listed as one of the national key strategic emerging industries. This course is established to meet the needs of the national Internet of things technology development and talent training, and the professional development needs of the industrial, measurement and control and electrical majors of the College of engineering. Through the study of this course, it aims to cultivate senior engineering and technical talents who have all-round development of morality, intelligence, physique and beauty, systematically master the relevant theories, methods and skills of the Internet of things, have solid basic theory, strong practical ability, high comprehensive quality, proficient in communication technology, network technology, sensing technology and other broad professional knowledge, and meet the development needs of industries related to the Internet of things technology.

This course mainly teaches the basic knowledge of perception and recognition, network and communication, wireless sensor network, cloud computing and artificial intelligence. Starting with the elaboration of the basic concept, basic attributes and architecture of the Internet of things, this course analyzes the perception and recognition technology, wireless sensor network technology, communication and network technology. This paper introduces the design principles and ideas of intelligent processing computing and Internet of things application system, and introduces some examples to introduce the application of Internet of things in the fields of smart grid, intelligent medical treatment, intelligent agriculture and so on.

## （二）课程目标

通过本课程的理论教学学习，使学生具备以下能力：

**课程目标 1：**理解物联网的起源与发展，掌握物联网的特点及物联网关键技术，理解物联网感知层技术和特点，掌握自动识别技术及 RFID，传感器和传感器网络 and 智能信息设备的特点和应用范围，掌握无线网络技术和移动通信网络技术特点和应用范围，具备应用物联网相关基础技术对物联网工程进行建模与设计的能力；

**课程目标 2：**掌握物联网中的大数据的特点，根据大数据本身的特点说明大数据技术在物联网产业中的可能应用，具备对应用大数据技术开发物联网系统，并对系统性能进行评价和优化的能力；

**课程目标 3：**对最新知识的具有较好的理解，对事物有了深刻的洞察，培养良好的职业道德和个人品质，提高学生对新知识和新观点的接受能力；

**课程目标 4：**掌握物联网与大数据在智慧城市、智能交通系统，智能医疗系统和应急管理信息系统等案例上的应用，具备对所学知识综合运用的能力；

**课程目标 5：**加深对党和国家政策的理解，培养爱国情怀，树立起科学的思维方式；初步形成社会主义核心价值观和世界观。（支撑课程思政目标）

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 物联网概述 1.1 物联网的起源与发展 1.2 物联网的特点及关键技术 1.3 物联网行业发展现状 1.4 物联网与智慧城市 <b>思政融入点:</b> 通过物联网与智慧城市的发展历史和现状,使学生了解国内和国际物联网技术发展形势,树立正确的人生观和价值观,培养学生的爱国主义情怀。	1、掌握物联网的核心问题、本质特色以及最高目标,对物联网的概念定义、基本组成结构、关键技术及主要问题有一个基本了解。 2、培养爱国主义精神,民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 建立物联网的整体概念,理解物联网发展的关键技术及存在的问题。 <b>难点:</b> 理解物联网的标准体系,理解 RFID 技术、传感技术、网络技术等基本概念。	4	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2
第2章 自动识别技术 2.1 自动识别技术概念 2.2 自动识别系统的组成结构 2.3 EPC 编码技术 2.4 RFID 微波通信技术 2.5 机器视觉识别技术	牢固掌握自动识别技术的基本概念,理解 EPC 条形码技术、RFID 技术以及机器视觉识别技术的基本原理。	<b>重点:</b> 掌握 EPC 系统体系结构,以及其所使用的 RFID 技术原理。 <b>难点:</b> RFID 系统组成及工作原理,理解无线通信原理。	5	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第3章 物联网传感器技术 3.1 传感器的概念及选型 3.2 传感器接口技术 3.3 几种常用的传感器 3.4 MEMS 传感器	掌握常见的几类传感器的工作原理,掌握其接口技术。	<b>重点:</b> 常用传感器的种类及接口技术。 <b>难点:</b> MEMS 技术的概念、特点、应用。	5	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 3
第4章 网络层技术 4.1 移动通信网络技术 4.2 无线传感器网络技术 4.3 Zigbee 通信技术 4.4 WIFI 技术 4.5 蓝牙技术及应用	学习几种常用的无线传感器网络,掌握其技术原理,理解其关键技术	<b>重点:</b> 掌握常见的几种无线网络技术,理解常见的无线网络的技术原理。 <b>难点:</b> IEEE 技术标准和 ZigBee 协议规范	6	讲授/讨论/ 案例式	课程目标 1 课程目标 3
第5章 智能信息处理技术 5.1 机器学习 5.2 模式识别 5.3 数据融合 5.4 数据挖掘 5.5 数据挖掘工具 <b>思政融入点:</b> 通过学习最新的智能信息处理技术,使学生理解实际工作生产对专业技能的要求,培养学生关于人工智能领域的专业素养和奉献精神	1、掌握知识的获取、表示与推理过程和模型。掌握数据挖掘技术的应用,能够设计出一个简单的数据智能处理系统。 2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点:</b> 理解机器学习的一般过程,了解模式识别和数据融合技术的基本原理。 <b>难点:</b> 数据挖掘的应用,设计简单的数据挖掘系统	6	讲授/讨论	课程目标 2 课程目标 3
第6章 物联网工程应用案例 6.1 智慧地球应用实例 6.2 物联网技术在农产品冷链物流中的应用 6.3 物联网技术在水产品溯源中的应用 6.4 智能交通应用实例	1、结合专业特点,理解物联网在各行业中的应用案例 2、掌握物联网系统的设计方法,学会应用物联网的关键技术进行实际系统的设计	<b>重点:</b> 物联网在水产品加工、物流领域的应用。 <b>难点:</b> 应用所学知识,进行系统设计与开发	6	讲授/案例/ 讨论	课程目标 3 课程目标 4



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考查,课程成绩由平时成绩和期末成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20% (平时作业共 4 次, 每次占比 5%)、讨论占 20%。
期末考核	(1) 考试方式及占比: 考查, 提交课程报告, 占课程考核成绩的 60%, 满分为 100 分。 (2) 评定依据: 成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型: 出一个开放型的论述题目, 要求同学们在规定时间内提交课程报告。 (4) 考试内容: 考核对生对物联网的起源、发展、特点及物联网关键技术, 物联网感知层技术和特点, 自动识别技术及 RFID, 传感器和传感器网络, 定位系统和智能信息设备的特点和应用范围, 无线网络技术和移动通信网络技术特点和应用范围, 大数据与物联网的核心概念, 物联网中的大数据的特点等的理解和思考, 重点考察系统综合设计能力。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考核需要任课教师按照实际教学情况制定相应的评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业(20%)	讨论(20%)		
1	10%	5%	20%	35%
2	10%	5%	10%	25%
3	0%	10%	0%	10%
4	0%	0%	30%	30%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

1. 课程教学方法在传统的讲授法基础上, 重点采用启发式教学, 讨论式、探究式教学方法, 强调学生自主学习, 激发学生学习兴趣, 调动学生的积极性。

2. 注重理论与实际相结合, 例如在学习物联网工程应用的时候, 针对学生学习生活中

的一些自己问题，假设几种情境，让学生应用物联网的知识，形成自己的解决方案。

3. 及时向学生推荐扩充性参考书籍和学习材料，包括相关学术论文、理论前沿跟踪、各类的相关参考书籍等，并指导学生阅读学习，从而拓宽了学生的知识面，为学生的自主学习创造了良好条件。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1. 物联网技术及应用，徐颖秦等编著，机械工业出版社，2020年8月，第2版
2. 物联网工程技术，王志良等编著，机械工业出版社，2016年3月，第1版

### 参考资料：

1. 智慧城市：大数据、物联网和云计算之应用，杨正洪主编，清华大学出版社，2014，第1版
2. 互联网思维：云计算、物联网、大数据，余来文主编，经济管理出版社，2014，第1版
3. 大数据：技术与应用实践指南，赵刚，电子工业出版社，2016，第1版
4. 大数据时代，[英]维克托·迈尔-舍恩伯格，[英]肯尼思·库克耶 著，盛杨燕，周涛 译，浙江人民出版社，2013，第1版
5. 一本书读懂物联网，海天理财，清华大学出版社，2015，第1版
6. 互联网时代的国家治理，金江军，郭英楼，中共党史出版社，2016，第1版
7. 课程思政网站：[http://www.cac.gov.cn/2016-12/28/c\\_1121534609.htm](http://www.cac.gov.cn/2016-12/28/c_1121534609.htm)

主撰人：李志坚

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (10%)	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，对相关题目作答正确率超过 90%，书写清晰。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，对相关题目作答正确率超过 78%，书写清晰。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，对相关题目作答正确率超过 68%。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，对相关题目作答正确率超过 60%。	没有掌握物联网中的大数据技术等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，对相关题目作答正确率低于 60%。

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前准备较充分，能较正确地运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前有一定准备，基本能运用物联网基本理论对部分系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前有一定准备，运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析需加强。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。
课程目标 2 (5%)	针对大数据在物联网工程中的应用，能正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用，能较正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用，基本能运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用，运用分析方法对系统性能进行分析需加强。	针对大数据在物联网工程中的应用，不能运用分析方法对系统性能进行分析。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 3 (10%)	能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点。	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点。	运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点。	运用分析方法对系统性能进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点。

### 3. 期末考查评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 1 (20%)	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前准备较充分,能较正确地运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前有一定准备,基本能运用物联网基本理论对部分系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前有一定准备,运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析需加强。
课程目标 2 (10%)	针对大数据在物联网工程中的应用,能正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,能较正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,基本能运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,运用分析方法对系统性能进行分析需加强。	针对大数据在物联网工程中的应用,不能运用分析方法对系统性能进行分析。
课程目标 4 (30%)	能正确地运用合适的分析方案案例进行分析,课程报告中提出的案例关键技术能够满足实际需求,能提供足够理论来支持自己论述。	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,课程报告中提出的案例关键技术基本能够满足实际需求,能较好证明自己论述。	能运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,课程报告中能够指出案例中的关键技术,能提供一定的证据支持自己论述。	运用分析方法对系统性能进行分析需加强,课程报告中的论述能提供部分证据支持自己论述。	不能运用分析方法对系统性能进行分析,课程报告中的论述缺乏证据支持自己的论述。

## 28. 《嵌入式系统》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：嵌入式系统				
	英文名称：Embedded System				
课程号	4704057		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		22	10	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	张铮		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《程序设计语言（C语言）》、《数字电子技术》、《微控制器原理与接口技术》，掌握《程序设计语言（C语言）》的C程序语法、结构和程序设计等，《数字电子技术》的数字逻辑、组合逻辑电路、锁存器、触发器、时序逻辑电路，《微控制器原理与接口技术》的微控制器工作原理与外设接口等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《嵌入式系统》是测控技术与仪器专业的选修课程，主要介绍了嵌入式系统的定义、组成、特点、分类、应用领域；STM32 处理器芯片内部结构及工作原理；基于 STM32 的硬件系统设计；基于 STM32 的嵌入式开发工具；基于 STM32 的软件开发；RTOS 在 STM32 上的移植和应用。通过本课程的学习，学生可以系统地掌握嵌入式系统的概念和基本设计方法，掌握这一新的实用设计技术，为学生走向工作岗位提供有力的技术能力保障。

"Embedded System" is a selective curriculum of Measurement and Control Technology and Instruments. The course "Embedded System" introduces the definition, constitute, property, classification and application area of embedded system. This course also demonstrates chip internal structure and working principle of STM32, design of hardware, embedded development tools, design of software based on STM32, transplantation an application of RTOS on STM32. By taking this course, students can systematically grasp the concept of embedded system and the basic design method. Mastering the new practical design technology, students will reach powerful technical ability in their future working.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**能够理解掌握嵌入式系统的基本概念、系统组成与工作原理，能为测控领域的某些复杂工程问题提供嵌入式技术支撑。

**课程目标 2：**能够掌握嵌入式系统设计的一般原则和步骤，能针对特定的系统要求设计硬件和程序。

**课程目标 3：**能够掌握运用嵌入式软硬件工具，对嵌入式系统中的复杂工程问题进行分析、计算和设计。

**课程目标 4：**引导学生树立正确的学习目的和价值观，培养爱国情怀、职业道德和社会责任感，和严谨、认真、求真务实的科学态度。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法，推演和分析测控领域相关工程问题。	1. 工程知识
2	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计。	3. 设计/开发解决方案
3	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5. 使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 STM32 基本原理 (1) STM32 内部结构与工作原理 (2) STM32 外设与接口 <b>思政融入点:</b> 介绍嵌入式技术我国研发进展，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、掌握 STM32 内部结构、工作原理和外设接口；2、树立科技报国的思想。	<b>重点:</b> STM32 内部结构与工作原理。 <b>难点:</b> STM32 接口资源。	4	讲授/讨论	目标 1
第2章 硬件设计 (1) STM32 主板设计 (2) 液晶屏与触摸屏控制板设计	1、能够设计智能仪器的输入通道及接口	<b>重点:</b> STM 硬件设计。 <b>难点:</b> 液晶屏与触摸屏硬件设计。	4	讲授/讨论/案例式	目标 1、2
第3章 STM32 软件开发 (1) STM32 软件开发环境，固件库使用 (2) GPIO 和中断管理 (3) uart 接口编程 (4) 串行总线编程 (5) 液晶屏编程 <b>思政融入点:</b> 通过程序设计与调试培养严谨、认真、求真务实的科学态度。	1、能正确使用 MDK 进行嵌入式系统软件开发	<b>重点:</b> MDK 嵌入式系统软件开发。 <b>难点:</b> 固件库使用。	14	讲授/讨论/案例式/	目标 1、2、3

### (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一 PWM 输出实验 (1) 利用定时器产生 PWM 波。	1、能够使用 STM32F1 的通用定时器产生 PWM 输出。	<b>重点:</b> STM32F1 的通用定时器的程序设计。 <b>难点:</b> PWM 输出控制。	2	实验/上机	目标 2、3
实验二 IIC 实验 (1) IIC 总线存储器的读写操作	1、初步掌握 IIC 总线的设计方法。	<b>重点:</b> IIC 通讯接口。 <b>难点:</b> IIC 总线的驱动设计。	2	实验/上机	目标 2、3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验三 触摸屏实验 (1) 触摸屏应用设计	1、掌握触摸屏的软硬件设计方法	<b>重点:</b> 触摸屏界面程序设计 <b>难点:</b> 触摸屏驱动设计	2	实验/上机	目标 2、3
实验四 RTOS 应用 (1) RTOS 多任务设计	1、初步掌握 RTOS 的多任务设计方法	<b>重点:</b> RTOS 多任务调度 <b>难点:</b> 共享资源保护	4	实验/上机	目标 2、3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用大作业的方式, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 平时作业占 25%、实验占 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用大作业, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据大作业设计要求和评分标准进行。 (3) 考试题型: 大作业。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性题目为主。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)			合计
	平时成绩 (50%)		期末成绩 (50%)	
	平时作业(25%)	实验(25%)		
1	7%	5%	15%	27%
2	7%	5%	15%	27%
3	11%	15%	20%	46%
合计(成绩构成)	25%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

多媒体教学 and 传统教学相结合。多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学全过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

加强过程性考核，建设课程章节测试等在线资源。在教学中针对重点、难点问题进行重点讲授，并辅以相关测试，加强学生对重要知识点的深刻理解、掌握，提高教学水平与质量。

充分利用网络教学资源。网络教学是课堂教学的延伸，可以对课堂教学起到很好的补充作用，学生在课余时间利用网络教学平台自主学习，加深对课堂教学知识的理解并扩宽知识面，也可以在网上和同学、老师一起讨论问题，并寻求解决的办法，进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

1. 卢有亮主编，《基于 STM32 的嵌入式系统原理与设计》，机械工业出版社，2016 年。
2. 谭贵、易确主编，《跟工程师学嵌入式开发》，电子工业出版社，2018 年。
3. 张洋、刘军主编，《原子教你玩 STM32(库函数版)》，北京航空航天大学出版社，2015 年，第 2 版。
4. 董振华主编，《奋斗：新时代是奋斗者的时代》，中共中央党校出版社，2018 年。

主撰人：张铮

审核人：曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (7%)	能够运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识，正确分析测控工程问题，解题思路清晰、过程完整、正确率超过 90%，书写清晰	能够运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识，较正确分析测控工程问题，正确率超过 80%，书写清晰	能够运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识，分析测控工程问题，解题过程基本正确，答案正确率超过 70%	不能正确运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识，分析测控工程问题，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	不能正确运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识，分析测控工程问题，解题错误且不完整，答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象
课程目标 2 (7%)	嵌入式系统的各功能单元及工作原理掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确率超过 90%，书写清晰	嵌入式系统的各功能单元及工作原理掌握较全面，解题过程较正确，答案正确率超过 80%，书写清晰	嵌入式系统的各功能单元及工作原理掌握基本全面，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	嵌入式系统的各功能单元及工作原理掌握一般，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	不能掌握嵌入式系统的各功能单元及工作原理，解题错误且不完整，答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象
课程目标 3 (11%)	能够使用 MDK 软件，正确对测控领域的嵌入式工程问题进行程序分析与设计，答案正确率超过 90%	能够使用 MDK 软件，对测控领域的嵌入式工程问题进行较正确的程序分析与设计，答案正确率超过 80%	能够使用 MDK 软件，对测控领域的嵌入式工程问题进行基本正确的程序分析与设计，答案正确率超过 70%	不能使用 MDK 软件对测控领域的嵌入式工程问题进行正确的程序分析与设计，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	不能使用 MDK 软件对测控领域的嵌入式工程问题进行程序分析与设计，答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象

### 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能独立运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识正确分析实验中的问题。	能运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识较正确分析实验中的问题。	能合作运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识基本正确分析实验中的问题。	能合作运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识分析实验中的部分问题。	不能运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识分析实验中的问题。
课程目标 2 (5%)	能独立正确设计实验中嵌入式系统的各功能单元的软硬件	能独立较正确设计实验中嵌入式系统的各功能单元的软硬件	能合作基本正确设计实验中嵌入式系统的各功能单元的软硬件	能合作设计实验中嵌入式系统的部分功能单元的软硬件，但有错误	完全不能设计实验中嵌入式系统的各功能单元的软硬件

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (15%)	能够使用 MDK 软件, 正确对实验中的嵌入式工程问题进行程序分析与设计, 并能正确运行	能够使用 MDK 软件, 较正确对实验中的嵌入式工程问题进行程序分析与设计, 并能较正确运行	能够使用 MDK 软件, 基本正确对实验中的嵌入式工程问题进行程序分析与设计, 并能基本运行	能够使用 MDK 软件, 部分对实验中的嵌入式工程问题进行程序分析与设计, 能运行部分功能	不能够使用 MDK 软件, 对实验中的嵌入式工程问题进行程序分析与设计, 完全不能运行

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	能够运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识, 正确分析测控工程问题, 解题思路清晰、过程完整、正确率超过 90%	能够运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识, 较正确分析测控工程问题, 正确率超过 80%	能够运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识, 分析测控工程问题, 解题过程基本正确, 答案正确率超过 70%	不能运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识, 分析测控工程问题, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	不能运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识, 分析测控工程问题, 解题错误且不完整, 答案正确率低于 60%
课程目标 2 (15%)	能正确设计题目要求的嵌入式系统功能单元, 解题思路清晰, 过程完整, 答案正确率超过 90%	能较正确设计题目要求的嵌入式系统功能单元, 过程较完整, 答案正确率超过 80%	能基本正确设计题目要求的嵌入式系统功能单元, 答案正确率超过 70%	不能正确设计题目要求的嵌入式系统功能单元, 解题过程存在错误, 答案正确率超过 60%	不能设计题目要求的嵌入式系统功能单元, 解题错误且不完整, 答案正确率低于 60%
课程目标 3 (20%)	能够正确对测控领域的嵌入式工程问题进行符合 MDK 的程序分析与设计, 答案正确率超过 90%	能够对测控领域的嵌入式工程问题进行较正确的符合 MDK 的程序分析与设计, 答案正确率超过 80%	能够对测控领域的嵌入式工程问题进行基本的符合 MDK 的程序分析与设计, 答案正确率超过 70%	不能对测控领域的嵌入式工程问题进行正确的程序分析与设计, 解题存在错误, 答案正确率超过 60%	不能对测控领域的嵌入式工程问题进行程序分析与设计, 解题错误且不完整, 答案正确率低于 60%

## 29. 《智能仪器设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能仪器设计				
	英文名称：Design of Intelligence Instruments				
课程号	52020102		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	张铮		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《模拟电子技术》、《微控制器原理与接口技术》、《测控电路》，掌握《模拟电子技术》的运算放大器，《微控制器原理与接口技术》的外设接口、模拟量接口设计等，《测控电路》的信号调理电路。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《智能仪器设计》是测控技术与仪器专业的一门专业选修课，主要讲授以单片微型机为核心的智能仪器的模拟量和开关量输入、输出通道，人机交互接口，数据处理，抗干扰和数据通信等技术。通过课程学习，使学生掌握智能仪器的组成、基本原理、设计方法和常用的信息处理方法，并初步具备根据测控工程需求，设计基于单片微型机的智能仪器的能力。

《Design of Intelligence Instruments》 is a professional compulsory course for the specialty of Measurement and Control Technology and Instrument. It mainly teaches analog and switching input and output channels, human-computer interaction interfaces, data processing, anti-interference, data communication and other technologies of intelligent instruments with a single chip microcomputer as the core. Through the course study, students can master the composition, basic principles, design methods and common information processing methods of intelligent instruments, and preliminarily have the ability to design intelligent instruments based on a single chip microcomputer according to the requirements of measurement and control engineering.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对测控相关领域复杂工程问题，能够基于测控专业知识和数学模型，进行智能仪器解决方案的比较和综合。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 能够基于电子技术、传感器和微控制器基础知识，针对具体的测控工程问题，进行智能仪器的软硬件系统设计，并在设计中体现创新意识。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 3:** 针对智能仪器中的复杂工程问题，能够基于测控科学原理，通过文献研究与相关研究方法，进行智能仪器的解决方案设计。（支撑毕业要求观测点 4-1）

**课程目标 4:** 引导学生树立正确的学习目的和价值观，培养爱国情怀、职业道德和社会责任感，和严谨、认真、求真务实的科学态度。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题，对解决方案进行比较与综合。	1. 工程知识
2	3-3 能够针对仪器仪表领域的复杂工程问题，进行系统设计，在设计中体现创新意识。	3. 设计/开发解决方案
3	4-1 能够基于测控技术与仪器科学原理，通过文献研究与相关研究方法，调研与分析传感技术、智能仪器、测控系统中复杂工程问题的解决方案。	4. 研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 绪论 (1) 智能仪器的发展概况 (2) 智能仪器的分类、组成和特点 <b>思政融入点:</b> 介绍智能仪器我国研发进展,激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、能够理解智能仪器的结构、发展趋势; 2、树立科技报国的思想。	<b>重点:</b> 智能仪器的分类、组成和特点。 <b>难点:</b> 微机内嵌式的结构。	1	讲授/讨论	目标 1
第2章 智能仪器输入通道及接口技术 (1) 模拟多路开关 (2) 放大器, 采样 / 保持器, A/D	1、能够设计智能仪器的输入通道及接口	<b>重点:</b> 模拟多路开关, 放大器, 采样 / 保持器, A/D。 <b>难点:</b> 输入通道的硬件设计。	3	讲授/讨论/ 案例式	目标 1、2
第3章 智能仪器输出通道及接口技术 (1) 模拟量输出通道 (2) 开关量输出通道	1、能够设计智能仪器的模拟量和开关量输出通道	<b>重点:</b> 模拟量、开关量输出通道的设计。 <b>难点:</b> 开关量输出通道的器件选型分析。	3	讲授/讨论	目标 1、2
第4章 智能仪器人机接口技术 (1) 输入功能接口设计 (2) LCD 显示器及接口	1、能够进行智能仪器人机交互接口的设计。	<b>重点:</b> 人机交互接口的设计原理与方法。 <b>难点:</b> LCD 显示及接口的设计	4	讲授/讨论	目标 2、3
第5章 智能仪器的典型数据处理技术 (1) 随机误差处理与数字滤波 (2) 系统误差的处理 (3) 粗大误差的处理方法 (4) 测量数据的标度变换 (5) 智能仪器的自动测量与校准 <b>思政融入点:</b> 通过误差分析,培养严谨、认真、求真务实的科学态度	1、能够熟练应用智能仪器的典型数据处理方法。	<b>重点:</b> 随机误差处理与数字滤波, 系统误差、粗大误差的处理, 测量数据的标度变换。 <b>难点:</b> 智能仪器的自动测量与校准。	5	讲授/讨论/ 案例式	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第6章 智能仪器抗干扰技术与可靠性设计 (1) 智能仪器中的干扰 (2) 从传播途径上抑制干扰的主要技术 (3) 抗干扰的其他技术与措施 (4) 智能仪器可靠性设计	1、掌握智能仪器常用的抗干扰技术与可靠性设计方法	<b>重点:</b> 智能仪器的抗干扰、可靠性设计方法。 <b>难点:</b> 智能仪器的工程化设计。	4	讲授/讨论/案例式	目标1、2、3
第7章 总线和数据通信技术 (1) 内部总线 (2) GPIB 总线 (3) 串行总线 (4) 现场总线	1、掌握智能仪器常用的总线和数据通信技术	<b>重点:</b> 智能仪器的内部、外部总线 <b>难点:</b> 现场总线设计应用	4	讲授/讨论/案例式	目标2
第8章 智能仪器设计及案例 (1) 智能仪器的设计要求、原则及步骤 (2) 数据采集系统设计	1、能够初步进行数据采集系统的设计	<b>重点:</b> 掌握智能仪器的设计方法 <b>难点:</b> 智能仪器的设计要求、原则及步骤	2+4	讲授/讨论/案例式/项目式	目标1、2、3

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一 人机接口设计 (1) LCD 显示器接口设计。	1、能够进行 LCD 显示器接口的软硬件设计。	<b>重点:</b> LCD 显示器接口的软硬件设计。 <b>难点:</b> LCD 界面程序设计。	2	实验/上机	目标2、3
实验二 数据采集系统的设计 (1) 基于单片微型机的数据采集系统设计	1、能够初步进行基于单片微型机的数据采集系统的软硬件设计	<b>重点:</b> 单片微型机数据采集系统的软硬件设计方法。 <b>难点:</b> 数据采集系统的程序设计。	4	实验/上机	目标1、2、3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用开卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 平时作业占 35%、实验占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含程序分析设计、电路设计、分析计算和综合题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩 （50%）	
	平时作业(35%)	实验(15%)		
1	15%	0%	15%	30%
2	15%	5%	25%	45%
3	5%	10%	10%	25%
合计(成绩构成)	35%	15%	50%	100%

## 五、教学方法

多媒体教学 and 传统教学相结合。多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

加强过程性考核，建设课程章节测试等在线资源。在教学中针对重点、难点问题进行重点讲授，并辅以相关测试，加强学生对重要知识点的深刻理解、掌握，提高教学水平与质量。

充分利用网络教学资源。网络教学是课堂教学的延伸，可以对课堂教学起到很好的补充作用，学生在课余时间利用网络教学平台自主学习，加深对课堂教学知识的理解并扩宽知识面，也可以在网上和同学、老师一起讨论问题，并寻求解决的办法，进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

1. 史健芳主编，《智能仪器设计基础》，电子工业出版社，2020年，第3版。
2. 朱兆优主编，《智能仪器原理与设计——基于STC15系列可在线仿真8051单片机》，电子工业出版社，2016年，第1版。
3. 宋凯主编，《智能仪器设计基础》，机械工业出版社，2021年，第2版。
4. 程德福主编，《智能仪器》，机械工业出版社，2017年，第3版。
5. 徐爱钧主编，《单片机原理与应用-基于C51及Proteus仿真》，清华大学出版社，2015年。
6. 陈凡主编，《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》，辽宁人民出版社，2008年8月，第1版。

主撰人：张铮

审核人：曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	能够运用测控专业知识和数据处理模型, 正确进行智能仪器解决方案的分析比较和综合应用, 解题思路清晰、过程完整、正确率超过 90%, 书写清晰	能够运用测控专业知识和数据处理模型, 较正确进行智能仪器解决方案的分析比较和综合应用, 解题过程较正确, 正确率超过 80%, 书写清晰	能够运用测控专业知识和数据处理模型, 进行智能仪器解决方案的分析比较和综合应用, 解题过程基本正确, 答案正确率超过 70%	不能正确运用能够运用测控专业知识和数据处理模型, 进行智能仪器解决方案的分析比较和综合应用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	不能进行智能仪器解决方案的分析比较和综合应用, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%, 或存在抄袭现象
课程目标 2 (15%)	能够针对具体的测控工程问题, 进行智能仪器的软硬件系统设计, 方案有创新性, 思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐规范	能够针对具体的测控工程问题, 进行智能仪器的软硬件系统设计, 方案正确, 解题过程较完整。书写整齐规范	能够针对具体的测控工程问题, 进行智能仪器的软硬件系统设计, 方案基本完整、答案基本正确。	对具体的测控工程问题, 能部分进行智能仪器的软硬件系统设计, 方案基本正确。	不能够对具体的测控工程问题, 进行智能仪器的软硬件系统设计, 解题过程不完整、答案正确率低于 60%
课程目标 3 (5%)	对智能仪器中的复杂工程问题, 能够基于测控科学原理, 通过查阅文献及相关研究, 完整正确设计智能仪器的解决方案	对智能仪器中的复杂工程问题, 能够基于测控科学原理, 通过查阅文献及相关研究, 较正确地设计智能仪器的解决方案	对智能仪器中的复杂工程问题, 通过查阅文献及相关研究, 能够基本设计智能仪器的解决方案	对智能仪器中的复杂工程问题, 能够通过查阅文献及相关研究, 设计智能仪器的部分解决方案	对智能仪器中的复杂工程问题, 不能够通过查阅文献及相关研究, 设计智能仪器的解决方案

### 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	能独立进行智能仪器的软硬件系统设计, 并在设计中体现创新意识。	能够进行智能仪器的软硬件系统设计, 设计方案合理。	能够进行智能仪器的软硬件系统设计, 设计基本正确。	智能仪器的软硬件系统设计, 方案不完整, 部分争取。	不能设计出智能仪器的软硬件实验方案。



成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (10%)	能够基于测控科学原理,通过查阅文献及相关研究,在实验平台上完整正确设计智能仪器的解决方案。实验报告撰写规范,图表清楚,方案结果正确	能够基于测控科学原理,通过查阅文献及相关研究,在实验平台上较完整正确设计智能仪器的解决方案。实验报告撰写较规范,图表清楚,结果较正确	能够在实验平台上基本正确设计智能仪器的解决方案。实验报告结果基本正确。	能够在实验平台上部分设计智能仪器的解决方案。实验报告撰写不完整,结论基本正确。	不能够在实验平台上设计智能仪器的解决方案。抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 3. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	能够运用测控专业知识和数据处理模型,正确进行智能仪器解决方案的分析比较和综合应用,解题思路清晰、过程完整、正确率超过90%	能够运用测控专业知识和数据处理模型,较正确进行智能仪器解决方案的分析比较和综合应用,解题过程较正确,正确率超过80%	能够运用测控专业知识和数据处理模型,进行智能仪器解决方案的分析比较和综合应用,解题过程基本正确,答案正确率超过70%	不能正确运用能够运用测控专业知识和数据处理模型,进行智能仪器解决方案的分析比较和综合应用,解题过程中存在错误,答案正确率超过60%	不能进行智能仪器解决方案的分析比较和综合应用,解题过程错误且不完整,答案正确率低于60%
课程目标2 (25%)	能够针对具体的测控工程问题,进行智能仪器的软硬件系统设计,方案有创新性,思路清晰、过程完整、答案正确。	能够针对具体的测控工程问题,进行智能仪器的软硬件系统设计,方案正确,解题过程较完整。	能够针对具体的测控工程问题,进行智能仪器的软硬件系统设计,方案基本完整、答案基本正确。	对具体的测控工程问题,能部分进行智能仪器的软硬件系统设计,方案基本正确。	不能够对具体的测控工程问题,进行智能仪器的软硬件系统设计,解题过程不完整、答案正确率低于60%
课程目标3 (10%)	对智能仪器中的复杂工程问题,能够基于测控科学原理,完整正确设计智能仪器的解决方案	对智能仪器中的复杂工程问题,能够基于测控科学原理,较正确地设计智能仪器的解决方案	对智能仪器中的复杂工程问题,能够基本设计智能仪器的解决方案	对智能仪器中的复杂工程问题,设计智能仪器的部分解决方案	对智能仪器中的复杂工程问题,不能够通过研究设计智能仪器的解决方案

## 30. 《光学检测技术及仪器》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：光学检测技术及仪器				
	英文名称：Optical Detection Technology and Instruments				
课程号	46040101		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	李永国		适用专业	测控技术与仪器专业	
先修课程及要求	先修课程：大学物理，测控技术与仪器专业导论，误差理论与数据处理，精密机械基础，微控制器原理与接口技术，信号与系统，测控电路，传感器与现代检测技术。要求培养一定的调研分析能力，有提出问题和设计方案的能力。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《光学检测技术与仪器》是测控技术与仪器专业的选修课。该课程是光学与电子学技术相结合而产生的一门检测技术。本课程有实践性强、技术性强的特点。通过本课程的教学，可以了解各种光电检测的基本原理、方法和系统组成，掌握各种光学原理的光信息的获取、处理及解调出被测量的方法。课程所涉及的光电检测原理多种多样，包括干涉、衍射、准直、散斑、多普勒效应等等；被检测量亦十分广泛，包括距离、速度、压力、温度、表面形貌等等。在进一步掌握各种技术及其应用的同时，提升运用知识、分析问题以及解决实际问题的能力。

Optical Detection Technology and Instrument is a professional elective course. This course is a detection technology resulting from the combination of optics and electronics. This course has the characteristics of strong practicality and strong technicality. Through the teaching of this course, you can understand the basic principles, methods and system components of various photoelectric detection, and master the acquisition, processing and demodulation of optical information of various optical principles to obtain the measured method. There are various photoelectric detection principles involved in the course, including interference, diffraction, collimation, speckle, Doppler effect, etc.; the detected quantities are also very wide, including distance, speed, pressure, temperature, surface topography, etc. . Improve the ability to apply knowledge, analyze problems and solve practical problems while further mastering various technologies and their applications.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握各种光学原理对各种几何参量进行测量的原理、技术和方法。（支撑毕业要求观测点 1-1）

**课程目标 2：**掌握各种光学原理的光信息的获取、对获取的光信息进行处理、解调出被测量，实现对被测量进行测量的各种技术及其应用，增强自主创新能力。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 3:** 精密仪器技术是大国必争的战略高地，提倡并鼓励学生自主创新。（支撑课程思政目标）

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 光学测量的基础知识</p> <p>(1) 基本概念、基本方法、应用领域及发展趋势</p> <p>(2) 光学测量中的常用光源</p> <p>(3) 光学测量中的常用光电探测器</p> <p>(4) 光学测量中常用调制方法与技术</p> <p>思政融入点：我国光学界公认的学术奠基人王大珩名人名言</p>	<p>3、理解和掌握光学测量领域中的基本概念以及光测量信号的基本特征和基本处理方法。</p> <p>4、理解科学技术重大发现与创新离不开测试与仪器。没有测量，就没有生产，测量手段提高，生产质量也随着提高。</p>	<p><b>重点：</b>学测量领域中的基本概念以及光测量信号的基本特征。</p> <p><b>难点：</b>光学测量中常用调制方法与技术。</p>	8	讲授，讨论	目标 1 目标 3
<p>第二章 光干涉技术</p> <p>(1) 光干涉的基础知识</p> <p>(2) 干涉光学测量技术</p> <p>(3) 激光干涉仪</p> <p>(4) 白光干涉仪</p> <p>(5) 激光外差干涉</p> <p>(6) 绝对长度干涉测量</p> <p>(7) 激光多自由度同时测量技术</p> <p>思政融入点：精密仪器技术是大国必争的战略高地，提倡并鼓励学生自主创新。</p>	<p>2、掌握光的干涉产生条件，光的干涉原理和常见测量技术。理解包括激光干涉仪原理，白光干涉原理，激光外差干涉技术，绝对长度干涉测量，激光多自由度同时测量。</p> <p>3、掌握偏振移相干涉测量任务分析，测量方案。</p> <p>4、养成科学思维能力、自主学习能力，树立理论联系实际的工程意识，及具有探索和创新精神。</p>	<p><b>重点：</b>光的干涉原理和产生的条件，激光干涉仪原理和技术。</p> <p><b>难点：</b>激光外差干涉技术，多自由度同时测量技术原理。偏振移相干涉测量综合设计。</p>	12	讲授，讨论	目标 2 目标 3
<p>第三章 第 3 章激光全息测量与散斑测量技术</p> <p>(1) 全息术及其基本原理</p> <p>(2) 激光全息干涉测量技术</p> <p>(3) 激光散斑干涉测量</p>	<p>1、掌握全息术基本原理，发展历史和应用领域，激光全息干涉测量原理技术，了解激光散斑干涉测量。</p>	<p><b>重点：</b>激光全息术原理和全息干涉测量技术</p> <p><b>难点：</b>激光散斑干涉测量</p>	6	讲授，讨论	目标 1 目标 2
<p>第六章 光学三维测量技术</p> <p>(4) 宏观三维形状光学测量技术</p> <p>(5) 微观表面形貌光学测量技术</p>	<p>掌握宏观非接触光学三维测量技术。微观表面三维形貌光学式探针测量技术。以及</p> <p>微观表面三维形貌测量仪器的测量分辨率和量程。</p>	<p><b>重点：</b>非接触三维测量技术</p> <p><b>难点：</b>微观表面三维形貌光学式探针测量技术</p>	4	讲授，讨论	目标 2
<p>第五章激光测速技术</p> <p>(1) 多普勒效应与多普勒频移</p> <p>(2) 激光多普勒测速技术</p>	<p>4、掌握激光多普勒测速的基本原理，了解多普勒测速技术进展。</p>	<p><b>重点：</b>多普勒频移及激光多普勒测速技术</p> <p><b>难点：</b>差动多普勒测速</p>	2	讲授，讨论	目标 1 目标 2

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。期末成绩采用开卷形式，提交大作业。重点考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力。

### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时课堂讨论、作业、平时专题报告等情况综合评定。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%。 (2) 由课堂报告 20%和日常讨论表现 20%构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比：开卷考试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含单项选择题、多选题、简答题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	报告 (20%)	课堂讨论 (20%)		
1	0	20	30	50
2	20	0	30	50
合计(成绩构成)	20	20	60	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、音像教材（光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

在线：中国大学慕课 <https://www.icourse163.org/course/NJTU-1207223803?tid=1467139511>  
<https://www.icourse163.org/course/BIT-1456058164>

线下，参考教材：

冯其波，光学测量技术与应用，清华大学出版社

阅读书目：

高岳，光电检测技术与系统，电子工业出版社，2009。

孙艳辉，何广平，马国正，光学测量技术与仪器，化学工业出版社，2016。

主撰人：李永国

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日 期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂报告评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	调研充分, 报告条理清晰, 对问题分析深刻, 提出建设性方案。	调研较充分, 报告条理清晰, 能提出合理方案。	调研较充分, 条理清晰, 有一定的问题分析和解决思路。	调研相对充分, 表述清楚, 提出一般性的解决方案。	调研资料欠缺, 缺少对问题分析和思考。

### 2. 课堂讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	课堂讨论积极发言, 回答问题正确, 深刻认识海洋清洁能源发展意义和途径。	课堂讨论积极发言, 回答问题正确, 正确认识海洋清洁能源发展意义和途径。	课堂讨论较积极发言, 回答问题基本正确, 认识到海洋清洁能源发展意义。	课堂讨论能发言, 回答问题多数正确, 海洋清洁能源发展意义有基本认识。	课堂讨论积极性不够, 对海洋清洁能源发展意义和途径认识不清。

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握各种光学原理, 各种光学测量的原理、技术和方法	掌握各种光学原理, 各种光学测量的原理、技术和方法	理解一定的光学原理, 各种光学测量的原理、技术和方法	基本掌握光学原理, 各种光学测量的原理、技术和方法	欠缺光学原理的认知, 及各种原理、技术不熟。
课程目标 2 (30%)	对光学测量问题有科学的分析, 创造性提出解决方法和步骤。	对光学测量问题有合理的分析, 提出合理的解决方法和步骤。	对光学问题有一定分析和理解, 提出解决方法和步骤。	对光学测量问题初步的分析, 提出部分解决方法和步骤。	对问题有科学的分析不当, 没有提出解决方法和步骤。

## 31. 《集成电路测试技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：集成电路测试技术				
	英文名称：Integrated Circuit Testing Technology				
课程号	51030104	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	6		
课程负责人	曹莉凌	适用专业	测控技术与仪器		
先修课程及要求	先修课程：《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《半导体器件》、《信号与系统》。 要求： 1. 《模拟电子技术》掌握模拟电子技术的基本概念、原理、分析、设计方法； 2. 《数字电子技术》掌握数字电子技术的基本概念、原理、分析、设计方法； 3. 《半导体器件》掌握半导体器件的工作原理、器件特性以及影响器件特性的关键参数； 4. 《信号与系统》掌握连续系统、离散系统的信号分析方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《集成电路测试技术》课程是测控技术与仪器专业的一门专业选修课，讲授数字芯片、模拟芯片、混合芯片和电源管理芯片等主要类型的集成电路测试技术。通过本课程的学习，使学生能够掌握集成电路测试基本原理及测试方法，能够利用集成电路测试系统软件，设计合理的测试方案，并进行模拟芯片、数字芯片、混合集成电路的测试，获得测试结果，培养学生科技创新能力，为进一步学习测控领域专业知识和从事与专业相关的工程技术及科学研究奠定基础。

Integrated Circuit Testing Technology is a professional elective course for the major of measurement and control technology and instrument. The course introduces digital chips, analog chips, hybrid chips, power management chips and other major types of integrated circuit testing technologies. By taking this course, students can master the basic principles and testing methods of integrated circuit testing, design reasonable testing schemes by using integrated circuit testing system software, test analog chips, digital chips, and hybrid integrated circuits, obtain test results. Students can possess the capability of scientific and technological innovation, which lays a foundation for further study of professional knowledge in the field of measurement and control and for engaging in engineering technology and scientific research related to the specialty.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**能够运用集成电路测试基本原理及测试方法构建集成电路测试方案，进行模拟芯片、数字芯片、混合集成电路的测试，获取测试结果。（支撑毕业要求 4-3）

**课程目标 2：**能够利用集成电路测试系统软件，选择合理的测试方法，设计模拟芯片、数字芯片、混合集成电路的测试方案，开发测试程序。（支撑毕业要求 5-2）

**课程目标 3:** 具有勇于创新、求真务实的科学精神; 具有投身科技强国的责任与担当。  
(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-3 能够根据实验方案, 运用专业知识构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 包括仿真和实验。	4. 研究: 能够基于测控技术与仪器领域的专业基础知识, 采用科学方法, 对测控领域中的复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据, 并通过信息综合得到合理有效的结论。
2	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件, 对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5. 使用现代工具: 能够针对测控技术与仪器中的复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对测控领域的复杂工程问题进行预测与模拟, 并能理解其局限性。

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 集成电路测试简介 (1) 集成电路测试的分类 (2) IC 测试项目 (3) 产品手册与测试计划 (4) 测试程序 (5) 思政融入点: <b>思政融入点:</b> 了解和析我国集成电路测试产业发展历程和国内外差距。	(1) 熟悉集成电路测试的分类 (2) 掌握测试程序的分类和流程 (3) 培养学生具有勇于创新、求真务实的科学精神; 具有投身科技强国的责任与担当	<b>重点:</b> (1) 集成电路测试的分类 (2) 测试程序的分类和流程 <b>难点:</b> 测试程序的分类和流程	1	讲授/讨论/调查研究	课程目标 1
第2章 集成电路测试系统 (1) 模拟 IC 测试系统 (2) 数字 IC 测试系统 (3) 混合 IC 测试系统 (4) ST2500 高性能数模混合测试系统 (5) 2.5 ST-IDE 软件系统 (6) 集成电路测试工程师实训平台	(1) 掌握模拟、数字 IC 测试系统的组成; (2) 熟悉 ST2500 高性能数模混合测试系统硬件资源与环境要求; (3) 熟悉 ST-IDE 软件系统开发流程 (4) 了解集成电路测试工程实训平台	<b>重点:</b> 模拟、数字 IC 测试系统的组成; ST-IDE 软件系统开发流程 <b>难点:</b> ST-IDE 软件系统开发流程	1	讲授/讨论	课程目标 1
第3章 直流及参数测试 (1) 开短路测试 (2) 漏电流测试 (3) 电源电流测试 (4) 直流偏置与增益测试 (5) 输出稳压测试 (6) 数字电路输入电平与输出电平测试	掌握集成电路基本测试原理——直流及参数测试	<b>重点:</b> 直流及参数测试方法 <b>难点:</b> 直流及参数测试方法	2	讲授/讨论	课程目标 1



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 数字电路功能及交流参数测试 (1) 测试向量 (2) 时序的设定 (3) 引脚电平的设定 (4) 动态负载测量开短路	掌握集成电路基本测试原理——交流参数测试	<b>重点:</b> 交流参数测试方法  <b>难点:</b> 时序的设定	2	讲授/讨论	课程目标 1
第5章 混合信号测试基础 (1) 时域与频域分析 (2) 采样 (3) DAC 的静态参数测试 (4) ADC 的静态参数测试 (5) ADC、DAC 的动态参数测试	掌握混合信号测试原理——ADC、DAC 的静态参数、动态参数测量	<b>重点:</b> ADC、DAC 的静态参数、动态参数测量  <b>难点:</b> ADC、DAC 的静态参数、动态参数测量	4	讲授/讨论	课程目标 1
第6章 集成运算放大器测试与实践 (1) 集成运算放大器的基本特性 (2) 集成运算放大器的特征参数测试方法 (3) 集成运算放大器测试计划及硬件资源 (4) 测试程序开发 (5) 程序调试及故障定	(1) 掌握集成运算放大器的特征参数测试方法 (2) 掌握集成运算放大器测试程序开发	<b>重点:</b> 集成运算放大器的特征参数测试方法  <b>难点:</b> 集成运算放大器测试程序开发	3	讲授/讨论	课程目标 1、2
第7章 电源管理芯片测试与实践 (1) 电源管理芯片原理与基本特性 (2) LDO 特征参数测试方法 (3) 电源管理芯片测试计划及硬件资源 (4) 测试程序开发 (5) 程序调试及故障定位	(1) 掌握电源管理芯片的特征参数测试方法 (2) 掌握电源管理芯片测试程序开发	<b>重点:</b> 电源管理芯片的特征参数测试方法  <b>难点:</b> 电源管理芯片测试程序开发	3	讲授/讨论	课程目标 1、2
第8章 存储器测试与实践 (1) EEPROM 原理与基本特征 (2) EEPROM 特征参数测试方法 (3) EEPROM 测试计划及硬件资源 (4) 测试程序开发 (5) 程序调试及故障定位	(1) 掌握 EEPROM 的特征参数测试方法 (2) 掌握 EEPROM 测试程序开发	<b>重点:</b> EEPROM 的特征参数测试方法  <b>难点:</b> EEPROM 测试程序开发	3	讲授/讨论	课程目标 1、2
第9章 MCU 测试与实践 (1) MCU 原理与基本特征 (2) MCU 特征参数测试方法 (3) MCU 测试计划及硬件资源 (4) 测试程序开发 (5) 程序调试及故障定位	(1) 掌握 MCU 的特征参数测试方法 (2) 掌握 MCU 测试程序开发	<b>重点:</b> MCU 的特征参数测试方法  <b>难点:</b> MCU 测试程序开发	3	讲授/讨论	课程目标 1、2
第10章 混合集成电路测试与实践 (1) ADC 原理与基本特征 (2) ADC 特征参数测试方法 (3) ADC 测试计划及硬件资源 (4) 测试程序开发 程序调试及故障定位	(1) 掌握 ADC 的特征参数测试方法 (2) 掌握 ADC 测试程序开发	<b>重点:</b> ADC 的特征参数测试方法  <b>难点:</b> ADC 测试程序开发	4	讲授/讨论	课程目标 1、2

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
集成运算放大器的特征参数测试	掌握输入失调电压、输入偏置电流与输入失调电流、共模抑制比、开环电压增益、电源抑制比、全谐波失真、静态功耗等参数的测试	<b>重点:</b> 测试方案设计 <b>难点:</b> 测试程序开发	2	实验	课程目标 2
电源管理芯片器的特征参数测试	掌握输出电压、输出电流、输入输出电压差、接地电流、负载调整率、线性调整率、电源抑制比、输出噪声电压等参数的测试	<b>重点:</b> 测试方案设计 <b>难点:</b> 测试程序开发	2	实验	课程目标 2
EEPROM 的特征参数测试	掌握存储器的 OPENSORT 测试、Leakage 测试、存储测试方法	<b>重点:</b> 测试方案设计 <b>难点:</b> 测试程序开发	2	实验	课程目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成, 期末考核方式采用开卷笔试。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 由课堂活动 10%、实操设计作业 20%, 实验 20%, 其中课堂活动包括学习通开展的讨论、问卷、抢答、选人等; 在线学习包括: 知识点视频等; 作业除实操设计作业(计入平时成绩)、还包含支撑课程目标 3 的思政作业、调研报告等(不计入平时成绩)。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 包含论述题、分析题、程序设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题为基于集成电路测试工具的实操设计题。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			期末成绩 （50%）	
	课堂活动（讨论等） （10%）	实操设计作业 （20%）	实验 （20%）		
1	10	10	10	30	60
2	0	10	10	20	40
合计(成绩构成)	10	20	20	50	100

## 五、教学方法

本课程是一门理论和实际联系较紧密的课程，采用案例教学、实操设计作业、主题讨论等方法开展教学。

（1）案例教学法：在讲授测试方案的设计过程中，大量引入工程电路测试案例，深入分析测试程序开发及测试调试过程；

（2）实操设计作业：根据教学进度布置基于集成电路测试开发工具的实操设计作业，将理论教学内容引入到学生的设计实战中，充分体现理论课程与实际应用的结合；

（3）主题讨论：学生根据调查研究进行主题讨论，了解分析我国集成电路产业发展历程及国内外差距，将课程思政融入教学，培养学生具有勇于创新、求真务实的科学精神；具有投身科技强国的责任与担当。

## 六、参考材料

参考书：

加速科技组编，《集成电路测试指南》，机械工业出版社，2021年6月。

阅读书目：

1. 佛山市联动科技股份有限公司，《集成电路测试基础》，电子工业出版社，2022年7月。
2. 郭志勇，李征主编，《集成电路测试项目教程（微课版）》，人民邮电出版社，2022年7月。

主撰人：曹莉凌

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂活动（讨论等）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (10%)	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，讨论过程体现了学生熟练掌握集成电路测试基本原理、测试方法，构建集成电路测试方案。	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，并独立、能准确表达自己的观点，讨论过程体现了学生较熟练地掌握了集成电路测试基本原理、测试方法，构建集成电路测试方案。	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，讨论过程体现了学生对集成电路测试基本原理、测试方法，构建集成电路测试方案掌握一般。	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，表达观点不够准确，讨论过程体现了学生对集成电路测试基本原理、测试方法，构建集成电路测试方案掌握得不好。	参与课程开展的讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，讨论过程体现了学生对集成电路测试基本原理、测试方法，构建集成电路测试方案掌握得不好。

### 2. 实操设计作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (10%)	选择集成电路测试方案非常合理，获取测试结果非常正确	选择集成电路测试方案较合理，获取测试结果较正确	选择集成电路测试方案基本合理，获取测试结果基本正确	选择集成电路测试方案不太合理，获取测试结果不太正确	选择集成电路测试方案完全不合理，获取测试结果完全不正确
课程目标 2 (10%)	非常熟练地使用集成电路测试开发软件编写集成电路测试程序，完成程序调试及故障定位，整个流程完整准确。	较熟练地使用集成电路测试开发软件编写集成电路测试程序，完成程序调试及故障定位，整个流程完整准确。	基本会使用集成电路测试开发软件编写集成电路测试程序，完成程序调试及故障定位。	使用集成电路测试开发软件编写集成电路测试程序、调试程序及故障定位，存在困难	不会使用集成电路测试开发软件编写集成电路测试程序、不会进行程序调试及故障定位

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (10%)	选择集成电路测试方案非常合理, 获取测试结果非常正确	选择集成电路测试方案较合理, 获取测试结果较正确	选择集成电路测试方案基本合理, 获取测试结果基本正确	选择集成电路测试方案不太合理, 获取测试结果不太正确	选择集成电路测试方案完全不合理, 获取测试结果完全不正确
课程目标 2 (10%)	非常熟练地使用集成电路测试开发软件编写集成电路测试程序, 完成程序调试及故障定位, 整个流程完整准确。	较熟练地使用集成电路测试开发软件编写集成电路测试程序, 完成程序调试及故障定位, 整个流程完整准确。	基本会使用集成电路测试开发软件编写集成电路测试程序, 完成程序调试及故障定位。	使用集成电路测试开发软件编写集成电路测试程序、调试程序及故障定位, 存在困难	不会使用集成电路测试开发软件编写集成电路测试程序、不会进行程序调试及故障定位

### 4. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (30%)	十分牢固地掌握了集成电路测试基本原理及测试方法, 十分了解如何构建集成电路测试方案。相关论述及分析等过程准确率≥90	较牢固地掌握了集成电路测试基本原理及测试方法, 十分了解如何构建集成电路测试方案。相关论述及分析等过程 78≤准确率<90	基本掌握了集成电路测试基本原理及测试方法, 十分了解如何构建集成电路测试方案。相关论述及分析等过程 68≤准确率<78	对集成电路测试基本原理及测试方法, 如何构建集成电路测试方案掌握不好。相关论述及分析等过程 60≤准确率<68	对集成电路测试基本原理及测试方法, 如何构建集成电路测试方案掌握非常不好。相关论述及分析等过程准确率<60
课程目标 2 (20%)	能非常熟练地编写开发测试程序, 能非常准确地论述集成电路测试开发软件的使用。相关论述及设计过程准确率≥90	能较熟练地编写开发测试程序, 能较准确地论述集成电路测试开发软件的使用。相关论述及设计过程 78≤准确率<90	基本能编写开发测试程序, 基本能论述集成电路测试开发软件的使用。相关论述及设计过程 68≤准确率<78	对编写开发测试程序, 论述集成电路测试开发软件的使用存在困难。相关论述及设计过程 60≤准确率<68	不会编写开发测试程序, 完全不了解集成电路测试开发软件的使用。相关论述及设计过程准确率<60

## 32. 《虚拟仪器技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：虚拟仪器技术				
	英文名称：Virtual Instrument Technology				
课程号	4604077		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	7	
课程负责人	高玉娜		适用专业	测控技术与仪器专业	
先修课程及要求	《模拟电子》中，学生已具备了分析与设计基本电路的能力； 《数字电路》中学习了基本集成电路的应用； 《程序设计》学习和掌握计算机基本语言及基本的程序设计方法。				

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《虚拟仪器技术》课程是测控技术与仪器专业选修课程，本课程利用计算机系统的强大功能，结合相应的硬件，突破传统仪器在数据处理、显示、传送等方面的限制，使用户可以方便地对其进行维护、扩展、升级等，广泛地应用在通讯、自动化、半导体、航空、电子、电力、生化制药和工业生产等各种领域。通过本课程的学习，可以使学生掌握虚拟仪器中基于 Labview 软件，学会数据采集、输出编程，虚拟仪器的数据传输和仪器控制编程，初步掌握虚拟仪器系统的综合设计方法。

The Virtual Instrument Technology course is an elective course of Measurement and Control Technology and Instrument. It uses powerful computer system, combined with the corresponding hardware, users can conveniently carry on the maintenance, expansion and upgrade. It is widely used in communications, automation, semiconductor, aerospace, electronics, electric power, bio pharmaceutical and industrial production etc. Through this course, the Labview software can be applied to data acquisition, output programming, data transmission of virtual instrument and instrument control programming by the students.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对测控技术与仪器领域中及相关领域涉及的虚拟仪器系统设计问题，能够应用应用专业知识完成功能单元的设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 掌握 Labview 的基本构成及基本设计思想，能够应用图形化语言进行编程和设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 3:** 培养爱国主义情怀，激活学生创新精神，理论联系实际，养成科学思维和习惯。（支撑课程思政目标）

#### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1、2	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并成功能单元的设计。	3 设计/开发解决方案

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第1章虚拟仪器概述</b> (1) 虚拟仪器的概念及结构 (2) Labview 的特点及功能 (3) Labview 的应用 (4) Labview 的在线帮助系统 <b>思政融入点:</b> 虚拟仪器新技术应用。	1. 认识虚拟仪器的结构及特点。 2. 认识 Labview 的特点及功能。 3. 培养爱国情怀, 激发科技报国的责任心。	<b>重点:</b> 虚拟仪器的结构、Labview 的功能。  <b>难点:</b> 虚拟仪器的结构。	2	讲授/上机/调研报告	课程目标 2
<b>第2章 Labview 入门</b> (1) Labview 的开发环境 (2) 选项板 (3) Labview 初体验 (4) 上机演练 <b>思政融入点:</b> NI 硬件设备与软件配套垄断为出发点, 激起爱国情怀, 开发出自己特色的软件、硬件。	1. 掌握 Labview 的基本用法。 2. 熟悉 Labview 开发环境。	<b>重点:</b> Labview 的基本用法。  <b>难点:</b> 选项板的使用。	2	讲授/上机/讨论	课程目标 2
<b>第3章 Labview 的数据类型及基本操作</b> (1) 基本数据类型 (2) 数据运算选板 (3) 数组型数据类型 (4) 簇型数据类型 (5) 字符串型数据类型 (6) 综合实例 (7) 上机演练	1. 掌握 Labview 的数据类型。 2. 熟悉基本类型的使用。	<b>重点:</b> 数组、簇型、字符串类型。  <b>难点:</b> 簇控件及常量的创建; 簇的操作函数。	4	讲授/上机	课程目标 2
<b>第4章 Labview 图形图表</b> (1) 图形图表基本概念 (2) 波形图表与波形图的使用 (3) 上机演练	1. 掌握图形图表基本概念 2. 结合实例, 掌握图形图表的用法。	<b>重点:</b> 图形图表的概念及应用  <b>难点:</b> 图形图标的区别。	2	讲授/上机	课程目标 2
<b>第6章 Labview 程序结构设计</b> (1) 基本概念 (2) for 循环 (3) while 循环 (4) 顺序结构 (5) 条件结构 (6) 上机演练	1. 掌握 For Loop、While Loop、顺序结构的创建与使用。 2. 掌握 Shift Register 与 Auto Index 的概念。	<b>重点:</b> For Loop、While Loop 的创建与使用。  <b>难点:</b> Shift Register 的使用。	4	讲授/上机	课程目标 1、2
<b>第5章 Labview 程序结构设计与调试</b> (1)子 VI 的设计 (2)VI 的编辑 (3)运行调试 (4)综合实例	掌握子 VI 的设计与使用。	<b>重点:</b> VI 的编辑。 <b>难点:</b> 子 VI 的使用。	2	讲授/上机	课程目标 1、2

## 四、课程考核与评价方式

### （一）考核方式

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，期末考核方式采用项目考核。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 课堂表现 10%、上机 30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用项目设计考核，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据项目设计考核标准进行。 (3) 考试题型：项目考核。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	课堂表现 (10%)	上机 (30%)	项目考核 (60%)	
1	0	10	20	30
2	10	20	40	70
合计(成绩构成)	10	30	60	100%

## 五、教学方法

(1) 上机练习法：整个课程学习采用项目练习方式，讲授时采用实际上机练习形式，引导学生分析问题和解决问题。

(2) 互动教学法：课程充分利用泛雅开展知识讨论、课程任务发布、网上答疑，重视与学生的互动交流。

(3) 案例分析法：课程积极关注本领域的前沿知识、新技术案例，挖掘案例中的思政要素；鼓励学生关注本领域的前沿知识、新技术案例，以激发学生的民族自豪感，培育学生的科学精神和创新精神。



## 六、参考材料

### 参考教材:

张兰勇编, LabVIEW 程序设计基础与应用, 机械工业出版社, 2019 年, 第 1 版。

### 阅读书目:

杨乐平, 李海涛, 杨磊主编, LabVIEW 程序设计与应用, 电子工业出版社, 2010 年;

雷振山主编, LabVIEW 7 Express 实用技术教程, 中国铁道出版社, 2004 年;

杨乐平, 李海涛等主编, LabVIEW 高级程序设计, 清华大学出版社, 2003 年;

主撰人: 高玉娜

审核人: 张铮、曹莉凌

英文校对: 张福曦

教学副院长: 刘雨青

日 期: 2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	单元设计方案合理、功能设计完善。	单元设计方案较为合理、功能设计较为完善。	单元设计方案基本合理、功能设计基本完善。	单元设计方案欠合理、功能欠设计完善。	单元设计方案不合理、功能设计不完善。
课程目标 2 (10%)	掌握 Labview 的基本构成情况优秀，能自主完成全部的软件编程和设计。	掌握 Labview 的基本构成情况良好，能在教师指导下完成全部软件编程和设计。	掌握 Labview 的基本构成情况中等，能在教师指导下完成大部分软件编程和设计。	基本能够掌握 Labview 的基本构成情况，基本能在教师指导下完成部分软件编程和设计。	不能掌握 Labview 的基本构成情况优秀，无法完成软件编程和设计。

### 2. 上机环节考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (20%)	编写 Labview 程序思路清晰、表达规范、实现功能完整，完成速度快，无错误。	编写 Labview 程序思路清晰、表达规范、实现功能完整，完成速度一般，无错误。	编写 Labview 程序思路清晰、表达规范、实现功能完整，但编写过程中有错误，一次编译成功概率不高。	能运用 Labview 编写程序，但思路不清晰、表达不规范、实现功能不完整。编写过程中错误较多，一次编译成功概率较低。	编写 Labview 程序思路混乱、无法实现功能要求。

### 3. 项目考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	独立思考、探索，进行项目方案的调研、设计，设计方案完备。	独立思考、探索，进行项目方案的调研、设计，设计方案较为完备。	在教师的指导下，进行项目方案的调研、设计，设计方案较为完备	在教师的指导下，进行项目方案的调研、设计，设计方案基本完备	不能进行项目方案的调研、设计。
课程目标 2 (20%)	编写 Labview 程序思路非常清晰、表达规范、实现功能完整，答辩思路清晰，报告完整。	编写 Labview 程序思路清晰、表达规范、实现功能较为完整，答辩思路清晰，报告完整。	编写 Labview 程序思路清晰、表达规范、实现部分功能，答辩思路较清晰，报告较完整。	编写 Labview 程序思路基本清晰、表达比较规范、实现部分功能，答辩思路欠清晰，报告欠完整。	编写 Labview 程序思路基本部清晰、表达部规范、无法实现功能，答辩思路不清晰，报告不完整。

### 33. 《智能感知与识别技术》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能感知与识别技术				
	英文名称：Intelligent perception and recognition technology				
课程号	52020123		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	田红军		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：大学物理 B，掌握大学物理 B 的光学、电磁学等。				

#### 二、课程简介

##### （一）课程概况

智能感知与识别技术是从物理世界获取信息的必要途径和手段，是测控专业一门比较重要的选修课程。本课程以信息的获取、转换、处理为主线，从系统集成的角度讲授各种智能感知与识别技术及在工程中的应用，授课目的是通过本课程的学习，使学生掌握智能感知与识别的相关技术的工作原理，能够根据工程需要选用合适的技术方法，为后续课程学习和工程的实践技术打下基础。

Intelligent perception and recognition technology is the essential way and means that access to information from the physical world, which is a selective curriculum of Measurement and Control Technology and Instruments. This course is mainly based on information acquisition, transformation and processing, it will instruct the principle and structure of intelligent perception and recognition technologies and the applications in engineering from the perspective of system integration. The purpose of the course is to enable students to master the working principles of related technologies of intelligent perception and recognition through the study of this course, and to be able to select appropriate technical methods according to the needs of the project, lay the foundation for subsequent course study and engineering practice techniques.

##### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握常见智能感知与识别技术，如智能传感设备、条码技术、射频识别技术、生物识别技术、语音识别技术、图像识别与处理技术等，能够根据工程需要选用合适的信息感知与识别技术。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 2：**理解智能感知与识别技术在测控系统中的应用，包括各种智能传感器、自动识别技术以及大数据技术在测控工程领域的应用，能够初步设计系统信息采集方案。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 3：**对比国内外智能感知与识别技术发展现状，激发学生学习基础知识，投身科技强国的责任与担当；培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

表 1 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能够运用工程数学、物理、电路原理等，识别和判断测控领域复杂工程问题的关键环节和参数。	2.问题分析
2	4-2 能够根据测控系统的特性，选择研究路线，设计实验方案。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章智能感知与识别技术概论</p> <p>(1) 智能感知与识别技术的基本概念;</p> <p>(2) 智能感知与识别技术分类;</p> <p>(3) 智能感知与识别技术发展趋势及其先进技术。</p> <p><b>思政融入点:</b></p> <p>(1) 国内外智能感知与识别技术发展现状与对我国经济的推动作用。激发学生基础学习知识，投身科技强国的责任与担当。</p>	<p>通过本章学习，头脑中初步形成智能感知与识别技术的概念，对其涉及的技术有初步的认识和了解。了解智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用。</p>	<p><b>重点:</b> 智能感知与识别技术的体系及其特点; 智能感知与识别技术发展趋势及其先进技术。</p> <p><b>难点:</b> 如何从具体层面到系统层面学习理解和掌握智慧物流系统以及智慧供应链系统中的智能感知与识别技术。</p>	2	讲授/案例	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
<p>第二章条码识别技术</p> <p>(1) 条码识别技术概述。</p> <p>(2) EPC 编码技术。</p> <p>(3) 条码识别技术案例应用</p>	<p>了解条码识别技术基本原理、分类、应用及发展趋势; 掌握 EPC 编码技术; 理解条码技术在物联网技术中的应用。</p>	<p><b>重点:</b> 条码技术的原理。</p> <p><b>难点:</b> EPC 编码技术原理及应用。</p>	4	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2
<p>第三章射频识别技术</p> <p>(1) RFID 技术发展历程。</p> <p>(2) RFID 技术应用现状。</p> <p>(3) RFID 技术基础。</p> <p>(4) RFID 技术设备。</p> <p>(5) RFID 技术发展趋势。</p>	<p>通过本章学习，了解 RFID 识别技术的发展历程、应用现状及发展趋势; 掌握 RFID 技术的基本原理; 理解 RFID 技术在物流、物联网等领域的应用，根据工程需要选择合适的 RFID 技术及设备。</p>	<p><b>重点:</b> 学习掌握 RFID 技术的基本原理及应用。</p> <p><b>难点:</b> 如何根据工程需要选择合适的 RFID 技术及设备并进行系统集成设计。</p>	4	讲授/案例	课程目标 1
<p>第四章卡类识别技术</p> <p>(1) 卡类识别技术概述。</p> <p>(2) 卡类识别技术应用现状。</p> <p>(3) 卡类识别技术基础。</p> <p>(4) 卡类识别技术设备。</p> <p>(5) 卡类识别技术发展趋势。</p>	<p>通过本章学习，了解卡类识别技术的发展历程、应用现状及发展趋势; 掌握卡类识别技术如光卡、磁卡、IC 卡的基本原理; 理解卡类识别技术在物流、物联网等领域的应用，根据工程需要选择合适的卡类技术及设备。</p>	<p><b>重点:</b> 学习掌握卡类识别技术的基本原理及应用。</p> <p><b>难点:</b> 如何根据工程需要选择合适的卡类识别技术及设备并进行系统集成设计。</p>	4	讲授/案例	课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 图像识别技术 (1) 数字图像处理技术概述。 (2) 数字图像识别技术基础。 (3) 数字图像处理技术的应用案例。 (4) 数字图像处理技术的硬件设备。 (5) 光伏识别技术	通过本章学习,了解图像识别技术及光符识别技术的发展历程、应用现状及发展趋势;掌握图像识别技术的基本原理;通过案例理解图像识别技术在物流、物联网等领域的应用,根据工程需要选择合适的图像识别技术及设备并能进行系统设计和开发。	<b>重点:</b> 学习掌握图像识别技术的基本原理、图像处理软件、硬件设备及其案例应用。 <b>难点:</b> 如何根据工程需要选择合适的图像识别技术及设备并进行系统集成开发与设计。	4	讲授/案例	课程目标1 课程目标2
第六章生物特征识别技术 (1) 生物特征识别技术概述。 (2) 指纹识别技术。 (3) 人脸识别技术。 (4) 虹膜识别技术。 (5) 语音识别技术。 (6) 对生物特征识别技术的展望。	通过本章学习,了解生物特征识别技术的概念、分类、应用及发展趋势;掌握指纹识别技术、人脸识别技术、虹膜识别技术、语音识别技术的原理及应用场景。通过案例理解生物特征识别技术在物流、物联网等领域的应用,根据工程需要选择合适的生物特征识别技术及设备并能进行系统设计和开发。	<b>重点:</b> 指纹识别技术、人脸识别技术、虹膜识别技术、语音识别技术的原理及应用场景 <b>难点:</b> 如何根据工程需要选择合适的生物特征识别技术及设备并能进行系统设计和开发;。	8	讲授/案例	课程目标2
综合案例讲解	通过智慧物流系统和智慧供应链系统中的智能感知与识别技术应用案例,加深对所学知识的理解,培养根据工程项目需求进行系统集成和设计的能力,掌握系统性、科学性思考复杂工程问题的能力。	<b>重点:</b> 通过案例理解巩固前面章节所学知识。 <b>难点:</b> 理论联系实际,如何提高学生知识综合应用能力、系统集成、设计与应用能力。	2	讲授/案例	课程目标2 课程目标3

## (二) 实验教学

表3 实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	智能识别技术在自动化立体仓库及集装箱码头中的应用	2	通过实验使学生了解相关智能识别技术在自动化立体仓库和集装箱码头中的应用	1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习,明确实验目的。 2、实验报告要书写整齐	课程目标1
2	条码的设计及打印	2	以个人信息为例利用多种软件技术进行条码设计及打印	1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习,明确实验目的。 2、实验报告要书写整齐	课程目标1

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式以论文形式,成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40%, 满分为 100 分。 (2) 平时成绩由平时作业、实验、课堂表现构成, 分别占总成绩比例为: 10%、20%、10%。 (3) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性小论文或者报告为主。
期末成绩	(1) 考试方式及占比: 考核, 提交课程报告, 占课程考核成绩的 60%, 满分为 100 分。 (2) 评定依据: 成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型: 出一个开放型的题目, 要求同学们在规定时间内提交课程报告。 (4) 考试内容: 课程教学大纲知识点; 系统综合设计能力。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	平时作业 (10%)	实验 (20%)	课堂表现 (10%)		
1	0	10%	0	0	10%
2	10%	0	10%	0	20%
3	0	10%	0	60%	70%
合计(成绩构成)	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程将实行课堂教学和实验教学,每章教学由理论授课、案例分析、自学、作业等方式构成。教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本学习方法、基本工作原理,设计思路等,并做到重点突出、难点分散;讲授中应注意理论联系实际,灵活应用多种教学方法,重视与学生的互动作用,采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式,引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路,进而深化理解、正确应用。同时通过网上资源、推荐相关课程资料等拓宽和深化学生知识面和知识结构。

学生必须注意自学，加强练习，注重各种智能感知与识别技术的工作原理和应用。主要章节讲授完之后，布置一定量的作业，加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。并对一些典型的行业案例进行分析和讨论，案例讨论中，教师应把握讨论的进度及方向，进行必要的提示，引导学生运用所学知识分析、解决实际问题；案例讨论后，教师应及时进行总结。

EOL 平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论。

## 六、参考材料

线上：

1. 泛雅学习平台
2. 学堂在线, <https://www.xuetangx.com/>
3. 中国大学 MOOC, <https://www.icourse163.org/>

线下：

参考教材：

1. 自动识别技术概论，刘平等，清华大学出版社，2013年7月，第1版。

阅读书目：

1. 传感器与检测技术，徐科军主编，电子工业出版社，2016年5月，第4版。
2. 现代自动识别技术与应用，张成海，张铎 主编，清华大学出版社，2003年9月，第1版。
3. 智能传感器技术，吴盘龙著，中国电力出版社，2015年。
4. 智能传感技术（第一版），李邓化、陈雯柏、彭书华主编，清华大学出版社，2010年。
5. 智能传感器系统（第二版），刘君华等主编，西安电子科技大学出版社，2010年。
6. 《传感器原理及工程应用》，郁有文主编，西安电子科技大学出版社，2014年5月，第1版。
7. 《传感器与检测技术》，陈杰、黄鸿编著，高等教育出版社，2018年3月，第2版。
8. 《传感器原理及应用》，王化祥、张淑英编著，天津大学出版社，2014年9月，第4版。
9. 物联网感知、识别与控制技术（第2版），马洪连，丁男等著，清华大学出版社，2017年3月。

主撰人：田红军

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	对智能感知与自动识别技术基本知识及概念掌握全面，运用得当，作答过程正确、对智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用理解深刻，文献查阅准确完整，逻辑性强，书写清晰。	对智能感知与自动识别技术基本知识及概念掌握基本全面，运用基本得当，作答过程基本正确，对智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用理解较为深刻，文献查阅基本准确完整，逻辑性较强，书写较为清晰。	对智能感知与自动识别技术基本知识及概念掌握较为全面，运用较为得当，作答过程较为正确，对智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用理解较为深刻，文献查阅能力较好，逻辑性一般，书写较为清晰。	对智能感知与自动识别技术基本知识及概念掌握较差，运用一般，作答过程一般、对智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用理解一般，文献查阅能力较差，逻辑性较差，书写较差。	没有掌握智能感知与自动识别技术基本知识及概念掌握，不会运用，对智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用没有概念般，不会文献查阅，作业完成度很差。

### 2. 实验考核内容和评分标准

课程目标	评分标准				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	文献查阅和分析能力优秀,能独立设计系统,问题分析准确,能正确选择与使用适当资源、工具和先进设备完成设计。	文献查阅和分析能力较强,基本能独立设计系统,问题分析较为准确,基本能选择与使用资源、工具和先进设备完成设计。	具备基本的文献查阅和分析能力,问题分析基本准确,基本能选择与使用资源、工具和先进设备完成设计。	文献查阅和分析能力一般,较难独立设计系统,问题分析部分准确,较难选择与使用资源、工具和先进设备完成设计。	不会查阅和分析文献,不能独立设计系统,不能进行问题分析,不能选择与使用资源、工具和先进设备完成设计。
课程目标 3 (10%)	掌握智能感知与识别系统的设计和分析方法,能够设计系统信息采集方案,能选用合适感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。	基本掌握智能感知与识别系统的设计和分析方法,基本能够初步设计系统信息采集方案,基本能选用合适感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。	智能感知与识别系统的设计和分析方法掌握一般,系统信息采集方案设计能力一般,基本能选用感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。	智能感知与识别系统的设计和分析方法掌握较差,系统信息采集方案设计能力较差,较难选用感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。	不能掌握智能感知与识别系统的设计和分析方法,不能进行系统信息采集方案设计,不能选用感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。



### 3. 期末成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (60%)	掌握智能感知与识别系统的设计和分析方法,能够设计系统信息采集方案,能选用合适感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。查阅文献准确,大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	掌握智能感知与识别系统的设计和分析方法,基本能够初步设计系统信息采集方案,基本能选用合适感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。通过MATLAB仿真验证所设计控制方案的合理性。查阅文献较为准确,大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	智能感知与识别系统的设计和分析方法掌握一般,系统信息采集方案设计能力一般,基本能选用感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。具备基本的文献查阅和分析能力,大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	智能感知与识别系统的设计和分析方法掌握较差,系统信息采集方案设计能力较差,较难选用感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。文献查阅和分析能力一般大作业报告撰写不规范、内容不全面。	不能掌握掌握智能感知与识别系统的设计和分析方法,不能进行系统信息采集方案设计,不能选用感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。不会查阅和分析文献,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多。

### 4. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	针对课程内容事前已查阅大量文献或进行充分准备,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点。	针对课程内容事前准备较充分,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对课程内容事前已查阅文献或进行准备,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点。	针对课程内容事前有一定准备,分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点。	针对课程内容事前没有准备,不太了解讨论的目的,缺乏证据支持自己的观点。

## 34. 《图像识别技术》教学大纲

### 一、课程基本信息 (Basic Information of Course)

课程名称	中文名称: 图像识别技术				
	英文名称: Digital Image Processing				
课程号	4604071	学分	2		
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	第 5 学期		
课程负责人	董兆鹏	适用专业	测控技术与仪器		
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《复变函数与积分变换》、《信号分析与处理》, 掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法, 《复变函数与积分变换》的傅里叶变换, 《信号分析与处理》的采样定理等。				

### 二、课程简介(Course Description)

图像识别技术是指将图像信号转换成数字信号并利用计算机对其进行处理的过程。该课程主要包括数字图像处理的基本概念和理论知识, 包括图像变换、图像增强、图像恢复、图像重建、图像分析等基本理论以及利用程序语言实现图像处理算法的基本方法。本课程的课程目标是使学生掌握数字图像处理和图像识别的基本概念、原理和处理方法, 并学会相应图像处理软件的应用, 为学习后续课程和今后的工作准备必要的基础知识, 同时培养学生们在图像处理与识别方面分析和解决问题的能力。

Image recognition technology refers to the process of converting image signals into digital signals and processing them with computers. This course mainly includes the basic concepts and theoretical knowledge of digital image processing, including basic theories such as image transformation, image enhancement, image restoration, image reconstruction, image analysis, and the basic methods of using programming languages to implement image processing algorithms. The course goal of this course is to enable students to master the basic concepts, principles and processing methods of digital image processing and image recognition, and to learn the application of corresponding image processing software, prepare the necessary basic knowledge for subsequent courses and future work, and train students at the same time Our ability to analyze and solve problems in image processing and recognition.

**课程目标 1:** 能够运用有关视觉和图像模型、图像采集方法、图像识别技术对工程实际中的图像处理问题进行解决方案比较与综合;

**课程目标 2:** 掌握图像分析的基本理论和技术, 如图像基本变换、图像增强、图像分割、特征测量、形态学方法等, 并运用图像处理软件进行分析、处理;

**课程目标 3 (思政目标):** 培养学生具备理论联系实际的能力, 具有分析问题、解决问题的思路和方法, 有创造性思维, 有一定的科研能力以及对新技术的敏感度。

### 三、课程目标和毕业要求的对应关系 (Corresponding Relationship between Course Objectives and Graduation Requirements)

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决测控相关领域复杂工程问题,对解决方案进行比较与综合	1. 工程知识
2	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5.使用现代工具

### 四、教学内容和教学环节与课程目标的对应关系(Corresponding Relationship between Teaching Contents, Teaching Procedure and Course Objectives)

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第1章 绪论</b> (1) 数字图像处理及其特点 (2) 数字图像处理的目的是主要内容 (3) 数字图像处理系统及应用 (4) 数字图像处理的难题与挑战 <b>思政融入点:</b> 图像处理技术的发展史。	1、正确理解和掌握图像处理的目的、内容和方法,初步认识图像处理与识别的过程; 2、形成辩证、科学的认知观,学习知识要充分认识其发展历史,才能更好的走向未来。	<b>重点:</b> 图像处理的主要内容; 数字图像处理的系统及应用 <b>难点:</b> 图像处理与识别的过程	2	讲授/讨论/案例	目标 1
<b>第2章 数字图像处理基础</b> (1) 人眼与视觉系统 (2) 图像数字化技术 (3) 数字图像类型和文件格式 (4) 色度学基础 (5) 常用的颜色模型	掌握人眼的结构与视觉形成的过程,熟识数字图像中采样和量化的含义,掌握色度学和常用的颜色模型	<b>重点:</b> 视觉形成过程; 数字图像的获取; 颜色模型 <b>难点:</b> 几种颜色模型间的关系和相互转换	6	讲授/讨论/案例	目标 1
<b>第3章 Matlab 图像编程基础</b> (1) Matlab 在图像处理中的应用介绍 (2) Matlab 图像的代数运算函数 (3) Matlab 图像处理工具箱函数 (4) Matlab 图像程序设计 (5) 应用 matlab 制作 GUI 界面等	掌握 matlab 在图像处理中的基本操作,初步掌握图像程序的编写,掌握 GUI 界面的制作	<b>重点:</b> Matlab 图像处理的基本操作和编程技巧 <b>难点:</b> GUI 的制作	6	讲授/讨论/案例	目标 2
<b>第4章 图像增强与平滑</b> (1) 统计直方图 (2) 图像灰度变换 (3) 图像噪声和去噪 (4) 图像锐化 (5) 伪彩色技术	掌握图像变换的方法,利用统计直方图分析图像的频率成分,掌握图像噪声的类型和添加或消除方法,掌握图像锐化和伪彩色的使用技巧	<b>重点:</b> 色度统计直方图; 图像灰度变换; 图像噪声和去噪 <b>难点:</b> 图像锐化,伪彩色技术	6	讲授/讨论/案例	目标 2
<b>第5章 图像分割与边缘检测</b> (1) 图像分割(灰度域值法分割、区域生长法) (2) 图像边缘提取(边缘算子法、曲面拟合法、模板匹配法、门限化) (3) 轮廓提取和图像匹配	掌握图像分割中各过程和相应的算法,会应用边缘提取算子提取图像边缘并进行特征匹配	<b>重点:</b> 图像分割与提取的方法,图像特征匹配 <b>难点:</b> 边缘检测与图像匹配	6	讲授/讨论/案例	目标 2
<b>第7章 图像识别技术的应用</b> (1) 图像识别应用实例: 车牌识别讲解 (2) 小组实例分享	掌握图像处理与识别的全过程及相应的程序处理方法	<b>重难点:</b> 不同类型的识别问题所应用的方法不同	6	讲授/讨论/案例	目标 2

## 五、课程考核方式 (Assessment Scheme)

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占 50%，主要包括：平时作业占 20%、课堂讨论占 10%、测验 20%。

2. 期末成绩占 50%，考试采用论文报告考核的方式。考核范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要原理，技术方法、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。

### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩50%+平时成绩50%)				合计
	平时成绩 (50%)			期末成绩 (50%)	
	平时作业 (20%)	课堂讨论 (10%)	测验 (20%)		
1	10	5	10	20	45
2	10	5	10	30	55
合计 (成绩构成)	20	10	20	50	100

## 六、教学基本要求 (Basic teaching requirements)

教师在课堂上应对图像处理与识别的基本概念、原理方法和应用实例进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的典型例题进行讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、原理方法和实例的理解，采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的信息量。

学生必须自学一些数学推导，应用性、设计性例子及拓展内容。对于一题多方案、多解答的命题，或有趣的应用方向，引导学生展开讨论，以拓宽思路，博采众长。

在主要章节讲授完之后，要布置一定量习题和章节测试等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。教师在教的过程应讲清每章节的重点和难点，学生在学的过程中，要掌握每章节的重点，理解每章节的难点。

## 七、教学方法 (Teaching method)

(1) **多媒体教学 and 传统教学相结合**。多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学全过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

(2) **加强过程性考核**，建设课程章节测试等在线资源，并将泛雅引入教学。在教学中针对重点、难点问题重点讲授，并辅以相关测试，加强学生对重要知识点的深刻理解、

掌握，提高教学水平与质量。

(3) **将 MATLAB 仿真软件引入教学。**辅助学生进行习题的求解，使抽象的理论变得生动形象，易于接受和理解；通过将理论分析和仿真结果相比较，培养学生理论联系实际的能力。

(4) **充分利用网络教学资源。**网络教学是课堂教学的延伸，可以对课堂教学起到很好的补充作用，学生在课余时间利用网络教学平台自主学习，加深对课堂教学知识的理解并拓宽知识面，也可以在网上和同学、老师一起讨论问题，并寻求解决的办法，进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 八、参考教材和阅读书目 (Textbooks and Learning Resources)

### 参考教材:

1. 《数字图像处理》，何东健。西安:西安电子科技大学出版社，2003。
2. 《数字图像处理及 MATLAB 实现》（第 2 版），主编：杨杰，黄朝兵，出版社：电子工业出版社，出版或修订时间：2013.8。

### 阅读书目:

1. 《数字图像处理》(第二版)(影印),冈萨雷斯等著,阮秋琦等译,电子工业出版社,2003.3,第二版。
2. 《数字图像处理》(MATLAB 版),主编:冈萨雷斯 出版社: 电子工业出版社,出版或修订时间:2004。
3. 《数字图像处理》,主编:姚敏,出版社:机械工业出版社,出版或修订时间:2008.3。

主撰人:董兆鹏

审核人:张铮,曹莉凌

英文校对:张福曦

教学副院长:刘雨青

日期:2022 年 9 月 15 日

## 附录：各类考核与评价标准

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	会正确认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型，数字图像采集、表达和像素关系，理解准确、分析到位。	会较正确认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型，数字图像采集、表达和像素关系，理解较准确、分析较到位。	会认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型，数字图像采集、表达和像素关系，理解、分析等存在一定问题。	会认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型，数字图像采集、表达和像素关系；在理解和分析过程中存在较多错误和问题。	在认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型，数字图像采集、表达和像素关系上存在较大问题。
课程目标 2 (10%)	正确掌握图像的各种基本变换技术，如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论，技术和方法。	较好的掌握图像的各种基本变换技术，如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论，技术和方法。	基本掌握图像的各种基本变换技术，如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论，技术和方法，但存在一定错误。	基本理解图像的各种基本变换技术，如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论，技术和方法，但存在较多错误。	不能掌握图像的各种基本变换技术，如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论，技术和方法。

### 2. 课堂讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	会正确认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型，数字图像采集、表达和像素关系，理解准确、分析到位。	会较正确认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型，数字图像采集、表达和像素关系，理解较准确、分析较到位。	会认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型，数字图像采集、表达和像素关系，理解、分析等存在一定问题。	会认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型，数字图像采集、表达和像素关系；在理解和分析过程中存在较多错误和问题。	在认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型，数字图像采集、表达和像素关系上存在较大问题。
课程目标 2 (5%)	正确掌握图像的各种基本变换技术，如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论，技术和方法。	较好的掌握图像的各种基本变换技术，如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论，技术和方法。	基本掌握图像的各种基本变换技术，如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论，技术和方法，但存在一定错误。	基本理解图像的各种基本变换技术，如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论，技术和方法，但存在较多错误。	不能掌握图像的各种基本变换技术，如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论，技术和方法。

### 3. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	会正确认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型, 数字图像采集、表达和像素关系, 理解准确、分析到位。	会较正确认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型, 数字图像采集、表达和像素关系, 理解较准确、分析较到位。	会认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型, 数字图像采集、表达和像素关系, 理解、分析等存在一定问题。	会认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型, 数字图像采集、表达和像素关系; 在理解和分析过程中存在较多错误和问题。	在认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型, 数字图像采集、表达和像素关系上存在较大问题。
课程目标 2 (10%)	正确掌握图像的各种基本变换技术, 如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论, 技术和方法。	较好的掌握图像的各种基本变换技术, 如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论, 技术和方法。	基本掌握图像的各种基本变换技术, 如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论, 技术和方法, 但存在一定错误。	基本理解图像的各种基本变换技术, 如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论, 技术和方法, 但存在较多错误。	不能掌握图像的各种基本变换技术, 如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论, 技术和方法。

### 4. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	会正确认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型, 数字图像采集、表达和像素关系, 理解准确、分析到位。	会较正确认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型, 数字图像采集、表达和像素关系, 理解较准确、分析较到位。	会认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型, 数字图像采集、表达和像素关系, 理解、分析等存在一定问题。	会认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型, 数字图像采集、表达和像素关系; 在理解和分析过程中存在较多错误和问题。	在认识图像技术整体概况和分类以及有关视觉和图像模型, 数字图像采集、表达和像素关系上存在较大问题。
课程目标 2 (30%)	正确掌握图像的各种基本变换技术, 如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论, 技术和方法。	较好的掌握图像的各种基本变换技术, 如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论, 技术和方法。	基本掌握图像的各种基本变换技术, 如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论, 技术和方法, 但存在一定错误。	基本理解图像的各种基本变换技术, 如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论, 技术和方法, 但存在较多错误。	不能掌握图像的各种基本变换技术, 如图像增强、图像恢复、由投影重建图像和图像压缩编码等基础理论, 技术和方法。

## 35. 《机器视觉及工业应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器视觉及工业应用				
	英文名称：Machine vision and industrial applications				
课程号	46050103	学分	1.5		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	6	0	10
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	王美玲		适用专业	机械设计制造及其自动化、电气工程及其自动化、测控技术及仪器、工业工程	
先修课程及要求	《人工智能编程基础》，已安装并会使用 Python				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《机器视觉及工业应用》是面向工科专业的人工智能和智能制造相关板块的特色课程。本课程主要讲授机器视觉算法基础、系统核心部件、机器视觉高级技术及工业用案例。其中，机器视觉算法基础包含图像生成与表示方法、图像基本变换、常见的图像处理工具、BLOB 分析、2D 图像匹配、3D 感知与目标识别；机器视觉系统核心部件包括工业相机、镜头、机器视觉光源、传感器、智能相机；机器视觉高级技术包括机器视觉系统设计方法、深度学习技术；工业应用案例包括视觉定位与对位、视觉测量、视觉读码与识别、颜色分析。

本课程通过以上国内外机器视觉发展的最新研究成果及案例来扩展学生视野，引入科研案例，注重理论与实验的结合，通过相关学习与实践使学生掌握基本理论与方法，并动手实践和编程练习来加强关键内容。本课程设置讨论课，鼓励学生积极拓展和开发应用案例，加强团队合作能力的同时，为学生从事模式识别与智能控制、机器人技术、智能制造等领域的研究与开发打下坚实的基础。

Machine Vision and Industrial Application is a featured course related to artificial intelligence and intelligent manufacturing for engineering majors. This course mainly teaches the basics of machine vision algorithms, core components of the system, advanced machine vision technologies and industrial use cases. Among them, the basics of machine vision algorithms include image generation and representation methods, basic image transformations, common image processing tools, BLOB analysis, 2D image matching, 3D perception and target recognition; the core components of machine vision systems include industrial cameras, lenses, and machine vision light sources. , sensors, and smart cameras; advanced machine vision technologies include machine vision system design methods and deep learning technologies; industrial application cases include visual positioning and alignment, visual measurement, visual code reading and recognition, and color analysis.

This course expands students' horizons through the latest research results and cases of machine vision development at home and abroad. And it introduces scientific research cases, pays attention to the combination of theory and experiment, and enables students to master basic theories and methods through relevant learning and practice, as well as hands-on practice and programming exercises to reinforce key content. This course sets up discussion classes to encourage students to actively expand and develop application cases, strengthen teamwork ability,



and lay a solid foundation for students to engage in research and development in the fields of pattern recognition and intelligent control, robotics, and intelligent manufacturing.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 了解机器视觉的发展现状，把握基本算法及部件原理，及时了解最新工业应用案例，激发学习兴趣，培养爱国情操，激发学生用现代知识和技术报效国家的志向，培养担当民族复兴和服务智能制造行业的人才。

**课程目标 2:** 理解并掌握图像和机器视觉的基本理论，掌握机器视觉的基本技术，并具备选择相应视觉算法和核心部件进行机器视觉系统设计的能力。

**课程目标 3:** 编程完成机器视觉典型工业应用案例，具备解决智能化监测与识别、控制等应用问题的初步能力。

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章机器视觉算法基础 (1) 机器视觉简介 (2) 图像生成与表示 (3) 图像的基本变换 (4) 图像滤波与增强 (5) 常见的图像处理工具 (6) BLOB 分析 (7) 2D 图像匹配 (8) 3D 感知与目标识别 思政融入点： 机器视觉发展史、人工智能创意应用之图像识别	浓厚的学习兴趣，了解用机器视觉基本算法，掌握常用图像处理工具	<b>重点：理解图像生成和基本变换的原理，掌握图像处理工具和分析方法</b> <b>难点：图像滤波、3D 感知与目标识别</b>	10	讲授、讨论、实验	目标 1 目标 2
第二章机器视觉系统核心器件 (1) 工业相机 (2) 工业镜头 (3) 机器视觉光源 (4) 视觉传感器 (5) 智能相机		<b>重点：掌握工业相机的构成、工业镜头参数和选择方法</b> <b>难点：智能相机的接口与调用</b>	8	讲授、讨论	目标 2
第三章机器视觉高级技术 (1) 机器视觉系统设计方法 (2) 深度学习技术 思政融入点： 机器视觉应用与发展趋势、大国重器系列，工业之眼，如日方升	激发学生爱国热情和大国自豪感，点燃报效祖国的热情，坚定立志用知识和技术武装自身、提高能力的决心，培养自我驱动拓展相关调研的能力	<b>重点：掌握机器视觉系统的设计方法</b> <b>难点：机器视觉系统设计方法和深度学习算法选择</b>	4	讲授、讨论	目标 1 目标 2
第四章工业应用案例 (1) 视觉定位与对位 (2) 视觉测量 (3) 视觉读码与识别 (4) 视觉检测 (5) 颜色分析		<b>重点：掌握具体的工业应用案例</b> <b>难点：延伸案例应用，解决实际问题</b>	10	讲授、讨论、实验	目标 3

## 附录：实验课安排

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
实验一：图像处理工具使用		2	实验	目标 2
实验二：二维码读取案例		2	实验	目标 3
实验三：外观缺陷检测案例		2	实验	目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### （一）考核方式

考核方式为开卷论文。

### （二）课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40%。</p> <p>(2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、课堂表现、实验、讨论等四部分构成，各部分占比均为 25%。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用开卷论文，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。</p> <p>(2) 评定依据：考试成绩的评定根据论文评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：专题论文。</p> <p>(4) 考试内容：本课程中所介绍的相关算法和系统设计原理简介、典型应用案例设计与复现、延申等。</p>

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）					合计
	平时成绩（40%）				期末成绩（60%）	
	作业 (10%)	课堂表现 (10%)	实验 (10%)	讨论 (10%)		
1	0%	5%	0%	5%	10%	20%
2	5%	5%	0%	5%	20%	35%
3	5%	0%	10%	0%	30%	45%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业与实验、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、观看视频、电子课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构，及时了解学科前沿与发展趋势。

使用多媒体教学，通过泛雅在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论完成团队协作。本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件和视频。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信群、泛雅平台等形式。

## 六、参考教材和阅读书目

线上：

<http://www.asia-vision.com.cn/>

<https://www.baslerweb.com/>

线下：

参考教材：

1. 《机器视觉技术与应用实战》，周天强主编，人民邮电出版社，2022年、第1版。

阅读教材：

2. 《Learning OpenCV3》，[美]Adrian Kaehler&Gary Bradski 著，O'Reilly,2017年、第1版；
3. 《Computer Vision: Algorithms and Applications》，[美]Richard Szeliski 著, Springer Publications, 2022年、第2版；
4. 《数字图像处理》，[美]Gonzalez 著，电子工业出版社，2020年、第4版；
5. 《Programming Computer Vision with Python: Tools and algorithms for analyzing images》，[美]Solem 著,O'Reily Media,2012年、第1版

主撰人：王美玲

审核人：高丽

英文校对：王美玲

教学副院长：刘雨青

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	思维清晰, 跟踪最新成果	思维尚可, 跟踪最新成果	思维清晰, 未跟踪最新成果	思维尚可, 未跟踪最新成果	无人工智能思维, 不了解相关现状
课程目标 2 (5%)	准确掌握算法和模型	基本掌握算法和模型	部分掌握算法和模型且无误	部分掌握算法和模型但有误	无法掌握算法和模型
课程目标 3 (2%)	出色应用模型, 编程正确, 分析深刻	编程正确, 能应用模型, 分析尚可	编程部分有误, 能应用模型, 分析尚可	编程部分有误, 能应用模型, 分析不足	编程无法运行

### 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	积极主动参与课堂互动	主动参与课堂互动	部分主动参与课堂互动	被动参与课堂互动	不参与课堂互动
课程目标 2 (3%)	回答问题正确, 准确把握基本算法和原理	回答问题基本正确, 基本把握基本算法和原理	回答问题部分正确, 部分基本算法和原理且无误	回答问题部分正确, 部分掌握算法和原理但有误	回答问题错误, 没有把握基本算法和原理
课程目标 3 (5%)	程序运行结果完美, 并能分析应用拓展	程序运行结果正确, 能分析应用结果	程序运行结果正确, 未分析应用结果	程序运行结果不完善	编程无法运行 积极主动参与课堂互动

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	理解实验目的, 认真对待实验报告	一般理解实验目的, 认真对待实验报告	一般理解实验目的, 实验报告尚可	一般理解实验目的, 实验报告一般	缺乏理解实验目的, 实验报告潦草
课程目标 2 (3%)	独立理解算法和程序, 独立操作	独立理解算法和程序, 讨论后会操作	理解算法和程序, 指导后会操作	缺乏理解算法和程序, 指导后会操作	缺乏理解算法和程序, 始终不会操作
课程目标 3 (5%)	透彻分析实验结果, 拓展其他应用	透彻分析实验结果, 有一定应用拓展	实验分析尚可, 有一定应用拓展	实验分析一般, 无拓展	无有效的实验分析

#### 4. 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	积极主动参与讨论课	主动参与讨论课	参与讨论, 贡献一般	被动参与讨论课	不参与讨论课
课程目标 2 (3%)	讨论有效且充实	讨论有效	讨论有一定结论	讨论含糊不清	讨论含糊不清
课程目标 3 (2%)	针对具体应用拓展讨论	针对具体问题讨论, 有一定拓展	针对具体问题讨论, 无拓展	场景和问题欠明确	无具体应用问题

#### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	调研有张力且前沿, 引用具体且理解有深度, 逻辑清晰	调研有一定广度且前沿, 引用具体且有一定理解, 逻辑清晰	调研广度尚可, 引用具体未阐述自我理解, 逻辑尚可	调研广度尚可, 未引用具体案例, 逻辑一般	调研泛泛而谈, 逻辑混乱
课程目标 2 (20%)	挖掘自身专业问题, 选题难度大, 展示算法的基本框架, 代码正确, 程序运行完美	选题难度和专业相关度尚可, 有算法基本框架, 代码正确可运行	选题难度和专业相关度一般, 有算法的基本框架, 代码可运行或有少量错误	选题简单, 与专业相关度尚可, 有代码, 有结果	选题简单, 与专业无关, 无代码和结果
课程目标 2 (30%)	分析具体的应用场景和结果, 进行优化	分析具体的应用场景和结果, 指出优化思路	只有一定的场景和结果分析, 提出优化方向	只分析程序结果	无结果分析和优化思路

## 36. 《多传感器数据融合理论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：多传感器数据融合理论				
	英文名称：Multi-sensor Data Fusion Theory				
课程号	46040105		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	韩华翔		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》、《复变函数与积分变换》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《信号分析与处理》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《电路原理》的电路模型，《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换、《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型，《信号分析与处理》的采样定理和 Z 变换等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《多传感器数据融合理论》课程是测控技术与仪器专业学生的专业选修课。主要讲授：多传感器数据融合的基本概念、基本模型、基本算法以及其在工程领域中的应用。通过本课程的学习，使学生掌握多传感器数据融合的基本理论，了解多传感器数据融合的基本方法及应用，为将来从事这一领域的研究打下良好的基础。

“Multi-sensor data fusion theory” is an optional course for undergraduates majoring in measurement and control technology and instrumentation. The course mainly covers the basic concept, basic model, basic algorithm of multi-sensor data fusion and its application in engineering field. By taking this course, students can master the basic theory of multi-sensor data fusion, understand the basic methods and applications of multi-sensor data fusion, and lay a good foundation for future research in this field.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握多传感器信息融合的基本概念、原理和常用的基本算法，理解多传感器信息融合在各领域中的应用。

**课程目标 2:** 能运用所学多传感器信息融合理论分析工程实际问题的解决方案。

**课程目标 3:** 初步具备用所学信息融合模型和算法解决相关问题的能力。

**课程目标 4:** 激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力。（支撑课程思政目标）

#### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-1 掌握数学、自然科学、工程科学的基础知识，能将其应用于测控技术与仪器基础和专业知识学习，并能对测控领域相关问题进行恰当表述。	1.工程知识
2	2-4 通过知识综合和文献研究，分析测控相关领域的复杂工程问题，并考虑多种因素，获得有效结论。	2. 问题分析
3	4-4 能够采用科学方法对测控相关领域复杂工程问题进行研究，对实验数据进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论。	4.研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 多传感器数据融合概述</p> <p>(1) 多传感器数据融合的基本原理</p> <p>(2) 数据融合技术的应用</p> <p>(3) 数据融合研究的国内外现状</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过数据融合技术的应用激发学生的学习热情、民族责任感和家国情怀。</p>	<p>1、正确理解和掌握多传感器数据融合的基本原理;了解据融合技术的应用和国内外现状。</p> <p>2、具有爱国主义精神,民族自豪感和家国情怀。</p>	<p><b>重点:</b> 多传感器数据融合的基本原理。</p> <p><b>难点:</b> 数据融合研究的国内外现状。</p>	2	讲授/讨论/案例	目标 1
<p>第2章 数据融合结构与算法概论</p> <p>(1) 多传感器的数据融合架构</p> <p>(2) 多传感器数据融合中的卡尔曼滤波理论</p>	<p>1、理解并掌握多传感器的数据融合架构。</p> <p>2、了解卡尔曼滤波融合算法</p>	<p><b>重点:</b> 多传感器的数据融合架构。</p> <p><b>难点:</b> 多传感器数据融合中的卡尔曼滤波理论。</p>	2	讲授/讨论	目标 1
<p>第5章 模糊理论及其在数据融合中的应用</p> <p>(1) 模糊理论的基本原理</p> <p>(2) 模糊系统的设计与仿真</p> <p>(3) 多传感器的模糊融合推理</p>	<p>1、熟悉并掌握模糊系统的设计和仿真。</p> <p>2、能进行基于多传感器的模糊融合推理设计。</p>	<p><b>重点:</b> 多传感器的模糊融合推理。</p> <p><b>难点:</b> 模糊系统的设计与仿真。</p>	10	讲授/实验/讨论/案例式	目标 1 目标 2 目标 3
<p>第6章 人工神经网络与数据融合方法</p> <p>(1) BP神经网络的结构与原理</p> <p>(2) BP神经网络与多传感器数据融合算法</p> <p>(3) Hopfield神经网络原理及应用</p>	<p>1、掌握BP神经网络的结构。</p> <p>2、掌握BP神经网络的算法的数学表达式。</p> <p>3、掌握基于BP神经网络的多传感器数据融合算法。</p> <p>4、了解Hopfield神经网络原理。</p>	<p><b>重点:</b> 基于BP神经网络进行多传感器数据融合</p> <p><b>难点:</b> BP神经网络的算法原理。</p>	10	讲授/讨论	目标 1 目标 2 目标 3
<p>第7章 遗传算法及其在数据融合中的应用 (1) 遗传算法的基本操作</p> <p>(2) 遗传算法的实现与应用举例</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过“优胜劣汰”法则,提醒学生努力争优,保持竞争意识。</p>	<p>1、掌握遗传算法的基本原理。</p> <p>2、重点掌握遗传算法的实现及其在多传感器数据融合中的应用。</p>	<p><b>重点:</b> 遗传算法在多传感器数据融合中的应用。</p> <p><b>难点:</b> 遗传算法的实现。</p>	8	讲授/案例式	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### （一）考核方式

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，期末考核方式采用提交论文形式。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 平时作业占 15%、测验占 20%、课堂表现占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用提交论文形式，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据期末评分标准进行。 (3) 考试题型：提交论文。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			期末成绩 （50%）	
	平时作业 （15%）	测验 （20%）	课堂表现 （15%）		
1	0%	20%	0%	0%	20%
2	15%	0%	15%	20%	50%
3	0%	0%	0%	30%	30%
合计(成绩构成)	15%	20%	15%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；并结合科研、工程实例进行案例式教学。



## 六、参考材料

1. 戴亚平, 马俊杰, 王笑涵著, 《多传感器数据职能融合理论与应用》, 机械工业出版社, 2021年3月、第1版
2. 杨万海 编著。多传感器数据融合及其应用, 西安电子科技大学出版社, 2004年4月、第1版

主撰人: 韩华翔

审核人: 张铮、曹莉凌

英文校对: 张福曦

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月1日

### 附件: 各类考核与评价标准表

#### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (15%)	多传感器信息融合的基本算法掌握全面, 运用得当	多传感器信息融合的基本算法掌握较全面, 能正确运用	多传感器信息融合的基本算法掌握较全面, 能够运用	多传感器信息融合的基本算法掌握程度一般, 并不能正确运用	没有掌握多传感器信息融合的基本算法, 不会运用

#### 2. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数<90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	多传感器信息融合的基本知识和与原理掌握全面, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	多传感器信息融合的基本知识和与原理掌握较全面, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰	多传感器信息融合的基本知识和与原理掌握较好, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%	多传感器信息融合的基本知识和与原理掌握程度一般, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	没有掌握多传感器信息融合的基本知识和与原理, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%

### 3. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (15%)	针对多传感器信息融合领域的问题, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能正确地进行推演和分析, 学习态度认真, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点	针对多传感器信息融合领域的问题, 事前准备较充分, 能较正确地进行推演和分析, 学习态度较认真, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点	针对多传感器信息融合领域的问题, 事前有一定准备, 能进行部分推演和分析, 学习态度不错, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点	针对多传感器信息融合领域的问题, 事前有一定准备, 进行推演和分析需加强, 学习态度一般, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点	针对多传感器信息融合领域的问题, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能进行推演和分析, 学习态度不认真, 缺乏证据支持自己的观点。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	能正确理解应用领域中多传感器信息融合的算法, 能正确分析其中的融合原理。	能较正确地理解应用领域中多传感器信息融合的算法, 能较正确地分析其中的融合原理。	能较好地理解应用领域中多传感器信息融合的算法, 能较好地分析其中的融合原理。	对应用领域中多传感器信息融合的算法的理解一般, 不太能分析其中的融合原理。	不能理解应用领域中多传感器信息融合的算法, 不能分析其中的融合原理。
课程目标 3 (30%)	初步基本具备运用所学多传感器信息融合理论分析工程实际问题, 并选取合适融合模型和算法的能力。	运用所学多传感器信息融合理论分析工程实际问题, 并选取合适融合模型和算法的能力一般。	运用所学多传感器信息融合理论分析工程实际问题, 并选取合适融合模型和算法的能力不够。	运用所学多传感器信息融合理论分析工程实际问题, 并选取合适融合模型和算法的能力较差。	不能运用所学多传感器信息融合理论分析工程实际问题, 不具备选取合适融合模型和算法的能力。

## 37. 《微特电机及系统》教学大纲

### 一、课程基本信息 (Basic Course Information)

课程名称	中文名称: 微特电机及系统				
	英文名称: Micro and Special Motors and Systems				
课程号	51080102		学分	2.5	
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	董兆鹏		适用专业	测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《信号分析与处理》, 掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法, 《电路原理》的电路模型, 《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型, 《信号分析与处理》的采样定理等。				

### 二、课程简介 (Course Description) / 课程目标 (Course objectives)

《微特电机及系统》课程主要介绍各种控制电机的基本结构、基本原理、电磁特性、控制电路、控制方法及适用场合。简单介绍自整角机、旋转变压器、单相交流串励电动机的基本知识。重点介绍伺服电动机、测速发电机、自整角机、步进电动机、旋转变压器的运行原理、电磁特性、静/动态特性及驱动电路, 理论性与实践性均较强。课程的主要任务是学习与掌握自动化领域中常用微特电机及系统的基本结构、基本原理、基本性能和基本使用方法, 使学生在系统中能够正确地选择、分析和使用微特电机。

Micro and Special Motors and Systems mainly introduces the basic structure, basic principles, electromagnetic characteristics, control circuits, control methods and applicable occasions of various control motors. A brief introduction to the basic knowledge of self-aligning machines, resolvers, and single-phase AC series-excited motors. It mainly introduces the operation principles, electromagnetic characteristics, static/dynamic characteristics and driving circuits of servo motors, tachogenerators, self-aligning machines, stepper motors, and resolvers, which are both theoretical and practical. The main task of the course is to learn and grasp the basic structure, basic principles, basic performance and basic usage methods of micro-motors and systems commonly used in the field of automation, so that students can correctly select, analyze and use micro-motors in the system.

**课程目标 1:** 掌握直流和交流伺服电动机的特性与控制方法, 测速发电机的发电原理与减小误差的方法, 步进电动机的工作原理与驱动电路设计。(支撑毕业要求观测点 1-2)

**课程目标 2:** 能够依据基本电磁规律, 分析各种微特电机的基本特性, 设计各种微特电机的控制系统, 能正确认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合。(支撑毕业要求观测点 3-2)

**课程目标 3:** 能够根据实验方案, 运用控制系统对微特电机的要求构建实验系统, 安全地开展电机性能分析实验, 正确地采集实验数据, 包括仿真和实验。(支撑毕业要求观测点 4-3)

**课程目标4（思政目标）：**培养学生具有正确的价值观，有辩证客观的科学精神，有精益求精的职业素养；能理解个人与社会的关系，有崇高的民族责任感和家国情怀；在工作和生活中遵守法律法规和各项规章制度。（支撑课程思政目标）

### 三、课程目标和毕业要求的对应关系（Corresponding Relationship between Course Objectives and Graduation Requirements）

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握计算机、电路等工程基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解。。	1.工程知识
2	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计。	3.设计开发/解决方案
3	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4.研究

### 四、教学内容和教学环节与课程目标的对应关系(Corresponding Relationship between Teaching Contents, Teaching Procedure and Course Objectives)

#### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第1章 绪论</b> (1) 微特电机的基本用途 (2) 微特电机的分类 (3) 微特电机的发展历史和发展趋势 <b>思政融入点：</b> 介绍微特电机领域科学家们先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、掌握控制系统对微特电机的基本要求；熟识微特电机的分类和发展史 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点：</b> 控制系统对微特电机的基本要求 <b>难点：</b> 基于基本电磁规律的电机分析方法	2	讲授/讨论/案例	目标1
<b>第2章 伺服电动机与伺服系统</b> (1) 概述 (2) 伺服电动机的分类、控制系统对伺服电动机的基本要求 (2) 直流伺服电动机的结构、控制方法、静态特性和动态特性 (3) 交流异步伺服电机的结构、控制方式、理论分析方法 (4) 永磁同步电动机的工作原理	掌握直流伺服电动机电枢控制时的静态特性，掌握机电时间常数的定义，掌握异步伺服电机的静态和动态特性分析方法	<b>重点：</b> 交流异步伺服电动机的磁场分析方法与控制方法 <b>难点：</b> 应用磁场理论分析伺服电机内部的磁场。	6	讲授/讨论	目标1
<b>第3章 测速发电机</b> (1) 控制系统对测速发电机的要求 (2) 直流测速发电机的结构分类、输出特性 (3) 交流异步测速发电机结构、工作原理 (4) 其他形式的测速发电机以及应用举例 <b>思政融入点：</b> 引入新型发电机装备中的控制问题。	1、能熟练掌握函数系统误差和函数随机误差的计算以及误差的合成和分配；能熟练进行微小误差的取舍、最佳测量方案的确定。 2、引导学生学会用科学原理分析复杂问题，能将理论联系实际。	<b>重点：</b> 随机误差的合成；未定系统误差和随机误差的合成；误差分配；最佳测量方案的确定 <b>难点：</b> 随机误差与系统误差的合成；最佳测量方案的确定。	6	讲授/讨论/案例	目标2 目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第4章 步进电动机</b> (1) 步进电动机工作原理 (2) 步进电动机的静态特性和动态特性 (3) 步进电动机的驱动电源与应用举例	掌握反应式步进电动机的工作原理与步进角、转速的计算；掌握矩角特性；掌握步进电动机典型的驱动方式	<b>重点:</b> 步进电动机的工作原理和驱动电源设计 <b>难点:</b> 控制频率对步进电动机运行状态的影响	6	讲授/讨论/案例	目标 2
<b>第5章 永磁无刷直流电动机</b> (1) 永磁无刷直流电动机的结构和工作原理 (2) 永磁无刷直流电动机的运行特性 (3) 驱动电路和应用举例	掌握永磁无刷直流电动机的工作原理和工作特性，掌握其驱动方式和应用	<b>重点:</b> 永磁无刷直流电动机的工作原理和驱动 <b>难点:</b> 永磁无刷直流电动机的工作特性	4	讲授/讨论/案例	目标 2
<b>第6章 超声波电动机</b> (1) 超声波电机的运行机理 (2) 环形行波超声电机的结构和工作原理 (3) 行波型超声电机的速度控制 (4) 行波超声电机的驱动 (5) 超声电机的分类和应用举例	掌握超声电机的运行机理，掌握影响电机性能的关键因素，掌握超声电机的速度调控方法	<b>重点:</b> 超声电机的工作原理和驱动 <b>难点:</b> 超声电机的工作特性	6	讲授/讨论/案例	目标 2

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
1. 步进电机实验	掌握步进电机的运行特性和驱动电源的使用	<b>重点:</b> 步进电机的运行特性。 <b>难点:</b> 驱动电源的使用。	4	实验	目标 3
2. 永磁无刷直流电动机实验	掌握永磁无刷直流电动机的运行特性和驱动电源的使用	<b>重点:</b> 永磁无刷直流电动机的运行特性。 <b>难点:</b> 驱动电源的使用。	4	实验	目标 3
3. 直线电机性能的 Matlab 仿真	基于 MATLAB 软件，掌握直线电机性能的仿真方法。	<b>重点:</b> 电机性能模型的建立； <b>难点:</b> matlab 对性能模型的分析。	4	仿真实验	目标 3
4. 超声电机性能的 Matlab 仿真	基于 MATLAB 软件，掌握超声电机性能的仿真方法。	<b>重点:</b> 电机性能模型的建立； <b>难点:</b> matlab 对性能模型的分析。	4	仿真实验	目标 3

## 五、课程考核（Assessment Scheme）

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### （一）考核方式

考试采用课程考查方式进行，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 60% (2) 平时作业占 10%、讨论占 10%、测验占 10%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用课程考查方式，如课程论文形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 考核内容：针对对应的课程目标。

(1) 测验：在每章或每个学习单元后进行，测验成绩按标达进行评定。

(2) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

#### 2. 考核与评价方式

##### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）					合计
	平时成绩（40%）				课程考查 （60%）	
	作业 (10%)	课堂讨论 (10%)	测验 (10%)	实验 (10%)		
1	10	0	5	0	20	35
2	0	10	5	0	40	55
3	0	0	0	10	0	10
合计（成绩构成）	10	10	10	10	60	100

## 六、教学方法

(1) **多媒体教学 and 传统教学相结合**：多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学全过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

(2) **过程性考核**：建设课程章节测试等在线资源，并将泛雅引入教学。在教学中针对

重点、难点问题进行重点讲授，并辅以相关测试，加强学生对重要知识点的深刻理解、掌握，提高教学水平与质量。

**(3) 仿真软件应用：**将 MATLAB 仿真软件引入理论与实验教学。辅助学生进行习题的求解，使抽象的理论变得生动形象，易于接受和理解；通过将理论分析和仿真结果相比较，培养学生理论联系实际的能力。

## 七、参考教材和阅读书目 (Textbooks and Learning Resources)

### 参考教材：

程明编. 微特电机及系统, 中国电力出版社, 2014 (第 2 版)

### 阅读书目：

[1] 杨渝钦主编. 控制电机, 机械工业出版社, 2012

[2] 中国电器工业协会. 微特电机应用手册, 福建科学技术出版社, 2007

主撰人：董兆鹏

审核人：张铮，曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 15 日

## 附件：各类考核与评价标准

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	能够掌握直流和交流伺服电动机的特性与控制方法,测速发电机的发电机理与减小误差的方法,步进电动机的工作原理与驱动电路设计,知识掌握全面,概念正确、解题过程完整、答案准确充分。	掌握直流和交流伺服电动机的特性与控制方法,测速发电机的发电机理与减小误差的方法,步进电动机的工作原理与驱动电路设计,知识掌握较全面,概念较正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	能够对掌握直流和交流伺服电动机的特性与控制方法,测速发电机的发电机理与减小误差的方法,步进电动机的工作原理与驱动电路设计,知识掌握基本全面,概念较正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	直流和交流伺服电动机的特性与控制方法,测速发电机的发电机理与减小误差的方法,步进电动机的工作原理与驱动电路设计过程中存在一定困难,知识掌握一般,概念问题较多、解题过程错误较多。	不能对直流和交流伺服电动机的特性与控制方法,测速发电机的发电机理与减小误差的方法,步进电动机的工作原理等很好的理解,解题过程不完整、答案正确率低于60%,或存在抄袭现象。

每次作业按百分制评分,以所有作业的平均成绩计入总成绩。

### 2. 课堂讨论与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	能够依据基本电磁规律,分析各种微特电机的基本特性,设计各种微特电机的控制系统,能正确认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合,知识掌握全面,概念正确、讨论内容丰富、思路科学。	能够依据基本电磁规律,分析各种微特电机的基本特性,设计各种微特电机的控制系统,能较好认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合,知识掌握较全面,概念较正确、讨论内容丰富、思路较科学。	能够依据基本电磁规律,分析各种微特电机的基本特性,设计各种微特电机的控制系统,能正确认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合,知识掌握基本全面,概念基本正确、讨论内容基本完成、思路较科学。	能够依据基本电磁规律,分析各种微特电机的基本特性,设计各种微特电机的控制系统,能正确认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合,知识掌握一般,概念问题较多、讨论过程错误较多。	不能对各种微特电机的基本特性,设计各种微特电机的控制系统等环节做出清晰认识,无法分析和评价各种微特电机的优缺点、使用场合等。



### 3. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	能够掌握直流和交流伺服电动机的特性与控制方法, 测速发电机的发电机理与减小误差的方法, 步进电动机的工作原理与驱动电路设计, 知识掌握全面, 概念正确、解题过程完整、答案准确充分。	掌握直流和交流伺服电动机的特性与控制方法, 测速发电机的发电机理与减小误差的方法, 步进电动机的工作原理与驱动电路设计, 知识掌握较全面, 概念较正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。	能够对掌握直流和交流伺服电动机的特性与控制方法, 测速发电机的发电机理与减小误差的方法, 步进电动机的工作原理与驱动电路设计, 知识掌握基本全面, 概念较正确、解题过程比较完整、答案基本正确。	直流和交流伺服电动机的特性与控制方法, 测速发电机的发电机理与减小误差的方法, 步进电动机的工作原理与驱动电路设计过程中存在一定困难, 知识掌握一般, 概念问题较多、解题过程错误较多。	不能对直流和交流伺服电动机的特性与控制方法, 测速发电机的发电机理与减小误差的方法, 步进电动机的工作原理等很好的理解, 解题过程不完整、答案正确率低于 60%, 或存在抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	能够依据基本电磁规律, 分析各种微特电机的基本特性, 设计各种微特电机的控制系统, 能正确认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合, 知识掌握全面, 概念正确、讨论内容丰富、思路科学。	能够依据基本电磁规律, 分析各种微特电机的基本特性, 设计各种微特电机的控制系统, 能较好认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合, 知识掌握较全面, 概念较正确、讨论内容丰富、思路较科学。	能够依据基本电磁规律, 分析各种微特电机的基本特性, 设计各种微特电机的控制系统, 能正确认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合, 知识掌握基本全面, 概念基本正确、讨论内容基本完成、思路较科学。	能够依据基本电磁规律, 分析各种微特电机的基本特性, 设计各种微特电机的控制系统, 能正确认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合, 知识掌握一般, 概念问题较多、讨论过程错误较多。	不能对各种微特电机的基本特性, 设计各种微特电机的控制系统等环节做出清晰认识, 无法分析和评价各种微特电机的优缺点、使用场合等。

#### 4. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (10%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理,能对部分实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析,能对部分实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

#### 5. 课程考查评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	能够依据基本电磁规律,分析各种微特电机的基本特性,设计各种微特电机的控制系统,能正确认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合,知识掌握全面,概念正确、讨论内容丰富、思路科学。	能够依据基本电磁规律,分析各种微特电机的基本特性,设计各种微特电机的控制系统,能较好认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合,知识掌握较全面,概念较正确、讨论内容丰富、思路较科学。	能够依据基本电磁规律,分析各种微特电机的基本特性,设计各种微特电机的控制系统,能正确认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合,知识掌握基本全面,概念基本正确、讨论内容基本完成、思路较科学。	能够依据基本电磁规律,分析各种微特电机的基本特性,设计各种微特电机的控制系统,能正确认识和评价各种微特电机的优缺点、使用场合,知识掌握一般,概念问题较多、讨论过程错误较多。	不能对各种微特电机的基本特性,设计各种微特电机的控制系统等环节做出清晰认识,无法分析和评价各种微特电机的优缺点、使用场合等。
课程目标 2 (40%)	熟练掌握交直流电机的启动、调速、制动的方法及运行特点,能够熟练地对电机传动过程进行静态分析,能充分运用专业知识解决电机拖动领域的实际工程问题。	较好掌握交直流电机的启动、调速、制动的方法及运行特点,能较好对电机传动过程进行静态分析,能较好运用专业知识解决电机拖动领域的实际工程问题。	基本掌握交直流电机的启动、调速、制动的方法及运行特点,能基本对电机传动过程进行静态分析,能基本运用专业知识解决电机拖动领域的实际工程问题。	部分掌握交直流电机的启动、调速、制动的方法及运行特点,对电机传动过程进行部分静态分析,运用专业知识解决电机拖动领域的实际工程问题较差。	没有掌握交直流电机的启动、调速、制动的方法及运行特点,不能对电机传动过程进行静态分析,不能运用专业知识解决电机拖动领域的实际工程问题。

## 38. 电路设计与工艺实训教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	电路设计与工艺实训		
		英文	Circuit Design and Process Training		
	课程号	46040010	开课学期	短 1	
	学分	2	实习周数	2 周	
面向专业	测控技术与仪器	先修课程	《大学物理 B》、《电路原理》		
组织与实施	<p>1、《电路设计与工艺实训》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为基于 Altium Designer 的电路设计部分及电子工艺实训两个部分，该实践环节安排如下：</p> <p>(1) 第一周：完成基于 Altium Designer 的 PCB 电路设计。</p> <p>(2) 第二周：完成电子工艺实训部分，完成电子产品的焊接、组装和调试。</p> <p>3、(1) 电路 PCB 设计部分，每人应根据要求安装 Altium Designer 软件，独立完成软件操作实例；通过团队协作方式，完成一项具有完整功能的电子电路的 PCB 设计，具体电路可教师指定，也可学生自选，但应经教师审核；分析 PCB 设计规则对电子产品性能的影响，并获得有效结论。每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>(2) 电子工艺实训部分，每人独立完成一项简单电子产品的焊接、组装和调试；通过团队协作方式，完成一项具有复杂功能的电子产品的制作；分析电子产品制造工艺对电子产品性能的影响，并获得有效结论。每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>(1) 学生应根据任务要求，查找资料，完成调查与分析；</p> <p>(2) 在 PCB 设计与电子产品制作过程中，若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>(3) 在 PCB 设计与电子产品制作过程中，教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>(4) 指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	段荣霞，Altium Designer 20 标准教程（视频教学版），清华大学出版社，2020 年 08 月			自编 [ ] 统编 [ √ ]	

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《电路设计与工艺实训》是测控技术与仪器专业学习的第一门专业实践实训课程，主要针对基于 Altium Designer 的 PCB 电路设计部分及电子工艺制作过程中的焊接、组装和调试部分开展实训。通过本课程的学习，使学生能够通过团队协作的方式完成整体电路的 PCB 设计及电子产品的制作，掌握电子产品制造工艺、PCB 设计规则等对电子产品性能的影响，培养学生具有成为电子工程师应具备的社会责任感及职业规范，培养学生撰写报告并能与 PCB 及电子工艺设计领域人员进行有效沟通和交流的能力，为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

Circuit Design and Process Training is the first professional practical training course for the major of measurement and control technology and instrument, which mainly focuses on the PCB circuit design part based on Altium Designer and the welding, assembly and debugging part in the electronic process manufacturing process. By taking this course, students can complete the PCB design of the entire circuit and the production of electronic products through teamwork, master the influence of electronic product manufacturing process, PCB design rules, etc. on the performance of electronic products. Students can be cultivated with a sense of social responsibility and professional norms that should be equipped to become electronic engineers, possess the ability to write reports and communicate effectively with people in the field of PCB and electronic process design, which will lay a foundation for follow-up courses, graduation design and professional work.

### (六) 课程目标

课程目标 1: 通过文献查阅, 分析电子产品制造工艺对电子产品性能的影响, 分析 PCB 设计规则对电子产品性能的影响, 并获得有效结论。(支撑毕业要求观测点 2-4)

课程目标 2: 了解电子工程师职业性质及其社会责任; 在电路 PCB 设计中自觉遵守设计规范, 在电子工艺实训中自觉遵守安全生产及操作规范。(支撑毕业要求观测点 8-2)

课程目标 3: 能够与团队成员有效沟通, 通过小组协作完成整体电路的 PCB 设计任务及电子产品制作, 并独立完成自己承担的单元模块任务。(支撑毕业要求观测点 9-1)

课程目标 4: 能够针对电路 PCB 设计及电子工艺实训内容, 撰写完整的实践报告。通过讨论、答辩等环节培养学生能与 PCB 设计及电子工艺设计领域人员进行有效沟通和交流的能力。(支撑毕业要求观测点 10-1)

课程目标 5: 具有勇于创新、求真务实的科学精神; 具有投身科技强国的责任与担当。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 通过知识综合和文献研究, 分析测控相关领域的复杂工程问题, 并考虑多种因素, 获得有效结论。	2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析测控技术与仪器领域复杂工程问题, 以获得有效结论。
2	8-2 能够理解工程师的职业性质及对公众的安全、健康、福祉、环境保护的社会责任, 在工程实践中自觉遵守职业道德和职业规范, 并履行相应的社会责任。	8. 职业规范: 具有社会主义核心价值观、诚实劳动意识, 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在测控技术与仪器领域的研发、应用与生产的工程实践中理解并遵守职业道德与规范, 履行职责。
3	9-1 能够理解在多学科背景下的团队中不同角色的职责, 与其他学科成员有效沟通、合作共事, 能独立完成团队分配的任务, 完成团队赋予的角色。	9. 个人与团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
4	10-1 能够就测控技术与仪器领域复杂工程问题的实施方案撰写报告, 设计文案, 能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10. 沟通: 能够就测控技术与仪器的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告、设计文稿和陈述发言, 清晰表达或回应指令, 并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通与交流。

### 三、实践教学内容

#### 实践内容（一）：基于 Altium Designer 的电路 PCB 设计（5 天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
完成软件安装及设计环境搭建，完成元件库设计及原理图设计； 思政融入点：中国 PCB 行业发展状况	1	工程学院 412	启发式教学	课程目标 2
完成封装库的设计及 PCB 电路的布局；完成 PCB 电路的布线，生成加工文件，完成简单电路 PCB 设计 思政融入点：SMT 的发展史	1	工程学院 412	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 2
通过小组协作方式，针对复杂功能的电子电路进行完整的 PCB 设计	1	工程学院 412	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 2 课程目标 3
根据文献查阅、调研及设计结果撰写分析及设计报告	1	工程学院 412	学生进行文献查阅，撰写分析、设计报告	课程目标 1 课程目标 4
答辩	1	工程学院 412	答辩	课程目标 3 课程目标 4

#### 实践内容（二）：电子工艺实训部分（5 天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
常用电子元器件的认识与识别； 常用电子仪器仪表的使用； 安全用电知识和操作规范； 思政融入点：安全生产及职业规范	1	公共实验楼 A212	启发式教学	课程目标 2
学生每人一组，单独进行简单电子产品电路的焊接、组装和调试；	1	公共实验楼 A212	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 2
通过小组协作方式，进行复杂功能电子产品电路的焊接、组装和调试；	1	公共实验楼 A212	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 2 课程目标 3
根据文献查阅、调研及设计结果撰写分析及设计报告	1	公共实验楼 A212	学生进行文献查阅，撰写分析、设计报告	课程目标 1 课程目标 4
答辩	1	公共实验楼 A212	答辩	课程目标 3 课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

《数字系统 EDA 技术课程设计》的成绩考核根据学生平时的现场表现(实操、讨论等)、实验结果、设计报告和答辩情况进行综合打分,各部分内容占课程总成绩的比例如下:现场表现(实操、讨论)20%、实验结果35%、设计报告30%、答辩15%。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整),根据以下分数段进行等级判定:优秀(分数 $\geq 90$ ),良好( $78 \leq \text{分数} < 90$ ),中等( $68 \leq \text{分数} < 78$ ),及格( $60 \leq \text{分数} < 68$ ),不及格(分数 $< 60$ )。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现 (实操、讨论等) (20%)	实验结果 (35%)	设计报告 (30%)	答辩 (15%)	
课程目标 1	0	0	15%	0	15%
课程目标 2	15%	25%	0	0	40%
课程目标 3	5%	10%	0	5%	20%
课程目标 4	0	0	15%	10%	25%
合计(成绩构成)	20%	35%	30%	15%	100%

主撰人:曹莉凌

审核人:张铮、曹莉凌

英文校对:张福曦

教学副院长:刘雨青

日期:2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现（实操、讨论等）考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标2 (15%)	电路 PCB 及电子工艺实训过程中的规范性	电路 PCB 设计过程中非常遵守设计规范；在电子工艺实训中非常遵守安全生产及操作规范。	电路 PCB 设计过程中较遵守设计规范；在电子工艺实训中较遵守安全生产及操作规范。	电路 PCB 设计过程中基本能遵守设计规范；在电子工艺实训中基本能遵守安全生产及操作规范。	电路 PCB 设计过程中存在部分违反设计规范现象；在电子工艺实训中存在部分违反安全生产及操作规范的现象。	电路 PCB 设计过程中不遵守设计规范；在电子工艺实训中不遵守安全生产及操作规范。
课程目标3 (5%)	实践过程中的团队协作能力	在实践过程中遵守纪律，积极思考，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，并积极合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考较为积极，较为积极完成团队分配的任务，并且能较为主动完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律，不能完成团队分配任务，团队合作意识一般。

### 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标2 (25%)	个人独立完成 PCB 设计、电子产品制作结果的规范性	个人独立完成的 PCB 设计、电子产品制作结果十分规范	个人独立完成的 PCB 设计、电子产品制作结果较规范	个人独立完成的 PCB 设计、电子产品制作结果基本规范	个人独立完成的 PCB 设计、电子产品制作结果较不规范	个人独立完成的 PCB 设计、电子产品制作结果十分不规范
课程目标3 (10%)	团队完成 PCB 设计、电子产品制作的效果	团队能非常团结地完成 PCB 设计、电子产品制作，效果优秀	团队能较团结地完成 PCB 设计、电子产品制作，效果良好	团队基本能团结地完成 PCB 设计、电子产品制作，效果一般	团队基本不能团结地完成 PCB 设计、电子产品制作，效果不好	团队完全不能团结地完成 PCB 设计、电子产品制作，效果较差

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (15%)	文献查阅, 分析问题	文献查阅量非常多, 并能非常充分地分析问题, 并获得非常有效的结论。	文献查阅量较多, 并能较充分地分析问题, 并获得较有效的结论。	文献查阅量一般, 并能分析问题, 并获得部分有效的结论。	文献查阅量偏少, 基本能分析问题, 并获得较少的结论。	文献查阅量非常少, 分析问题存在困难, 无法获得有效的结论。
课程目标 4 (15%)	报告撰写	针对电路 PCB 设计及电子工艺实训, 撰写的实践报告内容非常完整、表达非常准确、条理非常清晰。	针对电路 PCB 设计及电子工艺实训, 撰写的实践报告内容较完整、表达较准确、条理较清晰。	针对电路 PCB 设计及电子工艺实训, 撰写的实践报告内容基本完整、表达基本准确、条理基本清晰。	针对电路 PCB 设计及电子工艺实训, 撰写的实践报告内容不太完整、表达不太准确、条理不太清晰。	针对电路 PCB 设计及电子工艺实训, 撰写的实践报告内容非常不完整、表达完全不准确、条理完全混乱。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 3 (5%)	答辩环节中的团队协作能力	在答辩环节中, 积极完成团队中各项任务, 并且能主动承担团队组织任务, 并积极合作与协调。	在答辩环节中, 较为积极完成团队分配的任务, 并且能较为主动完成团队合作与协调。	在答辩环节中, 能完成团队分配的任务, 能配合完成团队任务。	在答辩环节中, 完成团队分配的任务积极性一般, 存在不配合不主动的情况。	在答辩环节中, 不能完成团队分配任务, 团队合作意识一般。
课程目标 4 (10%)	沟通交流, 合理阐述	采用 PCB 设计及电子工艺设计领域语言陈述内容非常准确, 沟通交流非常顺畅。	采用 PCB 设计及电子工艺设计领域语言陈述内容较准确, 沟通交流较顺畅。	采用 PCB 设计及电子工艺设计领域语言陈述内容基本准确, 沟通交流能力一般。	采用 PCB 设计及电子工艺设计领域语言陈述内容和沟通过程中存在困难。	无法采用 PCB 设计及电子工艺设计领域语言陈述内容, 并进行沟通交流。



## 39. 精密机械基础课程设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	精密机械基础课程设计		
		英文	Course Design of Precision Machinery Foundation		
	课程号	46040003	开课学期	3	
	学分	1	实习周数	1	
	面向专业	测控技术与仪器	先修课程	《现代工程图学》、《精密机械基础》	
组织与实施	<p>1、《精密机械基础课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容为：首先采用实物拆装帮助学生了解减速机构结构及原理，加强对减速器中各主要部件的功能及工作位置有直观理解；在此基础上教师进行集中大课辅导及个别答疑，学生自主进行设计计算、绘图、编写计算说明书。</p> <p>3、具体实践流程为：下发任务书-设计计算-绘制装配图-编写计算说明书。在下发任务书阶段，每位同学给定一组参数，根据给定参数按照要求完成设计，每人完成一份计算说明书，一张装配图，并进行设计答辩。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>(1) 学生应根据设计题目，查找资料，讨论设计目标、确定设计方案，独立进行设计计算；</p> <p>(2) 在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>(3) 在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>(4) 指导教师根据学生设计进展把控大课辅导进度，在学生绘图过程中进行巡回检查以及针对性辅导。</p>				
指导用书	陈秀宁，机械设计课程设计，浙江大学出版社，2013			自编[ ]统编[√]	
	龚淮义，机械设计课程设计图册，哈尔滨工业大学，2013			自编[ ]统编[√]	
	许贤泽，精密机械设计基础，电子工业出版社，2019			自编[ ]统编[√]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《精密机械基础课程设计》是测控技术与仪器专业的一门专业实践实训课程，是教学过程中一个重要的实践性环节。通过精密机械基础课程设计，使学生能够使用通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤进行传动部件设计，提高学生在计算、制图、运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策等机械设计方面的基本技能，培养学生在设计过程中自觉遵守职业道德、行业规范，训练动手实践、团结协作及严谨细致的工作作风，为毕业走向工作岗位奠定扎实的实践基础。

"Course Design of Precision machinery Foundation" is a professional practice training course

for Measurement and Control Technology and Instrument, which has an important practical link in the teaching process. Through this course, students can design transmission parts with basic methods and procedures of general mechanical parts, mechanical drives and general mechanical design, whose basic skills will be improved in mechanical design, such as calculation, drawing, using design data, making empirical estimates, and considering technical decisions. Students can understand their majors, stimulate their interest in learning, train students to abide by professional ethics and industry norms in the training process, strengthen practical skills, unity and cooperation, and rigorous meticulousness. The work style lays a solid foundation for graduation to work.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 根据需求,能够运用精密机械通用零部件、机械传动及一般精密机械设计的基础方法及步骤,设计总体传动方案并进行可行性分析。

**课程目标 2:** 能够通过计算、制图、运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策等相关技能进行主要传动部件进行设计,并在设计中体现创新意识

**课程目标 3:** 课程包含小组协作完成的设计任务和个人单独完成的设计任务。各个环节中,学生需要正确处理个人与团队的关系,培养具有组织管理能力、团队协作合作能力。

**课程目标 4:** 通过课程设计,培养学生们诚实公正、诚信守则的职业操守和严谨、认真、一丝不苟的职业道德及诚实、守信、善于沟通与合作的良好品质,为发展职业能力奠定良好的基础。

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明:根据矩阵图,查找自己课程对应的毕业要求指标点,课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-1 根据需求,运用测控专业知识和技能确定设计目标,掌握测控系统的基本设计/开发方法,了解影响设计目标和技术方案的各种因素	3. 设计/开发解决方案
2	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5. 使用现代工具
3	9-2 能够组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务。	9. 个人与团队

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、动员、布置课程设计任务及总体设计辅导。 思政融入点:实验室安全操作规范及职业规范	0.5	制图教室	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 1
1、检查总体设计完成情况,评定平时成绩。 2、减速器草图设计之一 ——轴系结构设计辅导。 3、轴系主要零件结构设计辅导。 思政融入点:相关技术标准、产业政策和法律法规	0.5	制图教室	1、学生自主设计 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、检查轴系设计完成情况，辅导答疑。 2、减速器草图设计之二 ——减速器箱体结构设计辅导。 3、减速器润滑及附件结构设计辅导。	1	制图教室	1、学生自主设计 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
1、检查箱体草图设计完成情况。 2、减速器正式装配图设计辅导。	1	制图教室	1、学生自主设计 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
1、检查减速器正式装配图设计完成情况 2、辅导编写设计计算说明书。	1	制图教室	1、学生自主设计 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
1、检查并完成设计计算说明书及减速器图纸 2、答辩	1	制图教室	1、答辩	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据学生平时现场行为表现、图纸质量、计算说明书和设计完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现 10%和图纸质量 40%、计算说明书 30%、答辩成绩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现 (10%)	图纸 (40%)	计算说明书 (30%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	0	0	15%	10%	25%
课程目标 2	0	30%	15%	0	45%
课程目标 3	5%	0	0	0	5%
课程目标 4	5%	10%	0	10%	25%

主撰人：赵煜

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 15 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (5%)	实践过程中的团队协作能力	在实践中遵守纪律,积极思考,积极完成团队中各项任务,并且能主动承担团队组织任务,并积极合作与协调。	在实践中遵守纪律,思考较为积极,较为积极完成团队分配的任务,并且能较为主动完成团队合作与协调。	在实践中遵守纪律,思考一般,能完成团队分配的任务,能配合完成团队任务。	在实践中不太遵守纪律,完成团队分配的任务积极性一般,存在不配合不主动的情况。	在实践中不遵守纪律,不能完成团队分配任务,团队合作意识一般。
课程目标4 (5%)	了解相关技术标准、产业政策和法律法规,遵守纪律。	了解相关技术标准、产业政策和法律法规,严格遵守纪律。	较好了解相关技术标准、产业政策和法律法规,严格遵守纪律。	能够了解相关技术标准、产业政策和法律法规,能遵守纪律。	基本能够了解相关技术标准、产业政策和法律法规,基本能遵守纪律。	不能够了解相关技术标准、产业政策和法律法规,不能遵守纪律。

### 2. 图纸考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (30%)	图纸质量	能综合运用各种知识进行设计,设计中考虑合理性,没有较大原则性错误和较多的一般性错误,图纸质量好。	能通过小组讨论综合运用各种知识进行设计,设计能考虑部分合理性,图纸上有少量非原则性错误,图纸质量较好。	能通过小组讨论综合运用各种知识进行设计,设计基本正确,虽有非原则性错误,但原则性错误不多于两个,图纸质量较好。	基本能通过小组讨论综合运用各种知识进行设计,设计中有错误,有个别原则性错误和若干一般性错误,图纸质量较差。	不能运用专业理论进行传动件设计,设计中原则性错误很多,图纸质量差。
课程目标4 (10%)	相关技术标准	图纸布局合理,图纸绘制符合标准,基本无明显绘图错误	图纸布局较合理,图纸绘制符合标准,有少量绘图错误	图纸布局较合理,图纸绘制基本符合标准,有部分绘图错误	图纸布局基本合理,图纸绘制基本符合标准,绘图错误较多	图纸布局不合理,图纸绘制不符合标准,绘图错误很多

### 3. 计算说明书考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	总体设计	能够运用专业理论进行总体设计计算,设计合理,计算正确。	能够运用专业理论进行总体设计计算,设计较合理,计算有少量错误。	能够通过小组讨论进行总体设计计算,设计较合理,计算有部分错误。	能够通过小组讨论进行总体设计计算,设计基本合理,计算错误较多。	不能进行总体设计计算,设计不合理,计算错误很多。
课程目标2 (15%)	传动件计、箱体等计算设计	能综合运用各种知识进行传动件、箱体设计计算,结构设计合理,计算正确,有一定创新性。	能通过小组讨论综合运用各种知识进行传动件、箱体设计计算,结构设计较合理,计算有少量错误。	能通过小组讨论综合运用各种知识进行传动件、箱体设计计算,结构设计较合理,计算有部分错误。	基本能通过小组讨论综合运用各种知识进行传动件、箱体设计计算,结构设计不够合理,计算错误较多。	不能综合运用各种知识进行传动件、箱体设计计算,结构设计不合理,计算错误很多。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	总体设计分析	熟悉整个传动系统的需求分析,回答问题准确、全面。	较熟悉整个传动系统的需求分析,回答问题较准确、全面。	了解整个传动系统的需求分析,能够较准确回答问题,不够全面。	基本了解整个传动系统的需求分析,回答问题基本准确,不够全面。	不了解整个传动系统的需求分析,回答问题不准确。
课程目标4 (10%)	答辩过程中陈述观点。	答辩过程中陈述清晰,正确表达观点,回答问题准确,具备良好的口头表达能力。	答辩过程中陈述较清晰,正确表达观点,回答问题较准确,具备较好的口头表达能力。	答辩过程中陈述较清晰,能表达观点,回答问题较准确,具备一定的口头表达能力。	答辩过程中基本能陈述观点,回答问题基本正确,口头表达能力一般。	答辩过程中陈述不清晰,回答问题错误,口头表达能力较差。

## 40. 《金工实习》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	金工实习		
		英文	The Practice of Metal Technics		
	课程号	4609932		开课学期	4
	学分	2		实习周数	2
	面向专业	测控技术与仪器专业		先修课程	
组织与实施	以班级为单位，实习时首先集中进行安全教育，介绍中心概况、分组情况及考核标准。进入实训中心按班级人数分成若干小组，每组 8 人，各小组轮流进行钳工实训、车削实训、数控实训、先进制造实训、铸造实训、焊接实训、铣削磨削实训及特种加工实训。各模块有指定教师带教和指导。				
指导用书	《工程训练基础教程》 王洁、周凯、王晓栋、崔路明			自编 [ √ ] 统编 [ ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《金工实习》是本科实践教学中重要的一门课程，是培养学生动手能力、结合实践学习理论的重要环节。实习的目的是使学生了解机械制造的一般过程、金属加工的主要工艺方法，独立完成简单零件加工方法的操作。《金工实习》强调以实践教学为主，学生应进行独立的实践操作，在实习过程中有机地将基本工艺理论、基本工艺知识和基本工艺实践结合起来，同时重视学生工艺实践技能的提高以及学生综合素质的提升。

" The Practice of Metal Technics" is an important course in undergraduate practical teaching, and an important link in cultivating students' practical ability and combining practical learning theory. The purpose of the internship is to enable students to understand the general process of mechanical manufacturing, the main process methods of metal processing, and to independently complete the operation of simple parts processing methods. " The Practice of Metal Technics " emphasizes practical teaching, students should carry out independent practical operations, organically combine basic process theory, basic process knowledge and basic process practice during the internship process, and at the same time pay attention to the improvement of students' technical practice skills and the Overall quality improvement.

#### (七) 课程目标

**课程目标 1:** 通过实习，使学生对各工种的工程术语及行业标准有一定的了解，能够将测控专业相关领域的技术标准体系在生产制造中得以应用；（支撑毕业要求 6.1）

**课程目标 2:** 通过实习，了解企业在解决机械工程实际问题各环节（包括方案确定、工艺选择等）中如何合理的考虑各种职业规范及相关规范的正确运用，能够在机械产品的设计、制造及应用中遵守职业道德和规范；（支撑毕业要求 8.2）

**课程目标 3:** 通过实习，能够独立完成团队分配的任务，能胜任团队成员或负责人的角色与责任，能倾听并吸取团队其他成员的意见及建议。（支撑毕业要求 9.1）

**课程目标 4:** 在实习过程中注重“工匠精神”的弘扬与传承，培养学生一丝不苟的工作态度、精益求精的敬业精神以及随时代发展推陈出新的创新意识。（支撑课程思政）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	6-1 了解测控技术与仪器相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	6. 工程与社会
2	8-2 能够理解工程师的职业性质及对公众的安全、健康、福祉、环境保护的社会责任，在工程实践中自觉遵守职业道德和职业规范，并履行相应的社会责任。	8. 职业规范
3	9-1 能够理解在多学科背景下的团队中不同角色的职责，与其他学科成员有效沟通、合作共事，能独立完成团队分配的任务，完成团队赋予的角色。	9. 个人和团队

### 三、实践教学内容

教学内容	实习天数	实习地点	教学方法	支撑课程目标
安全课，参观工程训练中心	0.5天	工程训练中心	多媒体案例教学 宣传安全实训方面的法律法规，本中心有关安全操作规程和规章制度，介绍本中心的基本情况以及一般安全知识和预防事故基本知识。 讲授科学家及爱国实业家的事迹，培养学生一丝不苟的工作态度及精益求精的敬业精神。	2、3、4
钳工实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作， 熟悉操作设备，了解工艺特点，掌握划线、锯割、锉削、钻孔、铰孔等加工的方法和工艺，以及各种工具、量具的使用和测量方法。	1、2、3
车削实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作， 了解设备结构及操作技能，掌握刀具、材料性能，能够制定一般零件的车工工艺并独立完成简单零件的车削加工。	1、2、3
数控实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作， 熟悉仿真系统，掌握G代码、M代码功能，能够进行程序编程，手动对刀，加工零件。	1、2、3
先进制造实训	1天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作， 了解先进制造的工艺特点，掌握3D打印机、激光打标机、激光内雕刻机操作方法。	1、2、3
铸造实训	1天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作， 了解铸件的结构及特点，掌握两箱造型的特点及应用并实际操作。	1、2、3
焊接实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作， 掌握焊接生产的安全操作规程、工艺过程、特点和应用。	1、2、3
铣削磨削实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作， 了解铣床、磨床的组成和基本加工方法。	1、2、3
特种加工实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作， 了解电火花成型机、线切割等机床的组成和基本加工方法。	1、2、3

#### 四、考核方式及成绩评定

金工实习的成绩考核根据学生每个模块的操作能力、实习表现及实习报告进行综合打分。各部分占比如下：操作能力 50%、实习表现 30%、实习报告 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	操作能力 (50%)	实习表现 (30%)	实习报告 (20%)	
课程目标 1	20%	0%	20%	40%
课程目标 2	0%	30%	0%	30%
课程目标 3	30%	0%	0%	30%

主撰人：王洁

审核人：张铮 曹莉凌

英文校对：张福曦

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月1日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 操作能力考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	测控专业相关领域的技术标准体系在生产制造中应用	实际操作完全符合工艺流程及要求, 实物检测在公差要求范围内	实际操作大部分符合工艺流程及要求, 实物检测个别尺寸不合格。	实际操作大部分符合工艺流程及要求, 实物检测少部分尺寸不合格。	实际操作基本符合工艺流程及要求, 实物检测大部分尺寸不合格。	实际操作完全不符合工艺流程及要求, 实物检测所有尺寸均不合格。
课程目标3 (30%)	团队协作能力	能积极完成团队合作任务, 在团队中起核心作用	能积极完成团队合作任务, 在团队中起重要作用。	在团队中仅能完成自身基本任务。	在团队中勉强完成自身基本任务。	未进行团队合作, 缺乏与他人的有效沟通。

### 2. 实习表现考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标2 (30%)	职业规范及相关规范的正确运用	完全遵守工艺纪律及安全操作规程, 无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程, 违纪次数1次, 无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程, 违纪次数2-3次, 无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程, 违纪次数4-5次, 无安全事故。	不遵守工艺纪律及安全操作规程, 违纪次数大于5次, 有安全事故。

### 3. 实习报告考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	工艺方案设计	实习报告中详细记录了实习内容, 图文并茂、条理清晰。全部符合技术要求。	实习报告中详细记录了实习内容, 图文并茂、条理清晰。1-2项不符合技术要求。	实习报告中详细记录了实习内容, 图文并茂、条理清晰。3-4项不符合技术要求。	实习报告中粗略记录了实习内容, 5-6项不符合技术要求。	实习报告中简单记录了实习内容, 大部分不符合技术要求。

## 41. 电子创新设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	电子创新设计		
		英文	Innovative Electronic Designs		
	课程号	47040001	开课学期	短 2	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	测控技术与仪器	先修课程	《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《电路原理》、《微控制器原理与接口技术》	
组织与实施	<p>1、《电子创新设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、本课程在校内单片机实验室开展，该实践环节通过查阅文献、理论教学、系统设计实操、撰写报告，进行答辩等方式进行实践的教学活动。</p> <p>3、学生应按实习大纲、进度计划的要求和规定，积极主动地完成实践任务，在实践中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力；能够在查阅文献的基础上，结合设计要求与技术指标，确定设计方案；设计方案要有创新思想，考虑成本管理与工程进度管理；设计组要能合理分解和确定设计任务，对系统进行仿真、模拟测试和实验；编写系统程序；系统调试与改进；撰写设计报告和答辩。</p> <p>4、实践期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生主动实践和思考；要布置一定量讨论任务，并组织学生参与讨论，对实践效果及时检查与督促，提出改进意见；对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	徐春辉主编，《单片微型计算机原理及应用》，电子工业出版社，2017年，第2版			自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《电子创新设计》是测控技术与仪器专业一门重要的专业实践课，是教学过程中一个重要的实践性环节。通过实践，使学生对常用的电子工具、仪器仪表的使用，单片机系统的线路连接获得基本训练；掌握单片机系统的电路设计与外围扩展，掌握单片机系统的程序设计与系统调试。激发学生创新意识，训练动手实践、团结协作及严谨细致的工作作风，培养学生自觉遵守职业道德、行业规范，为今后从事相关工作打下良好的技能基础。

"Innovative Electronic Designs" is a professional practice training course for Measurement and Control Technology and Instrumentation specialty, and an important practical link in the teaching process. Through the training, students can obtain basic training in the use of common electronic tools, instruments and meters, wiring of the MCU systems, master the circuit design and peripheral expansion of the MCU systems, master the programming and system debugging of the

MCU systems. It can stimulate students' innovative consciousness, train their practical, cooperative and rigorous work style, and cultivate students to consciously abide by professional ethics and industry norms, so as to lay a good skill foundation for future related work.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够对工程实践与科技创新实践项目进行需求分析, 通过查阅资料, 分析单片机系统的硬件组成, 工作原理, 分析检测与控制电路的性能要求, 具备单片机仪表系统分析的能力。

**课程目标 2:** 掌握数字、模拟电路设计、单片机系统设计基础知识, 单片机软硬件系统设计, 初步具备单片机系统设计和解决实际工程问题的能力, 体现创新意识。

**课程目标 3:** 针对测控领域的电子系统中的复杂问题, 能够合理选择万用表、示波器等多种电子仪器进行测量分析, 并正确使用 proteus、keil 等软硬件仿真和开发工具进行分析测试, 并理解各仪器设备和开发工具的局限性。

**课程目标 4:** 理解并掌握测控技术与仪器电子系统设计中涉及的工程管理方法, 和成本与经济效益分析。

**课程目标 5:** 基于中国科技发展, 培养学生具有: (1) 科学精神: 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; (2) 家国情怀: 激发学生学习基础知识, 投身科技强国的责任与担当; (3) 人格发展: 培养学生岗位意识、注重团队合作, 培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案, 通过知识综合和文献研究, 寻求可替代的方案。	2. 问题分析
2	3-3 能够针对仪器仪表领域的复杂工程问题, 进行系统设计, 在设计中体现创新意识。	3. 设计/开发解决方案
3	5-1 了解解决复杂测控领域相关问题所需的多种现代仪器设备和软件开发工具的使用原理和方法, 并理解其局限性。	5. 使用现代工具
4	11-1 理解并掌握测控技术与仪器实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	11. 项目管理

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、查阅文献, 对本次实习内容进行需求分析, 整理系统设计思路。 思政融入点: 举例我国电子仪器行业的机遇与挑战引导学生辩证的看待中国科技发展的长足进步和自身仍旧存在的不足。加强使命感和荣誉感。	1	公共实验大楼 A114	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路	课程目标 1 课程目标 4

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、学习实验板和系统开发调试软件。 思政融入点：操作规范及职业规范	1	公共实验大楼 A114	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2
1、应用数模电、单片机技术设计电子仪表系统，包括 I/O 控制、数据采样、串行通信、人机界面等，体现创新性。 2、进行硬件电路设计与软件编写；	3	公共实验大楼 A114	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3
1、构建单片机实验系统，进行系统调试，解决系统中存在的问题； 2、利用各种软硬件工具进行数据采集与分析、和系统测试；	3	公共实验大楼 A114	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习和完善设计。	课程目标 2 课程目标 3
1、根据实验结果撰写设计报告	1	公共实验大楼 A114	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 4
2、实物展示及答辩	1	公共实验大楼 A114	1、答辩	课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

《电子创新设计》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（实操、讨论）35%、实验结果 15%、设计报告 25%、答辩成绩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-89 为良好，68-78 为中等，60-68 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现(实操、讨论) (35%)	实验结果 (15%)	设计报告 (30%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	5%	5%	10%	5%	25%
课程目标 2	15%	10%	10%	10%	45%
课程目标 3	15%	0	5%	0	20%
课程目标 4	0	0	5%	5%	10%

主撰人：张铮

审核人：曹莉凌

英文校对：张福曦

教学院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	$78 \leq$ 分数 $<$ 90	$68 \leq$ 分数 $<$ 78	$60 \leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标 1 (5%)	硬件方案选型, 系统设计路线选择	硬件单元设计选型和系统设计路线选择完全正确合理, 符合项目要求。	硬件单元设计选型和系统设计路线选择较合理, 较符合项目要求。	硬件单元设计选型和系统设计路线选择基本合理, 基本符合项目要求。	硬件单元设计选型和系统设计路线选择部分合理, 部分符合项目要求。	硬件单元设计选型和系统设计路线选择存在严重错误, 不符合项目要求。
课程目标 2 (15%)	软硬件系统设计	能针对项目要求, 正确熟练地进行项目软硬件系统的设计, 设计具有一定的创新性。	能针对项目要求, 较正确地进行项目软硬件系统的设计, 设计有新意。	能针对项目要求, 基本设计出较合理的软硬件系统。	能针对项目要求, 部分设计出软硬件系统功能。	完全不能根据项目要求设计出软硬件系统功能。
课程目标 3 (15%)	开发工具选择与应用	使用电子测量工具和开发软件争取熟练, 能够熟练完成设计要求。	使用电子测量工具和开发软件较正确, 能够较熟练完成设计要求。	基本使用电子测量工具和开发软件, 完成设计要求能力一般。	电子测量工具和开发软件不熟练, 不能完成所有设计要求。	电子测量工具和开发软件不会使用, 未完成设计要求。

### 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	$78 \leq$ 分数 $<$ 90	$68 \leq$ 分数 $<$ 78	$60 \leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标 1 (5%)	硬件方案选型, 系统设计路线选择	选择的硬件和系统设计路线能实现所有功能要求, 实验结果优秀。	选择的硬件和系统设计路线能实现大部分功能要求, 结果良好。	选择的硬件和系统设计路线能实现部分功能要求, 实验结果一般。	选择的硬件和系统设计路线能实现部分功能要求, 实验结果不好。	选择的硬件和系统设计路线不能实现功能要求, 无实验结果。
课程目标 2 (10%)	软硬件系统设计	针对项目要求, 实现所有软硬件功能, 有一定的创新性, 结果优秀。	针对项目要求, 实现大部分软硬件功能, 结果良好。	针对项目要求, 实现部分软硬件功能, 结果一般。	针对项目要求, 实现部分软硬件功能, 效果不好。	完全不能根据项目要求设计出软硬件功能, 实验没结果。

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (10%)	硬件方案选型, 系统设计路线选择	硬件选型和系统设计路线选择分析正确全面, 并能正确描述替代方案。	硬件选型和系统设计路线选择分析较正确, 并能较正确描述替代方案。	硬件选型和系统设计路线选择分析基本正确。	硬件选型和系统设计路线选择分析存在一定错位, 不全面。	硬件选型和系统设计路线选择分析错误, 片面。
课程目标2 (10%)	软硬件系统设计	软硬件系统设计条理清晰、内容全面, 方案合理可行, 实验过程全面科学, 结论正确。	软硬件系统设计内容较全面, 方案较合理, 实验过程较全面, 结论较正确。	能描述基本的软硬件系统设计内容和实验过程, 方案基本合理, 结论一般。	软硬件系统设计内容有欠缺, 设计方案基本合理, 过程需改进。	软硬件系统设计条理不清晰、内容欠缺较多, 设计方案不合理, 没有过程和结论。
课程目标3 (5%)	开发工具选择与应用的方法与局限性	全面正确地描述使用电子测量工具和开发软件的原理方法, 和局限性。	能较正确地描述使用电子测量工具和开发软件的原理方法, 和局限性。	能基本描述使用电子测量工具和开发软件的原理方法和局限性。	能部分描述使用电子测量工具和开发软件的原理方法和局限性。	使用电子测量工具和开发软件的原理方法描述错误, 不了解其局限性。
课程目标4 (5%)	项目管理措施	全面完整地描述项目中使用的的项目管理措施, 方法正确。	较完整地描述项目中使用的的项目管理措施, 方法较正确。	能基本描述项目中使用的的项目管理措施, 方法一般。	部分描述项目中使用的的项目管理措施, 方法有欠缺。	较少描述项目中使用的的项目管理措施, 方法错误。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (5%)	硬件方案选型, 系统设计路线选择	硬件方案选型, 系统设计路线选择讲述完整, 思路清晰。	硬件方案选型, 系统设计路线选择讲述较完整, 思路较清晰。	硬件方案选型, 系统设计路线选择讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	硬件方案选型, 系统设计路线选择讲述内容欠缺, 思路一般。	硬件方案选型, 系统设计路线选择讲述内容不完整, 思路不清晰。
课程目标2 (10%)	软硬件系统设计	软硬件系统设计方案、过程和结论讲述完整, 思路清晰。	软硬件系统设计方案、过程和结论讲述较完整, 思路较清晰。	软硬件系统设计方案、过程和结论讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	软硬件系统设计方案、过程和结论讲述内容欠缺, 思路一般。	软硬件系统设计方案、过程和结论讲述内容不完整, 思路不清晰。
课程目标4 (5%)	工程管理思路	工程管理方法讲述完整, 思路清晰。	工程管理方法讲述较完整, 思路较清晰。	工程管理方法讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	工程管理方法讲述内容欠缺, 思路一般。	工程管理方法讲述内容不完整, 思路不清晰。

## 42. 传感器系统综合设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本 信息	课程 名称	中文	传感器系统综合设计		
		英文	Comprehensive Design of Sensors system		
	课程号	46040006	开课学期	5	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	测控技术与仪器	先修课程	《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《传感器与现代检测技术》	
组织与 实施	<p>1、《传感器系统综合设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为单元电路设计和检测系统设计两个部分。两部分内容均在校内进行。</p> <p>3、单元电路设计部分，每人根据要求，自主选择3种传感器，根据传感器原理与检测要求，设计单元检测电路，并绘制电路图；设计软件检测方案，编写流程图及软件，并进行调试，每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>(1) 学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>(2) 在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>(3) 在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>(4) 指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导 用书	《传感器综合设计指导书》		自编[√]		统编[ ]
	《传感器与检测技术》，徐科军主编，电子工业出版社，2016年5月，第4版，版次3		自编[ ]		统编[√]
	《LabVIEW 大学实用教程》，[美] J. 特拉维斯 (Jeffrey Travis)，[美] J. 克林 (Jim Kring) 著，乔瑞萍等译，电子工业出版社，2016年1月，第3版，版次3		自编[ ]		统编[√]

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《传感器系统综合设计》是测控技术与仪器专业一门重要的专业实践课，安排在专业课程之后进行。这门课程通过让学生综合使用多种传感器来解决工程检测问题，激发学习兴趣，培养学生理论联系实际的能力，加强学生团结协作、严谨细致的工作作风，为毕业走向工作岗位奠定扎实的实践基础。

“Comprehensive Design of Sensors system” is an important professional practice course for Measurement and Control Technology and Instrumentation Program. Which is arranged after students study professional courses. By providing students with varieties of sensors to solve

engineering detection problems, students can stimulate their interest in learning, improve their ability of linking theory with practice, strength their work style of unity and cooperation and rigorous and meticulous. The work style will lay a solid foundation for graduation to work.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过知识综合和文献研究, 能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案, 并通过分析对比, 寻求较合适的方案

**课程目标 2:** 能够识别工程检测过程的关键问题, 设计检测方案, 组建检测系统;

**课程目标 3:** 能够根据测控系统的特性, 设计实验方案, 进行简单数据处理, 并初步对检测系统的性能进行分析;

**课程目标 4:** 能综合应用传感器、电子技术、虚拟仪器等知识分析问题, 并综合考虑经济与成本因素

**课程目标 5:** 学习工程师应该具备的职业道德, 理解团结协作、诚信守则的职业操守和规范, 并能在设计过程中自觉遵守严谨、认真、一丝不苟的职业道德和善于沟通的良好品质;  
(课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能认识到测控相关领域的复杂工程问题有多种解决方案, 通过知识综合和文献研究, 寻求可替代的方案。	2. 问题分析
2	3-3 能够针对仪器仪表领域的复杂工程问题, 进行系统设计, 在设计中体现创新意识。	3. 设计/开发解决方案
3	4-2 能够根据测控系统的特性, 选择研究路线, 设计实验方案。	4. 研究
4	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境), 在设计开发测控技术与仪器工程领域复杂工程问题的解决方案时, 能够综合考虑经济与成本因素, 正确运用工程管理原理及经济决策方法。	11. 项目管理

## 三、实践教学内容

实践教学内容包括三个部分:

### 实践内容(一): 理论教学(1天):

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
动员、布置课程设计任务及总体设计辅导, 实验室现场安全培训。 思政融入点: 实验室安全操作规范及职业规范	1	传感器实验室	启发式教学、 案例分析 学生自行分组	课程目标 1、5

### 实践内容(二): 总体设计与单元电路设计(4天):

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
设计整体方案, 并进行方案可行性论证, 辅导答疑	1	传感器实验室	1、学生自查资料并完成方案设计 2、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 2 课程目标 3



教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
单元电路设计计算	1.5	传感器实验室	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
元器件选择、电路图绘制	1.5	传感器实验室	1、学生自主实操 2、分组展示交流 3、教师适当指导	课程目标 2

### 实践内容（三）：检测方案设计及安装调试（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
检测方案设计，程序编写，安装调试 思政融入点：规范操作的重要性	3	传感器实验室	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
编写设计计算说明书	1	传感器实验室	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 1 课程目标 4
设计成果展示及答辩	1	传感器实验室	1、答辩	课程目标 4 课程目标 5

## 四、考核方式及成绩评定

《传感器系统综合设计》的成绩考核根据学生平时的实训现场行为表现、实习最终的总结报告和实习完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现 10%、电路图 30%、控制系统 30%、说明书 20%、答辩 10%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据以下分数段进行等级判定：优秀（分数 $\geq 90$ ），良好（ $78 \leq \text{分数} < 90$ ），中等（ $68 \leq \text{分数} < 78$ ），及格（ $60 \leq \text{分数} < 68$ ），不及格（分数 $< 60$ ）。

### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例					合计
	现场表现 (10%)	电路图 (30%)	检测系统 (30%)	说明书 (20%)	答辩 (10%)	
课程目标 1	10%	0	0	0	0%	10%
课程目标 2	0	0	0	10%	0	10%
课程目标 3	0	15%	15%	10%	0	40%
课程目标 4	0	15%	15%	0	10%	40%

主撰人：赵煜

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月13日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	掌握基本知识和技能，通过查阅文献，初步具备综合运用传感器等多种知识解决实际问题的能力。	查阅文献能力强，能运用所学知识，选型、组装和调试，分析故障和解决问题能力强，思路清楚。	查阅文献能力较强，能运用所学知识，选型、组装和调试，分析故障和解决问题能力强，思路较清楚。	查阅文献能力一般，能运用所学知识，选型、组装和调试，分析故障和解决问题能力一般，思路基本清楚。	基本能独立查阅文献，运用所学知识，选型、组装和调试的能力一般，基本能够分析故障和解决问题，但不够完整。	不能独立查阅文献，不能运用所学知识，选型、组装和调试，不能分析故障和解决问题。

### 2. 电路图考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (15%)	设计检测系统所需硬件结构，并对其性能进行仿真或模拟测试。	能够独立根据需求分析设计系统硬件方案和实验路线，方案合理可行；并对硬件系统性能进行仿真或模拟测试，结果正确，图纸规范。	能够通过小组讨论设计系统硬件方案和实验路线，方案较合理可行；并对硬件系统性能进行仿真或模拟测试，结果较正确，图纸较规范。	能够通过小组讨论设计系统硬件方案和实验路线，方案较合理可行；并对硬件系统性能进行仿真或模拟测试，结果及图纸有少量错误。	能够通过小组讨论对系统硬件方案和实验路线进行分析；并对硬件系统进行仿真或模拟测试，结果及图纸有部分错误。	不能对系统硬件方案和实验路线进行分析；不能对硬件系统进行仿真或模拟测试，图纸错误很多。
课程目标4 (10%)	使用恰当的技术，选择合适的现代工程工具进行硬件设计	能够熟练选择恰当的技术与现代工程工具进行硬件设计	能够比较熟练选择恰当的技术与现代工程工具进行硬件设计	能够选择恰当的技术，考虑选用现代工程工具进行硬件设计	基本能够选择恰当的技术，考虑选用现代工程工具进行硬件设计	不能选择恰当的技术与现代工程工具进行硬件设计

### 3. 检测系统考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (15%)	能够运用所学专业知知识，对检测系统进行需求分析。	熟悉测控专业知识，能够通过查阅文献，独立分析本次设计项目任务，进行全面的需求分析，思路清楚，有一定的创新性。	较熟悉测控专业知识，能够查阅文献，通过小组讨论分析本次设计项目任务，进行较全面需求分析。	了解测控控制专业知识，能够通过小组讨论了解本次设计项目的任务，进行需求分析，但不够完整。	基本了解测控专业知识，能够通过小组讨论了解本次设计项目任务，进行部分需求分析。	不了解测控专业知识，不了解本次课程设计项目任务，不能对检测系统进行需求分析。

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标4 (15%)	能够设计系统检测方案,进行仿真或模拟测试,并对测得的数据进行简单处理。	能够独立根据需求分析设计系统检测方案和实验路线,方案合理可行;对检测系统进行仿真或模拟测试,并对测得的数据进行简单处理,结果正确。	能够通过小组讨论设计检测系统方案和实验路线,方案较合理可行;并对检测系统进行仿真或模拟测试,并对测得的数据进行简单处理,结果较正确。	能够通过小组讨论设计部分检测系统方案和实验路线,方案较合理可行;并对检测系统进行仿真或模拟测试,数据处理不够完整,结果有少量错误。	能够通过小组讨论对检测系统方案和实验路线进行分析;并对检测系统进行仿真或模拟测试,数据处理不完整,结果有部分错误。	不能对检测系统方案和实验路线进行分析;不能对检测系统进行仿真或模拟测试。

#### 4. 说明书考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (10%)	方案分析,研究路线设计,实验方案设计	方案分析、研究路线、实验方案设计正确,全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计较正确较全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计基本正确。	方案分析、研究路线、实验方案设计存在一定错位,不全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计错误,片面。
课程目标3 (10%)	报告撰写	论文书写条理清晰、内容全面,设计方案合理可行,实验数据翔实,分析深入,效果优秀。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面,设计方案合理可行,有实验过程,实验数据较合理,分析较深入,效果良好。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面,设计方案基本合理可行,有部分实验过程,实验数据基本合理,分析一般。	论文书写条理欠缺,内容有欠缺,设计方案基本合理,过程需改进,有实验数据,分析欠深入。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多,设计方案不合理,没有实验过程,数据不可靠,无分析。

#### 5. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标4 (10%)	综合运用传感器、电子技术、虚拟仪器等知识分析问题,并综合考虑经济与成本因素。	答辩过程中能综合运用传感器、电子技术、虚拟仪器等知识详细介绍实训情况、并分析问题,提出解决方案,能够综合考虑经济与成本因素。条理清晰,内容完整,图文并茂。	答辩过程中能综合运用传感器、电子技术、虚拟仪器等知识较详细介绍实训情况、并分析问题,能够考虑经济与成本因素。条理较清晰,内容较完整。	答辩过程中能简单介绍实训情况、能简单分析问题,忽略经济与成本因素。内容较完整,有一定的条理性。	答辩过程中基本能简单介绍实训情况、基本能简单分析问题,忽略经济与成本因素。内容基本完整,缺乏条理性。	答辩过程中不能介绍实训情况、不能分析问题,提出解决方案。没有条理,内容不完整。

## 43. 海洋智能检测技术课程设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	海洋智能检测技术课程设计		
		英文	Design of Marine Intelligent Detection Technology		
	课程号	46040004	开课学期	5	
	学分	1	实习周数	1 周	
	面向专业	测控仪器与技术	先修课程	《传感器与现代检测技术》、《测控技术及系统》	
组织与实施	<p>1、《海洋智能检测技术课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容为学习并使用 COMSOL 软件对 5 种类型的海洋检测常用 MEMS 传感器进行建模、仿真和分析，并撰写课程设计报告。实验在计算机辅助设计实验室进行，一个自然班按 5 种 MEMS 器件课题进行平均分组。</p> <p>3、每个 MEMS 器件分组中，学生应根据 COMSOL 软件的建模、边界条件设置、网格划分、解算和后处理等步骤自由讨论分工，每人独立完成相应操作实例，最终团队协作完成一项具有完整功能的 MEMS 器件设计分析；每组完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>（2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	《海洋检测传感器原理及制造技术》			自编 [ √ ] 统编 [ ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《海洋智能检测技术课程设计》是测控技术与仪器专业的一门专业实践实训课程，是教学过程中一个重要的实践性环节。以各类海洋智能检测技术及仪器的工作原理、设计及制造为实训目的，使学生了解国内外的海洋检测仪器发展历史和现状，掌握基本的海洋智能检测仪器设备的工作原理。对常用的 MEMS 传感器设计获得基本训练，掌握基于多物理场耦合有限元 COMSOL 的设计分析方法，对 MEMS 系统进行建模及仿真，为今后从事的工作打下良好的技能基础。

Design of Marine Intelligent Detection Technology is a professional practice training course for students major in measurement and control technology and instrumentation, and an important practical link in the teaching process. Based on the training of mechanisms, design and manufacturing of marine transducers, students can get access to the fundamental knowledge of the

history and development of transducers and acquire the corresponding working rationales. The design and analysis training of MEMS transducers by means of multi-physics FEA software COMSOL gets students the basic abilities of modeling and simulating MEMS systems, and leads a good technical practice for students' specialty.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 了解传感器技术及仪器对于探索和开发海洋资源的重要意义, 从而理解海洋智能检测技术及仪器对于我国经济社会发展的重要战略意义。

课程目标 2: 理解并掌握测控技术基础知识。能够阅读和学习多物理场有限元软件的说明文档和基本简介, 可以操作针对 MEMS 传感器简单的建模、仿真、数据采集和数据分析。

课程目标 3: 学习国家海洋强国的重大战略部署。了解国家关于建设海洋仪器海上试验场的相关政策和进展。

课程目标 4: 能够就具体的 MEMS 传感器实施设计分析方案按, 并照规范撰写课程设计报告, 在讨论和答辩过程中陈述清晰, 正确表达观点, 回答问题准确, 能够与老师、同学进行有效沟通, 具备良好的口头表达、文字写作和实践创新等综合能力。

课程目标 5: 基于中国科技发展, 培养学生具有: (1) 科学精神: 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; (2) 家国情怀: 激发学生学习基础知识, 投身科技强国的责任与担当; (3) 人格发展: 培养学生岗位意识、注重团队合作, 培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 通过知识综合和文献研究, 分析测控相关领域的复杂工程问题, 并考虑多种因素, 获得有效结论。	2.问题分析
2	4-2 能够根据测控系统的特性, 选择研究路线, 设计实验方案。	4.研究
3	7-1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展
4	11-1 理解并掌握测控技术与仪器实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	11.项目管理

## 三、实践教学内容

实践内容: 各类 MEMS 海洋传感器的建模与分析 (5 天):

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、讲解设计任务及海洋 MEMS 器件仿真设计的一般方法和过程。 2、学生自主查阅相关资料, 完成学习 MEMS 器件运作原理, 熟悉系统实施仿真软件。 思政融入点: 举例我国海洋强国战略的机遇与挑战引导学生辩证的看待中国科技发展的长足进步和自身仍旧存在的不足。加强使命感和荣誉感。	0.5	工程学院 216	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 1 课程目标 4 课程目标 5

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、学生根据设计方案完成 MEMS 仿真验证和方案调整。 2、学生根据分工整合并调试仿真结果。 3、根据实验结果撰写设计报告。 思政融入点：操作规范及职业规范	3.5	工程学院 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 5
1、仿真结果展示及答辩	1	工程学院 216	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料 3、答辩	课程目标 2 课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

《海洋检测传感器原理及制造技术》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（实操、讨论）40%、实验结果 20%、设计报告 24%、答辩成绩 16%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-89 为良好，68-78 为中等，60-67 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现(实操、讨论) (40%)	实验结果 (20%)	设计报告 (24%)	答辩 (16%)	
课程目标 1	20%	20%	0	0	40%
课程目标 2	10%	0	14%	0	24%
课程目标 3	0	0	10%	0	10%
课程目标 4	10%	0	0	16%	26%

主撰人：张福曦

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 4 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 5 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

### 1. 现场操作考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78分≤分数<90分)	中等 (68分≤分数<78分)	及格 (60分≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	能够运用所学专业知 识，对 MEMS 传 感器系 统进 行需 求分 析。	熟悉测控 MEMS 传 感器专 业知 识， 能 够 通 过 查 阅 文 献， 独 立 分 析 本 次 设 计 项 目 任 务， 进 行 全 面 的 需 求 分 析， 思 路 清 楚， 有 一 定 的 创 新 性。	较熟悉测控 MEMS 传 感器专 业知 识， 能 够 查 阅 文 献， 通 过 小 组 讨 论 分 析 本 次 设 计 项 目 任 务， 进 行 较 全 面 需 求 分 析。	了解测控 MEMS 传 感器专 业知 识， 能 够 通 过 小 组 讨 论 了 解 本 次 设 计 项 目 的 任 务， 进 行 需 求 分 析， 但 不 够 完 整。	基本了解测 控 MEMS 传 感器专 业知 识， 能 够 通 过 小 组 讨 论 了 解 对 本 次 设 计 项 目 任 务， 进 行 部 分 需 求 分 析。	不了解测控 MEMS 传 感器专 业知 识， 不 了 解 本 次 课 程 设 计 项 目 任 务， 不 能 对 控 制 系 统 进 行 需 求 分 析。
课程目标 2 (10%)	设计系统分 析方 案， 进 行 仿 真 或 模 拟 测 试。	能够独立根 据需求设计 系统分析方 案和路线， 方 案 合 理 可 行； 并 对 MEMS 传 感 器 系 统 进 行 仿 真 或 模 拟 测 试， 结 果 正 确。	能够通过小 组讨论设计 系统分析方 案和路线， 方 案 合 理 可 行； 并 对 MEMS 传 感 器 系 统 进 行 仿 真 或 模 拟 测 试， 结 果 较 正 确。	能够通过小 组讨论设计 部分系统分 析方案和路 线，方案合 理可 行； 并 对 MEMS 传 感 器 系 统 进 行 仿 真 或 模 拟 测 试， 结 果 有 少 量 错 误。	能够通过小 组讨论对系 统方案和实 验路线进 行分析； 并 对 MEMS 传 感 器 系 统 进 行 仿 真 或 模 拟 测 试， 结 果 有 部 分 错 误。	不能对控制 系统方 案和 实 验 路 线 进 行 分 析； 不 能 对 MEMS 传 感 器 系 统 进 行 仿 真 或 模 拟 测 试。
课程目标 4 (10%)	合理设计分 析方 案， 有 效 沟 通。	能够提出具 体的设计方 案，与老师、 同 学 就 设 计 思 路 进 行 积 极 的 沟 通 和 交 流。	能够提出比 较具体的设计 方案，与老师、 同 学 就 设 计 思 路 进 行 较 积 极 的 沟 通 和 交 流。	能够提出较 可行的设计 实施方案，与 老师、同学就 设计思路进 行沟通 and 交 流。	基本能够提 出具体的设计 方案，与老师、 同 学 就 设 计 思 路 有 一 定 沟 通 和 交 流。	能够就具体 的设计方，与 老师、同学基 本无沟通和 交 流。

## 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78分 $\leq$ 分 数 $< 90$ 分)	中等 (68分 $\leq$ 分 数 $< 78$ 分)	及格 (60分 $\leq$ 分 数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	仿真方案设计, 操作与调试, 以及 MEMS 器件后处理	完成所有仿真方案设计, 操作与调试, 以及 MEMS 器件后处理, 实现所有功能要求, 实验结果优秀。	完成所有仿真方案设计, 操作与调试, 以及 MEMS 器件后处理, 实现大部分功能要求, 实验结果良好。	完成所有仿真方案设计, 操作与调试, 以及 MEMS 器件后处理, 实现部分功能要求, 实验结果一般。	部分功能要求未实现, 实验结果效果不好。仿真设计完成不好, 部分功能要求未实现, 实验结果效果不好	仿真大部分功能未实现, 实验没结果。大部分设计任务未完成, 大部分功能未实现, 实验没结果。

## 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78分 $\leq$ 分 数 $< 90$ 分)	中等 (68分 $\leq$ 分 数 $< 78$ 分)	及格 (60分 $\leq$ 分 数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (14%)	方案分析, 研究路线设计, 实验方案设计	方案分析、研究路线、实验方案设计正确, 全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计较正确较全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计基本正确。	方案分析、研究路线、实验方案设计存在一定错位, 不全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计错误, 片面。
课程目标 4 (10%)	报告撰写	论文书写条理清晰、内容全面, 设计方案合理可行, 实验过程全面科学, 实验仿真正确, 效果优秀。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面, 设计方案合理可行, 有实验过程, 有一定仿真, 效果良好。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面, 设计方案基本合理可行, 有部分实验过程。	论文书写条理欠缺, 内容有欠缺, 设计方案基本合理, 过程需改进。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多, 设计方案不合理, 没有实验过程及仿真过程。

## 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78分 $\leq$ 分 数 $< 90$ 分)	中等 (68分 $\leq$ 分 数 $< 78$ 分)	及格 (60分 $\leq$ 分 数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (16%)	沟通交流, 合理阐述	讲述内容完整, 思路清晰。	讲述内容较完整, 思路较清晰。	讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	讲述内容欠缺, 思路一般。	讲述内容不完整, 思路不清晰。



## 44. 《自动化仪表与过程控制课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本 信息	课程名称	中文	自动化仪表与过程控制课程设计			
		英文	Design of automatic instrumentation and process control			
	课程号	46040002	课程性质	专业实践实训		
	学分	1	实习周数	1	开课学期	6
	面向专业	测控技术与仪器	先修课程	自动控制原理、自动控制仪表与过程控制		
组 织 与 实 施	<p>1、组织管理的要求：</p> <p>1) 按教学方案中培养目标的要求编制《自动化仪表与过程控制课程设计》大纲，经学院审核批准后执行。</p> <p>2) 做好指导教师的选派工作。</p> <p>3) 做好课程设计的动员，实习的总结，以及课程设计资料归档和保管工作。</p> <p>2、对教师的要求：</p> <p>1) 指导教师应由经验丰富，对实训实践环节较熟悉、责任心强的教师担任。</p> <p>2) 指导教师在设计开始前应到相应实验室了解和熟悉情况，根据课程大纲的要求拟订课程设计进度计划，做好准备工作。</p> <p>3) 实习期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生主动实践和思考；要提前分好小组，布置一定量讨论题，并组织学生参与讨论，对课程设计效果及时检查与督促；课程设计结束时要认真做好考核和总结工作。</p> <p>4) 教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。</p> <p>5) 指导教师一般按 1:20~30（学生数）的比例配备。</p> <p>3、对学生的要求：</p> <p>1) 学生应按实习大纲、进度计划的要求和规定，积极主动地完成实训任务，在实训中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力；</p> <p>2) 能够在查阅文献的基础上，结合设计要求与技术指标，确定设计方案；</p> <p>3) 设计方案要有创新思想，考虑成本管理与工程进度管理；</p> <p>4) 设计组要能合理分解和确定设计任务，对系统进行仿真、模拟测试和实验；</p> <p>5) 编写系统程序；</p> <p>6) 系统调试与改进；</p> <p>7) 撰写设计报告和答辩。</p> <p>8) 实训过程中，严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程等，尊重指导教师及实验教师的工作。</p> <p>9) 学生在课程设计期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。</p> <p>10) 成绩不合格者，根据情况或再组织方案调试、改进等，如仍不合格者要重修。</p> <p>4、对实验室的要求：</p> <p>1) 根据实训要求配置实验室器材，能满足实训教学大纲要求；</p> <p>2) 就地就近，相对稳定，节约开支；</p> <p>3) 实训过程中要厉行节约，全程严格执行安全规则制度。</p> <p>5、按照实习教学大纲，通过查阅文献、方案设计、系统仿真（模拟测试）、调试和运行，撰写报告，答辩等方式，开展教学活动。</p>					

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《自动化仪表与过程控制课程设计》是测控技术与仪器专业的一门专业实践实训课程，是教学过程中一个重要的实践性环节。通过智能仪表及检测技术课程设计，使学生掌握生产过程控制系统与自动化仪表的基本概念、工作原理及使用要求、简单控制系统设计方案，掌

握智能仪表、过程系统建模、特殊工艺及复杂过程控制系统的分析与设计、基于网络的计算机控制系统及工程应用，为今后从事的工作打下良好的技能基础。

"Design of automatic instrumentation and process control" is a professional practice training course for Instrument and Control specialty, and an important practical link in the teaching process. Through intelligent instrument and detection technology design, students can obtain basic training of common automatic instruments, the system of produce process monitoring. Analysis and designing of intelligent instrument, modeling of process, special technics and complex process control can be grasped.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够对 CS4000-C3000、CS4000-s7300PLC 等设备进行熟练操作，并运用该实验综合平台进行综合设计，结合信息资源、工程工具和专业模拟软件，对过程控制领域问题进行分析、计算与设计。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 2:** 根据实际设计需要以及项目需求，能够自行组织、协调和指挥团队成员进行课程设计的需求分析、方案确定、实验验证、论文撰写、答辩汇报等工作。（支撑毕业要求观测点 9-2）

**课程目标 3:** 能够就过程控制系统设计、方案实施等撰写报告，能与带队老师和同学进行项目交流，陈述发言条理清楚、观点表达清晰。（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和家国情怀；培养学生具有勇于创新、求真务实的科学精神；培养学生具有胸怀测控行业发展、投身科技强国的责任与担当。（支撑课程思政目标）

## (三)、课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5.使用现代工具
2	9-2 能够组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务。	9.个人与团队
3	10-1 能够就测控技术与仪器领域复杂工程问题的实施方案撰写报告，设计文案，能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10 沟通

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
查阅文献，选择实训题目，对实训内容进行需求分析，设计实训项目流程和具体实施方案	0.5	工程学院 113	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 1
实训项目理论设计，系统框图和各环节参数设计确定及合理性理论验证	1	工程学院 113	1、学生自主设计实操 2、教师适当指导	课程目标 2
实训项目仿真实验研究，根据理论设计搭建系统，进行仿真研究和实验研究，对理论设计进行校正，最终完成项目设计	3	工程学院 13	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 2、3
实验结果及系统功能实物展示	0.5	工程学院 412	学生实操展示、答辩	课程目标 3、4

#### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据学生平时现场行为表现、设计结果、设计报告和设计完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现 30%、设计结果 40%、设计报告 30%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据以下分数段进行等级判定：优秀（分数 $\geq 90$ ），良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ），中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ），及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ），不及格（分数 $< 60$ ）。

##### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现(实操、讨论等) (30%)	实验结果(40%)	设计报告(30%)	
课程目标 1	0	40%	0	40%
课程目标 2	30%	0	0	30%
课程目标 3	0	0	30%	30%
合计(成绩构成)	30%	40%	30%	100%

主 撰 人：朱建平

审 核 人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78分 $\leq$ 分数 <90分	68分 $\leq$ 分数 <78分	60分 $\leq$ 分数 <68分	分数<60分
课程目标2 (30%)	能够组织和指挥团队成员完成分配的任务	能够熟练组织和指挥团队成员完成分配的任务分析。	较熟练组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务分析。	基本能组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务	在老师帮助下，能够组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务。	不能组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务。

### 2. 设计结果评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78分 $\leq$ 分数 <90分	68分 $\leq$ 分数 <78分	60分 $\leq$ 分数 <68分	分数<60分
课程目标1 (40%)	能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计	能够熟练选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计	较熟练选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计	基本能选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计	在老师帮助下，能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	不能选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计

### 3. 设计报告评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78分 $\leq$ 分数 <90分	68分 $\leq$ 分数 <78分	60分 $\leq$ 分数 <68分	分数<60分
课程目标3 (30%)	就测控技术与仪器领域工程问题的实施方案撰写报告，设计文案	熟练就测控技术与仪器领域工程问题的实施方案撰写报告，设计文案	较熟练就测控技术与仪器领域工程问题的实施方案撰写报告，设计文案	基本能就测控技术与仪器领域工程问题的实施方案撰写报告，设计文案	在同组人的帮助下，能就测控技术与仪器领域工程问题的实施方案撰写报告，设计文案	不能就测控技术与仪器领域工程问题的实施方案撰写报告，设计文案

## 45. 数字系统 EDA 技术课程设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	数字系统 EDA 技术课程设计		
		英文	Electronic Design Automation Technology in Digital Systems Curriculum Design		
	课程号	52030003	开课学期	6	
	学分	1	实习周数	1 周	
面向专业	测控技术与仪器	先修课程	《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《微控制器原理与接口技术》、《信号与系统》、《数字系统 EDA 技术》		
组织与实施	<p>1、《数字系统 EDA 技术课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内计算机控制技术实验室开展，实验室能容纳一个自然班学生（35 人左右），实践环节内容安排如下： 每位学生根据教师提供的基础题目要求完成一项复杂数字系统设计，也可以在完成基础题目后经教师确认后，完成附加设计题。学生也可自主选择设计题，但选题需经教师确认同意。每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>3、教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据设计题目，查找资料，讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>（2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	《数字系统 EDA 技术课程设计指导书》		自编 [√] 统编 [ ]		

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《数字系统 EDA 技术课程设计》是测控技术与仪器专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，将综合应用本专业《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《微控制器原理与接口技术》、《信号与系统》、《数字系统 EDA 技术》等主要专业必修课程的知识，进行复杂数字系统综合设计。通过本课程的学习，使学生能够分析测控领域复杂数字系统设计需求，进行具体功能模块划分，利用 VHDL 程序语言及 DSP Builder 等设计方法，进行关键模块及整体功能设计，并在开发过程中，综合利用 Quartus II、Modelsim、Matlab 等工具，从系统建模表述、各级仿真、硬件系统实现，到硬件系统测试，完成整个数字系统 EDA 设计与实

现全流程，培养学生电子技术应用和科技创新能力，为进一步学习测控领域专业知识和从事与专业相关的工程技术及科学研究奠定基础。

Electronic Design Automation Technology in Digital Systems Curriculum Design is an important practical course in the measurement and control technology and instrument specialty. It comprehensively apply the knowledge of the major required courses of the specialty, such as Analog Electronic Technology, Digital Electronic Technology, Microcontroller Principle and Interface Technology, Signals and Systems, Electronic Design Automation Technology in Digital Systems, to carry out the comprehensive design of complex digital systems. By taking this course, students can analyze the design requirements of complex digital systems in the field of measurement and control, divide specific functional modules, design key modules and entire system using VHDL programming language, DSP Builder and other design methods, and comprehensively use Quartus II, Modelsim, Matlab and other tools in the development process, from system modeling expression, simulation at all levels, hardware system implementation to hardware system testing, to complete the whole process of EDA design and implementation of the whole digital system. Students can possess the capability of electronic technology application and scientific and technological innovation, which lays a foundation for further study of professional knowledge in the field of measurement and control and for engaging in engineering technology and scientific research related to the specialty.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 分析复杂数字系统设计需求，进行具体功能模块划分，确定各模块端口及功能，利用硬件描述语言 VHDL 及 DSP Builder 等设计方法进行数字系统功能设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 综合利用数字系统 EDA 开发过程中的 Quartus II、Modelsim、Matlab 等工具进行测控领域复杂数字系统建模表述、各级仿真、硬件系统实现，硬件系统测试。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3:** 具有勇于创新、求真务实的科学精神；具有投身科技强国的责任与担当。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计。	3. 设计/开发解决方案：能够针对测控技术与仪器领域中的复杂工程问题设计解决方案，设计满足特定需求的仪器、单元（部件），能够在设计中体现出创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
2	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5. 使用现代工具：能够针对测控技术与仪器中的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对测控领域的复杂工程问题进行预测与模拟，并能理解其局限性。

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、介绍开发平台资源及设计任务。 2、学生自主阅读相关资料，分析复杂数字系统设计需求，确定设计方案，完成具体功能模块划分。 3、学生完成软件安装及设计环境搭建。 思政融入点：国产仿真验证 EDA 工具创新发展，推动集成电路进入中国“芯”时代。	1	工程学院 412	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 1、2
1、学生利用 EDA 开发工具，基于设计方案完成数字系统各单元模块的建模表述、程序设计及各级仿真。 2、学生根据仿真结果进行设计优化，并完成硬件系统实现及测试。 思政融入点：设计规范及职业规范	3	工程学院 412	1、学生自主设计实操 2、教师适当指导	课程目标 1、2
根据设计方案、设计内容及设计结果撰写课程设计报告。	0.5	工程学院 412	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 1
实验结果及系统功能实物展示	0.5	工程学院 412	学生实操展示	课程目标 1

### 四、考核方式及成绩评定

《数字系统 EDA 技术课程设计》的成绩考核根据学生平时的现场表现（实操、讨论等）、实验结果、设计报告和答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（实操、讨论）30%、实验结果 40%、设计报告 30%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据以下分数段进行等级判定：优秀（分数 $\geq 90$ ，良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ），中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ），及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ），不及格（分数 $< 60$ ）。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现（实操、讨论等） (30%)	实验结果 (40%)	设计报告 (30%)	
课程目标 1	0	40%	30%	70%
课程目标 2	30%	0	0	30%
合计(成绩构成)	30%	40%	30%	100%

主撰人：曹莉凌

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现（实操、讨论等）考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 2 (30%)	综合利用 Quartus II、Modelsim、Matlab 等工具进行 EDA 设计与开发的能力	非常熟练地使用 Quartus II、Modelsim、Matlab 等工具进行系统建模表述、工程建立、输入、编译、综合、管脚锁定、下载、硬件测试，整个流程完整准确。	较熟练地使用 Quartus II、Modelsim、Matlab 等工具进行系统建模表述、工程建立、输入、编译、综合、管脚锁定、下载、硬件测试，整个流程完整准确。	会使用 Quartus II、Modelsim、Matlab 等工具进行系统建模表述、工程建立、输入、编译、综合、管脚锁定、下载、硬件测试。	会使用 Quartus II、Modelsim、Matlab 等软件进行 EDA 开发部分流程。	不会使用 Quartus II、Modelsim、Matlab 等软件进行 EDA 开发。

### 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (40%)	系统建模表述及各级仿真结果、硬件实现与调试结果	系统建模表述及各级仿真结果完全正确；完成所有硬件实现及调试，实现所有功能要求，结果优秀。	系统建模表述及各级仿真结果基本正确；完成所有硬件实现及调试，实现大部分功能要求，结果良好。	系统建模表述及各级仿真结果存在一些小问题；完成所有硬件实现及调试，实现部分功能要求，实验结果一般。	系统建模表述及各级仿真结果存在较多问题；部分硬件调试未实现，部分功能要求未实现，实验结果效果不好。	系统建模表述及各级仿真结果完全错误；硬件设计未成功，大部分功能未实现，实验没结果。

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (30%)	系统总体方案分析、系统各模块设计、实验测试方案设计	系统总体方案分析、系统各模块设计、实验测试方案设计正确，全面。	系统总体方案分析、系统各模块设计、实验测试方案设计较正确较全面。	系统总体方案分析、系统各模块设计、实验测试方案设计基本正确。	系统总体方案分析、系统各模块设计、实验测试方案设计存在一定错误，不全面。	系统总体方案分析、系统各模块设计、实验测试方案设计完全错误，片面。



## 46. 《测控系统工程实训》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	测控系统工程实训	
		英文	Practice of Measurement and Control Systems	
	课程号	4604037	开课学期	短 3
	学分	2	实习周数	2
	面向专业	测量技术及仪器	先修课程	传感器与现代检测技术、自动控制仪表与过程控制
组织与实施	<p>1、《测控系统工程实训》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、本课程旨在培养学生能够针对测控技术与仪器领域复杂工程问题进行实验设计，按照实习教学大纲，通过查阅文献、方案设计、系统仿真（模拟测试）、调试和运行，撰写报告，答辩，开展教学活动。</p> <p>3、教学组织：学生分两个组，实践环节安排如下： 前两周：一组完成测试系统硬件平台搭建；二组完成仿真系统设计； 后两周：一组完成仿真系统设计；二组完成测试系统硬件平台搭建；</p> <p>4.实践过程 3-4 人组合完成，每人独立完成答辩与报告。</p> <p>5.课程要求：</p> <p>对教师的要求：</p> <p>（1）指导教师应由经验丰富，对实训实践环节较熟悉、责任心强的教师担任。</p> <p>（2）指导教师在设计开始前应到相应实验室了解和熟悉情况，根据课程大纲的要求拟订课程设计进度计划，做好准备工作。</p> <p>（3）实习期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生主动实践和思考；要提前分好小组，布置一定量讨论题，并组织学生参与讨论，对课程设计效果及时检查与督促；课程设计结束时要认真做好考核和总结工作。</p> <p>（4）教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。</p> <p>对学生的要求：</p> <p>（1）学生应按实习大纲、进度计划的要求和规定，积极主动地完成实训任务，在实训中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力；</p> <p>（2）能够在查阅文献的基础上，结合设计要求与技术指标，确定设计方案；</p> <p>（3）设计方案要有创新思想，考虑成本管理与工程进度管理；</p> <p>（4）设计组要能合理分解和确定设计任务，对系统进行仿真、模拟测试和实验；</p> <p>（5）撰写设计报告和答辩。</p> <p>（6）实习过程中，严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程等，尊重指导教师及实验教师的工作。</p> <p>（7）学生在课程设计期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。</p> <p>（8）成绩不合格者，根据情况或再组织口试、质疑等，如仍不合格者要重修实习。</p> <p>3.对实验室的要求：</p> <p>（1）根据实习要求配置实验室器材，能满足实习教学大纲要求；</p> <p>（2）实习过程中要厉行节约，全程严格执行安全规则制度。</p>			
指导用书	李涛，测控系统设计，第 3 版		自编[ ]统编[ √ ]	
	王建辉，自动控制原理，第 2 版，第 6 版次		自编[ ]统编[ √ ]	

## 二. 课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

《测控系统工程实训》是测控技术与仪器专业的一门专业实践实训课程,是教学过程中一个重要的实践性环节。通过测控系统工程实训,使学生掌握测控技术领域及其工程应用的综合知识,具有自动控制、计算机、电子、机械、海洋科学与技术等跨学科的多元知识结构;掌握测控系统分析、设计、测试的基本原理与方法,增强学生自主学习能力,为今后从事的工作打下良好的技能基础。

Practice of Measurement and Control Systems is a professional practice training course for Instrument and Control specialty, and an important practical link in the teaching process. Through Practice of Measurement and Control Systems, students can obtain the synthesized knowledge of measurement and control systems and engineering applications. The multivariant knowledge hierarchy can be formed about automation control, computer, electronics, machinery, oceanic science. Analysis and designing of intelligent instrument, modeling of process, special technics and complex process control can be grasped.

### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,对测控领域的复杂工程问题中的检测、精密机械、智能控制问题进行方案优化;(支撑毕业要求 3-4)

**课程目标 2:** 能够将测控系统、检测技术、传感器技术、数据处理方法等运用到测控实例中,能对实验数据进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的研究结论;(支撑毕业要求 4-4)

**课程目标 3:** 使用恰当的测控系统知识、技术,选择 MATLAB、Excel 等合适的现代工程工具软件,能够使用恰当的技术、资源,选择合适的现代工程工具软件,针对测控领域复杂工程问题,完成检测和控制系统的的设计、仿真和模拟;(支撑毕业要求 5-2)

**课程目标 4:** 了解测控技术与仪器相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对工程活动的影响,能够具体分析设计实施方案对社会公众的影响。(支撑毕业要求 6-1)

**课程目标 5:** 能够就测控技术与仪器领域复杂工程问题的实施方案撰写报告,设计文案,能与测控技术与仪器领域人员沟通交流,陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。(支撑毕业要求 10-1)

**课程目标 6 (思政目标):** 培养学生的科学精神、工程伦理和实践能力,培养学生安全测试,安全生产,勇担社会责任的情怀。

### (三) 课程目标与毕业要求之间的对应关系如下

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-4 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,对设计方案进行优化。	3.设计/开发解决方案
2	4-4 能够采用科学方法对测控相关领域复杂工程问题进行研究,对实验数据进行分析 and 解释,并通过信息综合得到合理有效的研究结论。	4.研究
3	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对测控领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5.使用现代工具
4	6-1 了解测控技术与仪器相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对工程活动的影响。	6.工程与社会
5	10-1 能够就测控技术与仪器领域复杂工程问题的实施方案撰写报告,设计文案,能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10.沟通

### 三. 实践教学内容

实习模块	实习地点	实习天数	实习内容	课程目标
测控系统设计	工程学院 222	1	查阅文献, 选择实训题目, 对实训内容进行需求分析, 设计实训项目流程和具体实施方案	课程目标 1 课程目标 4
	工程学院 222	1	实训项目理论目标设计, 系统框图和各环节参数设计确定及合理性理论验证	课程目标 2
	工程学院 222	1	检测实施, 实训项目各种仪器仪表、传感器进行现场检测, 对基本设计目标进行分解, 确定小组成员分工;	课程目标 4
	工程学院 222	6	实训项目设计, 最终完成项目设计系统软件、硬件设计与调试	课程目标 2 课程目标 3
	工程学院 222	1	报告撰写、答辩	课程目标 4 课程目标 5

### 四. 考核方式及成绩评定

课程考核根据学生平时现场行为表现、设计结果、设计报告和设计完成后的答辩情况进行综合打分, 各部分内容占课程总成绩的比例如下: 现场表现(设计展示、设计结果) 50%、设计报告 30%、答辩成绩 20%。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整), 根据以下分数段进行等级判定: 优秀(分数 $\geq 90$ ), 良好( $78 \leq$ 分数 $< 90$ ), 中等( $68 \leq$ 分数 $< 78$ ), 及格( $60 \leq$ 分数 $< 68$ ), 不及格(分数 $< 60$ )。

#### 考核与评价方式

考核方式		现场表现和设计结果	报告设计	答辩	合计
占比		50%	30%	20%	
评分内容	课程目标 1	15	7	5	27
	课程目标 2	10	7	4	21
	课程目标 3	15	7	4	26
	课程目标 4	5	0	0	5
	课程目标 5	5	9	7	21

主 撰 人: 董兆鹏

审 核 人: 张铮, 曹莉凌

英文校对: 张福曦

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准。

### 1. 现场表现和设计结果

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	能够运用所学专业专业知识，对测控系统进行数学表达。	能够将数学、自然科学和工程科学的基本原理，对测控领域的复杂工程问题中的检测、精密机械、智能控制问题进行识别、表达和原理分析。	较好的将数学、自然科学和工程科学的基本原理，对测控领域的复杂工程问题中的检测、精密机械、智能控制问题进行识别、表达和原理分析。	能够将数学、自然科学和工程科学的基本原理，对测控领域的复杂工程问题中的检测、精密机械、智能控制问题进行识别、表达和原理分析，但不够完整。	基本能够将数学、自然科学和工程科学的基本原理，对测控领域的复杂工程问题中的检测、精密机械、智能控制问题进行识别、表达和原理分析。	不能将数学、自然科学和工程科学的基本原理，对测控领域的复杂工程问题中的检测、精密机械、智能控制问题进行识别、表达和原理分析。
课程目标 2 (10%)	能够设计测控领域复杂工程问题的解决方案，在设计中体现创新意识。	能够综合运用专业理论和技术手段，设计针对测控领域复杂工程问题的解决方案，对工程技术的可行性进行分析，并在设计中体现创新意识。	能够综合运用专业理论和技术手段，设计针对测控领域复杂工程问题的解决方案，对工程技术的可行性进行分析，创新意识不够。	能够综合运用专业理论和技术手段，设计针对测控领域复杂工程问题的解决方案，对工程技术的可行性进行分析，无创新、有误差。	不熟练运用专业理论和技术手段，设计针对测控领域复杂工程问题的解决方案，对工程技术的可行性进行分析。	不能综合运用专业理论和技术手段，设计针对测控领域复杂工程问题的解决方案，对工程技术的可行性进行分析。
课程目标 3 (15%)	使用技术、资源，选择工程工具软件，完成检测和控制系统的的设计、仿真和模拟分析。	能够使用恰当的技术、资源，选择工程工具软件，针对测控领域复杂工程问题，完成检测和控制系统的的设计、仿真和模拟分析。	较好使用技术、资源，选择工程工具软件，针对测控领域复杂工程问题，完成检测和控制系统的的设计、仿真和模拟分析。	基本能够使用技术、资源，选择工程工具软件，针对测控领域复杂工程问题，完成检测和控制系统的的设计、仿真和模拟分析。	使用技术、资源，选择合适的现代工程工具软件，针对测控领域复杂工程问题，基本完成系统的设计、仿真和模拟分析。	不能使用技术、资源，选择工程工具软件，针对测控领域复杂工程问题，不能完成检测和控制系统的的设计、仿真和模拟分析。
课程目标 4 (5%)	了解测控技术与仪器相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	能够充分了解测控技术与仪器相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	能够较好了解测控技术与仪器相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	对测控技术与仪器相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响有一定了解。	对测控技术与仪器相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响了解不够。	对测控技术与仪器相关的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响了解很少。
课程目标 5 (5%)	能够就设计中的问题与同学、老师进行有效沟通和交流，包括撰写报告、陈述发言、清晰表达	能够就设计中的问题与同学、老师进行有效沟通和交流，包括撰写报告、陈述发言、清晰表达。	能够就设计中的问题与同学、老师进行相对有效沟通和交流，撰写报告、回答清晰。	能够就设计中的问题与同学、老师进行基本沟通和交流，撰写报告表达流畅	不与同学、老师进行基本沟通和交流	不能完成自己分工工作，不能按要求撰写报告，陈述报告。

## 2. 设计报告考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (7%)	系统数学表达	能够将数学、自然科学和工程科学的基本原理，描述控制系统问题。	能够将数学、自然科学和工程科学的基本原理，基本描述控制系统问题。	基本能够将数学、自然科学和工程科学的基本原理，描述控制系统问题。	能够将数学、自然科学和工程科学的基本原理，描述控制系统问题，但不全面。	不能将数学、自然科学和工程科学的基本原理，描述控制系统问题。
课程目标2 (7%)	系统控制方案设计，创新意识。	系统控制方案设计完整、合理可行。设计中体现了创新意识。	系统控制方案设计完整、合理可行。设计中基本体现了创新意识。	系统控制方案设计基本完整、合理可行。设计中体现了创新意识。	系统控制方案设计较完整、合理可行。设计中无创新意识。	系统控制方案设计不完整、合理可行。没有体现创新意识。
课程目标3 (7%)	工具软件使用，仿真结果分析。	设计报告中包含工程工具软件，完整系统设计、仿真结果分析。	设计报告中包含工程工具软件，较完整系统设计、仿真结果分析。	设计报告中基本包含工程工具软件，对系统设计完整设计、仿真结果分析。	设计报告中包含工程工具软件，无系统完整设计、仿真结果分析。	设计报告中不包含工程工具软件，无完整系统设计、仿真结果分析。
课程目标5 (9%)	沟通	能够根据设计需求，与带队老师进行有效沟通。	能够根据设计需求，与带队老师进行基本有效沟通。	能够根据设计需求，与带队老师进行基本有效沟通。	根据设计需求，不能与带队老师进行有效沟通。	不与老师、同学沟通。

## 3. 答辩成绩考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	系统数学表达	熟悉整个控制系统的数学表达，回答问题准确、全面。	较熟悉整个控制系统的数学表达，回答问题较准确、全面。	了解整个控制系统的数学表达，能够较准确回答问题，不够全面。	基本了解整个控制系统的数学表达，回答问题基本准确，不够全面。	不了解整个控制系统的数学表达，回答问题不准确。
课程目标2 (4%)	系统控制方案设计，创新意识	熟悉整个控制系统的方案。回答问题准确、全面。	较熟悉整个控制系统的方案。回答问题较准确、全面。	了解整个控制系统的方案。能够准确回答问题，不够全面。	基本了解整个控制系统的方案。回答问题基本准确，不够全面。	不了解整个控制系统的方案。回答问题不准确。
课程目标3 (4%)	工具软件使用，仿真结果分析	能熟练陈述工具软件使用方法，结果分析正确。回答问题准确、全面。	能较熟练陈述工具软件使用方法，结果分析较正确。回答问题准确、全面。	能较熟练陈述工具软件使用方法，结果分析正确。能够准确回答问题，不够全面。	能基本陈述工具软件使用方法，结果基本正确。回答问题基本准确，不够全面。	工具软件不熟悉，结果基本正确。回答问题不准确。
课程目标5 (7%)	沟通	答辩过程中表达清楚、思路清晰，回答正确。	答辩过程中表达较清楚、思路较清晰，回答较正确。	答辩过程中表达基本清楚、思路基本清晰，回答基本正确。	答辩过程中表达不清楚、思路不清晰，回答不正确。	答辩过程中基本不作为。

## 47. 专业综合技能实训教学大纲

### 一、课程基本信息

基本 信息	课程 名称	中文	专业综合技能实训		
		英文	Professional Comprehensive Ability Training		
	课程号	4604083	开课学期	7	
	学分	2	实习周数	2周	
面向专业	测控技术与仪器	先修课程	《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《自动控制原理》、《传感器与现代检测技术》、《测控电路》、《微控制器原理与接口技术》等		
组织与 实施	<p>1、《专业综合技能实训》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展。教师根据当年的科研项目、实际需求或一些成熟的典型课题，设置相应的实训题目，给出各个题目的实训目的和要求、所需知识、最终验收方式以及课题的前瞻性等。学生以班级为单位分组完成，每3-4人一组，每组学生从教师设置的可选题目中任选一个，学生也可以根据自己的兴趣所在及实际需求自主选题，但需经指导老师认可。每组根据教师提供的基础题目要求完成设计，也可以在完成基础题目后经教师确认后，进一步改进设计，或加入新功能，或完成附加设计。</p> <p>3、实训过程中：</p> <p>（1）学生根据设计题目，收集、查阅相关资料，集体讨论，充分了解题目、设计要求和目的，确定设计方案；</p> <p>（2）各组成员进行合理分工协作，针对课题进行相应的设计、仿真、实物制作、调试等。</p> <p>（3）对设计进行总结，在规定时间内完成实训报告，实训报告撰写要符合指定的规范要求，指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导；</p> <p>（4）学生以组为单位进行成果展示和答辩，指导教师根据学生查阅资料情况、方案设计、调试过程、调试结果、实训报告、答辩情况等进行综合考核。</p> <p>在设计过程若学生遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；在设计过程中教师督促并检查学生的完成情况，提出改进意见。</p>				
指导 用书	章皓，徐志玲，《测控技术与仪器专业综合实训教程》，浙江大学出版社，2012年1月1日			自编[ ]统编[✓]	

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《专业综合技能实训》是测控技术与仪器专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，将综合应用本专业模拟电子技术、数字电子技术、自动控制原理、传感器与现代检测技术、测控电路、微控制器原理与接口技术等主要专业必修课程的知识，进行综合应用方面的设计。通过专业综合技能实训，培养学生对本专业知识的综合运用能力和仪器仪表与系统的设计制

造和实践技能，提高问题分析能力，理论联系实际能力，实际动手能力和创新能力，培养学生组织管理能力及团队协作能力，培养学生有效探讨、沟通和交流的能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

Professional comprehensive ability training is an important practical teaching link in the teaching process of measurement and control technology and instrumentation specialty. It will comprehensively apply the knowledge of analog electronic technology, digital electronic technology, automatic control theory, measurement and control circuit, microcontroller principle and interface technology, and other major core courses to design comprehensive application. The course can improve the ability of problem analysis, theory with practice, practical ability and innovation ability, and cultivate students' organizational management ability and team cooperation ability, and cultivate students' ability of effective discussion, communication and communication. For the follow-up courses, graduation design and professional work to lay the foundation.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对具体的测控相关领域问题，通过文献研究和知识综合，能考虑多种因素对问题进行综合分析，得到有效结论。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 2:** 针对要解决的问题，学生能够提出合理可行的设计方案，同时能综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，对设计方案进行优化。（支撑毕业要求观测点 3-4）

**课程目标 3:** 学生能够用专业知识和技能对测控相关领域问题进行研究，能得到合理有效的结论，能对研究过程和结果进行分析、解释和总结。（支撑毕业要求观测点 4-4）

**课程目标 4:** 课程需要学生分组协作完成设计任务，需要学生正确处理个人与团队的关系，培养学生的组织管理能力和团队协作合作能力。（支撑毕业要求观测点 9-2）

**课程目标 5:** 基于中国科技发展，培养学生具有：（1）科学精神：引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；（2）家国情怀：激发学生学习基础知识，投身科技强国的责任与担当；（3）人格发展：培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 通过知识综合和文献研究，分析测控相关领域的复杂工程问题，并考虑多种因素，获得有效结论。	2. 问题分析
2	3-4 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，对设计方案进行优化。	3. 设计/开发解决方案
3	4-4 能够采用科学方法对测控相关领域复杂工程问题进行研究，对实验数据进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论。	4. 研究
4	9-2 能够组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务。	9. 个人和团队

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、讲解设计任务及完成设计的一般方法和过程。 2、学生自主收集、查阅相关资料，小组讨论，分析题目，确定设计方案； 思政融入点：测控技术和仪器在实践中的应用，特别是高精度领域，加强使命感和荣誉感。	1.5	工程学院 113	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 1 课程目标 5
1、根据设计方案，各组成员进行合理分工协作，对课题各模块进行相应的设计、仿真、实物制作、调试等。 思政融入点：操作规范及职业规范	7	工程学院 113	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
1、对设计进行总结，撰写设计报告	1	工程学院 113	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 3 课程目标 4
2、实物展示及答辩	0.5	工程学院 113	1、答辩	课程目标 3

### 四、考核方式及成绩评定

《专业综合技能实训》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（实操、讨论）40%、实验结果 20%、设计报告 20%、答辩成绩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq$ 分数 $< 90$ 为良好， $68 \leq$ 分数 $< 78$ 为中等， $60 \leq$ 分数 $< 68$ 为及格，分数 $< 60$ 分为不及格进行等级判定。无故缺席、不交报告、产生重大操作事故者取消成绩。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现（实操、讨论） (40%)	实验结果 (20%)	设计报告 (20%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	10%	0%	10%	0%	20%
课程目标 2	10%	0%	0%	10%	20%
课程目标 3	0%	20%	10%	10%	40%
课程目标 4	20%	0%	0%	0%	20%

主撰人：韩华翔

审核人：张铮、曹莉凌

英文校对：张福曦

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月4日



## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 5 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

### 1. 现场操作考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (10%)	实训题目的分析情况	清楚设计任务、问题分析充分	对设计任务较清楚、问题分析较充分	对设计任务一般清楚、问题分析较一般	对设计任务不够清楚、问题分析不够	对设计任务不清楚、问题分析错误
课程目标 2 (10%)	方案设计	设计方案合理可行，综合多种因素对设计方案进行了全面优化。	设计方案较合理可行，综合多种因素对设计方案进行了较全面优化	设计方案一般合理可行，针对部分因素对设计方案进行了优化	设计方案部分合理可行，针对部分因素对设计方案进行了部分优化	设计方案错误较多，没有对设计方案进行优化
课程目标 4 (20%)	实践过程中的团队协作能力	在实践过程中遵守纪律，积极思考，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，并积极合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考较为积极，较为积极完成团队分配的任务，并且能较为主动完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律，不能完成团队分配任务，团队合作意识一般。

### 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 3 (20%)	实践任务的完成情况	完成了实践任务的所有研究工作，结果优秀	完成了实践任务的大部分研究工作，结果良好。	完成了实践任务的部分研究工作，实验结果一般	完成了实践任务的小部分研究工作，实验结果效果不好。	大部分实践任务的研究工作未完成，实验没结果。

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (10%)	文献调研	对研究背景、研究意义和研究方法等进行了充分的文献调研。	对研究背景、研究意义和研究方法等进行了较充分的文献调研。	对研究背景、研究意义和研究方法等进行了一定的文献调研。	对研究背景、研究意义和研究方法等的文献调研需加强。	对研究背景、研究意义和研究方法等的文献调研欠缺较多。
课程目标 3 (10%)	报告撰写	论文书写条理清晰、内容全面,对实验过程和实验结果进行了充分的分析、解释和总结。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面,对实验过程和实验结果进行了较充分的分析、解释和总结。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面,对实验过程和实验结果进行了基本的分析、解释和总结。	论文书写条理欠缺,内容有欠缺,对实验过程和实验结果的分析、解释和总结有些欠缺。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多,没有对实验过程和实验结果进行了较充分的分析、解释和总结

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 2 (10%)	就设计方案的选择进行提问	思路清晰,设计方案构思优秀合理。	思路较清晰,设计方案构思较优秀合理。	思路较清晰,设计方案构思合格。	思路一般,设计方案构思一般。	思路不清晰,设计方案构思错误。
课程目标 3 (10%)	就研究内容和方法进行提问	思路清晰,讲述完整,回答完全正确。	思路较清晰,讲述较完整,回答较正确。	思路基本清晰,讲述欠完整,回答基本正确。	思路一般,讲述欠缺,回答部分正确。	思路不清晰,讲述不完整,回答错误。

## 48. 《专业实习》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	专业实习		
		英文	Professional Practice		
	课程号	4604082		开课学期	7
	学分	2		实习周数	2周
面向专业	测控技术与仪器		先修课程	《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《微控制器原理与接口技术》、《测控电路》、《传感器与现代检测技术》	
组织与实施	<p>1.《专业实习》课程的具体要求按照专业实习教学大纲，结合“测控技术与仪器”等专业课程的教学要求，统一参与上海博取仪器有限公司与河南洛阳牡丹通讯有限公司工作。通过观摩企业作业、操作训练、技术讲座等方式进行专业实习的教学活动。</p> <p>2.组织管理要求：            (1)按教学计划中培养目标的要求编制专业实习大纲，经学院审核批准后执行。            (2)做好实习地点与实习指导教师的选派工作。            (3)做好实习的动员，实习的总结，以及实习资料保管工作。</p> <p>3.对教师（按20-30的比例分配学生）要求：            (1)指导教师应由经验丰富，对专业实践环节较熟悉、责任心强的教师担任。            (2)实习指导教师应在实习前应到实习单位了解和熟悉情况，根据实习大纲的要求拟订实习进度计划，做好准备工作。            (3)专业实习期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生面向实际深入学习。            (4)组织学生利用课余时间集体讨论，对当天实习内容深入理解和掌握，实习结束时要认真做好考核和总结工作。</p> <p>4.对学生要求：            (1)学生应按实习大纲、实习进度计划的要求和规定，积极完成实习任务，注意培养自己解决实际问题的能力，记好实习笔记，结合自己的体会写好实习报告。            (2)尊重工程技术人员、工程师的指导。            (3)严格遵守实习单位的规章制度、安全制度、操作规程、保密制度等。            (4)爱护公共财物，节约水电，注意保持公共卫生。            (5)学生在实习期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。            (6)成绩不合格者，根据情况或再组织口试，如仍不合格者要重修实习。</p> <p>5.对教学基地的要求：            (1)专业基本对口，能满足实习大纲要求。            (2)生产较正常，且对学生专业实习较重视的高新企业、集团公司及研究机构。            (3)相对稳定，控制开支。</p>				
指导用书	李涛，孙传友，测控系统原理与设计，北京航空航天大学出版社，2020，（第4版）			自编[ ]统编[√]	

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《专业实习》是测控技术与仪器专业一门重要的专业实践课，安排学生在完成教学计划规定的主要课程之后进行。通过专业实习，使学生能够掌握电子仪器研发单位相关产品的开发、生产、测试的基本过程，测控相关企业管理的基本知识和技能。了解并初步掌握研究和解决测控技术与仪器工程实际问题的方法，培养正确的测控工程意识和工程观点。培养学生自觉遵守职业道德、行业规范，形成团结协作及严谨细致的工作作风，为毕业走向工作岗位奠定扎实的实践基础。

《Professional Practice》 is an important professional practice course for the major of Measurement and Control Technology and Instrument, which is arranged for students to carry out after completing the main courses specified in the teaching plan. Through professional practice, students can master the basic process of development, production and testing of related products of electronic instrument R&D enterprises, and the basic knowledge and skills of enterprise management related to measurement and control. Students can understand and preliminarily master the methods of researching and solving practical problems of measurement and control technology and instrument engineering, and develop correct awareness and engineering viewpoint of measurement and control engineering. It cultivates students to consciously abide by professional ethics and industry norms, form a work style of unity, cooperation and preciseness, and lay a solid practical foundation for graduation to work.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 在测控工程领域的工程设计、实践过程中，基于传感器、智能仪器与测控系统等基础理论知识，通过对测控技术与仪器领域相关企业的开发观摩与技术研究，使学生能够对测控仪器获得的数据进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论。（支撑毕业要求观测点 4-4）

**课程目标 2:** 通过测控工程领域的产品研发、应用等实际案例引导学生合理分析、评价测控工程领域的解决方案在项目实施过程中对社会、法律以及文化的影响，并激发学生的责任意识。（支撑毕业要求观测点 6-2）

**课程目标 3:** 通过专业实习，增强对测控产品生产过程的认知，能够合理评价测控产品及系统对周边环境的影响，树立环境保护和可持续发展意识。（支撑毕业要求观测点 7-2）

**课程目标 4:** 在小组活动、研讨交流等各实践环节中，使学生理解企业内不同职位的职责，能够理解如何正确处理个人与团队的关系。使学生能对传感器、智能仪器与测控系统相关工程领域问题进行有效探讨、沟通和交流，加强学生的合作共事能力。（支撑毕业要求观测点 9-1）

**课程目标 5:** 在数学、电子、机械、仪器技术等多学科的严谨环境下，了解项目进行的局限性，综合运用工程管理与经济决策方法，掌握和利用决策机制，提出经济可行的合理解决方案，理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理。（支撑毕业要求观测点 11-2）

**课程目标 6:** 引导学生树立正确的学习目的和价值观，培养爱国情怀、职业道德和社会责任感，和严谨、认真、求真务实的科学态度。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-4 能够采用科学方法对测控相关领域复杂工程问题进行研究，对实验数据进行分析 and 解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论。	4.研究
2	6-2 能够合理分析、评价测控工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对测控工程项目实施的影响，并理解应承担的责任。	6. 工程与社会
3	7-2 能够评价工程实践及工程实施方案对环境与社会可持续发展可能产生的影响。	7. 环境和可持续发展
4	9-1 能够理解在多学科背景下的团队中不同角色的职责，与其他学科成员有效沟通、合作共事，能独立完成团队分配的任务，完成团队赋予的角色。	9.个人与团队
5	11-2 能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发测控技术与仪器工程领域复杂工程问题的解决方案时，能够综合考虑经济与成本因素，正确运用工程管理原理及经济决策方法。	11. 项目管理

### 三、实践教学内容

实践教学内容分为两个部分：

#### 实践内容（一）：洛阳牡丹通讯股份有限公司实习（4天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、嵌入式仪器研发生产、发展历程讲解； 2、产品设计工艺介绍，了解物联网远程通讯详细的工作过程。 思政融入点：举例我国仪器行业的机遇与挑战引导学生辩证看待中国科技发展的长足进步和不足。加强使命感和荣誉感。	1.5	嵌入式(ARM)车间	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料了解方案	课程目标1 课程目标2 课程目标3
1、V. R 虚拟现实理论讲解与实际操作。	1.5	VR 虚拟现实技术车间	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标1 课程目标2
1、沃德夫智能工业机器人实验。	1	工业机器人车间	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、利用分组讨论来拓宽思路	课程目标1 课程目标4 课程目标5

#### 实践内容（二）：上海博取仪器有限公司（6天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、水质传感器及仪器研发观摩及讲座 2、水质传感器及仪器生产观摩及讲座 思政融入点：操作规范及职业规范	1	上海博取仪器有限公司	1、启发式教学、案例分析	课程目标2 课程目标3 课程目标4
1、水质传感器和仪器系统研究与设计	3	上海博取仪器有限公司	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4
1、根据实习情况撰写实习报告	1	公共实验大楼A114	1、学生撰写设计报告 2、整理实习资料	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标5
1、书写报告、参加答辩	1	公共实验大楼A114	1、答辩	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标5

#### 四、考核方式及成绩评定

《专业实习》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、每天实习内容的日志记录情况、实习最终的总结报告和实习完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现 40%、实习日志 10%、实习报告 30%、答辩成绩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据以下分数段进行等级判定：优秀（分数 $\geq 90$ ），良好（ $78 \leq \text{分数} < 90$ ），中等（ $68 \leq \text{分数} < 78$ ），及格（ $60 \leq \text{分数} < 68$ ），不及格（分数 $< 60$ ）。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现 (25%)	实习日志 (25%)	实习报告 (30%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	15	10	10	5	40
课程目标 2	0	5	5	5	15
课程目标 3	0	5	5	5	15
课程目标 4	10	0	0	5	15
课程目标 5	0	5	10	0	15

主撰人：张铮

审核人：曹莉凌

英文校对：张福曦

教学院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标 1 (15%)	测控仪器的研发设计流程	通过开发观摩与技术研究,掌握测控仪器的研发设计流程,并能完整正确地进行设备实操。	通过开发观摩与技术研究,掌握测控仪器的研发设计流程,并能较正确地进行设备实操。	通过开发观摩与技术研究,基本掌握测控仪器的研发设计流程,并能基本进行设备实操。	通过开发观摩与技术研究,部分掌握测控仪器的研发设计流程,并能部分进行设备实操。	通过开发观摩与技术研究,不能掌握测控仪器的研发设计流程,不能进行设备实操。
课程目标 4 (10%)	口头表达、社交能力。	能积极与实习现场人员、带教老师交流,讨论现场问题,获得工程实践知识。	能积极回答实习现场人员、带教老师的提问,讨论现场问题,获得工程实践知识。	能正确回答实习现场人员、带教老师的提问,但不做深入探讨。	能回答实习现场人员、带教老师的提问,但思路不清晰,表达能力较弱。	不回答实习现场人员、带教老师的提问,或回答问题敷衍了事。

### 2. 实习日志考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标 1 (10%)	项目实验数据分析综合并得出结论	通过开发观摩与技术研究,能够对获得的数据进行正确分析、综合,并得出合理的结论。	通过开发观摩与技术研究,能够对获得的数据进行正确分析、综合,并得出合理的结论。	通过开发观摩与技术研究,能够对获得的数据进行正确分析、综合,并得出合理的结论。	通过开发观摩与技术研究,能够对获得的数据进行正确分析、综合,并得出合理的结论。	通过开发观摩与技术研究,能够对获得的数据进行正确分析、综合,并得出合理的结论。
课程目标 2 (5%)	通过案例,理解工程项目对社会、法律以及文化的影响。	实习日志中能够详细记录讲授的案例,并思考项目实施过程中对社会、法律以及文化的影响,并了解应承担的责任。	实习日志中能够较详细记录讲授的案例,并适当思考项目实施过程中对社会、法律以及文化的影响,并了解应承担的责任。	实习日志中能够简单记录讲授的部分案例,并简单思考项目实施过程中对社会、法律以及文化的影响。	实习日志中能够简单记录讲授的部分案例,没能思考项目实施过程中对社会、法律以及文化的影响。	实习日志中仅记录了实习地点、时间及企业名称,没有记录讲授的案例。

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标3 (5%)	掌握测控产品及系统对周边环境的影响。	实习日志中能详细记录测控产品的研发、生产过程,记录至少2项技术指标对周边环境的影响。	实习日志中能较详细记录测控产品的研发、生产过程,记录至少1项技术指标对周边环境的影响。	实习日志中能简单记录测控产品的研发、生产过程,记录一项技术指标对周边环境的影响。	实习日志中能简单记录测控产品的研发、生产过程,没有阐述产品对周边环境的影响。	实习日志中产品研发、生产过程的记录过于简略,没有阐述产品对周边环境的影响。
课程目标5 (5%)	掌握工程管理原理及经济决策方法。	实习日志中能详细写出测控产品可行的经济合理方案,对比阐述其可靠性。	实习日志中能较为详细写出测控产品可行的经济合理方案,对比阐述其可靠性。	实习日志中能简单写出测控产品可行的经济合理方案,对比阐述其可靠性。	实习日志中能简单写出测控产品可行的经济合理方案,缺乏对比可靠性。	实习日志中没有测控产品可行的经济合理方案,缺乏对比可靠性。

### 3. 实习报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (5%)	掌握测控仪器的研发设计流程	详细描述开发观摩与技术研究过程,对获得的数据进行正确分析综合,并得出合理结论。	较详细描述开发观摩与技术研究过程,对获得的数据进行较正确分析综合,并得出较合理结论。	能基本描述开发观摩与技术研究过程,对获得的数据进行简单分析综合,并得出基本合理结论。	部分描述开发观摩与技术研究过程,对获得的数据进行部分分析综合,结论有小的错误。	不能描述开发观摩与技术研究过程,没有对获得的数据进行正确分析综合,无结论。
课程目标2 (5%)	理解职业肩负的责任,树立职业责任感。	实习报告中能详细阐述实习过程中的2-3个对自身有影响的事件,理解工作人员肩负的责任,结合自身感受阐述职业责任感。	实习报告中能简单阐述实习过程中的1-2个对自身有影响的事件,阐述工作人员肩负的责任,结合自身感受阐述职业责任感。	实习报告中能简单阐述实习过程中的1-2个对自身有影响的事件,简单阐述工作人员肩负的责任,具有一定的职业认同感。	实习报告中能简单阐述实习过程中的1个对自身有影响的事件,对职业责任感阐述浅薄。	实习报告中只简单描述了实习过程,没有感受和职业认同感方面的表述。



课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标3 (5%)	测控产品及系统对周边环境的影响。	实习报告中能详细记录测控产品的研发、生产过程,并合理评价其对周边环境的影响。	实习报告中能较详细记录测控产品的研发、生产过程,并较合理评价其对周边环境的影响。	实习报告中能简单记录测控产品的研发、生产过程,并基本合理评价其对周边环境的影响。	实习报告中能简单记录测控产品的研发、生产过程,没有评价其对周边环境的影响。	实习报告中产品研发、生产过程的记录过于简略,没有评价其对周边环境的影响。
课程目标5 (5%)	理解工程项目的成本管理、质量及风险管理。	能够很好地运用工程管理与经济决策方法理解成本管理、质量风险管理,阐述思路清晰,逻辑合理。	能够较好地运用工程管理与经济决策方法理解成本管理、质量风险管理,阐述思路较清晰,逻辑合理。	能够简单理解成本管理、质量风险管理,阐述思路较清晰,逻辑较合理。	能够简单阐述成本管理、质量风险管理,阐述思路较清晰。	没有阐述成本管理、质量风险管理方面的内容。

#### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (5%)	掌握测控仪器的研发设计流程	详细叙述开发观摩与技术研究过程,对获得的数据进行正确分析解释,得出合理结论。	较详细叙述开发观摩与技术研究过程,对获得的数据进行较正确分析,得出较合理结论。	能基本叙述开发观摩与技术研究过程,对获得的数据进行简单分析,得出基本合理结论。	部分叙述开发观摩与技术研究过程,对获得的数据进行部分分析解释,结论有小的错误。	不能叙述开发观摩与技术研究过程,没有对获得的数据进行正确分析解释,无结论。
课程目标2 (5%)	理解职业肩负的责任,树立职业责任感。	能结合实习过程和自身感受详细阐述职业责任,条理清晰。	能结合实习过程和自身感受较详细阐述职业责任,条理较清晰。	能结合实习过程和自身感受基本阐述职业责任。	能结合实习过程和自身感受部分阐述职业责任。	不理解职业肩负的责任
课程目标3 (5%)	测控产品及系统对周边环境的影响。	详细阐述测控产品的研发、生产过程,并合理评价其对周边环境的影响。	较详细阐述测控产品的研发、生产过程,并较合理评价其对周边环境的影响。	简单描述测控产品的研发、生产过程,并基本合理评价其对周边环境的影响。	简单描述测控产品的研发、生产过程,没有评价其对周边环境的影响。	产品研发、生产过程描述过于简略,没有评价其对周边环境的影响。
课程目标4 (10%)	沟通交流,合理阐述	讲述内容完整,思路清晰。	讲述内容较完整,思路较清晰。	讲述内容欠完整,思路基本清晰。	讲述内容欠缺,思路一般。	讲述内容不完整,思路不清晰。

## 49. 《毕业论文（设计）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：毕业论文（设计）				
	英文名称：Graduation Thesis (Design)				
课程号	4604035	学分	16	学时（周数）	16周
开课学院	工程学院		开课学期	第 7-8 学期	
面向专业	测控技术与仪器		课程负责人	张铮	

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

毕业论文（设计）工作是测控技术与仪器专业人才培养计划中最后一个综合性实践教学环节，也是学生毕业及学位资格认定的重要依据。其目的是培养学生综合运用所学基础理论、专业知识和基本技能来分析、解决实际问题的能力，主要分为前期工作、实施工作、总结工作三个阶段。在前期工作中，包括课题申报、指导教师资格及课题审查、学生教师双向选择和学生毕业设计开题环节。在实施工作阶段，包括学生主动开展毕业设计工作、每周过程检查、中期检查和学生撰写毕业设计论文等环节。在总结工作阶段，包括毕业论文（设计）学术检测、校外盲审、评阅、答辩和成绩评定，以及材料归档等环节。毕业论文（设计）工作注重学生自主学习学习能力的锻炼，重视学生技术能力和职业素质的培养。

The Graduation Thesis (Design) work is the last comprehensive practical teaching link in the training program of Measurement and Control Technology and Instrument, and it is also an important basis for students' graduation and degree qualifications. Its purpose is to cultivate students' ability to comprehensively use the basic theories, professional knowledge and basic skills to analyze and solve practical problems, which are mainly divided into three stages: preliminary work, implementation work and summary work. In the preliminary work, it includes the project declaration, the qualification and subject review of the guidance teacher, the two-way selection of student teachers and the opening of the student graduation design. In the implementation stage, it includes students taking the initiative to carry out graduation design work, weekly process inspection, mid-term inspection and students writing graduation design papers. In the summary work stage, it includes academic testing of Graduation Thesis (Design), off-campus blind review, review, defense and performance evaluation, as well as material archiving. The graduation thesis (design) work pays attention to the exercise of students' independent research and learning ability, and attaches importance to the cultivation of students' technical ability and professional quality.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能借助专业数据库、学术论文开放获取平台，回溯技术的起源和发展，掌握最新的发展动态，并综合应用专业知识对测控技术与仪器相关领域的复杂工程问题进行分

析和推演，得出有效结论。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 2：**针对测控技术与仪器相关领域的复杂工程问题，基于完成的单元（部件）设计，通过集成等方式设计满足要求的系统，实现规定的功能，并能在系统设计过程中，对现有方案进行改进提高，并对创新点进行描述。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 3：**综合运用科学原理和测控专业知识，对测控技术与仪器相关领域的复杂工程问题进行研究，并通过实践对研究结果进行分析与解释，得出有效结论。（支撑毕业要求观测点 4-4）

**课程目标 4：**能够根据测控工程项目（课题）的实际应用场景，针对性地分析和评价测控工程项目（课题）实施对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对测控工程项目实施的影响，并应承担责任。（支撑毕业要求观测点 6-2）

**课程目标 5：**使学生在进行测控系统设计与应用领域工程实践时，能够树立环境保护和可持续发展的意识，并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素，采用合理手段降低或避免其不利影响。（支撑毕业要求观测点 7-2）

**课程目标 6：**掌握毕业论文（设计）说明书的撰写方法和规范性要求，能对设计方案、所制作作品或系统模型进行分析和改进探讨，并能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流。（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 7：**能够运用工程项目管理与经济决策的基本知识和基本方法，提出经济可行的合理解决方案，理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理，并应用于工程实践中。（支撑毕业要求观测点 11-2）

**课程目标 8：**理解课题所涉及的技术问题，掌握良好的学习方法和知识拓展的途径，能够充分利用时间，制定合理计划，并按计划高质量地完成毕业设计任务。具有自主学习能力，能适应发展。（支撑毕业要求观测点 12-2）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 通过知识综合和文献研究，分析测控技术与仪器相关领域的复杂工程问题，并考虑多种因素，获得有效结论。	2. 问题分析
2	3-3 能够针对测控技术与仪器相关领域的复杂工程问题，进行系统设计，在设计中体现创新意识。	3.设计/开发解决方案
3	4-4 能够采用科学方法对测控技术与仪器相关领域复杂工程问题进行研究，对实验数据进行分析 and 解释，并通过信息综合得到合理有效的研究结论。	4.研究
4	6-2 能够合理分析、评价测控工程专业工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对测控工程项目实施的影响，并理解应承担的责任。	6.工程与社会
5	7-2 能够评价工程实践及工程实施方案对环境与社会可持续发展可能产生的影响。	7.环境和可持续发展
6	10-1 能够就测控工程领域复杂工程问题的实施方案撰写报告，设计文案，能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10.沟通
7	11-2 能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发测控工程领域复杂工程问题的解决方案时，能够综合考虑经济与成本因素，正确运用工程管理原理及经济决策方法。	11.项目管理
8	12-2 具备针对个人职业发展需求不断学习和适应发展的能力。	12.终身学习

## 五、教学内容和教学方法与课程目标的对应关系

教学阶段	主要任务	内容	时间(周次)	支撑课程目标
前期阶段	检索并翻译外文文献	检索课题相关的外文技术资料或文献,独立翻译外文印刷字符 10000 以上或译出 5000 汉字以上的有关技术资料或专业文献 1 篇,译文准确,格式规范。	1 周	课程目标 1 课程目标 8
	检索国内外文献并进行文献综述	根据任务书要求,进行资料的调研、收集、加工与整理;查阅中外文献,了解课题的意义、目的和已有研究成果,并进行分析与总结,撰写文献综述 1 篇,不少于 5000 字。	1 周	课程目标 1 课程目标 8
实施阶段	开题报告 <b>思政融入点:</b> 测控工程专业与低碳农业、绿色能源等当前行业热点相结合;技术自主与当前国际环境热点相结合。通过社会痛点、热点问题,树立学生的“民族自信”,实现专业学科知识体系与德育体系的有机融合,以达到践行社会主义核心价值观的德育效果。	指导教师组织学生利用第 7 学期放假前 4 周及假期查阅文献,撰写开题报告。开题报告经指导教师审核同意后,方可正式开展毕业设计。	1 周	课程目标 1 课程目标 6
	中期检查	依据开题报告中的计划进度,对课题的研究/实施进度进行检查,发现存在的问题,明确下一步指导重点		课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 课程目标 8
	毕业论文实施及撰写	指导教师定期指导学生,检查课题进展情况,及时解答学生的问题;从确定课题后直至毕业答辩,学生每周记载一次毕业设计(论文)过程情况记录表。指导教师要对学生提交的论文严格把关,反复多次修改。		课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6 课程目标 7 课程目标 8
毕业论文(设计)撰写、评审、答辩与答辩、归档	毕业论文(设计)撰写、评审、答辩 <b>思政融入点:</b> 个人职业发展: 了解社会与行业需求,树立正确的人生目标,不断学习和提升自己,积极向上的心态适应社会的发展。	问题分析:理解任务书要求、分析课题的国内外研究现状、选择毕业设计(论文)方案。(文稿撰写) 设计/开发解决方案:设计(研究或分析)方案体现综合分析评价能力,能够考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等制约因素;设计/开发解决方案合理。(文稿撰写) 研究:综合运用科学原理和测控专业知识,对复杂工程问题进行研究,通过方案实施获得合理有效的结论。(文稿撰写) 工程与社会:能够合理分析、评价课题设计(研究)与社会、健康、安全、法律以及文化的相互影响,理解应承担的责任。(文稿撰写) 环境和可持续发展:对测控工程系统设计与应用领域工程实践进行环境保护和社会可持续发展评价。(文稿撰写) 沟通:能运用测控工程领域专业术语与指导教师、团队成员进行沟通,毕业设计(论文)文稿、公式、图表、电路图等表达准确;陈述毕业设计(论文)的主要内容时条理清晰、重点突出;回答问题时反应敏捷、思路清晰、概念清楚、表达准确。(文稿撰写、指导和答辩环节) 项目管理:在设计开发解决方案的过程中,运用了工程项目管理的思想和方法;能针对某一方案、系统、单元(部件)进行经济决策。(文稿撰写) 终身学习:毕业设计进度符合任务书要求;毕业设计涉及知识拓展内容;掌握良好的学习方法,具有自主学习和适应发展的能力。(文稿撰写)	13 周	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6 课程目标 7 课程目标 8

## 四、毕业论文（设计）考核

### （一）基本要求

首先，对所有学生的毕业设计（论文）使用中国知网“大学生论文管理（检测）系统”进行检测，文字复制比不高于 30%的论文，视为通过检测，学生可以参加答辩；文字复制比高于 30%的论文，视为未通过检测，学生在指导教师指导下修改，修改后经复测仍未通过的，则没有参加当期毕业答辩的资格，只能参加后续安排的缓答辩。

### （二）考核与评价方式

毕业设计（论文）的考核形式为考查。毕业设计（论文）成绩考核包括三部分，指导教师评分、评阅教师评分和答辩组评分，课程总评成绩=指导教师评分×40%+评阅教师评分×20%+答辩组评分×40%。

#### 1. 指导教师评价成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：过程指导、论文评阅）	分值
1	能借助专业数据库、学术论文开放获取平台，回溯技术的起源和发展，掌握最新的发展动态，并综合应用专业知识对测控技术与仪器相关领域的复杂工程问题进行分析 and 推演，得出有效结论。	6
2	基于完成的单元（部件）设计，通过集成等方式设计满足要求的系统，实现规定的功能，并能在系统设计过程中，对现有方案进行改进提高，并对创新点进行描述。	5
3	综合运用科学原理和测控专业知识，对测控技术与仪器相关领域的复杂工程问题进行研究，并通过实践对研究结果进行分析与解释，得出有效结论。	10
4	能够根据测控工程项目（课题）的实际应用场景，针对性地分析和评价测控工程项目（课题）实施对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对测控工程项目实施的影响，并应承担责任。	3
5	在毕业设计过程中，能够树立环境保护和可持续发展的意识，并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素，采用合理手段降低或避免其不利影响。	3
6	掌握毕业论文（设计）说明书的撰写方法和规范性要求，能对设计方案、所制作作品或系统模型进行分析和改进探讨，并能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流。	5
7	能够运用工程项目管理与经济决策的基本知识和基本方法，提出经济可行的合理解决方案，理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理，并应用于工程实践中。	3
8	理解课题所涉及的技术问题，掌握良好的学习方法和知识拓展的途径，能够充分利用时间，制定合理计划，并按计划高质量地完成毕业设计任务。具有自主学习能力，能适应发展。	5

#### 2. 评阅教师评价成绩（占总成绩 20%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文评阅）	分值
1	查阅文献广泛，能综合应用专业知识对测控技术与仪器相关领域的复杂工程问题进行分析 and 推演，得出有效结论。	6
3	综合运用科学原理和测控专业知识，对测控工程相关领域的复杂工程问题进行研究，并通过实践对研究结果进行分析与解释，得出有效结论。	7
6	掌握毕业论文（设计）说明书的撰写方法和规范性要求，能对设计方案、所制作作品或系统模型进行分析和改进。	7

### 3. 答辩成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文答辩）	分值
1	能借助文献研究，综合应用专业知识对测控技术与仪器相关领域的复杂工程问题进行分析和推演，得出有效结论。	8
2	能设计满足要求的系统，实现规定的功能，并能在系统设计过程中，对现有方案进行改进提高，并对创新点进行描述。	8
3	能综合运用科学原理和测控专业知识，通过合理可行的研究方案解决毕业设计问题；分析与解释研究结果，获得了有效结论。	8
5	能够树立环境保护和可持续发展的意识，并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素，采用合理手段降低或避免其不利影响。	4
6	能在规定时间内熟练、扼要地陈述毕业论文（设计）的主要内容，口述表达条理清晰、突出重点；回答问题时反应敏捷，思路清晰，概念清楚，表达准确。	8
7	能够运用工程项目管理与经济决策的基本知识和基本方法，提出经济可行的合理解决方案，理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理，并应用于工程实践中。	4

### 4. 成绩构成

课程目标	成绩构成（百分制）			合计
	指导教师	评阅教师	答辩组	
1	6	6	8	20
2	5	/	8	13
3	10	7	8	25
4	3	/	/	3
5	3	/	4	7
6	5	7	8	20
7	3	/	4	7
8	5	/	/	5
合计（成绩构成）	40	20	40	100

### （三）成绩评定办法及依据

毕业设计成绩按优秀、良、中、合格和不合格五级分制记分，由答辩小组以投票或集体讨论方式评定。其中优秀成绩人数所占比例一般不超过 20%，优良率不得超过 60%。

等级	优秀	良好	中等	合格	不合格
分值	分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分

## 五、毕业设计（论文）的选题

毕业设计（论文）课题由指导教师提出，经专业教学委员会评阅、调整后，报学院审定，在满足校院专业要求的前提下，鼓励学生到企业进行毕业设计，鼓励校企联合指导。

毕业论文（设计）的选题原则

（1）符合本专业的培养目标和教学要求，研究内容应体现专业理论、知识和技能的应用，使学生在规定时间内得到系统的科研训练；

（2）选题应有一定的先进性、实用性和创新性，尽量与工程实践、科学研究、经济发展相结合，体现新知识、新技术、新方法的应用；

（3）学生参与科研课题或实际项目，可激发科研兴趣和热情，发挥学生的主观能动性，培养创新意识和能力；

（4）贯彻“以学生为本”的人才培养理念，在体现专业培养目标的基础上，鼓励选择与学生就业、深造、兴趣相关的设计题目，激发学生的主动性和创新潜能；

（5）题目的深度、难度和工作量要适当，要体现因材施教的原则，使学生在指导教师的指导下经过努力能在规定时间内完成任务，又留有充分发挥、扩展的空间；

（6）要引导学生综合运用所学的知识和技能研究问题、解决问题，注重培养学生的独立工作能力，有适当的阶段性成果；

（7）坚持一人一题，一位教师最多指导 3-5 人，指导教师可以将大而难的题目分解成若干子题目，但必须明确每个学生独立完成的工作内容和要求，以保证每人都受到较全面的训练，具有各自的特点。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台（学习通）

线下：根据毕业设计课题，查阅相关文献。

主撰人：张铮

审核人：曹莉凌

英文校对：张福曦

教学院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

# 工业工程专业教学大纲

## 1. 《工程图学（一）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程图学（一）				
	英文名称：Engineering Graphics I				
课程号	41060002	学分	3		
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	0	16	0
开课学院	工程学院	开课学期	1		
课程负责人	毛文武	适用专业	工业工程		
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

工程图学（一）是工业工程专业的一门重要的技术基础课程，本课程主要介绍工程图学的基础知识，主要内容包括：制图国家标准和基本技能、立体的投影、立体表面相交、组合体视图、轴测图、常用表达方法、计算机绘图。

Engineering Graphics I is a professional required course for undergraduates majoring in industrial engineering. The course introduces the fundamentals of engineering graphics, which is an effective way to represent and communicate engineering concepts. The main contents of the course include standard and basic skill of making the drawings, orthographic projection, solid projections, intersections of solid surfaces, making and reading drawings of composites solids, axonometric projection, commonly used representation of drawing, computer drawing and etc.

#### （六）课程目标

**课程目标 1：**掌握工程图样投影原理、立体截交线和相贯线、组合体视图、轴测图、机件常用表达方法，能将工程图学用于工业领域复杂工程问题的表述。（支撑毕业要求观测点 1-1）

**课程目标 2：**熟悉计算机绘图软件的原理，掌握运用 AutoCAD 软件进行工程图绘制的方法和技巧，并理解其局限性。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 3：**了解工业工程专业相关领域的技术标准体系、掌握国家机械制图标准及规范，在工程图纸绘制时能自觉遵守国家制图标准。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 4：**理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守，在工程图纸绘制和阅读时具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。（支撑毕业要求观测点 8-2）

**课程目标 5：**了解中外工程图学的杰出成就，学习红色革命精神，学习“勤朴忠实”海大特色校园文化，培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和责任感。（支持课程思政目标）



### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程技术方法用于工业工程领域复杂生产与服务系统问题的表述;	1.工程知识
2	5-1 了解专业常用的语言工具、现代信息技术工具、先进制造技术、先进分析优化仿真软件的使用原理和方法,并理解其局限性;	5.使用现代工具
3	6-1 了解工业工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对工业生产与服务活动的影响;	6.工程与社会
4	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范,并能在工程实践中自觉遵守;	8.职业规范

### 六、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>绪论</p> <p>第一章制图基本知识和基本技能</p> <p>1.1 国家标准《技术制图》、《机械制图》的有关规定</p> <p>1.2 绘图工具和仪器的使用方法</p> <p>1.3 平面图形尺寸注法和圆弧连接的线段分析</p> <p>1.4 徒手绘图及其方法</p> <p>思政融入点:介绍工程图学的历史和发,中外工程图学的杰出成就,特别是中国古代工程图学的杰出成就,激发学生文化自信。</p>	了解工程图学的历史和发展,熟悉工程图学课程的性质、作用和任务,掌握国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定,掌握常用尺规绘图工具和仪器的使用方法。	重点:工程图学的历史和发展、国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定 难点:平面图形的尺寸标注和圆弧连接的线段分析	6	讲授/讨论/案例	课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
<p>第五章 AutoCAD 基础</p> <p>2.1 计算机绘图系统</p> <p>2.2 AutoCAD 的基本操作</p> <p>2.3 AutoCAD 的绘图和图层工具</p> <p>2.4 AutoCAD 的编辑工具</p> <p>2.5 AutoCAD 尺寸标注</p> <p>2.6 AutoCAD 平面图形绘制示例</p> <p>思政融入点:计算机绘图的产生与发展,国旗、社会主义核心价值观、上海海大“勤朴忠实”校训等上机案例,激发学生爱国荣校、科技报国情怀。</p>	熟悉计算机绘图的原理,掌握 AutoCAD 的基本操作,掌握 AutoCAD 绘图、编辑、图层、尺寸标注工具的使用方法和技巧,能综合运用 AutoCAD 绘制平面图形。	重点:AutoCAD 软件的基本操作、绘图、图层、编辑、尺寸标注等工具的使用方法和技巧。 难点:综合运用 AutoCAD 绘图、编辑工具绘制平面图形。	8	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
<p>第三章 点、直线、平面的投影</p> <p>3.1 投影的基本知识</p> <p>3.2 点的投影</p> <p>3.3 直线的投影</p> <p>3.4 平面的投影</p> <p>3.5 AutoCAD 绘制点、线、面的投影</p> <p>思政融入点:法国科学家加斯帕·蒙日(Gaspard Monge 1748—1881)在画法几何投影法上的开拓性贡献,日晷等投影法的应用案例,培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	熟悉投影法的原理和分类,掌握点、直线、平面的投影特征,掌握 AutoCAD 绘制点、直线、平面投影。	重点:点、直线的投影、平面的投影特征,掌握 AutoCAD 绘制点、直线、平面投影 难点:换面法	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第四章 立体的投影</p> <p>4.1 立体及其表面上的点和线</p> <p>4.2 平面与平面立体表面相交</p> <p>4.3 平面与回转体表面相交</p> <p>4.4 两回转体表面相交</p> <p>4.5 AutoCAD 绘制平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、两回转体表面相交</p> <p>思政融入点: 平面立体、曲面立体的工程应用案例, 培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	<p>掌握立体及其表面上点的投影规律, 掌握作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交, 掌握 AutoCAD 绘制平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交的方法与技巧。</p>	<p>重点: 作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交, AutoCAD 绘制截交线、相贯线</p> <p>难点: 综合相贯</p>	12	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
<p>第五章 组合体的视图</p> <p>5.1 三视图的形成和投影关系</p> <p>5.2 画组合体的视图</p> <p>5.3 读组合体的视图</p> <p>5.4 组合体的尺寸标注</p> <p>5.5 形体构思</p> <p>5.6 AutoCAD 绘制组合体三视图</p> <p>5.7 AutoCAD 三维建模</p> <p>思政融入点: 赵学田等老一辈图学工作者总结投影规律深入生产一线普及工程图学知识的先进事迹、长征系列运载火箭构型分析、上海海洋大学“七道门”等案例, 培养学生爱国荣校的家国情怀。</p>	<p>掌握三视图的形成和投影关系, 掌握画组合体视图的方法和步骤, 掌握形体分析法和线面分析法读组合体的视图, 掌握标注组合体尺寸的方法和步骤, 掌握 AutoCAD 绘制组合体三视图的方法和技巧。</p>	<p>重点: 三视图的投影关系, 画组合体视图的方法和步骤, 形体分析法和线面分析法读组合体视图, 组合体的尺寸标注, AutoCAD 绘制组合体三视图的方法和技巧</p> <p>难点: 线面分析法读图、组合体的尺寸标注</p>	10	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
<p>第六章 轴测图</p> <p>6.1 轴测图的基本知识</p> <p>6.2 正等测</p> <p>6.3 斜二测</p>	<p>了解轴测图的形成和基本要求, 熟悉轴测图的分类和选用, 掌握正等测和斜二测的绘图方法。</p>	<p>重点: 轴测图的分类和选用, 坐标法和综合法画正等轴测图</p> <p>难点: 综合法画正等轴测图</p>	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 3
<p>第七章 机件的常用表达方法</p> <p>7.1 视图</p> <p>7.2 剖视图</p> <p>7.3 断面图</p> <p>7.4 局部放大图、简化画法和其它规定画法</p> <p>7.5 第三角画法</p> <p>7.6 表达方法综合应用示例</p> <p>7.7 表达方法 AutoCAD 绘图</p> <p>7.8 创新创意作品设计</p> <p>思政融入点: 基于“汇创青春”—上海大学生文化创意作品展示活动、“上图杯”先进成图技术与创新设计大赛等学科竞赛和创新活动以赛促学, 培养学生创新意识、培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和责任感。</p>	<p>掌握视图、剖视图、断面图、局部放大图、简化画法和其它规定画法、第三角画法等机件常用的表达方法, 掌握各种表达方法 AutoCAD 绘图的方法与技巧, 能运用 AutoCAD 进行创新创意作品的初步设计。</p>	<p>重点: 视图、剖视图、断面图、局部放大图、第三角画法、表达方法 AutoCAD 绘图</p> <p>难点: 创新创意作品设计及其综合表达</p>	12	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

## 四、课程考核评价方式

### （一）考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占 50%，主要包括：平时测验占 10%、平时作业占 15%、CAD 上机占 25%。
- 2、期末成绩占 50%，考试采用闭卷考试方式。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50%。 (2) 平时测验占 10%、平时作业占 15%、CAD 上机占 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷考试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：考试题型以读图绘图题为主。 (4) 考试内容：考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要国家制图标准，对有关知识点的理解、掌握及综合运用能力。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			课程考试 （50%）	
	平时作业 （15%）	平时测验 （10%）	CAD 上机 （25%）		
1	11%	8%	0	44%	63%
2	0	0	25%	0	25%
3	2%	2%	0%	6%	10%
4	2%	0	0	0	2%
合计(成绩构成)	15%	10%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学方法以课堂讲授为主，紧扣“课堂讲授、讨论、作业、CAD 上机、考核”等教学要素开展教学，利用泛雅、智慧树等平台课程在线资源辅助教学，结合工程实例进行案例式教学，结合学科竞赛和创新创业活动进行启发式教学，以赛促学，提高课程的高阶性、创新性和挑战度。

部分章节采用线上线下混合式教学，课程的在线部分采用自主学习方式，学生可自行按照学习计划要求观看课程视频、阅读相关参考书目、完成习题与测试。课堂上设立案例分析与讲解、知识点总结、经典习题讲解、讨论、答疑辅导、CAD 上机指导等环节。

## 八、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228264919.htm>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 侯洪生、闫冠、谷艳华，《机械工程图学》，科学出版社，2022年8月、第5版
2. 邵为龙，《AutoCAD 2022 快速入门、进阶与精通》，清华大学出版社，2022年3月、第1版
3. 刘道标、顾锋，《工程图学》，机械工业出版社，2022年3月、第1版
4. 钟日铭，《CAXA CAD 电子图板 2020 工程制图》，机械工业出版社，2020年10月、第1版
5. 毛文武，《现代工程图学习题与上机实验》，中国农业出版社，2019年8月、第1版
6. 谭建荣、张树有、陆国栋、施岳定、费少梅，《图学基础教程》，高等教育出版社，2019年5月、第3版
7. 张慧、谢勇、罗胜男，《机械制图与 CAD》，西南交通大学出版社，2018年8月、第2版
8. 孙琪，《中望 CAD 实用教程(机械、建筑通用版)》，机械工业出版社，2017年12月、第1版
9. 郭慧、钱自强、林大钧，《大学工程制图》，华东理工大学出版社，2017年11月、第3版
10. 刘勇、李沼霖，《AutoCAD 机械制图技巧及难点分析》，化学工业出版社，2017年1月、第1版
11. 李良训、余志林、俞琼、严明、瞿元赏，《AUTOCAD 二维、三维教程—中文 2016 版》，上海科学技术出版社,2016年12月、第1版
12. 王静、肖露、郝志刚，《机械制图》，华中科技大学出版社，2016年8月、第1版
13. 何铭新、钱可强、徐祖茂，《机械制图》，高等教育出版社，2016年2月、第7版
14. 蒋丹、杨培中、赵新明，《现代机械工程图学》，高等教育出版社，2015年5月、第3版
15. 田凌、冯涓，《机械制图》，清华大学出版社，2013年9月、第2版
16. 朱辉、单洪波、曹桃、金怡，《画法几何及工程制图》，上海科学技术出版社，2013年8月、第7版
17. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和改编，《Technical Drawing》，清华大学出版社，2009年1月、第12版（影印版）
18. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, Robert Olin Loving,John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和、韩宝玲、李苏红改编，《Engineering Graphics》，高等教育出版社，2005年5月、第8版（改编版）

主撰人：毛文武

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月28日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (11%)	工程图学的基本知识掌握全面，按时完成历次作业，线型清晰，答案正确	工程图学的基本知识掌握较全面，按时完成绝大部分作业，线型较清晰，答案较正确	工程图学的基本知识掌握较全面，基本按时完成作业，线型较清晰，答案基本正确	工程图学的基本知识掌握一般，按时完成大部分作业，线型基本清晰，答案大部分正确	工程图学的基本知识掌握较少，未按时完成作业，线型不清晰，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象
课程目标3 (2%)	国家制图标准掌握正确，尺寸标注规范	国家制图标准掌握较正确，尺寸标注较规范	国家制图标准掌握较正确，尺寸标注基本规范	国家制图标准掌握一般，尺寸标大部分正确但错误率高	国家制图标准掌握较少，尺寸标注规范率低于60%
课程目标4 (2%)	理解工程职业道德和规范正确	理解工程职业道德和规范较正确	理解工程职业道德和规范基本正确	理解工程职业道德和规范大部分正确	理解工程职业道德和规范较差，正确率低于60%

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (8%)	熟练掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述工程问题正确	较好掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述工程问题较正确	掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述工程问题基本正确	基本掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述工程问题还需进一步加强	未能掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述工程问题正确率低于60%
课程目标3 (2%)	尺寸标注规范符合国家制图标准	尺寸标注较符合国家制图标准	尺寸标注基本符合国家制图标准	尺寸标注大部分符合国家制图标准	尺寸标注符合国家标准低于60%

### 3. CAD 上机评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标2 (25%)	AutoCAD 上机操作熟练, 图形正确, 比例、字体、线型尺寸标注等规范, 表达方案合理, 创新性强	AutoCAD 上机操作较熟练, 图形较正确, 比例、字体、线型尺寸标注等较规范, 表达方案较合理, 创新性较强	AutoCAD 上机熟练较熟练, 图形基本正确, 比例、字体、线型尺寸标注等基本规范, 表达方案基本合理, 创新性尚可	AutoCAD 上机操作熟练程度一般, 图形大部分正确, 比例、字体、线型尺寸标注等不够规范, 表达方案不够合理, 创新性有待提高	AutoCAD 上机不熟练, 图形错误率高, 比例、字体、线型尺寸标注等不规范, 表达方案不合理, 无创新性或有拷贝抄袭现象

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (44%)	熟练掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述工程问题正确	较好掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述工程问题较正确	掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述工程问题基本正确	基本掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述工程问题还需进一步加强	未能掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述工程问题正确率低于60%
课程目标3 (6%)	尺寸标注规范符合国家制图标准	尺寸标注较符合国家制图标准	尺寸标注基本符合国家制图标准	尺寸标注大部分符合国家制图标准	尺寸标注符合国家标准低于60%

## 2. 《工程图学（二）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程图学（二）				
	英文名称：Engineering Graphics II				
课程号	4602412		学分	2	
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	2	
课程负责人	毛文武		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	工程图学（一）				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

工程图学（二）是工业工程专业的一门重要的技术基础课程，是工程图学（一）的后续课程，该课程重点讲授工程图学的深入应用，主要内容包括：机械标准件和常用件的国标规定画法、零件图、装配图、展开图、焊接图和计算机绘图等。

Engineering Graphics II is a professional required course for undergraduates majoring in industrial engineering, is the following course of Engineering Graphics I. The course focuses on the in-depth application of engineering graphics, the main contents include drawings of mechanical standard and common parts, detail drawings, assembly drawings, development drawings, welding drawings, and computer drawing etc.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握绘制和阅读零件图和装配图的能力，能够分析零件的结构、尺寸及相关工艺，分析装配体的工作原理和零件间的装配关系，识别和判断工业领域复杂工程问题的关键环节。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 2：**能够选择与使用恰当的信息资源、工程工具和 AutoCAD 软件，对工业工程领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3：**了解工业工程专业相关领域的技术标准体系，掌握标准件和齿轮的国家标准规定画法和标注，在工程图纸绘制时能自觉遵守国家制图标准。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 4：**理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守，在工程图纸绘制和阅读时具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。（支撑毕业要求观测点 8-2）

**课程目标 5:** 引导学生形成正确的世界观、方法论和价值观, 培养学生创新创业意识, 培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和责任感。(支持课程思政目标)

**(三) 课程目标和毕业要求的对应关系**

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理, 识别和判断工业领域复杂生产与服务系统问题的关键环节。	2.问题分析
2	5-2 能够选择与使用恰当的信息资源、仿真方法和计算机软件, 对工业领域复杂生产与服务系统问题进行分析、设计、建模、仿真、预测、开发与优化。	5.使用现代工具
3	6-1 了解工业工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工业生产与服务活动的影响。	6.工程与社会
4	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范, 并能在工程实践中自觉遵守。	8.职业规范

**三、教学内容、要求与学时分配**

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 第一章 标准件和齿轮的规定画法与标记 1.1 螺纹 1.2 螺纹紧固件 1.3 齿轮 1.4 键、销、滚动轴承和弹簧 1.5 AutoCAD 图形库的建立与应用 思政融入点: 维修时因螺钉选用百分之一毫米误差导致的英国航空 5390 航班事件等案例, 培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风、社会责任感。	了解中外制造领域的杰出成就, 了解机件标准化的意义, 熟悉常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的结构和作用, 掌握螺纹、常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记, 掌握 AutoCAD 图形库的建立与应用	重点: 常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记, AutoCAD 图形库的建立与应用  难点: AutoCAD 图形库的建立与应用	10	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
第二章 零件图 2.1 零件图概述 2.2 零件图的视图选择 2.3 零件图的尺寸标注 2.4 表面结构在图样上的表示方法 2.5 极限与配合以及几何公差 2.6 零件结构的常见工艺简介 2.7 读零件图 2.8 AutoCAD 绘制零件图	了解零件图的作用, 熟悉零件的常用材料、常用热处理和表面处理方法和、常见加工工艺, 掌握零件图的视图选择和尺寸标注, 掌握表面粗糙度、极限与配合、几何公差的概念、选用及其在零件图上的标注, 掌握典型零件图的绘制与阅读, 掌握 AutoCAD 绘制零件图	重点: 零件图的视图选择、零件图的尺寸标注、表面粗糙度、极限与配合、几何公差、零件图的绘制和阅读、AutoCAD 绘制零件图  难点: 极限与配合、读零件图	12	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章装配图 3.1 装配图的内容和视图表达方法 3.2 装配图的尺寸标注及零件序号、明细栏 3.3 装配结构的合理性简介 3.4 由零件图画装配图 3.5 读装配图及由装配图拆画零件图 3.6 AutoCAD 绘制装配图 思政融入点: C919 国产大飞机、“奋斗者”号万米级载人深潜深渊器、上海海大“淞航”号我国首艘远洋渔业资源调查船、“彩虹鱼”全海深载人潜水器等案例培养学生创新意识, 激发学生民族自豪感、爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神。	了解装配图的作用, 熟悉装配结构的合理性, 掌握装配图的视图表达方法和尺寸标注, 掌握装配图上零、部件序号、明细栏的编写, 掌握由零件图画装配图的方法和步骤, 掌握读装配图及由装配图拆画零件图的步骤和方法, 掌握 AutoCAD 绘制装配图。	重点: 装配图的视图表达和装配图的尺寸标注, 由零件图画装配图, 读装配图及由装配图拆画零件图、AutoCAD 绘制装配图  难点: 读装配图及由装配图拆画零件图	10	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
第四章 专业绘图及创新设计 4.1 展开图 4.2 焊接图 4.3 工业工程专业制图 4.4 AutoCAD 小型工具或机械的创新设计 思政融入点: 基于“互联网+”大学生创新创业大赛、“上图杯”先进成图技术与创新设计大赛等创新活动和学科竞赛及上海海大“亚东鲑鱼繁育”助力西藏亚东县脱贫等典型案例以赛促学, 激发学生的创造力, 培养学生“把激昂的青春梦融入伟大的中国梦”的社会责任感。	了解展开图和焊接图的应用, 熟悉工业工程专业制图, 掌握图解法绘制平面立体表面展开图, 掌握图解法求解可展曲面的表面展开图, 掌握焊缝画法、焊缝符号、焊接方法符号的国家标准, 掌握焊接图的绘制和阅读, 掌握运用 AutoCAD 进行小型工具或机械的创新设计。	重点: 平面立体表面展开图, 可展曲面的表面展开图, 焊接图、AutoCAD 小型工具或机械的创新设计  难点: 不可展曲面表面的近似展开	8	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占 50%，主要包括：平时作业占 15%、平时测验占 10%、CAD 上机占 25%。
- 2、期末成绩占 50%，考试采用闭卷考试方式。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50%。 (2) 平时作业占 15%、平时测验占 10%、CAD 上机占 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷考试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 考试题型以绘图和读图分析题为主。 (4) 考试内容: 考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容, 考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要国家标准的记忆、掌握程度, 对有关知识点的理解、掌握及综合运用能力。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			课程考试 （50%）	
	平时作业 （15%）	平时测验 （10%）	CAD 上机 （25%）		
1	6%	4%	0	22%	32%
2	0	0	25%	0	25%
3	6%	6%	0	28%	40
4	3%	0	0	0	3%
合计(成绩构成)	15%	10%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学方法以课堂讲授为主，紧扣“课堂讲授、讨论、作业、CAD 上机、考核”等教学要素开展教学，利用泛雅、智慧树等平台课程在线资源辅助教学，结合工程实例进行案例式教学，结合学科竞赛和创新创业活动进行启发式教学，以赛促学，提高课程的高阶性、创新性和挑战度。

部分章节采用线上线下混合式教学，课程的在线部分采用自主学习方式，学生可自行按照学习计划要求观看课程视频、阅读相关参考书目、完成习题与测试。课堂上设立案例分析与讲解、知识点总结、经典习题讲解、讨论、答疑辅导、CAD 上机指导等环节。

## 七、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222705725.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 侯洪生、闫冠、谷艳华，《机械工程图学》，科学出版社，2022年8月、第5版
2. 邵为龙，《AutoCAD 2022 快速入门、进阶与精通》，清华大学出版社，2022年3月、第1版
3. 张宏彬、赵伟，《计算机辅助设计》，高等教育出版社，2022年2月、第3版
4. 孙桓、葛文杰，《机械原理》，高等教育出版社，2021年5月、第9版
5. 黄潇苹、陈杨，《AutoCAD 机械设计简明实用基础教程》，北京理工大学出版社，2020年11月、第2版
6. 毛文武，《现代工程图学习题与上机实验》，中国农业出版社，2019年8月、第1版
7. 濮良贵、陈国定、吴立言，《机械设计》，高等教育出版社，2019年7月、第10版
8. 谭建荣、张树有、陆国栋、施岳定、费少梅，《图学基础教程》，高等教育出版社，2019年5月、第3版

9. 张慧、谢勇、罗胜男，《机械制图与 CAD》，西南交通大学出版社，2018 年 8 月、第 2 版
10. 郭慧、钱自强、林大钧，《大学工程制图》，华东理工大学出版社，2017 年 11 月、第 3 版
11. 刘勇、李沼霖，《AutoCAD 机械制图技巧及难点分析》，化学工业出版社，2017 年 1 月、第 1 版
12. 李良训、余志林、俞琼、严明、瞿元赏，《AUTOCAD 二维、三维教程—中文 2016 版》，上海科学技术出版社,2016 年 12 月、第 1 版
13. 王静、肖露、郗志刚，《机械制图》，华中科技大学出版社，2016 年 8 月、第 1 版
14. 何铭新、钱可强、徐祖茂，《机械制图》，高等教育出版社，2016 年 2 月、第 7 版
15. 蒋丹、杨培中、赵新明，《现代机械工程图学》，高等教育出版社，2015 年 5 月、第 3 版
16. 田凌、冯涓，《机械制图》，清华大学出版社，2013 年 9 月、第 2 版
17. 朱辉、单洪波、曹桃、金怡，《画法几何及工程制图》，上海科学技术出版社，2013 年 8 月、第 7 版
18. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和改编，《Technical Drawing》，清华大学出版社，2009 年 1 月、第 12 版（影印版）
19. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, Robert Olin Loving,John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和、韩宝玲、李苏红改编，《Engineering Graphics》，高等教育出版社，2005 年 5 月、第 8 版（改编版）
20. E.Max Raisor FIAE, Engineering Graphics Principles with Geometric Dimensioning and Tolerancing, Schroff Development Corp, Mission, KS, DEC.2002, First Edition

主撰人：毛文武

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 28 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (6%)	工程图学的基本知识掌握全面, 按时完成历次作业, 分析问题合理	工程图学的基本知识掌握较全面, 按时完成绝大部分作业, 分析问题较合理	工程图学的基本知识掌握较全面, 基本按时完成作业, 分析问题基本合理	工程图学的基本知识掌握一般, 按时完成大部分作业, 分析问题有待提高	工程图学的基本知识掌握较少, 未按时完成作业, 分析问题合理率低于 60%, 或存在作业抄袭现象
课程目标3 (6%)	国家制图标准掌握正确	国家制图标准掌握较正确	国家制图标准掌握基本正确	国家制图标准掌握一般	国家制图标准掌握较差, 正确率低于 60%, 或存在作业抄袭现象
课程目标4 (3%)	理解工程职业道德和规范正确	理解工程职业道德和规范较正确	理解工程职业道德和规范基本正确	理解工程职业道德和规范大部分正确	理解工程职业道德和规范较差, 正确率低于 60%

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (4%)	零件图和装配图知识掌握全面, 分析问题合理	零件图和装配图知识掌握较全面, 分析问题较合理	零件图和装配图知识掌握较全面, 分析问题基本合理	零件图和装配图知识掌握一般, 分析问题还需进一步加强	零件图和装配图知识掌握较差, 分析问题合理率低于 60%
课程目标3 (6%)	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等较符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等基本符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等大部分符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等符合国家制图标准低于 60%

### 3. CAD 上机评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (25%)	3、AutoCAD 上机操作熟练，图形正确，比例、字体、线型尺寸标注等规范，表达方案合理  4、自主学习能力较强，解决问题的方案合理，创新性较强	1、AutoCAD 上机操作较熟练，图形较正确，比例、字体、线型尺寸标注等较规范，表达方案较合理  2、自主学习能力较强，解决问题的方案较合理，创新性较强	1、AutoCAD 上机熟练较熟练，图形基本正确，比例、字体、线型尺寸标注等基本规范，表达方案基本合理  2、自主学习能力较强，解决问题的方案基本合理，创新性尚可	1、AutoCAD 上机操作熟练程度一般，图形大部分正确，比例、字体、线型尺寸标注不够规范，表达方案不够合理，有待提高  2、自主学习能力一般，解决问题的方案和创新性有待提高	1、AutoCAD 上机不熟练，图形错误率高，比例、字体、线型尺寸标注等不规范，表达方案不合理，拷贝抄袭  2、自主学习能力差，解决问题的方案不合理，创新性弱，拷贝抄袭

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (22%)	零件图和装配图知识掌握全面，正确识别和判断复杂工程问题的关键环节	零件图和装配图知识掌握较全面，较正确识别和判断复杂工程问题的关键环节	零件图和装配图知识掌握较全面，基本正确识别和判断复杂工程问题的关键环节	零件图和装配图知识掌握一般，识别和判断复杂工程问题的关键环节还需进一步加强	零件图和装配图知识掌握较差，识别和判断复杂工程问题的关键环节正确率低于60%
课程目标3 (28%)	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等较符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等基本符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等大部分符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等符合国家制图标准低于60%

### 3. 《工程力学》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程力学				
	英文名称：Engineering Mechanics				
课程号	24060006		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		42	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	张俊		适用专业	工业工程、物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《大学物理》、《现代工程图学》等 要求：熟练掌握《高等数学》中微积分和微分方程求解部分；《大学物理》、《现代工程图学》正确进行受力分析和受力图绘制。				

#### 二、课程简介

##### （一）课程概况

工程力学是近机类工科专业的专业基础课程，是现代工程技术的重要基础之一，是既与工程又与力学密切相关的一门课程。工程力学的内容主要由理论力学的静力学和材料力学两部分组成。通过静力学的学习，使学生掌握物体平衡的基本规律及其研究方法，为一般工程结构的静力分析提供理论基础；通过材料力学的学习，使学生不仅对杆件的强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念，同时具备比较熟练的计算能力，一定的力学分析能力和初步的力学实验能力。

Engineering Mechanics is one of the important basis of modern engineering technology, which is closely related to engineering and mechanics. Engineering mechanics are mainly composed of static and mechanical. Through the static study, the students master the basic rules and methods about balance, and provide the theoretical basis for the static analysis of the general engineering structure. Through the study of the mechanics of materials, students not only have a clear idea of strength, stiffness and stability problem on bar, and have more skilled computing power and ability of certain mechanical analysis and preliminary mechanics experiment ability.

##### （二）课程目标

**课程目标 1：**理解并掌握静力学基础知识，包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力，进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2：**掌握材料力学的基本概念，能针对轴向拉压、剪切、扭转、弯曲等四种基本变形的受力和变形特点，以及压杆等的科学原理，建立对应的数学模型并求解。（支撑毕

业要求观测点 2-2)

**课程目标 3:** 掌握材料力学的基本实验原理、能够利用传感器、应变仪等设备分析测试材料性能, 处理数据的基本知识和应用技能。(支撑毕业要求观测点 4-1)

**课程目标 4:** 培养良好的思想品德, 具备社会责任感和团队协作能力; 培养良好的职业道德, 具备力学基本素养, 理解爱岗敬业、诚信、严谨、守则的职业操守和规范; 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观、价值观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作中精益求精的品质、生活中发现美欣赏美的能力、学习生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的工业对象建立数学模型并求解。(工业工程、物流工程)	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达工业领域复杂生产与服务系统问题。(工业工程) 2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题。(物流工程)	2.问题分析
3	4-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析工业领域复杂生产与服务系统问题的解决方案。(工业工程) 4-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决方案。(物流工程)	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>理论力学 绪论</p> <p>第一章 静力学公理和物体的受力分析</p> <p>第二章 平面汇交力系与平面力偶系</p> <p>第三章 平面任意力系</p> <p>第四章 空间力系</p> <p>第五章 摩擦</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍理论力学科学家先进事迹, 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀。</p>	学习刚体、力、力系、平衡、公理、约束、约束力的概念, 开展受力分析, 绘制受力图。	<p><b>重点:</b> 受力图; 平面力偶系的平衡方程; 静定与静不定问题; 空间力系的简化和平衡条件。</p> <p><b>难点:</b> 物体的受力分析</p>	10	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 4
<p>材料力学</p> <p>第一章 绪论</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍力学科学家先进事迹, 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀。</p> <p>观看视频, 绪论中涉及到结构物各种因强度、刚度及稳定性不足引起的失效案例, 分析造成失效的原因和后果, 感悟忧患意识和社会责任感。</p>	明确变形固体的基本假设、外力及其分类。明确材料力学的内力、截面法和应力应变的概念, 初步了解杆件变形的形式。激发民族自豪感和责任感。	<p><b>重点:</b> 变形固体的基本假设、内力与应力的概念、应变与变形的概念、内力的概念、内力与应力的关系、应变的理解</p> <p><b>难点:</b> 内力的概念、内力的概念、应变的理解</p>	2	讲授/讨论/案例/	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 拉伸、压缩与剪切 <b>思政融入点:</b> 通过介绍平面汇交力系与平面力偶系关系, 让学生明晰抓住主要矛盾的人生哲理。	牢固掌握轴向拉压杆的外力特点、内力和应力, 利用强度条件进行拉压杆的失效判断和强度分析, 了解金属材料在拉压时的力学性能、会应用拉压胡克定律。熟练掌握节点位移的计算和拉压超静定问题的判断和计算。会全面校核连接部分的强度。针对超静定问题, 具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点:</b> 杆件变形和节点位移的关系、拉压超静定问题的判断和处理。剪切和挤压强度的工程处理方法 <b>难点:</b> 杆件变形和节点位移的关系、拉压超静定的确定、变形协调条件的确定, 剪切面和挤压面的判断。	8	讲授/讨论/ 案例	目标 2 目标 3 目标 4
第三章 扭转 (1) 扭力偶矩与扭矩、扭矩图 (2) 圆轴扭转应力和强度条件 (3) 圆轴扭转变形和刚度条件 (4) 简单静不定轴 <b>思政融入点:</b> 通过对竹子横截面是圆形中空结构的分析, 感受力学之美、结构之美	牢固掌握扭转轴的外力特点和圆轴扭转时横截面上的切应力及分布特点, 圆轴扭转强度条件、圆轴扭转时的变形计算及刚度条件。会判断和解决扭转超静定问题。发现和感受自然之美的科学原理。	<b>重点:</b> 圆轴扭转时横截面上切应力的分布和计算 <b>难点:</b> 圆轴扭转时横截面上切应力的分布规律	4	讲授/讨论/ 案例	目标 2 目标 4
第四章 弯曲内力 (1) 梁的外力与类型 (2) 剪力与弯矩 (3) 剪力弯矩方程与剪力弯矩图 (4) 剪力弯矩与载荷集度间的微分关系	牢固掌握弯曲受力与变形特点、剪力方程和弯矩方程、剪力图和弯矩图的画法。基本会用载荷集度、剪力和弯矩间的微分关系。	<b>重点:</b> 剪力弯矩的正方向规定, 截面法画剪力弯矩图 <b>难点:</b> 剪力弯矩图的画法	3	讲授/讨论/ 案例	目标 2
附录 A 平面图形的几何性质 (1) 静矩与形心 (2) 惯性矩 (3) 惯性矩平行轴定理 (4) 惯性积及其平行轴定理 (5) 转轴公式与主惯性轴	牢固掌握静矩、惯性矩、平行移轴定理, 了解惯性积和形心主惯性矩	<b>重点:</b> 静矩、惯性矩和平行轴定理、形心主惯性轴的概念 <b>难点:</b> 形心主惯性轴的概念	1	讲授/讨论/ 案例	目标 2
第五章 弯曲应力 (1) 对称弯曲正应力 (2) 对称弯曲切应力 (3) 梁的强度条件 (4) 梁的合理强度设计 <b>思政融入点:</b> 通过对悬臂梁的竹子结构分析, 感受力学之美和结构之美	牢固掌握弯曲梁的横截面上正应力的分布规律和数值计算, 知道矩形截面梁横截面上切应力分布特点, 掌握提高梁弯曲强度的措施。发现和感受自然之美的科学原理。	<b>重点:</b> 对称弯曲正应力、梁的强度条件 <b>难点:</b> 对称弯曲正应力的符号确定	4	讲授/讨论/ 案例	目标 2 目标 4
第六章 弯曲变形 (1) 挠曲线近似微分方程 (2) 计算梁位移的积分法 (3) 计算梁位移的叠加法与叠加原理 (4) 简单静不定梁 (5) 梁的刚度条件与合理刚度设计	了解用积分法、叠加法求弯曲变形, 提高梁弯曲刚度的一些措施、简单静不定梁	<b>重点:</b> 用积分法、叠加法求弯曲变形、提高梁弯曲刚度的措施 <b>难点:</b> 约束条件的确定	2	讲授/讨论/ 案例	目标 2



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第七章 应力状态分析 (1) 平面应力状态分析 (2) 应力圆 (3) 极值应力与主应力 (4) 极值应力与主应力 (5) 复杂应力状态的最大应力	会熟练应用解析法和应力圆的方法分析两向和三向应力状态, 了解和正确使用广义胡克定律	<b>重点:</b> 应力圆、两向应力状态分析 <b>难点:</b> 应力圆和微体的对应关系	4	讲授/讨论/ 案例	目标 3
第九章 压杆稳定 (1) 细长压杆的临界载荷 (2) 中小柔度杆的临界应力 (3) 压杆的稳定性条件与合理设计 <b>思政融入点:</b> 通过压杆稳定条件分析, 培养学生严谨求实的科学作风	牢固掌握临界应力总图, 会据此处理压杆问题, 知道提高压杆稳定性的措施。通过对古建筑结构的分析, 发现和感受自然之美的科学原理, 同时明确严谨求实的科学作风的重要性	<b>重点:</b> 判断压杆的类型、临界应力总图 <b>难点:</b> 压杆种类的判断、临界应力的确定	4	讲授/讨论/ 案例	目标 2

### 实验教学安排

实验是本课程重要的教学环节, 包括 3 个实验 6 学时教学任务。验证性实验包含低碳钢和铸铁的拉伸、压缩、扭转实验, 综合性实验包含纯弯曲梁的电测试验。通过实验不仅仅要验证理论, 更重要的是提高学生解决工程实际问题的应用能力; 培养学生的动手能力、科学精神和创新意识。

### 实验教学安排

序号	实验项目名称	学时	内容提要	实验类型	每组人数	对课程目标的支撑度				
						1	2	3	4	5
1	低碳钢和铸铁的拉伸实验	1	标准试件, 观察两种材料的拉伸现象和材料的应力、应变曲线的不同	验证	5			√		
2	低碳钢和铸铁的压缩实验	1	标准试件, 观察两种材料的压缩现象和材料的应力、应变曲线的不同	验证	5			√		
3	扭转实验	2	观察两种材料在扭转破坏过程和数据、断口的特征分析	验证	5			√		
4	纯弯曲梁的电测实验	2	测试在不同载荷下沿梁高度的应变以及实验应力的计算并与理论计算值进行比较	综合	2			√		

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、测验占 10%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(4) 测验: 对目标1、2和3涉及的内容, 可以在每章或每个学习单元后进行。

(5) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	作业 (20%)	测验 (10%)	实验 (10%)		
1	10%	10%	0%	30%	50%
2	10%	0%	0%	15%	25%
3	0%	0%	10%	15%	25%
合计(成绩构成)	20%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、使用 CAI 课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学，可使用相关的《材料力学》多媒体教案。对重难点内容建议结合板书教学，加深学生印象。每次课都要用不少于 1/3 的时间讲一定数量的例题，强化概念和方法。习题讲解重思路分析，演算过程可简化，每种习题求解要讲明解题步骤。学校的泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布课堂教学 PPT、课程微视频、习题详解等学习资料，以及访问资源等以拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程的教学采用多媒体（PPT）和黑板板书相结合的方法教学。对学生的辅导，主要采用辅导课和课间的面对面答疑、QQ、微信和 E-MAIL 等网络答疑的形式。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台

线下：参考教材、阅读书目等

- 1 程靳，《简明理论力学》，高等教育出版社，2010 年。
- 2 单辉祖，《材料力学》，高等教育出版社，2004 年。
- 3 《基础力学实验教程》，华中科技大学出版社，2022 年。
- 4 单辉祖、谢传锋等主编，《工程力学（静力学与材料力学）》，高等教育出版社，2004 年；
- 5 哈尔滨工业大学理论力学教研室编，《理论力学》，高等教育出版社，2002 年；
- 6 刘鸿文主编，《材料力学 I》，高等教育出版社，2011 年；
- 7 李冬华，周新伟，王海波等，《材料力学知识要点与习题解析》，哈尔滨工程大学出版社出版社，2005 年；
- 8 胡增强主编，《材料力学习题解析》，清华大学出版社，2005 年

主撰人：张俊

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 15 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	静力学基础知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	静力学基础知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	静力学基础知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	静力学基础知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	静力学基础知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	四种基本变形和压杆稳定问题的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	四种基本变形和压杆稳定问题的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	四种基本变形和压杆稳定问题的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	四种基本变形和压杆稳定问题的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	四种基本变形和压杆稳定问题的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。

每次作业按十分制评分，按照所有作业的平均成绩计入总成绩。

### 2. 测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	熟练运用约束性质确定支座的约束力，对物体进行正确的受力分析。	较好运用约束性质确定支座的约束力，比较正确的进行物体的受力分析。	能部分运用约束性质确定支座的约束力，部分进行物体的受力分析。	对运用约束性质确定支座的约束力，进行物体的受力分析掌握有限。	不能正确运用约束性质确定支座的约束力，物体的受力分析有错误

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	实验设计合理、操作规范熟练、数据处理与结果分析完全正确、实验报告撰写思路清晰、表达完整规范。	实验设计比较合理、操作比较规范熟练、数据处理与结果分析正确、实验报告撰写表达完整规范。	实验设计可行、操作比较规范、数据处理与结果分析正确、实验报告撰写表达完整。	实验设计基本可行、能正常操作获得数据、数据处理与结果分析有部分错误、实验报告撰写表达还需加强。	不能正确的进行实验设计和操作，数据处理的结果不对、实验报告不能完成。

#### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握静力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	较好掌握静力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	基本掌握静力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	部分掌握静力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	不能掌握静力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。
课程目标 2 (15%)	熟练运用截面法分析工程结构的内力,判断危险截面。能清楚辨析四种基本变形和压杆类型,并据此进行应力、变形、强度和刚度及稳定性的分类计算和分析。	能较好运用截面法分析工程结构的内力,判断危险截面。能较好的辨析四种基本变形和压杆类型,并据此进行应力、变形、强度和刚度以及稳定性的分类计算和分析。	基本会运用截面法分析工程结构的内力,判断危险截面。基本能辨析四种基本变形和压杆的类型,并据此进行应力、变形、强度刚度以及稳定性的分类计算和分析。	对运用截面法分析工程结构的内力,判断危险截面的能力有限。辨析四种基本变形和压杆的类型,并据此进行应力、变形、强度和刚度、稳定性的分类计算和分析的能力有限。	不能运用截面法分析工程结构的内力,判断危险截面。不能清晰辨析四种基本变形和压杆的类型,并据此进行应力、变形强度和稳定性的分类计算和分析。
课程目标 4 (15%)	建模方案、研究分析的方法合理、结论完全正确、书写表达清晰完整。对复杂机械工程问题能进行正确的表达。	建模方案、研究分析的方法比较合理、结论比较正确、书写表达比较清晰。对复杂机械工程问题进行较好的表达。	建模方案、研究分析的方法可行、结论比较正确、书写表达一般。对复杂机械工程问题基本能表达。	建模方案、研究分析的方法存在一定错误、结论有欠缺、书写和表达条理欠缺。对复杂机械工程问题的表达还需加强。	不能正确的进行建模、研究分析的方法错误、结论有错、书写和表达不清晰。对复杂机械工程问题表达方法错误。

## 4. 《电工技术基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 电工技术基础				
	英文名称: Fundamentals of Electrotechnics				
课程号	4704065	学分	2		
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	3		
课程负责人	刘雨青	适用专业	工业工程		
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学》、《大学物理》 要求: 1. 《高等数学》掌握导数、微积分、相量法等基础知识; 2. 《大学物理》学习和了解半导体器件的一些物理概念。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是高等学校本科非电类专业如机械设计制造及其自动化、工业工程、物流工程等专业的专业基础课程。该课程是一门理论和实际紧密结合的课程,包括理论和实验两部分,主要讲授电路的基本概念、基本定律和分析方法,电路的暂态分析,正弦交流电路,三相电路等。通过本课程的学习,使学生获得电工技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能,培养学生分析问题和解决工程实际问题的能力,为后续相关课程的学习,参加创新竞赛,将来从事工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

This course is a professional basic course for non-electrical majors, such as Mechanical Design, Manufacturing and Automation, Industrial Engineering, Logistics Engineering in Colleges and Universities. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including of two parts of theoretics and experiments. Through the study of this course, students will acquire the basic concepts, basic laws and analysis methods of circuits, transient analysis of circuits, sinusoidal AC circuits, three-phase circuit. By the end of this course, students will learn the basic theory, knowledge and skills in electrotechnics. In the same time, the ability with analyzing and solving engineering practical problems of students will be cultivated. As a result, it will build the necessary base for their further study, innovation competition, scientific research, and exploiting a new technology field and jobs referring engineering technology after graduation.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握直流电路和交流电路基本概念、基本定律,能够运用基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、相量法等电路建模和分析方法,推演和分析相关工程领域较复杂的

电路工程问题。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 运用电路的分析方法，对暂态电路、正弦交流电路、三相电路进行分析和计算，学会识别和判断复杂工程问题的电路关键环节。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 3:** 掌握电工测量方法和仪器仪表使用，掌握安全用电知识和操作规范，能够对实验电路进行方案设计、搭建、测试、故障分析和数据处理，初步具备分析、解决实际工程问题的能力。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 4:** 引导学生树立正确的价值观，培养家国情怀、勇于担当的社会责任感，求真务实、坚持不懈的科学精神，爱岗敬业、乐于奉献的职业道德。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于分析、优化工业领域复杂生产与服务系统问题；	1.工程知识
2	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断工业领域复杂生产与服务系统问题的关键环节；	2.问题分析
3	4-2 能够根据实际应用对象特征，选择研究路线，设计实验、分析与优化方案。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第 1 章 电路的基本概念与基本定律</b> (1) 电路的作用与组成部分 (2) 电路模型 (3) 电压和电流的参考方向 (4) 欧姆定律 (5) 电源有载工作、开路与短路 (6) 基尔霍夫定律 (7) 电路中电位的概念及计算 <b>思政融入点:</b> 电工技术的新发展、新技术和新成就。	1.认识电路模型、元件特性,学会分析电路的基本定律; 2.培养爱国情怀,激发掌握科技核心的动力,科技报国和创新精神。	<b>重点:</b> 电压和电流的参考方向; 电源负载的判别; 基尔霍夫定律; 电源的三种工作方式。 <b>难点:</b> 电压和电流的参考方向; 基尔霍夫定律。	4	讲授/调研报告	课程目标 1
<b>第 2 章 电路的分析方法</b> (1) 电阻串并联连接的等效变换 (2) 电源的两种模型及其等效变换 (3) 支路电流法 (4) 叠加定理 (5) 戴维宁定理	对比、总结电源等效变换、支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等电路分析方法,对电路选用不同分析方法进行分析和计算。	<b>重点:</b> 电源模型及其等效变换; 支路电流法; 叠加定理; 戴维宁定理。 <b>难点:</b> 等效变换的条件和运用; 戴维宁定理。	6	讲授/讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第3章 电路的暂态分析</b> (1) 电阻元件、电感元件与电容元件 (2) 储能元件和换路定则 (3) RC 电路的响应 (4) 一阶线性电路暂态分析的三要素法 <b>思政融入点:</b> 对比暂态和稳态的区别, 分析暂态电路的两面性, 培养学生思辨能力。	1.认识储能元件, 通过 RC 电路响应分析, 学会运用换路定则和三要素法分析暂态电路性能。 2. 学习唯物辩证法, 提高驾驭复杂局面、处理复杂问题的能力。	<b>重点:</b> 换路定则及电路初始值的确定; 一阶电路时间常数的概念; 一阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应; 求解一阶电路的三要素法。 <b>难点:</b> 初始值的确定、三要素法。	4	讲授/讨论	课程目标 2
<b>第4章 正弦交流电路</b> (1) 正弦电压与电流 (2) 正弦量的相量表示法 (3) 单一参数的交流电路 (4) 电阻、电感与电容元件串联的交流电路 (5) 阻抗的串联与并联 (6) 功率因素的提高 <b>思政融入点:</b> 功率因数对国民经济的影响	1.根据正弦交流电的特性, 用相量法表示、分析和计算简单和复杂的交流电路; 2. 培养学生低碳环保意识, 做对国家有贡献的人	<b>重点:</b> 正弦交流电的三要素、相位差、有效值和相量表示法; 电路基本定律的相量形式、复阻抗和相量图; 用相量法计算正弦交流电路的方法 <b>难点:</b> 相量法计算, 运用相量法分析和计算交流电路。	8	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2
<b>第5章 三相电路</b> (1) 三相电压 (2) 负载对称星形联结的三相电路 (3) 负载对称三角形联结的三相电路 (4) 三相功率	会分析三相电路, 不同接法下三相电压、电流、功率的特性。	<b>重点:</b> 三相对称负载 Y 型和 $\Delta$ 型连接的电流、电压、阻抗的计算; 三相功率的计算; 中线的的作用。 <b>难点:</b> 不用接法下相电压与线电压的关系, 相电流与线电流的关系。	4	讲授/讨论	课程目标 2
实验一、直流电路 <b>思政融入点:</b> 安全教育, 操作规范, 培养良好的职业道德规范。	1.学会用 Multisim 进行电路仿真分析; 2.正确使用直流仪器仪表; 3.培养职业道德和规范。	<b>重点:</b> 叠加定理实验方案设计、电路搭建和测试分析。电工测量仪器仪表的使用 <b>难点:</b> 故障分析、实验数据的误差分析	2	实验	课程目标 3
实验二、单相交流电路	1.学会单相交流电路的测量; 2.正确使用交流测量仪器仪表。	<b>重点:</b> 提高功率因数的方法和实验电路设计; 交流仪表的使用。 <b>难点:</b> 功率表的测量方法, 实验数据分析。	2	实验	课程目标 3
实验三、三相交流电路	学会三相交流电路的电压、电流及功率的测量。	<b>重点:</b> Y 型和 $\Delta$ 型负载相(线)电压、相(线)电流测试; 二瓦特计法测量三相功率的方法。 <b>难点:</b> 二瓦特计法	2	实验	课程目标 3



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成,期末考核方式采用闭卷笔试。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分,占总成绩的40% (2) 由课堂活动10%、在线学习10%、平时作业10%、实验10%组成,其中课堂活动:包括学习通上开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答、选人等;在线学习:包括知识点视频、章节测验等;平时作业:包括分析、计算题为主的课后作业、调研报告等;实验:包括电路仿真分析、实验搭建、测试与分析等。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩100分,占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:可以包含计算题、分析题。 (4) 考试内容:期末考试题目内容对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩50%+期末成绩50%)					合计
	平时成绩(40%)				期末成绩 (60%)	
	课堂活动 (10%)	在线学习 (10%)	平时作业 (10%)	实验 (10%)		
1	5	5	5	0	30	45
2	5	5	5	0	30	45
3	0	0	0	10	0	10
合计(成绩构成)	10	10	10	10	60	100

## 五、教学方法

教学坚持“学生为主体,教师为主导”的思想,利用泛雅平台开展线上线下混合式教学,围绕课程目标、教学内容和考核方式,设计多元化的教学方法。

(1) 线上线下混合式教学。课前:学生根据任务单,利用学习通在线学习知识点视频,完成预习和章节测试;课中:教师讲授板书和多媒体结合,注重理论知识和应用技术讲解,并利用学习通开展多种课堂活动,如随堂练习、问卷、抢答、讨论等;课后:巩固所学知识,

完成作业等，培养学生熟练运用所学电路知识和分析方法，自主学习，分析相关电路问题的能力。

(2) 实验。预习：学生通过 Multisim 电路仿真，分析设计实验方案；课上：独立完成电路搭建、测试和故障分析。课下：完成实验报告。实验可将理论与实际应用相结合，进行故障分析、数据处理等，培养学生将所学知识应用于工程实践的能力。

(3) 主题讨论。根据电工技术发展，阅读最新文献，了解国内外现状，开展调查研究和主题讨论，将课程思政融入教学，培养学生家国情怀、科技报国的责任担当。

## 六、参考材料

线上：线上资源及学习平台等

泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/228196729>

线下：参考教材：

2. 电工学（上册）电工技术、秦曾煌、高等教育出版社、2013年4月、第7版

阅读书目：

5. 电工技术、侯大年、电子工业出版社、2002年12月、第1版

6. 简明电路分析基础、李瀚荪、高等教育出版社、2002年07月

7. 电工学原理与应用 [Electrical Engineering: Principles and Applications, Fifth Edition]、Allan R. Hambley 著，熊兰改编、电子工业出版社、2019年5月、第7版

8. 电路分析基础 [Electric Circuits]、James W. Nilsson, Susan A. Riedel 著，王宏祥，张民译、电子工业出版社、2018年1月、第2版

主撰人：刘雨青

审核人：陈成明

英文校对：王斌

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂活动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握电路的基本概念、定理和分析方法，并能分析和计算电路问题。	参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解电路的基本概念、定理和分析方法，并能较好地分析和计算电路问题。	参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，理解电路的基本概念、定理和分析方法，并能分析和计算部分电路问题。	能在督促下参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解电路的基本概念、定理和分析方法，并能分析和计算部分电路问题。	参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动时，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对基本概念、定理和分析方法不理解，分析对应问题存在困难。
课程目标 2 (5%)	参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握基本概念和分析方法，并能运用理论识别、判断和分析对应问题。	参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解基本概念和分析方法，并能较好地运用理论识别、判断和分析对应问题。	参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，理解基本概念和分析方法，并能运用理论识别、判断和分析部分对应问题。	能在督促下参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解基本概念和分析方法，能识别、判断和分析部分对应问题。	参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动时，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对基本概念和分析方法不理解，分析对应问题存在困难。

## 2. 在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	根据课程任务单,完成直流电路和交流电路的在线知识视频学习,做好充分地预习准备,熟练运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成直流电路和交流电路的在线知识视频学习,较充分地做好预习准备,较好地运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成直流电路和交流电路的在线知识视频学习,基本能运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试,有部分错误。	基本能够完成直流电路和交流电路的在线知识视频学习,能理解部分电路的理论知识并分析相应,完成章节测试时,错误较多。	不能完成直流电路和交流电路的在线知识视频学习,学习电路的理论知识有困难,不理解,不会用,完成章节测试时,错误多。
课程目标 2 (5%)	根据课程任务单,完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识视频学习,做好充分地预习准备,熟练运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识视频学习,较充分地做好预习准备,较好地运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识视频学习,基本能运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试,有部分错误。	基本能够完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识视频学习,能理解部分电路的理论知识并分析相应,完成章节测试时,错误较多。	不能完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识视频学习,学习电路的理论知识有困难,不理解,不会用,完成章节测试时,错误多。

## 3. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握直流电路和交流电路的基本知识,电路分析和计算能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握直流电路和交流电路的基本知识,电路分析和计算能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握直流电路和交流电路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握直流电路和交流电路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握直流电路和交流电路的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	熟练掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,分析问题能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。

#### 4. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析 and 处理。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能对实验电路进行仿真分析,并运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能对实验电路进行仿真分析,并运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确。	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据,分析不正确。

#### 5. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	直流电路和交流电路的基础知识和电路的分析和计算。	熟练掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够熟练运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算。	较好地掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够较好地运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算。	基本掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算,错误较少。	基本掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,基本能够运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算,错误较多。	基本不能掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算时存在困难。
课程目标 2 (30%)	暂态电路、正弦交流电路、三相电路的识别、判断、分析和计算。	熟练掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,能综合运用所学知识,对电路进行分析和计算。	较好掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,能较好地运用所学知识,对电路进行分析和计算。	基本掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,能运用所学知识,对电路进行分析和计算,错误较少。	基本掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,能运用所学知识,对电路进行分析和计算,错误较多。	基本不能掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,对电路进行分析和计算时存在困难。

## 5. 《管理学概论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：管理学概论				
	英文名称：Management Generality				
课程号	6301525		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	0	0	4
开课学院	经济管理学院		开课学期		
课程负责人	刘华楠		适用专业	所有非经济管理专业	
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《管理学概论》是非经济管理专业的必修或选修课程，主要讲授管理学基本概念，相关理论、原理、以及基本方法。在经济管理类专业本科生四年的学习中，起着引导学生入门及培养学生初步养成管理思维模式以及管理技能的作用。

通过课程学习，可以使学生正确理解管理的内涵以及相关概念，在了解现代管理学理论演进的基础上，掌握管理学的基本原理和一般方法，并能综合运用于实际问题的分析，初步具备解决一般管理问题的能力，培养学生的综合管理素质，为后续学习专业课程打下基础。

This course is an introduces of the basic rules of managerial events in all kinds of social organization, including managerial principal theory, methodology, and technology and provides students with an introduction to management concepts, functions and strategies. It also studies the development of Managerial science and skills. It could be the fundamental subject for major in management and economic students.

The course starts by looking at the evolution of management theory and the broad environment in which organizations operate. It then looks at internal issues in organizations including planning, decision-making and communication before widening its scope to look at the relationships between the organization and the outside world. The purpose of this course is to provide students an opportunity to gain an overview of management theory and practice and serves as a basis for further detailed study of the elements that contribute to successful management.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**学习管理学概论课程，培养同学具备的基本的职业道德，理解诚实公正、

诚信守则的职业操守和规范,并能在今后的学习和工作中自觉遵守相关规章制度,成为合格、有用的社会公民;

**课程目标 2:** 理解并掌握管理学基础知识。能够基本运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。在了解管理学理论代表性流派的基础上,培养初步具备运用管理学理论知识分析、解决管理实践问题的能力;

**课程目标 3:** 通过掌握现代管理学知识,理解管理的重要性,为后续其他经济管理学科课程的学习打好理论基础。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	7-1 具有良好的道德修养和社会责任感、积极向上的人生理想、符合社会进步要,具备良好的沟通、团队合作和创新能力。	7.职业素养
2	1-1 系统掌握管理学基础理论知识与方法	1、基础理论
3	9-1 具有自主学习、不断学习和终身学习的意识和能力,具有社会适应力	9.终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第一章 管理的内涵与本质 (1) 管理的内涵与本质 (2) 管理的基本原理与方法 (3) 管理活动的时代背景	理解管理及管理者的概念	<b>重点: 管理概念管理的重要性及其作用</b> <b>难点: 管理内涵及其四职能</b>	4	讲授/讨论	目标 1 目标 2
第二章 管理理论的历史演变 第一节 古典管理理论 第二节 现代管理流派 第三节 当代管理理论 思政融入点:《从党的“一大”看我们的初心和使命》深入浅出地从四个方面讲述了中国共产党近百年前的星火燎源之势,深刻阐述了中国共产党在中国革命、中国特色的社会主义道路中,依靠不屈不挠的坚韧、义无反顾的顽强、前仆后继的牺牲,坚守着自己在民族救亡、民族复兴的历史进程中的时代担当。同时希望同学们牢记历史使命,做一个思想进步、学习优良、身体强壮的新时代的建设者,为实现中华民族伟大复兴的中国梦做出自己的贡献。	通过本部分的学习,使学生对管理学的历史演变有基本了解,熟悉管理学的经典理论。	<b>重点: 经典流派</b> ,理解不同时期的划分特征、理解“管理理论丛林”的含义及主要流派分类;理解组织趋同、合法性、企业再造等概念。 <b>难点: 管理的先进性与局限性</b>	4	讲授	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第三章 决策与决策过程 第一节 决策及其任务 第二节 决策的类型与特征 第三节 决策过程与影响因素	通过本部分的学习，让学生对决策原理有基本认识，了解决策过程，能够分析影响决策的因素有哪些。	<b>重点：决策与计划的关系</b> 理解决策与计划之间的关系、决策的不同分类标准；能够区分不同的决策类型 <b>难点：掌握决策过程模型和决策准则</b> ，能够在不确定情境下根据不同的标准做出不同的决策。	4	讲授	目标 1
第四章 管理与环境 (1) 影响组织绩效的因素构成 (2) 环境因素对管理的影响 (3) 环境的管理	通过本部分的学习，让学生能够理解环境对决策过程的影响，掌握 PEST、SWOT 等环境分析方法，掌握决策树等决策方法，能够进行简单分析和决策。	<b>重点：组织环境</b> ，理解一般环境、具体环境和组织内部环境的主要构成部分和彼此之间的关系； <b>难点：组织环境与组织的关系</b> ，掌握 PEST、SWOT 等环境分析工具；掌握环境不确定性评估模型、决策背景分析步骤，以及活动方案生成方法；	4	讲授/小组展示	目标 2 目标 3
第五章 决策的实施与调整 第一节 实施决策的计划制定 第二节 推进计划的流程与方法 第三节 决策追踪与调整	通过本部分的学习，让学生了解到计划编制和组织实施的方法，讨论决策和计划在组织实施过程中怎样根据外部环境与内部条件的变化而进行适当的调整。	<b>重点：决策</b> 掌握决策的基本过程和方法；掌握决策树的内涵和实施步骤； <b>难点：决策基本方法</b> ，了解鱼刺图、雷达图和趋势图等决策追踪与调整方法	2	讲授	目标 2 目标 3
第六章 组织设计 第一节 组织设计的任务与影响因素 第二节 组织结构 第三节 组织整合	通过本部分的学习，让学生意识到组织设计对管理活动的重要作用，认识组织设计的主要任务和影响因素。	<b>重点：组织结构</b> 理解组织整合过程中正式组织与非正式组织、管理幅度和管理层级、集权和分权、直线和参谋之间的关系。 <b>难点：结构分析</b> 掌握组织结构的定义、内容和表现形式，了解各种组织结构的优缺点；并能够进行基本组织结构分析。	2	讲授/小组展示	目标 2 目标 3
第七章 人员配备 第一节 人员配备的任务、工作内容和原则 第二节 人员选聘 第三节 人事考评 第四节 人员的培训与发展	通过本部分的学习，让学生了解人员配备的基本流程，意识到人员配备的重要性。	<b>重点：</b> 了解人员配备的任务、工作内容和人员来源；了解人员录用的流程和方法；了解人事考评的方法和程序。 <b>难点：</b> 人员考评的主要方法及各自的优缺点。	2	讲授	目标 2 目标 3
第八章 组织文化 第一节 组织文化概述 第二节 组织文化的构成和功能 第三节 组织文化塑造	通过本部分的学习，让学生了解组织文化的重要性。	<b>重点：</b> 组织文化的分类 掌握组织文化的定义、特征和影响因素； <b>难点：</b> 组织文化的构成、功能和反功能；	2	讲授	目标 2 目标 3



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式	支撑课程目标
第九章 领导的一般理论 第一节 领导的内涵与特征 第二节 领导与领导者 第三节 领导与被领导者 第四节 领导与情境 思政融入点：改革开放以来，中国对马克思主义中国化的历程以及中国特色社会主义的建设发展，可是不管是马克思主义原理还是毛泽东思想还是邓小平理论，以及“三个代表”重要思想，其核心完全一致，那就是：实事求是。实事求是反映的是一种客观公正的做事态度。 客观是指按事物的本来面目去反映，不掺杂个人的主观意愿，也不为他人的意愿所左右。公正就是平等，公平正直，没有偏失。客观公正的去对待每一件事物，应该成为我们每一个人做事的准则。	通过本部分的学习，让学生对与领导职能有基本的认识，能够掌握经典领导理论的主要观点。	<b>重点：</b> 领导与管理之间的关系，掌握领导的内涵和特征；  <b>难点：</b> 情景领导模型 掌握领导特质理论、行为理论、情景领导模型、领导者角色理论、权变领导理	2	讲授	目标 2 目标 3
第十章 激励 第一节 激励基础 第二节 激励理论 第三节 激励方法	通过本部分的学习，让学生理解激励的本质，能对如何调节和引导人的行为发表看法。	<b>重点：</b> 激励机理 了解激励的基础； <b>难点：</b> 常用的激励方法。 握行为基础理论、过程激励理论和行为强化理论的基本观点及各自的先进性和局限性；掌握常用的激励方法	2	讲授	目标 2 目标 3
第十一章 沟通 第一节 沟通与沟通类型 第二节 沟通障碍及其克服 第三节 冲突及其管理	通过本部分的学习，让学生体会到管理实践中沟通的重要性，对沟通的障碍有所认识，并能够辩证看待冲突。	<b>重点：</b> 沟通过程模型 了解有效沟通的标准模型 <b>难点：</b> 冲突管理的策略 理解如何克服沟通障碍；理解不同冲突类型及其对组织的影响；理解冲突管理中抑制和激发冲突的权衡。	2	讲授	目标 2 目标 3
第十二章 控制的类型与过程 第一节 控制的内涵与原则 第二节 控制的类型 第三节 控制的过程	通过本部分的学习，让学生能够了解控制的内涵和原则，对控制过程有基本认识	<b>重点：</b> 控制系统的组成 了解控制系统的组成 <b>难点：</b> 不同的控制类型及其优缺点 理解不同的控制类型及其优缺点。	2	讲授	目标 1 目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式有闭卷笔试、开卷笔试、口试、论文、调研报告以及计算机或网络上机考等。

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。个性化考核内容应在平时成绩中体现,期末考试同一门课程试卷保持一致。

### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时学习态度、听课、作业、课堂讨论、教学参观、平时测验等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的比例一般以 30%-60%为宜,一些含有实验、实践性环节很强的课程可适当增加平时成绩的比例,但须对平时成绩的评定明确要求,不可降低学习过程的评定标准。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、测验、实验、课堂表现等部分构成, 各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、多项选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩××%+期末成绩××%)						合计
	平时成绩 (50%)					期末成绩 (50%)	
	作业 (30%)	测验 (0%)	实验 (0%)	课堂表现 (0%)	课堂讨论 (20%)		
1	10	0	0	0	5	20	35
2	10	0	0	0	5	20	35
3	10	0	0	0	10	10	30
合计(成绩构成)	30	0	0	0	20	50	100%

## 五、教学方法

写明本课程教学所采用的教学方法（如讨论式、案例式、研究式、在线学习、翻转课堂、混合式教学等）。

本课程将整个课程按照上述内容结构划分为九个单元，每个单元再由理论授课、案例分析、研讨、自学、作业或者模拟、实习、参观、调查等方式构成。EOL 平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论。

考试主要采用闭卷方式，考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

## 六、参考材料

### 指定教科书

马工程，《管理学》，高等教育出版社，2019 年

### 参考教材：

序号	作者（或编者译者等）	教材或参考书名称	出版社	出版年份
1	[美]达夫特著	《管理学》（第 10 版）	机械工业出版社	2018 年
2	周三多、陈传明、鲁明泓编著，	《管理学：原理与方法》	复旦大学出版社	2020 年

主撰人：刘华楠

审核人：车斌

英文校对：车斌

教学副院长：李玉峰

日期：2022 年 10 月 20 日

## 附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	管理学的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	管理学等的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	管理学基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	管理学等的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	管理学等的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	熟练掌握管理学基础知识。能够熟练运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。具备分析企业案例，基本正确。	能够较为正确掌握管理学基础知识。能够较为熟练运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。具备一定分析企业案例，正确率达到80%。	能够基本正确掌握管理学基础知识。能够基本熟练运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。具备一定分析企业案例，正确率达到70%。	难以正确掌握管理学基础知识。难以运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。分析企业具体案例，错误率较高。	无法正确掌握管理学基础知识。无法运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。不具备分析企业案例。
课程目标 3 (10%)	能够熟练管理理论详细分析社会热点问题，具有很高的管理素养。	能够较为熟练运用管理理论详细分析管理热点问题，具有较高的管理素养。	能够运用管理理论详细分析管理热点问题，具有一定的管理素养。	能够基本运用管理理论详细分析管理热点问题，基本具有管理素养。	难以运用管理理论详细分析管理热点问题，欠缺管理素养。

## 2. 课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (5%)	管理学的基本知识掌握全面, 基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明, 解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	管理学等的基本知识掌握较全面, 基本概念较正确、论述比较清楚, 解题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	管理学基本知识掌握较全面, 概念基本正确、论述比较清楚, 解题过程基本完整, 答案基本正确。	管理学等的基本知识掌握一般, 概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整, 答案大部分正确。	管理学等的基本知识掌握较少, 解题过程不完整, 答案正确率低于60%, 或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	熟练掌握管理学基础知识。能够熟练运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。具备分析企业案例, 基本正确。	能够较为正确掌握管理学基础知识。能够较为熟练运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。具备一定分析企业案例, 正确率达到80%。	能够基本正确掌握管理学基础知识。能够基本熟练运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。具备一定分析企业案例, 正确率达到70%。	难以正确掌握管理学基础知识。难以运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。分析企业具体案例, 错误率较高。	无法正确掌握管理学基础知识。无法运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。不具备分析企业案例。
课程目标 3 (10%)	能够熟练管理理论详细分析社会热点问题, 具有很高的管理素养。	能够较为熟练运用管理学理论详细分析管理热点问题, 具有较高的管理素养。	能够运用管理学理论详细分析管理热点问题, 具有一定的管理素养。	能够基本运用管理学理论详细分析管理热点问题, 基本具有管理素养。	难以运用管理理论详细分析管理热点问题, 欠缺管理素养。

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	管理学的基本知识掌握全面, 基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明, 解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	管理学等的基本知识掌握较全面, 基本概念较正确、论述比较清楚, 解题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	管理学基本知识掌握较全面, 概念基本正确、论述比较清楚, 解题过程基本完整, 答案基本正确。	管理学等的基本知识掌握一般, 概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整, 答案大部分正确。	管理学等的基本知识掌握较少, 解题过程不完整, 答案正确率低于60%, 或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (20%)	熟练掌握管理学基础知识。能够熟练运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。具备分析企业案例, 基本正确。	能够较为正确掌握管理学基础知识。能够较为熟练运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。具备一定分析企业案例, 正确率达到80%。	能够基本正确掌握管理学基础知识。能够基本熟练运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。具备一定分析企业案例, 正确率达到70%。	难以正确掌握管理学基础知识。难以运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。分析企业具体案例, 错误率较高。	无法正确掌握管理学基础知识。无法运用管理环境分析、计划职能、组织职能、领导职能和控制职能等知识。不具备分析企业案例。
课程目标 3 (10%)	能够熟练管理理论详细分析社会热点问题, 具有很高的管理素养。	能够较为熟练运用管理学理论详细分析管理热点问题, 具有较高的管理素养。	能够运用管理学理论详细分析管理热点问题, 具有一定的管理素养。	能够基本运用管理学理论详细分析管理热点问题, 基本具有管理素养。	难以运用管理理论详细分析管理热点问题, 欠缺管理素养。

## 6. 《工程运筹学 I》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程运筹学 I				
	英文名称：Operations Research I				
课程号	4107525		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	8	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	上官春霞		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》，掌握基本数学基础，《线性代数 B》中矩阵运算、初等线性变换及克莱姆法则相关内容。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《工程运筹学 I》课程是为工业工程专业本科生开设的学科必修课，是工业工程类本科生的核心专业课程。课程以定量分析为主来研究管理决策优化问题，将工程思想和优化思想相结合，应用系统的、科学的、数学分析的方法，通过建模、检验和求解数学模型获得最优决策方案。本课程主要讲授线性规划、对偶问题、运输问题、整数规划、网络优化等。通过此课程的学习，学生能够正确理解系统优化的概念，掌握工业系统定量优化的普遍规律、基本原理和一般方法，并能综合运用从而对实际生产问题进行分析，初步具有系统优化、定量分析的能力，培养学生的综合素养，为以后学习其它专业课程打下基础。

Operations Research I is a compulsory course for the undergraduate students of industrial engineering. It is also one of the core professional courses of industrial engineering. The course focuses on quantitative analysis to study optimization of management decisions, combines engineering ideas with optimization ideas, applies systematic, scientific and mathematical analysis methods, and obtains the optimal decision-making scheme through modeling, testing and solving mathematical models. This course mainly teaches linear programming, dual problem, transportation problem, integer programming, network optimization, etc. After studying this course, the students can have an ability to optimize the production system. The purpose of this course is to make students understand the concept of system optimization, master the general rule, basic principle and general method, and can furthermore solve many practical problems.

#### (七) 课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握工程运筹学基础知识。针对工业生产、物流运作以及经济生活等类型的问题，能够运用运筹学相关模型及方法进行问题的建模和分析求解。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 能够应用线性规划、对偶理论、运输问题、整数规划、图与网络等理论方法, 对不同领域的复杂优化问题, 综合分析问题的变量、约束条件以及目标函数, 从可能的多种建模方案中选择恰当的模型表达工业及经济领域的各类生产、服务系统问题, 可以构建复杂系统优化模型。(支撑毕业要求观测点 2-2)

**课程目标 3:** 能够综合运用运筹学各种理论方法, 根据实际优化问题的特征, 借助文献研究, 设计恰当的模型、研究路线, 设计实验、分析不同条件下的模型与优化方案。(支撑毕业要求观测点 4-2)

**课程目标 4:** 能够熟悉并掌握某种建模及优化工具, 例如 Matlab、Excel、Mathematic, 通过建模优化工具的使用进行问题的多项综合分析, 对分析问题进行优化求解, 为科学决策提供有力的定量分析支持。(支撑毕业要求观测点 5-3)

**课程目标 5:** 通过理论学习及实践, 拥有基本的运筹思想, 掌握运筹规划方法, 培养学生认真严谨的学术精神和整体考虑的全局意识; 利用所学的运筹学知识解决实际问题, 节约成本, 创造价值, 建立思辨的世界观和方法论。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的工业对象建立数学模型并求解;	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达工业领域复杂生产与服务系统问题;	2.问题分析
3	4-2 能够根据实际应用对象特征, 选择研究路线, 设计实验、分析与优化方案;	4.研究
4	5-3 能够针对具体的对象, 利用现代工业工程工具及方法对其进行系统地分析、管理预测与决策, 并能够分析其局限性。	5. 使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
理论教学:					
绪论 1 运筹学释义与发展简史 2 运筹学研究的基本特征与基本方法 3 运筹学主要分支简介 <b>思政融入点:</b> 介绍运筹领域的经典案例, 培养学生认真严谨的学术精神。	1、正确理解和掌握运筹学研究的基本特征与基本方法; 2、具有培养学生认真严谨的学术精神。	<b>重点:</b> 运筹学研究的基本特征与基本方法, 运筹学主要分支 <b>难点:</b> 运筹学研究的基本特征与基本方法。	2	讲授/案例	目标 1



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 线性规划及单纯形法 1 线性规划问题及其数学模型 2 图解法 3 单纯形法原理 4 单纯形法计算步骤 5 单纯形法的进一步讨论 6 其他应用例子	1、牢固掌握线性规划问题及其数学模型，通过直观图解法理解单纯性大原理，熟练进行单纯形法计算，并理解非常规条件对单纯形法的影响。	<b>重点:</b> 线性规划问题及其数学模型、单纯形法原理、单纯形法计算步骤。 <b>难点:</b> 单纯形法原理、单纯形法计算步骤。	12	讲授/案例	目标 1
第二章 线性规划的对偶理论与灵敏度分析 1 线性规划的对偶问题 2 对偶问题的基本性质 3 对偶单纯形法	1、构建线性规划问题的对偶问题；2、能理解线性规划对偶问题及其基本性质；牢固掌握对偶单纯形法的原理及计算方法；理解对偶单纯形法与单纯形法的对应；	<b>重点:</b> 线性规划的对偶问题、对偶单纯形法的原理及计算方法、对偶单纯形法与单纯形法的对应。 <b>难点:</b> 对偶单纯形法的原理及计算方法、对偶单纯形法与单纯形法的对应。	10	讲授/案例	目标 1
第三章 运输问题 1 运输问题及其数学模型 2 用表上作业法求解运输问题 3 运输问题的进一步讨论 4 应用问题举例	1、了解运输问题是线性规划问题的延申及其特点；2、掌握表上作业法的各个关键步骤及其与单纯形法的关系。	<b>重点:</b> 运输问题建模、表上作业法、表上作业法与单纯形法的关系。 <b>难点:</b> 表上作业法中的对偶特性、表上作业法与单纯形法的关系。	4	讲授/案例	目标 1 目标 2 目标 3
第五章 整数规划 1 整数规划的数学模型及解的特点 2 分支定界法 3 0-1 型整数规划 <b>思政融入点:</b> 利用不同的模型解决实际问题，节约成本，创造价值。	1、掌握整数规划的多种表达方式，特别是 0-1 变量和大 M 的灵活使用。2、能理解分支定界法的基本思路，并结合建模求解工具进行复杂问题的求解。	<b>重点:</b> 整数规划的数学建模、分支定界法。 <b>难点:</b> 整数规划的数学建模中使用 0-1 变量表达多种类型的整数规划问题、分支定界法，特别是如何通过定界达到剪枝的目的。	6	讲授/项目驱动式	目标 1 目标 2 目标 3
第八章 图与网络 分析 1 图与网络的基本知识 2 最短路问题 3 最大流问题	1、理解图与网络的基本概念，了解网络模型在不同领域的重要性；2、掌握最短路模型及其 Dijkstra 算法；3、能够对最大流、最小费用流等类型问题建立规划模型并求解。	<b>重点:</b> 针对不同类型网络问题建立模型、使用优化工具进行求解、最短路问题及其 Dijkstra 算法 <b>难点:</b> 针对不同类型网络问题建立模型、最短路问题及其 Dijkstra 算法。	6	讲授/案例	目标 1 目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
实验教学：					
实验 1: 线性规划问题建模及求解	了解建模优化工具及相关函数的使用。	函数的使用条件	2	实验/案例	目标 4
实验 2: 运输问题建模及求解	掌握建模优化工具及相关函数的使用。	函数的使用条件	2	实验/案例	目标 3 目标 4
实验 3: 多类型整数规划问题建模及求解	掌握建模优化工具及相关函数的使用。	不同类型 0-1 变量的表达	2	实验/案例/项目 驱动式	目标 3 目标 4
实验 4: 多类型网络问题建模及求解	掌握建模优化工具及相关函数的使用。	函数的使用条件	2	实验/案例	目标 3 目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、课堂活动占 20%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含判断题、选择题、简答题、计算题和案例题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业、测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）	
	平时作业(10%)	课堂活动（测验+讨论）(20%)	实验(10%)		
1	10%	10%	0%	50%	70%
2	0%	10%	0%	10%	20%
3	0%	0%	5%	0%	5%
4	0%	0%	5%	0%	5%
合计(成绩构成)	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

课堂活动（测验和讨论）以线上线下结合的方式进行，通过多个启发式的主题讨论，促进学生积极思考，加深对问题及模型方法的理解，加强建模和分析的能力。

在课堂学习、实验以及项目完成过程中，加入建模及优化工具（如 MATLAB、Mathematic、或 Excel 等）的使用，把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于建模和求解，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222794315>

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

1. 运筹学教程，胡运权，清华大学出版社，2018 年 7 月，第 5 版

阅读书目：

2. 运筹学，运筹学教材编写组，清华大学出版社，2005 年 6 月，第 3 版

3. 运筹学导论，弗雷德里克·希利尔，利伯曼，清华大学出版社 2010 年 3 月，第 9 版

4. 工程伦理：概念与案例（第五版）.丛杭青.杭州：浙江大学出版社.2018.7

学术期刊：

9. Operations Research

10. Operations Research Letters

11. European Journal of Operational Research

12. International Transactions in Operational Research

13. 运筹学学报

主撰人：上官春霞

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 6 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 3 (5%)	能独立完成实验，建模条件分析充分，实验建模、分析过程及结果完整正确。	能独立完成实验，建模条件分析比较合理，实验建模、分析过程及结果比较完整正确。	能完成实验，有对建模条件进行一定的分析，实验建模、分析过程及结果比较正确。	能完成实验，建模条件分析不太充分，实验建模、分析过程及结果基本正确。	不能完成实验，建模条件不正确，不能按时提交实验报告。
课程目标 4 (5%)	能充分使用优化工具建立模型并进行求解。实验报告能很好的体现对工具的熟练使用，对问题分析和优化过程、结果描述清晰，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	能较好的使用优化工具建立模型并进行求解。实验报告能较好的体现对工具的熟练使用，对问题分析和优化过程、结果描述清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题有所思考。	能使用优化工具建立模型并进行求解。实验报告有体现对工具的使用，有对问题主要的分析和优化过程、结果描述，数据正确，实验结果基本正确。	基本能使用优化工具建立模型并进行求解。实验报告对工具使用的体现不清晰，有部分对问题分析和优化过程、结果描述，图表达和数据不完整、正确，有实验结果。	抄袭他人的实验结果或实验数据分析各项内容严重缺失或不正确。

### 2. 课堂活动（测验+讨论）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (10%)	参与章节后开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握每章节基础知识和关联原理，并会运用相关模型对应建模和分析问题。	参与章节后开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解每章节基础知识，并会运用相关模型对应建模和分析问题。	参与章节后开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，基本理解每章节基础知识，会运用部分模型对应建模和分析。	能在督促下参与章节后开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解每章节基础知识，可以运用少部分模型对应建模和分析问题。	不参与章节后开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对每章节基础知识不理解，对应建模和分析问题存在困难。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 2 (10%)	小组组织讨论比较充分, 针对主题问题能够比较合理、完整地分析各项要素、表达建模、并设计求解方案, 过程表达清晰。对建模条件分析充分、分析过程及结果完整正确, 书写条理清晰、内容全面。答辩清晰充分。	小组组织讨论比较认真, 针对主题问题能够相对合理地分析各项要素、表达建模、并设计求解方案, 过程表达比较清晰。对建模条件分析比较充分、分析过程及结果完整正确, 书写条理清晰、内容全面。答辩比较清晰。	小组有组织讨论, 针对主题问题能够分析各项要素、表达建模、并一定程度上设计求解方案, 有过程表达。可以对建模条件分析、分析过程及结果基本正确。答辩基本清楚。	针对主题问题能够表达建模、部分表达求解方案思路。对建模条件分析过程及结果不太规范、全面。答辩较简单。	不能完成模型和求解方案的设计, 没有建模条件分析、过程及结果、内容欠缺较多。答辩较简单。

### 3. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (10%)	认真独立完成章节后作业, 积极主动, 回答正确。	认真完成章节后作业, 较积极主动, 回答较正确。	参与部分章节后作业, 回答有部分错误。	参与很少章节后作业, 回答有部分错误。	不参与章节后作业, 回答错误多。

### 4. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (50%)	基本知识答题清晰正确, 并独立、完整完成。	基本知识答题比较清晰正确, 并独立、完整完成。	基本知识答题基本正确, 完成不完整。	基本知识答题有部分错误, 未能完整完成。	基本知识答题错误较多, 不能独立完成, 多数题目不能完成。
课程目标 2 (10%)	针对给定问题能够合理完整地表达建模, 建模条件分析完整正确。	针对给定问题能够相对合理地表达建模, 建模条件分析比较完整正确。	针对给定问题能够表达建模, 建模条件分析基本正确。	针对给定问题能够部分表达建模, 建模条件分析不太规范、全面。	不能完成模型建模, 没有条件分析。

## 7. 《工程统计学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程统计学				
	英文名称：Engineering Statistic				
课程号	4107523		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	成国庆		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《线性代数》、《概率论与数理统计》。掌握《高等数学》的积分计算，《概率论与数理统计》中的随机变量、概率密度函数、分布函数、数学期望、方差、参数估计、假设检验等基本概念与计算方法。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

工程统计学是工业工程专业的一门学科基础课程。统计学是研究不确定性现象数量规律的方法论科学，是对客观世界进行定量分析的重要工具。本课程的教学内容侧重于各种统计方法的应用，注重培养学生有关统计知识方面的基本技能，培养学生应用统计方法分析和解决问题的实际能力。

通过本课程的学习，使学生能系统地掌握各种统计方法，并理解各种统计方法中所包含的统计思想；使学生掌握各种统计方法的不同特点、应用条件及适用场合；使学生初步具备利用统计方法和工具解决工程实际问题的能力，为后继课程的学习提供统计分析的基本原理与方法。

This course is one of the required basic courses in industrial engineering specialty. Statistics is a methodological science that studies the quantitative law of uncertainty. It is an important tool for quantitative analysis of the natural world. This course focuses on the application of various statistical methods. It emphasizes to help students developing the basic skills in statistic and the abilities of using statistic methods to analyze and solve practical problems.

After studying the course, students can systematically know various statistical methods and understand the principle of statistic. Students should grasp the different characteristics, application conditions and applicable occasions of various statistical methods. They will have the abilities to solve practical problems by corresponding statistic methods and tools. It provides the basic theory and method of statistical analysis for upper-level courses.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握工程统计学基础知识。能够将统计学的相关知识和统计分析方法用于工业领域复杂生产与服务系统问题解决方案的比较与综合。（支撑毕业要求指标点 1-4）

**课程目标 2:** 会对统计数据进行收集、整理、预处理。掌握抽样分布的参数估计、假设检验、方差分析、回归分析的基本原理和方法，掌握时间序列分析的相关原理和方法。能够利用统计学工具定量分析工业生产与服务系统的效率、质量、成本及各种因素的影响效果。（支撑毕业要求指标点 3-1）

**课程目标 3:** 能够利用统计方法和工具解决实际工程问题，包括统计建模、优化设计、统计决策分析等。（支撑毕业要求指标点 4-3）

**课程目标 4:** 培养诚实守信、实事求是的职业操守。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于工业领域复杂生产与服务系统问题解决方案的比较与综合。	1.工程知识
2	3-1 掌握工业生产与服务系统全周期、全流程的基本设计、分析、优化方法和技术，了解影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素	3.设计/开发解决方案
3	4-3 能够正确地采集工业与服务系统的相关数据，通过复杂系统建模、优化设计、算法分析和系统开发等得到合理有效的结论。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 导论 (1) 统计学中的几个概念 (2) 统计变量的类型 (3) 统计学的研究类型划分 (4) 统计学软件简介 <b>思政融入点:</b> 介绍统计学领域科学家先进事迹,激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解和掌握统计学基本概念、统计变量类型、统计学研究类型; 2、具有爱国主义精神,民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 统计学基本概念、统计变量。 <b>难点:</b> 统计变量。	2	讲授/讨论	目标 1
第2章 数据的收集 (1) 数据的几个来源 (2) 抽样调查 (3) 调查方案的制定与调查问卷的设计	正确理解数据的来源、抽样调查、牢固掌握调查方案的制定与调查问卷的设计方法。	<b>重点:</b> 数据的来源、抽样调查、调查方案的制定与调查问卷的设计。 <b>难点:</b> 调查方案的制定与调查问卷的设计。	2	讲授	目标 2
第3章 数据的图表展示 (1) 数据的预处理 (2) 定量数据的整理与展示 (3) 基于 SPSS 数据整理与展示	牢固掌握数据预处理的方法、定量数据的整理与展示,以及基于 SPSS 数据整理与展示。	<b>重点:</b> 数据的预处理、定量数据的整理与展示。 <b>难点:</b> 定量数据的整理与展示。	2	讲授	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第4章 数据特征的统计描述</p> <p>(1) 数据集中趋势的描述</p> <p>(2) 数据波动程度的描述</p> <p>(3) 数据分布形态的描述</p> <p>(4) 分位数和箱线图</p> <p>(5) 用软件实现数据特征的计算</p> <p><b>思政融入点:</b> 数据分析工程师主要是与数据打交道。以职业认知学习为载体,建立“实事求是、统计数据不造假”的职业理念。</p>	<p>1.掌握数据集中趋势和波动程度的描述、数据分布形态的描述、正确理解分位数和箱线图,并能够利用软件实现数据特征的描述和计算;</p> <p>2.培养实事求是的职业操守、诚实守信的基本品格。</p>	<p><b>重点:</b> 数据集中趋势和波动程度的描述、数据分布形态的描述、分位数和箱线图。</p> <p><b>难点:</b> 箱线图的理解和描述。</p>	2	讲授	目标2
<p>第5章 统计量与抽样分布</p> <p>(1) 样本与统计量</p> <p>(2) 常用的抽样分布</p> <p>(3) 用软件验证数据的分布</p>	<p>正确理解样本与统计量的概念、掌握常用的三大抽样分布、会利用软件验证数据的分布。</p>	<p><b>重点:</b> 样本与统计量的概念、常用的三大抽样分布。</p> <p><b>难点:</b> 常用的三大抽样分布的理解与掌握。</p>	4	讲授	目标2
<p>第6章 参数估计</p> <p>(1) 参数估计的基本原理</p> <p>(2) 一个总体参数的点估计和区间估计</p> <p>(3) 两个总体参数的区间估计</p> <p>(4) 样本量确定</p> <p>(5) 用软件实现参数估计</p>	<p>正确理解参数估计的基本原理、牢固掌握参数估计的计算方法。</p>	<p><b>重点:</b> 参数估计的基本原理、参数点估计和区间估计的计算方法。</p> <p><b>难点:</b> 参数点估计和区间估计的计算。</p>	4	讲授	目标2、3
<p>第7章 假设检验</p> <p>(1) 假设检验的基本问题</p> <p>(2) 假设检验中的几个重要概念</p> <p>(3) 一个总体参数的检验</p> <p>(4) 两个总体参数的检验</p> <p>(5) 用软件实现假设检验</p>	<p>正确理解假设检验的基本问题和概念、原理,牢固掌握假设检验的计算方法。</p>	<p><b>重点:</b> 假设检验的基本概念和原理、假设检验的计算方法</p> <p><b>难点:</b> 假设检验的计算方法。</p>	4	讲授	目标2、3
<p>第8章 方差分析</p> <p>(1) 单因素方差分析</p> <p>(2) 双因素方差分析</p> <p>(3) 用软件实现方差分析</p>	<p>正确理解方差分析的基本问题、概念和原理,牢固掌握单因素和双因素方差分析的计算方法,会利用方差分析解决实际问题。</p>	<p><b>重点:</b> 单因素和双因素方差分析的计算、利用方差分析解决实际问题。</p> <p><b>难点:</b> 单因素和双因素方差分析的计算、利用方差分析解决实际问题。</p>	4	讲授	目标2、3
<p>第9章 相关与回归分析</p> <p>(1) 变量间的相关关系</p> <p>(2) 相关分析</p> <p>(3) 一元线性回归</p> <p>(4) 多元线性回归</p> <p>(5) 可化为线性回归的非线性回归</p> <p>(6) 用软件实现回归模型</p>	<p>正确理解变量间的相关关系、牢固掌握相关分析、一元线性回归、多元线性回归的计算方法,会利用回归分析解决实际问题。</p>	<p><b>重点:</b> 相关关系、相关分析、一元线性回归、多元线性回归、利用回归分析解决实际问题。</p> <p><b>难点:</b> 相关分析、一元线性回归、多元线性回归。</p>	4	讲授	目标2、3
<p>第10章 时间序列分析</p> <p>(1) 时间序列的几种类型</p> <p>(2) 时间序列的描述性分析</p> <p>(3) 平稳时间序列的预测</p> <p>(4) 时间序列的趋势预测</p> <p>(5) 时间序列分析的软件实现</p>	<p>正确理解时间序列的类型、牢固掌握时间序列的描述性分析、平稳时间序列的预测和时间序列的趋势预测。会利用时间序列分析解决实际问题。</p>	<p><b>重点:</b> 时间序列的描述性分析、平稳时间序列的预测和时间序列的趋势预测。会利用时间序列分析解决实际问题。</p> <p><b>难点:</b> 平稳时间序列的预测和时间序列的趋势预测。会利用时间序列分析解决实际问题。</p>	4	讲授	目标2、3



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、课堂表现占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、填空题和计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标, 应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。。

(1) 平时作业: 作业题以基本概念、原理、方法的掌握与应用为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩60%+平时成绩40%)			合计
	平时成绩 (40%)		课程考试 (60%)	
	作业 (20%)	课堂表现 (20%)		
1	0	0	5%	5%
2	15%	15%	45%	75%
3	5%	5%	10%	20%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、电子教案、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、Excel、SPSS 等相关统计软件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用线下当面答疑、线上学习通等方式。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台：

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=222730298&clazzid=50789587&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

- 1、刘思峰，应用统计学，高等教育出版社，2016年1月
- 2、张建国、孙昌言、王世进主编，应用统计学，清华大学出版社，2015年9月，第2版
- 3、申卯兴主编，应用统计学：基于SPSS，天津大学出版社，2017年7月，第1版
- 4、贾俊平编著，应用统计学，高等教育出版社，2014年7月
- 5、苗瑞、蒋祖华、崔利荣编著，工程统计学，机械工业出版社，2010年1月

主撰人：成国庆

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月6日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (15%)	深入理解统计学相关概念、理论，熟练掌握统计学方法。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	较好理解统计学相关概念、理论以及掌握统计学方法。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本理解统计学相关概念、理论以及基本掌握统计学方法。解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强理解统计学相关概念、理论以及勉强掌握统计学方法。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	不理解统计学相关概念、理论以及未掌握统计学方法。解题过程不完整，答案不正确。
课程目标 3 (5%)	具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力，并能熟练地将其用于管理工程领域、正确解决实际问题。	较好具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力，并能将其用于管理工程领域、解决实际问题。	基本具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力，并能将其用于管理工程领域、解决实际问题。	初步具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力，基本能将其用于管理工程领域、解决实际问题。	不具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力，不能将其用于管理工程领域、解决实际问题。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

### (2) 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (15%)	深入理解统计学相关概念、理论，熟练掌握统计学方法。课堂上积极思考、踊跃发言，与老师互动良好，课堂问答正确。	较好理解统计学相关概念、理论以及掌握统计学方法。课堂上思考较积极、发言较踊跃，与老师互动较好，课堂问答基本正确。	基本理解统计学相关概念、理论以及基本掌握统计学方法。课堂上思考不太积极、较少发言，与老师互动较少，课堂问答部分正确。	勉强理解统计学相关概念、理论以及勉强掌握统计学方法。课堂上思考不积极、很少发言，与老师互动很少，课堂问答较少正确。	不理解统计学相关概念、理论以及未掌握统计学方法。课堂上思考不积极、不发言，与老师没有互动，课堂问答不正确。
课程目标 3 (5%)	具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力。课堂上积极思考、踊跃发言，与老师互动良好，针对课堂提出的实际工程问题有正确的解决思路和办法。	较好具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力。课堂上思考较积极、发言较踊跃，与老师互动较好，针对课堂提出的实际工程问题有基本正确的解决思路和办法。	基本具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力。课堂上思考不太积极、较少发言，与老师互动较少，针对课堂提出的实际工程问题有部分正确的解决思路和办法。	初步具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力。课堂上思考不积极、很少发言，与老师互动很少，针对课堂提出的实际工程问题基本不能给出正确的解决思路和办法。	不具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力。课堂上思考不积极、不发言，与老师没有互动，针对课堂提出的实际工程问题不能给出解决思路和办法。

### (3) 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	深入理解统计指标相关概念以及熟练掌握统计数据的收集、整理、预处理的常用方法。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	较好理解统计指标相关概念以及掌握统计数据的收集、整理、预处理的常用方法。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本理解统计指标相关概念以及基本掌握统计数据的收集、整理、预处理的常用方法。解题过程具备完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强理解统计指标相关概念以及勉强掌握统计数据的收集、整理、预处理的常用方法。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	不理解统计指标相关概念以及未掌握统计数据的收集、整理、预处理的常用方法。解题过程不完整，答案不正确
课程目标 2 (45%)	深入理解统计学相关概念、理论，熟练掌握统计学方法。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	较好理解统计学相关概念、理论以及掌握统计学方法。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本理解统计学相关概念、理论以及基本掌握统计学方法。解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强理解统计学相关概念、理论以及勉强掌握统计学方法。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	不理解统计学相关概念、理论以及未掌握统计学方法。解题过程不完整，答案不正确
课程目标 3 (10%)	具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力，并能熟练地将其用于管理工程领域、正确解决实际问题。	较好具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力，并能将其用于管理工程领域、解决实际问题。	基本具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力，并能将其用于管理工程领域、解决实际问题。	初步具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力，基本能将其用于管理工程领域、解决实际问题。	未具备利用统计方法和工具解决实际工程问题的能力，不能将其用于管理工程领域、解决实际问题。

## 8. 《工业工程专业导论与前沿》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工业工程专业导论与前沿				
	英文名称：Introduction and Frontier of Industrial Engineering				
课程号	51010002		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	姜波		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：无。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《工业工程专业导论与前沿》是为工业工程专业本科生开设的专业基础必修课，课程主要讲授工业工程专业的产生、发展、应用、主要专业课程和前沿发展方向。通过本课程的学习，使学生对自己所学专业的相关课程、知识结构、能力素质要求及专业应用前景有初步的认识，初步具备识别和判断系统优化关键环节及确立正确目标的能力，为后续专业课程的学习打下基础。

Introduction and Frontier of Industrial Engineering is a professional basic compulsory course for students of industrial engineering. The course mainly teaches the generation, development, application, major professional courses and cutting-edge development directions of industrial engineering majors. Through the study of this course, to make the students have a preliminary understanding of specialty courses, the knowledge structure, ability quality requirements and professional application prospects. Initially have the ability to identify and judge the key links of system optimization and establish correct objectives, Lay the foundation for the study of subsequent professional courses.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对生产与服务系统的具体问题，能够通过专业核心课程的重要理论，初步判断优化的关键方向。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 2:** 能够在查阅经典图书的基础上，针对复杂生产及服务系统的具体问题，应用文献查阅及相关交叉学科的经典理论去分析问题，给出初步的解决方案。（支撑毕业要求观测点 4-1）

**课程目标 3:** 通过专业发展、应用及前沿知识的学习，能够正确理解工业工程与当前社会的发展关系。（支撑毕业要求观测点 8-1）

**课程目标 4:** 通过课程学习, 培养学生敬业和创新精神, 使学生注重团队协作、集体利益和持续改善。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理, 识别和判断工业领域复杂生产与服务系统问题的关键环节	2.问题分析
2	4-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析工业领域复杂生产与服务系统问题的解决方案	4.研究
3	8-1 有正确价值观, 理解个人与社会的关系, 了解中国国情	8.职业规范

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
工业工程及其产生与发展 <b>思政融入点:</b> 专业发展中典型人物的故事引导学生学习人物勤朴忠实、敬业爱岗、具有创新精神等优秀品格。	1、理解工业工程是什么, 工业工程的发展过程及关键人物。 2、培养敬业及创新意识。	<b>重点:</b> 工业工程的重要发展阶段。 <b>难点:</b> 工业工程的内涵。	2	讲授/讨论/案例	目标 3
(1) 培养计划解读 (2) 学习方法介绍	1、系统掌握专业培养计划框架与内容; 了解大学专业学习方法	<b>重点:</b> 培养计划解读。 <b>难点:</b> 课程与应用的关系	2	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 3
专业核心课程介绍 <b>思政融入点:</b> 小组模拟生产中培养团队协作, 系统最优的集体利益意识及持续改善的思想。	1、能够系统了解课程之间的关联, 理解核心内容及其作用; 2、具备团队协作及持续改善系统最优意识。。	<b>重点:</b> 基础工业工程; 生产计划与控制。 <b>难点:</b> 生产计划与控制的计划控制。	6	讲授/讨论/课堂模拟	目标 1 目标 2
工业工程前沿知识介绍	1、能够了解工业工程前沿发展方向; 理解工业工程与当前社会发展的关系。	<b>重点:</b> 工业工程发展前沿。 <b>难点:</b> 工业工程前沿与当前社会发展的关系。	2	讲授/讨论/案例	目标 2 目标 3
小组经典图书阅读与分享	阅读了解工业工程及相关领域的经典理论及思想	<b>重点:</b> 经典图书阅读 <b>难点:</b> 小组精华分享	4	讨论/分享	目标 1 目标 2 目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

期末采用论文形式,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 60 分, 占总成绩的 60% (2) 课堂练习占 20%、讨论分享占 40%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用论文形式, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据: 论文成绩的评定根据论文评分标准进行。 (3) 论文内容: 主要围绕经典图书理论及课程中的重要知识点进行展开论述。

- (1) 课堂练习: 主要包括线上发布的随堂练习和课堂小组模拟操作。
- (2) 讨论互动: 包括小组讨论的参与和分享汇报情况及课程讲授中的互动情况。
- (3) 期末论文需要任课教师按照实际教学情况制定相应的论文评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩60%+期末成绩40%)			合计
	平时成绩 (60%)		期末成绩 (40%)	
	课堂练习(20%)	讨论(40%)		
1	20%	0%	12%	32%
2	0%	20%	0%	20%
3	0%	20%	28%	48%
合计(成绩构成)	20%	40%	40%	100%

## 五、教学方法

本课程针对导论课程的特点和需求,采用故事导入型及案例化的讲授、引入学生参与型课堂教学模拟实验、小组作业及讨论、观看宣传及案例视频等多种教学形式,让知识点以较为生动有趣的形式传授给学生,提高学生的课堂参与度和学习兴趣,提升课堂教学质量。同时通过小组阅读专业经典图书的课外作业,拓宽和深化学生的专业认知。

本课程采用的教学媒体主要是课件,课件通过泛雅课程平台发布。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/227975455>

线下：参考教材、阅读书目等

- 1、工业工程概论，薛伟，蒋祖华主编，机械工业出版社，2009年，第1版
- 2、工业工程概论，（美）特纳等著，张绪柱译，清华大学出版社，2007年，第3版
- 3、工业工程导论，秦现生主编，科学出版社，2013年，第1版
- 4、工业工程导论，刘力卓，侯玉梅主编，中国财富出版社，2009年，第1版
- 5、工业工程导论，罗振璧，朱立强主编，机械工业出版社，2004年，第1版
- 6、人因工程，孙林岩，崔凯，孙林辉编著，科学出版社，2011年，第1版
- 7、人因工程学，丁玉兰，程国萍著，北京理工大学出版社，2013年，第1版
- 8、人因工程学，郭伏，钱省三主编，机械工业出版社，2006年，第1版
- 9、基础工业工程，易树平，机械工业出版社，2013年11月，第2版
- 10、基础工业工程，刘洪伟，齐二石主编，化学工业出版社，2011年，第1版
- 11、设施规划，杨育主编，科学出版社，2010年9月，第1版
- 12、现代设施规划与物流分析 / 戢守峰主编，机械工业出版社，2013年，第1版
- 13、现代质量工程，张根保主编，机械工业出版社，2007年7月，第2版
- 14、质量管理学，秦现生主编，科学出版社，2008年，第4版
- 15、目标，(以)高德拉特,(美)科克斯著，齐若兰译，电子工业出版社，2012年4月
- 16、系统工程，刘军，张方风，朱杰主编，清华大学出版社，2011年，第1版
- 17、系统工程，张晓冬主编，科学出版社，2010年，第1版
- 18、先进制造技术，盛晓敏，邓朝晖主编，机械工业出版社，2005年，第1版
- 19、漫画项目管理，（日）广兼修著；赵坤译，北京：科学出版社，2012
- 20、管理思想史（第5版），丹尼尔·A·雷恩(Daniel A. Wren)著；孙健敏黄小，勇李原译，北京：中国人民大学出版社，2009
- 21、大数据时代，（英）维克托·迈尔-舍恩伯格，肯尼思·库克耶著；盛杨燕，周涛译，杭州：浙江人民出版社，2013
- 22、改变世界的机器，[美]詹姆斯 P·沃麦克；[英]丹尼尔 T·琼斯；[美]丹尼尔·鲁斯著；余锋，张冬，陶建刚译，北京：机械工业出版社，2015

主撰人：姜波

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂练习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 答案正确率超过 90%	基本知识及概念掌握较全面, 运用较得当, 答案正确率超过 80%	基本知识及概念基本掌握, 基本能够运用, 答案正确率超过 70%	基本知识及概念掌握一部分, 部分运用得当, 答案正确率超过 60%	没有掌握基本知识及概念掌握全面, 不会运用, 答案正确率低于 60%

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	能够在小组及课堂讨论互动中积极参与, 并能围绕主题合理、完整地分析各项要素, 正确给出解决方案, 有效参与度超过 90%	能够在小组及课堂讨论互动中较为积极的参与, 并能围绕主题较为合理、完整地分析各项要素、较正确给出解决方案, 有效参与度超过 80%	能够参与小组及课堂讨论互动, 并能围绕主题分析各项要素、给出解决方案, 有效参与度超过 70%	能够部分参与小组及课堂讨论互动, 并能围绕主题部分分析各项要素、给出部分解决方案, 有效参与度超过 60%	较少参与小组及课堂讨论互动, 不能给出解决方案, 有效参与度低于 60%
课程目标 3 (20%)	能够在小组及课堂讨论互动中积极参与, 并能在讨论及分享时正确清晰的表达 IE 与社会发展的关系, 有效参与度超过 90%	能够在小组及课堂讨论互动中较为积极的参与, 并能在讨论及分享时较为正确清晰的表达 IE 与社会发展的关系, 有效参与度超过 80%	能够参与小组及课堂讨论互动, 并能在讨论及分享时表达 IE 与社会发展的关系, 有效参与度超过 70%	能够部分参与小组及课堂讨论互动, 并能在讨论及分享时一定程度表达 IE 与社会发展的关系, 有效参与度超过 60%	较少参与小组及课堂讨论互动, 并在分享时较少表达自己的观点, 有效参与度低于 60%

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (12%)	能够在论述中较好体现重要专业理论, 提出合理的优化方向。	能够在论述中较好体现重要专业理论, 提出较合理的优化方向。	能够在论述中体现重要专业理论, 提出优化方向。	能够在论述中部分体现重要专业理论, 提出一定的优化方向。	不能在论述中体现重要专业理论, 不能提出合理的优化方向。
课程目标 3 (28%)	能够在论述中正确清晰的表达 IE 与社会发展的关系。	能够在论述中较为正确清晰的表达 IE 与社会发展的关系。	能够在论述中表达 IE 与社会发展的关系。	能够在论述中表达自己的见解, 部分表达 IE 与社会发展的关系。	不能在论述中表达 IE 与社会发展的关系。

## 9. 《基础工业工程》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：基础工业工程				
	英文名称： Fundamental Industrial Engineering				
课程号	4107529		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	陈成明		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》《工程图学一》、《工程图学二》、《概率论与数理统计》、《管理学概论》等。掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的积分求解方法、《工程图学一》、《工程图学二》中二维及三维图的读图方法，《概率论与数理统计》的标准差、方差、正态分布、二项分布等概念和计算，《管理学概论》管理的职能等				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《基础工业工程》是工业工程专业主干课程和专业基础课程，主要讲授以工作研究为核心的方法研究、作业测定两大技能，使学生具备熟练运用该技能的思维、方法、工具和应用能力，了解工业工程思维和方法在各行业领域应用的重要性和普遍性，建立良好的工业工程思维和分析问题、解决问题的能力基本能力，并善于灵活选择和创新应用方法和工具，着重培养学生的工程实践能力、专业知识综合应用能力和自学能力。

Basic Industrial Engineering is the main course and professional basic course of industrial engineering major. It mainly teaches two skills, namely, method research and homework measurement, with work research as the core, so that students can have the thinking, method, tool and application ability to skillfully use this skill, understand the importance and universality of industrial engineering thinking and method application in various industries, and establish good industrial engineering thinking and problem analysis Basic ability to solve problems, be good at flexible selection and innovation of application methods and tools, and focus on training students' engineering practice ability, comprehensive application ability of professional knowledge and self-learning ability.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1：**学习基础工业工程的相关科学原理、理论知识，使学生初步掌握方法研究和作业测定相关技术，能够对基于数学、物理和社会科学等专门知识，对人员、物料、设备、能源和信息组成的生产与服务系统存在的问题进行正确的表达和描述。（支撑毕业要求观测

点 2-2)

**课程目标 2:** 能够针对生产系统和生产过程中的特定需求,应用工作研究的理论和方法,分析经济合理的工作方法,设计最适宜的生产系/服务系统方案,创新性地解决生产中存在的实际问题。(支撑毕业要求观测点 3-2)

**课程目标 3:** 能应用基础工业工程理论、相关技术标准体系、产业政策、法律法规等分析和评价生产或服务系统对社会、健康、安全、法律、文化的影响,理解系统运行与维护过程中应承担的相应责任。(支撑毕业要求观测点 6-2)

**课程目标 4:** 培养学生树立正确的设计和改善思想,了解设计和改善过程中国家有关的经济、环境、法律、安全、健康、伦理等政策和制约因素,能在企业生产和管理中,自觉遵守工程伦理规范,正确处理企业利益与社会责任的关系。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达工业领域复杂生产与服务系统问题	2.问题分析
2	3-2 能够针对特定需求,完成工业系统各组成部分的分析与设计,并在设计中体现创新意识	3.设计/开发解决方案
3	6-2 能分析和评价工业工程领域内工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响,以及这些制约因素对项目实施的影响,并理解应承担的责任	6.工程与社会

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、案例、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 生产与生产率管理 (1) 企业生产运作 (2) 生产与生产率管理 <b>思政融入点:</b> 了解设计和改善过程中国家有关的经济、环境、法律、安全、健康、伦理等政策和制约因素	1.了解生产系统的组成、典型的生产运作管理模式、生产率的含义 2.掌握生产率测定与管理的方法 3.掌握提高企业生产率的方法 4.培养学生系统设计、改善、优化和国家、全大环境的影响	<b>重点:</b> 生产要素的组成、生产运作管理的模式、生产率的分类及成产率计算、提高成产率的方法 <b>难点:</b> 生产率的测定与管理的方法,运用工业工程的方法提高生产率的途径	2	讲授、案例	目标 1
第 2 章 工业工程概述 (1) 工业工程的定义 (2) 工业工程的产生与发展过程 (3) 工业工程的内容体系和应用领域	1.了解工业工程的产生和发展过程、工业工程的各种定义,明确工业工程和生产率工程的关系, 2.掌握工业工程的内容体系和学科特点、工业工程的人才素质结构和知识体系	<b>重点:</b> 工业工程的发展历程、工业工程的定义 <b>难点:</b> 工业工程的内涵和知识体系	2	讲授/讨论	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、案例、讨论)	支撑课程目标
第3章 工作研究 (1) 工作研究概述 (2) 方法研究概述 (3) 作业测定概述	1.了解工作研究的由来和发展、工作研究的含义和内容,理解工作研究在企业中的作用及主要目标 2.初步掌握工作研究实施的主要步骤 3.初步掌握方法研究和作业测定的含义、内容和联系	<b>重点:</b> 工作研究的分析技术、步骤。方法研究和作业测定的含义 <b>难点:</b> 5W1H 提问技术、ECRS 四大原则、方法研究和作业测定的关系	2	讲授/讨论/案例	目标 2 目标 3
第4章 程序分析 (1) 程序分析概述 (2) 工艺程序分析 (3) 流程程序分析 <b>思政融入点:</b> 树立正确的设计思想和改善思想	1.明确程序分析中常用的五种代表活动的标准符号和含义 2.理解工艺流程、流程程序的定义和主要用途 3.掌握工艺程序图、流程程序图的基本结构及分析改进的重点 4.培养学生在进行系统分析时具有持续改善的思想	<b>重点:</b> 程序分析的工具和程序分析的方法、工艺程序和流程程序的区别 <b>难点:</b> 如何绘制工艺程序图和流程程序图	3	讲授/案例/讨论	目标 2 目标 3
第5章 作业分析 (1) 作业分析概述 (2) 人机作业分析 (3) 双手作业分析	1.理解双手操作分析的定义及主要用途;掌握双手操作分析图的基本结构及分析改进重点 2.理解人-机操作分析的定义及主要用途;掌握人-机联合操作分析图的基本结构及分析改进的重点	<b>重点:</b> 作业分析和程序分析的区别,双手操作分析和人机操作分析的定义、特点、主要用途 <b>难点:</b> 人机作业和双手作业图的绘制	2	讲授/案例	目标 2 目标 3
第6章 动作分析 (1) 动作分析概述 (2) 动素分析 (3) 影像分析 (4) 动作经济原则	1.理解动素的含义和分类,掌握各动素改进的重点 2.理解并掌握“动作经济原则”包括的主要内容及其应用价值	<b>重点:</b> 动素的含义和分类、动素改进的重点、动作经济原则的主要内容 <b>难点:</b> 动素改进的重点及动素分析图的画法,动作经济原则的应用	3	讲授/案例	目标 2 目标 3
第7章 秒表时间研究 (1) 秒表时间研究的含义、特点及适用对象 (2) 秒表时间研究的工具 (3) 秒表时间研究的步骤 <b>思政融入点:</b> 能在企业生产和管理中,自觉遵守工程伦理规范,正确处理企业利益与社会责任的关系	1.理解时间研究的含义、特点及适用对象。 2.明确秒表时间研究的工具 3.在理解测时原理的基础上,正确掌握测时的步骤与方法 4.掌握秒表测时标准时间的定义及其构成,领会标准时间计算的几个主要公式,并能正确计算标准时间 5.培养学生自觉遵守工程伦理规范,正确处理企业利益与社会责任的关系	<b>重点:</b> 秒表测时的特点和应用,秒表测时的原理 <b>难点:</b> 秒表测时的步骤和方法、观测次数的确定、标准时间的确定和速度评定的方法	3	讲授/案例/讨论	目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、案例、讨论)	支撑课程目标
第 8 章 工作抽样 (1) 工作抽样的原理 (2) 工作抽样的方法与步骤 (3) 工作抽样应用实例	1.理解工作抽样的定义 2.领会工作抽样的用途及其主要优缺点 3.掌握工作抽样的步骤与方法和工作抽样的应用。	<b>重点:</b> 工作的特点和应用, 工作抽样的原理。工作抽样与秒表测时的区别 <b>难点:</b> 工作抽样的原理、方法与步骤	2	讲授/案例	目标 2 目标 3
第 9 章 预定动作时间标准法 (1) 预定动作时间标准法概述 (2) 模特排时法	1.理解预定时间标准的定义、特点和用途。 2.领会预定时间标准的分类和应用步骤。 3.掌握模特法的原理及应用。	<b>重点:</b> 预定动作时间标准法的特点和用途, 模特排时法的基本原理、特点和动作分类 <b>难点:</b> 模特排时法的动作分析及改善应用	3	讲授/案例/讨论	目标 2 目标 3
第 11 章 学习曲线 (1) 学习曲线概述 (2) 学习曲线原理 (3) 学习曲线的应用	1.理解学习曲线的概念和影响因素。 2.掌握学习曲线在企业的具体应用。	<b>重点:</b> 学习曲线的原理和测定方法 <b>难点:</b> 学习曲线的具体应用	2	讲授/案例	目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 30 分, 占总成绩的 30% (2) 平时作业占 15%、课堂表现占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、简答题、计算题和综合应用题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、应用性习题为主。

(2) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩		期末成绩 (70%)	
	平时作业（15%）	课堂表现（15%）		
1	10%	10%	25%	45%
2	5%	0%	40%	45%
3	0%	5%	5%	10%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，结合作业、自学、测验等手段，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

由于本课程分析案例较多，故课前布置学生预习下一次的教学内容，培养学生的自学能力，在课程教学过程中，注重学生的参与。本课程将采用案例导向的教学方法，在教学过程中将用案例贯穿整个知识点的讲授过程。利用实例引导学生积极思考、讨论、分析及反思以加深理解。课堂上让学生分析其中一些案例，鼓励学生敢于发表独立见解，同时也培养学生口头表达能力、分析问题和解决问题的能力。为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228136777.html>

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

1、基础工业工程，易树平、郭伏编著，机械工业出版社，2017年10月第2版

阅读教材：

1、工业工程导论，蔡启明、张庆主编，电子工业出版社，2015年4月，第1版

2、工业工程导论，秦现生主编，科学出版社，2013年3月，第1版

3、工业工程基础与实践，梁迪编著，机械工业出版社，2016年1月，第1版

4、职业道德，黄华等编，中国劳动保障出版社，2013年12月，第1版

国内外期刊：

1、Journal of Manufacturing Systems 《制造系统杂志》，英国 0278-6125

2、International Journal of Computer Integrated Manufacturing 《国际计算机集成制造杂志》，英国 0951-192X

- 3、 IIE Transactions 《工业工程师协会汇刊》 荷兰, 0740-817X
- 4、 IEEE Transactions on Industry Applications 《IEEE 工业应用汇刊》, 美国 0093-9994
- 5、 Journal of Engineering and Technology Management 《工程和技术管理杂志》, 荷兰 0923-4748
- 6、 Journal of Management in Engineering 《工程管理杂志》, 美国 0742-597X
- 7、 Journal of Scientific and Industrial Research 《科学与工业研究杂志》, 印度 0022-4456
- 8、 《工业工程与管理》 中国, 上海交通大学出版社
- 9、 《工业工程》, 广州工业大学

相关网站:

- 1、 <http://www.iechina.info> 中国工业工程网
- 2、 <http://chinaie.net/> 工业工程论坛
- 3、 [www.cmes.org](http://www.cmes.org) 中国机械工程学会

主撰人: 陈成明

审核人: 陈雷雷

英文校对: 杨男

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月5日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	深入理解工作研究、方法研究的特点、分析方法和应用，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	熟练理解工作研究、方法研究的特点、分析方法和应用，解题过程较正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过80%	基本理解工作研究、方法研究的特点、分析方法和应用，解题过程正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过70%	基本理解工作研究、方法研究的特点、分析方法和应用，解题过程基本正确、完整，逻辑性一般，答案正确率超过60%	不理解工作研究、方法研究的特点、分析方法和应用，解题过程不正确、完整，逻辑性不强，答案正确率低于60%
课程目标 2 (5%)	具备使用工作研究、方法研究的特点对基本的生产系统进行分析和设计，并将其应用于实际生产领域，正确解决问题	较好的具备使用工作研究、方法研究的特点对基本的生产系统进行分析和设计，并将其应用于实际生产领域，正确解决问题	基本具备使用工作研究、方法研究的特点对基本的生产系统进行分析和设计，并将其应用于实际生产领域，解决问题	初步具备使用工作研究、方法研究的特点对基本的生产系统进行分析和设计，并将其应用于实际生产领域、解决问题	不具备使用工作研究、方法研究的特点对基本的生产系统进行分析和设计，较难将其应用于实际生产领域、解决问题

### 2. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (5%)	深入理解方法研究和作业测定相关概念，熟练掌握工作研究的技术对实际生产问题进行分析，积极主动参与全部讨论，与老师互动良好，课堂回答正确	较好理解方法研究和作业测定相关概念，熟练掌握工作研究的技术对实际生产问题进行分析，积极参与全部讨论，与老师互动较好，课堂回答基本正确	基本理解方法研究和作业测定相关概念，基本掌握工作研究的技术对实际生产问题进行分析，较少参与全部讨论，与老师互动较少，课堂回答部分正确	勉强理解方法研究和作业测定相关概念，初步掌握工作研究的技术对实际生产问题进行分析，不积极参与全部讨论，与老师互动很少，课堂回答较少正确	不能理解方法研究和作业测定相关概念，不能掌握工作研究的技术对实际生产问题进行分析，基本不参与全部讨论，与老师无互动，课堂回答不正确
课程目标 3 (5%)	熟练应用基础工业工程理论、相关技术标准体系、产业政策、法律法规等分析和评价生产或服务系统。课堂上积极思考，与老师互动良好，针对课堂提出的实际问题有正确的理解和方案。	较好应用基础工业工程理论、相关技术标准体系、产业政策、法律法规等分析和评价生产或服务系统。课堂上思考较积极，与老师互动较好，针对课堂提出的实际问题有基本的理解和方案。	能应用基础工业工程理论、相关技术标准体系、产业政策、法律法规等分析和评价生产或服务系统。课堂上思考不太积极，与老师互动较少，针对课堂提出的实际问题部分有正确的理解和方案。	基本能应用基础工业工程理论、相关技术标准体系、产业政策、法律法规等分析和评价生产或服务系统。课堂上思考不积极，与老师互动很少，针对课堂提出的实际问题基本不能给出正确的理解和方案。	不能应用基础工业工程理论、相关技术标准体系、产业政策、法律法规等分析和评价生产或服务系统。课堂上不思考，与老师没有互动，针对课堂提出的实际问题没有正确的理解和方案。



### 3. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (25%)	深入理解方法研究和作业测定相关概念，熟练掌握工作研究的技术对生产系统中的问题进行分析，解题过程完整，答案正确，书写清晰	较好理解方法研究和作业测定相关概念，掌握工作研究的技术对生产系统中的问题进行分析，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰	基本理解方法研究和作业测定相关概念，基本掌握工作研究的技术对生产系统中的问题进行分析，解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰	勉强理解方法研究和作业测定相关概念，初步掌握工作研究的技术对生产系统中的问题进行分析，解题过程部分完整，答案部分正确，书写基本清晰	不理解方法研究和作业测定相关概念，未能掌握工作研究的技术对生产系统中的问题进行分析，解题过程不完整，答案不正确，书写不清晰
课程目标 2 (40%)	能够针对生产系统和生产过程中的特定需求，应用工作研究的理论和方法，分析经济合理的工作方法，设计的生产系/服务系统方案优秀，创新性地解决生产中存在的实际问题。解题过程完整，答案正确，书写清晰	能够针对生产系统和生产过程中的特定需求，应用工作研究的理论和方法，分析经济合理的工作方法，设计的生产系/服务系统方案良好，较好地解决生产中存在的实际问题。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰	针对生产系统和生产过程中的特定需求，可以应用工作研究的理论和方法，分析经济合理的工作方法，设计的生产系/服务系统方案一般，基本能解决生产中存在的实际问题。解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰	针对生产系统和生产过程中的特定需求，基本能应用工作研究的理论和方法，分析经济合理的工作方法，设计的生产系/服务系统方案不完整，初步解决生产中存在的实际问题。解题过程部分完整，答案部分正确，书写基本清晰	针对生产系统和生产过程中的特定需求，不能应用工作研究的理论和方法，设计的生产系/服务系统方案很差，不能解决生产中存在的实际问题。解题过程不完整，答案不正确，书写不清晰
课程目标 3 (5%)	熟练应用基础工业工程理论、相关技术标准体系、产业政策、法律法规等分析和评价生产或服务系统。解题过程完整，答案正确，书写清晰	较好应用基础工业工程理论、相关技术标准体系、产业政策、法律法规等分析和评价生产或服务系统。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰	基本能够应用基础工业工程理论、相关技术标准体系、产业政策、法律法规等分析和评价生产或服务系统。解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰	初步应用基础工业工程理论、相关技术标准体系、产业政策、法律法规等分析和评价生产或服务系统。解题过程部分完整，答案部分正确，书写欠清晰	未能应用基础工业工程理论、相关技术标准体系、产业政策、法律法规等分析和评价生产或服务系统。解题过程不完整，答案不正确，书写不清晰

## 10. 《工程经济学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程经济学				
	英文名称：Engineering Economics				
课程号	79041101		学分	2	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	李俊		适用专业	工业工程	
先修课程及要求					

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《工程经济学》是工业工程专业的必修课程，课程内容包括现金流图及其构成，利息，等值计算，工程经济评价指标，备选工程项目比选，风险与不确定分析和设备更新经济分析。

通过课程学习，学生能够掌握一系列评价工程项目价值的实际分析方法，达到分析、评价和比较实际工程项目经济性的目的。

Engineering Economics is a compulsory course of Industrial Engineering. Topics include cash flow diagrams, interest rate, economic equivalence, engineering economy evaluation index, comparing alternative engineering project, handling risk & uncertainty and studying equipment replacement.

By the end of this course, students will be able to master a practical set of analytical tools for measuring project worth. The purpose of this course is to analyze, evaluate and compare economic of a practical engineering project.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 具备广泛的学科基础知识，能够绘制工程项目或方案的现金流量图，具备运用等值计算公式计算不同时间点价值的 ability。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 掌握各项指标的内涵和计算方法，能够选用合适的指标判定项目的经济性，可以用差额指标比较不同方案的优劣。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 具备采集工程项目或方案的相关数据，通过不确定性分析方法分析项目的风险。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 4:** 掌握工程经济分析的基本方法，结合工程学科理解设备磨损的机理和补偿方式，具备运用经济寿命的方法选择更新设备时机的能力。（支撑毕业要求观测点 11-2）

**课程目标 5:** 具备实事求是的精神，能诚实地分析工程项目中各种费用和收益，不弄虚作假，要信守承诺，树立正确的人生观和价值观。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于分析、优化工业领域复杂生产与服务系统问题。	1.工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择,会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2.问题分析
3	4-3 能够正确地采集工业与服务系统的相关数据,通过复杂系统建模、优化设计、算法分析和系统开发等得到合理有效的结论。	4.研究
4	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境),在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。	11.项目管理

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 工程经济学概论 (1) 工程经济学的产生和发展 (2) 工程经济学的研究对象及特点 (3) 工程项目经济评价的基本原则和步骤	了解工程经济学的特点,掌握工程经济评价基本原则和步骤的内涵。	<b>重点:</b> 工程经济学评价的基本原则。 <b>难点:</b> 无。	1	讲授	目标1
第2章 现金流量及其构成 (1) 投资、成本、费用和价格 (2) 现金流量和现金流量图	能够分析现金流中的各种构成要素,会绘制工程项目的现金流量图。	<b>重点:</b> 现金流量图,计息方式。 <b>难点:</b> 现金流量图。	1	讲授	目标1
第3章 资金的时间价值理论 (1) 资金的时间价值与计息方法 (2) 资金的等值换算公式 <b>思政融入点:</b> 以拿破仑的玫瑰花承诺为例,培养实事求是,信守承诺的品格。 以校园贷为例,教导学生理性消费,不攀比。	记忆各种形式等值计算公式及标准型现金流量图,会根据需求选用合适的等值计算公式进行等值换算。 培养实事求是,信守承诺的品格,树立正确的人生观和价值观。	<b>重点:</b> 等值计算公式。 <b>难点:</b> 等值计算公式的应用。	4	讲授/案例	目标1
第4章 项目的评价指标 (1) 项目经济评价指标概述 (2) 时间型评价指标 (3) 价值型评价指标 (4) 比率型评价指标 (5) 其他评价指标	会计算各种类型的指标,理解判别标准和指标的优缺点。	<b>重点:</b> 典型指标的计算和应用场合。 <b>难点:</b> 内部收益率的求解方法,各个指标的优缺点及应用场合。	6	讲授/案例	目标2
第5章 多项目方案的经济性比较与选优 (1) 项目与方案之间的关系 (2) 互斥方案的选优 (3) 独立方案的经济比较与选优	掌握不同类型项目之间比选的步骤,能针对不同情形选择合适的指标比选互斥方案和独立方案。	<b>重点:</b> 互斥方案和独立方案的选优。 <b>难点:</b> 寿命周期不同时使用净现值率法对独立方案进行选优。	4	讲授/案例	目标2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第6章 不确定性分析 (1) 盈亏平衡性分析 (2) 敏感性分析 (3) 概率分析 (4) 风险决策	掌握盈亏平衡分析和单因素敏感性分析,会对项目进行概率分析,会使用决策树方法对项目进行决策。	<b>重点:</b> 单因素敏感性分析和决策树方法。 <b>难点:</b> 决策树方法。	4	讲授/案例	目标3
第7章 设备的更新与选择 (1) 设备的磨损及寿命 (2) 设备大修理的经济分析 (3) 设备更新的经济分析	理解设备的磨损及寿命,会计算设备的经济寿命,掌握设备原型更新和技术更新的方法。	<b>重点:</b> 设备的经济寿命,原型更新和技术更新。 <b>难点:</b> 设备多层次更新问题。	4	讲授/案例	目标4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为30分,占总成绩的30% (2) 平时作业占20%、课堂表现占10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩100分,占课程考核成绩的70%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:可以包含填空题、选择题、判断题和计算题等。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩30%+期末成绩70%)			合计
	平时成绩(30%)		期末成绩 (70%)	
	平时作业(20%)	课堂表现(10%)		
1	5%	0%	15%	20%
2	10%	0%	30%	40%
3	5%	0%	15%	20%
4	0%	10%	10%	20%
合计(成绩构成)	20%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

教学采用传统讲授和电子教案相结合的方式开展教学，辅以案例加深学生对有关概念、理论等内容的理解。在主要章节讲授完之后，布置一定量的作业，旨在加深学生对所学知识的理解和运用。

上课时以问题、测验或讨论等形式关注学生的课程参与度，促进学生积极思考紧跟授课节奏，加深对问题和方法的理解，达到灵活运用所学知识的目标。

利用在线教学平台发布相关教学信息，辅助开展教学与答疑，达到个性化学习的目的，通过提供教学参考资料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构，培养学生运用经济决策方法分析、评价和比较工程项目或方案。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222678444.html>

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

1. 《工程经济学》，李南主编，科学出版社，2018年6月，第5版。

阅读书目：

1. 《工程经济学》，（美）沙利文，（美）威克斯，（美）科林著，清华大学出版社，2020年11月，第17版；
2. 《工程经济学复习习题及解析》，黄有亮著，东南大学出版社，2016年11月，第1版。

主撰人：李俊

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-78分)	中等 (77-68分)	及格 (67-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (5%)	资金的等值计算公式运用正确,不同时间点的价值计算正确,答案正确率超过 90%。	资金的等值计算公式运用较正确,不同时间点的价值计算较正确,答案正确率超过 80%。	资金的等值计算公式运用基本正确,不同时间点的价值计算基本正确,答案正确率超过 70%。	资金的等值计算公式运用有欠缺,不同时间点的价值有较多错误,答案正确率超过 60%。	资金的等值计算公式运用不正确,不同时间点的价值计算不正确,答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (10%)	经济评价指标计算正确,不同类型项目比选过程正确,答案正确率超过 90%。	经济评价指标计算较正确,不同类型项目比选过程较正确,答案正确率超过 80%。	经济评价指标计算基本正确,不同类型项目比选过程基本正确,答案正确率超过 70%。	经济评价指标计算存在较多问题,不同类型项目比选过程存在较多问题,答案正确率超过 60%。	经济评价指标计算不正确,不同类型项目比选过程不正确,答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (5%)	不确定性分析过程正确,答案正确率超过 90%。	不确定性分析过程较正确,答案正确率超过 80%。	不确定性分析过程基本正确,答案正确率超过 70%。	不确定性分析过程存在较多错误,答案正确率超过 60%。	不确定性分析过程不正确,答案正确率低于 60%。

### 2. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-78分)	中等 (77-68分)	及格 (67-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 4 (10%)	课上认真听讲、积极主动,工程经济概念和内涵理解正确,应用工程经济学内容解决工程实际问题正确,回答问题正确。	课上能认真听讲、较积极主动,工程经济概念和内涵理解较正确,应用工程经济学内容解决工程实际问题较正确,回答问题较正确。	课上基本能认真听讲并参与课堂活动,工程经济概念和内涵理解基本正确,应用工程经济学内容解决工程实际问题基本正确,回答问题基本正确。	课堂参与较低,主动性较差,工程经济概念和内涵理解存在较多问题,应用工程经济学内容解决工程实际问题存在较多问题,回答问题部分正确。	课堂参与低,主动性差,工程经济概念和内涵理解不正确,应用工程经济学内容解决工程实际问题不正确,回答问题错误或无法回答。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-78分)	中等 (77-68分)	及格 (67-60分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (15%)	现金流量图绘制正确,资金的等值计算公式运用正确,等值计算正确。	现金流量图绘制较正确,资金的等值计算公式运用较正确,等值计算较正确。	现金流量图绘制基本正确,资金的等值计算公式运用基本正确,等值计算基本正确。	现金流量图绘制存在较多问题,资金的等值计算公式运用存在较多问题,等值计算存在较多问题。	现金流量图绘制基本不正确,资金的等值计算公式运用基本不正确,等值计算基本不正确。
课程目标2 (30%)	经济评价指标内涵、计算和评价标准正确,不同类型项目比选过程正确。	经济评价指标内涵、计算和评价标准大部分正确,不同类型项目比选过程大部分正确。	经济评价指标内涵、计算和评价标准基本正确,不同类型项目比选过程基本正确。	经济评价指标内涵、计算和评价标准存在较多错误,不同类型项目比选过程存在较多错误。	经济评价指标内涵、计算和评价标准基本不正确,不同类型项目比选过程基本不正确。
课程目标3 (15%)	不确定性分析计算正确,分析过程正确。	不确定性分析计算较正确,分析过程较正确。	不确定性分析计算基本正确,分析过程基本正确。	不确定性分析计算存在较多错误,分析过程存在较多错误。	不确定性分析计算基本不正确,分析过程基本不正确。
课程目标4 (10%)	工程经济概念、内涵和方法理解正确,应用工程经济学内容解决工程实际问题正确。	工程经济概念、内涵和方法理解较正确,应用工程经济学内容解决工程实际问题较正确。	工程经济概念、内涵和方法理解基本正确,应用工程经济学内容解决工程实际问题基本正确。	工程经济概念、内涵和方法理解存在较多问题,应用工程经济学内容解决工程实际问题存在较多问题。	工程经济概念、内涵和方法理解基本不正确,应用工程经济学内容解决工程实际问题基本不正确。

## 11. 《工程数据库应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程数据库应用				
	英文名称： Engineering Database Application				
课程号	52040010		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	姜波		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》，掌握《高等数学 A(1)》中集合及其运算的相关知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《工程数据库应用》课程是工业工程专业学生学习和掌握数据库的基本概念、结构和设计及应用数据库基本方法的专业必修课程。主要讲授：数据库系统概论、数据库设计、数据库应用三个方面。通过本课程的学习，使学生清晰地建立数据库系统的基本概念，能够应用数据库的开发方法，根据实际需求初步实现数据库的概念建模及逻辑建模，并能够在 SQL Server 数据库管理系统中熟练应用结构化语言对数据库进行创建、更新及查询等操作，初步具备数据库的开发与应用能力，为后续各类信息管理系统的设计与开发打下基础。

Engineering Database Application is a compulsory course for undergraduates majoring in industrial engineering to learn and master the basic concepts, structure and design of databases and the basic methods of applying databases. The contents mainly cover three aspects: Introduction to Database System, Database Design, and Database Application. Through the study of this course, students can clearly establish the basic concepts of database system, be able to apply database development methods, initially realize the conceptual modeling and logical modeling of databases according to actual needs, and skillfully apply structured languages to create, update and query databases in SQL Server database management system, Initially have the ability of database development and application, laying a foundation for the design and development of subsequent information management systems.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**针对工业生产系统及相关领域的具体问题，能够运用数据库的设计方法，初步实现数据库的概念建模及逻辑建模。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2：**能够在数据库设计的基础上，应用数据库及表的创建方法，选用合适的数据库管理系统完成数据库的创建及数据的更新操作。进一步针对具体问题，应用结构化语言



实现满足管理需求的各类查询。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3:** 通过视图概念及作用的学习，学会应用视图去解决数据库应用过程中的隐私权问题。（支撑毕业要求观测点 6-2）

**课程目标 4:** 通过课程学习，使学生明确作为一个工程技术人员数据库的建立及应用过程中必须履行保证数据质量、尊重隐私权、知识产权、商业机密，以保证数据库合法性的职责。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-2 能够针对特定需求，完成工业系统各组成部分的分析与设计，并在设计中体现创新意识；	3.设计/开发解决方案
2	5-2 能够选择与使用恰当的信息资源、仿真方法和计算机软件，对工业领域复杂生产与服务系统问题进行分析、设计、建模、仿真、预测、开发与优化。	5.使用现代工具
3	6-2 能分析和评价工业工程领域内工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。	6.工程与社会

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>理论教学</b>					
第1章 数据库系统概述 (1) 数据库技术的产生与发展 (2) 数据库系统基本概念 <b>思政融入点:</b> 数据库建立的合法性、遵守诚信道德。	1、掌握数据库技术3个发展阶段；理解数据库管理技术的优势；正确认识数据系统与数据库管理系统的关系。 2、培养工程中的法律意识。	<b>重点:</b> 数据库系统与数据库管理系统的关系。 <b>难点:</b> 理解数据库系统的特点。	2	讲授/讨论/案例	目标1 目标3
第2章 数据模型 (1) 常见数据模型 (2) E-R模型 (3) 关系数据模型 第3章 数据库系统的体系结构 (1) 数据库的三级模式结构 (2) 两级映像和两级数据独立性	1、掌握常见的数据模型；理解数据库的三层模式体系结构及其作用	<b>重点:</b> 数据库的三级模式结构。 <b>难点:</b> 数据库的三级模式结构与数据独立性的关系。	2	讲授/讨论/案例	目标1
第5章 关系数据库的结构化查询语言 (1) SQL的数据定义语言 (2) SQL数据更新 (3) SQL数据查询 (4) SQL聚集函数 (2) SQL中的视图	1、能熟练应用SQL语言对数据库、表、视图进行创建、修改和删除操作；能够应用SQL查询语言结合聚合函数，进行单表、多表、嵌套等查询操作，以满足现实需求。	<b>重点:</b> 表的定义、单表查询、多表查询、嵌套查询、聚合函数的使用。 <b>难点:</b> 聚合函数的是要，多表查询。	7	讲授/讨论/案例	目标2 目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>思政融入点:</b> 数据更新的学习, 强调数据合法的重要性; 学习视图的作用时, 引导学生不同人权限不同, 保护公民隐私权是工程师的职责。	2、具备建立及使用数据库的过程中兼顾法律、文化等影响因素的素质。				
第6章 关系模式的规范化理论 (1) 函数依赖 (2) 范式 第7章 数据库设计 (1) 数据库设计过程 (2) 概念设计 (3) 数据库逻辑结构设计及优化	1、能够正确判断是否满足各类范式; 掌握数据库的设计过程, 能够应用 E-R 模型进行概念建模, 并能够应用映射知识进行逻辑建模。	<b>重点:</b> 根据需求分析应用 E-R 图进行概念建模, 将概念模型转化为逻辑模型。 <b>难点:</b> 概念模型即 E-R 图转化为逻辑模型。	5	讲授/讨论/ 案例	目标 1
<b>上机教学</b>					
第9章 Microsoft SQL Server 实验 1: (1)Microsoft SQL Server 基本操作 (2) 数据库的备份和 (3) 恢复 数据库的创建、修改和删除	掌握 Microsoft SQL Server 数据库管理系统软件的基本操作方法; 应用可视化界面和 SQL 语句两种方法进行数据库的创建、修改及删除操作	<b>重点:</b> 熟练操作 Microsoft SQL Server 的可视化及查询界面, 掌握备份还原方法。 <b>难点:</b> 数据库的修改。	2	上机	目标 2
实验 2: 表和主键的创建	应用可视化界面和 SQL 语句两种方法进行数据库表的创建、修改及键设置操作。	<b>重点:</b> 应用可视化界面及语句两种方法进行表的操作。 <b>难点:</b> 数据表的创建与修改。	2	上机	目标 2
实验 3: 表的数据更新	应用可视化界面和 SQL 语句两种方法进行数据的插入、修改和删除等操作。	<b>重点:</b> 可视化及语句两种方法的应用。 <b>难点:</b> 应用 SQL 语句进行数据表的操作。	2	上机	目标 2
实验 4-7: 数据库中数据的查询 (1) 单表简单查询 (2) 带有聚合函数的查询 (3) 连接查询 (4) 嵌套查询	1.应用 SQL 语句进实现单表、多表、嵌套及聚合函数的各类查询	<b>重点:</b> 单表查询、多表查询、聚合函数应用、嵌套查询。 <b>难点:</b> 多表查询及聚合函数应用。	8	上机	目标 2
实验 8: 数据库中视图的管理	1. 应用 SQL 语句创建视图并根据需要应用视图进行查询操作。	<b>重点:</b> 视图的创建及应用。 <b>难点:</b> 视图的创建。	2	上机	目标 2 目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 平时作业占 15%、讨论互动占 15%、上机占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、数据库设计题和综合应用题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主, 包括随堂练习作业及线上学习任务。

(2) 讨论互动: 综合性题目小组讨论的参与情况及课程讲授中的互动情况。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)				合计
	平时成绩 (50%)			期末成绩 (50%)	
	平时作业 (15%)	讨论 (15%)	上机 (20%)		
1	5%	5%	0%	15%	25%
2	10%	5%	20%	35%	70%
3	0%	5%	0%	0	5%
合计(成绩构成)	15%	15%	20%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程将案例教学贯穿始终的基础上结合了理论讲解、课堂研讨、小组协作竞赛及线上线下上机操作等多种教学形式；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，部分章节采用线上线下混合式教学。

为了保证上机效果，本课程应用了课程团队教师自行开发的上机练习软件，学生可以在任何有网络的机器上进行上机练习并及时查看答案，老师也可以实现对学生的练习结果的查看，有效控制学生的在线学习过程。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222646472>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 数据库原理及应用，胡孔法，机械工业出版社，2021年1月，第1版
2. 数据库技术与应用-SQL Server，刘卫国、严晖，清华大学出版社，2014年12月，第1版
3. 数据库系统基础初级篇（英文注释版 第4版），Ramez Elmasri 等著，孙瑜注释，人民邮电出版社，2008年10月，第1版
4. 数据库系统基础教程，厄尔曼，怀德姆著，机械工业出版社，2008年1月，第3版
5. 数据库系统——设计、实现与管理，康诺利，贝格著，电子工业出版社，2012年5月，第5版
6. 刘莉，工程伦理学，高等教育出版社，2015年，第4版

主撰人：姜波

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	E-R 图及关系模式图的基本知识及概念掌握全面，运用得当，数据库设计结果正确，答案正确率超过 90%，图形绘制书写清晰	E-R 图及关系模式图的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，数据库设计结果较正确，答案正确率超过 80%，图形绘制书写清晰	E-R 图及关系模式图的基本知识及概念基本掌握，能基本正确运用，数据库设计基本正确，答案正确率超过 70%	E-R 图及关系模式图的基本知识及概念掌握较一般，不能正确运用，数据库设计存在一定错误，答案正确率超过 60%	没有掌握 E-R 图及关系模式图的基本知识及概念，不能正确运用，数据库设计不正确，答案正确率低于 60%
课程目标 2 (10%)	能够正确应用 SQL 定义、更新、查询语句，根据需求完成数据库对象的创建、修改、删除及查询操作，答案正确率超过 90%，书写清晰	能够较正确的应用 SQL 定义、更新、查询语句，根据需求完成数据库对象的创建、修改、删除及查询操作，答案正确率超过 80%，书写清晰	能够基本正确应用 SQL 定义、更新、查询语句，根据需求基本完成数据库对象的创建、修改、删除及查询操作，答案正确率超过 70%	能够应用 SQL 定义、更新、查询语句，根据需求部分完成数据库对象的创建、修改、删除及查询操作，答案正确率超过 60%	不能正确应用 SQL 定义、更新、查询语句，无法根据需求完成数据库对象的创建、修改、删除及查询操作，正确率低于 60%

### 2. 讨论互动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	在小组课堂讨论中积极参与 E-R 模型的绘制及关系模型的转化，有效参与度超过 90%	在小组课堂讨论中较为积极参与 E-R 模型的绘制及关系模型的转化，有效参与度超过 80%	在小组课堂讨论中参与 E-R 模型的绘制及关系模型的转化，有效参与度超过 70%	在课堂讨论中部分参与 E-R 模型的绘制及关系模型的转化，有效参与度超过 60%	在课堂讨论中较少参与 E-R 模型的绘制及关系模型的转化，有效参与度低于 60%
课程目标 2 (5%)	在课堂互动题目中，正确运用 SQL Server 软件进行操作，正确率超过 90%，参与率超过 70%	在课堂互动题目中，较正确运用 SQL Server 软件进行操作，正确率超过 80%，参与率超过 60%	在课堂互动题目中运用 SQL Server 软件进行操作，正确率超过 70%，参与率超过 50%	在课堂互动题目中较少运用 SQL Server 软件进行操作，正确率超过 60%，参与率超过 40%	在课堂互动题目中不能运用 SQL Server 软件进行操作，参与率低于 40%

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (5%)	能够通过视图学习正确理解数据库应用过程中的隐私权问题。	能够通过视图学习较正确理解数据库应用过程中的隐私权问题。	能够通过视图学习基本正确理解数据库应用过程中的隐私权问题。	能够通过视图学习部分理解数据库应用过程中的隐私权问题。	能够通过视图学习，不能正确理解数据库应用过程中的隐私权问题。

### 3. 上机评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	能够按时独立完成各部分的上机练习，题目结果正确率超过 90%	能够按时独立完成各部分的上机练习，题目结果正确率超过 80%	能够按时独立完成大部分的上机练习，题目结果正确率超过 70%	能够按时独立完成一部分的上机练习，题目结果正确率超过 60%	不能够按时独立完成各部分的上机练习，题目结果正确率低于 60%

### 4. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	E-R 图及关系模式图的基本知识及概念掌握全面，运用得当，数据库设计结果正确，图形绘制书写清晰	E-R 图及关系模式图的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，数据库设计结果较正确，图形绘制书写清晰	E-R 图及关系模式图的基本知识及概念基本掌握，能基本正确运用，数据库设计基本正确。	E-R 图及关系模式图的基本知识及概念掌握较一般，不能正确运用，数据库设计存在一定错误。	没有掌握 E-R 图及关系模式图的基本知识及概念，不能正确运用，数据库设计不正确。
课程目标 2 (35%)	能够正确应用 SQL 定义、更新、查询语句，根据需求正确写出相应的 SQL 语句，书写清晰。	能够较正确的应用 SQL 定义、更新、查询语句，根据需求较正确的写出相应的 SQL 语句，书写清晰。	能够基本正确应用 SQL 定义、更新、查询语句，根据需求基本写出相应的 SQL 语句。	能够应用 SQL 定义、更新、查询语句，根据需求部分完成写出相应的 SQL 语句。	不能正确应用 SQL 定义、更新、查询语句，无法根据需求写出相应的 SQL 语句。

## 12. 《信息管理系统》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 信息管理系统				
	英文名称: Information Management System				
课程号	5206096		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 4 学期	
课程负责人	杨男		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程: 《程序设计语言》、《管理学概论》, 掌握《程序设计语言》课程中程序编写的基本方法, 《管理学概论》课程中企业管理的基本原理、概念和方法。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

信息管理系统是一门涉及计算机科学、管理学、运筹学等多门学科的综合性学科, 是工业工程专业的核心课程之一。它借助信息技术, 应用现代管理方法, 帮助企业管理者进行管理信息的收集、储存、加工、处理以及决策。通过本课程的教学使学生认识开发和利用信息资源的重要性; 掌握信息管理系统的基本概念、基本原理, 掌握信息管理系统的技术基础及利用信息技术为实际问题建立信息管理系统的基本思想和基本方法; 熟练掌握信息管理系统的规划、分析、设计、实施和评价方法; 培养学生观察问题、分析问题、解决问题和实际动手能力。

Information Management System is a comprehensive subject involving computer science, management, operations research and other disciplines, and is one of the core courses of industrial engineering. With the help of information technology and modern management methods, it helps enterprise managers to collect, store, process, process and make decisions on management information. By learning of this course, students can understand the importance of developing and utilizing information resources; Master the basic concept and principle of information management system, master the technical basis of information management system and the basic idea and method of using information technology to establish information management system for practical problems; Master the planning, analysis, design, implementation and evaluation methods of information management system; Cultivate students' ability to observe problems, analyze problems, solve problems and practice.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够使用企业系统计划法、U/C 矩阵等系统规划方法；组织结构图、功能结构图、业务流程图、数据流图、数据字典、决策树等系统分析方法；模块结构图、计算机处理逻辑图等系统设计方法对目标企业复杂生产与服务中的信息管理进行分析并设计相应的方案并完成方案的比较与综合。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 能够根据实际企业管理过程中的信息特点，利用信息管理方法将企业的管理目标转化成信息管理系统的目标，设计研究路线、进行系统分析和优化方案。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 3:** 熟悉专业的系统开发语言平台或软件、通用制图工具的使用原理及方法，并理解工具只是信息系统分析与设计方案实现的辅助，真正影响信息系统功能最终实现效果的是系统规划、分析与设计方法是否准确。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 4:** 通过对信息管理系统的使用及功能的讲解强化学生对于信息应用过程中对信息的获取、传播、使用等的守法、安全意识；引导学生尊重知识产权，尊重隐私权。了解信息化对经济社会发展的驱动作用，培养系统观念。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于工业领域复杂生产与服务系统问题解决方案的比较与综合。	1.工程知识
2	4-2 能够根据实际应用对象特征，选择研究路线，设计实验、分析与优化方案。	4.研究
3	5-1 了解专业常用的语言工具、现代信息技术工具、先进制造技术、先进分析优化仿真软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	5.使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 信息管理系统概论 (1) 信息管理系统的定义 (2) 信息管理系统的结构 (3) 信息管理系统的发展 (4) 组织与信息的管理 (5) 典型的信息管理系统 <b>思政融入点:</b> 通过对信息管理系统的使用及功能的讲解强化学生对于信息应用过程中对信息的获取、传播、使用等的守法、安全意识；引导学生尊重知识产权，尊重隐私权；了解信息化对经济社会发展的驱动作用，培养系统观念。	1、正确理解和掌握信息管理系统学科领域内的相关概念。 2、了解信息化对经济社会发展的驱动作用，培养系统观念。	<b>重点:</b> 管理、信息、系统与组织的相关定义、分类和特点；信息管理系统的定义与发展。 <b>难点:</b> 数据与信息的关系，系统集成的概念。	4	讲授/讨论	目标 3



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第2章 信息管理系统技术基础 (1) 计算机系统的组成 (2) 数据通信与网络技术 (3) 网络计算模式	1、掌握计算机硬件和软件相关概念,会准备分类。 2、熟练掌握通信与网络的相关概念。 3、理解网络计算模式,能够举例说明C/S和B/S结构。	<b>重点:</b> 通信与网络相关概念; 通信系统的组成; 网络拓扑结构; C/S和B/S结构 <b>难点:</b> 通信系统的工作原理; 网络拓扑结构分类及各自优缺点。	4	讲授	目标1 目标2
第3章 管理信息系统的开发方法和开发方式 (1) 系统开发方法 (2) 系统开发方式	1、能正确分析目标企业信息管理系统的需求和特点,并选择正确的系统开发方法。 2、了解常用的系统开发方式。	<b>重点:</b> 结构化生命周期法、原型法和面向对象开发方法各自的定义、适用对象。 <b>难点:</b> 结构化生命周期法各个阶段的重点工作。	2	讲授/案例	目标1 目标2
第4章 管理信息系统规划 (1) 系统规划概述 (2) 管理信息系统的战略规划 (3) 管理信息系统规划方法 (4) 系统规划报告	1、掌握系统规划、战略规划的基本概念; 2、了解关键成功因素法、战略目标集转化法进行系统规划的步骤; 3、能够熟练掌握企业系统计划法和UC矩阵对系统进行规划并划分子系统。	<b>重点:</b> 系统规划的基本概念; SWOT分析法; 关键成功因素法、战略目标集转化法、企业系统计划法、UC矩阵。 <b>难点:</b> BSP方法中的关键步骤及UC矩阵的使用。	4	讲授/案例	目标1 目标2
第5章 管理信息系统分析 (1) 系统调查 (2) 组织结构与功能分析 (3) 业务流程分析 (4) 数据流程分析 (5) 数据字典 (6) 数据与数据流程分析 (7) 系统分析报告	1、了解进行系统调查时应关注的重点,掌握调查问卷的设计原理; 2、熟练掌握系统系统分析方法,包括组织结构图、功能结构图、业务流程图、基本数据流程图、分层数据流图的绘制; 3、能够根据数据流程图正确编写数据字典; 4、熟练掌握复杂处理逻辑的分析及表达方式,正确绘制决策树; 5、能够使用计算机绘图工具正确绘制系统分析流程图。	<b>重点:</b> 组织结构图、功能结构图、业务流程图、基本数据流程图、分层数据流图的绘制; 数据字典的编写与阅读; 决策树 <b>难点:</b> 业务流程图、基本数据流程图、分层数据流图的绘制; 数据字典的编写。	8	讲授/案例	目标1 目标3
第6章 管理信息系统设计 (1) 模块功能设计 (2) 输入输出设计 (3) 数据库设计 (4) 代码设计 (5) 计算机处理过程设计 (6) 系统设计报告	1、熟练掌握模块结构图的绘制方法,能够根据数据流图正确绘制模块结构图; 2、掌握输入输出设计、数据库设计、代码设计和计算机处理过程设计方法,能够正确绘制程序流程图。 3、熟练使用计算机绘图工具正确绘制模块结构图和计算机流程图。 4、能够利用数据库软件完成数据库设计。	<b>重点:</b> 模块结构图,输入输出设计,代码设计,程序流程图 <b>难点:</b> 模块结构图中的物理/逻辑输入/输出的判断方法,模块结构图与数据流图的对应关系,模块结构图的绘制原则。	8	讲授/案例	目标1 目标3
第7章 管理信息系统实施、评价与维护 (1) 系统实施 (2) 系统评价 (3) 系统维护	1、掌握系统测试和系统转换方法; 2、了解系统评价和系统维护原理。 3、了解系统开发过程中的程序设计语言的使用。	<b>重点:</b> 系统实施过程中的系统测试和系统转换方法。 <b>难点:</b> 系统转换四种方法的比较与选用。	2	讲授	目标2 目标3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、讨论 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、填空题、判断题和综合题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业(20%)	讨论(20%)		
1	10%	10%	35%	55%
2	0%	5%	10%	15%
3	10%	5%	15%	30%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主, 主要为板书与多媒体相结合的形式, 以提问、讨论师生互动等方式为辅; 利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习, 结合科研、工程实例进行案例式教学, 部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222727854.html>

1. 郭东强等主编，《现代管理信息系统》，清华大学出版社，2021年，第5版。
2. 薛华成等主编，《管理信息系统》，清华大学出版社，2022年，第7版。
3. 肯尼斯·C·劳顿编，黄丽华译，《管理信息系统》，机械工业出版社，2018年。
4. 黄梯云等主编，《管理信息系统》，高等教育出版社，2019年，第7版。

主撰人：杨男

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

2022年9月1日

### 附件：各类考核与评价标准表

#### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	决策树、程序流程图、组织结构图、功能结构图、业务流程图、数据流图、模块结构图等基本知识及概念掌握全面，运用得当，建模分析过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	决策树、程序流程图、组织结构图、功能结构图、业务流程图、数据流图、模块结构图等基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，建模分析过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	决策树、程序流程图、组织结构图、功能结构图、业务流程图、数据流图、模块结构图等基本知识及概念掌握较全面，能够运用，建模分析过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	决策树、程序流程图、组织结构图、功能结构图、业务流程图、数据流图、模块结构图等基本知识及概念掌握一般，不能完全正确运用，建模分析过程存在错误，答案正确率超过60%	没有掌握决策树、程序流程图、组织结构图、功能结构图、业务流程图、数据流图、模块结构图等基本知识及概念，不能进行建模与分析，模型使用错误，答案正确率低于60%
课程目标 3 (10%)	能够正确使用现代制图工具进行各种流程图的绘制，工具运用得当，绘图过程正确、完整，逻辑性强，图形完整、清晰，规划合理。	较为正确地使用现代制图工具进行各种流程图的绘制，绘图过程较正确、完整，逻辑性较强，图形较为完整、清晰，规划较为合理。	能够使用现代制图工具进行各种流程图的绘制，绘图过程较正确、完整，绘图过程基本正确、完整，图形规划较为合理。	能够使用现代制图工具进行各种流程图的绘制，但绘图过程存在错误，图形规划一般。	不能使用现代制图工具进行各种流程图的绘制，绘图过程存在错误，图形规划混乱。

## 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	针对案例企业管理的要求，能够正确分析企业管理过程中的管理流程和管理信息，能使用相应的系统分析、设计模型及方法正确完成系统分析与方案设计。积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对案例企业管理的要求，能够较好地分析企业管理过程中的管理流程和管理信息，能使用相应的系统分析、设计模型及方法较好地完成系统分析与方案设计。积极参与讨论，能较好地提供证据支持自己观点。	针对案例企业管理的要求，能够分析企业管理过程中的管理流程和管理信息，会使用相应的系统分析、设计模型及方法进行系统分析和方案设计。能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对案例企业管理的要求分析企业管理过程中的管理流程和管理信息使用相应的系统分析、设计模型及方法进行系统分析和方案设计的需要加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	不能针对案例企业管理的要求分析企业管理过程中的管理流程和管理信息，不能使用相应的系统分析、设计模型及方法进行系统分析和方案设计，参与讨论不足，没有自己的观点或不能提供证据支持自己观点。
课程目标 2 (5%)	针对案例企业管理的要求，能够正确利用信息管理方法将企业的管理目标转化成信息管理系统的目标，设计研究路线、进行系统分析和优化方案合理，符合企业实际。	针对案例企业管理的要求，利用信息管理方法将企业的管理目标转化成信息管理系统的目标的过程基本正确，设计研究路线、进行系统分析和优化方案较为合理，较好地符合企业实际。	针对案例企业管理的要求，利用信息管理方法将企业的管理目标转化成信息管理系统的目标的过程一般，设计研究路线、进行系统分析和优化方案较为合理，基本符合企业实际。	针对案例企业管理的要求，利用信息管理方法将企业的管理目标转化成信息管理系统的目标的过程中存在部分不合理的分析设计方案，与企业实际要求相符性一般。	不能针对案例企业管理的要求，利用信息管理方法将企业的管理目标转化成信息管理系统的目标，设计方案不合理，不符合企业实际。
课程目标 3 (5%)	熟悉专业的系统开发语言平台和软件，熟练使用现代制图工具进行制图，对信息系统管理方法和程序开发之间的关系理解完全正确。	较为熟悉专业的系统开发语言平台和软件，较为熟练地使用现代制图工具进行制图，对信息系统管理方法和程序开发之间的关系理解较为正确。	熟悉专业的系统开发语言平台和软件，能够使用现代制图工具进行制图，对信息系统管理方法和程序开发之间的关系基本理解。	了解专业的系统开发语言平台和软件，使用现代制图工具进行制图的能力一般，对信息系统管理方法和程序开发之间的关系理解存在误区。	不了解专业的系统开发语言平台和软件，使用现代制图工具进行制图的能力较差，不理解信息系统管理方法和程序开发之间的关系。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (35%)	决策树、程序流程图、组织结构图、功能结构图、业务流程图、数据流图、模块结构图等基本知识及概念掌握全面，运用得当，过程正确，图形绘制书写清晰。	决策树、程序流程图、组织结构图、功能结构图、业务流程图、数据流图、模块结构图等基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，过程较正确，图形绘制书写清晰。	决策树、程序流程图、组织结构图、功能结构图、业务流程图、数据流图、模块结构图等基本知识及概念基本掌握，能基本正确运用，过程基本正确。	决策树、程序流程图、组织结构图、功能结构图、业务流程图、数据流图、模块结构图等基本知识及概念掌握较一般，不能正确运用，过程存在一定错误。	没有掌握决策树、程序流程图、组织结构图、功能结构图、业务流程图、数据流图、模块结构图等基本知识及概念，不能正确运用，过程不正确。
课程目标 2 (10%)	SWOT 分析、U/C 矩阵、CSF 方法、BSP 方法等基本知识及概念掌握全面，运用得当，过程正确，图形绘制书写清晰	SWOT 分析、U/C 矩阵、CSF 方法、BSP 方法等基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，过程较正确，图形绘制书写清晰。	SWOT 分析、U/C 矩阵、CSF 方法、BSP 方法等基本知识及概念基本掌握，能基本正确运用，过程基本正确。	SWOT 分析、U/C 矩阵、CSF 方法、BSP 方法等基本知识及概念掌握较一般，不能正确运用，过程存在一定错误。	没有掌握 SWOT 分析、U/C 矩阵、CSF 方法、BSP 方法等基本知识及概念，不能正确运用，过程不正确。
课程目标 3 (15%)	完全掌握现代工具的使用方法，能够正确回答计算机绘图工具和现代语言工具使用的相关问题。	较好地掌握现代工具的使用方法，能够较为正确地回答计算机绘图工具和现代语言工具使用的相关问题。	基本掌握现代工具的使用方法，能够回答计算机绘图工具和现代语言工具使用的相关问题。	对现代工具的使用方法掌握一般，能够回答计算机绘图工具和现代语言工具使用的相关问题时存在一定错误。	没有掌握现代工具的使用方法，不能回答计算机绘图工具和现代语言工具使用的相关问题。

## 13. 《人因工程基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：人因工程基础				
	英文名称：Fundament of Human Factors Engineering				
课程号	41099102		学分	2	
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	陈成明		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《工程图学一》、《工程图学二》、《概率论与数理统计》。掌握《工程图学一》、《工程图学二》中二维及三维图的读图方法，《概率论与数理统计》的标准差、方差、正态分布等概念和计算				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

人因工程基础是工业工程专业主干课程和专业基础课程，是一门研究和应用范围都极为广泛的综合性边缘学科。课程主要讲授人体测量、人体因素、人机界面、作业岗位作业空间、作业环境、人机系统设计等方面的内容。通过本课程的学习，帮助学生认识人因工程学的概念与重要性，从人因工程的角度对任务、工作、产品、环境和系统进行设计和评估，使它们满足人类的需求、能力和极限。重点培养学生应用人因工程学的原理和方法进行人机系统设计、分析和评价的能力。

The fundament of human factors engineering is the main course and basic course of industrial engineering specialty, and it is a comprehensive frontier discipline with a very wide range of research and application. The course mainly teaches anthropometry, human factors, man-machine interface, work space, work environment, man-machine system design, etc. Through the study of this course, students can understand the concept and importance of human factors engineering, design and evaluate tasks, work, products, environment and systems from the perspective of human factors engineering, and make them meet human needs, capabilities and limits. It focuses on cultivating students' ability to apply the principles and methods of human factors engineering to the design, analysis and evaluation of human-machine systems.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**针对生产过程或日常生活的人机系统问题，能够利用统计学等数学方法识别和判断人机系统中的问题的关键环节。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 2：**学习人因工程学的基本原理、原则与方法，了解人因工程的发展状况。理

解人的生理与心理特征、人的工作效能、人的信息处理系统，掌握人体的特征与作业特性，并能够将其应用到生产实际和日常生活中的工程方案设计中。在解决方案设计过程中，充分考虑人的生理与心理特性、安全、环境等制约因素，培养学生的人因意识。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 3:** 能够将人机系统的安全分析和评价方法运用到生产过程或日常生活的人机系统和工程方案的分析与评价中。同时理解工作环境、方法和设备的设计对人类行为、幸福状况的影响及可持续发展的内涵。（支撑毕业要求观测点 7-1）

**课程目标 4:** 在面临实际的生产过程中人机系统问题时，需要多学科背景的团队合作。本课程通过小组综合大作业，培养学生的团队意识，理解多学科背景下的团队中个体与团队的关系。（支撑毕业要求观测点 9-1）

**课程目标 5:** 培养良好的职业道德和个人品质；促进学生情感、同一性等方面的个性发展，完善心理调节功能；培养环保意识和爱国情怀。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断工业领域复杂生产与服务系统问题的关键环节；	2.问题分析
2	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3.设计/开发解决方案
3	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；能够评价全生命周期中与效率、质量、成本及环境优化等管理及工程综合性问题有关的可能对人类和环境造成的损害和隐患。	7.环境和可持续发展
4	9-1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作；	9.个人和团队

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、案例、讨论)	支撑课程目标
理论教学					
第1章 人因工程学概论 (1) 人因工程学的命名和定义 (2) 人因工程学的起源与发展 (3) 人因工程学的研究内容与方法 (4) 人因工程学的体系及应用 (5) 人因工程与工业设计 <b>思政融入点:</b> 职业道德和个人品质的塑造	1.了解人因工程的基本理论和知识，掌握人因工程的研究内容和方法 2.了解人因工程的发展现状和未来发展趋势 3.培养学生具备良好的职业道德、个人品质和人文素养	<b>重点:</b> 人因工程的定义、研究内容、研究方法和学科体系  <b>难点:</b> 人因工程的研究方法和学科体系	2	讲授、讨论	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、案例、讨论)	支撑课程目标
<b>第2章 人体测量与数据应用</b> (1) 人体测量的基本知识 (2) 人体测量中的主要统计函数 (3) 常用的人体测量数据 (4) 人体测量数据的应用	1.了解人体测量的基本术语 2.掌握人体的静态尺寸和动态尺寸 3.掌握百分位的含义、计算方法 4.掌握人体测量在实际生产和日常生活中的应用	<b>重点:</b> 人体测量的基本术语和尺寸分类,百分位的含义、计算, <b>难点:</b> 主要人体尺寸的应用原则	2	讲授/案例	目标1 目标2
<b>第3章 人体感知与信息处理</b> (1) 人在系统中的功能 (2) 视觉机能及其特征 (3) 听觉机能及其特征 (4) 其他感觉机能及其特征 (5) 神经系统及其机能 (6) 人的信息处理系统	1.了解人在人机系统中的功能 2.掌握视觉、听觉的机能及特征 3.掌握神经系统的组成及功能 4.掌握人的信息处理系统模型	<b>重点:</b> 视觉的机能及特征,听觉的机能及特征 <b>难点:</b> 人的信息处理系统模型	4	讲授/讨论/案例	目标2
<b>第4章 人的心理与行为特征</b> (1) 心理与行为 (2) 感觉与知觉特征 (3) 注意与记忆特征 (4) 想象与思维特征 <b>思政融入点:</b> 促进学生情感、同一性等方面的个性发展,完善心理调节功能	1. 了解人的生理与心理因素及人的行为 2.掌握感觉和知觉的基本特征和基本特性 3.掌握注意与记忆的分类及其特征 4.培养学生具有良好的心理素质和心理调节能力	<b>重点:</b> 知觉的感觉和知觉的基本特征、特性,注意及记忆的特征 <b>难点:</b> 感觉和知觉的区别和联系	4	讲授/案例/讨论	目标2 目标4
<b>第5章 人体生物力学与施力特征</b> (1) 人体运动与骨杠杆 (2) 人体生物力学模型 (3) 人的施力特征 (4) 合理施力的设计思路	1.了解人的运动与骨骼系统、人的生物力学模型建模原理 2.了解人的施力特征 3.掌握人体合理施力的设计思路	<b>重点:</b> 人的生物力模型建模原理、施力特征 <b>难点:</b> 人体合理施力的设计思路	2	讲授/案例	目标2
<b>第6章 人机的信息界面设计</b> (1) 人机信息界面的形成 (2) 视觉信息显示设计 (3) 听觉信息传声设计 (4) 操纵装置设计 (5) 操纵与显示相合性	1.理解动素的含义和分类,掌握各动素改进的重点 2.理解并掌握“动作经济原则”包括的主要内容及其应用价值	<b>重点:</b> 动素的含义和分类、动素改进的重点、动作经济原则的主要内容 <b>难点:</b> 动素改进的重点及动素分析图的画法,动作经济原则的应用	3	讲授/案例	目标1 目标2
<b>第7章 工作台椅与工具设计</b> (1) 控制台设计 (2) 办公台设计 (3) 工作座椅设计主要依据 (4) 工作座椅设计 (5) 手握式工具设计	1.理解时间研究的含义、特点及适用对象。 2.明确秒表时间研究的工具。 3.在理解测时原理的基础上,正确掌握测时的步骤与方法。 4.掌握秒表测时标准时间的定义及其构成,领会标准时间计算的几个主要公式,并能正确计算标准时间。	<b>重点:</b> 秒表测时的特点和应用,秒表测时的原理 <b>难点:</b> 秒表测时的步骤和方法、观测次数的确定、标准时间的确定和速度评定的方法	3	讲授/案例/讨论	目标1 目标2 目标3



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、案例、讨论)	支撑课程目标
第8章 作业岗位与空间设计 (1) 作业岗位的选择 (2) 手工作业岗位设计 (3) 视觉信息作业岗位设计 (4) 作业空间的人体尺度	1.了解作业岗位和作业空间设计及其的基本术语 2.掌握作业岗位设计内容和原则 3.掌握视觉信息设计岗位设计的原则 4.理解作业空间与岗位设计在生产实际和日常生活中的应用	<b>重点:</b> 作业岗位的设计要求和原则,手工作业岗位的尺寸设计,视觉信息设计岗位设计的原则 <b>难点:</b> 作业岗位和作业空间设计在生产实际和日常生活中的应用	2	讲授/案例	目标2 目标3
第9章 人与环境的界面设计 (1) 人体对环境的适应程度 (2) 人与热环境 (3) 人与光环境 (4) 人与声环境 思政融入点: 人对环境的作用, 增强环保意识	1.熟悉人的各种作业环境对人的生理与心理的影响 2.掌握人的作业环境与工作绩效的关系 3.掌握人的作业环境的评价方法 4.培养学生的环保意识和爱国情怀	<b>重点:</b> 作业环境对人的生理和心理的影响 <b>难点:</b> 作业环境的评价方法	2	讲授/案例/讨论	目标3 目标4

### 实验部分

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、案例、讨论)	支撑课程目标
人体形体尺寸的测量实验	掌握各种人体测量仪器使用方法,能根据人体工程特点对测量群体进行统计分析,学会人体测量尺寸应用	测量人体的下肢长、上肢长、上臂长、前臂长、手长、大腿长、小腿长、肩宽、胸厚、臂伸、身长、足长、手宽、足宽、胸围、腰围、臀围等常用人体尺寸	1	实验	目标1
人体血压测量实验	理解人体血压的产生过程,掌握血压测量的基本知识,了解血压与工效、疲劳的关系	利用血压计测量人体左右臂的血压值(高压值、低压值和脉搏值)	1	实验	目标1
视觉反应时测试实验	掌握反应时的测量方法与实验程序,体验与分析影响反应时的因素	刺激概率、数奇偶不同排列的刺激特征、数差大小排列的刺激特征、信息量、“刺激对”异同及时间间隔对反应时的影响	1	实验	目标1
闪光融合频率实验	测定闪光融合的临界频率,理解视觉、色觉、闪烁、融合的形成过程与原理	测量不同颜色的闪光融合频率值;检验不同光强下的闪光融合频率	1	实验	目标1
光亮度辨别实验	理解光亮度的概念,测试光亮度的辨别能力	用几个不同的标准光刺激来测量光刺激的差别阈限值	1	实验	目标1
注意分配实验	熟悉注意、注意分配的概念掌握测定的注意分配能力的方法。	用低、中、高音声音刺激和光刺激来测定人的注意分配能力	1	实验	目标1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、案例、讨论)	支撑课程目标
学习场所环境测量与分析实验	通过实验教学环节加深环境与人的学习、工作绩效的理解,并能够对实验结果进行分析,培养学生利用照度计、声级计等现代检测工具与手段分析并解决工程问题的能力	测量环境照度值、噪音值对数据进行分析处理	2	实验/案例	目标 1 目标 4
体压分布测试实验	学会使用体压分布测试仪,掌握体压分布测试仪测试的压力指标及其含义	通过体压分布测试仪测量人体的体压分布情况,为设计提供依据	2	实验/案例	目标 2 目标 4
座椅设计实验	采集座椅体压分布数据,使用三维建模软件设计符合人因的座椅	根据人体坐姿的优缺点和人体体压分布的数据,设计一款符合人因的座椅,要求有渲染的三维模型	4	实验/案例	目标 2 目标 4
眼动分析实验	眼动仪的使用,眼动仪指标的含义,眼动指标的测量、数据处理及分析	测量人眼注视区域的注视时间、瞳孔直径、热点图、视线扫描路径、回视次数等指标,设计研究对象分析眼动指标	2	实验/案例	目标 2 目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分,占总成绩的 40% (2) 平时作业和测验占 10%、实验占 20%、大作业占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:可以包含选择题、简答题、计算题和综合应用题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验：在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业、测验题和期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	平时作业和测验 （10%）	实验（20%）	大作业 （10%）		
1	5%	10%	0%	30%	45%
2	5%	5%	5%	20%	35%
3	0%	0%	0%	10%	10%
4	0%	5%	5%	0%	10%
合计（成绩构成）	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

小组大作业将选取较复杂的人因优化和设计题目，分组开展调研、分析以及方案设计的工作，以增强在复杂问题分析、问题解决能力，同时考虑安全、健康、环境等各方面的影响。

在课堂学习、实验以及大作业完成过程中，增加案例式的讲授和讨论，使用数学统计等科学原理和方法进行分析和设计优化，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222682086.html>

线下：参考教材、国内外期刊等

参考教材：

- 1、 人机工程学，丁玉兰主编，北京理工大学出版社，2017年1月，第5版
- 2、 人因工程学，郭伏、钱省三主编，机械工业出版社，2018年7月，第2版

- 3、 人因工程，蒋祖华主编，科学出版社，2016年1月，第1版
- 4、 人因工程（修订版），孙林岩编著，中国科学技术出版社，2011年8月
- 5、 工程和设计中的的人因学，MarkS. Sanders 编，清华大学出版社，2009年5月，第7版
- 6、 职业道德，黄华等编，中国劳动社会保障出版社，2013年12月，第1版
- 7、 工程伦理学，顾剑，顾祥林编，同济大学出版社，2015年3月，第1版

国内外期刊：

- 1、 Ergonomics 《工效学》，英国 0014-0139
- 2、 Human factors 《人类因素学》，美国
- 3、 Applied Ergonomics 《应用人机学》，英国 003-6870
- 4、 International Journal of Industrial Ergonomics 《国际工业人机工程学杂志》，荷兰  
0169-8141
- 5、 Human Factors and Ergonomics in Manufacturing 《制造业中的人因素和人机工程学》，  
美国 1045-2699
- 6、 International Journal of Industrial Engineering 《国际工业工程杂志》，美国 1072-4761
- 7、 《人类工效学》 中国，三联出版社
- 8、 《工业工程与管理》 中国，上海交通大学出版社

相关网站：

- 1、 中国人类工效学学会 <http://www.cesbj.org/>
- 2、 国际人类工效学学会 <https://www.ica.cc/>

主撰人：陈成明

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月5日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	能独立完成实验,实验步骤、实验测量及设计、分析过程及结果完整正确,能使用统计方法进行数据整理和分析	能独立完成实验,实验步骤、实验测量及设计、分析过程及结果比较正确,能使用统计方法进行数据整理和分析	能完成实验,实验步骤、实验测量及设计、分析过程及结果比较正确,能使用统计方法进行数据整理和分析	能完成实验,实验步骤、实验测量及设计、分析过程及结果完整,基本能使用统计方法进行数据整理和分析	不能完成实验,实验步骤、实验测量及设计、分析过程及结果欠缺,不能使用统计方法进行数据整理和分析
课程目标 2 (5%)	实验报告撰写规范,图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验报告撰写较规范,能运用理论知识分析实验结果	实验报告撰写基本规范,能运用理论知识进行一部分的分析实验结果	实验报告撰写不太规范,实验分析欠缺	实验报告撰写不规范,不能运用理论知识分析实验结果
课程目标 (5%) 4	能在团队中很好的开展工作,实验分工明晰,内容准确。	能在团队中很好的开展工作,实验分工明晰,内容准确。	能在团队中很好的开展工作,实验分工明晰,内容准确。	勉强能在团队中开展工作,实验分工基本明晰,内容部分准确。	不能在团队中开展工作,实验分工明晰,内容不准确。

### 2. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (5%)	对作业报告要设计的人机系统深入考虑健康、安全、环境等要素。作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。答辩清晰充分。	对作业报告要设计的人机系统较好考虑健康、安全、环境等要素。作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。答辩比较清晰。	对作业报告要设计的人机系统考虑了健康、安全、环境等要素。作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。答辩基本清晰。	对作业报告要设计的人机系统很少考虑健康、安全、环境等要素。作业报告撰写不太规范、全面。答辩较为简单。	对作业报告要设计的人机系统未考虑健康、安全、环境等要素。作业报告撰写不太规范、不完整。答辩较为简单。
课程目标 4 (5%)	小组组织讨论比较充分,团队成员协作良好,针对主题问题能够比较合理、完整地分析大作业要进行的调研、现状分析、设计原理与方法、方案展示等,过程表达清晰	小组组织讨论比较认真,针对主题问题能够比较合理、完整地分析大作业要进行的调研、现状分析、设计原理与方法、方案展示等,过程表达较清晰	小组组织讨论比较比较认真,针对主题问题能够比较合理、完整地分析大作业所要求的内容,过程表达较为清晰	小组组织讨论不太充分,针对主题问题完成的内容不是很全面	小组组织讨论不充分,针对主题问题完成的内容不是很全面

### 3. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (30%)	能准确运用人因工程相关理论，识别和判断人机系统中的关键环节。解题过程完整，答案正确，书写清晰	能正确运用人因工程相关理论，识别和判断人机系统中的关键环节。解题过程较完整，答案较正确，书写较清晰	能基本运用人因工程相关理论，识别和判断人机系统中的关键环节。解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰	勉强能运用人因工程相关理论，识别和判断人机系统中的关键环节。解题过程不完整，答案基本正确，书写基本清晰	不能运用人因工程相关理论，识别和判断人机系统中的关键环节。解题过程不完整，答案不正确，书写不清晰
课程目标 2 (20%)	在人机系统设计中能够深入考虑安全、健康和环境等制约因素。解题过程完整，答案正确，书写清晰	在人机系统设计中能够较好考虑安全、健康和环境等制约因素。解题过程较完整，答案较正确，书写较清晰	在人机系统设计中能够考虑安全、健康和环境等制约因素。解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰	在人机系统设计中能部分考虑安全、健康和环境等制约因素。解题过程不完整，答案基本正确，书写基本清晰	在人机系统设计中不能部分考虑安全、健康和环境等制约因素。解题过程不完整，答案不正确，书写不清晰
课程目标 3 (10%)	深入理解人机环境系统中可持续发展的理念和内涵，并对人机环境系统进行良好的评价。解题过程完整，答案正确，书写清晰	较好理解人机环境系统中可持续发展的理念和内涵，并对人机环境系统进行评价。解题过程较完整，答案较正确，书写较清晰	基本理解人机环境系统中可持续发展的理念和内涵，并对人机环境系统进行初步评价。解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰	勉强理解人机环境系统中可持续发展的理念和内涵，勉强对人机环境系统进行评价。解题过程不完整，答案基本正确，书写基本清晰	不能理解人机环境系统中可持续发展的理念和内涵，不能对人机环境系统进行评价。解题过程不完整，答案不正确，书写不清晰

## 14. 《系统工程》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：系统工程				
	英文名称：Systems Engineering				
课程号	1205005		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	杨男		适用专业	工业工程、物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《概率论与数理统计》、《线性代数B》、《工程运筹学I》，掌握《概率论与数理统计》课程中条件概率的计算方法，《线性代数B》课程中矩阵变换与计算，《工程运筹学I》课程中系统分析与优化相关方法等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

系统工程是工业工程专业学生学习和掌握大规模复杂系统的基本概念、基本原理和系统分析与优化方法的专业核心必修课程。主要讲授：系统思想及基本概念，系统工程方法论和系统分析基本工作过程中相关系统建模、仿真、优化、评价和决策方法。通过本课程的学习，使学生掌握系统工程的基本思想和方法，培养学生运用系统工程的思想和方法解决实际问题的能力。

Systems Engineering is a compulsory course for undergraduates majoring in Industrial engineering to study and grasp the basic concepts, basic principles and basic analysis and optimize of large-scale complex systems. The contents mainly cover three aspects: system thought and basic concepts, system engineering methodology and related system modeling, simulation, optimization, evaluation and decision-making methods in the basic work process of system analysis. Through the study of this course, students can master the basic ideas and methods of system engineering and cultivate their ability to solve practical problems using the ideas and methods of Systems Engineering.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**针对传统制造业和智能制造领域、服务业等复杂社会工业系统中的系统工程问题，能够运用有向图、矩阵及系统动力学等方法建立数学模型并求解。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2：**能够应用系统分析方法选用正确的系统工程方法论，分析生产与服务系统中影响生产效率、质量、成本等关键指标的要素，并利用系统分析模型、动力学模型表达要

素之间的相互影响关系。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 3：**掌握工业生产与服务系统全周期、全流程的基本系统分析、建模、优化、评价、决策方法和相关技术，通过系统分析方法总结影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 4：**能够根据工业生产与服务系统的对象特征，选择正确的系统工程方法论，设计系统模型、动力学模型并在此基础上设计系统分析与运行方案，分析影响系统的关键要素并对方案进行评价与决策。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 5：**通过系统工程领域内的理论和方法学习，让学生能够理解系统整体性与各组成部分之间的辩证关系，学会从系统整体角度出发看待问题，建立辩证唯物主义系统观。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的工业对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达工业领域复杂生产与服务系统问题。	2.问题分析
3	3-1 掌握工业生产与服务系统全周期、全流程的基本设计、分析、优化方法和技术，了解影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。	3.设计/开发解决方案
4	4-2 能够根据实际应用对象特征，选择研究路线，设计实验、分析与优化方案。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 系统工程概述 (1) 系统工程的发展与应用 (3) 系统的研究对象 (4) 系统的概念和特点 (5) 系统的概念 <b>思政融入点：</b> 理解系统整体性与各组成部分之间的辩证关系，建立辩证唯物主义系统观。	2、正确理解和掌握系统工程学科领域内的相关概念。 2、培养辩证唯物主义系统观。	<b>重点：</b> 系统的定义、分类和特点。系统工程的学科特点。 <b>难点：</b> 根据系统衡量关键指标将系统正确分类并绘制系统一般模型图。	4	讲授/讨论	目标 3 目标 4
第 2 章 系统工程方法论 (1) 霍尔三维结构 (2) 切克兰德方法论 (3) 系统分析原理	4、掌握霍尔三维结构和切克兰德方法论。 5、熟练掌握系统分析原理，能够选择正确的方法论解决系统问题。	<b>重点：</b> 霍尔三维结构和切克兰德方法论的基本工作过程 <b>难点：</b> 根据系统对象和特点正确选择霍尔三维结构和切克兰德方法论解决问题。	4	讲授/讨论	目标 3 目标 4



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 系统模型与模型化 (1)系统模型与模型化概述 (2)系统结构模型化技术 (3)主成分分析 (4)聚类分析	3、能熟练应用系统建模技术对目标系统对象建模, 并进行有关的系统分析; 4、能够利用解释结构模型对影响系统性能的各影响要素建模并分析要素之间的相互影响关系; 5、能够利用主成分分析和聚类分析方法对系统及其要素进行分析。	<b>重点:</b> 系统模型与模型化技术、建立解释结构模型的规范方法和实用方法、主成分分析的原理及推导、按照距离聚类 and 按照相关系数聚类的原理及方法。 <b>难点:</b> 系统建模中先行集、可达集、共同集的概念, 利用集合进行解释结构模型建立的基本过程及原理、主成分分析原理的推导过程。	8	讲授/案例	目标 1 目标 2
第4章 系统仿真及系统动力学方法 (1)系统仿真概述 (2)系统动力学结构模型化原理 (3)基本反馈回路的DYNAMO 仿真分析 (4)DYNAMO 函数	4、掌握系统仿真的基本原理; 5、能够用系统动力学方法建立模型并绘制因果关系图和SD 流图; 6、能够熟练编写一阶正反馈回路和负反馈回路的DYNAMO 方程并对其进行仿真计算。	<b>重点:</b> 系统动力学的基本原理、因果关系图、SD 流图、DYNAMO 方程。 <b>难点:</b> 如何绘制系统的因果关系图和 SD 流图并在模型基础上编写 DYNAMO 方程。利用方程对目标系统进行仿真分析。	6	讲授/案例	目标 1 目标 2
第5章 系统评价方法 (1) 系统评价原理 (2)关联矩阵法 (3)层次分析法 (4)模糊综合评价法	6、掌握系统评价原理; 7、熟练掌握系统评价原理性方法; 8、熟练掌握层次分析法和模糊综合评价法, 能够利用系统评价方法对目标系统进行分析 and 评价。	<b>重点:</b> 关联矩阵法、层次分析法和模糊综合评价法。 <b>难点:</b> 逐对比较法和古林法的区别与联系; 层次分析法基本原理和评价过程; 模糊综合评价模型和隶属度矩阵。	6	讲授/案例	目标 1 目标 2
第6章 决策分析方法 (1)管理决策概述 (2)风险型决策分析的基本方法 (3)信息的价值 (4)效用曲线的应用	1、掌握管理决策原理; 2、能够利用决策树对风险型决策问题进行决策分析; 3、能够根据决策问题中不同的影响因素正确进行决策。	<b>重点:</b> 管理决策原理、决策问题的分类、风险型决策问题的分析与决策 <b>难点:</b> 风险型决策问题中决策树的绘制与计算, 条件概率型决策问题的计算	4	讲授/案例	目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、讨论占 20%
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含选择题、填空题、简答题和计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：作业题以应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	平时作业(20%)	讨论(20%)		
1	10%	0%	20%	30%
2	10%	0%	20%	30%
3	0%	15%	15%	30%
4	0%	5%	5%	10%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228165810.html>

<https://mooc1.chaoxing.com/course/222927919.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 汪应洛主编，《系统工程》，机械工业出版社，2016年，第5版。

2. 汪应洛主编,《系统工程简明教程》,高等教育出版社,2017年,第4版。
3. 孙东川主编,《系统工程引论》,清华大学出版社,2019年,第4版。
4. 钟永光主编,《系统动力学》,科学出版社,2018年,第二版。
5. 朱一凡主编,《NASA 系统工程手册》,电子工业出版社,2021年。

主撰人: 杨男、陶宁蓉

审核人: 陈雷雷

英文校对: 杨男

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月1日

## 附件: 各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,书写清晰。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,书写清晰。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误。	没有掌握有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念,不会运用,解题过程错误且不完整。
课程目标 2 (10%)	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,书写清晰。	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,书写清晰。	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整。	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误。	没有掌握解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念,不会运用,解题过程错误且不完整。

## 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (15%)	针对传统制造业和智能制造领域、服务业等复杂社会工业系统领域中的工业生产与服务系统全周期、全流程的基本系统分析、建模、优化、评价、决策方法和相关技术,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用系统分析方法对影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素进行推演和分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点。	针对传统制造业和智能制造领域、服务业等复杂社会工业系统领域中的工业生产与服务系统全周期、全流程的基本系统分析、建模、优化、评价、决策方法和相关技术,事前准备较充分,能较正确地运用系统分析方法对影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素进行推演和分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点	针对传统制造业和智能制造领域、服务业等复杂社会工业系统领域中的工业生产与服务系统全周期、全流程的基本系统分析、建模、优化、评价、决策方法和相关技术,事前有一定准备,能运用系统分析方法对影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素进行推演和分析,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点	针对传统制造业和智能制造领域、服务业等复杂社会工业系统领域中的工业生产与服务系统全周期、全流程的基本系统分析、建模、优化、评价、决策方法和相关技术,事前有一定准备,运用系统分析方法对影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素进行推演和分析的能力需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点	针对传统制造业和智能制造领域、服务业等复杂社会工业系统领域中的工业生产与服务系统全周期、全流程的基本系统分析、建模、优化、评价、决策方法和相关技术,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能运用系统分析方法对影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素进行推演和分析,缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 4 (5%)	针对工业生产与服务系统的对象特征,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能选择正确的系统工程方法论进行关键要素的分析、评价与决策,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点。	针对工业生产与服务系统的对象特征,事前准备较充分,能选择正确的系统工程方法论进行关键要素的分析、评价与决策,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对工业生产与服务系统的对象特征,事前有一定准备,能选择正确的系统工程方法论进行关键要素的分析、评价与决策,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点。	针对工业生产与服务系统的对象特征,事前有一定准备,能选择正确的系统工程方法论进行关键要素的分析、评价与决策的能力需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点。	针对工业生产与服务系统的对象特征,事前没有准备,不太了解讨论的目的。不能选择正确的系统工程方法论进行关键要素的分析、评价与决策,缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,书写清晰。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,过程较正确,图形绘制书写清晰。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念基本掌握,能基本正确运用,过程基本正确。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握较一般,不能正确运用,过程存在一定错误。	没有掌握有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念,不能正确运用,过程不正确。
课程目标 2 (20%)	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,书写清晰。	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,过程较正确,图形绘制书写清晰。	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念基本掌握,能基本正确运用,过程基本正确。	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握较一般,不能正确运用,过程存在一定错误。	没有掌握解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念,不能正确运用,过程不正确。
课程目标 3 (15%)	能够正确地通过系统分析方法总结影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。分析过程及结果完整正确,逻辑性强,书写清晰。	能够较好地通过系统分析方法总结影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。分析过程及结果较为完整正确,书写清晰。	可以通过系统分析方法总结影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。分析过程及结果完整基本正确。	使用系统分析方法总结影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素的能力一般。分析过程及结果存在一定错误。	不能使用系统分析方法总结影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。分析过程及结果错误。
课程目标 4 (5%)	能够正确地选择系统工程方法论完成系统方案设计,书写清晰,	能够较为正确地选择系统工程方法论完成系统方案设计,书写清晰,	能够基本正确地选择系统工程方法论完成系统方案设计。	选择系统工程方法论完成系统方案设计的存在一定错误。	无法正确地选择系统工程方法论进行方案设计。

## 15. 《机械设计基础 B》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 机械设计基础 B				
	英文名称: Fundamentals of Mechanical Design B				
课程号	46020003		学分	3	
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		42	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	申春赞		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《理论力学》、《工程图学 (一)》、《工程图学 (二)》、《大学物理 B》等, 掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的基本方程联立求解方法, 《理论力学》中受力分析及力矩的概念与求解方法, 《工程图学 (一)》、《工程图学 (二)》的机械绘图基本方法, 《大学物理 B》中速度与角速度的定义与求解方法等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《机械设计基础 B》是一门培养学生机械设计能力的专业基础课。本课程的课程目标是使学生了解和掌握平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的一般规律。通过理论教学和实践训练, 使学生能熟练应用标准、规范、手册、网络信息等技术资料, 具备独立完成平面机构和通用机械零件的设计能力, 具备确定机械运动方案 and 解决简单机械工程实际问题的能力。

“Fundamentals of Mechanical Design B” is one of the professional basic courses for cultivating the ability of students to perform mechanical design. The purpose of this course is to enable students to understand and master basic knowledge of plane mechanism, the basic theory of mechanical motion, the design principle of general mechanical parts, and general rules of mechanical design. Through theory teaching and practical training, it enables students to use standards, norms, manuals, network information, and other technical materials. Meanwhile, it also enables students to have the ability to design plane mechanism and general mechanical parts independently and to determine mechanical motion scheme and solving practical problems of simple mechanical engineering.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握常用机构的结构、特性等基本概念与知识, 掌握机械设计的基本要求及一般规律, 灵活运用、具有分析解决工程领域基本问题的能力, 同时具备平面机构运动简图的绘制以及掌握平面机构自由度的计算方法及注意事项。(支撑毕业要求观测点 1-1)

**课程目标 2:** 掌握通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单设计计算方法, 并初步具有选用和设计分析简单机械传动装置的能力。具备研究并运用标准、规范、手册、图册等有关技术资料的解决复杂生产问题的能力 (支撑毕业要求观测点 4-1)

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观, 培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和安全规章制度的意识, 培养学生具有不畏艰难、不怕失败的科学研究精神, 培养学生具有“工匠”精神, 激发学生的民族责任感和奉献精神; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程技术方法用于工业工程领域复杂生产与服务系统问题的表述。	1.工程知识
2	4-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析工业领域复杂生产与服务系统问题的解决方案;	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 (1) 本课程研究的对象和内容 (2) 本课程在教学中的地位 (3) 机械设计的基本要求和一般过程 <b>思政融入点:</b> 介绍机械工程领域先进设计与杰出科学家, 激发学生的民族荣誉感和责任感。	1、掌握本课程的研究对象与内容; 了解本课程在教学中的地位和机械设计的一般过程。 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和责任感。	<b>重点:</b> 本课程的研究对象与内容; 本课程在教学中的地位; 机械设计的一般过程 <b>难点:</b> 机械设计的一般过程	2	讲授/案例	目标 1 目标 3
第 1 章 平面机构的自由度和速度分析 (1) 运动副及其分类 (2) 平面机构运动简图 (3) 平面机构的自由度 <b>思政融入点:</b> 绘制平面机构运动简图实验, 锻炼学生独立思考分析问题的耐心与恒心, 培养认真钻研、不骄不躁的科研精神。	1、了解机构组成, 理解运动副的作用及类型。2、掌握平面机构运动简图的绘制; 掌握平面机构自由度的计算方法及注意事项。 3、培养学生培养认真观察、思考钻研的精神品质。	<b>重点:</b> 机构组成, 运动副及其分类; 平面机构运动简图的绘制; 平面机构自由度的计算。 <b>难点:</b> 平面机构运动简图的绘制; 平面机构自由度的计算。	6	讲授	目标 1 目标 3
第 2 章 平面连杆机构 (1) 平面四杆机构的基本类型及其应用 (2) 平面四杆机构的基本特性 (3) 平面四杆机构的设计	1、了解铰链四杆机构的基本形式和应用 2、掌握铰链四杆机构的特性及曲柄存在条件; 理解铰链四杆机构的演化过程。	<b>重点:</b> 铰链四杆机构的基本形式和特性; 铰链四杆机构的曲柄存在条件; 铰链四杆机构的演化。 <b>难点:</b> 铰链四杆机构的曲柄存在条件; 铰链四杆机构的演化。	4	讲授	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第4章 齿轮机构</p> <p>(1) 齿轮机构的特点和类型</p> <p>(2) 齿廓实现定角速比传动的条件</p> <p>(3) 渐开线齿廓</p> <p>(4) 齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸</p> <p>(5) 渐开线标准齿轮的啮合</p> <p>(6) 渐开线齿轮的切齿原理</p> <p>(7) 根切、最少齿数及变位齿轮</p> <p>(8) 平行轴斜齿轮机构</p> <p><b>思政融入点:</b> 范成法切割齿轮实验锻炼学生的独立动手能力, 灵活变通的思辨能力。</p>	<p>1、了解齿轮机构的特点和类型; 2、掌握齿廓实现定角速比传动的条件;</p> <p>3、掌握渐开线齿廓的形成和特性; 掌握齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸; 理解渐开线标准齿轮的啮合过程;</p> <p>4、掌握渐开线齿轮的切齿原理; 根切现象、最少齿数及变位齿轮;</p> <p>5、掌握平行轴斜齿齿轮机构; 了解圆锥齿轮机构。</p> <p>6、具有灵活变通的思辨能力。</p>	<p><b>重点:</b> 齿轮机构的特点和类型; 齿廓实现定角速比传动的条件; 渐开线齿廓; 齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸; 渐开线标准齿轮的啮合; 渐开线齿轮的切齿原理; 根切现象、最少齿数及变位齿轮</p> <p><b>难点:</b> 渐开线齿廓; 渐开线标准齿轮的啮合; 渐开线齿轮的切齿原理。</p>	6	讲授	目标1 目标2 目标3
<p>第5章 轮系</p> <p>(1) 轮系的类型</p> <p>(2) 定轴轮系及其传动比</p> <p>(3) 周转轮系及其传动比</p> <p>(4) 复合轮系及其传动比</p> <p>(5) 轮系的应用</p>	<p>1、了解轮系的功用及分类</p> <p>2、掌握定轴轮系、行星轮系传动比的计算。</p>	<p><b>重点:</b> 轮系的分类; 定轴轮系的传动比; 行星轮系的传动比。</p> <p><b>难点:</b> 定轴轮系的传动比; 行星轮系的传动比计算</p>	2	讲授	目标1
<p>第9章 机械零件设计概论</p> <p>(1) 机械零件设计概述</p> <p>(2) 机械零件的强度</p> <p>(3) 机械零件的接触强度</p> <p>(4) 机械零件的耐磨性</p> <p>(5) 机械制造常用材料及其选择</p> <p>(6) 极限与配合、表面粗糙度和优先数系</p>	<p>1、了解机械设计的基本要求;</p> <p>2、掌握机械零件的主要失效形式; 掌握机械零件的强度; 理解机械零件的接触强度;</p> <p>3、了解机械制造中常用材料及其选择;</p> <p>4、掌握公差与配合、表面粗糙度。</p>	<p><b>重点:</b> 机械零件的主要失效形式; 机械零件的强度; 机械零件的接触强度; 机械制造中常用材料及其选择。</p> <p><b>难点:</b> 机械零件的强度; 机械零件的接触强度</p>	2	讲授	目标2
<p>第11章 齿轮传动</p> <p>(1) 轮齿的失效形式和设计计算准则</p> <p>(2) 齿轮材料及热处理</p> <p>(3) 齿轮传动的精度</p> <p>(4) 直齿圆柱齿轮传动的的作用力及计算载荷</p> <p>(5) 直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算</p> <p>(6) 直齿圆柱齿轮传动的轮齿弯曲强度计算</p> <p>(7) 圆柱齿轮材料和参数的选取与计算方法</p> <p>(8) 斜齿圆柱齿轮传动</p>	<p>1、了解轮齿的失效形式; 了解齿轮材料及热处理; 了解齿轮传动的精度;</p> <p>2、掌握直齿圆柱齿轮传动的的作用力和计算载荷; 掌握直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算; 掌握直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算; 掌握斜齿圆柱齿轮传动;</p> <p>3、理解齿轮的构造; 了解齿轮传动的润滑和效率。</p> <p>4、掌握百分表拆装原理与过程</p>	<p><b>重点:</b> 轮齿的失效形式; 齿轮材料及热处理; 齿轮传动的精度; 直齿圆柱齿轮传动的的作用力和计算载荷; 直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算; 直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算; 斜齿圆柱齿轮传动; 齿轮的构造; 齿轮传动的润滑和效率。</p> <p><b>难点:</b> 直齿圆柱齿轮传</p>	6	讲授	目标1 目标2 目标3



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
(9) 齿轮的构造 (10) 齿轮传动的润滑和效率 <b>思政融入点:</b> 通过百分表拆装实验,培养善于反思、自我纠错思辨的价值观,以及不畏艰难的“工匠”精神。		动的作用力和计算载荷;直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算;直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算;			
第 13 章 带传动和链传动 (1) 带传动的类型和应用 (2) 带传动的受力分析 (3) 带的应力分析 (4) 带传动的弹性滑动、传动比和打滑现象 (5) V 带传动的计算 (6) V 带轮的结构	1、了解带传动的类型、特点及应用; 2、掌握带传动的受力和应力分析; 3、了解 V 带和 V 带轮;掌握 V 带传动的设计计算; 4、理解带的张紧和维护。	<b>重点:</b> 带传动的类型、特点及应用;带传动的受力和应力分析;V 带和 V 带轮;V 带传动的设计计算。 <b>难点:</b> 带传动的受力和应力分析;V 带传动的设计计算。	4	讲授	目标 2
第 14 章 轴 (1) 轴的功用和类型 (2) 轴的材料 (3) 轴的结构设计 (4) 轴的强度计算	1、掌握轴的功用和类型;了解轴的材料; 2、掌握轴的结构设计;掌握轴的强度设计。	<b>重点:</b> 轴的功用和类型;轴的材料;轴的结构设计;轴的强度设计。 <b>难点:</b> 轴的结构设计;轴的强度设计。	4	讲授	目标 2
第 16 章 滚动轴承 (1) 滚动轴承的基本类型和特点 (2) 滚动轴承的代号 (3) 滚动轴承的选择计算 (4) 滚动轴承的润滑和密封 (5) 滚动轴承的组合设计	1、了解滚动轴承的基本类型;掌握滚动轴承的代号; 2、掌握滚动轴承的失效形式及选择计算; 3、理解滚动轴承的润滑和密封; 4、掌握滚动轴承的组合设计。	<b>重点:</b> 滚动轴承的基本类型;滚动轴承的代号;滚动轴承的失效形式及选择计算;滚动轴承的润滑和密封;滚动轴承的组合设计。 <b>难点:</b> 滚动轴承的失效形式及选择计算;滚动轴承的组合设计。	4	讲授	目标 2
期末复习课	课程总结、综合习题讲解、应用案例介绍	复习涵盖所有讲授及自学的重难点内容。	2	讲授	目标 1 目标 2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一 机械机构简图绘制	具备绘制机械机构简图的能力。	<b>重点:</b> 机械机构简图绘制的一般方法。 <b>难点:</b> 区分不同机构的机械简图的特点。	2	讲授/实验/报告	目标 1 目标 2
实验二 齿轮范成法	具备齿轮加工方法的识别能力和掌握范成的加工方法。	<b>重点:</b> 齿轮范成法加工的一般方法。 <b>难点:</b> 区分不同机构的齿轮加工方法的特点。	2	讲授/实验/报告	目标 1 目标 2
实验三 百分表拆装	具备百分表结构的识别能力。	<b>重点:</b> 百分表的结构和拆分方法。 <b>难点:</b> 百分表的结构。	2	讲授/实验/报告	目标 1 目标 2 目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 30%。 (2) 平时作业占 20%、实验成绩占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占总成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、简答题、计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩30%+期末成绩70%)			合计
	平时成绩 (30%)		期末成绩 (70%)	
	平时作业(20%)	实验(10%)		
1	20%	0%	35%	55%
2	0%	10%	35%	45%
合计(成绩构成)	20%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对机械设计的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授, 并详细讲授每章的重点、难点内容; 讲授中应注意理论联系实际, 通过必要的案例展示、讨论, 启迪学生的思维, 加深学生对有关概念、理论等内容的理解, 并应采用多媒体辅助教学, 加大课堂授课的知识含量。重要术语用英文单词标注。

以多媒体技术为主的现代教学手段, 改进教学手段, 以前认为比较枯燥的加工原理以及机械结构装置等复杂内容, 通过图像、动画显示, 提高学生兴趣, 增加信息的数量和提高质量。

以板书教具为辅的传统教学手段：根据不同的教学内容和教师的个性化教学需要，将板书、教具等传统的教学手段与现代化教学手段相结合，使课堂教学形式由单调呆板变得丰富生动，激发学生学习的积极性和主动性，加深对所学内容的理解，从而提高教学质量和水平。

作业方面：教师逐个批改学生的课后作业，对批改结果通常在上课前发放，并对有问题的作业帮助同学指出并纠正。每次作业都批成绩，以作为学生的平时成绩。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228113476.html>

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

杨可桢，程光蕴主编，《机械设计基础》，高等教育出版社，第7版，2020年。

阅读书目：

2. 杨家军主编，《机械设计基础》，华中科技大学出版社，2004年
3. 程光蕴主编，《机械设计基础学习指导书》，高等教育出版社，2004
4. 杨明忠主编，《Machinery Design》，武汉理工大学出版社，2004
5. 陈秀宁主编，《机械设计课程设计》，浙江大学出版社，2004
6. 龚桂仪主编，《机械设计课程设计图册》，高等教育出版社，2004

主撰人：申春赞

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰，规范。	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰。	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握基本全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。

### 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	熟练掌握机械设计的基本要求及一般规律，具备选用和分析简单机械传动实验装置的能力。熟练查阅资料，具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决实验问题的能力。实验过程规范正确，能独立完成。实验报告撰写正确规范，图表清楚，字迹工整。	较为掌握机械设计的基本要求及一般规律，较为具备选用和分析简单机械传动实验装置的能力。较为具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决实验问题的能力。实验过程较规范，能独立完成。实验报告撰写正确，图表清楚。	基本掌握机械设计的基本要求及一般规律，基本具备选用和分析简单机械传动实验装置的能力。基本具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决实验问题的能力。实验过程基本规范，能完成。实验报告撰写较正确完整。	基本了解机械设计的基本要求及一般规律，可以选用和分析简单机械传动实验装置。基本具备运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决实验问题的能力。实验过程基本规范，能完成。实验报告撰写基本完整。	不了解机械设计的基本要求，不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或分析不正确

### 3. 期末成绩评价标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (35%)	熟练掌握机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	较为熟练掌握机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	基本掌握机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	基本了解机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	不了解机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。
课程目标 2 (35%)	熟练掌握机械零件设计概述，机械零件的强度；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理，直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比，普通V带传动的设计；轴的类型、材料，轴的结构设计；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算，滚动轴承的组合设计等。	较为掌握机械零件设计概述，机械零件的强度；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理，直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比，普通V带传动的设计；轴的类型、材料，轴的结构设计；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算，滚动轴承的组合设计等。	基本掌握机械零件设计概述，机械零件的强度；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理，直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比，普通V带传动的设计；轴的类型、材料，轴的结构设计；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算，滚动轴承的组合设计等。	熟练了解机械零件设计概述，机械零件的强度；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理，直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比，普通V带传动的设计；轴的类型、材料，轴的结构设计；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算，滚动轴承的组合设计等。	不了解机械零件设计概述，机械零件的强度；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理，直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比，普通V带传动的设计；轴的类型、材料，轴的结构设计；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算，滚动轴承的组合设计等。

## 16. 《制造工程基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：制造工程基础				
	英文名称：Fundamentals of Manufacturing Technology				
课程号	4107540		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		30	2	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	曹守启		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《机械制图》、《机械设计基础》等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

机械制造工业的高速发展，源于机械制造工程技术基础和科学研究支持。本课程以制造系统、工艺基本理论和基本知识为主线，课程内容包括机床、刀具以及切削加工原理、机床夹具工作原理、机械加工质量分析及其控制、工程材料、工艺规程设计以及机械制造技术新发展等。使学生系统掌握制造系统构成与知识体系，并对现代制造技术发展有一定的了解。

The rapid development of mechanical manufacturing industry is based on mechanical manufacturing engineering technology and science. This course takes manufacturing system, the basic theory and the basic knowledge of cutting technology as main line. The contents include the machine tools, the cutter and cutting principle, machine tool fixture principle, mechanical machining quality analysis and control, engineering material, technological procedure design and the new development of mechanical manufacturing technology etc. By studying this course, students can have systematic knowledge system to adapt to modern manufacturing industry and the development of industry, and overall understand the development of mechanical manufacturing technology.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 使学生掌握机械加工工艺的基础理论和基本规律，了解金属切削基本原理、常用机床设备工作原理、工艺范围，掌握机床夹具的设计原理，具有机械制造技术的基础专业知识；（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 掌握机械加工工艺规程的设计方法，能够分析和解决机械加工制造领域的工程问题，具有编制简单零件机械加工规程和制定合理工艺路线的能力，能够开展新工艺、新技术研究；（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 3:** 能够基于科学原理并采用科学方法对机械系统，装置，结构制定实验方案，

包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。（支撑毕业要求观测点 6-2）

**课程目标 4：**培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；培养学生热爱劳动、大国工匠精神，遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断工业领域复杂生产与服务系统问题的关键环节。	2.问题分析
3	6-2 能分析和评价工业工程领域内工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。	3.工程与社会

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 机械加工方法 （1）机械制造业在国民经济中的地位与作用 （2）生产过程和工艺过程 （3）零件成形原理 （4）机械加工方法 <b>思政融入点：</b> 介绍大国工匠先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、理解并区分机加工工艺的基本概念；掌握典型的零件成形原理，机械机械加工方法、特种加工技术及其工艺特点。 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点：</b> 基本概念的建立，典型机械加工方法的工艺特点。 <b>难点：</b> 根据加工要求选择合适的加工方。	3	讲授/讨论/案例	目标 1
第2章 金属切削原理与刀具 （1）金属切削刀具基础 （2）金属切削过程中的变形 （3）切屑的类型及控制 （4）切削力、切削热和切削温度 （5）刀具磨损、刀具寿命和切削用量的选择 （6）刀具几何参数的选择	1.了解切削加工的基本概念；能够根据加工不同要求认识刀具标注角度图。 2.能够根据不同加工要求选择刀具的材料 3.掌握机械瘤的形成及其对切削过程影响；掌握切屑类型及控制措施。 4.能根据公式估算切削功率，选择机床；掌握正确选择切削用量的原。	<b>重点：</b> 刀具材料选择；切削功率计算；切削用量选择。 <b>难点：</b> 认识工艺卡片，理解相关要求。	5	讲授/讨论/案例	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 金属切削机床 (1) 概述 (2) 典型的机床部件	1.了解机床编号规则;掌握两类典型部。 2.主轴部件,了解机床选择的原理。	<b>重点:</b> 不同机床的工艺范围、工业特点。 <b>难点:</b> 认识机床的典型结构。	4	讲授/讨论/案例式	目标 1
第4章 机床夹具原理与设计 (1) 概述 (2) 工件在机床中的定位原理及典型夹具、定位误差分析 (3) 工件在机床中的夹紧定位原理及典型的夹紧机构、动力源	1.了解机床夹具作用、分类及组成;掌握常用车床、钻床、铣床、镗床等夹具的设计流程和方法。 2.能够对不同夹具进行定位方案分析,确定其是否合理;认识典型的定位元件、夹紧元件。	<b>重点:</b> 六点定位原理,常见的定位方案与定位元件;常见的夹紧结构及典型的机构。 <b>难点:</b> 定位方案的合理性分析、定位误差的分析。	6	讲授/讨论	目标 1
第5章 工艺规程设计 (1) 概述 (2) 机械加工工艺规程设计 (3) 机械装配工艺规程设计 (4) 机械产品设计的工艺性评价	1.了解机械加工工艺规程设计的内容及步骤,能够根据零件图正确选择精基准、粗基准;确定零件图上需要加工的表面;确定每个需要加工表面的机械加工工艺路线。 2.能够合理安排机械加工工序;能够通过计算确定各道工序尺寸及其公差;能够针对简单零件拟定其机加工工艺路线。	<b>重点:</b> 粗精基准选择;确定每个加工表面的工艺路线;各道工序尺寸及其公差的确定;整个零件加工顺序的安排;针对简单零件拟定其机加工工艺路线。 <b>难点:</b> 针对简单零件拟定其机加工工艺路线。	6	讲授/项目驱动式讨论	目标 2、3
第6章 机械加工质量及其控制 (1) 机械加工精度概述 (2) 影响机械加工精度的因素 (3) 加工误差的统计分析 (4) 机械加工表面质量 (5) 实验: 车床静刚度测定	1.了解影响加工精度的因素,能够分析主轴回转误差、导轨误差、传动链误差;能够计算工艺系统刚。 2.能够综合分析加工误差,了解影响机械加工表面质量的因素。	<b>重点:</b> 相关误差计算;系统刚度计算;掌握合格率、废品率、工序能力系数计算原理。 <b>难点:</b> 加工误差分析及简单计算。分析机床静刚度曲线。	6	讲授/实验/讨论/案例	目标 3
第7章 先进制造技术 (1) 精密加工技术 (2) 微机械与微细加工技术	了解典型的先进制造技术,主要是精密加工、超精密加工、微细加工技术。	<b>重点:</b> 典型的先进制造技术。 <b>难点:</b> 无。	2	讲授/讨论/案例	目标 3、4



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	平时成绩占 40%，主要包括：课堂表现占 15%、平时作业占 20%、实验占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：作业题以综合性、设计性、分析习题为主。

(2) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	平时表现（20%）	作业（20%）		
1	0	15%	25%	40%
2	10%	5%	20%	35%
3	10%	0%	15%	25%
合计	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式,即采用启发式提问,学生讨论后回答的方式加强交流,重要章节结合实验教学,使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、音像教材（光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）、泛雅平台上线上课程及参考资料。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的 20%，主要安排在各章节中有关背景资料 and 易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台

线下：参考教材、阅读书目等

**课程教材：**机械制造技术基础，卢秉恒 主编，机械工业出版社，2019 年 6 月

**参考书目：**

1. 机械制造技术，吉卫喜主编，机械工业出版社，2006 年 1 月
2. 先进制造技术，王隆太主编，机械工业出版社，2015 年 7 月

**杂志和期刊**

1. 机械工程学报
2. Journal of Material Processing Technology

主撰人：曹守启

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日 期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (10%)	能够完成机械加工工艺线上教学所规定的内容，踊跃讨论，提成观点正确。	能够基本完成机械加工工艺线上教学所规定的全部任务，并能积极讨论，发表意见。	能够基本完成机械加工工艺线上教学所规定的全部任务，并参加讨论。	能够完成大部分机械加工工艺线上教学所规定的任务，并能参加讨论。	未完成机械加工工艺线上教学所规定的任务，不参加讨论。
课程目标3 (5%)	能够完成夹具设计线上教学所规定的全部任务及实验，并能踊跃讨论，发表建设性意见	能够基本完成夹具设计线上教学所规定的全部任务及实验，并能积极讨论，发表一定意见	能够基本完成夹具设计线上教学所规定的全部任务及实验，并能参加一定的讨论，发表意见	能够完成大部分夹具设计线上教学所规定的任务及实验，并能参加讨论，发表意见	未完成夹具设计线上教学所规定的任务及实验，未参加讨论，未发表意见。

### 2. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	<p>机械加工工艺的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。</p> <p>能够认识刀具标注角度图，根据设计要求进行刀具参数的选择，方案正确，书写清晰。</p>	<p>机械加工工艺的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。</p> <p>能够较正确认识刀具标注角度图，根据设计要求进行刀具参数的选择，方案基本正确，书写清晰。</p>	<p>机械加工工艺的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。</p> <p>能够基本正确认识刀具标注角度图。</p>	<p>机械加工工艺的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。</p> <p>能够基本正确认识刀具标注角度图。</p>	<p>机械加工工艺的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。</p> <p>不能正确认识刀具标注角度，存在作业抄袭现象。</p>

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	能够根据给定毛坯图和零件图进行零件工艺路线的编制,分析工艺卡和工序卡,合理、清晰。	能够根据给定毛坯图和零件图进行绝大多数零件工艺路线的编制,较好的分析工艺卡和工序卡。	能够根据给定毛坯图和零件图进行少数简单零件工艺路线的编制,填写工艺卡和工序卡。工艺方案基本合理。	能够根据给定毛坯图和零件图进行少数简单零件工艺路线的编制,填写工艺卡和工序卡。	不能根据给定毛坯图和零件图进行简单零件工艺路线的编制,工艺方案不合理,存在拼凑现象。

### 3. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (25%)	机械制造技术的基础理论知识	掌握机械加工工艺、金属切削、机床夹具设计等基础理论,并利用这些专业知识进行相关问题的分析和计算。	较好地掌握机械加工工艺、金属切削、机床夹具设计等基础理论,能够较好地运用这些专业知识进行相关问题的分析和计算。	基本掌握机械加工工艺、金属切削、机床夹具设计等基础理论,能够运用这些专业知识进行相关问题的分析和计算。	基本掌握机械加工工艺、金属切削、机床夹具设计等基础理论	基本不能掌握机械加工工艺、金属切削、机床夹具设计等基础理论,专业知识运用困难。
课程目标 2 (15%)	机械加工工艺规程设计	熟练掌握机械加工工艺规程设计的步骤和方法,能综合运用所学知识,对零件的机械加工工艺进行分析和合理设计。	较好掌握机械加工工艺规程设计的步骤和方法,能较好地运用所学知识,对零件的机械加工工艺进行分析和设计。	基本掌握机械加工工艺规程设计的步骤和方法,能运用所学知识,对零件的机械加工工艺进行分析和设计,错误较少。	基本掌握机械加工工艺规程设计的步骤和方法,能运用所学知识,对零件的机械加工工艺进行分析和设计,错误较多。	基本不能掌握机械加工工艺规程设计的步骤和方法,对零件的机械加工工艺进行分析和设计时存在困难。
课程目标 3 (20%)	机床夹具设计	熟练掌握机床夹具设计的步骤和方法,能综合运用所学知识,对常用机床夹具进行分析。	较好掌握机床夹具设计的步骤和方法,能较好地运用所学知识,对常用机床夹具进行分析。	基本掌握机床夹具设计的步骤和方法,能运用所学知识,对常用机床夹具进行分析。	基本掌握机床夹具设计的步骤和方法,能运用所学知识,对常用机床夹具能够进行分析	基本不能掌握机床夹具设计的步骤和方法,对常用机床夹具进行分析存在困难。

## 17. 《生产计划与控制》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生产计划与控制				
	英文名称：Production Planning and Control				
课程号	6304041		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		18		2（牛鞭效应）	12
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	金淑芳		适用专业	工业工程、物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《线性代数B》、《工程运筹学I》、《系统工程》、《基础工业工程》、《管理学概论》、《信息管理系统》。 掌握《线性代数B》的线性方程组，《工程运筹学》的回归分析方法和线性规划方法，《系统工程》的层次分析方法、线性规划方法、网络分析技术和系统分析、优化与评价。 掌握《基础工业工程》、《信息管理系统》、《管理学概论》、等课程中涉及到企业作业基本原理、流程、企业管理方法、信息系统构架等专业基础知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是工业工程专业的核心课程，物流工程专业的限选课。主要讲授生产计划与控制的基本知识、理论、方法和技术。通过对需求预测、库存管理与控制、物料需求计划、能力计划、车间作业计划和项目进度计划等内容的学习，使学生掌握先进的生产计划与控制的概念和方法，了解生产管理在企业运营中地位和作用，理解以MRP为主的生产计划和控制的原理和方法，让学生具备去企业从事生产管理工作的专业技能，也为后续专业课《设施规划与物流分析》、《供应链设计与管理》、《质量管理与可靠性》、《离散事件系统仿真》等课程学习奠定基础。

This course is the core course for the undergraduate students of industrial engineering, and it is a restricted course for the undergraduate students of logistics engineering. It mainly teaches the basic knowledge, theory, method and technology of production planning and control. Through the study of demand forecasting, inventory management and control, material demand planning, capacity planning, workshop operation planning and project schedule planning, students can master the concepts and methods of advanced production planning and control, understand the

status and role of production management in enterprise operation, understand the principles and methods of MRP based production planning and control, and equip students with professional skills to engage in production management in enterprises, It also lays a foundation for the follow-up professional courses such as facility planning and logistics analysis, supply chain design and management, quality management and reliability, discrete event system simulation and so on.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握生产与生产系统、生产计划与控制等概念, 正确认识生产管理、生产计划与控制在企业战略决策中的作用和地位, 并运用于生产与服务系统的综合管理中。  
(支撑毕业要求观测点 1-3)

**课程目标 2:** 理解需求的组成和定性、定量预测方法, 掌握定量预测的分析方法, 掌握预测误差的度量及计算; 借助于文献研究, 可以分析企业需求预测的模型是否合理与匹配, 以提升企业的管理水平。(支撑毕业要求观测点 2-4)

**课程目标 3:** 充分理解库存管理的作用及地位, 掌握库存管理和控制的各类方法, 善于发现企业库存管理中存在的问题, 具备对库存管理进行系统规划的能力, 运用优化理论进行重新设计或者改善, 降低库存管理成本, 提高企业竞争力。(支撑毕业要求观测点 4-2)

**课程目标 4:** 理解企业运营管理和计划的层级, 理解各级生产计划的作用及地位, 掌握年度生产计划、主生产计划、物料需求计划和车间作业计划的原理、制定步骤和实施控制方法。随着全球经济一体化的不断深入, 随着中国在国际舞台的地位不断升高, 企业运营管理与技术结合的紧密性, 需要不断革新和勇于挑战未来, 企业经营者和管理者需要养成善于学习、终身学习。(支撑毕业要求观测点 12-1)

**课程目标 5:** 围绕工程的终极目标是既有利于个人又利于社会发展, 培养学生的公众意识和社会责任感, 理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范, 并能在企业生产和管理中, 自觉遵守工程伦理规范, 正确处理企业利益与社会责任的关系。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析和解决生产与服务系统中的工程综合性问题。	1.工程知识
2	2-4 能运用基本原理, 借助文献研究, 分析过程的影响因素, 获得有效结论。	2.问题分析
3	4-2 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案	4.研究
4	12-1 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性;	12.终身学习

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第1章 概论</b> (1) 生产和生产系统的基本概念 (2) 生产类型 (3) 生产管理学科的形成与发展历程 (4) 生产计划与控制概述	1、正确理解企业生产管理及有关概念； 2、理解制造业与服务业生产管理类型的不同和特点。	<b>重点：</b> 服务业生产特点与运营管理特点。	2	先进制造业、银行、连锁餐饮业案例分析/讨论	目标 1
<b>第2章 需求预测</b> (1) 需求管理的概念 (2) 需求的组成 (3) 预测方法分类 (4) 定性预测方法 (5) 定量预测方法 (6) 预测误差的衡量	1、理解并掌握定性预测与定量预测方法的种类。 2、掌握并能独立应用时间序列模型的定量预测方法解决现实问题。	<b>重点：</b> 定量预测选用的限制条件  <b>难点：</b> 指数平滑模型中的滞后效应；时间分解模型中系数制定。	4	课堂讲解/习题练习/快销品案例分析	目标 1 目标 2
<b>第3章 库存控制</b> (1) 库存的定义、作用 (2) 库存控制问题分类体系 (3) 单周期与多周期库存控制问题 (4) 定量定货模型、定期定货模型 (5) 库存成本构成 (6) 简单库存控制方法	1、理解库存管理对企业管理的意义和作用。 2、掌握库存管理成本的计算，与需求预测和采购的关系。 3、具备统筹管理思想，将库存成本控制策略与企业管理水平进行系统设计。	<b>重点：</b> 库存管理控制方法。  <b>难点：</b> 单周期库存控制方法；安全库存与提前期的关系；EPL模型中库存成本的计算。	4	课堂讲解/摩托车经销店库存策略设计	目标 1 目标 2 目标 3
<b>第4章 综合生产计划</b> (1) 生产计划体系 (2) 制定综合生产计划的策略 (3) 综合生产计划计算方法	1、理解企业生产计划的层级与管理策略。 2、掌握制定综合生产计划的追逐、平准和外包三种策略。 3、掌握用线性规划技术制定综合生产计划，实现企业管理总成本最低的目标。	<b>重点：</b> 制定综合生产计划需要具备哪些信息，不同策略的优势与劣势。  <b>难点：</b> 线性规划技术在企业计划管理中的应用	4	<b>PBL 教学：</b> 自学+小组讨论+案例分析	目标 1 目标 2 目标 3
交流总结	企业管理中的远期计划与中期计划		1		目标 2 目标 3 目标 4
<b>第5章 主生产计划</b> (1) 主生产计划的概念、地位和作用 (2) 主生产计划的编制与维护	1、理解主生产计划与年度生产计划的关系。 2、掌握主生产计划的制定过程。 2、掌握并巩固主生产计划过程中与需求预测及库存的处理逻辑。	<b>重点：</b> 对年度生产计划的正确分解就会得到主生产计划。  <b>难点：</b> 主生产计划与年度生产计划的关系；不同时段对需求和库存量的处理。	2	课堂讲解/习题练习	目标 2 目标 3 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第6章 物料需求计划</b> (1) 物料需求计划系统的输入、输出和处理逻辑 (2) 物料清单 (3) 物料需求计划系统中批量的确定	1、掌握产品的 BOM 表及层级和数量关系。 2、掌握 MRP 中的输入和输出处理过程。 3、掌握制定 MRP 中考虑生产批量问题。	<b>重点：</b> BOM 表绘制与 MRP 计算过程。 <b>难点：</b> 下层物料与上层物料的数量逻辑关系；如何处理提前期、库存、和生产批量的关系。	4	PBL 教学：自学+小组讨论+案例分析	目标 2 目标 3 目标 4
交流总结	企业管理的中期计划制定原则		1		目标 2 目标 3 目标 4
<b>第7章 车间作业计划</b> (1) 生产作业计划概述 (2) 排序问题的分类 (3) 优先原则和技术 (4) 车间作业排序问题及其优化 (5) 生产调度与进度控制 (6) 流水线平衡技术 <b>思政融入点：</b> 流水线生产数量与产品质量控制的关系。福特品脱汽车油箱案例。培养学生的社会责任感和担当感。	1、理解企业流水线生产的逻辑。 2、掌握多台机器生产线排序原则。 3、熟练掌握流水作业时间计算。 4、熟练掌握流水生产线的平衡问题	<b>重点：</b> 制造业流水线组织类型；流水线机器加工顺序与流程时间计算 <b>难点：</b> 生产线流程图绘制；生产线平衡技术中的生产节拍计算；最小工作站数；组织工作地；生产线系统评价	6	课堂讲解/小组间生产线排程挑战项目	目标 2 目标 3 目标 4
<b>第8章 项目计划与控制</b> (1) 项目和项目的概念 (2) 网络图与网络计划技术 (3) 网络时间参数的计算	了解项目管理的基本概念，具备对项目进度进行有效管理的能力。	<b>重点：</b> 项目网络图的绘制；网络参数的计算；关键路径的确定；项目进程优化。	2	课堂讲解/观看视频	目标 4
<b>讨论课</b> 互联网时代企业利益与公众利益的关系 <b>思政融入点：</b> 商业利益一定要建立在维护客户安全、方便和快捷的前提下，不考虑顾客利益的企业没有未来。	使学生具备较强的公众意识和社会责任感，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在企业生产和管理中，自觉遵守工程伦理规范，正确处理企业利益与社会责任的关系。		2	课堂总结讨论：拼多多、淘宝、京东营销平台的产品质量与顾客利益维权	目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

考试采用试卷考试方式，考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的理解程度，对有关理论的掌握及综合运用能力。



课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占比 50%，主要包括：自学占 5%、个人作业占 10%、小组大作业 20%、小组讨论占 15%。

2. 期末考核占比 50%，采用闭卷考试，考核内容主要包括：需求预测，库存管理、年度计划、物料需求计划、车间作业计划、项目管理等。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50% 自学占 5%、个人作业占 10%、小组大作业 20%、小组讨论占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和综合案例设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 自学：完成指定内容的网络学习，包括 PBL 布置的学习资料。

(2) 个人作业：需要独立完成的作业，以知识型内容为主。

(3) 小组大作业：PBL 布置的综合案例调研、计算、设计并提交方案。

(4) 小组讨论：PBL 中小组学习参与、讨论、分工完成任务并参与答辩。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）					合计
	平时成绩（50%）				期末成绩 （50%）	
	自学(5%)	个人作业(10%)	小组大作业(20%)	小组讨论(15%)		
1	5%	5%	0%	0%	5%	15%
2	0%	5%	5%	0%	5%	15%
3	0%	0%	5%	5%	20%	30%
4	0%	0%	10%	10%	20%	40%
合计(成绩构成)	5%	10%	20%	15%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程将实行理论讲授与 PBL 案例分析相结合，每章教学由理论授课、案例分析、小组讨论和交流等方式构成，旨在培养学生的学习兴趣和自主学习能力。

PBL 案例教学，通过课前背景了解、自学基本知识、小组讨论学习重点和难点、小组完成案例设计、课后总结等形式，让学生针对较为真实的企业案例，带着问题去学习和思考，培养学生自主学习的习惯和能力，小组式讨论与教师启发引导，加深对部分关键知识的理解，

综合培养学生分析和解决问题的能力。

泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料。

## 六、参考材料

1. 线上资源学习泛雅平台：

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=228421516&clazzid=63038616&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

2. 线下：参考教材、阅读书目等

### 参考教材：

陈荣秋，马士华，《生产与运作管理》，高等教育出版社，2016.8，第4版。

### 阅读书目：

- (1) F. 罗伯特雅各布斯，理查德 B. 蔡斯著，任建标译，《运营管理(原书第13版)》，北京：机械工业出版社，2011.5
- (2) 潘尔顺，《生产计划与控制》，上海：上海交通大学出版社，2003
- (3) 吴爱华，《生产计划与控制》，北京：机械工业出版社，2013.8
- (4) 齐二石，《生产与运作管理教程》，北京：清华大学出版社，2006.1

### 杂志和期刊：

- (1) 系统工程理论与实践
- (2) 计算机集成制造系统
- (3) 控制与决策
- (4) International Transactions in Operational Research
- (5) Operations Research Letters
- (6) European Journal of Operational Research
- (7) Computers & Operations Research
- (8) Journal of Operations Management
- (9) International Journal of Production Economics

### 学习网站：

<http://www.sgwk.info/>

<http://www.pmczy.com/>

主撰人：金淑芳，上官春霞

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 自学评分标准（5%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	自觉高效地利用网络资源，结合已学知识，能够将本课程的相关知识加以理解并掌握，为后面利用各种综合知识进行数学推演、分析企业需求预测、库存管理设计、各层生产计划设计、尤其是物料需求计划和车间作业计划等	自觉高效地利用网络资源，结合已学知识，较好地能够将本课程的相关知识加以理解并掌握，为后面利用各种综合知识进行数学推演、分析企业需求预测、库存管理设计、各层生产计划设计、尤其是物料需求计划和车间作业计划等。	按照要求利用网络资源进行自学，结合已学知识，较好地能够将本课程的相关知识加以理解并掌握，为后面利用各种综合知识进行数学推演、分析企业需求预测、库存管理设计、各层生产计划设计、尤其是物料需求计划和车间作业计划等。	基本能按照要求利用网络资源，自学本课程的相关知识加以理解并掌握，基本能达到利用各种综合知识进行数学推演、分析企业需求预测、库存管理设计、各层生产计划设计、尤其是物料需求计划和车间作业计划等。	未能完成指定资料的学习，不能掌握基本概念和知识。

### 2. 平时作业评分标准（10%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%) 课程目标 2 (5%)	优秀地完成基础知识的学习，具备各种知识融会贯通的能力。具备出色的生产管理系统的设计能力，熟悉流水线生产的设计机理，借助文献研究，具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。	优秀地完成基础知识的学习，具备各种知识融会贯通的能力。具备优秀的生产管理系统的设计能力，熟悉流水线生产的设计机理，借助文献研究，具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。	较好地完成基础知识的学习，具备各种知识融会贯通的能力。具备较好的生产管理系统的设计能力，熟悉流水线生产的设计机理，借助文献研究，具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。	基本完成基础知识的学习，基本具备各种知识融会贯通的能力。生产管理系统的设计能力一般，了解流水线生产的设计机理，借助文献研究，基本具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。	未能完成基础知识的学习，不具备各种知识融会贯通的能力。不具备较好的生产系统的设计和规划能力，不能完成物料需求计划和车间作业计划的实施。

### 3. 小组大作业评分标准（20%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%) 课程目标 3 (5%) 课程目标 4 (10%)	通过小组案例分析和设计,表现出优秀的生产系统设计能力,熟练掌握需求预测分析能力,借助文献研究,具备综合设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力。	通过小组案例分析和设计,表现出良好的生产系统设计能力,熟练掌握需求预测分析能力,借助文献研究,具备较好的综合设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力。	通过小组案例分析和设计,表现出较好的生产系统设计能力,掌握需求预测分析能力,借助文献研究,具备较好的综合设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力。	通过小组案例分析和设计,表现出较好的生产系统设计能力,掌握需求预测分析能力,借助文献研究,综合设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力一般。	未能达到综合运用知识、技术的能力,在实践中缺乏系统设计能力。
	出色地掌握并能熟练利用物料需求计划,能够根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。	掌握并能熟练利用物料需求计划,能够根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。	掌握并能利用物料需求计划,能够根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。	基本掌握并能利用物料需求计划,能够根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。	

### 4. 讨论评分标准（15%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (5%) 课程目标 4 (10%)	在小组案例分析和设计过程中,为实现优秀的设计方案,积极参与,踊跃交流,敢于尝试,认真讨论,严谨参与答辩,出色地表现自己的领导力和合作精神。	在小组案例分析和设计过程中,为实现优良的设计方案,积极参与,踊跃交流,敢于尝试,认真讨论,严谨参与答辩,较好地表现自己的领导力和合作精神。	在小组案例分析和设计过程中,为实现较好的设计方案,正常参与,进行小组交流和发言,认真参与答辩,较好地表现自己的团队合作精神。	在小组案例分析和设计过程中,基本能按要求完成设计方案,能参与小组交流和发言,由于准备和投入不足,答辩情况一般。	在小组案例分析和设计过程中,未能按要求完成设计方案,不主动参与小组交流和发言,由于准备和投入不足,答辩情况欠佳。

## 5. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	熟练准确地掌握有关企业需求预测、库存管理设计、年度生产计划、主生产计划、物料需求计划和车间作业计划等有关概念和基础知识。	比较熟练准确地掌握有关企业需求预测、库存管理设计、年度生产计划、主生产计划、物料需求计划和车间作业计划等有关概念和基础知识。	掌握有关企业需求预测、库存管理设计、年度生产计划、主生产计划、物料需求计划和车间作业计划等有关概念和基础知识。	基本掌握有关企业需求预测、库存管理设计、年度生产计划、主生产计划、物料需求计划和车间作业计划等有关概念和基础知识。	未能掌握有关企业需求预测、库存管理设计、年度生产计划、主生产计划、物料需求计划和车间作业计划等有关概念和基础知识。
课程目标 2 (5%)	熟练掌握需求预测分析技术,能自如地综合设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力。	比较熟练掌握需求预测分析技术,比较熟练设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力。	掌握需求预测分析技术,可以综合设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力。	掌握需求预测分析技术,能综合设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力。	未能掌握需求预测分析技术,不具备综合设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力。
课程目标 3 (20%)	优秀地具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。	良好地具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。	较好地具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。	具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。	不具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。
课程目标 4 (20%)	出色地掌握并能熟练利用物料需求计划,能够根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。	良好地掌握并能熟练利用物料需求计划,能够根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。	掌握并能熟练利用物料需求计划,能够根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。	基本掌握并能熟练利用物料需求计划,能够根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。	未掌握利用物料需求计划,不能根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。

## 18. 《设施规划与物流分析》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：设施规划与物流分析				
	英文名称：Facility Layout Planning and Logistics Analysis				
课程号	4602028	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	5		
课程负责人	陈雷雷	适用专业	工业工程		
先修课程及要求	先修课程：工程图学，运筹学。 通过工程图学学习掌握工程制图基本方法和规范；通过运筹学学习，掌握优化问题建模、线性规划问题求解能内容。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

设施规划与物流分析是工业工程和物流工程专业课程体系中最重要课程之一。它将讲授与生产系统和物流系统设计、分析相关的重要知识，含物流设施选址、布局规划和物料搬运系统分析等方面的重要理论。同时，也训练学生通过实验，应用 SLP (Systematic Layout Planning) 和 SHA (Systematic Handling Analysis) 进行物流设施的布局规划和物料搬运系统的设计。通过课程教学，培养学生复杂设施分析、计算、规划的能力。

Facility Layout Planning and Logistics Analysis is one of the most important courses in logistics engineering and industrial engineering. Including theories of facility location, layout planning, material flow analysis and handling system design, it teaches the main theories in production and logistics system design and analysis. And also, it can train students to plan the facility layout and to design material handling system, using the main methods such as SLP (Systematic Layout Planning) and SHA (Systematic Handling Analysis). By learning the course, students' ability of complex facilities analysis, calculation and planning is cultivated.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够将选址模型、SHA 方法及 SLP 方法等应用于复杂设施如工厂、物流中心、服务中心等的规划问题的解决方案进行综合、比较和评价。（支撑毕业要求 1-4）

**课程目标 2:** 能基于重心法等选址模型表达设施选址问题，能基于 SLP 方法构建设施布局流程，能基于 SHA 方法描述和表达现代复杂工业和服务设施的物料搬运系统，并能进行相关计算。（支撑毕业要求 2-2）

**课程目标 3:** 熟练利用设施规划方法和分析方法进行工业和服务设施的选址、布局设计、

搬运系统设计，并能在设计中考虑到社会人文、当地法律法规等因素。（支撑毕业要求 3-3）

**课程目标 4：**理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在选址方案、设施布局设计及搬运系统设计中自觉履行责任。（支撑毕业要求 8-3）

**课程目标 5：**通过课程相关理论学习和实验实践，学会系统、客观、严谨、辩证地看待问题，并尊重相关规范和规程。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于工业领域复杂生产与服务系统问题解决方案的比较与综合。	1 工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达工业领域复杂生产与服务系统问题；	2 问题分析
3	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3 设计/开发解决方案
4	8-3 理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。	8 职业规范

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 概述 1、物流与供应链基础 2、设施规划的定义、意义及目标 3、设施规划的范围及工作组织 4、设施规划的过程 5、典型设施布置方法 6、设施规划发展历程及发展趋势	1、理解物流、设施等基本概念，建立知识框架； 2、掌握设施规划的工作范围及发展脉络。	<b>重点：</b> 物流概念的三个阶段；设施的定义；设施规划的工作范围 <b>难点：</b> 理解物流的效用及其与物流概念之间的关系。	3	讲授	目标 1
第二章 设施选址 1、设施选址的意义、战略与原则 2、设施选址的影响因素 3、（物流网络）复合设施选址 4、设施选址评价评价方法 5、设施选址或物流网络设计案例分析 思政融入点： 未客观调查导致选址失败案例	掌握宏观物流分析的方法，并掌握量本利分析法、重心法等重要的设施选址方法	<b>重点：</b> 设施选址考虑因素；选址步骤；量本利分析法；重心法；线性规划法；启发式方法；加权因素法 <b>难点：</b> 重心法及其应用	4	讲授	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
第三章设施布局设计 （1）系统化设施布置概述 （2）（SLP）系统化设施布置方法 （3）SLP 的改进 （4）案例分析 思政融入点： 布局图绘制规范	掌握物流微观分析的一些基本方法，如工艺流程图、多种产品工艺过程表、从至表等，并深刻理解和掌握 SLP 设施布局方法	<b>重点：</b> 作业单位的概念；物流分析工具（工艺流程图、多种产品工艺过程表、从至表）；SLP 方法体系 <b>难点：</b> SLP 方法体系	6	讲授/案例	目标 2 目标 3 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第四章 车间布局</p> <p>(1) 基本生产布置形式</p> <p>(2) 工艺原则布置设计</p> <p>(3) 产品专业化原则布置设计</p> <p>(4) 成组原则布置设计</p> <p>(5) 定位原则布置设计</p> <p>(6) 柔性原则布置设计</p> <p>(7) 案例分析</p>	理解车间物流的特殊性,掌握车间设施布置的四种典型原则。	<p><b>重点:</b></p> <p>车间布局原则;典型布局原则的优缺点;产品布局原则和工艺布局原则的布局要点;柔性单元布局原则。</p> <p><b>难点:</b></p> <p>产品布局原则和工艺布局原则的布局要点</p>	2	讲授/案例	目标 1
<p>第五章 搬运系统分析与设计</p> <p>(1) 物料搬运和物料搬运系统</p> <p>(2) 物料搬运系统分析方法</p> <p>(3) 物料搬运系统分析与设计</p> <p>(4) 搬运设备选型与案例分析</p>	理解物料搬运对物流系统的重要性,掌握物料搬运合理性分析的基本方法,深刻理解和掌握 SHA 搬运系统设计与分析的方法。	<p><b>重点:</b></p> <p>物料搬运基本概念;物料搬运系统的组成;物料搬运分析工具(物流路径图、坐标指示图、FD 图);SHA 方法体系。</p> <p><b>难点:</b></p> <p>SHA 方法体系</p>	6	讲授/案例	目标 2 目标 3 目标 4
<p>第六章 仓储系统布置</p> <p>(1) 仓库的功能及仓储的目标</p> <p>(2) 仓储作业管理</p> <p>(3) 仓库入库出库设施及规划</p> <p>(4) 仓储空间与储位布置规划</p> <p>(5) 仓储自动化技术</p>	了解仓储及仓库基本作业和管理方法,掌握仓储规划方法与仓储自动化技术。	<p><b>重点:</b></p> <p>仓储和时间效用;仓储系统的构成;货架及其适用范围;AS/RS 设计规程。</p> <p><b>难点:</b></p> <p>货架及其适用范围</p>	2	讲授	目标 1
<p>第七章 配送中心与服务设施布置</p> <p>(1) 配送中心规划与布局</p> <p>(2) 服务业设施布局设计</p>	了解配送中心及服务业务布局规划的特点,掌握服务设计的定位技术。	<p><b>重点:</b></p> <p>分拣的概念;电子辅助拣选方式;自动分拣机流程;服务设施布局考虑因素;服务包。</p>	2	讲授	目标 1 目标 3 目标 4
<p>第八章 设施规划案例</p> <p>(1) 物流中心规划实例(药品配送中心)</p> <p>(2) 组装输送线设计实例</p> <p>(3) 多品种履带式拖拉机总装线的规划与物流分析</p>	通过案例学习增加对设施规划方法应用的感性认知。	<p><b>重点:</b></p> <p>物流中心选址过程;输送线设计流程;总装线设计考虑要素及规划过程。</p>	3	讲授/案例	目标 3 目标 4
<b>实践教学</b>					
Proplanner 车间物流分析	初步学会计算机辅助物流分析技术	<p><b>重点:</b></p> <p>Proplanner 操作要素;物流频次及其计算;软件操作</p>	2	实验	目标 1
混流工厂物流分析	初步能应用计算机辅助物流分析技术解决实际问题	<p><b>重点:</b></p> <p>混流车间特点;车间布局方法;混流车间物流分析建模</p>	2	实验	目标 1



## 四、课程考核评价方式

### （一）考核方式

考核方式有闭卷笔试和平时成绩考核（包括实验考核和平时表现考核）组成。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 35 分，占总成绩的 35%，计算时换算成 100 分，平时按 5 分制积分 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、实验、课堂表现等部分构成，作业 10%，实验 10%，课堂表现 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 65%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩35%+期末成绩65%）				合计
	平时成绩（35%）			期末成绩 （65%）	
	作业（10%）	实验(10%)	课堂表现(15%)		
1	0	10	0	19.5	29.5
2	5	0	0	13	18
3	5	0	7.5	16.25	28.75
4	0	0	7.5	16.25	23.75
合计(成绩构成)	10	10	15	65	100

## 五、教学方法

- 1、 教学过程中要尽可能结合案例或者习题进行讲解；
- 2、 由于物流体系庞大，设施众多，在学校不具备相关实习实验条件的情况下，尽可能采用视频、录象作为补充。

## 六、参考材料

1. 齐二石，方庆瑄，霍艳芳主编. 物流工程. 机械工业出版社，2021 年 4 月
2. 戢守峰. 现代设施规划与物流分析. 机械工业出版社, 2019 年 7 月

3. Fred E. Meyers Matthew P. Stephens. Manufacturing Facilities Design and Material Handling. 清华大学出版社, 2002年8月
4. 程国全, 王转等编著. 物流设施规划与设计. 中国物资出版社, 2003年9月
5. 李正风、丛杭青、王前等编著. 工程伦理. 清华大学出版社, 2016年8月
6. 杨育主编, 曾强、金淑芳、石宇强副主编. 设施规划. 科学出版社, 2010年9月

主撰人: 陈雷雷

审核人: 陈成明

英文校对: 杨男

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月11日

## 附件: 各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	设施规划与物流分析相关模型和方法知识掌握全面, 对设施规划相关问题表达正确、论述逻辑清楚、层次分明, 解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	设施规划与物流分析相关模型和方法知识掌握较全面, 对设施规划相关问题表达较正确、论述逻辑清楚、层次分明, 解题过程完整, 答案较正确, 书写清晰。	设施规划与物流分析相关模型和方法知识掌握较全面, 对设施规划相关问题表达较正确、论述逻辑较清楚、层次分明, 解题过程完整, 答案基本正确。	基本掌握设施规划与物流分析相关模型和方法知识, 对设施规划相关问题表达基本正确、解题过程基本完整, 答案部分正确。	掌握设施规划与物流分析相关模型和方法知识较少, 基本方法应用存在错误、答案正确率低于50%, 或存在抄袭现象。
课程目标 3 (5%)	设施规划与物流分析相关方案设计中能较好考虑社会、人文等因素, 表达正确、论述逻辑清楚、层次分明, 解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	设施规划与物流分析相关方案设计中能考虑社会、人文等因素, 表达较正确、论述逻辑清楚、层次分明, 解题过程完整, 答案较正确, 书写清晰。	设施规划与物流分析相关方案设计中能考虑社会、人文等因素, 表达较正确、论述逻辑较清楚、层次分明, 解题过程完整, 答案基本正确。	设施规划与物流分析相关方案设计中基本能考虑社会、人文等因素, 表达基本正确、解题过程基本完整, 答案部分正确。	设施规划与物流分析相关方案设计中不能活较少考虑社会、人文等因素, 理解存在错误、答案正确率低于50%, 或存在抄袭现象。

## 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	实验操作过程规范, 实验报告撰写规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析充分, 结论正确, 实验报告中能对方案进行综合和比较, 讨论能够适当展开, 有自己的观点, 得出结论与实验过程联系紧密。	实验操作过程比较规范, 实验报告撰写较规范, 图表清楚, 数据合理, 数据分析手段正确, 结论正确, 实验报告中能对方案进行综合和比较, 问题讨论能够适当展开。	能够基本完成实验, 实验报告撰写基本规范, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中能对方案进行综合和比较, 相关问题讨论可以进行一定程度的展开。	能够完成实验, 实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确, 实验报告中基本能对方案进行综合和比较, 但问题讨论未进行适当展开。	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 3. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (7.5%)	课堂上讨论相关设施规划问题时能较好考虑人文、法律等因素; 课前能查阅大量文献了解设施规划相关方法、工具及案例; 回答问题正确; 逻辑清晰。	课堂上讨论相关设施规划问题时能考虑人文、法律等因素; 课前能查阅一定量的文献了解设施规划相关方法、工具及案例; 回答问题较正确; 逻辑较清晰。	课堂上讨论相关设施规划问题时能考虑人文、法律等因素; 课前能提前阅读指定资料、文献了解设施规划相关方法、工具及案例; 回答问题基本正确。	课堂上讨论相关设施规划问题时基本能考虑人文、法律等因素; 课前准备工作未按指定要求完成; 回答问题部分正确。	课堂上讨论相关设施规划问题时不能或较少考虑人文、法律等因素; 课前完全不做准备工作; 回答问题错误或无法回答。
课程目标 4 (7.5%)	课堂上在方案讨论、练习和设计中较好能践行相关社会责任; 课前能查阅大量文献了解设施规划相关方法、工具及案例; 回答问题正确; 逻辑清晰。	课堂上在方案讨论、练习和设计中能践行相关社会责任; 课前能查阅一定量的文献了解设施规划相关方法、工具及案例; 回答问题较正确; 逻辑较清晰。	课堂上在方案讨论、练习和设计中能践行相关社会责任; 课前能提前阅读指定资料、文献了解设施规划相关方法、工具及案例; 回答问题基本正确。	课堂上在方案讨论、练习和设计中基本能践行相关社会责任; 课前准备工作未按指定要求完成; 回答问题部分正确。	课堂上在方案讨论、练习和设计中不能或较少践行相关社会责任; 课前完全不做准备工作; 回答问题错误或无法回答。

### 3. 期末考核与评价标准

闭卷笔试，按照标准答案进行评价计分。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (19.5%) 16.25	很好地将选址模型、SHA 方法及 SLP 方法等应用于复杂设施如工厂、物流中心、服务中心等的规划问题的解决方案进行综合、比较和评价,按标准答案相关题目正确率 90%以上。	较好地将选址模型、SHA 方法及 SLP 方法等应用于复杂设施如工厂、物流中心、服务中心等的规划问题的解决方案进行综合、比较和评价,按标准答案相关题目正确率 78%≤分数<90%。	能将选址模型、SHA 方法及 SLP 方法等应用于复杂设施如工厂、物流中心、服务中心等的规划问题的解决方案进行综合、比较和评价,按标准答案相关题目正确率 68%≤分数<78%。	基本能将选址模型、SHA 方法及 SLP 方法等应用于复杂设施如工厂、物流中心、服务中心等的规划问题的解决方案进行综合、比较和评价,按标准答案相关题目正确率 60%≤分数<68%。	不能将选址模型、SHA 方法及 SLP 方法等应用于复杂设施如工厂、物流中心、服务中心等的规划问题的解决方案进行综合、比较和评价,按标准答案相关题目正确率 60%以下。
课程目标 2 (13%)	很好地应用课程相关方法,表达设施选址问题、设施布局问题、现代复杂工业和服务设施的物料搬运系统,按标准答案相关题目正确率 90%以上。	较好地应用课程相关方法,表达设施选址问题、设施布局问题、现代复杂工业和服务设施的物料搬运系统,按标准答案相关题目正确率 78%≤分数<90%。	能应用课程相关方法,表达设施选址问题、设施布局问题、现代复杂工业和服务设施的物料搬运系统,按标准答案相关题目正确率 68%≤分数<78%。	基本能应用课程相关方法,表达设施选址问题、设施布局问题、现代复杂工业和服务设施的物料搬运系统,按标准答案相关题目正确率 60%≤分数<68%。	不能应用课程相关方法,表达设施选址问题、设施布局问题、现代复杂工业和服务设施的物料搬运系统,按标准答案相关题目正确率 60%以下。
课程目标 3 (16.25%)	很好地利用设施规划方法和分析方法进行工业和服务设施的选址、布局设计、搬运系统设计,并能在设计中考虑到社会人文、当地法律法规等因素,按标准答案相关题目正确率 90%以上。	较好地利用设施规划方法和分析方法进行工业和服务设施的选址、布局设计、搬运系统设计,并能在设计中考虑到社会人文、当地法律法规等因素,按标准答案相关题目正确率 78%≤分数<90%。	能利用设施规划方法和分析方法进行工业和服务设施的选址、布局设计、搬运系统设计,并能在设计中考虑到社会人文、当地法律法规等因素,按标准答案相关题目正确率 68%≤分数<78%。	基本能利用设施规划方法和分析方法进行工业和服务设施的选址、布局设计、搬运系统设计,并能在设计中考虑到社会人文、当地法律法规等因素,按标准答案相关题目正确率 60%≤分数<68%。。	不能利用设施规划方法和分析方法进行工业和服务设施的选址、布局设计、搬运系统设计,并能在设计中考虑到社会人文、当地法律法规等因素,按标准答案相关题目正确率 60%以下。
课程目标 4 (16.25%)	很好地理解工程师对公众的安全、健康和福祉,以及环境保护的社会责任,能够在选址方案、设施布局设计及搬运系统设计中自觉履行责任,按标准答案相关题目正确率 90%以上。	较好地理解工程师对公众的安全、健康和福祉,以及环境保护的社会责任,能够在选址方案、设施布局设计及搬运系统设计中自觉履行责任,按标准答案相关题目正确率 78%≤分数<90%。	能理解工程师对公众的安全、健康和福祉,以及环境保护的社会责任,能够在选址方案、设施布局设计及搬运系统设计中自觉履行责任,按标准答案相关题目正确率 68%≤分数<78%。	基本能理解工程师对公众的安全、健康和福祉,以及环境保护的社会责任,能够在选址方案、设施布局设计及搬运系统设计中自觉履行责任,按标准答案相关题目正确率 60%≤分数<68%。。	不能理解工程师对公众的安全、健康和福祉,以及环境保护的社会责任,能够在选址方案、设施布局设计及搬运系统设计中自觉履行责任,按标准答案相关题目正确率 60%以下。

## 19. 《离散事件系统仿真》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：离散事件系统仿真				
	英文名称：Discrete Event System simulation				
课程号	4107548		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	李俊		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《概率与数理统计》，掌握《概率与数理统计》中假设检验相关内容。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

离散事件系统仿真是工业工程专业的必修课程。课程内容主要包括仿真基础，随机数发生，排队系统仿真，库存系统仿真，模型的验证与确认，输入数据分析，仿真输出数据统计分析和典型仿真案例。

通过课程学习，学生具备应用仿真方法解决工业和服务组织中复杂离散系统问题的能力，达到分析、评价和提高系统性能的目的。

Discrete Event System simulation is a compulsory course of Industrial Engineering. Topics include simulation basics, generating random numbers, queuing system simulation, storage system simulation, models verification & validation, input distribution modeling, statistical analysis of simulation output data and typical simulation cases.

By the end of this course, students will be qualified ability to solve complex discrete-event systems in industrial and service organizations using simulation method. The purpose of this course is to analyze, evaluate and improve system performance.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握离散事件系统仿真中的基本概念，具备建立仿真模型的能力，能够运用未来事件表等方法分析和优化生产或服务系统。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**能够应用数据分析的方法，在文献研究的基础上，对多种方案进行分析，具备计算系统指标值，分析和评价系统的能力。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3：**具备搜集实际系统仿真数据的能力，可以应用输入数据分析的知识，拟合形成仿真模型所需数据的能力。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 4：**具备应用仿真软件建立实际系统的能力，可对实际系统进行仿真、分析和优化。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 5:** 应该具备实事求是的科学精神,对输入数据和仿真结果分析精益求精。不因个别因素抱怨系统的性能,从系统的观点理解离散系统的运作过程。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于分析、优化工业领域复杂生产与服务系统问题。	1.工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择,会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2.问题分析
3	4-3 能够正确地采集工业与服务系统的相关数据,通过复杂系统建模、优化设计、算法分析和系统开发等得到合理有效的结论。	4.研究
4	5-2 能够选择与使用恰当的信息资源、仿真方法和计算机软件,对工业领域复杂生产与服务系统问题进行分析、设计、建模、仿真、预测、开发与优化。	5.使用现代工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
理论教学:					
第1章 概论 (1)仿真的基本概念、应用和研究步骤 (2)离散事件系统的基本概念和仿真策略	能够使用仿真术语分析实际系统中的元素,理解仿真的研究步骤和仿真策略。	<b>重点:</b> 离散事件系统中实体、状态和事件等元素的抽象。 <b>难点:</b> 属性和变量的区别。	2	讲授/案例	目标 1
第2章 离散事件系统仿真的概率统计 (1)随机变量、概率函数、随机数 (2)均匀连续分布随机数及其生成 (3)各种离散分布随机数的产生 (4)非均匀连续分布随机数及其产生	会检验[0,1]均匀分布随机数,能应用[0,1]均匀分布随机数产生常见分布的随机数。	<b>重点:</b> [0,1]均匀分布随机数的检验方法,反函数法产生各种分布的方法。 <b>难点:</b> 应用[0,1]均匀分布产生其他分布的原理。	4	讲授/案例	目标 1
第3章 排队系统的建模与仿真 (1)排队论的基本概念 (2)排队系统的分析 (3)排队系统的仿真 <b>思政融入点:</b> 以医院排队系统为例,不因个别因素抱怨系统的性能。	应用排队系统各个指标的公式计算实际系统的指标值,掌握排队系统事件调度仿真方法。具备系统观和辩证分析问题的能力。	<b>重点:</b> 排队系统的运行指标及计算公式,排队系统手工仿真和事件调度法仿真。 <b>难点:</b> 抢占式和非抢占式优先权排队的内涵和应用场合,排队系统事件调度法仿真。	4	讲授/案例	目标 1
第4章 库存系统建模与仿真 (1)单一产品的库存系统 (2)库存系统模型 (3)库存仿真程序设计 (4)库存系统仿真分析	会绘制库存系统仿真程序框图并理解各个过程的含义,掌握基于未来事件表库存系统仿真方法。	<b>重点:</b> 库存系统未来事件表的推演,库存费用的统计。 <b>难点:</b> 库存模型中各个事件的发生过程,库存系统未来事件表的推演。	4	讲授/案例	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 5 章输入数据分析 (1) 输入数据分析的步骤 (2) 数据的收集 (3) 分布的识别 (4) 参数估计 (5) 拟合度检验 (6) 输入数据分析例题 (7) 相关性分析、经验分布及数据的文档化 <b>思政融入点:</b> 搜集数据实事求是, 不造假, 对输入数据的分析精益求精。	掌握并理解输入数据分析的流程, 能够根据收集的原始数据, 绘制直方图, 辨识分布, 估计参数和检验拟合度。 培养实事求是, 精益求精的精神。	<b>重点:</b> 输入数据分析过程, 数据的文档化。 <b>难点:</b> 拟合度检验过程。	6	讲授/案例	目标 3
第 6 章 仿真的输出分析 (1) 性能测度及其估计 (2) 终态仿真的输出分析 (3) 稳态仿真的输出分析	掌握输出分析的基本方法, 包括输出分析类型的确定, 暂态分析仿真次数的确定和稳定分析暂态区长度与仿真总长度的确定。	<b>重点:</b> 暂态和稳态仿真的输出分析。 <b>难点:</b> 暂态仿真的次数, 稳态分析暂态区长度的确定。	2	讲授/案例	目标 2
第 7 章模型的验证与确认 (1) 仿真模型典型调试方法 (2) 仿真模型的典型验证方法	理解模型验证和确认的含义, 会使用置信区间的方法比较模型输出数据与实际数据的差异。	<b>重点:</b> 模型的验证和确认。 <b>难点:</b> 模型输出数据与实际数据的比较方法。	2	讲授/案例	目标 3
第 8 章典型案例仿真分析	掌握实际案例仿真分析的方法。	<b>重点:</b> 仿真输出分析方法。 <b>难点:</b> 仿真结果分析与比较。	2	讲授/案例	目标 2
实验教学:					
实验 1: 排队系统仿真分析	掌握在仿真软件中建立排队系统模型和分析排队系统仿真结果的方法。	<b>重点:</b> 排队系统的建模。 <b>难点:</b> 排队系统的分析及优化。	2	讲授/实验	目标 4
实验 2: 库存系统仿真分析	掌握在仿真软件中建立库存系统模型和分析库存系统仿真结果的方法。	<b>重点:</b> 库存系统的建模。 <b>难点:</b> 三种费用在仿真软件中的表达。	2	讲授/实验	目标 4
实验 3: 输入输出数据分析	掌握使用软件拟合原始数据的方法, 学会使用软件对仿真结果进行分析。	<b>重点:</b> 应用软件拟合原始数据, 在软件中分析输出数据。 <b>难点:</b> 暂态区长度的确定和仿真次数的确定。	2	讲授/实验	目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 30 分, 占总成绩的 30% (2) 平时作业占 10%、课堂表现占 5%、实验占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题和计算题等。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩30%+期末成绩70%)				合计
	平时成绩 (30%)			期末成绩 (70%)	
	平时作业 (10%)	课堂表现 (5%)	实验 (15%)		
1	5%	5%	0%	20%	30%
2	0%	0%	0%	20%	20%
3	5%	0%	0%	30%	35%
4	0%	0%	15%	0%	15%
合计(成绩构成)	10%	5%	15%	70%	100%

## 五、教学方法

教学采用传统讲授方式和电子教案相结合的方式开展教学,辅以实验和案例加深学生对有关概念、理论等内容的理解。在主要章节讲授完之后,布置一定量的作业,旨在加深学生对所学知识的理解和运用。通过仿真软件开展实验,培养学生使用现代化工具解决实际问题的能力。

利用在线教学平台发布相关教学信息,辅助开展教学与答疑,通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构,提高学生解决复杂问题的能力。



## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/216845000.html>

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

1. 《离散事件系统仿真》，杰瑞·班克斯等著，王谦译，机械工业出版社，2019年4月，原书第5版。

阅读书目：

1. 《仿真建模与分析》，（美）劳尔著，清华大学出版社，2017年7月，第5版。
2. 《系统仿真及 ProModel 软件应用》，（美）哈勒尔，（美）高蒂，（美）鲍登著，清华大学出版社，2011年12月，第3版。
3. 《基于 ProModel 的系统仿真案例教程》，王浩编著，清华大学出版社，2013年8月，第1版。
4. 《概率论与数理统计》，盛骤、谢式千、潘承毅编，高等教育出版社，1989年8月，第2版。

主撰人：李俊

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-78分)	中等 (77-68分)	及格 (67-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (5%)	仿真模型抽象过程正确,分析和推演过程正确,答案正确率超过 90%。	仿真模型抽象过程较正确,分析和推演过程较正确,答案正确率超过 80%。	仿真模型抽象过程较正确,分析和推演过程基本正确,答案正确率超过 70%。	仿真模型抽象过程基本正确,分析和推演过程基本正确,答案正确率超过 60%。	仿真模型抽象过程错误较多,分析和推演过程错误较多,答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (5%)	数据分析过程完整,计算过程正确,答案正确率超过 90%。	数据分析过程较完整,计算过程大部分正确,答案正确率超过 80%。	数据分析过程不够完整,计算过程基本正确,答案正确率超过 70%。	数据分析过程基本完整,计算过程基本正确,答案正确率超过 60%。	数据分析过程不完整,计算过程存在较多错误,答案正确率低于 60%。

### 2. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-78分)	中等 (77-68分)	及格 (67-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (5%)	课上认真听讲、积极主动,仿真术语和基本概念理解正确,能正确运用仿真的方法分析问题,回答问题正确。	课上能认真听讲、较积极主动,仿真术语和基本概念理解较正确,能较好地运用仿真的方法分析问题,回答问题较正确。	课上基本能认真听讲并参与课堂活动,仿真术语和基本概念理解较正确,运用仿真方法分析问题基本正确,回答问题基本正确。	课堂参与较低,主动性较差,仿真术语和基本概念理解存在明显错误,运用仿真方法分析问题基本正确,回答问题部分正确。	课堂参与低,主动性差,仿真术语和基本概念理解错误较多,不能正确运用仿真的方法分析问题,回答问题错误或无法回答。

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-78分)	中等 (77-68分)	及格 (67-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 4 (15%)	仿真模型建立正确,分析过程正确,实验报告条理清晰,结论正确,非常熟练地掌握了软件的使用。	仿真模型建立较正确,分析过程较正确,实验报告条理较清晰,结论较正确,较熟练地掌握了软件的使用。	仿真模型建立基本正确,分析过程基本正确,实验报告条理性一般,结论基本正确,软件熟练度一般。	仿真模型建立基本正确,分析过程有较多错误,实验报告条理欠缺,结论基本正确,基本能使用软件。	仿真模型较多错误,分析过程不合理,实验报告条理不清晰,结论不正确,基本不会使用软件。

#### 4. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	仿真模型抽象正确,分析过程条理清晰,结论正确。	仿真模型抽象较正确,分析过程条理较清晰,结论较正确。	仿真模型抽象基本正确,分析过程条理一般,结论基本正确。	仿真模型抽象基本正确,分析过程条理欠缺,结论基本正确。	仿真模型抽象不正确,分析过程条理不清晰,结论不正确。
课程目标 2 (20%)	仿真推演过程完整,指标计算正确,分析、评价、比较过程和结论正确。	仿真推演过程较完整,指标计算绝大部分正确,分析、评价、比较过程和结论较正确。	仿真推演过程基本完整,指标计算基本正确,分析、评价、比较过程和结论基本正确。	仿真推演过程欠完整,指标计算存在较多错误,分析、评价、比较过程和结论错误较多。	仿真推演过程不完整,指标计算绝大部分错误,分析、评价、比较过程和结论基本不正确。
课程目标 3 (30%)	输入数据分析过程完整,计算过程正确。	输入数据分析过程较完整,计算过程较正确。	输入数据分析过程基本完整,计算过程基本正确。	输入数据分析过程欠完整,计算存在较多问题。	输入数据分析过程条理不清、不完整,计算过程基本不正确。

## 20. 《质量管理与可靠性》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：质量管理与可靠性				
	英文名称：Quality Management & Reliability				
课程号	63040006		学分	2	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	吴迪		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《概率论与数理统计》和《工程统计学》，重点掌握《概率论与数理统计》常用概率函数的定义和分布函数，假设检验和方差分析。掌握《高等数学》的向量代数与空间解析几何。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程以质量管理技术为重点，强调内容的先进性和体系结构的系统性，紧扣全面质量管理等相关理论和方法，以产品形成全过程质量控制及质量管理标准化和系统化为重点，全面系统地介绍了质量控制的理论、方法和技术。主要内容包括质量管理概论、质量管理统计技术与方法、设计质量控制原理与应用、过程质量控制原理与应用、抽样检验原理与应用、质量改进与可靠性等。在介绍质量管理常用方法与技术时既强调理论基础，又突出应用，特别注重在现代质量工程中技术的理论和应用，注重学生质量管理理论知识和实际工作能力的培养，同时介绍了目前得到广泛应用的较成熟的新理论、新方法和新技术，以及质量工程的最新进展，应用最新的工具完成项目关于质量管理的要求。

The course of Quality Management & Reliability focuses on the quality management system technologies such as Total Quality Management (TQM), and etc. The content cover the review of Quality Management, statistic technologies and methods of product quality management, quality control of product design, Statistic Process Control, Statistic Process Diagnosis, theory of sampling inspection, Quality Improve and Reliability, and so on. The latest progress of methods and technologies in Quality Management is emphasizes, the latest technologies and applications are introduced, the quality management theoretical knowledge and students' practical skills in modern quality engineering are discussed, applying the latest tools to complete project quality.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够运用质量管理的知识与原理，结合文献和实际数据，分析和发现生产与服务系统中的出现的质量问题及管理中的漏洞，并提出有效改进措施。（毕业要求观

测点 2-4)

**课程目标 2:** 综合质量管理和工业工程专业知识, 同时考虑人身安全、法律、文化及环境等多种制约因素, 设计多种方案去解决生产过程中的质量问题。(毕业要求观测点 3-3)

**课程目标 3:** 针对新型生产线和服务系统, 利用现代质量管理的方法与工具, 对质量问题进行系统的分析、管理、预测与决策, 对某些方法能够指定其局限性。(毕业要求观测点 5-3)

**课程目标 4:** 培养学生对于质量标准的认识, 促进学生对社会丑恶现象进行批判, 树立学生正确的世界观和价值观, 树立起让学生从更大的角度去考虑国家和社会的发展方向, 促使学生的行为向社会主义价值观靠近。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 能运用基本原理, 借助文献研究, 分析和发现生产与服务系统中相关工程及管理综合性问题, 获得有效结论。	2.问题分析
2	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3.设计/开发解决方案
3	5-3 能够针对具体的对象, 利用现代工业工程工具及方法对其进行系统地分析、管理预测与决策, 并能够分析其局限性。	5.使用现代工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 质量管理概论及全面质量管理 (1) 质量及质量特性 (2) 质量产生、形成、实现过程及其职能 (1) 全面质量管理的含义; (2) 全面质量管理的特点; (3) PDCA 循环 <b>思政融入点:</b> 介绍质量管理领域中科学家先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	正确理解和掌握质量及质量特性的定义和原理, 了解质量产生、形成、实现过程及其职能。掌握全面质量管理的概念、定义和性质, 明确全面质量管理特点, 掌握 PDCA 循环的定义, 使用范围。	<b>重点:</b> 质量及质量特性的定义、PDCA 循环  <b>难点:</b> 质量产生、形成、实现过程及其职能; 全面质量管理的含义和特点	2	讲授/案例	目标 1 目标 2
第三章 质量控制的几种统计方法 (1) 数据的收集和整理 (2) 主次因素排列图法 (3) 因果分析图法 (4) 统计分析表法 (5) 直方图法	1、能熟练根据项目的要求对生产过程进行数据收集和整理, 并进行有关的分析和计算; 牢固掌握主次因素排列图、因果分析图、统计分析表和直方图的画法和适用范围。	<b>重点:</b> 主次因素排列图法、因果分析图法和统计分析表法画法和适用范围。  <b>难点:</b> 直方图观察分析	2	讲授/案例式	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第四章 工序能力分析 (1) 工序能力概念; (2) 工序能力指数; (3) 不良品率的计算; (4) 工序能力分析; (5) 工序能力调查	掌握工序能力概念; 工序能力指数的含义和适用范围, 掌握不良品率的计算方法和所代表含义, 掌握工序能力分析的含义和应用范围, 能够根据上面的实际的进行工序能力调查	<b>重点:</b> 工序能力和工序能力指数的基本概念、工序能力分析和工序能力调查。 <b>难点:</b> 工序能力指数计算和含义, 不良品率的计算。	4	讲授	目标 2
第五章 控制图 (1) 控制图概述; (2) 控制图原理; (3) 控制图的判断; (4) 均值极差图判断	掌握控制图的概念和原理、控制图的分类, 控制图的绘制方法, 重点掌握控制图判断。	<b>重点:</b> 控制图定义、原理、绘制方法和分类。 <b>难点:</b> 控制图的绘制和控制图判断。	4	讲授/案例式	目标 2
第六章 相关与回归分析 (1) 相关图定义与画法 (2) 相关分析理论 (3) 回归分析及回归方程 (4) 回归方程进行预测和控制	掌握相关分析理论, 熟练掌握相关图定义与画法, 掌握回归分析及回归方程求解, 掌握采用回归方程进行预测和控制。	<b>重点:</b> 相关分析理论, 相关图定义与画法 <b>难点:</b> 回归分析及回归方程求解	4	讲授/讨论	目标 1 目标 3
第七章: 试验设计 (1) 单因素试验设计; (2) 正交试验	掌握单因素实验设计中的对分法、均分法、0.618 法和分数法, 熟练掌握正交试验的概念与定义, 熟练使用正交表安排正交试验的	<b>重点:</b> 对分法、均分法、0.618 法和分数法 <b>难点:</b> 正交表、正交试验设计	2	讲授/讨论	目标 1 目标 3
第八章: 可靠性 (1) 可靠性的基本概念; (2) 可靠性常用分布; (3) 系统可靠性模型; (4) 可靠性分析设计常用技术。	掌握可靠性基本概念; 掌握故障、失效、失效率、可靠度、平均寿命和平均故障间隔等可靠性相关概念; 熟练掌握指数分布、正态分布、威布尔分布等可靠性常用分布; 熟练掌握系统可靠模型及计算; 掌握可靠性分析设计常用技术。	<b>重点:</b> 可靠性基本概念; 故障、失效、失效率、可靠度、平均寿命和平均故障间隔等可靠性相关概念; 指数分布、正态分布、威布尔分布等可靠性常用分布; <b>难点:</b> 系统可靠模型及计算	2	讲授	目标 1 目标 3
实验教学					
1、Minitab 绘制排列图	掌握排列图的使用范围及使用方法	使用 MiniTab 软件绘制排列图的步骤	1	实验/案例	目标 2
2、Minitab 绘制直方图	掌握直方图的使用范围及使用方法	使用 MiniTab 软件绘制直方图的步骤	1	实验/案例	目标 2
3、Minitab 进行线性回归分析	掌握线性回归分析使用范围及使用方法	使用 MiniTab 软件实现回归分析的步骤	1	实验/案例	目标 2
4、Minitab 进行过程能力指数 Cpk 评估	掌握过程能力指数的计算方法	使用 MiniTab 软件计算过程能力指数步骤	1	实验/案例	目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 15%、实验占 15%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含填空题、选择题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	作业 (15%)	实验 (15%)	讨论 (10%)		
1	15%	0%	0%	0%	15%
2	0%	15%	0%	45%	60%
3	0%	0%	10%	15%	25%
合计(成绩构成)	15%	15%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 Minitab 计算，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于质量管理过程中的分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

1. 质量管理与可靠性，苏秦 编，机械工业出版社，2006 年 8 月第一版
2. 质量管理与可靠性，张根保、何桢主编，中国科学技术出版社，2005 年第一版
3. 质量管理学，刘书庆，杨水利编，机械工业出版社，2007 年第一版
4. 质量管理学，秦现生编，中国科学技术出版社，2007 年第 5 版
5. 质量分析与改进实验教程，洪涛编，中国质检出版社，2013 年
6. 中文核心期刊：数理统计与管理
7. 网站：<http://www.6sq.net/>
8. 网站：<http://www.sbtionline.com.cn/>
9. 思政网站：<http://sh.people.com.cn/n2/2018/0313/c134768-31338145.html>

主撰人：吴迪

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日 期：2022 年 9 月 1 日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (15%)	质量控制统计方法、工序能力计算、控制图绘制与分析、相关与回归分析的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	质量控制统计方法、工序能力计算、控制图绘制与分析、相关与回归分析的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	质量控制统计方法、工序能力计算、控制图绘制与分析、相关与回归分析基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	质量控制统计方法、工序能力计算、控制图绘制与分析、相关与回归分析的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	质量控制统计方法、工序能力计算、控制图绘制与分析、相关与回归分析的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 2 (15%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对问题进行分析和处理，能对部分实验进行 Minitab 仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对问题进行分析，能对部分实验进行 Minitab 仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；能完成部分实验的 Minitab 仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；基本能完成部分实验的 Minitab 仿真研究。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 3 (10%)	能够在小组及课堂讨论互动中积极参与，并能围绕主题合理、完整地分析各项要素，正确给出解决方案，有效参与度超过 90%	能够在小组及课堂讨论互动中较为积极的参与，并能围绕主题较为合理、完整地分析各项要素、较正确给出解决方案，有效参与度超过 80%	能够参与小组及课堂讨论互动，并能围绕主题分析各项要素、给出解决方案，有效参与度超过 70%	能够部分参与小组及课堂讨论互动，并能围绕主题部分分析各项要素、给出部分解决方案，有效参与度超过 60%	较少参与小组及课堂讨论互动，不能给出解决方案，有效参与度低于 60%

### 4. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 2 (45%)	卷面整洁，回答正确率高，整体答案正确率大于 90%	卷面较整洁，回答较正确，整体答案正确率大于 80%	卷面基本整洁，回答基本正确，整体答案正确率大于 70%	卷面可以识别，回答基本正确，整体答案正确率大于 60%	卷面不整洁，回答正确率低，整体答案正确率小于 60%
课程目标 3 (15%)	能够灵活的运用所学知识，主观题答案与标准答案方向一直，整体答案正确率大于 90%	能够较灵活的运用所学知识，主观题答案与标准答案方向偏差较小，整体答案正确率大于 80%	能够运用所学知识，主观题答案与标准答案有偏差，整体答案正确率大于 70%	能够的运用所学知识，主观题答案与标准答案方向偏差较大，但是思路正确，整体答案正确率大于 60%	不能够运用所学知识，主观题答案与标准完全不一致，整体答案正确率小于 60%

## 21. 《海洋工程导论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋工程导论				
	英文名称：An introduction to ocean engineering				
课程号	4609927	学分	1		
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	3		
课程负责人	吕超	适用专业	工业工程等相关专业		
先修课程及要求	《工业工程专业导论与前沿》了解掌握物流工程专业领域及其前沿技术；《高等数学》、《工程制图》等基础工程知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

海洋工程导论是工业工程专业的专业选修课程。课程主要讲授海洋工程的定义以及应用, 包括风、浪、流、海啸等环境气候以及海洋生物等海洋环境；海洋渔业船舶工程与管理；海洋工程特种工程船；海洋能源的开发与利用；海洋法、海洋工程的入级与证书、海事保险等海洋工程的有关事务等, 通过本课程的学习, 培养学生在海洋工程领域, 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 提出解决方案的能力。

An Introduction to Ocean Engineering is a professional elective course for industrial engineering majors. The course mainly teaches the definition and application of ocean engineering, envelope wind, wave, current, tsunami and other environmental climate and Marine environment such as Marine life; Marine fishery ship engineering and management; Special Marine engineering ship; Development and utilization of Marine energy; Maritime law, classification and certificate of Marine engineering, Marine insurance and other Marine engineering-related affairs. Through the study of this course, students will be able to develop the ability to propose solutions based on scientific principles, literature research or relevant methods in the field of ocean engineering.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 了解海洋工程相关内容的发展趋势与概况, 掌握海洋工程技术的发展概况, 掌握风、浪、流、海啸等环境气候以及海洋生物等海洋环境。根据设备设施特点, 能够合理选择风浪流模型信息, 能将数学、自然科学、工程科学等理论知识工具用于海洋工程相关领域的表述。(支撑毕业要求观测点 1-1)

**课程目标 2:** 掌握海洋渔业船舶工程与管理, 掌握海洋潮流能、波浪能开发与利用技术装置原理, 了解海洋特种工程船舶特点和适用场合, 了解海洋法、海洋工程事务, 能够基于

科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析海洋工程问题的解决方案。（支撑毕业要求观测点 4-1）

**思政目标：**培养热爱祖国，保护自然、构建友好环境人人有责的思想素质，体现社会主义核心价值观中的“文明、和谐”。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流及相关领域复杂工程问题的表述	1.工程知识
2	4-1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决方案	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章海洋工程概述与海洋环境</p> <p>(1) 海洋工程定义；</p> <p>(2)海洋环境定义以及海洋天文信息构成；</p> <p>(3) 海洋工程的发展</p> <p><b>思政融入点：</b>通过海洋工程技术发展综述，引导学生热爱祖国，树立文化、技术自信。</p>	<p>1. 正确理解海洋工程的定义与分类，了解海洋环境定义以及海洋天文信息构成；</p> <p>2. 了解海洋工程的发展。</p>	<p><b>重点：</b>海洋工程的定义与发展，海洋环境定义以及海洋天文信息构成。</p> <p><b>难点：</b>海洋环境定义以及海洋天文信息构成。</p>	2	讲授/讨论	目标 2
<p>第二章海洋渔业船舶工程与管理</p> <p>(1) 渔业船舶定义和分类；</p> <p>(2) 渔业船舶检验管理；</p> <p>(3) 渔业船舶登记管理；</p> <p>(4) 渔业船舶捕捞管理；</p> <p>(5) 渔业船舶安全管理；</p> <p>(6) 信息化建设。</p>	<p>1. 渔船定义与分类；</p> <p>2.渔业船舶登记、捕捞与安全管理；</p> <p>3.渔业船舶信息化。</p>	<p><b>重点：</b>渔业船舶登记、捕捞与安全管理。</p> <p><b>难点：</b>渔船捕捞管理。</p>	5	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 2
<p>第三章海洋能源开发与利用</p> <p>(1) 海洋能类型；</p> <p>(2) 潮流能原理及捕获装置；</p> <p>(3) 波浪能原理及其捕获装置；</p> <p>(4) 捕获装置测试技术；</p> <p>(5) 海洋能储放与电能管理</p> <p><b>思政融入点：</b>培养学生尊敬自然基础上要保护自然、构建友好环境人人有责的思想素质，体现社会主义核心价值观中的“文明、和谐”。</p>	<p>1. 掌握海洋能源开发与利用原理；</p> <p>2. 掌握潮流能发电装置原理；</p> <p>3. 掌握波浪能发电装置原理。</p>	<p><b>重点：</b>海洋潮流能、波浪能发电装置原理与设计步骤。</p> <p><b>难点：</b>创新发电装置设计。</p>	5	讲授/案例/讨论	目标 1 目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第四章海洋工程特种船舶 (1) 海洋调查船; (2) 地质勘测船; (3) 钻探船、铺管船; (4) 布缆船与驳接船。	掌握海洋调查船、地质勘测船、钻探船、铺管船、布缆船与驳接船的定义、组成、类型以及基本原理。	<b>重点:</b> 海洋工程船舶类型与基本作业原理。	2	讲授/案例/讨论	目标 1 目标 2
第五章海洋法与海洋工程相关事务 (1) 海洋法; (2) 海洋工程事务。	海洋法与海洋工程事务	海洋法与海洋工程事务简要介绍	2	讲授/案例/讨论	目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用开卷笔试或论文报告的形式,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、讨论占 10%、大作业或综述报告占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试或论文报告的形式, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含判断题、选择题、简答题、计算题和案例题; 论文报告。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 依托线上课程资源图库, 利用学习通, 在每节学习完成后, 根据每章知识点内容, 学生需要完成规定题目和讨论内容, 系统会自动统计学生成绩, 并按照班级排名高到低总比例, 赋值每位同学的平时作业和测验成绩。

(2) 讨论: 根据课程知识点, 通过学习通发布讨论主题, 学生根据问题, 运用知识点积极参与回答。

(3) 大作业: 以小组或个人形式, 以课程相关知识点为基础, 能够联合多个知识点, 综合运用文献搜集分析、总结梳理、推导计算等方式方法, 形成解决方案或综述报告。

(4) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	平时作业 （10%）	讨论 （10%）	大作业报告 （20%）		
1	0%	10%	0%	30%	40%
2	10%	0%	20%	30%	60%
合计(成绩构成)	10%	10%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程主要依托在线课程资源，配合线下主要知识点讲授，小组研讨、大作业、综述报告等多方法手段结合方式开展课程教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。课堂活动包括测验和讨论等以线上线下结合的方式进行，通过多个启发式的主题讨论，促进学生积极思考，加深对问题及方法的理解。大作业将选取和课程相关的知识点，分组开展文献调研、分析以及研究工作，以增强解决复杂问题方面的能力。

## 六、参考材料

**线上：**泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228360517.html>。

### 参考教材：

孙丽萍，聂武，《海洋工程概论》，哈尔滨工程大学出版，2000，第1版。

顾祥林等，《工程伦理学》，同济大学出版社，2015，第1版。

### 阅读书目：

严似松，《海洋工程导论》，上海交通大学出版，1987，第1版。

吴家鸣，《船舶与海洋工程导论》，华南理工大学出版，2013，第1版。

### 参考如下国际、国内期刊与网站加以学习：

海洋学报；海洋工程；海洋技术学报；<http://www.sciencenet.cn/>。

主撰人：吕超

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	课程基本知识点内容掌握全面，运用得当，分析解答过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰。能够熟练基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决方案。	基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，分析解答过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰。能够较好基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决方案。	基本知识及概念掌握较全面，能够运用，分析解答过程基本正确、完整，答案正确率超过70%。能够基本利用科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决方案。	基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，分析解答过程中存在错误，答案正确率超过60%。能够部分基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决方案。	没有掌握基本知识及概念，不会运用公式，分析解答过程错误且不完整，答案正确率低于60%。不能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决方案。

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	针对课程知识点涉及的问题，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用知识点对问题进行推演和分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。能熟练将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流及相关领域复杂工程问题的表述。	针对课程知识点涉及的问题，事前准备较充分，能较正确地运用知识点对问题进行推演和分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。能较好地、将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流及相关领域复杂工程问题的表述。	针对课程知识点涉及的问题，事前有一定准备，能运用知识点对问题进行推演和分析，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。基本能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流及相关领域复杂工程问题的表述。	针对课程知识点涉及的问题，事前有一定准备，运用知识点对问题进行推演和分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。能部分将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流及相关领域复杂工程问题的表述。	针对课程知识点涉及的问题，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用知识点对问题进行推演和分析，缺乏证据支持自己的观点。不能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流及相关领域复杂工程问题的表述。

### 3. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	小组组织讨论比较充分,针对主题问题能够比较合理、完整地分析各项要素,过程表达清晰。作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	小组组织讨论比较认真,针对主题问题能够相对合理地分析各项要素,过程表达比较清晰。作业报告撰写比较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	小组有组织讨论,针对主题问题能够分析各项要素,有过程表达。作业报告撰写基本规范、有图表。	针对主题问题能够表达建模、部分表达求解方案思路。作业报告撰写不太规范、全面。	不能完成模型和求解方案的设计,作业报告撰写不规范、内容欠缺较多。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (60%)	能够熟练将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于海洋工程相关领域复杂工程问题的表述。能够熟练基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析海洋工程领域复杂工程问题的解决方案。	能够较好地数学、自然科学、工程科学的语言工具用于海洋工程相关领域复杂工程问题的表述。能够较好地基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析海洋工程领域复杂工程问题的解决方案。	能够基本地将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于海洋工程相关领域复杂工程问题的表述。能够基本地基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析海洋工程领域复杂工程问题的解决方案。	能够部分地将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于海洋工程相关领域复杂工程问题的表述。能够部分地基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析海洋工程领域复杂工程问题的解决方案。	不能够将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于海洋工程相关领域复杂工程问题的表述。不能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析海洋工程领域复杂工程问题的解决方案。



## 22. 《数据分析与决策》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数据分析与决策				
	英文名称：Data Analysis and Decision				
课程号	51040103		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	上官春霞		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《计算机应用基础》《程序设计语言》《概率论与数理统计》，掌握计算机及办公软件基础操作，掌握基础的程序语言流程控制语句，了解基本的概率基础概念。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《数据分析与决策》课程是工业工程专业选修课程，主要讲授数据分析与决策的方法和一些具体的操作、技巧。通过对数据分析方法论、数据准备、数据处理、数据分析、数据展示等内容的学习和练习，使学生了解数据分析的作用及不同应用场合，掌握数据分析的基本操作和技巧，为学生今后职业生涯建立良好的基础。

Data Analysis and Decision is an elective course for the undergraduate students of industrial engineering. After studying this course, the students can have an ability to systematically investigate and analyze social problems. The purpose of this course is to make students understand the application of data analysis and decision, master the general rule, general operation and skills of data analysis, and can furthermore solve many practical problems.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握数据分析的基本方法与技能，在数据整理、数据处理、数据分析、数据展示及撰写报告等方面具有一定的应用能力。形成系统性思维方式，可以对一些现实社会问题进行更多的思考、系统性的数据调查分析及报告。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**理解优秀数据分析师应该具备的职业道德和基本素质，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，培养严谨分析、科学决策的品质，能在数据分析中严谨认真，坚守隐私、工程、商业伦理。培养严谨分析、科学决策的品质。（支撑课程思政目标）

#### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法，推演和分析新能源电能变换和船舶智能运动控制等电气工程相关领域的工程问题。	1.工程知识

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
理论教学:					
第1章 数据分析那些事儿 1. 为什么要数据分析? 2. 数据分析是什么? 3. 数据分析六部曲 <b>思政融入点:</b> 介绍理解优秀数据分析师应该具备的职业道德和基本素质, 强调严谨分析、科学决策。	1、正确理解数据分析之于决策的作用; 2、理解并掌握数据分析的步骤及过程; 3、具有分析师应该具备的职业道德和基本素质, 理解严谨分析、科学决策。	<b>重点:</b> 理解并掌握数据分析的步骤及过程。 <b>难点:</b> 无。	3	讲授/案例	目标 1
第2章 结构为王-确定分析思路 1. 数据分析方法论 2. 常用的数据分析方法论 第3章 无米难为巧妇-数据准备 1. 理解数据 2. 数据来源	1、理解常用的数据分析方法论;2、了解常用的数据网站。	<b>重点:</b> 理解常用的数据分析方法论。 <b>难点:</b> 理解数据分析方法论的概念, 能为自己的项目选取适当的分析结构。	2	讲授/上机/课堂活动	目标 1
第4章 数据处理 1. 何为数据处理 2. 数据清洗 3. 数据加工 4. 数据抽样	1、掌握进行数据清洗、数据加工和数据抽样的多项函数。	<b>重点:</b> 数据处理的思路和函数的使用。 <b>难点:</b> 函数的灵活运用。	4	讲授/上机/课堂活动	目标 1
第5章 工欲善其事必先利其器-数据分析 1. 数据分析方法 2. 数据分析工具	1、了解并理解数据分析多种方法。2、能自如使用数据透视表进行各项分析。	<b>重点:</b> 为分析项目选用相当的分析方法、使用数据透视表实施各项分析。 <b>难点:</b> 恰当的分析方法的选择。	2	讲授/上机/课堂活动	目标 1
第6章 给数据量体裁衣-数据展现 1. 揭开图表的真面目 2. 表格也疯狂 3. 给图表换装	1、掌握多种基本及变化图表的绘制方法及适用条件。	<b>重点:</b> 选取恰当的图表表达内容、变化图表的绘制方法。 <b>难点:</b> 图表适用条件的理解、变化图表的绘制方法。	3	讲授/上机/课堂活动	目标 1
第8章 专业的报告 1. 初识数据分析报告 2. 数据分析报告的结构 3. 撰写报告时的注意事项	1、了解完整的数据分析报告结构以及注意事项, 理解报告各项内容对报告的作用。	<b>重点:</b> 理解报告各项内容对报告的作用。 <b>难点:</b> 理解报告各项内容对报告的作用。	2	讲授/课堂活动	目标 1
上机教学安排					
数据来源练习	了解常用的数据网站, 能够为自己的项目获取充分的分析数据。	<b>重点及难点:</b> 为自己的项目获取充分的分析数据。	2	讲授/上机	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
数据处理练习	能够熟练使用多项函数进行必要的数据处理。	<b>重点及难点:</b> 函数的灵活运用。	4	讲授/上机	目标 1
数据透视表练习	透视表实施各项分析。	<b>重点及难点:</b> 透视表实施各项分析。	2	讲授/上机	目标 1
图表练习	熟练绘制掌握多种基本及变化图表。	<b>重点及难点:</b> 变化图表的绘制。	3	讲授/上机	目标 1
项目型作业	小组合作完成项目选题、数据获取、数据处理及分析,并完成分析报告。	<b>重点及难点:</b> 各阶段分析方法及处理方式的自行选择、合理的报告结构。	3	小组讨论/上机	目标 1
综合作业练习			2	上机	目标 1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用综合作业方式,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 课堂活动(含讨论、课堂提问及解答、知识点自学讲解)占 20%、小组项目报告占 30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用综合作业方式, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 课堂活动包含多种形式,包括但不限于讨论、课堂提问及解答、知识点自学讲解等,学生可选择参与,需达到要求的次数。

(2) 小组项目报告可为小组自选项目或命题项目,小组2-4人,通过对所选题目进行各步骤分析和处理,最终完成一份完整分析报告并进行课堂展示。

(3) 期末考试综合作业需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准,并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩 （50%）	
	课堂活动 (20%)	项目报告 (30%)		
1	20%	30%	50%	100%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对数据分析与决策的基本概念、理论和方法进行讲授，通过必要的案例展示、操作演示和讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

本课程以讲授+练习的方式进行，重点在数据处理、数据分析和数据展示等章节，大范围配合练习，使学生掌握主要方法和工具的使用。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论完成小组的课题，从选题到寻找数据、分析与报告的的形成。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件与视频。对学生的辅导，主要采用上机指导、当面答疑、E-MAIL 等形式。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/214796379>

线上数据网站：

1. 国家统计局 <http://data.stats.gov.cn/>
  2. 和鲸社区 <https://www.heywhale.com/home/dataset>
  3. 阿里天池 <https://tianchi.aliyun.com/>
  4. Kaggle——全球机器学习和人工智能竞赛平台 <https://www.kaggle.com/>
  5. AWS <https://aws.amazon.com/cn/cli/>
  6. 其他类型的数据网站参考
- 百度指数（行业指数排行）：<http://index.baidu.com/v2/rank/index.html?#/industryrank>
- 百度搜索风云榜（关键词搜索指数）：<http://top.baidu.com/>
- 微博报告发布平台（微博官方报告聚集地）：<https://data.weibo.com/report>
- 360 趋势（行业搜索指数）：<https://trends.so.com/>

搜狗指数（关键词搜索指数）：<http://zhishu.sogou.com/>  
数据局（行业数据分析）：<http://www.shujuju.cn/>  
艾瑞网（互联网数据咨询聚合平台）：<https://www.iresearch.cn/>  
骨朵数据（电视综艺数据分析平台）：<http://data.guduodata.com/>  
淘数据（国内电商数据、跨境电商数据统计分析平台）：<https://www.taosj.com/>  
火烧云数据（B 站大数据分析平台）：<http://www.hsydata.com/home/index>  
Toobigdata（短视频网红排行）：<https://toobigdata.com/>  
飞瓜数据（短视频热门视频、商品及直播数据分析平台）：<https://dy.feigua.cn/>  
七麦数据（APP 榜单）：<https://www.qimai.cn/>  
大数据工具导航：<http://hao.199it.com/>

线下：参考教材

1. 陈红波 刘顺祥，数据分析从入门到进阶，北京：机械工业出版社，2019 年 7 月第 1 版
2. 张文霖 刘夏璐 狄松，谁说菜鸟不会数据分析/（入门篇），北京：电子工业出版社
3. 丛杭青，工程伦理：概念与案例（第五版），浙江大学出版社

主撰人：上官春霞

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日 期：2022 年 9 月 7 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 项目报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (30%)	小组组织讨论比较充分，针对主题问题能够比较合理、完整地构建/设计分析指标（要素）体系，数据获取、数据处理、数据分析各阶段过程表达清晰、完整、正确。分析报告撰写规范、图表及书写条理清晰、内容全面。答辩清晰充分。	小组组织讨论比较认真，针对主题问题能够相对合理地构建/设计分析指标（要素）体系，数据获取、数据处理、数据分析各阶段过程表达比较清晰。作业报告撰写比较规范、图表及书写条理清晰、内容比较全面。答辩比较清晰。	小组有组织讨论，针对主题问题能够设计部分分析指标（要素），数据获取、数据处理、数据分析各阶段有一定的过程表达。作业报告撰写基本规范、有图表。答辩基本清楚。	针对主题问题能够确定部分分析指标（要素），数据分析各阶段有不太完整/清晰的过程表达。作业报告撰写不太规范、全面。答辩较简单。	选择的指标（要素）比较简单，数据分析各阶段过程表达缺失、不清晰。作业报告撰写不规范、内容欠缺较多。答辩简单。

### 2. 综合作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (50%)	分析逻辑结构合理、内容完整；指标计算正确，展示图表恰当正确；报告撰写规范。	分析逻辑结构合理、内容完整；指标计算比较正确，展示图表比较恰当正确；报告撰写规范。	分析逻辑结构比较合理、内容完整；指标计算部分正确，展示图表比较恰当正确；报告撰写比较规范。	分析逻辑结构基本合理、内容完整；指标计算基本符合要求，可以使用图表展示；报告撰写不太规范。	分析逻辑结构不合理、内容不完整；指标计算基本不正确，展示图表不恰当或不正确；报告撰写不规范。

### 3. 课堂活动（含讨论、课堂提问及解答、知识点自学讲解）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (20%)	参与各项讨论、问卷、抢答以及问答或知识点自学讲解等课堂活动，积极主动，回答或讲解正确清晰，积极思考并表达自己的观点。	参与各项讨论、问卷、抢答以及问答或知识点自学讲解等课堂活动，较积极主动，回答或讲解较正确清楚，引导下可以思考并表达自己的观点。	参与各项讨论、问卷、抢答以及问答或知识点自学讲解等课堂活动，回答或讲解有少量错误。	在督促下可以参与部分讨论、问卷、抢答以及问答或知识点自学讲解等课堂活动，回答或讲解不太完整清楚。	不参与部分讨论、问卷、抢答以及问答或知识点自学讲解等课堂活动，不参加回答或讲解。

## 23. 《计算机辅助设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：计算机辅助设计				
	英文名称：Computer Aided Design				
课程号	4107531		学分	2	
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	0	20	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	张丽珍		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	《工程图学》、《工程力学》、《线性代数 B》和《程序设计语言》。掌握《工程图学》中零件和装配工程图以及制图的基本要求等；《工程力学》中刚体的机械运动、各种杆件的强度、刚度和压杆稳定性的分析和计算；《线性代数 B》中矩阵的运算；《程序设计语言》中的程序结构及语句。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《计算机辅助设计》是工业工程专业的专业选修课程，主要讲授计算机辅助设计的基本概念、计算机辅助设计建模技术、三维设计软件等。按照产品开发过程，使学生系统学习计算机辅助设计的应用方法，学习并掌握三维设计软件 Solidworks 的使用。培养学生的工程意识、创新意识和团队精神等。

Computer Aided Design is a professional elective course of Industrial Engineering. This course focuses on the basic concepts of computer aided design (CAD), the computer aided graphics processing technology and 3D design software. According to the product development process, this course enables students to learn the application of CAD and grasp the use of Solidworks software. Cultivate students' engineering consciousness, innovation consciousness and team spirit.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**知道 CAD 的基本内涵、基本内容。学会使用 Solidworks 三维建模软件，运用该软件进行工业产品的三维建模，掌握设计零件、装配和工程图的工程知识。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2：**能够结合工程图学、机械原理等专业知识，创新性地完成满足要求的机械装备或部件的设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 3：**使用三维设计软件的设计和分析功能，设计、分析和解决机械产品设计中出现的问题。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 4：**在完成小组大作业的过程中，做好团队分工和沟通交流，培养团队成员之

间的合作、组织和协调的能力。（支撑毕业要求观测点 9-1）

**课程目标 5：**培养学生具有（1）科学精神：引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力，具有创新意识和创新精神。（2）人格发展：培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的工业对象建立数学模型并求解	1.工程知识
2	3-2 能够针对特定需求，完成工业系统各组成部分的分析与设计，并在设计中体现创新意识	3. 设计/开发解决方案
3	5-2 能够选择与使用恰当的信息资源、仿真方法和计算机软件，对工业领域复杂生产与服务系统问题进行分析、设计、建模、仿真、预测、开发与优化	5. 使用现代工具
4	9-1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作	9. 个人和团队

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 CAD 的基本知识 (1) CAD 的含义及特点 (2) CAD 系统的硬件和软件 (3) CAD 的应用 (4) 三维建模技术概述	1.知道 CAD 的概念及包含的内容。 2.说出 CAD 的应用。	<b>重点：</b> CAD 的概念及应用。 <b>难点：</b> 无	4	讲授/案例	课程目标 1
第二章 三维零件设计 (1) 草图绘制 (2) 基本造型 (3) 三维编辑 思政融入点：通过零件设计的不同方法介绍，培养举一反三的逻辑思维。通过考试的规定强调诚实守信的为人之道。	1.能使用 Solidworks 软件绘制草图。 2.能使用 Solidworks 软件进行三维建模。 3.根据零件特点分析和确定建模的方法。 4.具有思考能力，举一反三的逻辑思维。诚实做人的良好品德。	<b>重点：</b> 草图的正确绘制，约束关系；三维零件绘制命令。 <b>难点：</b> 草图的完整约束(形状尺寸和位置尺寸)。	14	讲授/上机/讨论/案例/测验	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 5
第三章 三维装配设计 (1) 基本装配设计 (2) 机械装配 (3) 高级装配	1.知道各个装配关系的特点及使用方法。 2.正确使用装配关系，建立部件的装配模型。	<b>重点：</b> 各种装配关系的特点和使用。 <b>难点：</b> 零件之间装配关系的分析。	6	讲授/上机/讨论/案例	课程目标 2 课程目标 3
第四章 工程图设计 (1) 视图设计 (2) 零件工程图 (3) 装配工程图 思政融入点：通过零件工程图和装配工程图的设计过程，引导学生要学以致用，注重知识的融会贯通，并且遵守设计规范。	1.记住各种视图的操作方法。 2.选择合适的表达方法正确绘制零件工程图 3.选择合适的表达方式正确绘制装配工程图 4.知道知识融会贯通的重要性，设计规范的必要性，养成良好的职业操守。	<b>重点：</b> 基本三视图等视图的生成方法；零件工程图和装配工程图的绘制。 <b>难点：</b> 运用工程图学的知识，合理并正确地绘制工程图。	8	讲授/上机/讨论/案例/测验	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 5



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 综合设计 思政融入点:通过小组一起完成一个工业产品的设计过程,培养学生团队合作以及创新精神。培养脚踏实地、精益求精的工匠精神以及遵守设计规范和职业操守的工作作风。	1.能独立或合作用 Solidworks 设计一个中等复杂的工业产品。 2.通过查阅各种资料分析和解决遇到的问题,提高自学能力。 3.设计工业产品时能理论联系实际,具有创新意识、工匠精神和团队合作精神。	<b>重点:</b> 小组合理分工,及时沟通,设计出满足要求的工业产品。 <b>难点:</b> 综合运用所学知识设计结构合理的工业产品。撰写符合要求的设计报告。	8	大作业/上机/汇报讨论/案例/答辩	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式以课程大作业的形式进行。

课程成绩由大作业成绩和平时测验成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40%。 (2) 平时成绩由上机作业和测验构成, 上机作业和测验成绩各占 20 分, 即占总成绩的 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用大作业考核, 考试成绩 60 分, 占课程考核成绩的 60%。其中作品质量 30 分, 设计报告 15 分, 答辩 15 分。 (2) 评定依据: 各部分成绩的评定根据评分标准进行。

测验在草图绘制、三维零件设计及工程图学习结束之后, 共2-3次。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 40%+期末成绩 60%)					合计
	平时成绩 (40%)		期末大作业成绩 (60%)			
	测验 (20%)	上机作业 (20%)	作品 (30%)	设计报告 (15%)	答辩 (15%)	
1	10%	10%	10%	0%	0%	30%
2	0%	0%	10%	10%	0%	20%
3	10%	10%	10%	0%	5%	35%
4	0%	0%	0%	5%	10%	15%
合计(成绩构成)	20%	20%	30%	15%	15%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、使用 CAI 课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。通过本课程各个教学环节的教学，重点培养学生的自学能力、动手能力、分析问题和解决问题的能力。

使用多媒体教学，通过在线泛雅平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组完成贯穿各个知识点的综合性大作业使学生巩固所学的知识，提高自学能力、分析问题和解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用在线指导、当面答疑、E-MAIL、微信、QQ 等形式。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台 <https://mooc1.chaoxing.com/course/219789974.html>

全国 3D 大赛 [3dds.3ddl.net](http://3dds.3ddl.net)

线下：

参考教材：

张丽珍，《计算机辅助设计实验指导书》，上海海洋大学自编讲义，2022 年

阅读书目

- 1、王隆太，《机械 CAD/CAM 技术》，机械工业出版社，2017 年、第 4 版
- 2、赵罍，杨晓晋，赵楠，《SolidWorks 2017 中文版机械设计从入门到精通》，人民邮电出版社，2017 年
- 3、CAD/CAM/CAE 技术联盟，《SolidWorks 2016 中文版机械设计从入门到精通》，清华大学出版社，2017 年
- 4、孙海涛，崔亮，孙立明等，《SolidWorks 2018 有限元运动仿真与流场分析自学手册》，人民邮电出版社，2019 年
- 5、郭秀娟，《AutoCAD 二次开发实用教程》，机械工业出版社，2014 年

主撰人：张丽珍

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 12 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 上机作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	CAD 的基本知识掌握全面, 全部或超额完成规定的任务, 设计规范, 完整, 正确。	CAD 的基本知识掌握较全面, 全部完成规定的任务, 设计较规范, 较完整, 较正确。	CAD 的基本知识掌握较全面, 完成大部分规定的任务, 设计较规范, 较完整, 基本正确。	CAD 的基本知识掌握一般, 完成 60% 左右规定的任务, 设计较规范, 较完整, 基本正确。	CAD 的基本知识掌握较少, 完成少于 60% 左右规定的任务, 设计较规范, 较完整, 基本正确。
课程目标 3 (10%)	Solidworks 软件使用熟练, 并能较快正确设计出规定的零件、装配和工程图等。	Solidworks 软件使用较熟练, 并能正确设计出规定的零件、装配和工程图等。	Solidworks 软件使用能力一般, 基本能正确设计出规定的零件、装配和工程图等。	Solidworks 软件使用能力一般, 能设计出 60% 左右规定的零件、装配和工程图等。	Solidworks 软件使用不熟练, 能设计出部分规定的零件、装配和工程图等。

### 2. 测验考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	图形尺寸标注正确, 工程图设计合理。	图形尺寸标注大部分正确, 工程图设计合理。	图形尺寸标注较正确, 工程图设计较合理。	图形尺寸标注基本正确, 工程图设计基本合理。	图形尺寸标注不正确, 工程图设计不合理。
课程目标 3 (10%)	在规定的时间内完成全部的设计。	在规定的时间内完成 80% 以上的设计。	在规定的时间内完成 70% 以上的设计。	在规定的时间内完成 60% 以上的设计。	在规定的时间内完成 60% 以下的设计。

### 3. 作品考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	设计的作品符合工程实际, 很复杂, 规范性好。	设计的作品符合工程实际, 较复杂, 规范性较好。	设计的作品较好地符合工程实际, 有一定难度, 规范性较好。	设计的作品基本符合工程实际, 有一定难度, 基本规范。	设计的作品不太符合工程实际, 很简单, 规范性较差。
课程目标 2 (10%)	设计的作品非常完整, 具有很好的创新性	设计的作品完整, 具有较好的创新性	设计的作品较完整, 具有一定的创新性	设计的作品基本完整, 有一定的创新。	设计的作品不完整, 没有创新。
课程目标 3 (10%)	设计的作品包含零件、装配、工程图、动画、渲染、有限元分析等, 零件复杂, 数量多, 完成质量高。	设计的作品包含零件、装配、工程图、动画、渲染等, 零件较复杂, 完成质量较好。	设计的作品包含零件、装配、工程图、动画、渲染等, 零件较多, 完成质量一般。	设计的作品包含零件、装配、工程图等基本内容, 零件较简单。	设计的作品仅包含零件、装配、工程图, 零件很简单, 且数量每人平均不到 3 个。

#### 4. 设计报告考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	报告中把理论知识应用于设计作品的过程,体现较好的创新点。图文并茂、条理清晰、分析深入。	报告中把理论知识应用于设计作品的过程,体现一定的创新点。图文并茂、条理清晰、分析较深入。	报告中把理论知识应用于设计作品的过程,没有创新。图文并茂、条理较清晰、分析较深入。	理论与实际结合不够,没有创新。图文并茂、条理较清晰、分析较深入。	报告只是简单地罗列了设计绘图的过程,没有分析的内容。
课程目标 4 (5%)	报告中体现积极组织实习小团队,起到团队核心作用,高效沟通完成团队合作任务	报告中体现能积极参与实习小团队的建立,起到团队重要作用,高效沟通完成团队合作任务	报告中体现能积极参与实习小团队的建立,除了完成自身在团队中的基本任务,乐于助人	报告中体现能参与实习小团队的建立,完成自身在团队中的基本任务	报告中体现不参与实习小团队的建立,或无法完成自身在团队中的基本任务

#### 5. 答辩考核内容和评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (5%)	PPT制作合理、清晰、完整,展示三维设计的全部内容。答辩过程中能详细介绍设计的工程依据和过程,分析合理。	PPT制作较合理、清晰、完整,展示三维设计的大部分内容。答辩过程中较详细介绍设计的工程依据和过程,分析较合理。	PPT制作较合理,图文并茂,展示部分三维设计内容。答辩过程中能基本介绍设计工程依据和过程,分析较合理。	PPT制作较合理,展示了部分三维设计内容。答辩过程中设计工程依据的介绍不够,分析较合理。	PPT制作不合理,三维设计内容展示不够。答辩过程中没有介绍设计的依据,分析不合理。
课程目标 4 (10%)	能介绍2-3个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例,并准确回答相关问题	能介绍1个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例,并准确回答相关问题	能介绍1个实习过程中通过团队合作解决的问题或案例,回答相关提问基本正确	实习过程中未进行团队合作,但能通过与他人沟通交流获得帮助	实习过程中未进行团队合作,缺乏与他人的有效沟通。

## 24. 《经济学概论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：经济学概论				
	英文名称：Introduction to Economics				
课程号	79099101	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	经济管理学院		开课学期	5	
课程负责人	徐开新		适用专业	工程学院工业工程专业	
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程主要讲授什么是现代市场经济，市场经济是如何运转的，它包括微观经济学和宏观经济学两个部分。微观经济学是以个体经济单位如家庭、厂商和市场作为研究对象，它试图通过对个体经济单位的研究来说明市场机制是如何运行的以及改善这一机制的方法。宏观经济学是以宏观经济运行作为研究对象，揭示市场经济环境下宏观经济运行的机

制和改善这一机制的方法。培养和开发学生的观察能力、分析能力。通过对该课程的学习，了解什么是现代市场经济，市场经济是如何运转的，掌握经济学的基本分析方法，提高运用经济学理论分析现实经济现象和问题的能力，为今后进一步学习和研究打下良好的基础。

This course is an introduction to the characteristics and operation mechanism of modern market economy. Economics includes microeconomics and macroeconomics. The research object of microeconomics is the behavior of consumers, firms and market. By studying the microeconomics, students can understand the basic principal of microeconomic action. The research object of macroeconomics is the aggregative activity. The aim of this course is to demonstrate macroeconomic function and the determinant of output of a nation.

#### （四）课程目标

**课程目标 1：**以马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论为指导，结合中国社会主义经济建设的实际，通过学习经济学的基本概念、原理和分析方法，加深对中国四十年来的改革开放的伟大历程进程及其发展规律的理解。通过对经济学理论的学习，深刻理解社会主义市场经济改革取得的伟大成就，自觉加强对中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信的坚持。

**课程目标 2：**了解和掌握经济学的基本概念、基本定律、基本理论，熟悉和掌握经济学的基本分析方法和工具。

**课程目标 3:** 熟练运用经济学的基本原理,分析解决一些实际经济现象和经济问题。

### (三) 课程目标与知识能力素质的对应关系

知识、能力、素质	课程目标
	1
	2
	3

## 五、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 经济学十大原理 (1) 人们如何作出决策 (2) 人们如何相互影响 (3) 整体经济如何运行	了解经济学研究的基本内容,掌握统一经济学研究的几个中心思想。	<b>重点:</b> 初步了解有关经济学规律的十个定理。 <b>难点:</b> 理解经济学是一门方法论的课程。	2	讲授	目标 3
第二章相互依存性与贸易的好处 (1) 一个现代经济寓言 (2) 比较优势:专业化的动力 (3) 比较优势的应用	理解财富的性质和原因,学会运用比较优势理论	<b>重点:</b> 财富的性质和原因 <b>难点:</b> 比较优势的应用	2	讲授	目标 3
第三章 供给与需求的市场力量 (1) 竞争与市场 (2) 需求 (3) 供给 (4) 供给与需求的结合 (5) 价格如何配置资源	掌握供给与需求理论,了解市场经济中供给与需求如何决定价格,以及价格如何配置经济中的稀缺资源。	<b>重点:</b> 需求曲线、供给曲线、均衡的概念。 <b>难点:</b> 影响需求曲线变动、供给曲线变动的因素。	2	讲授	目标 3
第四章 弹性及其应用 (1) 需求弹性 (2) 供给弹性 (3) 弹性的应用	掌握衡量买者与卖者对市场条件变化反应程度的工具——弹性。	<b>重点:</b> 弹性、需求价格弹性、需求收入弹性、需求交叉价格弹性的概念。 <b>难点:</b> 弹性的应用。	2	讲授	目标 3
第 5 章消费者、生产者与市场效率 (1) 消费者剩余 (2) 生产者剩余 (3) 市场效率	运用福利经济学的方法度量如何使买者和卖者从参与市场中得到最大利益。	<b>重点:</b> 支付意愿、消费者剩余、生产者剩余概念。 <b>难点:</b> 消费者剩余、生产者剩余的画图分析。	2	讲授	目标 2
第 6 章外部性 (1) 外部性和市场无效率 (2) 针对外部性的公共政策 (3) 外部性的私人解决方法	掌握为什么市场有时不能有效地配置资源,政府政策如何潜在地改善市场配置,哪种政策能最好地发挥作用。	<b>重点:</b> 外部性产生的原因。 <b>难点:</b> 外部性的治理。	4	讲授	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第7章公共物品和公共资源 (1) 不同类型的物品 (2) 公共物品 (3) 公共资源 (4) 产权的重要性	掌握从经济学角度区分不同产品及其提供方式	<b>重点:</b> 不同产品的提供方式 <b>难点:</b> 公共产品为什么要政府来提供	4	讲授	目标2
第9章 竞争市场上的企业 (1) 什么是竞争市场 (2) 利润最大化与竞争企业的供给曲线 (3) 竞争市场的供给曲线	掌握完全竞争厂商的短期均衡和长期均衡的条件,说明完全竞争厂商和行业的短期、长期供给曲线,评价完全竞争市场的经济效率。	<b>重点:</b> 竞争市场含义、利润最大化条件。 <b>难点:</b> 竞争市场供给曲线的由来。	2	讲授	目标2
第10章一国收入的衡量 (1) GDP的含义和测量 (2) GDP的组成部分 (3) 真实GDP与名义GDP (4) GDP是衡量经济福利的好指标吗	了解宏观经济学的研究对象和研究方法,掌握一国总收入的核算方法,国民收入核算中的恒等关系。	<b>重点:</b> GDP概念及构成。 <b>难点:</b> 货币的跨期比较。	2	讲授	目标2
第12章 生产与增长 (1) 世界各国的经济增长 (2) 生产率:作用及决定因素 (3) 经济增长和公共政策 思政融入点:深刻理解社会主义市场经济改革取得的伟大成就	掌握经济增长的决定因素,区分促进经济增长的公共政策和宏观经济调控政策。	<b>重点:</b> 经济增长和公共政策 <b>难点:</b> 生产率:作用及决定因素	2	讲授	目标1
第14章 总需求与总供给 (1) 解释短期经济波动 (2) 总需求曲线 (3) 总供给曲线 (4) 经济波动的两个原因	掌握分析短期经济波动的总需求与总供给模型。	<b>重点:</b> 总需求、总供给概念。 <b>难点:</b> 分析经济波动。	4	讲授	目标2
第15章 货币政策和财政政策对总需求的影响 (1) 货币政策如何影响总需求 (2) 财政政策如何影响总需求 (3) 运用政策来稳定经济	掌握政府的政策工具如何影响总需求曲线的位置,以及在现实中运用这些政策工具时会出现哪些困难。	<b>重点:</b> 货币政策、财政政策概念。 <b>难点:</b> 货币政策、财政政策应用。	4	讲授	目标2

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

考核方式为课程论文。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

平时成绩主要根据学生平时作业、课堂讨论等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的 40%，期末考试成绩占 60%。

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）						合计
	平时成绩（40%）					期末成绩 （60%）	
	作业 (20%)	测验 (0%)	实验 (0%)	课堂表现 (20%)	.....		
1	0	0	0	10		0	10
2	10	0	0	10		0	20
3	10	0	0	0		60	70
合计(成绩构成)		0	0	20		60	100%

## 五、教学方法

本课程教学采用的讲授与讨论相结合的教学方法。

## 六、参考教材和阅读书目

线上：线上资源及学习平台等

格式：资源或平台名：网址。

线下：[美]曼昆著，梁小民、梁砾译，《经济学基础》（第8版），北京大学出版社，2022年

主撰人：徐开新

审核人：姜启军

英文校对：姜启军

教学副院长：李玉峰

日期：2022年9月20日



## 附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (10%)	了解和掌握经济学的基本概念、基本定律、基本理论，熟悉和掌握经济学的基本分析方法和工具	了解和掌握经济学的基本概念、基本定律、基本理论，较熟悉和掌握经济学的基本分析方法和工具	了解和掌握经济学的基本概念、基本定律、基本理论，较熟悉和掌握经济学的基本分析方法和工具	基本了解和掌握经济学的基本概念、基本定律、基本理论，基本熟悉和掌握经济学的基本分析方法和工具	不能掌握经济学的基本概念、基本定律、基本理论，不熟悉和掌握经济学的基本分析方法和工具
课程目标 3 (10%)	熟练运用经济学的基本原理,分析解决一些实际经济现象和经济问题，能正确完成作业	较为熟练运用经济学的基本原理,分析解决一些实际经济现象和经济问题，能正确完成作业	较为熟练运用经济学的基本原理,分析解决一些实际经济现象和经济问题，基本能正确完成作业	基本熟练运用经济学的基本原理,分析解决一些实际经济现象和经济问题，基本能正确完成作业	不能熟练运用经济学的基本原理,分析解决一些实际经济现象和经济问题，不能正确完成作业

### 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	深刻理解社会主义市场经济改革取得的伟大成就	较为深刻理解社会主义市场经济改革取得的伟大成就	理解社会主义市场经济改革取得的伟大成就	基本理解社会主义市场经济改革取得的伟大成就	不能理解社会主义市场经济改革取得的伟大成就
课程目标 2 (10%)	了解和掌握经济学的基本概念、基本定律、基本理论，熟悉和掌握经济学的基本分析方法和工具	了解和掌握经济学的基本概念、基本定律、基本理论，较熟悉和掌握经济学的基本分析方法和工具	了解和掌握经济学的基本概念、基本定律、基本理论，较熟悉和掌握经济学的基本分析方法和工具	基本了解和掌握经济学的基本概念、基本定律、基本理论，基本熟悉和掌握经济学的基本分析方法和工具	不能掌握经济学的基本概念、基本定律、基本理论，不熟悉和掌握经济学的基本分析方法和工具

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 3 (60%)	熟练运用经济学的基本原理,分析解决一些实际经济现象和经济问题, 根据要求撰写一篇见解深刻、理论与实际结合紧密的课程论文	熟练运用经济学的基本原理,分析解决一些实际经济现象和经济问题, 根据要求撰写一篇见解较为深刻、理论与实际结合较紧密的课程论文	较为熟练运用经济学的基本原理,分析解决一些实际经济现象和经济问题, 根据要求撰写一篇有一定自己见解、理论与实际结合较紧密的课程论文	基本熟练运用经济学的基本原理,分析解决一些实际经济现象和经济问题, 根据要求撰写的课程论文较缺乏自己见解、理论与实际结合不够紧密	不能熟练运用经济学的基本原理,分析解决一些实际经济现象和经济问题, 根据要求撰写的课程论文无自己见解、理论与实际脱离

## 25. 《Matlab 与智能算法优化》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: Matlab 与智能算法优化				
	英文名称: Matlab and Intelligent Algorithm for Optimization				
课程号	52020122		学分	1.5	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	成国庆		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学》、《线性代数》、《概率论与数理统计》、《程序设计语言》, 要求掌握《高等数学》中的微积分基本知识及运算、《线性代数》中的矩阵、线性方程组计算、《概率论与数理统计》中的概率论等基础理论、《程序设计语言》中的程序设计的基本规则与思想。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

Matlab 与智能算法优化是工业工程专业的一门专业选修课。Matlab 是一种以数值计算和数据可视化为主的计算机软件, 并包含适应多个学科的专业软件包, 以及完善的程序开发功能。本课程主要介绍 Matlab 语言的应用环境、调试命令, 各种基本数值计算命令和高级操作命令, 绘图功能函数, 程序设计语言, 以及智能算法优化工具箱。

通过本课程的学习, 使学生能系统地掌握 Matlab 的数值计算、图形绘制、程序设计、算法优化等功能; 使学生初步具备利用 Matlab 解决工程实际问题的能力, 为后继课程的学习提供计算与优化工具。

This course is one of the professional elective courses in industrial engineering specialty. Matlab is a computer software mainly for computing and plotting which includes many professional softwares for different subjects. This course aims to introduce the application environment of Matlab language, debugging commands, various basic numerical calculation commands and advanced operation commands, plotting function, programming language, and intelligent algorithm optimization toolbox.

After studying the course, students can systematically grab the functions of numerical computing, figure plotting, programming and optimization. They will have the abilities to solve practical problems by Matlab. It provides the the computing and optimization tool for upper-level courses.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够利用 Matlab 作为现代工具分析、解决实际工程中的计算、优化、仿真等问题。（支撑毕业要求指标点 2-4）

**课程目标 2:** 能够对 Matlab 的数据类型进行正确划分、能够熟练进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。（支撑毕业要求指标点 5-1）

**课程目标 3:** 能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。（支撑毕业要求指标点 5-2）

**课程目标 4:** 掌握 Matlab 的语法结构，能够编写程序、利用智能优化工具箱解决相关问题。（支撑毕业要求指标点 5-3）

**课程目标 5:** 培养诚实守信、实事求是的职业操守。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析和发现生产与服务系统中相关工程及管理综合性问题，获得有效结论	2.问题分析
2	5-1 了解专业常用的语言工具、现代信息技术工具、先进制造技术、先进分析优化仿真软件的使用原理和方法，并理解其局限性	5.使用现代工具
3	5-2 能够选择与使用恰当的信息资源、仿真方法和计算机软件，对工业领域复杂生产与服务系统问题进行分析、设计、建模、仿真、预测、开发与优化	5.使用现代工具
4	5-3 能够针对具体的对象，利用现代工业工程工具及方法对其进行系统地分析、管理预测与决策，并能够分析其局限性	5.使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 基础入门 (1) Matlab 概述 (2) Matlab 操作界面 (3) Matlab 操作命令 (4) 综合实例 <b>思政融入点:</b> 介绍计算机科学领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、熟悉 Matlab 软件、操作界面以及操作命令； 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀、诚实守信、实事求是的职业操守。	<b>重点:</b> 熟悉 Matlab 操作界面以及操作命令。 <b>难点:</b> 熟悉 Matlab 操作命令。	2	讲授/讨论	目标 1、2
第 2 章 数值计算 (1) 表达式 (2) 一维数值数组及其操作 (3) 矩阵及其操作 (4) 矩阵的计算 (5) 利用矩阵解线性方程组 (6) 综合实例	正确理解 Matlab 的表达式、数组、矩阵的操作、计算、会利用矩阵求解线性方程组。	<b>重点:</b> 数组、矩阵的操作、计算，利用矩阵求解线性方程组。 <b>难点:</b> 数组、矩阵的操作、计算。	2	讲授	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 单元数组与结构数组 (1) 字符串数组 (2) 单元数组 (3) 结构数组 (4) 综合实例	正确理解字符串数组、单元数组、结构数组。	<b>重点:</b> 字符串数组、单元数组、结构数组。 <b>难点:</b> 字符串数组、单元数组、结构数组。	2	讲授	目标3
第4章 符号计算 (1) 符号对象及其运算 (2) 符号极限 (3) 符号导数 (4) 符号积分 (5) 符号级数 (6) 代数方程的符号解 (7) 常微分方程的符号解 (8) 综合实例	掌握符号对象及其运算、会求符号极限、符号导数、符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。	<b>重点:</b> 符号极限、符号导数、符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。 <b>难点:</b> 符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。	2	讲授	目标1、3
第5章 绘图及可视化 (1) 二维图形绘制 (2) 三维图形绘制 (3) 特殊图形绘制 (4) 综合实例	掌握二维图形绘制、三维图形绘制、特殊图形绘制的方法。	<b>重点:</b> 二维图形绘制、三维图形绘制、特殊图形绘制。 <b>难点:</b> 三维图形绘制、特殊图形绘制。	2	讲授	目标1、3
第6章 程序设计 (1) 运算符及其操作运算 (2) 顺序语句 (3) 循环语句 (4) 条件语句 (5) 流控制命令 (6) 综合实例	掌握 Matlab 程序设计语言的语法结构与特点，能够编写程序解决相关问题。	<b>重点:</b> Matlab 程序设计语言的语法结构与特点。 <b>难点:</b> 编写程序解决相关问题。	4	讲授	目标1、4
第7章 最优化计算 (1) 无约束优化问题 (2) 约束优化问题 (3) 综合实例	能够利用 Matlab 求解无约束优化问题以及约束优化问题。	<b>重点:</b> 无约束优化问题以及约束优化问题求解。 <b>难点:</b> 无约束优化问题以及约束优化问题求解。	2	讲授	目标1
第8章 Matlab 智能优化算法 (1) 遗传算法及其实现 (2) 粒子群优化算法的实现 (3) 免疫优化算法及其实现	掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。	<b>重点:</b> 遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现。 <b>难点:</b> 遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现。	4	讲授	目标1
上机实验: Matlab 表达式、数组、矩阵的运算、求解方程组	熟练掌握 Matlab 的表达式、数组、矩阵的操作、计算、会利用矩阵求解线性方程组。	<b>重点:</b> 数组、矩阵的操作、计算，利用矩阵求解线性方程组。 <b>难点:</b> 数组、矩阵的操作、计算。	2	上机	目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
上机实验：符号对象及其运算，包括极限、导数、积分、级数、方程求解	掌握符号对象及其运算、会求符号极限、符号导数、符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。	<b>重点：</b> 符号极限、符号导数、符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。 <b>难点：</b> 符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。	2	上机	目标 1、3
上机实验：二维、三维图形的绘制以及特殊图形的绘制	掌握二维图形绘制、三维图形绘制、特殊图形绘制的方法。	<b>重点：</b> 二维图形绘制、三维图形绘制、特殊图形绘制。 <b>难点：</b> 三维图形绘制、特殊图形绘制。	2	上机	目标 1、3
上机实验：程序设计	掌握 Matlab 程序设计语言的语法结构与特点，能够编写程序解决相关问题。	<b>重点：</b> Matlab 程序设计语言的语法结构与特点。 <b>难点：</b> 编写程序解决相关问题。	2	上机	目标 1、4
上机实验：无约束优化与约束优化问题求解，包括线性规划、非线性规划、整数规划等	能够利用 Matlab 求解无约束优化问题以及约束优化问题。	<b>重点：</b> 无约束优化问题以及约束优化问题求解。 <b>难点：</b> 无约束优化问题以及约束优化问题求解。	2	上机	目标 1
上机实验：遗传算法、粒子群优化算法、免疫优化算法的实现	掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。	<b>重点：</b> 遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现。 <b>难点：</b> 遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现。	2	上机	目标 1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用上机考核的方式，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 平时作业占 20%、上机实验表现占 30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用机考形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含计算题、编程题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标，应能客观反映出学生对 Matlab 操作方法的掌握程度以及综合运用 Matlab 解决问题的能力。

- (1) 平时作业：作业题以基本概念、方法的掌握与应用为主。
- (2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩50%+平时成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		课程考试（50%）	
	作业（20%）	实验（30%）		
1	5%	10%	10%	25%
2	5%	5%	10%	20%
3	5%	10%	20%	35%
4	5%	5%	10%	20%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、上机实验、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、上机实操、课程资源上网等多种方法与手段开展教学与实验。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、Matlab 等相关软件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用线下当面指导、答疑、线上学习通等方式。

## 六、参考材料

线上：

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=228385869&clazzid=62960384&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

- 1、杨德平等，Matlab8.5 基础教程，高等教育出版社，2016 年 5 月
- 2、薛山主编，Matlab 基础教程，清华大学出版社，2019 年 10 月，第 4 版
- 3、张岳主编，Matlab 程序设计与应用基础教程，清华大学出版社，2022 年 6 月
- 4、张岩等编著，Matlab 优化算法，清华大学出版社，2017 年 10 月
- 5、包子阳等编著，智能优化算法及其 MATLAB 实例，电子工业出版社，2018 年 2 月

主撰人：成国庆

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 10 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能够正确划分 Matlab 的数据类型进行、熟练进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程具备完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	不能够划分 Matlab 的数据类型进行、不会进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程不完整，答案不正确。
课程目标 2 (5%)	能够熟练利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程具备完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	不能利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程不完整，答案不正确。
课程目标 3 (5%)	牢固掌握 Matlab 的语法结构，能够熟练编写程序解决相关问题。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	掌握 Matlab 的语法结构，能够编写程序解决相关问题。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本掌握 Matlab 的语法结构，基本能够熟练编写程序解决相关问题。解题过程具备完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强掌握 Matlab 的语法结构，勉强能够熟练编写程序解决相关问题。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	未能掌握 Matlab 的语法结构，不会编写程序解决相关问题。解题过程不完整，答案不正确。
课程目标 4 (5%)	牢固掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够熟练利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，基本能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。解题过程具备完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，勉强能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	未能掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，不能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。解题过程不完整，答案不正确。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。



(2) 上机实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能够正确划分 Matlab 的数据类型进行、熟练进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。按时完成实验任务、实验结果正确。	能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。按时完成实验任务、实验结果正确。	基本能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	勉强能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能够划分 Matlab 的数据类型进行、不会进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。不能按时完成实践任务、实验结果不正确。
课程目标 2 (5%)	能够熟练利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。按时完成实验任务、实验结果正确。	能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。按时完成实验任务、实验结果正确。	基本能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	勉强能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。不能按时完成实践任务、实验结果不正确。
课程目标 3 (10%)	牢固掌握 Matlab 的语法结构，能够熟练编写程序解决相关问题。按时完成实验任务、实验结果正确。	掌握 Matlab 的语法结构，能够编写程序解决相关问题。按时完成实验任务、实验结果正确。	基本掌握 Matlab 的语法结构，基本能够熟练编写程序解决相关问题。能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	勉强掌握 Matlab 的语法结构，勉强能够熟练编写程序解决相关问题。基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	未能掌握 Matlab 的语法结构，不会编写程序解决相关问题。不能按时完成实践任务、实验结果不正确。
课程目标 4 (5%)	牢固掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够熟练利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。按时完成实验任务、实验结果正确。	掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。按时完成实验任务、实验结果正确。	基本掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，基本能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	勉强掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，勉强能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	未能掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，不能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。不能按时完成实践任务、实验结果不正确。

### (3) 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	能够正确划分 Matlab 的数据类型进行、熟练进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果正确。	能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果较正确。	基本能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果基本正确。	勉强能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能够划分 Matlab 的数据类型进行、不会进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果不正确。
课程目标 2 (10%)	能够熟练利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果正确。	能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果较正确。	基本能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果基本正确。	勉强能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果不正确。
课程目标 3 (20%)	牢固掌握 Matlab 的语法结构，能够熟练编写程序解决相关问题。上机考核操作结果正确。	掌握 Matlab 的语法结构，能够编写程序解决相关问题。上机考核操作结果较正确。	基本掌握 Matlab 的语法结构，基本能够熟练编写程序解决相关问题。上机考核操作结果基本正确。	勉强掌握 Matlab 的语法结构，勉强能够熟练编写程序解决相关问题。上机考核操作结果基本正确、实验方案有缺陷。	未能掌握 Matlab 的语法结构，不会编写程序解决相关问题。上机考核操作结果不正确。
课程目标 4 (10%)	牢固掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够熟练利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。上机考核操作结果正确。	掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。上机考核操作结果较正确。	基本掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，基本能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。上机考核操作结果基本正确。	勉强掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，勉强能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。上机考核操作结果基本正确、实验方案有缺陷。	未能掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，不能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。上机考核操作结果不正确。

## 26. 《机器学习及其应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器学习及其应用				
	英文名称：Machine learning and its applications				
课程号	46050101		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		22	4	2	4
开课学院	工程学院		开课学期	5/7	
课程负责人	王美玲		适用专业	工业工程、电气工程及其自动化	
先修课程及要求	《人工智能编程基础》，已安装并会使用 Python				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《机器学习及其应用》是面向理工科专业的人工智能课程。本课程主要讲授经典机器学习算法、深度学习算法及其相应的应用与实践。经典机器学习算法包括：(i) 监督学习（朴素贝叶斯、KNN、神经网络、支持向量机）算法；(ii) 非监督学习（聚类、降维、异常检测）算法；(iii)集成、关联算法。深度学习算法包括深度神经网络（MCP 模型、方向导数与梯度、模式识别、感知器、反向传播）和高级神经网络（卷积、循环神经网络）。

本课程注重理论与实验的结合，单独设立实验和上机来巩固学生对于不同机器学习算法的理解，通过实验锻炼学生对于建立机器学习模型在各个环节上的动手能力，实验还将以目前比较常见的机器学习应用为实例，使学生体会机器学习广泛的应用场景，提高学生实践和编程能力。通过本课程的学习，学生将全面了解机器学习的基础知识，能够在实际问题的研究中运用机器学习算法提高效率。跟踪前沿的机器学习算法思想和应用等，能够为学生从事人工智能下一步相关研究工作提供理论指导，为实践应用打下坚实的编程基础。

《Machine Learning and Its Application》is a general artificial intelligence course for science and engineering majors. This course mainly teaches classic machine learning algorithms, deep learning algorithms and their corresponding applications and practices. Classic machine learning algorithms include: (i) supervised learning (Naive Bayes, KNN, neural network, support vector machine) algorithms; (ii) unsupervised learning (clustering, dimensionality reduction, anomaly detection) algorithms; (iii) ensemble, Association algorithm. Deep learning algorithms include deep neural networks (MCP models, directional derivatives and gradients, pattern recognition,

perceptrons, backpropagation) and advanced neural networks (convolutional, recurrent neural networks).

This course focuses on the combination of theory and experiment, and sets up independent experiments and computers to consolidate students' understanding of different machine learning algorithms. Through experiments, students can exercise their hands-on ability to build machine learning models in all aspects. Taking the application of machine learning as an example, let students experience a wide range of application scenarios of machine learning and improve students' practical ability and programming ability. Through the study of this course, students will have a comprehensive understanding of the basics of machine learning and be able to apply machine learning algorithms to improve the efficiency of researching practical problems. Tracking cutting-edge machine learning algorithm ideas and applications can provide theoretical guidance for students to engage in artificial intelligence-related research in the next step, and lay a solid programming foundation for practical applications.

## (二) 课程目标

课程目标 1: 了解机器学习研究及应用领域的现状, 把握基本算法及框架, 及时了解最新发展趋势, 培养人工智能思维, 建立努力实现专业领域理想抱负的目标和信念。

课程目标 2: 理解并掌握经典机器学习和深度学习的基本算法和模型, 并能够根据实际问题的需要选择并实现相应的算法。

课程目标 3: 编程完成机器学习典型应用实例, 具备问题分析的逻辑能力, 培养应用正确模型解决问题的能力。

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章机器学习基础 (1) 机器学习简介 (2) 机器学习数学基础 思政融入点: 机器学习发展史、人工智能创意应用之机器学习	浓厚的学习兴趣, 了解用人工智能算法来解决实际问题的具体场景, 具备自我驱动拓展相关调研的能力	<b>重点:</b> 理解机器学习的含义和使用的数学知识  <b>难点:</b> 数学基础	1	讲授、讨论	1
第二章监督算法 (1) 回归算法 (2) 朴素贝叶斯算法 (3) KNN 算法 (4) 决策树 (5) 神经网络算法 (6) 支持向量机		<b>重点:</b> 学会使用具体算法  <b>难点:</b> 算法的适用与优化	5	讲授、讨论、实验	2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章非监督算法 (1) 聚类算法 (2) PCA 降维算法 (3) 异常检测算法		<b>重点:</b> 算法的理解与使用 <b>难点:</b> 其他算法与非监督算法的融合	3	讲授、讨论、上机	2
第四章集成算法 (1) 集成学习介绍 (2) 随机森林算法 (3) XGBoost		<b>重点:</b> 随机森林算法的使用 <b>难点:</b> XGBoost 算法	2	讲授、讨论、实验	3
第五章关联算法 (1) 关联算法介绍 (2) Apriori 算法		<b>重点:</b> Apriori 算法的理解与使用 <b>难点:</b> Apriori 解决工程问题	2	讲授、讨论、上机	3
第六章深度学习介绍 (1) 深度学习介绍与历史 (2) 深度学习应用场景 (3) 深度学习数学基础 (4) Tensorflow 框架讲解 思政融入点: 深度学习应用与发展趋势、用勇敢的新开启新世界	树立科技改变世界的信念, 激发立志用知识与能力为社会做贡献的热情, 以创新的观点和执着的专注力持续学习	<b>重点:</b> 学会安装和使用 Tensorflow, 调研深度学习的应用场景 <b>难点:</b> 数学基础	2	讲授、讨论	1
第七章深度神经网络 (1) MCP 模型 (2) 方向导数与梯度 (3) 模式识别基础 (4) 线性可分性与感知器 (5) 凸集与单层感知器 (6) 多层感知器(深度神经网络) (7) 反向传播算法		<b>重点:</b> MCP 模型, 反向传播算法的理解, 多层感知器的构建与使用 <b>难点:</b> 多层感知器构建	5	讲授、讨论、实验	2
第八章高级神经网络 (1) 模型优化 (2) 卷积神经网络 (3) 循环神经网络		<b>重点:</b> 理解卷积和循环神经网络的基本架构和适用场景 <b>难点:</b> 模型优化	2	讲授、讨论、实验	3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式为开卷论文。

### (二) 课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40%。 (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、上机、实验、课堂表现等四部分构成, 各部分占比均为 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷论文, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据论文评分标准进行。 (3) 考试题型: 专题论文。 (4) 考试内容: 本课程中所介绍的相关算法原理简介、典型应用案例与复现、延申等。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)					合计
	平时成绩 (40%)				期末成绩 (60%)	
	作业 (10%)	上机 (10%)	实验 (10%)	课堂表现 (10%)		
1	3%	2%	2%	5%	10%	22%
2	5%	3%	3%	3%	20%	34%
3	2%	5%	5%	2%	30%	44%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业与实验、上机训练结合、考核”等教学要素,灵活采用传统讲授方式、观看视频、电子课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构,及时了解学科前沿与发展趋势。

使用多媒体教学，通过泛雅在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论完成团队协作。本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件和视频。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL、微信群、泛雅平台等形式。

## 六、参考材料

线上：

DeepLearning.AI://www.deeplearning.ai/

线下：

参考教材：

周志华编，《机器学习》，清华大学出版社，2016年、第1版。

阅读教材：

10. 《统计学习方法》,李航编,清华大学出版社,2012年、第1版;
11. 《Python 机器学习及实践》,范淼、李超编,清华大学出版社,2016、第1版;
12. 《Machine Learning in Action》,[美]Peter Harrington 著, Manning Publications, 2012年、第1版;
13. 《Building Machine Learning Systems with Python》,[美]Willi Richert / Luis Pedro Coelho 著, Packt Publishing, 2013年;
14. 《机器学习实践应用》,李博编,人民邮电出版社,2017年、第一版。

主撰人：王美玲

审核人：高丽

英文校对：王美玲

教学副院长：刘雨晴

日期：2022年9月18日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (3%)	思维清晰,跟踪最新成果	思维尚可,跟踪最新成果	思维清晰,未跟踪最新成果	思维尚可,未跟踪最新成果	无人工智能思维,不了解相关现状
课程目标2 (5%)	准确掌握算法和模型	基本掌握算法和模型	部分掌握算法和模型且无误	部分掌握算法和模型但有误	无法掌握算法和模型
课程目标3 (2%)	出色应用模型,编程正确,分析深刻	编程正确,能应用模型,分析尚可	编程部分有误,能应用模型,分析尚可	编程部分有误,能应用模型,分析不足	编程无法运行

### 2. 上机评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (2%)	准确把握基本算法和框架	基本把握基本算法和框架	部分基本算法和框架且无误	部分掌握算法和框架但有误	没有把握基本算法和框架
课程目标2 (3%)	完全独立编程	与同学讨论后编程正确	经启发后编程基本正确	经指导后仍有部分错误	不会编程
课程目标3 (5%)	程序运行结果完美,并能分析应用拓展	程序运行结果正确,能分析应用结果	程序运行结果正确,未分析应用结果	程序运行结果不完善	编程无法运行

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (2%)	理解实验目的,认真对待实验报告	一般理解实验目的,认真对待实验报告	一般理解实验目的,实验报告尚可	一般理解实验目的,实验报告一般	缺乏理解实验目的,实验报告潦草
课程目标2 (3%)	独立理解算法和程序,独立操作	独立理解算法和程序,讨论后会操作	理解算法和程序,指导后会操作	缺乏理解算法和程序,指导后会操作	缺乏理解算法和程序,始终不会操作
课程目标3 (5%)	透彻分析实验结果,拓展其他应用	透彻分析实验结果,有一定应用拓展	实验分析尚可,有一定应用拓展	实验分析一般,无拓展	无有效的实验分析



#### 4. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (5%)	积极主动参与课堂互动和讨论	主动参与课堂互动和讨论	参与课堂讨论, 被动参与互动	被动参与课堂讨论	不参与课堂讨论
课程目标 2 (3%)	回答问题正确, 讨论有效且充实	回答问题基本正确, 讨论有效	回答问题部分正确, 讨论有一定结论	回答问题部分正确, 讨论含糊不清	回答问题错误, 讨论含糊不清
课程目标 3 (2%)	针对具体应用拓展讨论	针对具体问题讨论, 有一定拓展	针对具体问题讨论, 无拓展	场景和问题欠明确	无具体应用问题

#### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	调研有张力且前沿, 引用具体且理解有深度, 逻辑清晰	调研有一定广度且前沿, 引用具体且有一定理解, 逻辑清晰	调研广度尚可, 引用具体未阐述自我理解, 逻辑尚可	调研广度尚可, 未引用具体案例, 逻辑一般	调研泛泛而谈, 逻辑混乱
课程目标 2 (20%)	选题难度大, 展示算法的基本框架, 代码正确, 程序运行完美	选题难度尚可, 有算法基本框架, 代码正确可运行	选题难度一般, 有算法的基本框架, 代码可运行或有少量错误	选题简单, 有代码, 有结果	选题简单, 无代码和结果
课程目标 2 (30%)	分析具体的应用场景和结果, 进行优化	分析具体的应用场景和结果, 指出优化思路	只有一定的场景和结果分析, 提出优化方向	只分析程序结果	无结果分析和优化思路

## 27. 《现代物流装备》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：现代物流装备				
	英文名称：Modern Logistics Equipment				
课程号	6305118		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	吕超		适用专业	物流工程、工业工程等相关专业	
先修课程及要求	《物流工程与管理》掌握物流系统涵盖的主要环节与过程；《物流工程专业导论与前沿》掌握物流工程专业领域及其前沿技术；《物流信息技术》了解掌握物流系统涵盖信息方法、信息手段以及相应技术；《工程力学》、《控制理论基础》中的相应力学原理与基本控制技术等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

现代物流装备是物流工程专业的核心课程，主要讲授物流系统各环节所涵盖的物流设备、设施以及信息技术，包括运输、仓储、装卸、搬运、包装、集装及信息等各环节所涵盖的设备与设施的特点、技术性能和工作原理。通过本课程学习，培养学生能够运用数学等基础知识和基本原理，有效分析多因素影响，对部件的创新能力以及培养实验能力，进一步培养具备构建相应物流各环节及系统规划方案的综合能力。

Modern logistics equipment is the core course of logistics engineering major. It mainly teaches the logistics equipment, facilities and information technology covered by each link of logistics system, including the characteristics, technical performance and working principle of the equipment and facilities covered by transportation, storage, loading and unloading, handling, packaging, assembly and information. Through the study of this course, students can be trained to use basic knowledge and principles such as mathematics, effectively analyze the influence of multiple factors, innovate the components and cultivate the experimental ability, and further cultivate the comprehensive ability to construct the corresponding logistics links and system planning scheme.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**学习物流技术与装备的发展趋势与概况，掌握运输、仓储、装卸搬运、分拣、包装集成等常用设施与设备的特点、分类、组成以及应用情况，能够将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 通过文献资料查找、分析与研究,能够站在物流系统全周期角度来分析、处理问题,能运用基本原理,借助文献研究,分析过程的影响因素,获得有效结论。(支撑毕业要求观测点 2-4)

**课程目标 3:** 能够针对特定需求,完成分拣装置等相关主要物流设备或部件的设计,并能够进行物流系统及其流程设计,在设计中体现创新意识。(支撑毕业要求观测点 3-2)

**课程目标 4:** 能够根据立体仓库、电子拣选系统等实验方案构建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并能对实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。(支撑毕业要求观测点 4-3)

**思政目标:** 培养学生具有正确的价值观,理解个体与系统的关系,进而理解个人与集体、与社会的关系,激发学生的民族责任感和家国情怀;引导学生形成正确的世界观和方法论,倡导勤俭、勤奋的生活作风,提高分析解决问题的辩证思维能力;培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和规章制度的意识,培养良好的专业素质品德。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合	1.工程知识
2	2-4 能运用基本原理,借助文献研究,分析过程的影响因素,获得有效结论	2.问题分析
3	3-2 能够针对特定需求,完成单元(部件)的设计,并能够进行系统及其流程设计,在设计中体现创新意识	3.设计/开发解决方案
4	4-3 能够根据实验方案构建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并能对实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章物流技术与物流装备概述 (1) 物流技术装备的概念与分类; (2) 物流技术装备的地位和作用; (3) 现代物流技术装备的发展。 <b>思政融入点:</b> 通过物流发展综述,引导学生热爱祖国,树立文化、技术自信。	1. 正确理解物流技术的定义与分类,理解物流装备的定义与分类,了解物流技术与物流装备在物流系统的作用和地位,了解物流技术与物流装备的过去、现在和未来趋势,以及我国在物流技术与装备领域的发展历程; 2. 能够梳理得出物流技术与物流装备的搜索关键词,借助文献资料查收搜集与研究,分析物流技术与物流装备的发展现状与趋势,得出有待解决的问题与方法; 3. 培养爱国主义精神,民族自豪感和家国情怀,提升文化与技术自信。	<b>重点:</b> 物流技术与物流装备的定义与分类;了解物流技术与物流装备的发展历程和未来趋势。 <b>难点:</b> 物流技术与物流装备的定义,正确理解物流设备、物流设施的含义,以及物流装备所涵盖的范畴。	2	讲授/讨论/案例	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第二章运输技术与运输装备</p> <p>(1) 公路运输技术与装备;</p> <p>(2) 铁路运输技术与装备;</p> <p>(3) 水路运输技术与装备;</p> <p>(4) 航空运输技术与装备;</p> <p>(5) 管道运输技术与装备。</p>	<p>1. 正确理解公路、铁路、水路、航空以及管道运输特点和适用条件;</p> <p>2.掌握公路、铁路、水路、航空以及管道运输包含的设施设备及其特点;</p> <p>3.能够根据公路、铁路、水路、航空以及管道运输设施设备的特点、类型、成本等因素,建立数学模型,根据物资属性,形成复杂多因素条件下的物流运输方案,并能够对各种运输方式的解决方案进行比较,综合各种因素,得出合理的优化方案。</p>	<p><b>重点:</b> 公路、铁路、水路、航空以及管道运输特点和适用条件,包含的各种设备设施,能够形成物流运输方案。</p> <p><b>难点:</b> 根据物资属性,通过对公路、铁路、水路、航空以及管道运输设备设施的综合分析,能够利用所学数学等基础学科知识及工具,建立运输方案数学模型,并能进一步分析比较,得出合理运输方案。</p>	4	讲授/讨论/案例	目标 1
<p>第三章仓储技术与装备</p> <p>(1) 仓储装备的分类与特点; (2) 货架技术与装备;</p> <p>(3) 高架立体仓库;</p> <p>(4) 商品检验技术与装备;</p> <p>(5) 仓库养护技术与装备;</p> <p>(6) 第六节仓储计量安全技术与装备。</p> <p><b>思政融入点:</b> 培养学生重视安全、重视质量品质的职业素质。</p>	<p>1. 正确理解仓储技术与装备,掌握分类标准和特点;</p> <p>2. 了解货架的类型和种类,掌握常用 8 种类型货架的特点和使用场合;</p> <p>3. 掌握高架自动化立体仓储的组成及其作业原理,了解仓库养护、计量、安全技术装备的特点类型和适用场合;</p> <p>4. 能够通过货架、立体仓库、养护、计量与安全等设施设备特点的综合分析,建立模型,构建仓储规划方案;</p> <p>5. 培养学生重视安全、重视质量品质的职业素质。</p>	<p><b>重点:</b> 了解货架的类型和种类,掌握常用 8 种类型货架的特点和使用场合;掌握高架自动化立体仓储的组成及其作业原理,了解仓库养护、计量、安全技术装备的特点类型和适用场合;能够构建仓储规划方案;利用实验分析理解立体仓储运营原理,验证仓储方案。</p> <p><b>难点:</b> 能够根据货物物资属性及特点,通过货架、立体仓库、养护、计量与安全等设施设备特点的综合分析,建立模型,构建仓储规划方案,并通过实验验证仓储方案合理性。</p>	4	讲授/案例/讨论	目标 1 目标 2
<p>第四章 装卸搬运及分拣技术与装备 (1) 装卸搬运技术装备概述;</p> <p>(2) 起重技术与装备;</p> <p>(3) 连续运输技术与装备;</p> <p>(4) 工业搬运车辆;</p> <p>(5) 自动导向搬运车系统;</p> <p>(6) 自动分拣系统及技术装备;</p> <p>(7) 电子标签辅助拣货系统。</p>	<p>1.正确理解装卸搬运及分拣技术与装备的定义、分类和特征;</p> <p>2.了解装卸搬运技术与装备的发展趋势要求,掌握起重设备、叉车设备、连续运输设备、自动导向设备、自动分拣系统组成类型、功能特点及其关键特征参数等相关技术知识,进一步结合机械设计原理等其他相关课程知识点对分拣装置进行创新设计;</p> <p>3.能够根据装卸搬运与分拣设备,结合仓储技术与装备,构建装卸搬运与分拣的规划方案。</p>	<p><b>重点:</b> 掌握起重设备、叉车设备、连续运输设备、自动导向设备、自动分拣系统组成类型、功能特点及其关键特征参数等相关技术知识,掌握 9 种分拣装置机构原理,并能进行设计,能综合分析各设备设施特点和适用场合,结合仓储、运输章节知识点,实现物流装卸搬运分拣方案的规划设计。</p> <p><b>难点:</b> 9 种分拣装置的综合创新设计,综合分析各设备设施特点和适用场合,结合仓储、运输章节知识点,实现物流装卸搬运分拣方案的规划设计。</p>	6	讲授/案例/讨论	目标 1 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 包装及流通加工技术与装备 (1) 物流包装技术与装备; (2) 流通加工技术与流通加工装备。 <b>思政融入点:</b> 培养学生勤俭节约、注重内涵培养和综合德育素质提高。	1.正确理解包装技术、设备设施特点; 2. 正确理解流通加工技术、设备设施特点 3.能够根据物资属性, 构建包装材料、形式等包装方案, 物资流通加工方案。	<b>重点:</b> 包装技术与装备、流通加工技术与装备的特征及适用条件。 <b>难点:</b> 综合运用本章知识点, 构建物资包装与流通加工规划方案。	4	讲授/案例/讨论	目标 2
第六章 集装单元化技术与装备 (1)集装单元化定义、分类与原理; (2) 集装箱; (3) 托盘。	1.正确理解集装单元技术、设备设施特点; 2. 掌握集装箱、托盘的分类、特点与相应参数和适用场合; 3.能够根据物资属性, 构建集装单元方案, 对托盘进行概念设计。	<b>重点:</b> 集装单元原理, 所涵盖的设备设施。 <b>难点:</b> 综合运用本章知识点, 构建集装单元方案, 并能够关联专业知识, 对托盘进行概念设计。	4	讲授/案例/讨论	目标 2 目标 3
第七章 现代物流装备技术的发展 (1) 冷链物流技术; (2) 绿色物流; (3) 智慧物流。	1.了解现代物流技术装备的发展趋势; 2. 了解冷链物流、绿色物流、智慧物流的定义原理及其使能技术; 3.能够根据物资属性, 构建集装单元方案, 对托盘进行概念设计。	<b>重点:</b> 现代流装备技术的发展趋势与关键技术, 关联所学专业知 识, 构建智慧物流框架方案。 <b>难点:</b> 根据物资属性, 简要构建智慧物流框架方案。	2	讲授/案例/讨论	目标 2
实验 1 立体仓库操作	根据立体仓储实验, 通过观察分析与操作, 掌握立体仓储的组成、控制、信息管理等系统运营原理, 能够根据所测数据判断仓储方案的合理性。	<b>重点:</b> 了解货架的类型和种类, 掌握高架自动化立体仓储的组成及其作业原理, 利用实验分析理解立体仓储运营原理, 验证仓储方案。 <b>难点:</b> 根据实验操作, 理解运作原理, 给出相应问题解决方案, 并通过实验验证仓储方案合理性。	2	实验/讨论	目标 1 目标 3 目标 4
实验 2 AGV 小车与电子分拣系统演示与分析	掌握自动导向车发展现状趋势, 组成构建与运行原理, 并根据现场操作, 分析研究解答提出的相关问题	<b>重点:</b> 掌握 AGV 组成、参数特征与运行方式。 <b>难点:</b> 能够通过现场观察, 配合资料书籍, 正确解答相关问题。	2	实验/讨论	目标 4
实验 3 多分拣装置集成平台分析与设计	掌握目前物流系统分拣装置的常见类型、功能、原理及其使用场合, 能够关联所学其他基础和专业课程, 进行多种分拣装置的集成设计	<b>重点:</b> 掌握分拣装置的类型、原理。 <b>难点:</b> 融合基础知识和其他专业知识, 实现对多种分拣装置的集成设计。	2	实验/讨论	目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业测验占 15%、实验占 10%、项目型作业占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含判断题、选择题、简答题、计算题和案例题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业和测验: 依托线上课程资源题库, 利用学习通, 在每节学习完成后, 根据知识点内容, 学生需要完成规定的作业题目和测试内容, 系统会自动统计学生成绩, 并按照班级排名高到低总比例, 赋值每位同学的平时作业和测验成绩。

(2) 实验: 实验要求每位同学到场实操相应实验, 并能按照要求正确回答相应问题, 或提供合理的规划设计方案。

(3) 项目型大作业: 以小组或个人形式, 以课程相关知识点为基础, 能够联合多个知识点, 综合运用文献搜集分析、总结梳理、推导计算等方式方法, 形成解决方案或综述报告。

(4) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	平时作业测验 (15%)	实验 (10%)	项目型大作业 (15%)		
1	15%	0%	0%	20%	35%
2	0%	0%	15%	20%	35%
3	0%	0%	0%	20%	20%
4	0%	10%	0%	0%	10%
合计(成绩构成)	15%	10%	15%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程主要依托在线课程资源，配合线下主要知识点讲授，小组研讨、项目式大作业、综述报告等多方法手段结合方式开展课程教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。课堂活动包括测验和讨论等以线上线下结合的方式进行，通过多个启发式的主题讨论，促进学生积极思考，加深对问题及方法的理解，加强学生关联多个知识点构建系统规划方案的能力。项目型作业将选取较复杂的物流系统综合知识点，分组开展文献调研、分析以及研究工作，以增强解决复杂问题方面的能力。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、微信、E-MAIL 等。

## 六、参考材料

**线上：**泛雅平台或学银平台在线课程

泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/204313321.html>;

学银在线：<https://www.xueyinonline.com/detail/222675064>。

**参考教材：**

- 1 张晓川等，《现代仓储物流技术与装备》，化学工业出版社，2003，第1版。
- 2 周蕾，《物流技术与物流设备》，中国物资出版社，2009，第1版。
- 3 顾祥林等，《工程伦理学》，同济大学出版社，2015，第1版。

**阅读书目：**

- 1 李文斐，《现代物流装备与技术实务》，人民邮电出版社，2006，第1版。
- 2 齐二石等，《物流工程》，中国科学技术出版社，2005，第1版。

**参考期刊：**

- 1 物流技术
- 2 物流工程与管理

主撰人：吕超

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	课程基本知识点内容掌握全面，运用得当，分析解答过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰。	基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，分析解答过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰。	基本知识及概念掌握较全面，能够运用，分析解答过程基本正确、完整，答案正确率超过70%。	基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，分析解答过程中存在错误，答案正确率超过60%。	没有掌握基本知识及概念，不会运用公式，分析解答过程错误且不完整，答案正确率低于60%。

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (10%)	能独立完成实验，实验分析过程及结果完整正确。实验报告撰写规范，图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	能独立完成实验，实验分析过程及结果比较完整正确。实验报告撰写较规范，图表比较清晰，能运用理论知识分析实验结果。	能完成实验，实验建模、分析过程及结果比较正确。实验报告撰写基本规范，有图表表达，数据正确，实验结果基本正确。	能完成实验，实验分析过程及结果基本正确。实验报告撰写规范不足，图表表达和数据不完全完整正确，有实验结果。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析各项内容严重缺失或不正确。

### 3. 项目型大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (15%)	小组组织讨论比较充分，针对主题问题能够比较合理、完整地分析各项要素，过程表达清晰。作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	小组组织讨论比较认真，针对主题问题能够相对合理地分析各项要素，过程表达比较清晰。作业报告撰写比较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	小组有组织讨论，针对主题问题能够分析各项要素，有过程表达。作业报告撰写基本规范、有图表。	针对主题问题能够表达建模、部分表达求解方案思路。作业报告撰写不太规范、全面。	不能完成模型和求解方案的设计，作业报告撰写不规范、内容欠缺较多。



#### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%) 课程目标 2 (20%) 课程目标 3 (20%)	<p>能够熟练将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。熟练运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。能够熟练针对特定需求，完成单元（部件）的设计，在设计中体现创新意识。能够熟练根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	<p>能够较好地将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。较好地运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。能够较好地针对特定需求，完成单元（部件）的设计，在设计中体现创新意识。能较好地根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，通过信息综合得到较合理有效的结论。</p>	<p>能够基本将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。能够基本运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。能够基本针对特定需求，完成单元（部件）的设计，在设计中体现创新意识。基本根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，通过信息综合得到有效的结论。</p>	<p>能够将部分相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。能够部分运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。能够针对部分特定需求，完成单元（部件）的设计，在设计中体现创新意识。根据部分实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，通过信息综合得到部分有效的结论。</p>	<p>不能够将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。不能够运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。不能针对特定需求，完成单元（部件）的设计，在设计中体现创新意识。不能根据实验方案构建实验系统。</p>

## 28. 《工程运筹学 II》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程运筹学 II				
	英文名称：Engineering Operations Research II				
课程号	4107526		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	成国庆		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《线性代数》、《概率论与数理统计》、《工程运筹学 I》，要求掌握《高等数学》中的微积分计算、极值求解，《概率论与数理统计》中概率论基本方法、《工程运筹学 I》中的数学建模与优化的基本理论与方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是为工业工程专业本科生开设的专业选修课，是《工程运筹学 I》的后继课程，通过此课程的学习，进一步加强学生在解决问题时的系统优化、定量分析的能力。通过教与学，深化学生系统优化的思想，掌握工业系统定量优化的普遍规律、基本原理和一般方法，并能对实际生产问题进行综合分析，具备解决实际问题的能力，培养学生的综合管理素质，为以后学习其它专业课程打下基础。

This course is one of the elective courses in industrial engineering specialty. It is the subsequent course of Engineering Operations Research I. It aims to further strengthen students' ability of system optimization and quantitative analysis in solving problems. The purpose of this course is to make students understand the concept of system optimization, grasp the general rule, basic principle and general method, and can furthermore solve many practical problems.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**理解并掌握工程运筹学基础知识。针对工业生产、物流运作以及经济生活中的问题，能够运用运筹学相关模型及方法进行问题的建模和分析求解。（支撑毕业要求指标点 1-2）

**课程目标 2：**能够应用非线性规划、动态规划、排队论、存储论对不同领域的复杂优化问题，综合分析问题的变量、约束条件以及目标函数，从可能的多种建模方案中选择恰当的模型表达工业及经济领域的各类生产、服务系统问题，可以构建复杂系统优化模型。（支撑毕业要求指标点 2-2）

**课程目标 3：**能够综合运用运筹学各种理论方法，根据实际优化问题的特征，借助文献研究，设计恰当的模型、研究路线，设计实验、分析不同条件下的模型与优化方案。（支撑

毕业要求指标点 4-2)

**课程目标 4:** 学习优秀工业工程师应该具备的职业道德，理解诚实、公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在工作中自觉遵守企业纪律，严守各项设计规范。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的工业对象建立数学模型并求解；	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达工业领域复杂生产与服务系统问题；	2.问题分析
3	4-2 能够根据实际应用对象特征，选择研究路线，设计实验、分析与优化方案；	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 6 章 非线性规划 (1) 基本概念 (2) 一维搜索 (3) 无约束极值问题 (4) 约束极值问题 <b>思政融入点:</b> 介绍运筹优化领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解非线性规划基本概念、牢固掌握一维搜索、约束（无约束）极值的求解方法； 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 一维搜索、无约束极值问题、约束极值问题的求解 <b>难点:</b> 一维搜索、约束极值问题的求解	8	讲授	目标 1、2
第 7 章 动态规划 (1) 多阶段决策过程的最优化 (2) 动态规划的基本概念和基本原理 (3) 动态规划模型的建立和求解 (4) 动态规划的应用	正确理解多阶段决策过程、动态规划的基本概念和基本原理、掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。	<b>重点:</b> 动态规划的最优性原理、动态规划模型的建立和求解及实际应用。 <b>难点:</b> 动态规划模型的建立和求解及实际应用。	8	讲授	目标 2、3
第 10 章 排队论 (1) 引言 (2) 生灭过程和泊松过程 (3) M/M/s 等待制排队模型 (4) M/M/s 混合制排队模型 (5) 排队系统的优化	会计算各种排队模型的数量指标、会对排队系统进行优化。	<b>重点:</b> 各种排队模型的数量指标、排队系统进行优化。 <b>难点:</b> 各种排队模型数量指标的计算。	8	讲授	目标 2、3
第 11 章 存储论 (1) 存储问题及其基本概念 (2) 确定性存储模型 (3) 单周期的随机存储模型 (4) 其他的随机存储模型	正确理解存储问题及其基本概念、会计算确定型、随机型存储模型的各项指标。	<b>重点:</b> 确定型、随机型存储模型的各项指标的计算。 <b>难点:</b> 确定型、随机型存储模型的各项指标的计算。	8	讲授	目标 2、3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、课堂表现占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、填空题和计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标, 应能客观反映出学生对本课程主要概念的记忆、掌握程度, 对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

(1) 平时作业: 作业题以基本概念、原理、方法的掌握与应用为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩60%+平时成绩40%)			合计
	平时成绩 (40%)		课程考试 (60%)	
	作业 (20%)	课堂表现 (20%)		
1	5%	5%	15%	25%
2	10%	10%	30%	50%
3	5%	5%	15%	25%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、电子教案、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、Matlab、Lindo 等相关优化软件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用习题指导、当面答疑、E-Mail 等形式。

## 六、参考材料

线上：

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=228385837&clazzid=62960303&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

- 1、胡运权，运筹学教程，清华大学出版社，2007年11月，第3版
- 2、运筹学教材编写组，运筹学，清华大学出版社，2005年6月，第3版
- 3、弗雷德里克·希利尔，利伯曼，运筹学导论，清华大学出版社，2010年3月，第9版

主 撰 人：成国庆

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日 期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	正确理解非线性规划基本概念、牢固掌握一维搜索、约束(无约束)极值的求解方法。解题过程完整,答案正确,书写清晰。	较好理解非线性规划基本概念、较好掌握一维搜索、约束(无约束)极值的求解方法。解题过程较完整,答案较正确,书写清晰。	基本理解非线性规划基本概念、较好掌握一维搜索、约束(无约束)极值的求解方法。解题过程基本完整,答案基本正确,书写较清晰。	勉强理解非线性规划基本概念以及勉强掌握非线性规划基本概念。解题过程有明显缺陷,答案基本正确。	不理解非线性规划基本概念以及未掌握非线性规划基本概念。解题过程不完整,答案不正确
课程目标 2 (10%)	深入理解多阶段决策过程、动态规划的基本概念和基本原理、牢固掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。解题过程完整,答案正确,书写清晰。	较好理解多阶段决策过程、动态规划的基本概念和基本原理、掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。解题过程较完整,答案较正确,书写清晰。	基本理解动态规划模型的建立和求解及实际应用、基本掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。解题过程基本完整,答案基本正确,书写较清晰。	勉强理解动态规划模型的建立和求解及实际应用、勉强掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。解题过程有明显缺陷,答案基本正确。	不理解动态规划模型的建立和求解及实际应用、未掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。解题过程不完整,答案不正确。
课程目标 3 (5%)	会熟练计算各种排队模型的数量指标、能熟练对排队系统进行优化。解题过程完整,答案正确,书写清晰。	会计算各种排队模型的数量指标、能对排队系统进行优化。解题过程较完整,答案较正确,书写清晰。	基本会计算各种排队模型的数量指标、基本能对排队系统进行优化。解题过程基本完整,答案基本正确,书写较清晰。	勉强会计算各种排队模型的数量指标、勉强能对排队系统进行优化。解题过程有明显缺陷,答案基本正确。	不会计算各种排队模型的数量指标、不会对排队系统进行优化。解题过程不完整,答案不正确。

每次作业按百分制评分,以所有作业的平均成绩计入总成绩。

(2) 课堂表现评分标准

课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	正确理解非线性规划基本概念、牢固掌握一维搜索、约束(无约束)极值的求解方法。课堂上积极思考、踊跃发言,与老师互动良好,课堂问答正确。	较好理解非线性规划基本概念、较好掌握一维搜索、约束(无约束)极值的求解方法。课堂上思考较积极、发言较踊跃,与老师互动较好,课堂问答基本正确。	基本理解非线性规划基本概念、较好掌握一维搜索、约束(无约束)极值的求解方法。课堂上思考不太积极、较少发言,与老师互动较少,课堂问答部分正确。	勉强理解非线性规划基本概念以及勉强掌握非线性规划基本概念。课堂上思考不积极、很少发言,与老师互动很少,课堂问答较少正确。	不理解非线性规划基本概念以及未掌握非线性规划基本概念。课堂上思考不积极、不发言,与老师没有互动,课堂问答不正确。
课程目标 2 (10%)	深入理解多阶段决策过程、动态规划的基本概念和基本原理、牢固掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。课堂上积极思考、踊跃发言,与老师互动良好,课堂问答正确。	较好理解多阶段决策过程、动态规划的基本概念和基本原理、掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。课堂上思考较积极、发言较踊跃,与老师互动较好,课堂问答基本正确。	基本理解动态规划模型的建立和求解及实际应用、基本掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。课堂上思考不太积极、较少发言,与老师互动较少,课堂问答部分正确。	勉强理解动态规划模型的建立和求解及实际应用、勉强掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。课堂上思考不积极、很少发言,与老师互动很少,课堂问答较少正确。	不理解动态规划模型的建立和求解及实际应用、未掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。课堂上思考不积极、不发言,与老师没有互动,课堂问答不正确。
课程目标 3 (5%)	会熟练计算各种排队模型的数量指标、能熟练对排队系统进行优化。课堂上积极思考、踊跃发言,与老师互动良好。	会计算各种排队模型的数量指标、能对排队系统进行优化。课堂上思考较积极、发言较踊跃,与老师互动较好。	基本会计算各种排队模型的数量指标、基本能对排队系统进行优化。课堂上思考不太积极、较少发言,与老师互动较少。	勉强会计算各种排队模型的数量指标、勉强能对排队系统进行优化。课堂上思考不积极、很少发言,与老师互动很少。	不会计算各种排队模型的数量指标、不会对排队系统进行优化。课堂上思考不积极、不发言,与老师没有互动。

### (3) 期末考核评分标准

课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	正确理解非线性规划基本概念、牢固掌握一维搜索、约束(无约束)极值的求解方法。解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	较好理解非线性规划基本概念、较好掌握一维搜索、约束(无约束)极值的求解方法。解题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	基本理解非线性规划基本概念、较好掌握一维搜索、约束(无约束)极值的求解方法。解题过程基本完整, 答案基本正确, 书写较清晰。	勉强理解非线性规划基本概念以及勉强掌握非线性规划基本概念。解题过程有明显缺陷, 答案基本正确。	不理解非线性规划基本概念以及未掌握非线性规划基本概念。解题过程不完整, 答案不正确
课程目标 2 (30%)	深入理解多阶段决策过程、动态规划的基本概念和基本原理、牢固掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	较好理解多阶段决策过程、动态规划的基本概念和基本原理、掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。解题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	基本理解动态规划模型的建立和求解及实际应用、基本掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。解题过程基本完整, 答案基本正确, 书写较清晰。	勉强理解动态规划模型的建立和求解及实际应用、勉强掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。解题过程有明显缺陷, 答案基本正确。	不理解动态规划模型的建立和求解及实际应用、未掌握动态规划模型的建立和求解及实际应用。解题过程不完整, 答案不正确。
课程目标 3 (15%)	会熟练计算各种排队模型的数量指标、能熟练对排队系统进行优化。解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	会计算各种排队模型的数量指标、能对排队系统进行优化。解题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	基本会计算各种排队模型的数量指标、基本能对排队系统进行优化。解题过程基本完整, 答案基本正确, 书写较清晰。	勉强会计算各种排队模型的数量指标、勉强能对排队系统进行优化。解题过程有明显缺陷, 答案基本正确。	不会计算各种排队模型的数量指标、不会对排队系统进行优化。解题过程不完整, 答案不正确。



## 29. 《精益生产与管理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：精益生产与管理				
	英文名称：Lean Production and Management				
课程号	4107532		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	杨男		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《管理学概论》、《基础工业工程》、《生产计划与控制》，掌握《管理学概论》课程中企业管理的基本原理与方法，《基础工业工程》课程中动作研究、时间研究等生产线管理方法，《生产计划与控制》课程中生产计划的制定原理与方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

精益生产与管理是一门重要的工业工程专业课，课程内容涉及精益思想、准时化生产、看板管理、均衡化、流程化、现场改善等精益管理理论和方法。通过本课程的学习使学生掌握精益生产的基本概念、目标、主要功能及其技术体系；培养学生运用精益思想和方法解决实际工程问题的能力。

Lean Production and management is an important professional course of Industrial Engineering which including the theory and technologies of lean theory, JIT production, kanban, balanced production, process production, scene improvement. Through the study of this course, students of IE should master the basic idea and methodology of Lean production, inform the application, development process and tendency and finally cultivate the ability of solution actual system problems successfully.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**在进行精益生产方案设计时合理使用准时化生产、自働化、现场改善等技术方法以及考虑不同企业文化对推行精益生产与管理时的影响。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 2：**能够针对具体的工业企业，利用精益生产工具及方法对其进行系统地分析、管理预测与决策，并能够分析精益生产理念及方法与具体企业的适配性。（支撑毕业要求观测点 5-3）

**课程目标 3：**知晓和理解可持续发展的理念和内涵；能够评价全生命周期中与效率、质量、成本及环境优化等管理及工程综合性问题有关的可能对工人造成的损害和隐患。（支撑毕业要求观测点 7-1）

**课程目标 4:** 通过讲解日本丰田公司精益生产产生与发展的过程, 鼓励学生深入研究专业知识与技能, 争取做到开创新方法、新理念并加以推广应用, 鼓励学生建立爱岗敬业、勤奋向上的良好品质。(支撑课程思政目标)

**(三) 课程目标和毕业要求的对应关系**

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3.设计/开发解决方案
2	5-3 能够针对具体的对象, 利用现代工业工程工具及方法对其进行系统地分析、管理预测与决策, 并能够分析其局限性。	5.使用现代工具
3	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵; 能够评价全生命周期中与效率、质量、成本及环境优化等管理及工程综合性问题有关的可能对人类和环境造成的损害和隐患。	7.环境和可持续发展

**三、教学内容、要求与学时分配**

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 精益生产与管理概论</p> <p>(1) 课程认知, 精益生产概论</p> <p>(2) 丰田生产方式的产生</p> <p>(3) 精益生产的形成与发展</p> <p>(4) 精益生产的概念与原则</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过讲解日本丰田公司精益生产产生与发展的过程, 鼓励学生深入研究专业知识与技能, 争取做到开创新方法、新理念并加以推广应用, 鼓励学生建立爱岗敬业、勤奋向上的良好品质。</p>	<p>3、正确理解和掌握精益生产与管理学科领域内的相关概念。</p> <p>2、了解精益生产思想产生于发展的过程, 培养学生创新观念。</p>	<p><b>重点:</b> 精益生产理念中浪费和效率的相关定义、分类和特点; 精益生产的定义与发展。</p> <p><b>难点:</b> 浪费的定义, 分类及原因, 效率的分类。</p>	4	讲授/讨论	目标 3
<p>第2章 准时化生产</p> <p>(1) 准时化生产的概念</p> <p>(2) 准时化生产的实现方法</p>	<p>1、熟练掌握准时化生产的概念。</p> <p>2、理解准时化生产的技术体系。</p>	<p><b>重点:</b> JIT 的基本概念及内涵; 准时化生产的技术体系</p> <p><b>难点:</b> JIT 与传统生产方式的比较</p>	2	讲授/案例分析	目标 1 目标 2
<p>第4章 看板管理</p> <p>(1) 典型生产方式</p> <p>(2) 看板概念、类型和功能</p> <p>(3) 工序内看板和工序间领取看板</p> <p>(4) 信号看板</p> <p>(5) 外协领取看板和特殊看板</p> <p>(6) 看板使用问题</p>	<p>6、熟练掌握推动式和拉动式生产方式各自的特点, 能够根据企业生产及管理特点判断其生产方式。</p> <p>7、熟练掌握看板的基本概念。</p> <p>8、熟练掌握双看板系统概念和工作原理。</p> <p>9、能够明确区分不同类型看板的场景。</p>	<p><b>重点:</b> 推动式生产和拉动式生产的特点; 看板的功能; 双看板系统的组成和工作原理; 信号看板的概念和使用原理。</p> <p><b>难点:</b> 双看板系统的工作原理; 工序内看板、工序间领取看板和信号看板的使用场景。</p>	6	讲授/案例分析	目标 1 目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 均衡化生产 (1) 均衡化生产概念 (2) 总量均衡 (3) 品种均衡 (4) 均衡生产实施	7、掌握均衡化生产概念； 8、了解总量均衡和品种均衡的概念； 9、能够熟练使用轮排图进行均衡化生产计划制定，了解ABC分类法的使用方法。	<b>重点：</b> 均衡化生产的基本概念；轮排图。 <b>难点：</b> 使用轮排图进行均衡化生产计划制定的原理和步骤。	4	讲授/案例分析	目标1 目标2
第6章 流程化生产 (1) 流程化生产概念 (2) 一个流生产 (3) 缩短作业切换时间	9、掌握流程化生产、一个流的概念；理解并掌握一个流生产的优点，了解其改进的递进性； 10、掌握作业切换时间的分类，能够准备判断当前生产现场的生产状况是否符合流程化改造的要求。 11、了解缩短作业切换时间的实施手段。	<b>重点：</b> 流程化生产的概念及优势；作业切换时间的概念及分类。 <b>难点：</b> 作业切换时间的概念及分类。	4	讲授/案例分析	目标1 目标2
第6章 现场改善 (1) 5S (2) 目视管理 (3) 改善的顺序和方法	1、熟练掌握5S的相关概念、特点及步骤； 2、熟练掌握目视管理的概念和不同水准的判断方法； 3、了解现场改善的顺序和方法。	<b>重点：</b> 5S，目视管理 <b>难点：</b> 5S之间的关系，目视管理的水准。	4	讲授/案例分析	目标1 目标2 目标3
第7章 价值流图 (1) 概述 (2) 当前状态价值流图 (3) 未来状态价值流图	1、熟练掌握价值、价值流的相关概念； 2、熟练掌握当前状态价值流图的绘制方法； 3、了解绘制未来状态价值流图时的改善点。	<b>重点：</b> 当前状态价值流图的绘制与读图。 <b>难点：</b> 根据企业现状绘制价值流图并通过价值流图分析当前企业存在的问题。	4	讲授/案例分析	目标2 目标3
综合案例分析及汇报	1、根据要求正确选题； 2、能够围绕选题结合相应精益生产与管理课程内的方法展开案例分析和优化方案设计； 3、能够清晰表达并且回答问题。	<b>重点：</b> 贴合课程内重点知识点进行选择并完成案例分析报告。 <b>难点：</b> 团队合作、案例设计及优化、表达清晰、思辨敏捷。	4	案例分析	目标1 目标2 目标3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 日常作业占 5%、讨论 10%、案例分析 25%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、填空题、判断题和综合题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 日常作业: 以应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	平时作业(5%)	讨论(10%)	案例分析 (25%)		
1	0%	0%	10%	20%	30%
2	5%	0%	10%	35%	50%
3	0%	10%	5%	5%	20%
合计(成绩构成)	5%	10%	25%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

案例分析将分组进行，选取课程体系中所学的知识点，由学生自主选题并设计说明或实施方案并进行讲解以增强学生将所学知识应用于实际问题的能力。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222727821.html>

1. 刘树华等主编，《精益生产》，机械工业出版社，2021年。
2. 易树平等主编，《基础工业工程》，机械工业出版社，2022年，第3版。
3. （日）大野耐一主编，《丰田生产方式》，中国铁道出版社，2016年。
4. 王清满等主编，《图解精益生产之看板拉动管理实战》，人民邮电出版社，2018年。

主撰人：杨男

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	看板数量计算、轮排图和价值流图等基本知识及概念掌握全面，运用得当，计算或绘图过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	看板数量计算、轮排图和价值流图等基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，计算或绘图过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	看板数量计算、轮排图和价值流图等基本知识及概念掌握较全面，能够运用，计算或绘图过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	看板数量计算、轮排图和价值流图等基本知识及概念掌握一般，不能完全正确运用，计算或绘图过程存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握看板数量计算、轮排图和价值流图等基本知识及概念，不能进行计算或绘图，答案正确率低于 60%

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	能够针对不同企业的生产和管理现状全面地分析其影响精益生产推行效果的积极因素和制约因素。积极主动参与讨论，能提供足够证据支持自己观点。	能够针对不同企业的生产和管理现状较好地分析其影响精益生产推行效果的积极因素和制约因素。积极参与讨论，能较好地提供证据支持自己观点。	能够针对不同企业的生产和管理现状分析其影响精益生产推行效果的积极因素和制约因素。能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对不同企业的生产和管理现状分析其影响精益生产推行效果的积极因素和制约因素的能力需要加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	不能针对不同企业的生产和管理现状分析其影响精益生产推行效果的积极因素和制约因素。参与讨论不足，没有自己的观点或不能提供证据支持自己观点。

### 3. 案例分析评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	在进行案例分析时能正确选用精益生产与管理技术并充分考虑了企业文化对推行精益生产与管理时的影响, 案例原理表达清晰, 分析结果正确, 报告撰写规范、书写及图表清晰, 内容全面。答辩清晰充分。	在进行案例分析时正确选择精益生产与管理技术考虑了企业文化对推行精益生产与管理时的影响, 案例原理表达较为清晰, 分析结果大部分正确, 报告撰写比较规范、书写及图表清晰、内容较为全面。答辩比较清晰。	在进行案例分析时能够选择适当的精益生产与管理技术并考虑企业文化对推行精益生产与管理时的影响, 案例原理表达完整, 分析结果基本正确。作业报告撰写基本规范、有图表。答辩基本清楚。	在进行案例分析时选择技术存在偏差并且考虑企业文化对推行精益生产与管理时的影响不全面, 分析结果存在一定错误。作业报告撰写不太规范、全面。答辩较简单。	在进行案例分析时不能选用正确地精益生产与管理技术, 没有考虑企业文化对推行精益生产与管理时的影响分析结果错误。作业报告撰写不规范、内容欠缺较多。答辩过程思路不清。
课程目标 2 (10%)	能够针对具体的工业企业, 正确选用某一精益生产工具或方法对其进行系统地分析、管理预测与决策, 并能够分析精益生产理念及方法与该企业的适配性。小组组织讨论比较充分, 贴合主题性强、恰当地选择并设计案例主题、案例原理表达清晰, 实施结果正确。报告撰写规范, 书写及图表清晰, 内容全面。答辩清晰充分。	能够针对具体的工业企业, 选用某一精益生产工具或方法对其进行较为系统地分析、管理预测与决策, 并能够较为正确地分析精益生产理念及方法与该企业的适配性。小组组织讨论比较认真, 贴合主题性较强、较为恰当地选择并设计案例主题、案例原理表达较清晰, 实施结果大部分正确, 报告撰写比较规范, 图表及书写清晰, 答辩比较清晰。	能够针对具体的工业企业, 选用某一精益生产工具或方法对其进行分析、管理预测与决策, 小组有组织讨论, 基本贴合主题、设计案例合理、案例原理表达完整, 实施结果基本正确。作业报告撰写基本规范、有图表。答辩基本清楚。	针对具体的工业企业, 选用某一精益生产工具或方法对其进行分析、管理预测与决策的能力一般, 针对主题问题能够设计方案、部分表达方案思路。作业报告撰写不太规范、全面。答辩较简单。	不能针对具体的工业企业选用某一精益生产工具或方法对其进行分析、管理预测与决策或方案偏离主题, 作业报告撰写不规范、内容欠缺较多。答辩思路不清。
课程目标 3 (5%)	能够全面评价全生命周期中生产与工人之间的辩证关系, 结论正确, 答辩清晰。	能够较为全面地评价全生命周期中生产与工人之间的辩证关系, 结论正确, 答辩清晰。	能够评价全生命周期中生产与工人之间的辩证关系, 结论基本正确。	对全生命周期中生产与工人之间的辩证关系理解不足或存在错误。	没有评价全生命周期中生产与工人之间的辩证关系。

#### 4. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	精益生产与管理技术运用得当, 分析或解题过程正确、完整, 逻辑性强, 书写清晰。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 过程较正确, 图形绘制书写清晰。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念基本掌握, 能基本正确运用, 过程基本正确。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握较一般, 不能正确运用, 过程存在一定错误。	没有掌握有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念, 不能正确运用, 过程不正确。
课程目标 2 (35%)	看板数量计算、轮排图和价值流图等基本知识和概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 书写清晰。	看板数量计算、轮排图和价值流图等基本知识和概念掌握较全面, 能正确运用, 过程较正确, 图形绘制书写清晰。	看板数量计算、轮排图和价值流图等基本知识和概念基本掌握, 能基本正确运用, 过程基本正确。	看板数量计算、轮排图和价值流图等基本知识和概念掌握较一般, 不能正确运用, 过程存在一定错误。	没有掌握看板数量计算、轮排图和价值流图等基本知识和概念, 不能正确运用, 过程不正确。
课程目标 3 (5%)	能够全面评价全生命周期中生产与工人之间的辩证关系, 结论正确, 书写清晰。	能够较为全面地评价全生命周期中生产与工人之间的辩证关系, 结论正确, 书写清晰。	能够评价全生命周期中生产与工人之间的辩证关系, 结论基本正确。	对全生命周期中生产与工人之间的辩证关系理解不足或存在错误。	评价全生命周期中生产与工人之间的辩证关系基本错误。



## 30. 《海洋工程项目管理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋工程项目管理				
	英文名称：Marine Engineering Project Management				
课程号	4109910		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26			6
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	金淑芳		适用专业	工业工程、物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《线性代数 B》、《工程运筹学 I》、《管理学概论》。 掌握《线性代数 B》的线性方程组，《工程运筹学》的回归分析方法和线性规划方法。 掌握《管理学概论》课程中涉及到的关于企业管理中计划、组织、领导和控制的基本概念、基本理论和基本方法。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《海洋工程项目管理》是工业工程、物流工程专业的选修课。主要讲授海洋项目管理的基本概念、项目策划、范围管理、管理组织、项目招投标、进度管理、成本管理、质量管理等内容。

通过本课程学习，学生可以了解现代项目管理中广泛采用的一些管理技术，掌握项目管理中关键的进度管理、成本管理和质量管理三大核心技术，具备理解和分析海洋工程项目中的实际问题，具备解决项目关键路径和资源限制问题，培养学生在保障质量的前提下用较低成本保障项目按合同完工的实际综合能力。

This course is an optional course for industrial engineering and logistics engineering. It mainly teaches the basic concepts of marine project management, project planning, scope management, management organization, project bidding, schedule management, cost management, quality management, etc.

At the end of the study of this course, students can understand some management technologies widely used in modern project management, master the three key core technologies of schedule management, cost management and quality management in project management, understand and analyze the actual problems in offshore engineering projects, and be ready to solve the problem of project critical path and resource constraints, Cultivate the students' practical comprehensive ability to guarantee the completion of the project according to the contract at a lower cost on the premise of ensuring the quality.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握工程项目管理基础知识。能够运用项目策划和范围管理等知识解决工程项目中边界不清问题，提高综合处理项目纠纷问题。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 2:** 通过掌握海洋项目管理的特点，理解海洋工程项目的复杂性、不确定性和艰巨性，尤其是环境保护和社会可持续发展的意义和内涵，培养学生在项目管理中不怕困难，敢于挑战，善于学习，勇于探索的精神，用系统的观点和共赢的思路去解决海洋工程项目中遇到的问题，为后续其他海洋类特色课程的学习打好基础用。（支撑毕业要求观测点 7-1）

**课程目标 3:** 学习工程师应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在工程项目设计、招投标、质量管理、成本管理和进度管理中，自觉遵守工程伦理规范。（支撑毕业要求观测点 8-3）

**课程目标 4:** 掌握项目管理中关键的进度管理、成本管理和质量管理三大核心技术，具备解决项目关键路径和资源限制问题，在保障质量的前提下用较低成本保障项目按合同完工。（支撑毕业要求观测点 11-2）

**课程目标 5:** 围绕工程项目等终极目标是既有利于个人又利于社会发展，培养学生的公众意识和社会责任感，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能工程项目实施和管理中，自觉遵守工程伦理规范，正确处理企业利益与社会责任的关系。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	6-1 了解机械工程、食品工程、电气工程等专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	6.工程与社会
2	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展
3	8-3 理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。	8.职业规范
4	11-2 掌握机械工程、食品工程、电气工程等领域的项目管理中涉及的管理与经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	11.项目管理

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第1章</b> 工程项目管理概述 (1) 项目、项目管理、工程项目、工程项目管理的有关概念 (2) 项目管理的发展史 (3) 项目、工程项目的特点	1、理解并区分工程项目管理的概念及发展历史	<b>重点:</b> 工程项目与项目的区别。	2	全球常见工程项目管理方式 BT/BOT/BOOT/PPP/CM 等内容 课堂讲解+视频	目标4
<b>第2章</b> 工程项目范围管理与组织管理 (1) 范围管理、组织管理的概念 (2) 制定范围管理的意义与步骤 (3) 范围管理技术-WBS (4) 组织管理的类型	1、理解并掌握项目范围管理的意义与定义步骤 2、熟练掌握 WBS 技术并能应用。 3、了解组织管理类型	<b>重点:</b> WBS 分解与制定	2	课堂讲解/习题练习/鲁布革水电站的组织管理	目标4
<b>第3章</b> 工程项目策划与可行性研究 (1) 工程项目策划的内容 (2) 工程项目策划的9个步骤 (3) 项目可行性研究	1、理解项目策划的意义和必要性。 2、熟练掌握9个策划步骤。 3、对项目可行性研究内容熟悉。	<b>重点:</b> 项目可行性研究内容 <b>难点:</b> 策划项目的步骤中遇到的不确定问题如何解决	4	课堂讲解/圆明园防渗工程案例中屁股指挥脑袋	目标2 目标3 目标4
<b>第4章</b> 工程项目招投标 (1) 招投标定义与特点 (2) 招投标流程与法规制度	了解并熟悉工程项目的招投标类型、流程与相关的法律法规。		2	课堂讲解	目标1
讨论课	如何对待项目可行性论证和招投标中的利益关系？		2		目标2 目标3 目标4
<b>第5章</b> 工程项目进度管理 (1) 进度管理概述 (2) 横道图施工进度计划 (3) 网络计划技术的网络图、时间参数计算、网络优化	1、理解项目进度管理与工期的关系。 2、掌握网络图的绘制原则。 3、熟练掌握根据网络图计算时间参数，并能判断出关键路径。 4、能综合考虑各项成本和条件的限制，确保工期前提下优化项目进度。	<b>重点:</b> 网络图的正确绘制、6个时间参数的准确计算、优化原则。 <b>难点:</b> 根据网络图绘制时标图、根据时标图进行网络优化。	6	课堂讲解/习题练习/案例分析	目标1 目标4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第6章 工程项目成本管理</b> (1) 成本管理概述 (2) 项目成本预测 (3) 项目成本管理计划 (4) 项目成本控制原则 (5) 净值法成本控制 (6) 工程项目结算方式	1、理解工程项目成本管理的重大意义。 2、掌握净值法成本控制方法和四个指标的含义。 3、熟练掌握工程项目结算方式。	<b>重点:</b> 净值法成本控制方法, 项目结算方式。 <b>难点:</b> 净值法计算中四个基础量、三个参数的计算。	4	课堂讲解/习题练习	目标1 目标4
<b>第7章 工程项目质量管理</b> (1) 质量管理体系概述 (2) 项目质量控制的基本原理 (3) 质量管理控制的几种常用方法 (4) 工程项目质量管理及特点	1、深刻理解并执行项目质量第一宗旨。 2、理解并掌握常用的工程项目质量管理方法,并能结合工程项目具体特点,能综合灵活调控质量原则。	<b>重点:</b> 质量管理基本原理 <b>难点:</b> 常用工程项目管理方法与具体项目的结合	2	课堂讲解/习题练习	目标1 目标2 目标3 目标4
讨论课 <b>思政融入点:</b> 忠诚	如何看待在项目实施中对雇主的忠诚与背叛?		2	观看影片《惊爆内幕》	目标1 目标3
<b>第8章 海洋工程项目管理</b> (1) 海洋工程项目类型与特点介绍 (2) 海洋工程项目管理的特点及主要内容 (3) 海洋工程项目-人工鱼礁 (4) 海洋牧场工程项目发展现状及前景	1、理解海洋工程项目的类型及应用行业情况。 2、了解人工鱼礁和海洋牧场等海洋工程项目在我国的发展现状及前景。	<b>重点:</b> 海洋工程项目管理的特点及主要内容	4	课堂讲解/ 观看视频	目标1 目标2 目标3 目标4
讨论课 海洋工程项目的复杂性及对未来社会的深远影响 <b>思政融入点:</b> 如何保护极其脆弱的海洋环境问题。	使学生具备较强的环境保护意识和社会责任感,理解工程项目建设中从规划到设计再到施工过程中,海洋环境保护问题不能有丝毫的马虎,自觉遵守工程伦理规范,正确处理好项目建设利益与未来社会绿色环保的关系。		2	观看纪录片:(1)中国叫停海洋牧场和人工鱼礁无序发展。(2)港澳大桥建设中的环评问题	目标2 目标3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% 个人作业占 16%、PBL 小组大作业 24%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和综合案例设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 个人作业: 需要独立完成的作业, 以知识型内容为主。

(2) 小组大作业: PBL 布置的综合案例调研、计算、设计并提交方案、参加小组交流答辩。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩60%+平时成绩40%)			合计
	平时成绩 (40%)		课程考试 (60%)	
	作业 (16%)	讨论 (24%)		
1	2%	6%	9%	17%
2	2%	4%	6%	12%
3	6%	6%	9%	21%
4	6%	8%	36%	50%
合计(成绩构成)	16%	24%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程将实行理论讲授与 PBL 案例分析相结合，每章教学由理论授课、案例分析、小组讨论和交流等方式构成，旨在培养学生的学习兴趣和自主学习能力。

PBL 案例教学，通过课前背景了解、自学基本知识、小组讨论学习重点和难点、小组完成案例设计、课后总结等形式，让学生针对较为真实的企业案例，带着问题去学习和思考，培养学生自主学习的习惯和能力，小组式讨论与教师启发引导，加深对部分关键知识的理解，综合培养学生分析和解决问题的能力。

泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料。

## 六、参考材料

1. 线上资源学习泛雅平台：

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=229004755&clazzid=6>

2. 线下：参考教材、阅读书目等

### 参考教材：

从培经主编，《工程项目管理》，中国建筑出版社，2017年8月，第五版。

### 阅读书目

- (1) 马文琦主编，《救捞及海洋工程项目管理》，大连海事大学出版社，2019年1月，第2版；
- (2) 徐宁主编，《船舶与海洋工程项目管理》，大连海事大学出版社，2015年10月，第1版；
- (3) 戚安邦主编，《项目管理学》，科学出版社，2017年，第2版。

主撰人：金淑芳，姜媛，姜波，郭文文

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业（16%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4	自觉高效地利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,达到熟练利用各种综合知识进行数学推演、综合分析、进度设计、成本计算、风险控制等对工程项目进行设计与实施。	自觉地利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,比较熟练利用各种综合知识进行数学推演、综合分析、进度设计、成本计算、风险控制等对工程项目进行设计与实施。	自觉地利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,较好地利用各种综合知识进行数学推演、综合分析、进度设计、成本计算、风险控制等对工程项目进行设计与实施。	可以利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,基本能利用各种综合知识进行数学推演、综合分析、进度设计、成本计算、风险控制等对工程项目进行设计与实施。	未能完成指定资料的学习,不能掌握基本概念和知识,不能独立完成各项设计工作。

### 2. 小组大作业评分标准（24%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4	通过小组案例分析和设计,表现出优秀的项目规划和设计实施能力,熟练掌握项目规划步骤,借助文献研究,具备综合分析和规划项目可行性的能力。	通过小组案例分析和设计,表现出良好的项目规划和设计实施能力,较熟练掌握项目规划步骤,借助文献研究,具备综合分析和规划项目可行性的能力。	通过小组案例分析和设计,表现出较好的项目规划和设计实施能力,熟练掌握项目规划步骤,借助文献研究,具备综合分析和规划项目可行性的能力。	通过小组案例分析和设计,表现出具备的项目规划和设计实施能力,基本掌握项目规划步骤,借助文献研究,具备综合分析和规划项目可行性的能力。	未能达到综合运用知识、技术的能力,在实践中缺乏系统设计能力。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (9%)	优秀地掌握了工程项目管理的基本概念和基本原理, 熟练应用进度设计、成本计算、风险控制等基本技术。	较好地掌握了工程项目管理的基本概念和基本原理, 比较熟练应用进度设计、成本计算、风险控制等基本技术。	掌握了工程项目管理的基本概念和基本原理, 较好地应用进度设计、成本计算、风险控制等基本技术。	基本掌握了工程项目管理的基本概念和基本原理, 能应用进度设计、成本计算、风险控制等基本技术。	未能掌握工程项目管理的基本概念和基本原理。
课程目标 2 (6%)	深刻理解工程项目尤其是海洋工程项目的建设和设计过程中对环境及未来不确定因素的影响, 高度重视并践行环保理念, 做到知行合一。	比较深入理解工程项目尤其是海洋工程项目的建设和设计过程中对环境及未来不确定因素的影响, 高度重视并践行环保理念, 做到知行合一。	理解工程项目尤其是海洋工程项目的建设和设计过程中对环境及未来不确定因素的影响, 重视并践行环保理念, 做到知行合一。	基本理解工程项目尤其是海洋工程项目的建设和设计过程中对环境及未来不确定因素的影响, 能做到知行合一。	未理解工程项目尤其是海洋工程项目的建设和设计过程中对环境及未来不确定因素的影响, 不能做到知行合一。
课程目标 3 (9%)	深刻理解工程项目管理的复杂性和社会影响性, 自觉遵守工程项目设计、建设和运营过程中的职业操守, 树立良好的工程伦理意识。	比较深刻理解工程项目管理的复杂性和社会影响性, 自觉遵守工程项目设计、建设和运营过程中的职业操守, 树立良好的工程伦理意识。	理解工程项目管理的复杂性和社会影响性, 自觉遵守工程项目设计、建设和运营过程中的职业操守, 树立良好的工程伦理意识。	基本理解工程项目管理的复杂性和社会影响性, 自觉遵守工程项目设计、建设和运营过程中的职业操守, 树立良好的工程伦理意识。	未理解工程项目管理的复杂性和社会影响性, 工程伦理意识淡薄。
课程目标 4 (36%)	出色地掌握并能熟练利用项目进度管理技术和成本控制方法, 有效控制进度, 严格控制成本, 对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化, 质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	熟练地掌握并能熟练利用项目进度管理技术和成本控制方法, 有效控制进度, 严格控制成本, 对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化, 质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	较好地掌握并能熟练利用项目进度管理技术和成本控制方法, 有效控制进度, 严格控制成本, 对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化, 质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	掌握并能熟练利用项目进度管理技术和成本控制方法, 有效控制进度, 严格控制成本, 对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化, 质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	未能掌握利用项目进度管理技术和成本控制方法, 有效控制进度, 严格控制成本, 不能对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化, 质量可靠度最高的情况下进行优化控制。



## 31. 《人力资源开发与管理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：人力资源开发与管理				
	英文名称：Human Resource Developing and Managing				
课程号	63055102		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	经管学院		开课学期	6	
课程负责人	徐璞		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	本课程开设前必须学习《管理学概论》课程				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《人力资源开发与管理》是工工程专业的选修课程，是管理理论的重要组成部分，是各项专业管理的基础。它是一门广泛吸收多学科知识的边缘科学，具有很强的实践性和应用性。

本课程主要讲授人力资源规划、工作岗位分析、员工招聘、人员培训、绩效管理、薪酬管理、员工关系管理等主要内容。学生应在对人的管理方面，学习基本的现代化人力资源管理的原则和技术，在招聘、录用、培训、激励、考核、薪酬、企业文化等环节的人力资源管理工作中能进行基本的操作和监管，并具备待人接物、激励自我和他人基本素质。

通过本课程的教学，可以使学生掌握人力资源管理的基本知识、基本原理，学会用人力资源管理理论知识分析和解决企业实际问题，同时培养学生综合素质能力，为毕业后成功地走上社会参加企业经营管理实践打下基础。

This course is a major course of business management. Human resource management is an important part of management theory, as well as the basis of all the specialty management. It is a marginal science that absorbs multidisciplinary knowledge extensively. It has strong practicality and applicability.

This course introduces the main contents of human resource planning, job analysis, staff recruitment, personnel training, performance management, compensation management and labor relations. Students should acquire knowledge of principles and techniques in human resource management, carry out basic operations in the aspects of staff recruitment, personnel training, employee motivation, performance management and compensation management, possess the quality of dealing with people and motivating others.

By the end of this course, students will be able to master the basic knowledge and principles of human resource management, learn how to analysis and solve practical business problems with

theoretical knowledge. A solid foundation could be laid for the students to participate in enterprise management practice.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 学习人力资源管理从业者应该具备的职业道德，理解遵纪守法、保守机密、公平公正、准确可靠、爱岗敬业、强化服务的职业操守和规范，并能在未来的人力资源管理工作中自觉遵守《劳动法》、《劳动合同法》等法律法规，依法办事，严于律己，并服从企业合法合理的规章制度。

**课程目标 2:** 理解人力资源管理的基本概念与主要职能，掌握人力资源管理在现代企业中的战略意义及其与经济技术发展间的依存关系，认识领导者和管理者的人力资源管理责任。

**课程目标 3:** 理解人力资源规划的主要内容、方法和意义。掌握职位分析的原则和流程，具备设计职位分析方案的能力，可以运用职位分析的主要方法进行工作信息收集，并撰写职位说明书。认识胜任素质模型的概念、作用及构建方法。

**课程目标 4:** 理解人力资源招募与甄选的基本概念。掌握招募与甄选的基本程序，了解人力资源招募的主要渠道。理解各种甄选方法的特点和适用条件，具备简单设计面试方案的能力。

**课程目标 5:** 理解培训与开发的异同及其对于组织的作用。掌握员工培训的主要程序，能够运用培训计划制定、培训方法选择、培训效果评估等知识设计员工培训方案。认识新员工入职培训的重要性及主要内容。了解员工开发的主要方法。

**课程目标 6:** 认识绩效管理的基本概念和特征，掌握绩效管理的目的和主要程序。理解绩效评价的结果法与行为法，可以运用绩效表格设计的知识评价完善企业绩效评价表格。了解绩效评价误差的类型、成因与预防措施。掌握绩效辅导与绩效评价面谈的重点与注意事项，具备基本的绩效沟通能力。

**课程目标 7:** 理解并辨析薪酬的相关概念，知道薪酬管理的作用与基本要求。掌握四种主要的职位评价技术，认识职位薪酬体系的设计流程。理解绩效薪酬的类型与员工福利的种类。

**课程目标 8:** 理解员工关系管理的基本概念、内涵与目的。了解劳动关系管理、非自愿离职管理、自愿离职管理、员工安全与健康管理的基础知识。

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	(6) 时代与发展 (7) 职业素养 (9) 终身学习	(6) 具有较强的驾驭知识解决问题的能力与探索性、批判性思维能力，不断尝试理论和实践创新 (7) 具有良好的道德修养和社会责任感、积极向上的人生理想、符合社会进步要求的价值观念和爱国主义的崇高情感，具备良好的沟通、团队合作和创新能力 (9) 具有自主学习、不断学习和终身学习的意识和能力，具有社会适应力

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
2	(1) 基础理论 (2) 专业知识	(1) 熟练掌握人力资源管理的基础理论知识和方法 (2) 掌握人力资源管理的理论前沿与发展动态
3	(1) 基础理论 (2) 专业知识 (3) 问题分析 (4) 问题解决方案 (5) 现代工具使用 (8) 综合素质	(1) 熟练掌握工作分析的基础理论知识和方法 (2) 掌握工作分析的理论前沿与发展动态 (3) 善于学习和吸收他人知识, 构建工作分析的知识体系 (4) 能够应用工作分析理论和方法识别、分析实践问题, 提出解决方案 (5) 熟练掌握工作分析的理论工具、创新思维工具等 (8) 具备发现组织管理问题的敏锐性和判断力, 能够运用人力资源管理理论和方法, 系统分析、解决组织的人力资源管理问题
4	(1) 基础理论 (2) 专业知识 (3) 问题分析 (4) 问题解决方案 (5) 现代工具使用 (8) 综合素质	(1) 熟练掌握工作分析的基础理论知识和方法 (2) 掌握工作分析的理论前沿与发展动态 (3) 善于学习和吸收他人知识, 构建工作分析的知识体系 (4) 能够应用工作分析理论和方法识别、分析实践问题, 提出解决方案 (5) 熟练掌握工作分析的理论工具、创新思维工具等 (8) 具备发现组织管理问题的敏锐性和判断力, 能够运用人力资源管理理论和方法, 系统分析、解决组织的人力资源管理问题
5	(1) 基础理论 (2) 专业知识 (3) 问题分析 (4) 问题解决方案 (5) 现代工具使用 (8) 综合素质	(1) 熟练掌握工作分析的基础理论知识和方法 (2) 掌握工作分析的理论前沿与发展动态 (3) 善于学习和吸收他人知识, 构建工作分析的知识体系 (4) 能够应用工作分析理论和方法识别、分析实践问题, 提出解决方案 (5) 熟练掌握工作分析的理论工具、创新思维工具等 (8) 具备发现组织管理问题的敏锐性和判断力, 能够运用人力资源管理理论和方法, 系统分析、解决组织的人力资源管理问题
6	(1) 基础理论 (2) 专业知识 (3) 问题分析 (4) 问题解决方案 (5) 现代工具使用 (8) 综合素质	(1) 熟练掌握工作分析的基础理论知识和方法 (2) 掌握工作分析的理论前沿与发展动态 (3) 善于学习和吸收他人知识, 构建工作分析的知识体系 (4) 能够应用工作分析理论和方法识别、分析实践问题, 提出解决方案 (5) 熟练掌握工作分析的理论工具、创新思维工具等 (8) 具备发现组织管理问题的敏锐性和判断力, 能够运用人力资源管理理论和方法, 系统分析、解决组织的人力资源管理问题
7	(1) 基础理论 (2) 专业知识 (3) 问题分析 (4) 问题解决方案 (5) 现代工具使用 (8) 综合素质	(1) 熟练掌握工作分析的基础理论知识和方法 (2) 掌握工作分析的理论前沿与发展动态 (3) 善于学习和吸收他人知识, 构建工作分析的知识体系 (4) 能够应用工作分析理论和方法识别、分析实践问题, 提出解决方案 (5) 熟练掌握工作分析的理论工具、创新思维工具等 (8) 具备发现组织管理问题的敏锐性和判断力, 能够运用人力资源管理理论和方法, 系统分析、解决组织的人力资源管理问题
8	(1) 基础理论 (2) 专业知识	(1) 熟练掌握人力资源管理的基础理论知识和方法 (2) 掌握人力资源管理的理论前沿与发展动态

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 人力资源管理导论 (1) 人力资源概述 (2) 人力资源管理概述 思政融入点: 人力资源管理从业者职业道德	了解为什么要引入人力资源管理,掌握人力资源管理的概念、人力资源在企业管理中的定位,人力资源管理的历史与发展,人力资源管理面临的主要问题。	<b>重点:</b> 人力资源的内涵与特性 人力资源管理的定义、内涵及作用 <b>难点:</b> 人力资源管理的主要职能 领导者与管理者的人力资源管理责任	2	讲授	课程目标 1、2、6、 7
第二章 人力资源战略与规划 (1) 战略性人力资源管理的基本原理 (2) 人力资源规划	掌握战略性人力资源管理的内涵,认识人力资源规划的重要性,掌握人力资源规划的内涵及主要内容,掌握制定人力资源规划的主要步骤,熟悉人力资源供需预测方式和基本方法,掌握人力资源供需平衡的基本策略。	<b>重点:</b> 人力资源规划的意义和主要过程 高绩效工作系统的概念及其主要观点 人才盘点的意义和主要过程 <b>难点:</b> 人力资源需求和供给预测的考虑因素和主要方法 平衡人力资源供求的主要对策	2	讲授	课程目标 2、3
第三章 职位分析与胜任素质 (1) 职位分析与职位设计 (2) 胜任素质模型	理解工作分析的定义与内容,了解工作分析的过程,熟悉工作分析及岗位信息收集的方法,掌握工作说明书的结构和内容,理解胜任素质模型及其构建步骤。	<b>重点:</b> 职位分析的定义、原则和流程 职位分析的主要方法 胜任素质模型的内涵与作用 <b>难点:</b> 职位说明书的编撰 胜任素质模型的构建	2	讲授 讨论 实训项目 案例研究	课程目标 1、3
第四章 招募与甄选 (1) 招募与甄选概述 (2) 招募 (3) 甄选 思政融入点: 招聘选拔中的伦理问题	了解招募与甄选的涵义、意义和原则,掌握招募与甄选的程序、方法,认识录用考核技术。	<b>重点:</b> 招募的基本程序和相关内容 招募的内部和外部来源 甄选的基本程序和影响因素 <b>难点:</b> 甄选的参考依据 心理测试、面试、评价中心、履历分析等主要的甄选方法	4	讲授 讨论 实训项目	课程目标 1、3、4
第五章 培训与开发 (1) 培训与培训管理概述 (2) 培训管理的主要内容 (3) 员工开发与职业发展 思政融入点: 培训开发中的伦理问题	了解培训计划的设计,认识培训需求评估的组成部分,掌握新员工培训和在职培训的一般程序、常用的培训方法、培训效果评估的思路方式。	<b>重点:</b> 培训管理的基本框架构成 培训的主要方法 培训成果转化及其主要影响因素 员工开发的主要方法 <b>难点:</b> 培训需求分析的主要内容 培训计划的制定 培训效果评估的主要方法与方案设计	4	讲授 讨论 实训项目 案例研究	课程目标 1、5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第六章 绩效管理 (1) 绩效与绩效管理的基本原理 (2) 绩效评价方法与评价表格设计 (3) 绩效评价与反馈 思政融入点: 绩效管理中的伦理问题	掌握绩效、绩效考核、绩效管理 with 绩效面谈的概念与内涵、特点, 绩效考核表格的设计, 了解绩效考核指标体系的构建方法。	<b>重点:</b> 绩效管理的目的和主要程序 绩效评价的主要信息来源 绩效评价误差的类型及成因 绩效辅导与绩效评价面谈 <b>难点:</b> 绩效评价的结果法与行为法 绩效评价表格的设计	4	讲授 讨论 实训项目 案例研究	课程目标 1、6
第七章 薪酬福利管理 (1) 薪酬与薪酬管理的一般原理 (2) 职位薪酬体系设计 (3) 绩效薪酬 (4) 员工福利 思政融入点: 薪酬管理中的伦理问题	掌握薪酬的含义、构成要素、体系和功能, 了解薪酬管理的职能和流程, 知道如何进行薪酬体系设计。	<b>重点:</b> 报酬、薪酬、总薪酬辨析 绩效薪酬的类型与不同特点 员工福利的种类 <b>难点:</b> 职位薪酬体系及其设计 四种主要的职位评价技术 薪酬水平决策与薪酬结构设计	4	讲授 讨论 实训项目	课程目标 1、7
第八章 员工关系管理 (1) 员工关系管理及其管理概述 (2) 劳动关系管理 (3) 离职管理 (4) 组织文化管理 (5) 员工安全与健康 思政融入点: 员工关系管理中的伦理问题	掌握员工关系的含义、本质, 了解劳动法律关系, 劳动合同管理与集体合同管理, 劳务派遣, 劳动争议处理程序, 裁员管理, 劳动安全生产, 了解劳动时间规定, 对特殊劳动群体保护, 员工沟通。	<b>重点:</b> 员工关系、劳资关系与劳动关系的异同 员工关系管理的内涵和目的 员工安全与健康 <b>难点:</b> 劳动关系管理的主要内容 自愿与非自愿离职管理 组织文化及组织文化建设	2	讲授 讨论	课程目标 1、8

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式包括随堂测验、课堂讨论、小组作业、开卷笔试。

##### (二) 课程成绩

课程成绩由平时成绩与期末考试成绩组成。

1. 平时成绩占比 60%, 主要包括: 课堂表现 (6%)、小组作业 (36%)、讨论 (12%)、随堂测验 (6%)。

2. 期末考核占比 40%, 采用开卷考试, 考核内容主要包括: 人力资源管理概述 (4%)、人力资源规划 (4%)、工作分析 (6%)、招募与甄选 (6%)、员工培训 (6%)、绩效管

理（6%）、薪酬管理（6%）、员工关系管理（2%）。

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 60 分，占总成绩的 60% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由课堂出勤、小组作业、随堂测验、讨论等部分构成，各部分占比及评分标准由教师根据实际情况决定。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：文件筐、案例分析。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标设计。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）					合计
	平时成绩（60%）				期末成绩 （40%）	
	课堂表现 （6%）	随堂测验 （6%）	讨论 （12%）	小组作业 （36%）		
1	1				5	6
2	1	1	1	6	5	14
3	1	1	2	6	4	14
4	1	1	2	6	6	16
5	1	1	2	6	6	16
6		1	2	6	6	15
7		1	2	6	6	15
8	1		1		2	4
合计(成绩构成)	6	6	12	36	40	100

## 五、教学方法

本课程采用线上线下混合式教学方法。

#### 1. 线上环节覆盖课前预习

学生于课前在中国大学 MOOC 平台上自学中央财经大学《人力资源管理》国家级精品课程的相关内容。

#### 2. 线下环节覆盖课中讲授与课后复习

教学紧扣“课堂讲授、案例讨论、作业巩固”等教学要素，灵活采用传统讲授、观看小视频、电子教案、网络学习等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

对重要理论知识的教学采用讲授法，直接、快速、精炼地让学生掌握，为学生在实践中能更游刃有余的应用打好坚实的理论基础。在教师指导下，由学生对选定的具有代表性的典型案例，进行有针对性的分析和讨论，进行合作学习，做出自己的判断和评价，拓展学生的

思维空间。让学生在课堂上进行角色扮演，设定不同的场景，锻炼学生的沟通能力和技巧，更好地理解企业人力资源管理实践。

3.采用的教学资料包括教材与课件。泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论。对学生的辅导，主要采用当面答疑、电话沟通、微信沟通、电子邮件沟通等形式。

## 六、参考材料

线上：

国家精品课程《人力资源管理》（中央财经大学，朱飞）

中国大学 MOOC：

[https://www.icourse163.org/course/CUFE-1003438001?from=searchPage&outVendor=zw\\_moooc\\_pcossjg\\_](https://www.icourse163.org/course/CUFE-1003438001?from=searchPage&outVendor=zw_moooc_pcossjg_)

线下：

1. 刘昕，《人力资源管理》，中国人民大学出版社，2020年10月，第4版
2. 加里·德斯勒，《人力资源管理》，中国人民大学出版社，2017年7月，第14版
3. 姜启军，《人力资源管理》，中国农业出版社，2018年12月
4. 刘洪波，《人力资源数字化转型：策略、方法、实践》，清华大学出版社，2022年5月
5. 马海刚，《HR+数字化》，中国人民大学出版社，2022年2月
6. 戴维·尤里奇，《变革的HR》，机械工业出版社，2020年5月
7. 戴维·尤里奇，《高绩效的HR》，机械工业出版社，2020年5月
8. 戴维·尤里奇，《赢在组织》，机械工业出版社，2019年8月
9. 里德·霍夫曼、本·卡斯诺查、克里斯·叶，《联盟：互联网时代的人才变革》，中信出版集团，2018年8月
10. 马海刚、彭剑锋、西楠，《HR+三支柱：人力资源管理转型升级与实践创新》，中国人民大学出版社，2017年6月

主撰人：徐璞

审核人：姜启军

英文校对：姜启军

教学副院长：李玉峰

日期：2022年9月8日

## 32. 《工业工程专业英语》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工业工程专业英语				
	英文名称：Professional English for Industrial Engineering				
课程号	41099101		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第7学期	
课程负责人	杨男		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《大学英语》、《基础工业工程》、《生产计划与控制》、《人因工程基础》、《信息管理系统》等专业课，掌握《大学英语》课程中英语的基本听说读写能力，《基础工业工程》等专业课程中工业工程各学科领域内的基本原理、概念和方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

工业工程专业英语是工业工程本科生的专业必修课，旨在加强工业工程专业学生的英语训练，使其能够掌握工业工程专业英语词汇，提高学生对专业英语的听、说、读、写、译能力。通过本课程的学习，使学生能够顺利阅读工业工程专业英语文献，理解文献的主要论点，提高与国外同行的学术交流水平。

Professional English for Industrial Engineering is a required course of Industrial Engineering. Professional English training on the IE specialized English vocabulary which can strengthen the ability of listening, speaking, reading, writing and translating will be done in this course. Through the study of this course, students of Industrial Engineering will be able to read the professional English paper, understand the main points of literature and communicate with foreign counterparts successfully.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析工业领域复杂生产与服务系统问题的解决方案；（支撑毕业要求观测点 4-1）

**课程目标 2:** 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就工业工程领域复杂系统问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。（支撑毕业要求观测点 10-3）

**课程目标 3:** 能够使用英语与外国同行进行文化和技术交流，向外国同行宣传并输出中国价值观；显现中国从业者和科研工作者严谨、踏实的作风；同时培养学生保密观念，提醒学生在国际交流中需要注意信息和技术安全，注意保持关键信息的保密性。（支撑课程思政目标）



### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于工业领域复杂生产与服务系统问题解决方案的比较与综合。	4.研究
2	4-2 能够根据实际应用对象特征, 选择研究路线, 设计实验、分析与优化方案。	10.沟通

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 Introduction (1) Course content introduction (2) Introduction to IE (3) Engineering Economics (4) Operations Research <b>思政融入点:</b> 能够使用英语与外国同行进行文化和技术交流, 向外国同行宣传并输出中国价值观; 显现中国从业者和科研工作者严谨、踏实的作风; 同时培养学生保密观念, 提醒学生在国际交流中需要注意信息和技术安全, 注意保持关键信息的保密性。	1、掌握 Engineering Economics 和 Operations Research 领域内的基本英语专业术语, 能够读懂该领域内的科技文献。 2、培养学生保密观念, 提醒学生在国际交流中需要注意信息和技术安全, 注意保持关键信息的保密性。	<b>重点:</b> Engineering Economics 和 Operations Research 的专业术语。 <b>难点:</b> Operations Research 领域捏解决的两类问题的英文表达方式。	6	讲授/案例	目标 1
第2章 work study (1) Method study (2) Time Study (3) Work Sampling	掌握 Method study、Time Study 和 Work Sampling 领域内的基本英语专业术语, 能够读懂该领域内的科技文献。	<b>重点:</b> Method study、Time Study 和 Work Sampling 领域内的基本英语专业术语。 <b>难点:</b> 能够阅读并理解关于 work study 领域的英文文献并对其中的优化问题进行分析和优化。	6	讲授/案例	目标 1 目标 2
第5章 Manufacturing Systems (1) Introduction to MS (2) Advanced MS (3) Support systems	1、掌握 Manufacturing Systems 领域内的基本英语专业术语, 能够读懂该领域内的科技文献。 2、了解 Advanced MS 和 Support systems 各自的特征。	<b>重点:</b> Manufacturing Systems 领域内的基本英语专业术语及其缩略语。 <b>难点:</b> Advanced MS 和 Support systems 各自的典型代表系统及其特点。	4	讲授/案例	目标 1 目标 2
第4章 Production Planning and Control (1) The main idea of Production Planning (2) The main Technology of PPC	掌握 Production Planning and Control 领域内的基本英语专业术语, 能够读懂该领域内的科技文献。	<b>重点:</b> Production Planning and Control 领域内的基本英语专业术语。 <b>难点:</b> The main Technology of PPC	4	讲授/案例	目标 1 目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第5章 Quality Management (1) Quality Standards and Quality Control (2) Quality Management and Quality Cost	掌握 Quality Management 领域内的基本英语专业术语,能够读懂该领域内的科技文献。	<b>重点:</b> Quality Management 领域内的基本英语专业术语 <b>难点:</b> 能够阅读并理解关于 Quality Management 领域的英文文献并对其中的质量问题进行计算,分析其原因。	4	讲授/案例	目标 1 目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

本课程考核方式采用结课报告,课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分,占总成绩的 40% (2) 案例分析占 20%、小组作业占 20%。
期末考核	(1) 考试方式及占比:采用结课报告,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型:外文文献阅读、翻译与思考。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

(1) 小组作业:作业题以案例翻译为主。

(2) 期末考核报告需要任课教师按照实际教学情况制定相应的评分标准,并作为本课程的考核材料存档。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩(40%)		期末成绩(60%)	
	案例分析(20%)	小组作业(20%)		
1	10%	10%	40%	60%
2	10%	10%	20%	40%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅，利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用小组教学方式。

## 六、参考材料

1. 周跃进主编，《工业工程专业英语》，机械工业出版社，2017。
2. 程爱民主编，《英语学术论文写作纲要》，上海外语教育出版社，2013。
3. 余静娴主编，《大学英语通用翻译教程》，对外经济贸易大学出版社，2014。

主撰人：杨男

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 结课报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (40%)	能够针对研究主题进行大量的外文文献的查阅，调研和分析该主题下国内外的研究方案并据此完成报告的撰写。报告主题明确，文献综述清晰完整。	能够针对研究主题进行较大量的外文文献的查阅，较好地调研和分析该主题下国内外的研究方案并据此完成报告的撰写。报告主题明确，文献综述较为清晰完整。	能够针对研究主题进行一定的外文文献的查阅，基本完成了对该主题下国内外的研究方案的调研和分析并完成报告的撰写。报告主题基本明确，文献综述质量尚可。	能够针对研究主题进行少量的外文文献的查阅，基本完成了对该主题下国内外的研究方案的调研和分析并完成报告的撰写。报告主题尚明确，文献综述质量一般。	不能针对研究主题进行外文文献的查阅，不能完成对该主题下国内外研究方案的调研与分析。报告主题不清，文献综述质量差。
课程目标 2 (20%)	能够针对不同主题的英文案例进行阅读及翻译，并根据已学专业知知识对案例进行优化和分析。翻译文本精确流畅，优化方案完整正确，分析准确，能提供证据支持自己观点。报告撰写规范，结构完整。	能够较好地针对不同主题的英文案例进行阅读及翻译，并根据已学专业知知识对案例进行优化和分析。翻译文本流畅，优化方案正确，能提供证据支持自己观点。报告撰写较为规范，结构完整。	能够针对不同主题的英文案例进行阅读及翻译，并根据已学专业知知识对案例进行分析。翻译文本基本正确，案例分析基本正确，能提供部分证据支持自己观点。报告撰写较为规范。	针对不同主题的英文案例进行阅读及翻译，并根据已学专业知知识对案例进行优化和分析的能力一般。翻译文本一般，能提供部分证据支持自己观点。报告撰写一般。	不能针对不同主题的英文案例进行阅读与翻译，不能根据已学专业知知识对案例进行优化和分析。翻译文本严重不通顺，优化方案及分析错误，没有自己的观点或不能提供证据支持自己观点。报告抄袭或撰写极其不规范。

## 2. 案例分析评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	能够针对研究主题进行大量的外文文献的查阅, 调研和分析该主题下国内外的研究方案。	能够针对研究主题进行较大量的外文文献的查阅, 较好地调研和分析该主题下国内外的研究方案。	能够针对研究主题进行一定的外文文献的查阅, 基本完成了对该主题下国内外的研究方案的调研和分析。	能够针对研究主题进行少量的外文文献的查阅, 基本完成了对该主题下国内外的研究方案的调研和分析。	不能针对研究主题进行外文文献的查阅, 不能完成对该主题下国内外研究方案的调研与分析。
课程目标 2 (10%)	能够针对不同主题的英文案例进行阅读, 并根据已学专业知对案例进行优化和分析。优化方案完整正确, 分析准确, 能提供证据支持自己观点。	能够针对不同主题的英文案例进行阅读, 并根据已学专业知对案例进行优化和分析。优化方案较为完整, 分析基本正确, 能提供证据较好地支持自己观点。	能够针对不同主题的英文案例进行阅读, 并根据已学专业知对案例进行优化和分析。优化方案及分析一般, 能提供一定的证据支持自己观点。	针对不同主题的英文案例进行阅读, 并根据已学专业知对案例进行优化和分析的能力一般。优化方案及分析存在错误, 能提供部分证据支持自己观点。	不能针对不同主题的英文案例进行阅读, 并根据已学专业知对案例进行优化和分析。优化方案及分析错误, 没有自己的观点或不能提供证据支持自己观点。

## 3. 小组作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	能够针对研究主题进行大量的外文文献的查阅, 调研和分析该主题下国内外的研究方案。	能够针对研究主题进行较大量的外文文献的查阅, 较好地调研和分析该主题下国内外的研究方案。	能够针对研究主题进行一定的外文文献的查阅, 基本完成了对该主题下国内外的研究方案的调研和分析。	能够针对研究主题进行少量的外文文献的查阅, 基本完成了对该主题下国内外的研究方案的调研和分析。	不能针对研究主题进行外文文献的查阅, 不能完成对该主题下国内外研究方案的调研与分析。
课程目标 2 (10%)	小组组织讨论比较充分, 翻译文本规范精确、专业术语及文章大意翻译精准、措辞严谨、撰写规范、图表清晰、书写条理清晰。	小组组织讨论比较认真, 翻译文本规范、专业术语及文章大意翻译正确、撰写较为规范、图表与书写清晰。	小组有组织讨论, 翻译文本基本正确、专业术语及文章大意翻译大体正确、文本撰写一般。	翻译文本不够规范、专业术语及文章大意翻译存在错误、文本撰写一般。	不能自行完成翻译、抄袭或专业术语及文章大意翻译大部分错误、文本撰写不顺畅, 不清晰。

### 33. 《智数字化供应链》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数字化供应链				
	英文名称：Digital supply chain				
课程号	42020102		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20		0	12
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	金淑芳		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《物流工程与管理》、《物流运筹学》、《信息管理系统与数据库》、《物流信息技术》、《物流自动化技术》、《大数据技术原理及应用》、《物流系统建模与仿真》。 掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《线性代数 B》的线性方程组和《物流运筹学》的回归分析方法和线性规划方法。 掌握《物流工程与管理》、《信息管理系统与数据库》、《物流信息技术》、《物流自动化技术》、《大数据技术原理及应用》、《物流系统建模与仿真》等课程涉及的物流自动化和信息化的专业基础知识。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

《数字化供应链》课程是工业工程专业的选修课程。主要内容包含大数据、物联网、云计算、区块链等现代科学技术对实体经济及产业供应链有何重要影响，数字供应链在三大产业的应用中需要关注哪些关键问题，如何运用数字技术构建数字供应链的系统框架，以实现产业供应链运营效率的提升和产业主体之间的协同，等等。课程选取中国企业的先进实践与创新为案例，让学生了解中国数字供应链发展的现状与趋势，系统地掌握数字化转型和数字供应链创新发展的基本理论和方法，并能将其应用于实践。

Digital supply chain is an optional course for industrial engineering majors. The main contents of this course include how modern science and technology, such as big data, Internet of Things, cloud computing, blockchain, have an important impact on the real economy and industrial supply chain, what key issues need to be concerned about in the application of digital supply chain in the three industries, how to use digital technology to build a system framework for digital supply chain, so as to improve the operational efficiency of the industrial supply chain and achieve collaboration between industrial entities, etc. The course selects the advanced practice and innovation of Chinese enterprises as a case to enable students to understand the current situation and trend of China's digital supply chain development, systematically master the basic theories and methods of digital transformation and digital supply chain innovation and development, and be able to apply them to practice.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析数字化供应链领域的综合构建问题。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 具备设计数字化供应链系统的能力，掌握数字化供应链的运营机理，掌握并能应用数字化供应链的关键技术，针对具体行业和商业运营问题，能认识到系统性能分析有多种解决方案，借助文献研究，初步具备综合分析系统性能的能力。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 具备根据数字化物流系统的组成层次、功能和特征，进行数字化供应链的运营机理的调研，分析、研究并选择恰当的数字化供应链的关键技术，最后设计出经济的系统方案。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 4:** 能够根据对象特征，在选择研究路线，设计实验方案过程中，根据数字化供应链管理的运作模式，运用工程管理与经济决策方法。（支撑毕业要求观测点 11-2）

**课程目标 5:** 通过美的、菜鸟和阿里等中国知名企业的供应链数字化转化中，展现中国科技人员不惧困难、敢于技术攻关、肯于吃苦的大国工程匠人精神。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析物流及相关领域复杂工程问题；	1.工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案；	2.问题分析
3	4-2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案	4.研究
4	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法	11.项目管理

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第 1 章 数字化改变企业规则</b> (1) 什么是数字化 (2) 为什么要实现数字化 (3) 数字化转型与数字化供应链 思政融入点：通过大数据展示全球经济一体化进程中，中国制造业和高效供应链为全球经济飞速发展做出的巨大贡献，培养民族自豪感	1、正确理解和掌握数字化供应链对社会和企业带来的巨大影响。	<b>重点：</b> 数字化转型与企业信息化的关系，数字化供应链对提升企业的意义。	2	自学/课堂讲解	目标 1
<b>第 2 章 数字化实现的供应链价值</b> (1) 产业供应链为什么需要数字化 (2) 数字化助力的商业流通供应链 (3) 数字化助力的农业供应链	1.理解并掌握产业供应链为什么需要数字化。	<b>重点：</b> 数字化在商业流通供应链中的巨大威力。	2	讲授	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第3章 数字供应链构架与要素</b> (1) 什么是数字供应链 (2) 数字供应链的基本构架 (3) 小米数字供应链与金融服务	1、熟悉并掌握数字供应链构建要素。	<b>重点:</b> 数字供应链要素。 <b>难点:</b> 实际企业数字供应链的构建。	4	案例材料: 小米数字化供应链 讲授分析/讨论	目标2 目标3
<b>第4章 数字供应链技术</b> (1) 供应链运营中的数字信用 (2) 供应链运营中的数字技术 (3) 供应链数字平台构建 (4) 数字供应链技术架构: 用友 YonBIP	1、掌握并能应用数字供应链相关技术。	<b>重点:</b> 供应链运营中的数字技术。 <b>难点:</b> 数字供应链技术架构。	2	讲授	目标2 目标3 目标4
<b>第5章 数字供应链创新模式</b> (1) 供应链运营创新中的核心要素 (2) 模式一: 数字信息服务型 (3) 模式二: 运营服务渗透型 (4) 模式三: 交易平台聚合型 (5) 模式四: 数字服务延伸型 (6) 模式五: 数字交易促进型 (7) 模式六: 增值服务生态型 (8) 模式七: 智慧生态服务型	1、了解数字供应链各种运营模式。	<b>重点:</b> 不同类型运营模式的优劣与局限	4	课堂分析/讨论	目标2 目标3 目标4
<b>第6章 数字供应链分析框架</b> (1) 产业供应链运营的特质 (2) 数字供应链分析解构框架 (3) 数字供应链创新实践: 联合包装网	1、了解并熟悉数字供应链框架。	<b>重点:</b> 数字供应链框架构建 <b>难点:</b> 数字供应链框架实践	4	联合包装网案例分析/小组总结	目标2 目标3 目标4
<b>第7章 数字化的供应链弹性管理</b> (1) 供应链弹性与数字技术 (2) 建立数字化的供应链弹性管理体系 (3) 数字供应链弹性管理中枢: 供应链控制塔	1、了解并掌握数字供应链的弹性管理体系	<b>重点:</b> 数字供应链弹性管理体系的建立与控制技术	4	讲授/讨论	目标2 目标3 目标4
<b>第8章 数字供应链治理</b> (1) 供应链治理与网络治理 (2) 供应链信息治理 (3) 趣链科技: 金融业数据共享平台解决方案	熟悉和掌握数字化供应链的网络治理方法。	<b>重点:</b> 数字供应链的网络安全与保密技术	4	讲授/案例分析	目标2 目标4
<b>第9章 数字供应链发展趋势</b> (1) 供应链即服务: 数字供应链发展的新模式 (2) 先进数字技术: 数字供应链发展的新元素 (3) 公共资源治理: 数字供应链发展的新领域 (4) 虚拟产业集群: 数字供应链发展的新场景 (5) 可持续: 数字供应链发展的新方向 <b>思政融入点:</b> 通过美的、菜鸟和阿里等中国知名企业的供应链数字化转型中, 展现中国科技人员不惧困难、敢于技术攻关、肯于吃苦的大国工匠人精神。	了解并展望数字供应链的未来发展趋势		6	<b>PBL 教学:</b> 课外观看录像和小视频, 进行小组汇报	目标1 目标2 目标3



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 60% 自学占 5%、个人作业占 10%、小组大作业 25%、小组讨论占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和综合案例设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 自学: 完成指定内容的网络学习, 包括 PBL 布置的学习资料。

(2) 个人作业: 需要独立完成的作业, 以知识型内容为主。

(3) 小组大作业: PBL 布置的综合案例调研、计算、设计并提交方案。

(4) 小组讨论: PBL 中小组学习参与、讨论、分工完成任务并参与答辩。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩60%+期末成绩40%)					合计
	平时成绩 (60%)				期末成绩 (40%)	
	自学 (5%)	个人作业 (10%)	小组大作业 (25%)	小组讨论 (20%)		
1	5%	5%	0%	0%	5%	15%
2	0%	5%	10%	10%	15%	40%
3	0%	0%	5%	5%	10%	20%
4	0%	0%	10%	5%	10%	25%
合计(成绩构成)	5%	10%	25%	20%	40%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法采用基于问题的启发式教学（problem-based learning）方式，以大量阅读相关书籍和项目设计为主，强化自主学习，弱化课堂理论灌输。本课程将实行以重点知识讲授为基础，以课堂互动式教学和项目设计为特点，全面掌握数字化供应链管理理念和方法。

学校泛雅网络教学平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论。对学生的答疑和辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL 和电话等形式。

## 六、参考材料

1. 线上资源学习泛雅平台：

2. 线下：参考教材、阅读书目等

- (1) 宋华，《数字供应链》，中国人民大学出版社，2022年6月第一版。
- (2) 唐隆基，潘永刚，《数字化供应链》，人民邮电出版社，2021年10月第一版。
- (3) 刘伟华，李波等主编，《智慧物流与供应链管理》，中国人民大学出版社，ISBN：978-7300-29982-2，2022年1月、第1版，高等学校经济管理类主干课程教材。
- (4) 霍艳芳，齐二石主编，《智慧物流与智慧供应链》，清华大学出版社，ISBN：978-7302-54680-1，2020年11月第1版。
- (5) 施云主编，《智慧供应链构建（从商业到技术）》，机械工业出版社，ISBN：978-7111-70873-5，2022年7月第1版。
- (6) 马士华，林勇编，《供应链管理》，机械工业出版社，ISBN：978-7-111-55301-4，2020.2，第5版。
- (7) David Simchi-Levi 大卫辛奇著，《供应链设计与管理》，(美)中国人民大学出版社，ISBN：978-7300-11614-3，2019年3月第3版

3. 杂志和期刊：

《物流技术与应用》、《物流工程与管理》

主撰人：金淑芳，郭文文

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 自学评分标准（5%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	自觉高效地利用网络资源，结合已学知识，能够将本课程的相关知识加以理解并掌握，为后面利用各种综合知识进行数学推演、分析物流运输及供应链领域整体效果而打好基础。	自觉高效地利用网络资源，结合已学知识，较好地能够将本课程的相关知识加以理解并掌握，为后面利用各种综合知识进行数学推演、分析物流运输及供应链领域整体效果而打好较好的基础。	按照要求利用网络资源进行自学，结合已学知识，较好地能够将本课程的相关知识加以理解并掌握，为后面利用各种综合知识进行数学推演、分析物流运输及供应链领域整体效果而打好基础。	基本能按照要求利用网络资源，自学本课程的相关知识加以理解并掌握，基本能达到利用各种综合知识进行数学推演、分析物流运输及供应链设计的要求。	未能完成指定资料的学习，不能掌握基本概念和知识。

### 2. 平时作业评分标准（10%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%) 课程目标 2 (5%)	优秀地完成基础知识的学习，具备各种知识融会贯通的能力。具备设计供应链系统的能力，熟悉智慧物流与供应链的运营机理，借助文献研究，具备综合分析不同供应链系统的能力。	优秀地完成基础知识的学习，具备各种知识融会贯通的能力。具备较好的设计供应链系统的能力，熟悉智慧物流与供应链的运营机理，借助文献研究，具备综合分析不同供应链系统的能力。	较好地完成基础知识的学习，具备各种知识融会贯通的能力。具备较好的设计供应链系统的能力，熟悉智慧物流与供应链的运营机理，借助文献研究，能独立完成对供应链系统的分析。	基本完成基础知识的学习，基本具备各种知识融会贯通的能力。具备较好的设计供应链系统的能力，比较熟悉智慧物流与供应链的运营机理，借助文献研究，基本能独立完成对供应链系统的分析。	未能完成基础知识的学习，不具备各种知识融会贯通的能力。不具备较好的设计供应链系统的能力，不熟悉智慧物流与供应链的运营机理，基本能借助文献研究，理解供应链系统层次和特色。

### 3. 小组大作业评分标准（25%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%) 课程目标 3 (5%) 课程目标 4 (10%)	通过小组案例分析和设计,表现出优秀的设计供应链系统的能力,熟悉智慧物流与供应链的运营机理,借助文献研究,具备综合分析不同供应链系统的能力。 出色地掌握并能熟练利用智慧物流与供应链的关键技术,能够根据对象特征,在选择研究路线,设计实验方案过程中,根据智慧物流与供应链管理的运作模式,运用工程项目管理与经济决策方法,进行系统设计。	通过小组案例分析和设计,表现出良好的设计供应链系统的能力,熟悉智慧物流与供应链的运营机理,借助文献研究,具备综合分析不同供应链系统的能力。 优良地掌握并能熟练利用智慧物流与供应链的关键技术,能够根据对象特征,在选择研究路线,设计实验方案过程中,根据智慧物流与供应链管理的运作模式,运用工程项目管理与经济决策方法,进行系统设计。	通过小组案例分析和设计,表现出较好的设计供应链系统的能力,比较熟悉智慧物流与供应链的运营机理,借助文献研究,具备综合分析不同供应链系统的能力。 较好地掌握并能熟练利用智慧物流与供应链的关键技术,能够根据对象特征,在选择研究路线,设计实验方案过程中,根据智慧物流与供应链管理的运作模式,运用工程项目管理与经济决策方法,进行系统设计。	通过小组案例分析和设计,基本具备设计供应链系统的能力,熟悉智慧物流与供应链的运营机理,借助文献研究,具备综合分析不同供应链系统的能力。 掌握并能熟练利用智慧物流与供应链的关键技术,基本能够根据对象特征,在选择研究路线,设计实验方案过程中,能够运用工程项目管理与经济决策方法,进行系统设计。	未能达到综合运用知识、技术的能力,在实践中缺乏系统设计能力。

### 4. 讨论评分标准（20%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%) 课程目标 3 (5%) 课程目标 4 (5%)	在小组案例分析和设计过程中,为实现优秀的设计方案,积极参与,踊跃交流,敢于尝试,认真讨论,严谨参与答辩,出色地表现自己的领导力和合作精神。	在小组案例分析和设计过程中,为实现优良的设计方案,积极参与,踊跃交流,敢于尝试,认真讨论,严谨参与答辩,较好地表现自己的领导力和合作精神。	在小组案例分析和设计过程中,为实现较好的设计方案,正常参与,进行小组交流和发言,认真地表现自己的团队合作精神。	在小组案例分析和设计过程中,基本能按要求完成设计方案,能参与小组交流和发言,由于准备和投入不足,答辩情况一般。	在小组案例分析和设计过程中,未能按要求完成设计方案,不主动参与小组交流和发言,由于准备和投入不足,答辩情况欠佳。

### 5. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	优秀地掌握了数字供应链相关的基础知识, 具备各种知识融会贯通的能力。	良好地掌握了数字供应链相关的基础知识, 具备各种知识融会贯通的能力。	掌握了数字供应链相关的基础知识, 具备各种知识融会贯通的能力。	基本掌握了数字供应链相关的基础知识, 不具备各种知识融会贯通的能力。	未能掌握数字供应链相关的基础知识, 不具备各种知识融会贯通的能力。
课程目标 2 (15%)	具备优秀的设计供应链系统的能力, 熟悉数字物流与供应链的运营机理, 具备综合分析不同供应链系统的能力。	具备良好的设计供应链系统的能力, 比较熟悉数字物流与供应链的运营机理, 具备综合分析不同供应链系统的能力。	具备较好的设计供应链系统的能力, 理解数字物流与供应链的运营机理, 具备综合分析不同供应链系统的能力。	基本具备设计供应链系统的能力, 基本了解数字物流与供应链的运营机理, 具备综合分析不同供应链系统的能力。	不具备设计供应链系统的能力, 不熟悉数字物流与供应链的运营机理, 不具备综合分析不同供应链系统的能力。
课程目标 3 (10%)	出色地掌握并能熟练利用数字物流与供应链的关键技术, 能够根据对象特征, 进行系统方案的设计。	良好地掌握并能熟练利用数字物流与供应链的关键技术, 能够根据对象特征, 进行系统方案的设计。	较好地掌握并能熟练利用数字物流与供应链的关键技术, 能够根据对象特征, 进行系统方案的设计。	掌握并能熟练利用数字物流与供应链的关键技术, 能够根据对象特征, 进行系统方案的设计。	未能掌握利用数字物流与供应链的关键技术, 不能够根据对象特征, 进行系统方案的设计。
课程目标 4 (10%)	在选择研究路线和设计实验方案过程中, 根据数字物流与供应链管理的运作模式, 优秀地运用工程项目管理与经济决策方法。	在选择研究路线和设计实验方案过程中, 根据数字物流与供应链管理的运作模式, 良好地运用工程项目管理与经济决策方法。	在选择研究路线和设计实验方案过程中, 根据数字物流与供应链管理的运作模式, 较好地运用工程项目管理与经济决策方法。	在选择研究路线和设计实验方案过程中, 根据数字物流与供应链管理的运作模式, 自觉运用工程项目管理与经济决策方法。	在选择研究路线和设计实验方案过程中, 不能根据数字物流与供应链管理的运作模式, 运用工程项目管理与经济决策方法。

## 34. 《现代人因工程与前沿》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：现代人因工程与前沿				
	英文名称：Modern Human Factors Engineering and frontier				
课程号	41099103		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	李俊		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《人因工程基础》、《计算机辅助设计》，掌握《人因工程基础》中常用的人因分析方法，《计算机辅助设计》中的 Solidworks 或其他软件三维造型方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《现代人因工程》是工业工程专业的选修课程，介绍人因工程的前沿方法。侧重于在 DELMIA 软件系统中进行任务仿真。学生在虚拟环境中能进行快速上肢分析，提举分析，推拉分析和搬运分析等。

通过课程学习，培养学生使用 DELMIA 软件仿真人机系统的能力，最终达到使用现代方法去设计和评估人机系统的目的。

This course is an elective course of Industrial Engineering, introducing frontier methods in Human Factors. Emphasis is on Task simulation in DELMIA software system. Students can conduct RULA analysis, Lift-Lower analysis, Pull-Push analysis and carry analysis in virtual Environment.

By the end of this course, it will cultivate students' abilities of simulating human machine system using DELMIA software. The purpose of this course is to design and evaluate human machine system by using advanced methods.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**通过文献研究了解人因工程的前沿技术，能够针对人因工程问题选用合适的技术进行研究。

**课程目标 2：**具备选取合适的实现方法建立仿真模型的能力，可以在 DELMIA 软件中建立人机系统。应用人因分析知识，理解人因分析工具的应用场合，通过仿真的方法评价人机系统，为生产装备设计打下基础。

**课程目标 3：**产品设计以人为中心，培养和谐的社会关系，树立人文关怀理念。（支撑课程思政目标）

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
理论教学:					
第1章 常见的人因研究工具及技术 (1) 人因仿真软件 (2) 可穿戴脑电测量系统 (3) 可穿戴眼动追踪系统 (4) 可穿戴动作捕捉系统 (5) 人体压力分布测量系统	了解常见的人因研究工具,初步具备针对人因问题选择合适人因研究方法的能力。	<b>重点:</b> 典型人因研究工具和技术。 <b>难点:</b> 人因工具和技术适用领域。	2	讲授/案例	目标 1
第2章 熟悉 DELMIA 软件 (1) 软件基本功能 (2) 导入三维模型 (3) 建立任务仿真元素	熟悉软件操作环境,掌握三维模型的导入方法,会建立仿真的基本元素。	<b>重点:</b> 三维模型导入方法,仿真元素的建立。 <b>难点:</b> 无。	2	讲授/上机	目标 2
第3章 创建活动和产品路径 (1) 创建活动库和活动 (2) 定义 Process 间的逻辑关系 (3) 创建任务并指派 (4) 定义运动路径并录制	会创建活动,流程逻辑关系,任务和运动路径。	<b>重点:</b> 仿真元素的建立,创建活动和产品路径。 <b>难点:</b> 各个仿真元素之间的关系。	2	讲授/案例/ 上机	目标 2
第4章 创建人的姿态和活动 (1) 编辑人体姿态 (2) 创建人体活动	会创建人体姿态和活动	<b>重点:</b> 人体姿态和活动。 <b>难点:</b> 特定人体姿态的创建。	4	讲授/案例/ 上机	目标 2
第5章 人因工程前沿技术 (1) 眼动技术 (2) 脑电和表面肌电技术 (3) 其他技术	通过前沿技术文献研究,了解人因工程前沿技术,能够选用合适的技术研究人因问题。	<b>重点:</b> 眼动技术、脑电和表面肌电技术。 <b>难点:</b> 前沿技术的应用场合。	4	讲授/案例 讨论	目标 1
第6章 人因分析 (1) RULA 分析 (2) Lift-Lower 分析 (3) Pull-Push 分析 (4) 搬运分析 (5) 视野分析 (6) 可达性分析 <b>思政融入点:</b> 以人因分析为切入点,合理安排人员工作,确定人体适宜的动作和姿势,减少人员疲劳,提高工作舒适性。	掌握各种人因分析方法,能针对实际情况选择合适的方法进行分析。 人因分析过程中以人为中心,树立人文关怀理念。	<b>重点:</b> RULA 分析、Lift-Lower 分析、视野分析和可达性分析。 <b>难点:</b> RULA 分析中参数的设置。	2	讲授/上机	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验教学:					
DELMIA 仿真软件认知实验	熟悉软件操作环境,掌握三维模型的导入方法,会建立仿真的基本元素。	<b>重点:</b> 三维模型导入方法, 仿真元素的建立。 <b>难点:</b> 无。	2	实验/案例	目标 2
创建活动和产品路径	会创建活动,流程逻辑关系,任务和运动路径。	<b>重点:</b> 仿真元素的建立, 创建活动和产品路径。 <b>难点:</b> 各个仿真元素之间的关系。	2	实验/案例	目标 2
创建人的姿态和活动	会创建人体姿态和活动	<b>重点:</b> 人体姿态和活动。 <b>难点:</b> 特定人体姿态的创建。	6	实验/案例	目标 2
人因分析	掌握各种人因分析方法,能针对实际情况选择合适的方法进行分析。	<b>重点:</b> RULA 分析、Lift-Lower 分析、视野分析和可达性分析。 <b>难点:</b> RULA 分析中参数的设置。	2	实验/案例	目标 2
任务仿真案例	掌握在软件中建立实际系统的能力,具备选择合适的方法对系统进行人因分析的能力。	<b>重点:</b> 实际系统的建模。 <b>难点:</b> 人因分析方法的应用。	4	实验/案例	目标 2

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

考核采用大作业的形式,课程成绩由大作业成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 项目实验占 20%、汇报占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用大作业, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考核成绩依据大作业考核标准进行。 (3) 考试题型: 大作业。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。



## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	项目实验 (20%)	汇报 (20%)		
1	0%	20%	0%	20%
2	20%	0%	60%	80%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程采用上机讲授，汇报，实验和大作业的形式完成整个教学。在教学过程中采用案例教学法和启发式教学法引导学生积极思考和解决问题。教师上课应以提问、汇报或讨论等方式检验学生的学习效果。。

学生除课堂上认真听课和练习外，课后还需安排一定的时间查阅资料、文献研究、上机和课外自学，以巩固课堂所学内容，提高学生应用仿真软件分析人机系统的能力。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

1. 《DELMIA 人机工程从入门到精通》，钮建伟著，电子工业出版社，2018年12月，第1版。

阅读书目：

1. DELMIA 培训手册；
2. DELMIA 帮助文件。
3. 《安全人机工程学》，王保国著，机械工业出版社，2016年7月，第2版

主撰人：李俊

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 项目实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-78分)	中等 (77-68分)	及格 (67-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (20%)	仿真模型抽象正确,模型建立正确,模型运行正确。	仿真模型抽象较正确,模型建立较正确,模型运行较正确。	仿真模型抽象基本正确,模型建立基本正确,模型运行基本正确。	仿真模型抽象存在较多问题,模型建立存在较多问题,模型能运行,但存在较多问题。	仿真模型抽象不正确,模型建立不正确,模型运行不正确。

### 2. 汇报评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-78分)	中等 (77-68分)	及格 (67-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	文献研究充分,汇报时准备充分,内容丰富,逻辑清楚。	文献研究较充分,汇报时准备较充分,内容较丰富,逻辑较清楚。	文献研究一般,汇报时准备一般,内容一般,逻辑一般。	文献研究较少,汇报时准备不够,内容较少,逻辑存在较多问题。	文献研究不充分,汇报时准备明显不够,内容少,逻辑不清。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-78分)	中等 (77-68分)	及格 (67-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (60%)	仿真模型抽象正确,模型建立正确,模型运行正确,报告撰写内容完整表达了仿真模型,人因分析过程逻辑清楚,结论正确。	仿真模型抽象较正确,模型建立较正确,模型运行较正确,报告撰写内容较完整表达了仿真模型,人因分析过程逻辑较清楚,结论大部分正确。	仿真模型抽象基本正确,模型建立基本正确,模型运行基本正确,报告撰写内容基本表达了仿真模型,人因分析过程逻辑基本清楚,结论基本正确。	仿真模型抽象存在较多问题,模型建立存在较多问题,模型能运行,但存在较多问题,报告撰写内容较少表达了仿真模型,人因分析过程逻辑存在较多问题,结论有较多错误。	仿真模型抽象不正确,模型建立基本不正确,模型运行不正确,报告撰写内容不能表达仿真模型或表达内容非常少,人因分析过程逻辑不清楚,结论基本不正确。

## 35. 《集成电路生产管理技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：集成电路生产管理技术				
	英文名称：Integrated circuit production management technology				
课程号	51030105		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	陈雷雷		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：设施规划与物流分析，生产计划与控制，质量管理与可靠性； 要求：通过设施规划与物流分析的分析掌握设施选址、布局等基本方法；通过生产计划与控制的学习了解和掌握生产计划制定的流程和原理；通过质量管理与可靠性课程学习掌握 SPC 等质量控制分析方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

集成电路生产管理技术是集成电路制造产业发展的重要保障。课程主要为工业工程学生讲授集成电路与产业发展、集成电路产品门类、集成电路生产线选址、集成电路生产线与厂房设计、集成电路制造工艺与质量控制、集成电路生产计划与调度、集成电路生产自动化及发展趋势等内容。作为集成电路行业扩展性知识，为工业工程专业学生从事集成电路生产管理工作提供支撑，在学生已掌握工业工程专业知识的基础上培养其集成电路生产、运营管理能力。

Integrated circuit production management technology is an important guarantee for the development of integrated circuit manufacturing industry. This course mainly introduce the basic production management knowledges of integrated circuits industry, include: integrated circuits and industrial development history, integrated circuit product categories, integrated circuit production line location, integrated circuit production line and plant design, integrated circuit manufacturing process and quality control, integrated circuit production planning and scheduling, integrated circuit production automation and development trends, for industrial engineering students. As the extensible knowledge of integrated circuit industry, it provides support for industrial engineering students to engage in integrated circuit production management. On the basis of mastering the professional knowledge of industrial engineering, cultivate their integrated circuit production operation and management ability.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 了解集成电路行业发展动态和行业特点，掌握集成电路生产制造的工艺和设备的相关知识。（支撑毕业观测点 6-1）

**课程目标 2:** 能够应用设施规划、生产管理学和质量工程等相关方法对集成电路制造系统生产过程中的复杂问题进行分析。（支撑毕业观测点 4-1）

**课程目标 3:** 针对集成电路制造的生产管理需求，能够就集成电路设施选址、产线规划、生产计划及质量控制等提出合理的解决方案。（支撑毕业观测点 3-3）

**课程目标 4:** 培养科技强国的意识，强化服务核心产业，将关键核心技术掌握在自己手中的观念。（支撑思政目标）

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 集成电路与产业发展</p> <p>(1) 集成电路的技术进步</p> <p>(2) 集成电路的产业特点</p> <p>(3) 集成电路产业发展规律</p> <p>(4) 集成电路企业了类型</p> <p>思政融入点： 美国通过集成电路制约我国发展</p>	了解集成电路发展动态，理解集成电路发展规律，掌握集成电路企业分类方法。	<p><b>重点:</b></p> <p>集成电路产业特点； 集成电路企业分类； 典型集成电路企业类型。</p>	4	讲授	目标 1
<p>第二章集成电路产品门类</p> <p>(1) 集成电路产品发展概述</p> <p>(2) 集成电路产品分类</p> <p>(3) 集成电路产品功能与结构</p> <p>(4) 集成电路生产专用设备</p> <p>思政融入点： 集成电路生产设备卡脖子(光刻机)</p>	理解集成电路产品分类方法；掌握典型集成电路产品得功能特点；熟悉集成电路典型得生产设备	<p><b>重点:</b></p> <p>集成电路产品分类； 典型产品功能； 集成电路生产设备分类； 典型生产设备。</p> <p><b>难点:</b></p> <p>典型生产设备及工艺特点</p>	4	讲授	目标 1 目标 2
<p>第三章集成电路生产线选址与环境影响评价</p> <p>(1) 选址准则</p> <p>(2) 环境影响评价</p> <p>(3) 污染分析与处理</p>	理解集成电路生产线选址影响因素及准则；理解集成电路生产线对周边环境的影响和评价；生产线典型污染及处理；掌握选址方法及其应用。	<p><b>重点:</b></p> <p>影响因素；选址准则；环境影响评价；污染分析及处置；选址方法应用。</p> <p><b>难点:</b></p> <p>选址方法应用</p>	4	讲授	目标 2 目标 3
<p>第四章集成电路生产线与厂房设计</p> <p>(1) 生产线设计</p> <p>(2) 厂房洁净室与空调</p> <p>(3) 中央气体系统与化学品供应系统</p> <p>(4) 厂房的建设与管理</p>	掌握集成电路生产线设计一般准则和方法；认识中央气体供应系统的重要性；掌握厂房建设及规划的一般流程	<p><b>重点:</b></p> <p>生产线设计准则；厂房规划方法；中央气体系统的构成；厂房建设流程与管理办法。</p> <p><b>难点:</b></p> <p>厂房规划方法及流程</p>	4	讲授	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章集成电路制造工艺与质量控制 (1) 制造工艺 (2) 质量控制方法 (3) 实验设计方法 (4) 晶片的良率	掌握典型的集成电路制造工艺;能够初步应用质量控制方法进行分析,深入理解良率意义并能够计算。	<b>重点:</b> 制造工艺;质量控制方法;实验设计方法;良率的定义及其计算。 <b>难点:</b> 质量控制方法	6	讲授	目标 2
第六章集成电路生产计划与调度 (1) 内部组织架构 (2) 计划管理 (3) 物料管控 (4) 生产调度方法	理解集成电路生产企业内部组织架构;掌握集成电路且计划管理与物料管控方法;初步学会生产调度方法。	<b>重点:</b> 组织架构;计划管理原则与方法;物料管控要求;生产调度方法。 <b>难点:</b> 生产调度方法	6	讲授	目标 3
第七章集成电路生产自动化及发展趋势 (1) 生产设备的集成 (2) 计算机集成的生产管理 (3) 网络结构 (4) 搬运自动化 (5) 自动化集成实践案例	理解集成电路生产集成化与自动化的基本思路;掌握搬运自动化和生产管理集成化的工作内容。	<b>重点:</b> 生产设备的集成;生产管理集成化;集成电路生产系统集成化的网络结构;搬运自动化。	4	讲授	目标 1 目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核采用开卷笔试+平时成绩考核的方式,平时成绩考核包含作业和课堂表现。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分,占总成绩的 40%,计算时换算成 100 分 (2) 课堂表现满分为 20 分,作业为 20 分。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用开卷笔试,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	作业 (20%)	课堂表现 (20%)		
1	0	10	18	28
2	20	0	18	38
3	0	10	24	34
合计(成绩构成)	20	20	60	100%

## 五、教学方法

教学过程中要尽可能结合案例进行讲解，由于集成电路生产系统体系庞大，构成复杂，在学校不具备相关实习实验条件的情况下，尽可能采用视频、录象、图片资料等作为补充。

## 六、参考材料

1. 温德通，集成电路制造工艺与工程应用，机械工业出版社，2018年8月、第1版
2. 张亚非、段力，集成电路制造技术，上海交通大学出版社，2018年10月、第1版
3. 王蔚，集成电路制造技术-原理与工艺，电子工业出版社，2016年04月、第1版
4. 李惠军，集成电路制造技术教程，清华大学出版社，2014年09月、第1版
5. 冯锦锋、郭启航，芯路 书读懂集成电路产业的现在与未来，机械工业出版社，2020年08月、第1版。

主撰人：陈雷雷

审核人：陈成明

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月12日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	集成电路生产制造相关知识掌握全面，基本方法应用正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	集成电路生产制造相关知识掌握较全面，基本方法应用较正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案较正确，书写清晰。	集成电路生产制造相关知识掌握较全面，基本方法应用较正确、论述逻辑较清楚、层次分明，解题过程完整，答案基本正确。	基本掌握集成电路生产制造相关知识，基本方法应用基本正确、解题过程基本完整，答案部分正确。	掌握集成电路生产制造相关知识较少，基本方法应用存在错误、答案正确率低于50%，或存在抄袭现象。

### 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	课堂上能认真听讲并积极讨论相关问题；课前能查阅大量文献了解集成电路相关产品、业态和设备；回答问题正确；逻辑清晰。	课堂上能认真听讲并积极讨论相关问题；课前能查阅一定量的文献了解集成电路相关产品、业态和设备；回答问题较正确；逻辑较清晰。	课堂上基本能认真听讲并参与讨论相关问题；课前能提前阅读指定资料、文献了解集成电路相关产品、业态和设备；回答问题基本正确。	课堂上基本认真听讲，但、讨论相关问题积极性较差；课前准备工作未按指定要求完成；回答问题部分正确。	课堂上积极性差；课前完全不准备工作；回答问题错误或无法回答。
课程目标 3 (10%)	课堂上能认真听讲并积极讨论相关问题；能针对集成电路生产管理问题在课后能查阅文献提出解决方或分析结果；回答问题正确；逻辑清晰。	课堂上能认真听讲并积极讨论相关问题；能针对集成电路生产管理问题在课后能查阅文献提出解决方或分析结果；回答问题较正确；逻辑较清晰。	课堂上能认真听讲并参与讨论相关问题；能针对集成电路生产管理问题在课后能查阅指定文献；回答问题基本正确。	课堂上积极性较差；针对集成电路生产管理问题未能全部完成指定文献查阅；回答问题部分正确。	课堂上积极性差；针对集成电路生产管理问题未完成指定任务；回答问题错误或无法回答。

### 3. 期末考核与评价标准

开卷笔试，按照标准答案进行评价计分。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (18%)	很好地了解集成电路行业发展动态和行业特点，掌握集成电路生产制造的工艺和设备的相关知识，按标准答案相关题目正确率90%以上。	较好地了解集成电路行业发展动态和行业特点，掌握集成电路生产制造的工艺和设备的相关知识，按标准答案相关题目正确率78% $\leq$ 分数 $< 90\%$ 。	能了解集成电路行业发展动态和行业特点，掌握集成电路生产制造的工艺和设备的相关知识，按标准答案相关题目正确率68% $\leq$ 分数 $< 78\%$ 。	基本能了解集成电路行业发展动态和行业特点，掌握集成电路生产制造的工艺和设备的相关知识，按标准答案相关题目正确率60% $\leq$ 分数 $< 68\%$ 。	不能了解集成电路行业发展动态和行业特点，掌握集成电路生产制造的工艺和设备的相关知识，按标准答案相关题目正确率60%以下。
课程目标 2 (18%)	很好地应用设施规划、生产管理学的质量工程等相关方法对集成电路制造系统生产过程中的复杂问题进行分析，按标准答案相关题目正确率90%以上。	较好地应用设施规划、生产管理学的质量工程等相关方法对集成电路制造系统生产过程中的复杂问题进行分析，按标准答案相关题目正确率78% $\leq$ 分数 $< 90\%$ 。	能应用设施规划、生产管理学的质量工程等相关方法对集成电路制造系统生产过程中的复杂问题进行分析，按标准答案相关题目正确率68% $\leq$ 分数 $< 78\%$ 。	基本能应用设施规划、生产管理学的质量工程等相关方法对集成电路制造系统生产过程中的复杂问题进行分析，按标准答案相关题目正确率60% $\leq$ 分数 $< 68\%$ 。	不能应用设施规划、生产管理学的质量工程等相关方法对集成电路制造系统生产过程中的复杂问题进行分析，按标准答案相关题目正确率60%以下。
课程目标 3 (24%)	很好地针对集成电路制造的生产管理需求，能够就集成电路设施选址、产线规划、生产计划及质量控制等提出合理的解决方案，按标准答案相关题目正确率90%以上。	较好地针对集成电路制造的生产管理需求，能够就集成电路设施选址、产线规划、生产计划及质量控制等提出合理的解决方案，按标准答案相关题目正确率78% $\leq$ 分数 $< 90\%$ 。	能针对集成电路制造的生产管理需求，能够就集成电路设施选址、产线规划、生产计划及质量控制等提出合理的解决方案，按标准答案相关题目正确率68% $\leq$ 分数 $< 78\%$ 。	基本能针对集成电路制造的生产管理需求，能够就集成电路设施选址、产线规划、生产计划及质量控制等提出合理的解决方案，按标准答案相关题目正确率60% $\leq$ 分数 $< 68\%$ 。	不能针对集成电路制造的生产管理需求，能够就集成电路设施选址、产线规划、生产计划及质量控制等提出合理的解决方案，按标准答案相关题目正确率60%以下。



## 36. 《工业大数据与云计算》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工业大数据与云计算				
	英文名称：Industrial Big Data and Cloud Computing				
课程号	52081107		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	8	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	梁贺君		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《工程数据库应用》、《数据分析与决策》、《数据可视化分析》。掌握《工程数据库应用》中的数据库基础知识与操作，《数据分析与决策》中的数据清洗、分析，《数据可视化分析》中的数据展示。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《工业大数据与云计算》是工业工程专业的选修课程。主要内容包括云计算概论、云计算基础、云计算应用、大数据概念和发展背景、大数据系统架构概述、大数据存储、大数据分析、大数据应用。本课程的目的与任务是使学生通过本课程的学习，从云计算的基本概念入手，由浅入深学习云计算的各种相关知识，学会云计算的相关关键技术和云部署模式，然后切入大数据相关技术，介绍 Hadoop MapReduce 等大数据相关技术，最后综合云计算和大数据相关技术，让学生融合云计算和大数据相关知识，掌握云计算和大数据的相关思想。

《Industrial Big Data and Cloud Computing》 is an elective course for industrial engineering majors. The main contents include introduction to cloud computing, cloud computing foundation, cloud computing application, big data concept and development background, big data system architecture overview, big data storage, big data analysis, and big data application. The purpose and task of this course is to enable students to start with the basic concepts of cloud computing, learn various related knowledge of cloud computing from the shallow to the deep, learn key technologies related to cloud computing and cloud deployment mode, and then cut into big data related technology, introduce Hadoop MapReduce and other big data related technology. Finally, cloud computing and big data related technologies are integrated, so that students can integrate cloud computing and big data related knowledge, and master the related ideas of cloud computing and big data.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**理解云计算、大数据的基本概念、云计算、大数据架构、大数据与云计算、

物联网之间的关系等内容,培养云计算、大数据的应用方案、大数据处理架构分析比较能力。  
(支撑毕业要求观测点 1-1)

**课程目标 2:** 能够根据云计算、大数据实际应用需求,搭建大数据分析处理环境,利用数据分析方法进行数据分析、预测等,能对数据分析结果进行解释、验证。(支撑毕业要求观测点 4-3)

**课程目标 3:** 掌握大数据分析的工作原理和使用方法,使学生具有大数据分析、设计和可视化开发的能力,具备大数据清洗和存储的基本技能,并能够分析各种数据分析方案的局限性。(支撑毕业要求观测点 5-3)

**课程目标 4:** 通过云计算、大数据概念,培养云计算、大数据思维,养成数据安全意识,激发学生基于云计算、大数据的创新创业热情。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程技术方法用于工业工程领域复杂生产与服务系统问题的表述;	1.工程知识
2	4-3 能够正确地采集工业与服务系统的相关数据,通过复杂系统建模、优化设计、算法分析和系统开发等得到合理有效的结论。	4.研究
3	5-3 能够针对具体的对象,利用现代工业工程工具及方法对其进行系统地分析、管理预测与决策,并能够分析其局限性。	5.使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
云计算概论与云计算基础 <b>思政融入点:</b> 通过云计算架构的学习,培养信息安全意识。	1、了解云计算的定义,分布式计算和云计算的关键技术,2、掌握四种云交付模型,分别是软件即服务、平台即服务、基础设施即服务和容器即服务,并掌握前三种基本模型之间的区别。	<b>重点:</b> 掌握云计算交付模式。 <b>难点:</b> 分析模式之间的区别。	4	讲授	目标 1 目标 4
云计算的应用	1、了解常见的云计算应用平台。	<b>重点:</b> 常见平台使用 <b>难点:</b> 根据项目需求,能够选择合适的云计算平台。	2	讲授	目标 1
第一章 大数据概述 <b>思政融入点:</b> 通过大数据的概念、大数据时代到来的背景、大数据的发展历程、世界各国的大数据发展战略,培养学生大数据思维,养成数据安全意识。	1、了解大数据的概念、大数据时代到来的背景、大数据的发展历程、世界各国的大数据发展战略、大数据的概念与影响、大数据的应用以及大数据产业。	<b>重点:</b> 了解数据的概念、大数据的发展历程。 <b>难点:</b> 理解大数据的特征。	2	讲授	目标 1 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 大数据、云计算、物联网之间的关系	1、了解物联网的概念和应用、云计算的概念和应用；2、理解大数据和云计算以及物联网的相互关系。	<b>重点：</b> 了解大数据、物联网、云计算的概念。 <b>难点：</b> 理解大数据和云计算以及物联网的相互关系。	2	讲授	目标 1
第三章 Hadoop 分布式架构	1、了解 Hadoop 分布式系统的概念；掌握 Hadoop 架构元素、集群系统、开源实现。	<b>重点：</b> 了解 Hadoop 的发展历史、应用现状以及 Hadoop 项目基本知识。 <b>难点：</b> Hadoop 的安装与使用。	4	讲授	目标 1
第四章 大数据管理	1、掌握大数据事务处理系统；掌握大数据分析处理系统；3、了解 MapReduce 计算模型。	<b>重点：</b> 理解 NoSQL、NewSQL 数据库与传统的关系数据库的差异。 <b>难点：</b> 掌握 MapReduce 工作流程、基于 MapReduce 框架的程序设计基本方法，初步理解基本的实现过程。	6	讲授/讨论	目标 2
第五章 大数据分析	1、掌握大数据分析方法；2、掌握大数据可视化展现。	<b>重点：</b> 掌握分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法。 <b>难点：</b> 数据分析方法的理解与应用。	6	讲授/讨论	目标 2
第六章 工业大数据应用	1、实践大数据在工业领域的应用案例	<b>重点：</b> 数据的获取、数据特征工程、数据分析方法选取、数据结果分析等。 <b>难点：</b> 能够对具体应用需求进行完整的数据分析。	6	讲授/讨论	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>上机教学</b>					
Hadoop 架构的部署	基于 Linux 安装和部署 Hadoop, 初步具备大数据架构的设计和部署能力。	<b>重点：</b> Hadoop 按照和部署。 <b>难点：</b> 理解 Hadoop 框架	2	上机	目标 1
大数据预处理与特征提取	本实验使用一份工业大数据集, 完成对数据内容进行预处理。	<b>重点：</b> 数据的链接与清洗 <b>难点：</b> 数据特征分析	2	上机	目标 2
工业大数据应用实践	能够实施大数据计算框架, 应用大数据分析处理方法进行工业领域的大数据分析及可视化。	<b>重点：</b> 数据的处理与结果分析 <b>难点：</b> 环境的搭建与运行调试	4	上机	目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

期末采用论文形式,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 30 分, 占总成绩的 30%。 (2) 课堂作业占 5%、讨论占 10%、上机占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用论文形式, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 论文成绩的评定根据论文评分标准进行。 (3) 论文内容: 主要围绕云计算与大数据原理及课程中的重要知识点进行展开论述。

- (1) 课堂练习: 主要包括线上发布的随堂练习和课堂小组模拟操作。
- (2) 讨论互动: 包括小组讨论的参与和分享汇报情况及课程讲授中的互动情况。
- (3) 期末论文需要任课教师按照实际教学情况制定相应的论文评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩30%+期末成绩70%)				合计
	平时成绩 (30%)			期末成绩 (70%)	
	平时作业 (5%)	讨论 (10%)	上机 (15%)		
1	5%	0%	5%	15%	25%
2	0%	5%	5%	35%	45%
3	0%	5%	5%	20%	30%
合计(成绩构成)	5%	10%	15%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程以线下理论教学为主,适当辅助线上自学、学习研讨、作业、上机实践及期末测试等教学手段和形式完成教学任务。

1. 部分内容以自学实现。对规划的内容较浅或应用型较强的内容安排自学完成,教师课前布置学习任务和目标,学生自主学习,教师线上答疑;并通过自学之后的测试,总结学生掌握情况,确定线下重点讲授和讨论的内容;

2. 课堂教学。对单元教学内容和学生自学结果反馈发现的重点（难点）内容，通过线下集中讲授、讨论和启发，在学习知识的同时，重点使学生获得理论课程的学习方法；

3. 上机实践。根据上机实践安排，通过提示、启发、引导等方式，培养学生工程实践能力，使得学生初步具备能够运用所学知识，描述、分析和解决工程应用问题的能力，激发学生的创新思维和探索精神。

## 六、参考材料

参考教材：

[1]云计算与大数据技术，吕云翔等著，清华大学出版社，2018

阅读书目：

[1]大数据技术原理与应用，林子雨，人民邮电出版社，2021年1月第3版2. 参考书目

[2]大数据技术基础。林子雨。人民邮电出版社。 2014.

[3]云计算的关键技术与应用实例。王鹏著。人民邮电出版社，2010.

[4]大数据技术与应用，周苏等，机械工业出版社，2016.

主撰人：梁贺君

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	大数据与云计算基本知识及概念掌握全面，运用得当，部署方案选择正确，答案正确率超过90%。	大数据与云计算基本知识及概念掌握较全面，运用较得当，部署方案选择较正确，答案正确率超过80%。	大数据与云计算基本知识及概念基本掌握，部署方案选择部分正确，答案正确率超过70%。	大数据与云计算基本知识及概念掌握一般，不能正确运用，部署方案选择存在一定错误，答案正确率超过60%。	大数据与云计算基本知识及概念，不能正确运用，部署方案选择不正确，答案正确率低于60%。

## 2. 讨论互动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	能够积极参与小组课堂讨论和课堂互动,选出合理的数据分析方法,参与率超过 70%。	能够较积极参与小组课堂讨论和课堂互动,选出较合理的数据分析方法,参与率超过 60%。	能够参与小组课堂讨论和课堂互动,选出基本合理的数据分析方法,参与率超过 50%。	能够参与小组课堂讨论和课堂互动,但不能选出数据分析方法,参与率超过 40%。	极少参与小组课堂讨论和课堂互动,参与率低于 40%。
课程目标 3 (5%)	能够应用大数据与云计算分析处理软件进行工业领域的大数据分析处理,所设计程序功能完整、运行结果正确,逻辑清晰。	能够应用大数据与云计算分析处理软件进行工业领域的大数据分析处理,所设计程序功能较完整、运行结果较正确,逻辑较清晰。	能够应用大数据与云计算分析处理软件进行工业领域的大数据分析处理,所设计程序功能基本完整、运行结果基本正确,逻辑基本清晰。	能够应用大数据与云计算分析处理软件进行工业领域的大数据分析处理,所设计程序功能部分完整、运行结果部分正确,逻辑部分清晰。	能够应用大数据与云计算分析处理软件进行工业领域的大数据分析处理,所设计程序功能不完整、运行结果不正确,逻辑不清晰。

## 3. 上机评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	能够按照要求熟练完成Hadoop架构的安装部署。	能够按照要求较熟练完成Hadoop架构的安装部署。	能够按照要求基本能完成Hadoop架构的安装部署。	能够按照要求部分完成Hadoop架构的安装部署。	不能完成Hadoop架构的安装部署。
课程目标 2 (5%)	能够正确分析处理数据,题目结果正确率超过 90%	能够较正确分析处理数据,题目结果正确率超过 80%	基本能够正确分析处理数据,题目结果正确率超过 70%	能够正确处理部分数据,题目结果正确率超过 60%	不能够正确处理数据,题目结果正确率低于 60%
课程目标 3 (5%)	能够按时独立完成各部分的上机练习,题目结果正确率超过 90%	能够按时独立完成各部分的上机练习,题目结果正确率超过 80%	能够按时独立完成大部分的上机练习,题目结果正确率超过 70%	能够按时独立完成一部分的上机练习,题目结果正确率超过 60%	不能够按时独立完成各部分的上机练习,题目结果正确率低于 60%

## 4. 期末考核评分标准

撰写课程论文,按照标准答案进行评价计分。

## 37. 《企业数字化运营》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：企业数字化运营				
	英文名称：Digital Operation				
课程号	42020102		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	杨男		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《数字化供应链》、《云计算与工业大数据》，掌握《数字化供应链》课程中数字化供应链的管理、运行原理，《云计算与工业大数据》课程中的云计算、大数据的相关概念、原理及应用。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

企业数字化运营是一门涉及信息技术、人工智能、企业管理等多门学科的综合性课程，是工业工程专业工业系统与数字化模块的限选课。本课程对企业数字化背景下的管理模式与架构、技术基础、供应链与制造、客户与成本、IT平台等关键运营节点进行学习。通过本课程的学习学生可以掌握企业在进行数字化运营改革时应关注的关键节点及实施路径，提高学生对企业数字化运营的认识高度和实践水平。

Digital operation is a comprehensive course involving information technology, artificial intelligence, enterprise management and other disciplines, and is a limited optional course of industrial system and digital module of industrial engineering specialty. This course is to learn the management mode and architecture, key technologies, supply chain and manufacturing, customer and cost, IT platform and other key operation nodes of enterprises in the digital background. Through the study of this course, students can master the key nodes and implementation paths that enterprises should pay attention to when carrying out digital operation reform, and improve students' cognitive height and practical level of enterprise digital operation.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握企业运营全周期、全流程的关键活动，能够对其进行数字化设计、分析和重构，了解影响企业数字化运营效率、质量、成本及环境的各种关键因素。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 2：**能够选择最优的企业架构完成企业数字化运营方案并组织、协调和指挥团队开展工作。（支撑毕业要求观测点 9-2）

**课程目标 3：**通过企业数字化运营关键节点和实施路径地学习，培养学生的创新精神、务实精神和团队合作精神。（支撑课程思政目标）

**（三）课程目标和毕业要求的对应关系**

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-1 掌握工业生产与服务系统全周期、全流程的基本设计、分析、优化方法和技术，了解影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素	3.设计/开发解决方案
2	9-2 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	9.个人和团队

**三、教学内容、要求与学时分配**

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 1 章 数字化技术的发展趋势</p> <p>(1) 课程简介</p> <p>(2) 信息化与数字化</p> <p>(3) 数字化技术发展</p> <p>(4) 企业数字化转型</p> <p><b>思政融入点：</b></p> <p>通过企业数字化运营关键节点和实施路径地学习，培养学生的创新精神、务实精神和团队合作精神。</p>	<p>1、了解数字化技术在现代企业运营中的重要作用。</p> <p>2、掌握信息化、数字化的概念，理解二者之间的区别与联系。</p> <p>3、掌握企业数字化转型的原因及风险。</p>	<p><b>重点：</b>信息化、数字化的概念，理解二者之间的区别与联系；企业数字化运营的重要意义。</p> <p><b>难点：</b>信息化、数字化之间的区别与联系</p>	4	讲授/案例	目标 1
<p>第 2 章 数字化运营技术支持</p> <p>(1) 信息技术</p> <p>(2) 人工智能</p> <p>(3) 云计算</p> <p>(4) 物联网</p> <p>(5) 大数据</p>	<p>(1) 了解信息技术、人工智能、云计算、物联网和大数据的基本定义。</p> <p>(2) 理解技术手段在企业数字化运营中的支持作用。</p>	<p><b>重点：</b>人工智能、云计算、物联网和大数据的定义及关键应用。</p> <p><b>难点：</b>人工智能、云计算、物联网和大数据的定义。</p>	4	讲授/案例	目标 1
<p>第 3 章 数字化运营架构</p> <p>(1) SaaS</p> <p>(2) 中台架构</p> <p>(3) 基于数据的生产运营和决策系统</p>	<p>(1) 掌握 SaaS 的定义；</p> <p>(2) 掌握中台架构的模型及实现原理；</p> <p>(3) 了解基于数据的生产运营和决策系统的组成和关键作用</p>	<p><b>重点：</b>SaaS 的模型；中台架构的原理；基于数据的系统功能实现方法。</p> <p><b>难点：</b>中台架构的原理；数据驱动模式。</p>	6	讲授/案例	目标 1 目标 2
<p>第 4 章 数字化制造</p> <p>(1) 智能工厂</p> <p>(2) 制造数据的分类与采集</p> <p>(3) 制造数据的状态管理</p>	<p>(1) 掌握智能工厂的定义及模型；</p> <p>(2) 了解生产过程自动化技术；</p> <p>(3) 熟练掌握数据驱动下的制造数据分类；</p> <p>(4) 了解制造数据的采集方法和状态管理。</p>	<p><b>重点：</b>数字化制造的实现手段；制造数据的分类、产生、分析与使用。</p> <p><b>难点：</b>制造数据分类原则、描述和管理。</p>	8	讲授/案例	目标 1



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第5章 客户与成本 (1) 客户价值挖掘 (2) 数字化成本控制	(1) 了解客户关注价值的获得渠道; (2) 能够从客户数据中挖掘客户关注的核心价值; (3) 了解数字化成本控制手段及方法。	<b>重点:</b> 客户价值的概念; 客户数据分析; 数字化成本控制方法。 <b>难点:</b> 客户数据挖掘机分析。	6	讲授/案例	目标 1 目标 2
第6章 数字化 IT 平台 (1) 企业 IT 系统 (2) 数字化 IT 平台	(1) 了解常用的企业 IT 系统; (2) 掌握传统 IT 系统重构为数字化 IT 平台过程中的关键节点及实施手段。	<b>重点:</b> 数字化 IT 平台重构。 <b>难点:</b> 数字化 IT 平台重构。	4	讲授/案例	目标 1 目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

期末考核采用结课报告,最终课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 案例分析占 20%、课堂讨论占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用结课报告, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 报告主题: 综合题。 (4) 报告内容: 针对结课报告对应的课程目标。

期末报告需要任课教师按照实际教学情况制定相应的报告主题及评分标准,并作为本课程的考核材料存档。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	案例分析(20%)	课堂讨论(20%)		
1	10%	15%	40%	65%
2	10%	5%	20%	35%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学。

## 六、参考材料

1. 李威平著，张月强译，《运营智能化与数字化转型》，人民邮电出版社，2022年。
2. 李彤，贾小强著，《企业数字化转型》，人民邮电出版社，2021年。
3. 华为公司企业架构与变革管理部，《华为数字化转型之道》，机械工业出版社，2022年。
4. 约翰·雷利，《架构即服务企业数字化运营架构设计与演进》，人民邮电出版社，2016年。

主撰人：杨男

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 案例分析评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	能够精确地选择企业数字化运营技术对课程案例进行分析。积极主动参与全部案例分析,能提供足够证据支持自己观点。	能够较好地选择企业数字化运营技术对课程案例进行分析。积极参与案例分析,能较好地提供证据支持自己观点。	能够选择企业数字化运营技术对课程案例进行分析。能参与案例分析,能提供一定的证据支持自己观点。	选择企业数字化运营技术对课程案例进行分析的能力一般。参与部分案例分析,能提供部分证据支持自己观点。	不能利用能够精确地选择企业数字化运营技术对课程案例进行分析。参与案例分析不足,没有自己的观点或不能提供证据支持自己观点。
课程目标2 (10%)	能够正确地分析案例企业数字化运营使用的组织架构和项目管理模式,方案描述与分析完整准确,能提供证据支持自己观点。	能够较好地分析案例企业数字化运营使用的组织架构和项目管理模式,方案描述与分析完整,能提供证据较好地支持自己观点。	能够分析案例企业数字化运营使用的组织架构和项目管理模式,方案描述及分析一般,能提供一定的证据支持自己观点。	针对案例企业数字化运营使用的组织架构和项目管理模式的分析能力一般,能提供部分证据支持自己观点。	不能针对企业数字化运营使用的组织架构和项目管理模式进行分析或分析错误,没有自己的观点或不能提供证据支持自己观点。

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	能够针对不同企业的生产和管理现状全面地分析其进行数字化运营转变时可能遇到的机遇和危机。积极主动参与讨论,能提供足够证据支持自己观点。	能够针对不同企业的生产和管理现状较好地分析其进行数字化运营转变时可能遇到的机遇和危机。积极参与讨论,能较好地提供证据支持自己观点。	能够针对不同企业的生产和管理现状分析其进行数字化运营转变时可能遇到的机遇和危机。能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点。	针对不同企业的生产和管理现状分析其进行数字化运营转变时可能遇到的机遇和危机的能力需要加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点。	不能针对不同企业的生产和管理现状分析其进行数字化运营转变时可能遇到的机遇和危机。参与讨论不足,没有自己的观点或不能提供证据支持自己观点。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	能够针对企业数字化运营的开展选择恰当的组织架构并设计项目管理模式, 方案描述与分析完整准确, 能提供证据支持自己观点。	能够针对企业数字化运营的开展选择较为恰当的组织架构并设计项目管理模式, 方案描述与分析完整, 能提供证据较好地支持自己观点。	能够针对企业数字化运营的开展选择合理的组织架构并设计项目管理模式, 方案描述及分析一般, 能提供一定的证据支持自己观点。	能够针对企业数字化运营的开展选择组织架构并设计项目管理模式, 能提供部分证据支持自己观点。	不能针对企业数字化运营的开展选择组织架构并设计项目管理模式, 分析错误, 没有自己的观点或不能提供证据支持自己观点。

### 3. 结课报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (40%)	能够针对企业数字化运营相关主题, 查找大量文献或搜集丰富的企业案例并根据已学专业知对案例进行分析并发表自己的观点。报告语句精确流畅, 方案描述与分析完整准确, 能提供证据支持自己观点。报告撰写规范, 结构完整。	能够针对企业数字化运营相关主题, 查找一定文献或搜集部分企业案例并根据已学专业知对案例进行分析并发表自己的观点。报告语句通顺, 方案描述与分析完整, 能提供证据较好地支持自己观点。报告撰写较为规范。	能够针对企业数字化运营相关主题, 查找少量文献或搜集个别企业案例并根据已学专业知对案例进行分析。报告文本一般, 方案描述及分析一般, 能提供一定的证据支持自己观点。报告撰写基本规范。	能够针对企业数字化运营相关主题, 查找少量文献或搜集个别企业案例并根据已学专业知对案例进行分析。方案描述及分析存在错误, 能提供部分证据支持自己观点。报告撰写不够规范, 结构缺失。	不能针对企业数字化运营相关主题, 查找文献或搜集企业案例并根据已学专业知对案例进行分析。报告语句不通顺, 方案描述及分析错误, 没有自己的观点或不能提供证据支持自己观点。报告抄袭或撰写极其不规范。
课程目标 2 (20%)	能够针对企业数字化运营的开展选择恰当的组织架构并完成项目管理报告。报告语句精确流畅, 方案描述与分析完整准确, 能提供证据支持自己观点。报告撰写规范, 结构完整。	能够针对企业数字化运营的开展选择较为恰当的组织架构并完成项目管理报告。报告语句通顺, 方案描述与分析完整, 能提供证据较好地支持自己观点。报告撰写较为规范。	能够针对企业数字化运营的开展选择合理的组织架构并完成项目管理报告。报告文本一般, 方案描述及分析一般, 能提供一定的证据支持自己观点。报告撰写基本规范。	能够针对企业数字化运营的开展选择组织架构并基本完成项目管理报告。报告描述及分析存在错误, 能提供部分证据支持自己观点。报告撰写不够规范, 结构缺失。	不能针对企业数字化运营的开展选择组织架构并基本完成项目管理报告。报告语句不通顺, 分析错误, 没有自己的观点或不能提供证据支持自己观点。报告抄袭或撰写极其不规范。

## 38. 《工业互联网》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工业互联网				
	英文名称：Industrial Internet				
课程号	41075101		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	吴迪		适用专业	工业工程、物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《概率论与数理统计》和《工程统计学》，重点掌握《概率论与数理统计》常用概率函数的定义和分布函数，假设检验和方差分析。掌握《高等数学》的向量代数与空间解析几何。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

工业互联网通过对人、机、物、系统等的全面连接，构建起覆盖全产业链、全价值链的全新制造和服务体系，为现代先进制造技术中的一个重要方向。本课程设置的主要目的是为了扩大学生的知识，本课程主要讲授工业互联网的基本构成，工业互联网的基础知识及应用技术，及应用解决方案。本课程的主要任务是使学生树立机电结合、多学科融合的综合系统分析，系统设计、制造和使用能力。为从事现代制造工程打下基础。掌握工业互联网的基本理论和所涉及的方法，具有初步地分析、选用和设计工业互联网的能力。了解工业互联网发展的新理论、新技术和发展趋势，为学生从事机电控制系统和现代先进制造技术工作打下一定的基础。

Intelligent manufacturing technology during modern advanced manufacturing technology is an important direction. The main purpose of this course is to expand the knowledge of students. This course mainly teaches the basic components of intelligent manufacturing systems, an overview of artificial intelligence algorithms, and application examples of intelligent processing systems. The main task of this course is to enable students to establish a comprehensive system analysis of electromechanical integration, multidisciplinary integration, system design, manufacturing and use capabilities. To lay the foundation for modern manufacturing engineering. Master the basic theory of intelligent manufacturing technology and the methods involved, with the ability to initially analyze, select and design intelligent manufacturing unit systems. Understand the new theories, new technologies and development trends of intelligent manufacturing technology development. It lays a foundation for students to work in electromechanical control systems and modern advanced manufacturing technologies.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能用专业基础知识、数学模型方法，推演和分析生产过程与工业互联网工程相关领域的问题。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 能认识到流水线生产过程和制造数据化等场合，工业互联网应用中的复杂工程问题有多种解决方案，通过知识综合和文献研究，寻求可替代的方案。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 根据需求，运用工业工程专业知识和技能确定设计目标，掌握工业互联网的基本设计/开发方法，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 4:** 能够根据实验方案，运用专业知识构建项目系统，有效完成制造过程的工业互联网改造。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 5:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于分析、优化工业领域复杂生产与服务系统问题。	1.工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2.问题分析
3	3-1 掌握工业生产与服务系统全周期、全流程的基本设计、分析、优化方法和技术，了解影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。	3.设计/开发解决方案
4	4-3 能够正确的采集工业与服务系统的相关数据，通过复杂系统建模、优化设计、算法分析和系统开发等得到合理有效的结论。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 工业互联网概论 (1) 工业互联网的发展和影响 (2) 工业互联网内涵和特征 (3) 工业互联网发展现状 思政融入点：介绍工业互联网在我国发展的事例和中国在工业互联网中的发展成就，激发学生的民族责任感和家国情怀。	了解工业互联网发展过程与意义，了解工业互联网技术内涵特征、目标及发展趋势。初步掌握工业互联网技术体系。	<b>重点：</b> 工业互联网的发展过程与意义  <b>难点：</b> 工业互联网系统的体系架构及智能装备。	6	讲授/案例	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第2章工业互联网总体技术 (1) 工业互联网技术体系 (2) 工业互联网体系架构 (3) 工业互联网标准体系 (4) 工业互联网产业模式	了解工业互联网体系架构；了解工业互联网总体标准体系、基础共性标准体系、应用标准体系；掌握工业互联网所引发的生产变革、应用价值和产业模式的层级及创新	<b>重点：</b> 工业互联网体系架构；工业互联网总体标准体系、基础共性标准体系、应用标准体系 <b>难点：</b> 工业互联网所引发的生产变革、应用价值和产业模式的层级及创新	10	讲授	目标 1
第3章 工业互联网基础技术 (1) 物联网技术。 (2) 网络通讯技术。 (3) 云计算技术 (4) 工业大数据技术 (5) 信息安全技术 (6) 云制造技术	了解物联网的内涵、特性和关键技术；了解移动互联网技术、天地一体网络技术，了解网络通讯基础技术；掌握云计算技术的概念、特点、服务模式和技术体系；掌握典型云计算系统与技术；了解工业大数据的分类、特点和关键技术；了解云制造技术内涵以相关应用	<b>重点：</b> 物联网的内涵、特性和关键技术；了解移动互联网技术、天地一体网络技术，了解网络通讯基础技术；掌握云计算技术的概念、特点、服务模式和技术体系。工业大数据的分类、特点和关键技术；云制造技术内涵以相关应用 <b>难点：</b> 典型云计算系统与技术	12	讲授	目标 2 目标 4
第4章 工业互联网应用案例 (1) 企业应用案例 (2) 行业应用案例 (3) 工业云应用案例	通过介绍工业互联网在航天企业智能云工厂、横沥模具、贵州工业云服务平台等案例，对工业互联网在企业、行业和工业中的应用有更清晰的认知。	<b>重点：</b> 航天企业智能云工厂、横沥模具、贵州工业云服务平台等案例情况。 <b>难点：</b> 对于案例场景应用分析	4	讲授	目标 3 目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用论文考察形式，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

## 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 平时表现占 20%、作业占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用论文考核模式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含选择题、计算题和论述题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应论文的评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩 （50%）	
	平时作业 （30%）	讨论 （20%）		
1	20%	0%	0%	20%
2	0%	0%	35%	35%
3	10%	0%	15%	25%
4	0%	20%	0%	20%
合计(成绩构成)	30%	20%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入仿真，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。



## 六、参考材料

参考教材

魏毅寅主编 工业互联网技术与实践[M], 电子工业出版社, 2017

阅读书目等

- 1、 通用电气公司.工业互联网:打破智慧与机器的边界[M]. 机械工业出版社, 2015
- 2、 王喜文. 工业互联网:中美德制造业三国演义[M]. 人民邮电出版社, 2015.
- 3、 王建伟. 工业赋能: 深度剖析工业互联网时代的机遇和挑战[M]. BEIJING BOOK CO. INC., 2021.
- 4、 王峰, 于青民, 黄颖. 工业互联网网络关键技术与发展研究[J]. 电信科学, 2022, 38(7): 106-113.
- 5、 Sisinni E, Saifullah A, Han S, et al. Industrial internet of things: Challenges, opportunities, and directions[J]. IEEE transactions on industrial informatics, 2018, 14(11): 4724-4734.

主撰人：吴迪

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (20%)	工业互联网基础、工业互联网基本技术和总体技术基本知识和概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	工业互联网基础、工业互联网基本技术和总体技术基础和增材制造的基本知识和增材制造的概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	工业互联网基础、工业互联网基本技术和总体技术基础和增材制造的基本知识和增材制造的概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	工业互联网基础、工业互联网基本技术和总体技术基础和增材制造的基本知识和增材制造的概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握工业互联网基础、工业互联网基本技术和总体技术基础知识和增材制造的基本知识和增材制造的概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%
课程目标 3 (10%)	针对工业互联网系统指标要求，能够独立、正确设计系统，并能通过相应数据对所设计系统方案的合理性有效验证。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对工业互联网系统指标要求，能够独立、正确设计系统，并能通过相应数据对所设计系统方案的合理性进行验证。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面	针对工业互联网系统指标要求，能够独立、正确设计系统，并能通过相应数据对所设计系统方案的合理性部分进行验证。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面	针对工业互联网系统指标要求，能够独立、正确设计系统，并能通过相应数据对所设计系统方案的合理性验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面	针对线性控制系统性能指标的要求，不能完成校正装置的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有 MATLAB 仿真过程

## 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 4 (20%)	能够在小组及课堂讨论互动中积极参与，并能围绕主题合理、完整地分析各项要素，正确给出解决方案，有效参与度超过 90%	能够在小组及课堂讨论互动中较为积极的参与，并能围绕主题较为合理、完整地分析各项要素、较正确给出解决方案，有效参与度超过 80%	能够参与小组及课堂讨论互动，并能围绕主题分析各项要素、给出解决方案，有效参与度超过 70%	能够部分参与小组及课堂讨论互动，并能围绕主题部分分析各项要素、给出部分解决方案，有效参与度超过 60%	较少参与小组及课堂讨论互动，不能给出解决方案，有效参与度低于 60%

## 3. 期末论文考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 2 (35%)	按时提交论文，格式符合要求，内容论述充分，改进方案有理有据，逻辑严密，具有很好的分析总结；	按时提交论文，格式基本符合要求，内容论述较好，改进方案有效，逻辑较严密，有一定的分析总结；	按时提交论文，格式基本符合要求，内容相对完整，有改进方案，逻辑一般，有一定结论或总结	能够完成论文，格式基本达到最低要求，内容论述一般或缺乏总结提炼；	不能按时完成论文，格式不符合要求，内容无逻辑性，不符合要求。
课程目标 3 (15%)	能够灵活的运用所学知识，主观题答案与标准答案方向一直，整体答案正确率大于 90%	能够较灵活的运用所学知识，主观题答案与标准答案方向偏差较小，整体答案正确率大于 80%	能够运用所学知识，主观题答案与标准答案有偏差，整体答案正确率大于 70%	能够的运用所学知识，主观题答案与标准答案方向偏差较大，但是思路正确，整体答案正确率大于 60%	不能够运用所学知识，主观题答案与标准答案完全不一致，整体答案正确率小于 60%

## 39. 《制造系统数字化技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：制造系统数字化技术				
	英文名称：Digital Technology of Manufacturing System				
课程号	42020104	学分	1.5		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	杨男		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《设施规划与物流分析》、《计算机辅助设计》，掌握《设施规划与物流分析》课程中生产现场布局的基本原则与方法，《计算机辅助设计》课程中的 CAD 制图。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

制造系统数字化技术是一门涉及计算机科学、制造系统、建模与仿真等多门学科的综合技术类课程，是工业工程专业工业系统与数字化模块的选修课。本课程借助西门子公司的 Tecnomatix Process Simulate 软件系统对装配工艺、机器人、人因工程等生产工序过程进行建模与仿真。通过本课程的学习学生可以掌握 Process Simulate 软件的基本操作，并利用仿真操作对生产现场进行仿真、验证、优化和预测，提高学生对数字化生产组织、控制和优化的能力。

Digital technology of manufacturing system is a comprehensive technical course involving computer science, manufacturing system, modeling and simulation and other disciplines. It is an optional course of industrial systems and digital modules for industrial engineering majors. This course uses the Tecnomatix Process Simulate software system of Siemens to model and simulate the assembly process, robot, human factor engineering and other production processes. Through the study of this course, students can master the basic operation of Process Simulate software, and use the simulation operation to simulate, verify, optimize and predict the production site, so as to improve students' ability to organize, control and optimize digital production.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**能够正确地采集工业系统中生产线设备的工艺过程数据，将实体生产线进行数字化改造以支持生产线优化、预测等功能。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 2：**能够选择与使用恰当的信息资源、仿真方法和计算机软件，对工业领域复杂生产系统问题通过对设备、零件、工装夹具等生产线基本组成部分进行建模、仿真与优化。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3:** 通过工业系统数字化技术的使用,培养学生的创新精神,鼓励学生积极思考,采用更安全、更经济、更有效率的方式解决问题。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	4-3 能够正确地采集工业与服务系统的相关数据,通过复杂系统建模、优化设计、算法分析和系统开发等得到合理有效的结论。	4.研究
2	5-2 能够选择与使用恰当的信息资源、仿真方法和计算机软件,对工业领域复杂生产与服务系统问题进行分析、设计、建模、仿真、预测、开发与优化。	5.使用现代工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 2 章 制造系统数字化概论 (1) 课程简介 (2) Process Simulate 软件简介 (3) 安装步骤及软件设置 <b>思政融入点:</b> 通过工业系统数字化技术的使用,培养学生的创新精神,鼓励学生积极思考,采用更安全、更经济、更有效率的方式解决问题。	4、了解数字化技术在现代制造系统中的重要作用。 5、了解 Process Simulate 软件的基本功能。 6、可以自行安装 Process Simulate 软件并正确进行设置。	<b>重点:</b> 制造系统数字化技术的定义; Process Simulate 软件的安装及设置。  <b>难点:</b> Process Simulate 软件的使用设置。	2	讲授/案例	目标 2
第 2 章 Process Simulate 入门 (1) Process Simulate 的基本操作 (2) Process Simulate 的基本对象类型 (3) Process Simulate 常用菜单和按钮	掌握 Process Simulate 软件的基本操作,包括新建研究、输出模型、菜单按钮的位置及功能。	<b>重点:</b> Process Simulate 的基本对象类型及其在数字化过程中的作用。 <b>难点:</b> 菜单按钮各自在仿真中的作用。	2	讲授	目标 1 目标 2
第 6 章 Process Simulate 数据导入 (1) 数据导入 (2) 批量设置模型类型	掌握单一设计数据文件和批量设计数据导入的操作步骤。 了解不同类型的设计数据导入时的注意事项。	<b>重点:</b> 不同类型的设计数据导入时的操作步骤。 <b>难点:</b> 正确分类“零件”和“资源”。批量导入时组间类型的设置方法。	4	讲授/案例	目标 1 目标 2
第 4 章 Process Simulate 装配仿真 (1) 装配仿真操作步骤 (2) 编辑装配仿真操作 (3) 建模常用功能 (4) 新建零件或者资源对象	掌握 Process Simulate 装配仿真中装配建模、拆卸建模及对象流动动画的仿真与实现。	<b>重点:</b> 利用 Process Simulate 进行装配动作、拆卸动作的对象流建模。正确将不同组件进行关联以实现装配或拆卸。 <b>难点:</b> 分辨不同坐标系在装配仿真中的定位及操作基准位置。	4	讲授/案例	目标 1 目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第7章 Process Simulate 设备定义 (6) 设备定义的操作步骤 (7) 常见设备的定义过程	掌握同一生产线上的同类设备因工序或工位不同而带来的不同操作动作的定义和编辑。	<b>重点:</b> 利用 Process Simulate 进行不同设备动作的定义以完成生产线仿真。 <b>难点:</b> 同一设备模型的不同动作定义。	8	讲授/案例	目标 1 目标 2
实验部分:					
实验 1: Process Simulate 的基本操作	了解 Process Simulate 的界面、菜单及快捷操作,能够识别基本对象类型。	常用菜单和按钮在研究中的使用方法。	2	实验	目标 2
实验 2: Process Simulate 数据导入	掌握 Process Simulate 中数据文件的转换并导入步骤	掌握不同格式设计数据地转换和导入。	2	实验	目标 2
实验 3: Process Simulate 装配仿真	1、掌握基本装配仿真操作; 2、掌握拆卸仿真操作;	掌握对象流的建立方式,并能对其进行编辑以完成装配和拆卸动作的仿真。	6	实验	目标 2
实验 4: Process Simulate 设备定义	1、了解设备定义的意义; 2、掌握设备定义的基本操作步骤	分析设备运行学关系并在此基础上创建设备的不同工作姿态。	6	实验	目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

期末考核采用限时作业,最终课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分,占总成绩的 40% (2) 案例分析占 10%、实验报告 30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用限时作业,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:综合题。 (4) 考试内容:针对期末限时作业对应的课程目标。

(1) 实验报告：完成课程实验后按照要求提交实验报告。

(2) 期末考试限时作业需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2.考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	案例分析(10%)	实验报告(30%)		
1	5%	10%	20%	35%
2	5%	20%	40%	65%
合计(成绩构成)	10%	30%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学。

在课堂学习、实验完成过程中，使用仿真软件 Process Simulate 作为基本工具与教学内容有机结合，用于建模和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学知识。

## 六、参考材料

1. 宋海鹰，岑健主编，《西门子数字孪生技术》，机械工业出版社，2022年。
2. 郑维明等主编，《智能制造数字化工艺仿真》，机械工业出版社，2021年。
3. 高建华，刘永涛主编，《西门子数字化制造工艺过程仿真》，清华大学出版社，2020年。

主撰人：杨男

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 案例分析评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能够正确完整地采集案例生产线中设备的工艺过程数据。积极主动参与全部案例分析。	能够较好地采集案例生产线中设备的工艺过程数据。积极参与案例分析。	能够采集一定量案例生产线中设备的工艺过程数据。能参与案例分析。	采集生产线中设备的工艺过程数据的能力一般。参与部分案例分析。	不能采集生产线中设备的工艺过程数据，参与案例分析不足。
课程目标2 (5%)	能够熟练利用仿真软件进行生产线设备、工装夹具和零件动作、位置的分析与仿真。积极主动参与全部案例分析。	能够较好地利用仿真软件进行生产线设备、工装夹具和零件动作、位置的分析与仿真。积极参与案例分析。	能够完整地利用仿真软件进行生产线设备、工装夹具和零件动作、位置的分析与仿真。能参与案例分析。	利用仿真软件进行生产线设备、工装夹具和零件动作、位置进行分析与仿真的能力一般。参与部分案例分析。	不能利用仿真软件进行生产线设备、工装夹具和零件动作、位置的分析与仿真，参与案例分析不足。

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	能独立完成实验，能够正确完整地采集案例生产线中设备的工艺过程数据。实验报告撰写规范，图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	能独立完成实验，能够较好地采集案例生产线中设备的工艺过程数据。实验报告撰写较规范，图表比较清晰，数据正确，能运用理论知识分析实验结果。	能完成实验，能够采集一定量案例生产线中设备的工艺过程数据。实验报告撰写基本规范，有图表表达，数据正确，实验结果基本正确。	能完成实验，采集生产线中设备的工艺过程数据的能力一般。实验报告撰写规范和数据不完全完整正确，有实验结果。	不能采集生产线中设备的工艺过程数据，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析各项内容严重缺失或不正确。
课程目标2 (20%)	能独立完成实验，实验建模、分析过程及结果完整正确，能使用优化工具建立模型并进行求解。实验报告撰写规范，图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	能独立完成实验，实验建模、分析过程及结果比较完整正确，能使用优化工具建立模型并进行求解。实验报告撰写较规范，图表比较清晰，数据正确，能运用理论知识分析实验结果。	能完成实验，实验建模、分析过程及结果比较正确，能使用优化工具建立模型并进行求解。实验报告撰写基本规范，有图表表达，数据正确，实验结果基本正确。	能完成实验，实验建模、分析过程及结果基本正确，基本能使用优化工具建立模型并进行求解。实验报告撰写规范不足，图表表达和数据不完全完整正确，有实验结果。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析各项内容严重缺失或不正确。



### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	能独立完成结课案例作业，能够正确完整地采集案例生产线中设备的工艺过程数据。结课报告撰写规范，图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对案例中遇到的问题提出解决方案。	能独立完成结课案例作业，能够较好地采集案例生产线中设备的工艺过程数据。作业报告撰写较规范，图表比较清晰，数据正确，能运用理论知识分析案例结果。	能完成结课案例作业，能够采集一定量案例生产线中设备的工艺过程数据。作业报告撰写基本规范，有图表表达，数据正确，实验结果基本正确。	能完成结课案例作业，采集生产线中设备的工艺过程数据的能力一般。作业报告撰写规范不足，图表表达和数据不完全正确，有实验结果。	不能采集生产线中设备的工艺过程数据，不能按时提交结课案例作业，抄袭他人的实验结果或实验数据分析各项内容严重缺失或不正确。
课程目标 2 (40%)	能独立完成结课案例作业，实验建模、分析过程及结果完整正确，能使用优化工具建立模型并进行求解。作业报告撰写规范，图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析案例结果，对案例中遇到的问题提出解决方案。	能独立完成结课案例作业，实验建模、分析过程及结果比较完整正确，能使用优化工具建立模型并进行求解。作业报告撰写较规范，图表比较清晰，数据正确，能运用理论知识分析案例结果。	能完成结课案例作业，实验建模、分析过程及结果比较正确，能使用优化工具建立模型并进行求解。作业报告撰写基本规范，有图表表达，数据正确，案例结果基本正确。	能完成结课案例作业，实验建模、分析过程及结果基本正确，基本能使用优化工具建立模型并进行求解。作业报告撰写规范不足，图表表达和数据不完全正确，有实验结果。	不能完成结课案例作业，不能按时提交结课案例作业，抄袭他人的实验结果或实验数据分析各项内容严重缺失或不正确。

## 40. 《物联网工程技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物联网工程技术				
	英文名称：Internet of things Engineering Technology				
课程号	6305173		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	李志坚		适用专业	工业工程、物流工程、机器人工程、测控技术与仪器、能源与动力工程	
先修课程及要求	先修课程：《数字电子技术》、《单片机原理》、《通信原理》、《传感器技术》、《大数据技术原理及应用》，要求初步掌握数字电子技术、单片机原理等硬件电路设计基础和单片机编程基础知识，要求掌握通信原理、传感器原理等基础知识。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

物联网已经被正式列为国家重点发展的战略性新兴产业之一，本课程为适应国家物联网技术发展和人才培养需求，适应工程学院工业、物流、机器人、测控、电气专业的专业发展需求而设立。通过本课程的学习，旨在培养德、智、体、美全面发展，系统掌握物联网的相关理论、方法和技能，具备基础理论扎实、实践能力强、综合素质高，精通通信技术、网络技术、传感技术等宽广的专业知识，适应物联网技术相关产业发展需要的高级工程技术人才。

本课程主要讲授感知与识别、网络与通信、无线传感器网络、云计算以及人工智能等方面的基础知识，从阐述物联网的基本概念、基本属性和体系结构入手，详细分析了感知与识别技术、无线传感网技术、通信与网络技术、智能处理计算及物联网应用系统的设计原则和思路，并引入一些实例来介绍物联网在智慧城市、智能水产、智能交通、智能农业等领域的应用。

The Internet of Things has been officially listed as one of the national key strategic emerging industries. This course is established to meet the needs of the national Internet of things technology development and talent training, and the professional development needs of the industrial, measurement and control and electrical majors of the College of engineering. Through the study of this course, it aims to cultivate senior engineering and technical talents who have all-round development of morality, intelligence, physique and beauty, systematically master the relevant theories, methods and skills of the Internet of things, have solid basic theory, strong practical ability, high comprehensive quality, proficient in communication technology, network technology, sensing technology and other broad professional knowledge, and meet the

development needs of industries related to the Internet of things technology.

This course mainly teaches the basic knowledge of perception and recognition, network and communication, wireless sensor network, cloud computing and artificial intelligence. Starting with the elaboration of the basic concept, basic attributes and architecture of the Internet of things, this course analyzes the perception and recognition technology, wireless sensor network technology, communication and network technology. This paper introduces the design principles and ideas of intelligent processing computing and Internet of things application system, and introduces some examples to introduce the application of Internet of things in the fields of smart grid, intelligent medical treatment, intelligent agriculture and so on.

## （二）课程目标

通过本课程的理论教学学习，使学生具备以下能力：

**课程目标 1：**理解物联网的起源与发展，掌握物联网的特点及物联网关键技术，理解物联网感知层技术和特点，掌握自动识别技术及 RFID，传感器和传感器网络 and 智能信息设备的特点和应用范围，掌握无线网络技术和移动通信网络技术特点和应用范围，具备应用物联网相关基础技术对物联网工程进行建模与设计的能力；

**课程目标 2：**掌握物联网中的大数据的特点，根据大数据本身的特点说明大数据技术在物联网产业中的可能应用，具备对应用大数据技术开发物联网系统，并对系统性能进行评价和优化的能力；

**课程目标 3：**对最新知识的具有较好的理解，对事物有了深刻的洞察，培养良好的职业道德和个人品质，提高学生对新知识和新观点的接受能力；

**课程目标 4：**掌握物联网与大数据在智慧城市、智能交通系统，智能医疗系统和应急管理信息系统等案例上的应用，具备对所学知识综合运用能力；

**课程目标 5：**加深对党和国家政策的理解，培养爱国情怀，树立起科学的思维方式；初步形成社会主义价值观和世界观。（支撑课程思政目标）

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 物联网概述 1.1 物联网的起源与发展 1.2 物联网的特点及关键技术 1.3 物联网行业发展现状 1.4 物联网与智慧城市 <b>思政融入点：</b> 通过物联网与智慧城市的发展历史和现状，使学生了解国内和国际物联网技术发展形势，树立正确的人生观和价值观，培养学生的爱国主义情怀。	1、掌握物联网的核心问题、本质特色以及最高目标，对物联网的概念定义、基本组成结构、关键技术及主要问题有一个基本了解。 2、培养爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点：</b> 建立物联网的整体概念，理解物联网发展的关键技术及存在的问题。 <b>难点：</b> 理解物联网的标准体系，理解 RFID 技术、传感技术、网络技术等基本概念。	4	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第2章 自动识别技术 2.1 自动识别技术概念 2.2 自动识别系统的组成结构 2.3 EPC 编码技术 2.4 RFID 微波通信技术 2.5 机器视觉识别技术	牢固掌握自动识别技术的基本概念，理解 EPC 条形码技术、RFID 技术以及机器视觉识别技术的基本原理。	<b>重点：</b> 掌握 EPC 系统体系结构，以及其所使用的 RFID 技术原理。 <b>难点：</b> RFID 系统组成及工作原理，理解无线通信原理。	5	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第3章 物联网传感器技术 3.1 传感器的概念及选型 3.2 传感器接口技术 3.3 几种常用的传感器 3.4 MEMS 传感器	掌握常见的几类传感器的工作原理，掌握其接口技术。	<b>重点：</b> 常用传感器的种类及接口技术。 <b>难点：</b> MEMS 技术的概念、特点、应用。	5	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 3
第4章 网络层技术 4.1 移动通信网络技术 4.2 无线传感器网络技术 4.3 Zigbee 通信技术 4.4 WIFI 技术 4.5 蓝牙技术及应用	学习几种常用的无线传感器网络，掌握其技术原理，理解其关键技术	<b>重点：</b> 掌握常见的几种网络技术，理解常见的无线网络的技术原理。 <b>难点：</b> IEEE 技术标准和 ZigBee 协议规范	6	讲授/讨论/ 案例式	课程目标 1 课程目标 3
第5章 智能信息处理技术 5.1 机器学习 5.2 模式识别 5.3 数据融合 5.4 数据挖掘 5.5 数据挖掘工具 <b>思政融入点：</b> 通过学习最新的智能信息处理技术，使学生理解实际工作生产对专业技能的要求，培养学生关于人工智能领域的专业素养和奉献精神	1、掌握知识的获取、表示与推理过程和模型。掌握数据挖掘技术的应用，能够设计出一个简单的数据智能处理系统。 2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点：</b> 理解机器学习的一般过程，了解模式识别和数据融合技术的基本原理。 <b>难点：</b> 数据挖掘的应用，设计简单的数据挖掘系统	6	讲授/讨论	课程目标 2 课程目标 3
第6章 物联网工程应用案例 6.1 智慧地球应用实例 6.2 物联网技术在农产品冷链物流中的应用 6.3 物联网技术在水产品溯源中的应用 6.4 智能交通应用实例	1、结合专业特点，理解物联网在各行业中的应用案例 2、掌握物联网系统的设计方法，学会应用物联网的关键技术进行实际系统的设计	<b>重点：</b> 物联网在水产品加工、物流领域的应用。 <b>难点：</b> 应用所学知识，进行系统设计与开发	6	讲授/案例/ 讨论	课程目标 3 课程目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考查,课程成绩由平时成绩和期末成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20% (平时作业共 4 次, 每次占比 5%)、讨论占 20%。
期末考核	(1) 考试方式及占比: 考查, 提交课程报告, 占课程考核成绩的 60%, 满分为 100 分。 (2) 评定依据: 成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型: 出一个开放型的论述题目, 要求同学们在规定时间内提交课程报告。 (4) 考试内容: 考核对生对物联网的起源、发展、特点及物联网关键技术, 物联网感知层技术和特点, 自动识别技术及 RFID, 传感器和传感器网络, 定位系统和智能信息设备的特点和应用范围, 无线网络技术和移动通信网络技术特点和应用范围, 大数据与物联网的核心概念, 物联网中的大数据的特点等的理解和思考, 重点考察系统综合设计能力。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考核需要任课教师按照实际教学情况制定相应的评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业 (20%)	讨论 (20%)		
1	10%	5%	20%	35%
2	10%	5%	10%	25%
3	0%	10%	0%	10%
4	0%	0%	30%	30%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

1. 课程教学方法在传统的讲授法基础上，重点采用启发式教学，讨论式、探究式教学方法，强调学生自主学习，激发学生学习兴趣，调动学生的积极性。

2. 注重理论与实际相结合，例如在学习物联网工程应用的时候，针对学生学习生活中的一些自己问题，假设几种情境，让学生应用物联网的知识，形成自己的解决方案。

3. 及时向学生推荐扩充性参考书籍和学习材料，包括相关学术论文、理论前沿跟踪、各类的相关参考书籍等，并指导学生阅读学习，从而拓宽了学生的知识面，为学生的自主学习创造了良好条件。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1. 物联网技术及应用，徐颖秦等编著，机械工业出版社，2020年8月，第2版
2. 物联网工程技术，王志良等编著，机械工业出版社，2016年3月，第1版

### 参考资料：

1. 智慧城市：大数据、物联网和云计算之应用，杨正洪主编，清华大学出版社，2014，第1版
2. 互联网思维：云计算、物联网、大数据，余来文主编，经济管理出版社，2014，第1版
3. 大数据：技术与应用实践指南，赵刚，电子工业出版社，2016，第1版
4. 大数据时代，[英]维克托·迈尔-舍恩伯格，[英]肯尼思·库克耶 著，盛杨燕，周涛 译，浙江人民出版社，2013，第1版
5. 一本书读懂物联网，海天理财，清华大学出版社，2015，第1版
6. 互联网时代的国家治理，金江军，郭英楼，中共党史出版社，2016，第1版
7. 课程思政网站：[http://www.cac.gov.cn/2016-12/28/c\\_1121534609.htm](http://www.cac.gov.cn/2016-12/28/c_1121534609.htm)

主撰人：李志坚

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过78%，书写清晰。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过68%。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%。	没有掌握自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%。
课程目标 2 (10%)	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，对相关题目作答正确率超过90%，书写清晰。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，对相关题目作答正确率超过78%，书写清晰。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，对相关题目作答正确率超过68%。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，对相关题目作答正确率超过60%。	没有掌握物联网中的大数据技术等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，对相关题目作答正确率低于60%。

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前准备较充分，能较正确地运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前有一定准备，基本能运用物联网基本理论对部分系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前有一定准备，运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析需加强。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。
课程目标 2 (5%)	针对大数据在物联网工程中的应用，能正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用，能较正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用，基本能运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用，运用分析方法对系统性能进行分析需加强。	针对大数据在物联网工程中的应用，不能运用分析方法对系统性能进行分析。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
	课程目标3 (10%)	能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点。	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点。	运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点。	运用分析方法对系统性能进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点。

### 3. 期末考查评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
	课程目标1 (20%)	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前准备较充分,能较正确地运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前有一定准备,基本能运用物联网基本理论对部分系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前有一定准备,运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析需加强。
课程目标2 (10%)	针对大数据在物联网工程中的应用,能正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,能较正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,基本能运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,运用分析方法对系统性能进行分析需加强。	针对大数据在物联网工程中的应用,不能运用分析方法对系统性能进行分析。
课程目标4 (30%)	能正确地运用合适的分析方案例进行分析,课程报告中提出的案例关键技术能够满足实际需求,能提供足够理论来支持自己论述。	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,课程报告中提出的案例关键技术基本能够满足实际需求,能较好证明自己论述。	能运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,课程报告中能够指出案例中的关键技术,能提供一定的证据支持自己论述。	运用分析方法对系统性能进行分析需加强,课程报告中的论述能提供部分证据支持自己论述。	不能运用分析方法对系统性能进行分析,课程报告中的论述缺乏证据支持自己的论述。



## 41. 《智能制造》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能制造				
	英文名称：Intelligent Manufacturing				
课程号	4107542		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		22	10	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	吴迪		适用专业	工业工程、机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《概率论与数理统计》和《工程统计学》，重点掌握《概率论与数理统计》常用概率函数的定义和分布函数，假设检验和方差分析。掌握《高等数学》的向量代数与空间解析几何。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

智能制造技术为现代先进制造技术中的一个重要方向。本课程设置的主要目的是为了扩大学生的知识，本课程主要讲授智能制造系统的基本构成，人工智能算法概述，及智能加工系统的应用实例。本课程的主要任务是使学生,树立机电结合、多学科融合的综合系统分析,系统设计、制造和使用能力。为从事现代制造工程打下基础。掌握智能制造技术的基本理论和所涉及的方法，具有初步地分析、选用和设计智能制造单元系统的能力。了解智能制造技术发展的新理论、新技术和发展趋势。为学生从事机电控制系统和现代先进制造技术工作打下一定的基础。

Intelligent manufacturing technology during modern advanced manufacturing technology is an important direction. The main purpose of this course is to expand the knowledge of students. This course mainly teaches the basic components of intelligent manufacturing systems, an overview of artificial intelligence algorithms, and application examples of intelligent processing systems. The main task of this course is to enable students to establish a comprehensive system analysis of electromechanical integration, multidisciplinary integration, system design, manufacturing and use capabilities. To lay the foundation for modern manufacturing engineering. Master the basic theory of intelligent manufacturing technology and the methods involved, with the ability to initially analyze, select and design intelligent manufacturing unit systems. Understand the new theories, new technologies and development trends of intelligent manufacturing technology development. It lays a foundation for students to work in electromechanical control systems and modern advanced manufacturing technologies.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能用专业基础知识、数学模型方法，推演和分析流水线生产过程和制造数据化等智能制造工程相关领域的工程问题。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 能认识到流水线生产过程和制造数据化等智能制造工程领域的复杂工程问题有多种解决方案，通过知识综合和文献研究，寻求可替代的方案。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 根据需求，运用工业工程专业知识和技能确定设计目标，掌握智能制造系统的基本设计/开发方法，了解影响设计目标和技术方案的各种因素（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 4:** 能够根据实验方案，运用专业知识构建项目系统，有效完成制造智能化改造。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 5:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于分析、优化工业领域复杂生产与服务系统问题；	1.工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案；	2.问题分析
3	3-1 掌握工业生产与服务系统全周期、全流程的基本设计、分析、优化方法和技术，了解影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素；	3.设计/开发解决方案
4	4-3 能够正确地采集工业与服务系统的相关数据，通过复杂系统建模、优化设计、算法分析和系统开发等得到合理有效的结论。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章概论 (1) 智能制造技术发展和意义 (2) 智能制造技术内涵、特征、目标及发展趋势 (3) 智能制造技术体系 <b>思政融入点:</b> 介绍智能制造领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	了解智能制造发展过程与意义，了解智能制造技术内涵特征、目标及发展趋势。初步掌握智能制造技术体系。	<b>重点:</b> 智能制造的发展过程与意义  <b>难点:</b> 智能制造系统的体系架构及智能装备。	4	讲授/案例	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第2章人工智能 (1) 知识表示方法 (2) 确定性推理 (3) 状态空间搜索 (4) 专家系统 (5) 机器学习 (6) 人工神经网络	掌握知识表示方法、了解确定性推理和状态空间搜索的含义及适用范围;了解专家系统的分类、构成及设计难点;初步掌握机器学习的含义和方法;掌握人工神经网络的定义及程序意义	<b>重点:</b> 知识表示方法的特性、分类;演绎推理方法与归纳推理方法的含义及局限;状态空间搜索的基本概念、一般化流程和不同的搜索策略;专家系统定义、特点、分类和组成结构 <b>难点:</b> 知识的表示方法;模糊专家系统,专家系统设计;机器学习的定义、发展、分类及常见方法。	8+4	讲授/实验	目标1
第3章 机器人理论及应用 (1) 机器人的发展过程。 (2) 机器人相关重要参数。 (3) 机器人在行业中的应用 (4) 计算机视觉系统 (5) 视觉系统的基本构成 (6) 智能机器人 (7) 智能移动平台	了解机器人在智能制造中所处的角色,掌握机器人的定义、特点、分类及应用;了解机器人的发展过程,掌握机器人的选型重要技术参数;掌握计算机视觉系统的定义、作用和基本构成;了解智能机器人和智能移动平台的作用的定义。	<b>重点:</b> 机器人在智能制造中所处的角色;机器人的发展过程,掌握机器人的选型重要技术参数;智能机器人和智能移动平台的作用的定义。 <b>难点:</b> 机器人的定义、特点、分类及应用;计算机视觉系统的定义、作用和基本构成。	6+4	讲授/实验	目标2 目标4
第4章 增材制造 (1) 增材制造的发展过程。 (2) 增材制造的分类及区别。 (3) 增材制造常见工艺方法及其装备。 (4) 增材制造材料类型 (5) 增材制造的一般步骤 (6) 增材制造的应用领域	了解增材制造的定义、特点及发展阶段;掌握增材制造常见的工艺方法、装备及特点;了解常用的增材制造的材料;掌握增材制造的一般步骤;了解增材制造的应用领域,明确在合适场所完成增材制造选型。	<b>重点:</b> 增材制造的定义、特点及发展阶段;增材制造常见的工艺方法、装备及特点;增材制造的应用领域 <b>难点:</b> 增材制造的一般步骤	4+2	讲授/实验	目标2 目标4
实验案例					
基于广义回归神经网络的货运量预测模型	了解广义神经网络的基本定义及使用方法	广义神经网络算法的 Matlab 的实现	2	实验	目标4
基于支持向量机手写字体识别	了解支持向量机算法的原理及应用范围	基于支持向量机手写字体识别技术的 Matlab 实现	2	实验	目标4
智能生产线的原理及初步实现	了解智能产线的原理及实现方式	实现智能产线的条件和工作内容	6	实验	目标4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 平时表现占 20%、实验占 15%、大作业占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、计算题和论述题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)				合计
	平时成绩 (50%)			期末成绩 (50%)	
	平时作业 (20%)	实验 (15%)	讨论 (15%)		
1	20%	0%	0%	0%	20%
2	0%	0%	0%	35%	35%
3	0%	0%	15%	15%	30%
4	0%	15%	0%	0%	15%
合计(成绩构成)	20%	15%	15%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

参考教材、阅读书目等

1. 智慧城市：大数据、物联网和云计算之应用，杨正洪主编，清华大学出版社，2014
2. 智能制造系统，安德鲁·库夏克，清华大学出版社，1993
3. 智能制造概论，曾芬芳，景旭文，清华大学出版社，2001
4. 从大数据到智能制造，李杰，倪军，王安正，上海交通大学出版社，2016
5. 国家智能制造标准体系建设指南(2015年版)解读，辛国斌，田世宏，电子工业出版社，2016
6. 智能制造标准案例集，辛国斌，电子工业出版社，2016
7. A taxonomy of manufacturing strategies, Miller J G, Roth A V, INFORMS, 1994
8. 思政网址：<http://www.miit.gov.cn/n973401/n1234620/index.html>
9. 中国制造 2025 解读:从工业大国到工业强国，王喜文，机械工业出版社，2015

主撰人：吴迪

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	智能制造基础、人工智能基本方法、机器人基础知识和增材制造的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	智能制造基础、人工智能基本方法、机器人基础知识和增材制造的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	智能制造基础、人工智能基本方法、机器人基础知识和增材制造的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	智能制造基础、人工智能基本方法、机器人基础知识和增材制造的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	没有掌握智能制造基础、人工智能基本方法、机器人基础知识和增材制造的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 4 (15%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理，能对部分实验进行MATLAB仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析，能对部分实验进行MATLAB仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；能完成部分实验的MATLAB仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；基本能完成部分实验的MATLAB仿真研究。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标3 (10%)	能够在小组及课堂讨论互动中积极参与，并能围绕主题合理、完整地分析各项要素，正确给出解决方案，有效参与度超过90%	能够在小组及课堂讨论互动中较为积极的参与，并能围绕主题较为合理、完整地分析各项要素、较正确给出解决方案，有效参与度超过80%	能够参与小组及课堂讨论互动，并能围绕主题分析各项要素、给出解决方案，有效参与度超过70%	能够部分参与小组及课堂讨论互动，并能围绕主题部分分析各项要素、给出部分解决方案，有效参与度超过60%	较少参与小组及课堂讨论互动，不能给出解决方案，有效参与度低于60%

### 4. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标2 (35%)	卷面整洁，回答正确率高，整体答案正确率大于90%	卷面较整洁，回答较正确，整体答案正确率大于80%	卷面基本整洁，回答基本正确，整体答案正确率大于70%	卷面可以识别，回答基本正确，整体答案正确率大于60%	卷面不整洁，回答正确率低，整体答案正确率小于60%
课程目标3 (15%)	能够灵活的运用所学知识，主观题答案与标准答案方向一直，整体答案正确率大于90%	能够较灵活的运用所学知识，主观题答案与标准答案方向偏差较小，整体答案正确率大于80%	能够运用所学知识，主观题答案与标准答案有偏差，整体答案正确率大于70%	能够的运用所学知识，主观题答案与标准答案方向偏差较大，但是思路正确，整体答案正确率大于60%	不能够运用所学知识，主观题答案与标准答案完全不一致，整体答案正确率小于60%

## 42. 《智能工厂》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能工厂				
	英文名称： Intelligent Factory				
课程号	4604097	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	陈成明		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《生产计划与控制》、《设施规划与物流分析》、《信息管理系统》、《人因工程基础》、《智能制造》、《物联网工程技术》				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《智能工厂》是工业工程专业的选修课程，主要介绍智能制造实施关键人物、智能工厂的基本要素及构建，从而实现智能工厂加工制造全过程的设备管控数字化、物料管理数字化、工艺过程数字化、计划调度数字化、质量管控数字化、车间信息数字化和人员管理里数字化。通过课程学习，学生能了解如何通过智能工厂提升制造能级和管理水平，在提高产品制造精度和稳定性、质量和可追溯性的同时，降低生产成本、提高企业综合效益的目的。培养学生在智能制造领域解决工程问题的能力，培养工程技术应用型人才。

Intelligent Factory is an optional course for industrial engineering majors. It mainly introduces the key figures in the implementation of intelligent manufacturing, the basic elements and construction of intelligent factories, so as to realize the digitalization of equipment control, material management, process digitalization, planning and scheduling digitalization, quality control digitalization, workshop information digitalization and personnel management in the whole process of intelligent factory processing and manufacturing. Through the course study, students can understand how to improve the manufacturing level and management level through intelligent factories, reduce production costs and improve the comprehensive benefits of enterprises while improving the precision, stability, quality and traceability of product manufacturing. Cultivate students' ability to solve engineering problems in the field of intelligent manufacturing, cultivate engineering technology application talents, and improve personal professional skills and professional quality.



## （二）课程目标

**课程目标 1:** 了解目前智能制造实施路线、方针和发展趋势。运用智能工厂的相关理论，识别并构建智能工厂加工制造全过程的数字化系统，为后续的工作和学习打下坚实的理论基础。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 2:** 了解智能制造内涵及基本概念、智能工厂的基本要素及构建过程。培养学生具有搭建智能工厂体系结构，提出智能工厂初步解决方案和初步实施方法，同时了解在方案和实施中影响目标的各种因素。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 3:** 使学生认识到我国智能制造在全球的地位及重要性，充分提高学生的主观能动性，主动学习，提高专业素养，在我国制造业转型过程中发挥自己的专业能力。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断工业领域复杂生产与服务系统问题的关键环节；	2.问题分析
2	3-1 掌握机械工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；	3.设计/开发解决方案

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、案例、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 中国制造 2025 与智能制造 (1) 工业 4.0 (2) 中国制造 2025 (3) 智能制造相关技术标准 <b>思政融入点:</b> 认识到我国智能制造在全球的地位及重要性，充分提高学生的主观能动性，主动学习，提高专业素养，在我国制造业转型过程中发挥自己的专业能力	1.了解全球智能智造浪潮下的工业 4.0 的发展情况 2.了解中国制造 2025 的发展背景 3.熟悉工业 4.0 标准化路线图和国内外智能制造相关的标准	<b>重点:</b> 工业 4.0 的发展情况及相关概念  <b>难点:</b> 智能制造相关的国际国内标准	2	讲授/讨论	目标 1
第 2 章 智能工厂方案与体系 (1) 智能工厂的体系架构 (2) 智能工厂解决方案要素	1.了解智能工厂的架构与功能定义 2.掌握产品数字化建模与开发系统、产品全生命周期管理系统、全生产制造执行系统、全集成自动化系统和企业资源计划	<b>重点:</b> 智能工厂的体系架构及解决方案要素  <b>难点:</b> 产品数字化建模与开发	2	讲授/案例	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、案例、讨论)	支撑课程目标
第3章 智能制造创新模式 (1) 智能制造创新模式 (2) 智能制造推动智能工厂的创新	1.了解人智能制造不同的创新模式 2.了解智能工厂关键技术、工作流程创新	<b>重点:</b> 智能制造不同的创新模式 <b>难点:</b> 智能工厂关键技术、工作流程创新	3	讲授/讨论	目标1 目标2
第4章 智能工厂的信息设施 (1) 基础技术要求 (2) 工厂信息系统布线 (3) 工厂网络系统 (4) 工厂计算机网络数据中心 (5) 信息机房	了解智能工厂基础信息要求、信息系统布局、网络系统、计算机网络中心和信息机房	<b>重点:</b> 智能工厂的网络系统和计算机网络中心 <b>难点:</b> 智能工厂的信息系统布局	3	讲授/讨论	目标2
第5章 智能工厂的生产信息管控 (1) 智能工厂管控平台及其总体架构 (2) CPS 概述 (3) 智能感知及自动控制 (4) 生产制造执行系统 (5) 企业资源管理计划 (6) 互联网+制造 (7) 云计算	1.了解智能工厂的管控平台、CPS 的含义 2.理解智能感知及自动控制 3.理解 MES 和 ERP 的含义 (4) 了解互联网+制造和云计算	<b>重点:</b> MES 和 ERP 的含义和应用 <b>难点:</b> 智能工厂的智能感知和自动控制	4	讲授/讨论	目标2
第6章 智能工厂的安防管理 (1) 视频监控 (2) 企业一卡通 (3) 报警管理 (4) 车辆管理 (5) 企业安全综合管理平台	1.了解安防管理的组成 2. 理解智能工厂安防管理的各要素及管理平台	<b>重点:</b> 视频监控技术、报警和车辆管理 <b>难点:</b> 企业安全综合管理平台	4	讲授/讨论	目标2
第7章 智能工厂的生产环境管理 (1) 智能工厂基础环境 (2) 智能工厂环境控制 (3) 工厂环境智能控制的设计	1.了解智能工厂的基础环境 4.理解智能工厂环境的要素、控制方法和设计要点。	<b>重点:</b> 智能工厂环境控制的要素 <b>难点:</b> 智能工厂控制的设计方法	4	讲授/讨论	目标2
第8章 智能工厂的能源管理 (1) 工厂能源管理概述 (2) 工厂能源管理 (3) 生产用气监管 (4) 可再生能源监管 (5) 工厂能源综合管理平台	1.了解智能工厂管理的目标、依据和原则 2.理解工厂能源、用气和新能源监管的要素 3.理解工厂能源综合管理平台的功能	<b>重点:</b> 智能工厂能源、用气和新能源监管的要素 <b>难点:</b> 智能工厂能源综合管理平台的功能	3	讲授/讨论	目标2
第9章 企业综合信息服务管理系统 (1) 综述、目标、范围和系统架构 (2) 信息管理系统 (3) 合同、档案管理系统 (4) 供应商管理与交易系统 (5) 企业内部管理与应用	1.了解企业综合信息服务管理系统的目标范围和系统架构 2.熟悉信息、合同、档案、供应商与交易管理系统,企业内部管理与应用	<b>重点:</b> 企业综合信息服务管理系统的目标范围和系统架构 <b>难点:</b> 信息、合同、档案、供应商与交易管理系统的内容和功能设计	3	讲授 /讨论	目标1 目标2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、案例、讨论)	支撑课程目标
第 10 章 智能工厂的实践 (1) 智能工厂规划设计 (2) 智能工厂设计案例 (3) 厂区物流服务系统 (4) 机器人应用概要 (5) 智能工厂案例汇编	1.了解智能工厂设计的目的、原则和内容 2.熟悉信息、合同、档案、供应商与交易管理系统,企业内部管理与应用	<b>重点:</b> 企业综合信息服务管理系统的目标范围和系统架构 <b>难点:</b> 信息、合同、档案、供应商与交易管理系统的的功能设计	4	讲授 /案例	目标 1 目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用综合作业形式, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业 20%、课堂活动 (讨论、知识点自学讲解) 占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用综合作业方式, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 课堂活动: 包含多种形式, 但不限于讨论、课堂提问及解答、知识点自学讲解等, 学生可选择参与, 需达到要求的次数。

(2) 平时作业: 作业题型多样化, 包括简答、综合性及应用性习题等。

(3) 期末考试综合作业需要任课老师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案和评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业 (20%)	课堂活动 (20%)		
课程目标1	10%	10%	20%	40%
课程目标2	10%	10%	40%	60%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

课堂活动以线上线下相结合的方式进行，结合目前国内外智能工厂发展的现状开展主题式的讨论和知识点的自学后讲解，促进学生积极思考，加深对主题问题及技术方法的理解和掌握，加强对工程实践和复杂工程问题解决方案的理解及分析解决问题的能力。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：在建中

线下：参考教材

参考教材：

- 1、 面向中国制造 2025 的智能工厂，陈卫新主编，中国电力出版社，2017 年 5 月，第 1 版
- 2、 智能制造之路—数字化工厂，陈明，梁乃明主编，机械工业出版社，2020 年 5 月，第 1 版

主撰人：陈成明

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日 期：2022 年 9 月 8 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂活动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	能够准确理解智能制造实施路线、方针和发展趋势。并运用智能工厂的相关理论，识别并构建智能工厂加工制造全过程的数字化系统。积极参加线上线下的主题讨论，有一定深度的思考，自学知识点的讲解逻辑清晰、内容准确	能够良好的理解智能制造实施路线、方针和发展趋势。并运用智能工厂的相关理论，识别并构建智能工厂加工制造全过程的数字化系统。参加线上线下的主题讨论，有一定深度的思考，自学知识点的讲解逻辑较清晰、内容较准确	能够理解智能制造实施路线、方针和发展趋势。并运用智能工厂的相关理论，识别并构建智能工厂加工制造全过程的数字化系统。参加线上线下的主题讨论，有自己的思考，自学知识点的讲解逻辑基本清晰、内容基本准确	勉强理解智能制造实施路线、方针和发展趋势。并运用智能工厂的相关理论，识别并构建智能工厂加工制造全过程的数字化系统。不参加线上线下的主题讨论，有较浅的思考，自学知识点的讲解逻辑部分清晰、内容部分准确	不能准确理解智能制造实施路线、方针和发展趋势。并运用智能工厂的相关理论，识别并构建智能工厂加工制造全过程的数字化系统。不参加线上线下的主题讨论，没有自己的思考，自学知识点的讲解逻辑不清晰、内容不准确
课程目标 2 (10%)	能准确理解智能工厂的基本要素及构建过程。具备搭建智能工厂初步解决方案和初步实施方法。积极参与讨论，有自己的思考，并观点正确	能良好理解智能工厂的基本要素及构建过程。具备搭建智能工厂初步解决方案和初步实施方法。参与讨论，有自己的思考，并观点正确	能理解智能工厂的基本要素及构建过程。初步具备搭建智能工厂初步解决方案和初步实施方法，参与部分讨论，有自己的思考，并观点基本正确	勉强理解智能工厂的基本要素及构建过程。勉强具备搭建智能工厂初步解决方案和初步实施方法。消极参与讨论，有消极自己较少有自己的思考，观点基本正确	不能准确理解智能工厂的基本要素及构建过程。不具备搭建智能工厂初步解决方案和初步实施方法。不参与讨论，没有自己的思考，并观点不正确

## 2. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	内容符合考核作业主题要求，对智能工厂有较好的自我思考和认知，逻辑清晰合理，有理有据，内容结构合理，撰写规范	内容符合考核作业主题要求，对智能工厂有部分自我思考和认知，逻辑清晰合理，有理有据，内容结构合理，撰写较规范	内容基本符合考核作业主题要求，对智能工厂有自我思考和认知，逻辑较合理，有理有据，内容结构较合理，撰写较规范	内容不符合考核作业主题要求，对智能工厂的自我思考和认知一般，逻辑基本清晰合理，内容结构基本合理，撰写基本规范	内容不符合考核作业主题要求，对智能工厂没有较好的自我思考和认知，逻辑清晰不合理，内容不合理，撰写不规范
课程目标 2 (40%)	针对具体的智能工厂的构建要素，能熟练搭建智能工厂体系结构，提出智能工厂初步解决方案和实施方案，熟悉在方案和实施中影响目标的各种因素。报告撰写规范，结构完整	针对具体的智能工厂的构建要素，能较好搭建智能工厂体系结构，提出智能工厂初步解决方案和实施方案，熟悉在方案和实施中影响目标的各种因素。报告撰写较规范，结构较完整	针对具体的智能工厂的构建要素，能搭建智能工厂体系结构，提出部分智能工厂初步解决方案和实施方案，了解方案和实施中影响目标的各种因素。报告撰写基本规范，结构基本完整	针对具体的智能工厂的构建要素，勉强能搭建智能工厂体系结构，勉强提出智能工厂初步解决方案和实施方案，勉强了解在方案和实施中影响目标的各种因素。报告撰写基本规范，结构基本完整	针对具体的智能工厂的构建要素，不能搭建智能工厂体系结构，不能提出智能工厂初步解决方案和实施方案，不了解在方案和实施中影响目标的各种因素。报告撰写不规范，结构不完整

## 43. 《智能生产集成系统》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能生产集成系统				
	英文名称：Intelligent production integrated system				
课程号	51030101		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	上官春霞		适用专业	工业工程	
先修课程及要求	先修课程：《精益生产与管理》、《生产计划与控制》，掌握《生产计划与控制》中需求预测、生产计划体系、车间生产计划、物料需求计划相关内容，《精益生产与管理》中准时制生产、生产均衡、现场管理相关内容。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《智能生产集成系统》课程是为工业工程类专业本科生开设的智能制造与运营模块限选课程，是智能制造与运营模块的核心课程。课程以智能制造为切入点，以 ISA-95 标准体系、工业互联网及数字孪生等数字化技术为技术基础，着重介绍制造执行系统 MES 的原理、功能特点、规范与标准、应用示范等。通过此课程的学习，能够拓展学生智能生产集成系统方面的理论和实践知识，培养学生在制造企业生产运作与智能控制方面的应用技能与解决相应工程问题的能力，为智能制造领域培养优秀人才。

Intelligent Production Integrated System is a limited course of intelligent manufacturing and operation module for undergraduates majoring in industrial engineering. It is the core course of intelligent manufacturing and operation module. Taking intelligent manufacturing as the breakthrough point and taking ISA-95 standard system, industrial Internet, digital twin and other digital technologies as the technical foundation, the course focuses on the principle, functional characteristics, specifications and standards, application demonstration, etc. of MES. Through the study of this course, students can expand their theoretical and practical knowledge on intelligent production integration systems, cultivate their application skills and ability to solve corresponding engineering problems in production operation and intelligent control of manufacturing enterprises, and cultivate excellent talents in the field of intelligent manufacturing.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**建立智能制造下智能生产集成系统的各项支撑技术，智能车间运行管理概念和基本方式，认识智能制造执行系统特点和目标；掌握车间制造执行系统的基本理论、基

本方法和基本程序,并以此解决智能车间的生产实际问题,为后续毕业后的工作、学习打下坚实的理论基础;(支撑毕业要求观测点 6-1)

**课程目标 2:**使学生深刻认识到我国制造业推进智能制造的重要性,充分调动学习积极性,提高自己的专业素养,在我国制造业发展和转型的关键时期充分发挥自己的专业能力。

(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	6-1 了解工业工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对工业生产与服务活动的影响;	6. 工程与社会

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
理论教学:					
绪论 1 智能制造的意义,内涵与特征 2 工业 4.0 与智能工厂方案与体系 3 智能生产集成系统 <b>思政融入点:</b> 深刻认识到我国制造业推进智能制造的重要性,充分调动学习积极性,提高自己的专业素养。	1、了解智能制造之于国家强国战略的意义; 2、了解当前智能制造在各国的发展前沿及工业 4.0 技术体系; 3、了解智能生产集成系统概念。	<b>重点:</b> 工业 4.0 技术体系,智能生产集成系统概念。 <b>难点:</b> 智能生产集成系统概念。	4	讲授/案例	目标 1
第一章 ISA-95 标准体系和工业互联网 1 ISA-95 标准体系 2 智能装备和智能产品 3 数字化技术与制造执行系统 4 工业互联网与大数据 5 MOM 与 MES	1、了解 ISA-95 标准体系、为智能生产集成系统提供基础支撑的智能装备和智能产品、数字化技术、工业互联网; 2、了解制造执行系统 MES 及 MOM 的概念和相互关系。	<b>重点:</b> 了解 ISA-95 标准体系、工业互联网,制造执行系统 MES 及 MOM 的概念和相互关系。 <b>难点:</b> 工业互联网、MES 及 MOM 的概念。	4	讲授/案例	目标 1
第二章 数字孪生 1 数字孪生的概念及其发展 2 数字孪生与智能生产集成系统 3 数字孪生车间与基于数字孪生的生产过程建模	1、了解数字孪生的概念及其发展; 2、了解生产数字孪生体、工厂价值流分析与仿真验证、工艺仿真与验证、人因工程分析等应用及技术;	<b>重点:</b> 生产数字孪生体、工厂价值流分析与仿真验证、工艺仿真与验证、人因工程分析等应用及技术。 <b>难点:</b> 生产数字孪生体、工艺仿真与验证、人因工程分析等应用及技术。	4	讲授/案例	目标 1



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章 生产计划与物料管理 1 MES 中的生产计划: flow shop 车间调度 2 作业车间调度问题 3 任务分派与生产执行 4 生产跟踪控制与绩效分析 5 BOM 的概念与作用 6 设计 BOM 与制造 BOM 的集成 7 分派和跟踪生产物料	1、掌握生产调度问题及当前算法技术; 2、掌握 MES 中的生产跟踪控制与绩效分析; 3、掌握 BOM 原理及 MES 中分派和跟踪生产物料。	<b>重点:</b> 生产调度问题及当前算法技术、BOM 原理。 <b>难点:</b> 生产调度问题及当前算法技术。	6	讲授/案例	目标 1
第四章 MES 数据采集与生产监控技术 1 车间制造信息及其采集技术 2 MES 数据采集技术 3 MES 生产监控系统 4 车间物联网技术及其应用	1、了解基于条码、RFID 和 OPC 的三种数据采集技术; 2、了解车间物联网技术应用	<b>重点:</b> 基于条码、RFID 和 OPC 的三种数据采集技术、车间物联网技术应用。 <b>难点:</b> 基于条码、RFID 和 OPC 的三种数据采集技术、车间物联网技术应用。	2	讲授/案例	目标 1
第五章 质量管理 1 全面质量管理 2 基于 MES 的动态质量控制 3 质量追溯执行系统	1、理解全面质量管理的概念; 2、了解质量追溯执行系统。	<b>重点:</b> 全面质量管理。 <b>难点:</b> 全面质量管理。	2	讲授/案例	目标 1
第六章 设备管理与维护 1 设备管理概述 2 设备可靠性与维护理论 3 设备运行效率 4 智能维护系统	1、掌握设备可靠性与维护的概念与理论; 2、掌握设备故障树模型及预测和预防性维修模型。	<b>重点:</b> 设备可靠性与维护的概念与理论、设备故障树模型及预测和预防性维修模型。 <b>难点:</b> 设备故障树模型及预测和预防性维修模型。	2	讲授/案例	目标 1
第七章 MES 应用案例	了解生产场景中 MES 的功能、特点。		4		
实验教学:					
实验 1: 生产过程或物料配送优化	建立生产计划或物料配送优化模型, 并开展案例验证。	生产计划或物料配送优化模型	2	实验/案例	目标 1
实验 2: 生产维护	建立各设备故障树模型及预测和预防性维修模型; 了解车间生产设备综合维护管理系统并开展案例验证。	设备故障树模型及预测和预防性维修模型。	2	实验/案例	目标 1

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用综合作业形式, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、课堂活动(含讨论、知识点自学讲解)占 20%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用综合作业形式, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 课堂活动包含多种形式, 包括但不限于讨论、课堂提问及解答、知识点自学讲解等, 学生可选择参与, 需达到要求的次数。

(2) 平时作业: 作业题类型多样化, 包括计算、简答以及综合性、应用性习题等。

(3) 期末考试综合作业需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩(40%)			期末成绩 (60%)	
	平时作业 (10%)	课堂活动 (20%)	实验 (10%)		
1	10%	20%	10%	60%	100%
合计(成绩构成)	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授和实验相结合, 主要为板书与多媒体相结合的形式, 以提问、讨论师生互动等方式为辅; 利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习, 结合 MES 实例进行案例式教学, 部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

课堂活动（讨论和知识点自学讲解）以线上线下结合的方式进行，通过多个启发式的话题讨论以及知识点的自学后讲解，促进学生积极思考，加深对主题问题及相应技术方法的理解和掌握，加强对工程实践和复杂工程问题解决方案的理解以及分析问题解决问题的能力。

## 六、参考材料

线上资源学习平台：在建中

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

1. 饶运清 著，制造执行系统技术及应用，清华大学出版社, 2022 年 1 月，第 1 版

阅读书目：

1. 郑力 莫莉 著，智能制造：技术前沿与探索应用，清华大学出版社，2021 年 3 月，第 1 版
2. 彭振云 高毅 唐昭琳编，MES 基础与应用，机械工业出版社，2021 年 7 月，第 1 版

主撰人：上官春霞

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 6 日

### 附件：各类考核与评价标准表

#### 1. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (10%)	能按要求独立完成实验，实验过程及结果完整正确。实验报告撰写规范，图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	能按要求完成实验，实验过程及结果比较完整正确。实验报告撰写较规范，图表比较清晰，数据正确，能运用理论知识分析实验结果。	能完成实验，实验过程及结果比较正确。实验报告撰写基本规范，有图表表达，数据正确，实验结果基本正确。	能完成实验，实验过程及结果基本正确。实验报告撰写规范不足，图表表达和数据不完全完整正确，有实验结果。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验过程、分析各项内容严重缺失或不正确。

## 2. 综合作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (60%)	内容符合考核作业主题要求, 有较好的自我思考、设计和认知; 逻辑清晰合理、有理有据; 内容结构合理、报告撰写规范。	内容符合考核作业主题要求, 有部分自我思考、设计和认知; 逻辑清晰合理、有理有据; 内容结构合理、报告撰写规范。	内容基本符合考核作业主题要求, 无自我思考、设计和认知; 逻辑较清晰合理、有理有据; 内容结构较合理、报告撰写较规范。	内容不符合考核作业主题要求, 无自我思考、设计和认知; 逻辑基本清晰合理、有理有据; 内容结构基本合理、报告撰写基本规范。	内容不符合考核作业主题要求, 无自我思考、设计和认知; 逻辑不够清晰合理、有理有据; 内容结构不合理、报告撰写不规范。

## 3. 课堂活动(含讨论、知识点自学讲解)评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (20%)	参与各项讨论、问卷、抢答以及问答或知识点自学讲解等课堂活动, 积极主动, 回答或讲解正确清晰, 积极思考并表达自己的观点。	参与各项讨论、问卷、抢答以及问答或知识点自学讲解等课堂活动, 较积极主动, 回答或讲解较正确清楚, 引导下可以思考并表达自己的观点。	参与各项讨论、问卷、抢答以及问答或知识点自学讲解等课堂活动, 回答或讲解有少量错误。	在督促下可以参与部分讨论、问卷、抢答以及问答或知识点自学讲解等课堂活动, 回答或讲解不太完整清楚。	不参与部分讨论、问卷、抢答以及问答或知识点自学讲解等课堂活动, 不参加回答或讲解。

## 4. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (10%)	认真独立完成章节后作业, 积极主动, 回答正确。	认真完成章节后作业, 较积极主动, 回答较正确。	参与部分章节后作业, 回答有部分错误。	参与很少章节后作业, 回答有部分错误。	不参与章节后作业, 回答错误多。

## 44. 《绿色低碳制造》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：绿色低碳制造				
	英文名称：Green Low-Carbon Manufacturing				
课程号	46050102		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	0	0	4
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	王斌		适用专业	非机械类各专业	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《大学物理》 要求：掌握《高等数学》建模方法；熟悉《大学物理》能量守恒、质量守恒定律等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《绿色低碳制造》课程是我国双碳政策的实施，培养工科人才绿色低碳意识而开设的课程。该课程主要面向电气工程及其自动化、工业工程等工科专业。主要讲授低碳制造绪论、低碳设计技术、低碳工业能源、低碳加工设备及技术、低碳物流与包装、再制造及工业三废处理、低碳制造车间、低碳评价方法等内容。通过本课程学习，帮助同学们理解和拥护我国现行的双碳政策，从原材料、加工设备、加工工艺等方面建立低碳生产制造的理念，为我国制造业的可持续发展培养人才。

"Green Low Carbon Manufacturing" is the implementation of double carbon policy in our country, and it is a course for cultivating the awareness of green low carbon engineering talents. This course is mainly for electrical engineering and automation, industrial engineering and other engineering majors. It mainly teaches the introduction of low-carbon manufacturing, low-carbon design technology, low-carbon industrial energy, low-carbon processing equipment and technology, low-carbon logistics and packaging, remanufacturing and industrial waste treatment, low-carbon manufacturing workshop, low-carbon evaluation methods, etc. Through the study of this course, students will be helped to understand and advocate the current double carbon policy in China, to establish the concept of low carbon production and manufacturing from the aspects of raw materials, processing equipment, processing technology and so on, and to train talents for the sustainable development of our manufacturing industry.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**能够在工业产品材料、零件和工艺设计中能够综合考虑国家双碳政策、环保法律法规、制造业发展趋势、低碳经济发展趋势等制约因素。

**课程目标 2:** 知晓和理解我国的碳达峰和碳中和政策, 知晓各种低碳能源的特点, 在产品 设计、制造、装配、包装等各环节树立绿色低碳制造理念, 并将环境保护和可持续发展的 理念应用于机械制造领域中;

**课程目标 3:** 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考和分析制造过程, 从绿色低碳 角度实现产品全生命周期的可持续性, 并能评价产品全生命周期中可能对人类和环境造成的 损害和隐患。

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 理解国家双碳政策, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能 力; 培养学生能源节约意识, 并在工作和生活中树立低碳意识。

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲 授、实验、上 机、讨论)	支撑课 程目标
<p>第一章绪论</p> <p>(1) 世界低碳发展历程</p> <p>(2) 我国绿色低碳技术发展现状</p> <p>(3) 低碳制造体系及其衡量指标</p> <p>思政融入点: 低碳制造与人类命运共同体的关系</p>	<p>了解世界工业从高碳生产到 低碳生产的发展历程, 知晓世 界主要经济体和我国的低碳 政策; 掌握我国低碳发展策略 和推行“双碳”政策的意义; 理解低碳制造体系和低碳制 造的主要衡量指标。</p>	<p><b>重点:</b> 温室气体的概念、 “双碳”政策的主要内容和意义、低碳制造的衡量 指标、低碳工厂、低碳供 应链。</p> <p><b>难点:</b> 协同低碳制造的经 济效益目标和社会效益 目标、低碳制造的衡量指 标。</p>	4	讲授/讨论	目标 1 目标 2
<p>第二章低碳设计技术</p> <p>(1) 低碳产品</p> <p>(2) 低碳设计原则与设计 内容</p> <p>(3) 低碳设计方法</p> <p>思政融入点:</p>	<p>了解低碳产品的概念和国内 外低碳产品认证的形式, 掌握 低碳设计目标、设计原则和设 计内容, 能够区分面向能源节 约的产品设计、面向再循环的 产品设计等各类低碳设计方 法的异同点。</p>	<p><b>重点:</b> 低碳产品的定义、 设计中的 3R 原则、主要 低碳设计方法</p> <p><b>难点:</b> 面向再循环的设计 与面向再制造的设计的 区别, 向产品回收 (DFR) 的可拆卸性设计与面向 产品维修 (DFM) 的可拆 卸性设计之间的区别</p>	4	讲授/讨论/ 案例讲述	目标 2
<p>第三章工业生产能源</p> <p>(1) 从化石能源到新能源</p> <p>(2) 清洁能源</p> <p>(3) 储能技术</p> <p>(4) 能量回收技术的应用 案例</p> <p>思政融入点: 了解世界 能源危机, 倡导低碳生活 方式从我做起</p>	<p>了解世界能源发展的三次转 换, 熟悉发展清洁能源的意 义, 能够对比分析各类清洁能 源的优缺点, 熟悉各种储能技 术; 通过钢铁企业能量回收、 汽车制动能回收等案例分析, 了解常见的能量回收技术</p>	<p><b>重点:</b> 清洁能源的定义与 类型、储能技术类型、能 量回收技术</p> <p><b>难点:</b> 能量回收技术</p>	4	讲授/案例 分析	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第四章低碳加工设备及技术</p> <p>(1)机械加工装备的能耗计算方法</p> <p>(2)传统加工装备的低碳化改造</p> <p>(3)新型低碳加工技术</p> <p>思政融入点:</p>	<p>了解设备加工过程的碳排放,具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的基本能力,知晓传统加工装备的低碳化改造的基本方法,了解干式加工技术、近净成形技术等新型低碳加工技术的工艺特点。</p>	<p><b>重点:</b> 机床总能耗的构成、机械加工系统广义能耗的定义、干式切削加工方法、精密锻造成形技术</p> <p><b>难点:</b> 机床设备加工能耗构成与建模</p>	4	讲授	目标2 目标3
<p>第五章低碳物流与包装</p> <p>(1)低碳物流技术</p> <p>(2)低碳路径规划</p> <p>(3)产品的低碳包装</p> <p>(4)绿色仓储</p> <p>思政融入点:</p>	<p>了解低碳物流技术的重要性,对减量化、循环化两种低碳物流发展模式有一定了解,知晓实现低碳物流的途径和相应的管理措施;对低碳包装设计 的 5R 原则有清晰的认识;通过案例分析掌握绿色仓储的基本要求。</p>	<p><b>重点:</b> 低碳物流的概念与特点、实现低碳物流的途径、低碳包装、低碳产品包装设计 5R 标准</p> <p><b>难点:</b> 物流活动进行减量化方式、低碳流通加工与低碳加工的区别</p>	2	讲授/讨论/ 案例分析	目标2
<p>第六章产品再制造及工业三废处理</p> <p>(1)再制造技术</p> <p>(2)工业三废处理技术</p> <p>(3)车间除尘装备及技术</p> <p>思政融入点:我国古代劳动人民的智慧—古代再制造技术介绍</p>	<p>了解再制造技术发展现状,知晓再制造、传统制造、维修及再循环的区别,掌握再制造的标准和技术内容,对不良品修复技术、报废品再制造技术有所认识,并通过模具再制造、船用螺旋桨再制造、汽车变速器再制造对再制造技术的应用现状有所认识。掌握常规的工业废气、废水、废渣处理技术,了解车间除尘装备及技术。</p>	<p><b>重点:</b> 再制造技术、再制造工程、可进行再制造产品的 7 条标准、机械零件修复技术、产品报废的条件、工业三废的处理技术、电除尘器的基本工作流程</p> <p><b>难点:</b> 再制造与维修、再循环及传统制造的区别、单机除尘系统与集中除尘系统的区别</p>	2	讲授/讨论/ 案例分析	目标1 目标2
<p>第七章低碳制造车间</p> <p>(1)车间碳排放源</p> <p>(2)低碳车间改造技术</p> <p>(3)加工工艺路线的优化</p> <p>(4)低碳车间调度</p> <p>(5)企业的低碳运行</p> <p>思政融入点:</p>	<p>对碳足迹监测与预警有所认识,知晓切削液供给系统优化、低碳环境下刀具的调度、零部件制造工艺碳排放计算;能够构建高效低碳的机械加工工艺路线多目标优化模型,对生产及加工能耗优化柔性车间调度问题、生产运输设备约束下的柔性作业车间调度方法等有所了解,能够理解机械制造企业低碳运行策略。</p>	<p><b>重点:</b> 制造车间的碳排放源、碳足迹的检测与预警的一般过程、产品生命周期、机械制造企业低碳运行的策略</p> <p><b>难点:</b> 机械制造企业的低碳化计算模型需要考虑的因素</p>	2	讲授	目标2 目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第八章低碳评价方法 (1) 产品碳足迹 (2) 碳排放检测方法 (3) 基于生命周期的碳排放计算 (4) 典型案例: 砂型铸造碳排放 (5) 碳排放软件介绍 思政融入点: 碳核查对我国外向型经济的影响, 加深对我国低碳政策的理解	理解产品碳足迹核算国际标准, 能够识别不同产品碳足迹标准之间差异, 掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法, 能够开展碳排放边界的界定, 通过砂型铸造碳排放掌握砂型铸造生产系统碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容, 对当前国际上常见的碳足迹分析软件、碳排放监测软件、碳中和软件有所了解。	<b>重点:</b> 碳足迹定义和分类、碳足迹核算标准、二氧化碳监测技术、碳足迹测定衡量方法、生命周期评价法 <b>难点:</b> LCA 生命周期评估方法、碳排放因子的确定、产品全生命周期的碳排放计算	2	讲授/案例分析	目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式采用开卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

平时成绩主要根据学生平时作业、课堂讨论等情况综合评定。平时成绩占课程考核成绩的 40%, 期末考试成绩占 60%。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50% (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由作业、课堂讨论等部分构成。
期末大作业	(1) 考试方式及占比: 采用研究报告形式, 成绩 50 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 根据课程目标达成情况评定。 (3) 报告内容: 针对本课程对应的课程目标。



## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）						合计
	平时成绩（40%）					期末成绩 （60%）	
	作业 (20%)	测验 (0%)	实验 (0%)	课堂表现 (0%)	课堂讨论 (20%)		
1	15	0	0	0	0	20	35
2	15	0	0	0	0	20	35
3	0	0	0	0	10	20	30
合计(成绩构成)	30	0	0	0	10	60	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授、课堂讨论为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，辅以课堂提问等形式；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<http://nation.chaoxing.com/courseinfo?courseid=28529>

参考教材：

王斌等，《低碳制造》，自编讲义。

阅读书目：

1. 剑锋，黄海蓉，《低碳工业论》，中国环境出版社出版，2018年01月；
2. 国家制造强国建设战略咨询委员会著，《绿色制造》，电子工业出版社，2016年05月。

主撰人：王斌

审核人：高丽

英文校对：申春赟

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月5日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	温室气体、“双碳”政策、低碳制造等的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (15%)	能够正确掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，方案正确，书写清晰。	能够较正确掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，较为全面地具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，方案基本正确，书写清晰。	能够基本正确掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，基本具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，方案基本正确，书写清晰。	部分掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，部分具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，设计方案还需进一步完善。	不能正确掌握低碳设计目标、设计原则和设计内容，不具备分析机床设备加工能耗构成和开展能耗建模的能力，设计方案不正确。或存在作业抄袭现象。

### 2. 课堂讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (10%)	掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容，能举例说明，分析透彻	掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容，有案例分析，分析准确	掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容，举例分析合理	基本掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容，举例分析基本正确	未能掌握碳排放源、评估边界、碳排放评估函数与计算方法等内容，无实例分析或分析不正确

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	明晰发展清洁能源的意义, 知晓各种储能技术, 掌握再制造的标准和技术内容	知晓发展清洁能源的意义, 知晓各种储能技术, 掌握再制造的标准和技术内容	掌握了发展清洁能源的意义、各种储能技术、再制造的标准和技术的大部分内容	掌握了发展清洁能源的意义、各种储能技术、再制造的标准和技术的基本内容	不清楚发展清洁能源的意义和各种储能技术和各种储能技术, 未掌握再制造的标准和技术内容, 概念模糊
课程目标 2 (20%)	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法, 知识点掌握全面	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法, 知识点掌握较全面	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法, 能够掌握知识点	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法, 对基本知识点有所掌握	理解并掌握低碳产品、低碳设计原则与设计内容、低碳设计方法, 对基本知识点缺乏清晰认识
课程目标 3 (20%)	掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法, 能够开展碳排放边界的界定, 理解正确, 计算过程正确	较好掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法, 能够开展碳排放边界的界定, 理解正确, 计算过程正确	掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法, 能够开展碳排放边界的界定, 基本思路正确, 主要要素考虑得当	基本掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法, 能够开展碳排放边界的界定, 计算方法正确	未掌握投入产出法、LCA 生命周期评估法两种碳足迹测定衡量方法, 未能够开展碳排放边界的界定, 计算方法不正确

## 45. 专业认知实习教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	专业认知实习	
		英文	Cognitive Internship of Industrial Engineering	
	课程号	4107543	开课学期	短 1
	学分	1	实习周数	1 周
	面向专业	工业工程专业	先修课程	无
组织与实施	<p>一、专业认知实习安排在大一暑假前的短学期，受疫情和企业接待规模等不确定因素影响，充分利用互联网资源和学生期末空闲时间，采用线上观看世界 500 强企业录像和线下去临港区域企业实地参观相结合的方式进行。具体安排如下：</p> <p>1、提前动员、布置任务，明确要求。</p> <p>2、在课程网络资源 5 组企业视频资料中，至少完成 3 个视频学习，在泛雅提交问题回答。（1 天）</p> <p>如：<b>福特 F150 轿车和特斯拉 S 电动轿车，并完成相关问题：</b></p> <p>①请描述该车的制造工艺流程，该生产线的节拍是多少？</p> <p>②在最后的组装区里，16 条分开的产线蜿蜒展开，所有的零部件进行有条不紊的输送和流动。</p> <p>③请总结一下都有哪些物流运输方式？你有什么不明白的问题？（1-2 个）</p> <p>如：<b>瑞士军刀维氏集团和乐高玩具制造公司，并完成相关问题</b></p> <p>①瑞士军刀的产品特点有哪些？</p> <p>②这些产品特点在生产中，对物料流动有什么不同的要求？</p> <p>③相比于汽车大型生产而言，军刀的物流设计应该突出哪些不同？</p> <p>④你有什么不明白的问题？（1-2 个）</p> <p>如：<b>宜家家居供应集团和 EA 集团电竞网游，并完成相关问题：</b></p> <p>①为什么说宜家超级工厂？</p> <p>②根据宜家的产品和经营特点，请将影响产品定价的因素和环节从大到小排序并说明原因。</p> <p>③宜家的全球配送系统是如何实现的？</p> <p>④你有什么不明白的问题？（1-2 个）</p> <p>3、根据当年与企业联系情况，选择 2-3 家企业参观实习（2-3 天）</p> <p>4、文献查阅与总结报告（1 天）</p> <p>5、学习交流总结（0.5 天）</p> <p>二、教学过程中：</p> <p>1、学生应根据实习要求，在规定时间内完成上网视频学习；</p> <p>2、在视频学习过程中，小组成员可以讨论和交流，需在指定时间完成问题回答；</p> <p>3、在企业现场参观过程中，遵守企业纪律，认真仔细观察，发现问题并提出改进意见；</p> <p>4、指导教师对小组学习过程给予及时指导和现场陪同，对小组学习报告给予评定并组织公开汇报交流。</p>			
指导用书	无	自编 [ ] 统编 [ ]		

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

工业工程专业的认知实习安排在专业课学习之前进行,其目的在于让学生对工业工程专业问题有一个初步认识,为后续的专业基础课程(如基础工业工程、生产计划与控制、制造工程基础、设施规划与物流分析、精益生产与管理、数字化供应链等)的学习打好基础。

通过此环节使学生泛泛了解工业工程专业领域所涉及到的技术知识,及其组成部分、类型与功能,培养学生对专业及专业知识的学习兴趣;通过对企业工业工程进行有针对性的参观、考察,了解专业知识在企业实践中的应用情况,增强专业自豪感;了解在企业从事专业相关工作所必须的技能 and 理论知识,为工业工程专业课程的学习打下良好的基础。

Cognitive Internship of Industrial Engineering is arranged before the study of professional courses. The purpose is to let students have a preliminary understanding of the problems of industrial engineering and lay a good foundation for the follow-up study of professional basic courses (such as fundamental industrial engineering, production planning and control, manufacturing engineering foundation, facility planning and logistics analysis, digital supply chain management, etc.).

Through this link, students can have a general understanding of the technical knowledge involved in the field of industrial engineering, its components, types and functions, and cultivate students' interest in learning the specialty and professional knowledge; Through targeted visits and inspections of enterprise industrial engineering, we can understand the application of professional knowledge in enterprise practice and enhance professional pride; Understand the skills and theoretical knowledge necessary to engage in professional related work in enterprises, and lay a good foundation for the learning of industrial engineering courses.

### (八) 课程目标

**课程目标 1:** 通过认知实习过程现场了解企业及社会运作现状,广泛查阅文献,结合现场参观所得和文献学习,能够发现参观企业在运营和现场管理、设施设备方面的部分问题,并分析其对运营过程产生的影响。(支撑指标 2-4)

**课程目标 2:** 通过观看录像并回答其中的问题,学习企业在运营过程中各方面精益求精的思想和做法,对其中工艺改进、设备改进、流程改进等发多方面的优化问题,了解在改进过程中试错调整和分析改进方向和方案,培养学生发现问题、分析问题的基本能力。(支撑指标 4-2)

**课程目标 3:** 通过现场参观的团体活动以及小组学习讨论分析等环节,能够理解团队和个人行为,与团队成员顺利沟通合作,顺利完成团队工作,并在其中发挥好个人作用,理解各自的优势和局限性。(支撑指标 9-1)

**课程目标 4:** 通过实习,针对工业工程及其相关领域复杂工程问题,结合文献阅读,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点。通过小组学习讨论、答辩等环节培养学生能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力。(支撑指标 10-1)

**课程目标 5:** 通过走访参观企业,培养学生具有:(1)科学技术救国精神:引导和培

养学生的学习兴趣，激发动力，奋发学习，科技报国的胸怀；（2）民族自豪感：通过参观全球高端物流中心，了解中国在全球一体化进程中的重大作用，激发学生民族自豪感，激励投身科技强国的责任与担当；（3）人格发展：培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。

2-4 4-2 9-1 10-3

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析和发现生产与服务系统中相关工程及管理综合性问题，获得有效结论。	2. 问题分析
2	4-2 能够根据实际应用对象特征，选择研究路线，设计实验、分析与优化方案。	4.研究
3	9-1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作。	9.个人和团队
4	10-3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就工业工程领域复杂系统问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。	10.沟通

## 四、实践教学内容

### 实习内容：

1. 通过网络学习，了解不同行业的世界知名企业的物流状况和设计原理；
2. 实地参观上海智能制造和供应链企业：
  - （1）了解实习企业的生产管理运作及现场管理情况，组织与操作过程；
  - （2）了解实习企业运作的主要经济技术指标；
  - （3）分析实习企业的供应链系统（供应网络、设施布局、硬件设备等等）。

### 实践内容（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、实习动员、任务布置、纪律要求。	0.5	教室	1、课堂	
世界 500 强企业视频学习 1、 福特汽车 2、 特斯拉汽车 3、 宜家家具全球供应链 4、 瑞士军刀维氏集团 5、 乐高玩具制造公司 6、 EA 集团足竞电游	1.5	在线	1、个人观看+小组式讨论 +完成指定问题。 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
1、现代制造业企业物流参观 2、智能物流配送系统参观 3、现代大型仓储系统参观	2	企业现场	现场企业人员讲解	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
撰写实习报告	0.5	教室/图书馆	1、学生整理数据和图表。 2、撰写实习报告 3、完成答辩 PPT	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
小组交流及答辩	0.5	教室/在线	1、答辩	课程目标 4

## 四、考核方式及成绩评定

考核方式有过程表现和实习报告组成。按认知实习过程中的教学参与及效果（40%）、小结报告和答辩（60%）来综合评定。其中线上教学参与部分由观看视频和完成思考问题2个部分，小结报告部分有书面报告和在线答辩组成，根据规范性、完整性和思考性给分。

专业认知实习综合评定成绩按优秀、良好、中等、及格和不及格五级记分制评定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

### 1、学习过程成绩 40%

- (1) 教学内容的参与及学习 20%
- (2) 完成并提交思考问题 20%

### 2、小组实习报告与答辩 60%

- (1) 实习报告 30%
- (2) 答辩 30%

其中实习报告成绩的评定依据以实习报告为准。

实习报告内容要求含四个方面：实习前认识(15%)、本次实习内容描述(15%)、认知差别明显的企业(25%)、如何改善（45%）。不仅仅能体现对出勤和表现情况的考察，还要考察学生的认真态度和思考深度。

### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	教学内容的参与 (20%)	提交思考问题 (20%)	实习报告 (30%)	答辩 (30%)	
课程目标 1	10%	0%	10%	5%	25%
课程目标 2	0%	10%	5%	5%	20%
课程目标 3	10%	0%	5%	5%	20%
课程目标 4	0%	10%	10%	15%	35%

主撰人：上官春霞、成国庆

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月7日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 5 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

### 1. 教学内容的参与考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 (20%)	参与性和学习过程表现	现场参观和线上认真,充分利用网络资源进行搜索,完成全部的学习内容,学习效果优秀。	现场参观和线上认真,可以利用网络资源进行搜索,完成全部的学习内容,学习效果良好。	现场参观和线上比较认真,有利用网络资源进行搜索,完成全部的学习内容,学习效果一般。	现场参观和线上不太认真,完成多数的学习内容,学习效果尚可。	现场参观和线上不认真,不能完成全部的学习内容,学习效果未能达到要求。

### 2. 提交思考问题考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 (20%)	完成教学网络系统中布置的问题回答并按时提交。	能充分利用网络资源进行补充学习,回答问题清晰明确,回答完整正确,有个人思考,学习效果优秀。	能较好的利用网络资源进行搜索学习,回答问题较清晰,回答比较完整正确,学习效果良好。	能利用网络资源进行自学,回答问题相对完整正确,学习效果中等。	基本能利用网络资源进行自学,回答问题不太完整正确、不太清晰,学习效果一般。	不能利用网络资源进行自学,回答问题不完整正确,学习效果未达到要求。



### 3. 实习报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 (30%)	数据分析, 研究图表, 发现并提出问题, 撰写实习报告。	数据分析全面、研究图表方法正确、思考有深度, 提出的问题有代表性。  报告书书写条理清晰、内容全面, 经过深度思考回答问题完美, 学习效果优秀。	数据分析比较全面、研究图表方法正确、思考比较有深度, 提出的问题有代表性。  报告书书写比较条理清晰、内容全面, 经过深度思考回答问题完美, 学习效果优良。	数据分析比较全面、研究图表方法正确、思考比较有深度, 提出了部分的问题。  报告书书写条理比较清晰、内容比较全面, 有思考, 学习效果较好。	有部分数据分析和图表表示, 遇到不懂的地方能及时提出并答疑。  报告书书写符合要求、内容比较全面, 有思考, 学习效果尚可。	缺乏数据分析和图表表示, 遇到不懂的地方未能及时提出并答疑。  报告书书写条理不清晰、内容欠缺较多, 学习效果未达到要求。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 4 (30%)	沟通交流, 合理阐述	讲述内容完整, 思路清晰。	讲述内容较完整, 思路较清晰。	讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	讲述内容欠缺, 思路一般。	讲述内容不完整, 思路不清晰。

## 46. 工业工程创新原理应用设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	工业工程创新原理应用设计		
		英文	Industrial Engineering Innovation Principle and Application Design		
	课程号	4107514	开课学期	短 1	
	学分	1	实习周数	1 周	
	面向专业	工业工程	先修课程	无	
组织与实施	<p>1、《工业工程创新原理应用设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，在机房完成实习，每组 4-5 人，通过小组设计的作品报告完成该实践环节的内容。采用学生实践为主，教师讲课为辅的方式进行。要求每组学生独立完成本小组的作品，作品要体现一定的创新性和可行性。详细内容如下：</p> <p>(1) 讲授创新理论与方法，创造学基础，创新设计，TRIZ 理论及其 40 个发明原理；</p> <p>(2) 科技文献检索、专利文献检索、标准文献检索、学位及科技论文文献检索等。</p> <p>(3) 创新项目案例，如何选题、如何开展科创，如何获得成果。</p> <p>(4) 学会撰写报告，制作汇报课件，答辩。</p> <p>3、以小组的形式进行分组，题目自己选择感兴趣的课题，并经老师指导同意后开始进行创新设计，要求课题有一定的创新的想法和理念，组内学生分工合作完成创新课题。采取课内和课外相结合、指导与自主相结合的方式，课内时间老师对创新理论和科技文献检索方法进行讲解，并进行课内辅导，课外学生自行组织完成课题任务。每组学生最多不超过 5 人，组内成员的任务要求分工明确。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>(1) 学生应根据课程设计题目，查找资料，以小组集体讨论课程设计的目标、方案等；</p> <p>(2) 在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>(3) 在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>(4) 指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	无	自编 [ ] 统编 [ ]			

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

工业工程创新原理应用设计是工业工程专业的一门实践课程，是十分重要的实践教学环节。通过此课程使学生掌握 TRIZ 理论及其发明原理和方法，科技文献检索，如何开展科创的能力，以拓宽学生视野，引领学生应用所学知识技术解决实践中的问题，形成创新研究的

视野和思路，具备基本能力、团队协作精神，促进学生创新思维的发散和多向性发展。通过该课程也可了解本学科专业的研究方向和学习的工具，提高实践动手能力，培养创造性思维、能力和创新兴趣。

Industrial engineering innovation principle and application design is a practical course of industrial engineering specialty, and it is a very important practical teaching link. Through this course, students can master TRIZ theory and its principles and methods of invention, scientific and technological literature retrieval, and how to carry out scientific and technological innovation, so as to broaden their horizons, guide students to apply the knowledge and technology they have learned to solve problems in practice, form a vision and ideas for innovative research, have the basic ability, team spirit, and promote the divergent and multi-directional development of students' innovative thinking. Through this course, we can also understand the research direction and learning tools of this discipline, improve our practical ability, and cultivate creative thinking, ability and innovation interest.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 通过学习 TRIZ 理论了解创新的原理及方法，结合文献查阅方法，识别和判断某一工业领域的生产/服务系统的关键环节。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 2:** 通过小组完成报告的形式，让学生理解小组学习、讨论的重要性，理解团队和个人行为，相互协调，相互帮助，与团队成员顺利沟通合作，完成团队工作，并在其中发挥个人的作用和特长，理解各自的优势和局限性。（支撑毕业要求观测点 9-1）

**课程目标 3:** 课程通过小组协作完成课程设计任务，就工业工程及其相关领域复杂工程问题，结合文献阅读，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点。通过小组讨论、撰写报告、答辩等环节培养学生对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力。（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 4:** 培养学生的创新意识和思维，树立创新强国的意识；培养团队协作的精神。（支撑思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断工业领域复杂生产与服务系统问题的关键环节；	2. 问题分析
2	9-1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作；	3.个人和团队
3	10-1 能就工业工程领域复杂系统问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	10.沟通

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
创新理论与方法 创造学基础、创新设计、TRIZ 理论及其 40 个发明原理	1	教室	讲授/案例	课程目标 1
科技文献检索 专利文献检索、标准文献检索（图书、 期刊、国内学位论文等检索）、PQDT 博硕士学位论文检索、会议论文检索	0.5	教室	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2
创新项目案例 历届校工程优化大赛、工业工程专业大 学生创新项目中优秀项目的案例	1	教室	案例/分组讨 论	课程目标 2 课程目标 3
选题、撰写报告 指导学生选题，创新方法的指导	1.5	教室	撰写设计报告	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
考核、PPT 汇报答辩	1	教室	答辩	课程目标 2 课程目标 3

### 四、考核方式及成绩评定

《工业工程创新原理应用设计》的成绩考核根据学生的平时表现、报告的内容和报告质量及答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：平时表现（20%）、报告内容（40%）和报告质量及答辩（40%）。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	平时表现（20%）	报告内容（40%）	报告质量及答辩（40%）	
课程目标 1	20%	20%	0%	40%
课程目标 2	0%	20%	20%	40%
课程目标 3	0%	0%	20%	20%

主撰人：陈成明

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 8 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 4 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

### 1. 平时表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 (10%)	出勤率、完成报告各环节过程中小组讨论、团队合作、问题分析及任务完成情况	出勤率高，完成报告过程中遵守纪律，积极思考，并很好的完成团队中各自负责的工作和任务，配合其他团队成员协调积极工作。	出勤率较高，报告完成过程中遵守纪律，思考较为积极，较好的完成团队中各自负责的工作和任务，与其他团队成员能较好的协调工作。	出勤率较高，报告完成过程中遵守纪律，思考一般，并很好的完成团队中各自负责的工作和任务，配合其他团队成员协调积极工作。	出勤率一般，报告完成过程中基本遵守纪律，思考一般，基本完成团队中各自负责的工作和任务，配合其他团队成员工作是	出勤率低，报告完成过程中不遵守纪律，不认真思考，没有完成团队中各自负责的工作和任务，不配合其他团队成员工作。

### 2. 报告内容考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 (20%)	设计报告方案的完整性、合理性、准确性	课程设计报告方案完整正确，合理，设计的作品结合 TRIZ 方法，创新性好，结果优秀。	课程设计报告方案较为完整正确，合理，设计的作品结合 TRIZ 方法，创新性较好，结果优秀。	课程设计报告方案基本完整正确，合理，设计的作品结合 TRIZ 方法，创新性一般，结果一般。	课程设计报告方案不够完整正确，合理，设计的作品结合 TRIZ 方法，创新性一般，结果较差。	课程设计报告方案不完整正确，不合理，设计的作品结合 TRIZ 方法，没有创新性，结果不正确。
课程目标 2 (20%)	报告的工作量、个人和团队协作配合等	报告工作量很大，个人和团队协作配合默契	报告工作量较大，个人和团队协作配合良好	报告工作量一般，个人和团队协作配合较好	报告工作量偏少，个人和团队协作配合一般	报告工作量太少，个人和团队无协作配合

### 3. 报告质量及答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标2 (20%)	报告的撰写格式规范性, 每组及个人的任务量、完成度, 沟通交流, 合理阐述	报告撰写格式规范, 每组及个人工作量饱满, 讲述内容完整, 思路清晰。	报告撰写格式较规范, 每组及个人工作量较饱满, 讲述内容较完整, 思路较清晰。	报告撰写格式基本规范, 每组及个人工作量基本完成, 讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	报告撰写格式欠规范, 每组及个人工作量未完成, 讲述内容欠缺, 思路一般。	报告撰写格式不规范, 每组及个人工作量未完成, 讲述内容不完整, 思路不清晰。
课程目标3 (20%)	答辩PPT布局、排版, 答辩思路, 回答合理	答辩PPT布局、排版规范, 答辩思路清晰, 回答流畅	答辩PPT布局、排版较规范, 答辩思路较清晰, 回答较流畅	答辩PPT布局、排版规范一般, 答辩思路基本清晰, 回答较流畅	答辩PPT布局、排版欠规范, 答辩思路不太清晰, 回答不太流畅	答辩PPT布局、排版不规范, 答辩思路混乱, 问题基本无回答

## 47. 基础工业工程课程设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	基础工业工程课程设计		
		英文	Curriculum design of Fundamental Industrial Engineering		
	课程号	4107530	开课学期	3	
	学分	1	实习周数	1 周	
	面向专业	工业工程	先修课程	《基础工业工程》	
组织与实施	<p>1、《基础工业工程》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，分组进行，在实验室完成实习，每组 4-5 人，结合具体的产品模拟生产线完成课程设计的内容。采用学生实践为主，教师讲课为辅的方式进行。要求每组学生独立完成本组的课程设计内容，从某一具体产品的零件组成、产品加工的工艺流程图、流程程序图、双手操作分析图和动素分析图，到产线初始工位的划分，然后用秒表测时法和模特排时法计算产品加工的标准工时。最后对生产线进行平衡和重新设计工位。详细内容如下：</p> <p>（1）分析旅行箱产品生产线生产视频；</p> <p>（2）运用方法研究、作业测定等知识分析该生产线，借助该生产线视频完成生产现场的调研，针对存在的问题，进行改善。</p> <p>（3）分析工艺流程，绘制相关的工艺流程图、流程程序图和双手作业图等，分别用秒表测时法和 MOD 法制定每个工位的标准时间，计算日产能。</p> <p>（4）针对 xxx 进行改善，完成改善方案，进行改善前后的效果评价。并编写有关技术文件，如 SOP 和工艺文件。</p> <p>（5）书写设计报告，制作项目汇报课件，答辩。</p> <p>3、软件单元中，每人应根据要求安装 Altium Designer 软件，独立完成软件操作实例，完成一项具有完整功能的电子电路的 PCB 设计，具体电路可教师指定，也可学生自选，但应经教师审核；每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>硬件单元中，每人根据教师提供基础题目要求完成设计，也可以在完成基础题目后经教师确认后，完成附加设计题。在方案设计阶段，原则上一般为两人一组；在硬件制作阶段，一人一组，每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据课程设计题目，查找资料，以小组集体讨论课程设计的目标、方案等；</p> <p>（2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	基础工业工程课程设计指导书			自编 [ √ ] 统编 [ ]	

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

工业工程专业的基础工业工程是工业工程本科专业的主干课程之一,基础工业工程课程设计作为工业工程专业核心课基础工业工程理论课程教学的延伸,是十分重要的实践教学环节。通过此环节使学生学会由产品入手对企业生产系统进行分析、诊断、优化、标准化的方法,培养学生运用相关知识解决企业中实际问题的实践能力;掌握方法研究与时间测定的方法与步骤;熟悉基础工业工程的各种图表的绘制和应用,提高学生的文档编辑能力和绘图能力;提高学生的查阅文献资料能力与文字表达能力;通过项目实践,提高学生的沟通表达能力,团队协作能力和创新能力,提升个人职业技能和职业素养。

The basic industrial engineering of industrial engineering specialty is one of the main courses of industrial engineering undergraduate specialty. As the extension of the basic industrial engineering theory course teaching of the core course of industrial engineering specialty, the basic industrial engineering course design is a very important practical teaching link. Through this link, students can learn how to analyze, diagnose, optimize and standardize the production system of enterprises from the perspective of products, and cultivate their practical ability to use relevant knowledge to solve practical problems in enterprises; Master the methods and steps of method research and time measurement; Be familiar with the drawing and application of various charts in basic industrial engineering, and improve students' ability of document editing and drawing; Improve students' ability to consult documents and express in words; Through project practice, improve students' communication and expression ability, team cooperation ability and innovation ability, and enhance personal professional skills and professional quality.

### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过方法研究和作业测定使学生学会由产品入手对企业生产系统进行分析、诊断、优化、标准化的方法,培养学生运用相关知识解决企业中实际问题的实践能力,并得出有效的方案。(支撑毕业要求观测点 2-4)

**课程目标 2:** 掌握作业测定的内容、原理及其应用。能运用秒表测时法和模特排时法对研究产品装配的作业时间、计算标准时间,从而计算出产品的标准工时,掌握标准作业指导书(SOP)的编制和初步的生产线平衡方法;通过查阅资料完成方案设计和软件工具使用,培养学生具有初步生产系统分析和设计的能力,并能体现创新意识。(支撑毕业要求观测点 3-2)

**课程目标 3:** 课程通过小组协作完成课程设计任,在进行设计方案的信息采集、分析和处理时保证诚实守信,完成实践任务。(支撑毕业要求观测点 8-2)

**课程目标 4:** 学生能够针对实际的生产案例撰写完整的设计报告,能够具备就复杂工程问题撰写报告和设计文稿的能力。通过讨论、答辩等环节培养学生能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力,并了解专业领域的国际发展趋势、研究热点,理解和尊重世界



不同文化的差异性和多样性。（支撑毕业要求观测点 10-2）

**课程目标 5：**培养学生能够根据专业知识解决企业生产中的实际问题，具有社会责任感和使命感；同时培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠精神。（支撑思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析和发现生产与服务系统中相关工程及管理综合性问题，获得有效结论。	2. 问题分析
2	3-2 能够针对特定需求，完成工业系统各组成部分的分析与设计，并在设计中体现创新意识；	3.设计/开发解决方案
3	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守；	8.职业规范
4	10-2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；	10.沟通

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
熟悉产品及加工工艺流程，设计产品生产线，绘制工艺程序图和流程图 思政融入点：举例我国目前的科技现状和经济形势，引导学生具有成本意识，用工业工程的知识解决目前企业生产中的实际问题	1	机房	讲授/案例/分组讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
双手操作分析图和动素分析图，使用秒表测时法进行测算	1	机房	案例/分组讨论	课程目标 1 课程目标 2
用秒表测时法和模特排时法确定产品的标准工时 思政融入点：团队意识和职业规范	1	机房	案例/分组讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
产线的平衡优化和标准作业指导书的编制	1	机房	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
答辩	1	机房	1、答辩	课程目标 3 课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

《基础工业工程课程设计》的成绩考核根据学生的平时表现、报告的内容和报告质量及答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：平时表现（20%）、报告内容（40%）和报告质量及答辩（40%）。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

##### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	平时表现（20%）	报告内容（40%）	报告质量及答辩（40%）	
课程目标 1	10%	15%	15%	40%
课程目标 2	10%	15%	15%	40%
课程目标 3	0%	0%	10%	10%
课程目标 4	0%	10%	0%	10%

主撰人：陈成明

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 8 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 5 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

### 1. 平时表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 课程目标 2 (20%)	生产系统设计改善完成各环节过程中小组讨论、团队合作、问题分析及任务完成情况	课程设计中遵守纪律，积极思考，并很好的完成团队中各自负责的工作和任务，配合其他团队成员协调积极工作。	课程设计中遵守纪律，思考较为积极，较好的完成团队中各自负责的工作和任务，与其他团队成员能较好的协调工作。	课程设计中遵守纪律，思考一般，并很好的完成团队中各自负责的工作和任务，配合其他团队成员协调积极工作。	课程设计中基本遵守纪律，思考一般，基本完成团队中各自负责的工作和任务，配合其他团队成员工作是不太主动。	课程设计中不遵守纪律，不认真思考，没有完成团队中各自负责的工作和任务，不配合其他团队成员工作。

### 2. 报告内容考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 (40%)	课程设计的报告方案的完整性、合理性、准确性和工作量等	完课程设计报告方案完整正确，合理，工作量很大，设计的方案对现有的生产系统有很好的改善和优化，结果优秀。	完课程设计报告方案较为完整正确，合理，工作量较大，设计的方案对现有的生产系统有一定的改善和优化，结果良好。	完课程设计报告方案基本完整正确，合理，有一定的工作量，设计的方案对现有的生产系统有一定的改善和优化，结果一般。	完课程设计报告方案不够完整正确，合理，工作量一般，设计的方案对现有的生产系统基本无改善和优化，结果较差。	完课程设计报告方案不完整正确，不合理，工作量很小，设计的方案对现有的生产系统没有改善和优化，结果不正确。

### 3. 报告质量及答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 (40%)	报告的撰写格式规范性, 每组及个人的任务量、完成度, 沟通交流, 合理阐述	报告撰写格式规范, 每组及个人工作量饱满, 讲述内容完整, 思路清晰。	报告撰写格式较规范, 每组及个人工作量较饱满, 讲述内容较完整, 思路较清晰。	报告撰写格式基本规范, 每组及个人工作量基本完成, 讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	报告撰写格式欠规范, 每组及个人工作量未完成, 讲述内容欠缺, 思路一般。	报告撰写格式不规范, 每组及个人工作量未完成, 讲述内容不完整, 思路不清晰。

## 48. 《金工实习》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	金工实习		
		英文	The Practice of Metal Technics		
	课程号	4609932	开课学期	4	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	工业工程专业	先修课程		
组织与实施	以班级为单位，实习时首先集中进行安全教育，介绍中心概况、分组情况及考核标准。进入实训中心按班级人数分成若干小组，每组 8 人，各小组轮流进行钳工实训、车削实训、数控实训、先进制造实训、铸造实训、焊接实训、铣削磨削实训及特种加工实训。各模块有指定教师带教和指导。				
指导用书	《工程训练基础教程》王洁、周凯、王晓栋、崔路明			自编 [ √ ] 统编 [ ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《金工实习》是本科实践教学中重要的一门课程，是培养学生动手能力、结合实践学习理论的重要环节。实习的目的是使学生了解机械制造的一般过程、金属加工的主要工艺方法，独立完成简单零件加工方法的操作。《金工实习》强调以实践教学为主，学生应进行独立的实践操作，在实习过程中有机地将基本工艺理论、基本工艺知识和基本工艺实践结合起来，同时重视学生工艺实践技能的提高以及学生综合素质的提升。

" The Practice of Metal Technics" is an important course in undergraduate practical teaching, and an important link in cultivating students' practical ability and combining practical learning theory. The purpose of the internship is to enable students to understand the general process of mechanical manufacturing, the main process methods of metal processing, and to independently complete the operation of simple parts processing methods. " The Practice of Metal Technics " emphasizes practical teaching, students should carry out independent practical operations, organically combine basic process theory, basic process knowledge and basic process practice during the internship process, and at the same time pay attention to the improvement of students' technical practice skills and the Overall quality improvement.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过实习，使学生对各工种的工程术语及行业标准有一定的了解，能够将工业工程专业相关领域的技术标准体系在生产制造中得以应用；（支撑毕业要求 6.1）

**课程目标 2:** 通过实习, 了解企业在解决机械工程实际问题各环节 (包括方案确定、工艺选择等) 中如何合理的考虑各种职业规范及相关规范的正确运用, 能够在机械产品的设计、制造及应用中遵守职业道德和规范; (支撑毕业要求 8.2)

**课程目标 3:** 通过实习, 能够独立完成团队分配的任务, 能胜任团队成员或负责人的角色与责任, 能倾听并吸取团队其他成员的意见及建议。(支撑毕业要求 9.1)

**课程目标 4:** 在实习过程中注重“工匠精神”的弘扬与传承, 培养学生一丝不苟的工作态度、精益求精的敬业精神以及随时代发展推陈出新的创新意识。(支撑课程思政)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	6-1 了解工业工程相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工业生产与服务活动的影响。	6. 工程与社会
2	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范, 并能在工程实践中自觉遵守。	8. 职业规范
3	9-1 能与其他学科的成员有效沟通, 合作共事, 并能够在团队中独立或合作开展工作。	9. 个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	实习天数	实习地点	教学方法	支撑课程目标
安全课, 参观工程训练中心	0.5天	工程训练中心	多媒体案例教学 宣传安全实训方面的法律法规, 本中心有关安全操作规程和规章制度, 介绍本中心的基本情况以及一般安全知识和预防事故基本知识。 讲授科学家及爱国实业家的事迹, 培养学生一丝不苟的工作态度及精益求精的敬业精神。	2、3、4
钳工实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 熟悉操作设备, 了解工艺特点, 掌握划线、锯割、锉削、钻孔、铰孔等加工的方法和应用, 以及各种工具、量具的使用和测量方法。	1、2、3
车削实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解设备结构及操作技能, 掌握刀具、材料性能, 能够制定一般零件的车工工艺并独立完成简单零件的车削加工。	1、2、3
数控实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 熟悉仿真系统, 掌握 G 代码、M 代码功能, 能够进行程序编程, 手动对刀, 加工零件。	1、2、3
先进制造实训	1天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解先进制造的工艺特点, 掌握 3D 打印机、激光打标机、激光内雕刻机操作方法。	1、2、3

教学内容	实习天数	实习地点	教学方法	支撑课程目标
铸造实训	1天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解铸件的结构及特点，掌握两箱造型的特点及应用并实际操作。	1、2、3
焊接实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，掌握焊接生产的安全操作规程、工艺过程、特点和应用。	1、2、3
铣削磨削实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解铣床、磨床的组成和基本加工方法。	1、2、3
特种加工实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解电火花成型机、线切割等机床的组成和基本加工方法。	1、2、3

#### 四、考核方式及成绩评定

金工实习的成绩考核根据学生每个模块的操作能力、实习表现及实习报告进行综合打分。各部分占比如下：操作能力 50%、实习表现 30%、实习报告 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	操作能力 (50%)	实习表现 (30%)	实习报告 (20%)	
课程目标 1	20%	0%	20%	40%
课程目标 2	0%	30%	0%	30%
课程目标 3	30%	0%	0%	30%

主撰人：王洁

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月29日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 操作能力考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	工业工程专业相关领域的技术标准体系在生产制造中应用	实际操作完全符合工艺流程及要求,实物检测在公差要求范围内	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测个别尺寸不合格。	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测少部分尺寸不合格。	实际操作基本符合工艺流程及要求,实物检测大部分尺寸不合格。	实际操作完全不符合工艺流程及要求,实物检测所有尺寸均不合格。
课程目标3 (30%)	团队协作能力	能积极完成团队合作任务,在团队中起核心作用	能积极完成团队合作任务,在团队中起重要作用。	在团队中仅能完成自身基本任务。	在团队中勉强完成自身基本任务。	未进行团队合作,缺乏与他人的有效沟通。

### (2) 实习表现考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标2 (30%)	职业规范及相关规范的正确运用	完全遵守工艺纪律及安全操作规程,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数1次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数2-3次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数4-5次,无安全事故。	不遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数大于5次,有安全事故。

### (3) 实习报告考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	工艺方案设计	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。全部符合技术标准要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。1-2项不符合技术标准要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。3-4项不符合技术标准要求。	实习报告中粗略记录了实习内容,5-6项不符合技术标准要求。	实习报告中简单记录了实习内容,大部分不符合技术标准要求。



## 49. 工程统计学(实践)课程教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	工程统计学实践		
		英文	Practice of Engineering Statistic		
	课程号	42040002	开课学期	4	
	学分	0.5	实习周数	0.5	
	面向专业	工业工程	先修课程	概率论与数理统计、工程统计学	
组织与实施	本实践课程安排在工程学院 216 实验室机房进行, 由任课老师对 SPSS 统计软件的各种统计功能进行介绍、演示、操作、讲解、答疑, 学生自主实操完成相应的实践任务。在实践过程中学生提交实习日志、期末提交实习报告。综合现场表现、实习日志和实习报告的完成质量确定成绩等级。				
指导用书	李合龙等, SPSS 统计学实验教程, 清华大学出版社, 2015 年 7 月, 第 1 版			自编 [ ] 统编 [ √ ]	
	张文彤, SPSS 统计分析基础教程, 高等教育出版社, 2017 年 4 月, 第 3 版			自编 [ ] 统编 [ √ ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

本课程是与工程统计学相匹配的实践课程。统计学是研究不确定性现象数量规律的方法论科学, 是对客观世界进行定量分析的重要工具。本课程的教学侧重于培养学生应用 SPSS 统计学软件分析、解决实际工程问题的能力。

通过本课程的学习, 使学生系统地掌握 SPSS 的使用方法以及软件的各类使用场景, 使学生具备利用统计方法和工具解决实际问题的能力。

This course is a subsequent course of Engineering Statistic. Statistics is a methodological science that studies the quantitative law of uncertainty. It is an important tool for quantitative analysis of the natural world. This course emphasizes to help students developing the basic skills and the abilities of using SPSS to analyze and solve practical engineering problems.

After studying the course, students should systematically grasp the application of SPSS and applicable occasions of various statistical methods. They will have the abilities to solve practical problems by corresponding statistic methods and tools.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 熟悉并掌握 SPSS 统计软件的基础知识和操作。能够将 SPSS 统计分析方法用于工业领域复杂生产与服务系统问题解决方案的比较与综合。(支撑毕业要求指标点 1-4)

**课程目标 2:** 能够利用 SPSS 软件对统计数据进行收集、整理、预处理。掌握抽样分布的参数估计、假设检验、方差分析、回归分析的基本原理和方法,掌握时间序列分析的相关原理和方法。能够定量分析工业生产与服务系统的效率、质量、成本及各种因素的影响效果。(支撑毕业要求指标点 3-1)

**课程目标 3:** 能够利用统计方法和软件解决实际工程问题,包括统计建模、优化设计、统计决策分析等。(支撑毕业要求指标点 4-3)

**课程目标 4:** 培养诚实守信、实事求是的职业操守。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于工业领域复杂生产与服务系统问题解决方案的比较与综合。	1.工程知识
2	3-1 掌握工业生产与服务系统全周期、全流程的基本设计、分析、优化方法和技术,了解影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素	3.设计/开发解决方案
3	4-3 能够正确地采集工业与服务系统的相关数据,通过复杂系统建模、优化设计、算法分析和系统开发等得到合理有效的结论。	4.研究

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
熟悉 SPSS 软件操作	0.5	工程 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1
数据的描述统计 思政融入点:树立诚实守信的基本品格、实事求是的职业操守	0.5	工程 216	1、启发式教学及案例分析 2、合作学习	课程目标 1
抽样推断和假设检验	0.5	工程 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2、3
相关与回归分析	0.5	工程 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2、3
单因素、双因素方差分析	0.5	工程 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 2、3
时间序列分析	0.5	工程 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 2、3

#### 四、考核方式及成绩评定

成绩考核根据学生平时的现场行为表现、每天实习内容的日志记录情况、实习最终的总结报告情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现 (20%)	实习日志 (30%)	实习报告 (50%)	
课程目标 1	5%	5%	10%	20%
课程目标 2	10%	20%	30%	60%
课程目标 3	5%	5%	10%	20%
合计 (成绩构成)	20%	30%	50%	100%

主撰人：成国庆

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标 1 (5%)	现场表现	熟练利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。遵守实习纪律、课堂表现活跃积极、按时完成实践任务、实验结果正确。	能利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。较好遵守实习纪律、按时完成实践任务、实验结果正确。	能利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。基本遵守实习纪律、基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	基本能利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。基本遵守实习纪律、基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。不能很好地遵守实习纪律、课堂表现懒散、不能按时完成实践任务、实验结果不正确。
课程目标 2 (10%)	现场表现	熟练利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。遵守实习纪律、课堂表现活跃积极、按时完成实践任务、实验结果正确。	能利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。较好遵守实习纪律、按时完成实践任务、实验结果正确。	能利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。基本遵守实习纪律、基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	基本能利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。基本遵守实习纪律、基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。不能很好地遵守实习纪律、课堂表现懒散、不能按时完成实践任务、实验结果不正确。
课程目标 3 (5%)	现场表现	熟练利用 SPSS 统计软件解决实际工程问题。遵守实习纪律、课堂表现活跃积极、按时完成实践任务、实验结果正确。	能利用 SPSS 软件解决实际工程问题。较好遵守实习纪律、按时完成实践任务、实验结果正确。	能利用 SPSS 软件解决实际工程问题。基本遵守实习纪律、基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	基本能利用 SPSS 软件解决实际工程问题。基本遵守实习纪律、基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能利用 SPSS 软件解决实际工程问题。不能很好地遵守实习纪律、课堂表现懒散、不能按时完成实践任务、实验结果不正确。

## 2. 实习日志考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标 1 (5%)	实习日志	熟练利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。按时提交实习日志、日志内容完整、实验方法、结果正确。	能利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。按时提交实习日志、日志内容较完整、实验方法、结果正确。	能利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。基本能按时提交实习日志、日志内容基本完整、实验方法、结果基本正确。	基本能利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。基本能按时提交实习日志、日志内容基本完整、实验方法、结果基本正确。实验方案有缺陷。	不能利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。不能按时提交实习日志、日志内容不完整、实验方法、结果不正确。
课程目标 2 (20%)	实习日志	熟练利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。按时提交实习日志、日志内容完整、实验方法、结果正确。	能利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。按时提交实习日志、日志内容较完整、实验方法、结果正确。	能利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。基本能按时提交实习日志、日志内容基本完整、实验方法、结果基本正确。	基本能利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。基本能按时提交实习日志、日志内容基本完整、实验方法、结果基本正确。实验方案有缺陷。	不能利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。不能按时提交实习日志、日志内容不完整、实验方法、结果不正确。
课程目标 3 (5%)	实习日志	熟练利用 SPSS 统计软件解决实际工程问题。按时提交实习日志、日志内容完整、实验方法、结果正确。	能利用 SPSS 软件解决实际工程问题。按时提交实习日志、日志内容较完整、实验方法、结果正确。	能利用 SPSS 软件解决实际工程问题。基本能按时提交实习日志、日志内容基本完整、实验方法、结果基本正确。	基本能利用 SPSS 软件解决实际工程问题。基本能按时提交实习日志、日志内容基本完整、实验方法、结果基本正确。实验方案有缺陷。	不能利用 SPSS 软件解决实际工程问题。不能按时提交实习日志、日志内容不完整、实验方法、结果不正确。

### 3. 实习报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标 1 (10%)	实习报告	熟练利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。按时提交实习报告、报告内容完整、实验方法、结果正确。	能利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。按时提交实习报告、报告内容较完整、实验方法、结果正确。	能利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。基本能按时提交实习报告、报告内容基本完整、实验方法、结果基本正确。	基本能利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。基本能按时提交实习报告、报告内容基本完整、实验方法、结果基本正确。实验方案有缺陷。	不能利用 SPSS 软件对统计数据收集、整理、预处理。不能按时提交实习报告、报告内容不完整、实验方法、结果不正确。
课程目标 2 (30%)	实习报告	熟练利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。按时提交实习报告、报告内容完整、实验方法、结果正确。	能利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。按时提交实习报告、报告内容较完整、实验方法、结果正确。	能利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。基本能按时提交实习报告、报告内容基本完整、实验方法、结果基本正确。	基本能利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。基本能按时提交实习报告、报告内容基本完整、实验方法、结果基本正确。实验方案有缺陷。	不能利用 SPSS 软件进行参数估计、假设检验、方差分析、回归分析、时间序列分析。不能按时提交实习报告、报告内容不完整、实验方法、结果不正确。
课程目标 3 (10%)	实习报告	熟练利用 SPSS 统计软件解决实际工程问题。按时提交实习报告、报告内容完整、实验方法、结果正确。	能利用 SPSS 软件解决实际工程问题。按时提交实习报告、报告内容较完整、实验方法、结果正确。	能利用 SPSS 软件解决实际工程问题。基本能按时提交实习报告、报告内容基本完整、实验方法、结果基本正确。	基本能利用 SPSS 软件解决实际工程问题。基本能按时提交实习报告、报告内容基本完整、实验方法、结果基本正确。实验方案有缺陷。	不能利用 SPSS 软件解决实际工程问题。不能按时提交实习报告、报告内容不完整、实验方法、结果不正确。

## 50. 信息管理系统课程设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	信息管理系统课程设计		
		英文	Course Design of Information Management System		
	课程号	5206203	开课学期	短 2	
	学分	2	实习周数	2 周	
面向专业	工业工程	先修课程	《信息管理系统》、《工程数据库应用》、《程序设计语言》		
组织与实施	<p>1、《信息管理系统课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内装有数据库和程序设计语言的机房开展，学生在学习了信息管理系统开发方法的基础上，以程序设计语言（VB、Python、JAVA 等）和数据库管理系统（SQL Server、MySQL 等）软件为开发工具，结合所学的工业工程专业知识，每组根据调研自行选题，开发一个实用的小型信息管理系统，并提交报告。原则上一般为 3-4 人一组，每组完成一份设计报告，进行答辩，答辩时每人重点讲解自己负责的部分内容。以小组为单位，每组 3—4 人。</p> <p>3、教学过程中：</p> <p>（1）以学生设计方案、系统分析设计、编程开发为主，指导教师讲解及答疑为辅；</p> <p>（2）学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>（3）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（4）在设计过程中学生要分阶段提交阶段报告，教师督促并检查每组学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（5）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	信息管理系统课程设计指导书		自编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ] 统编 [ <input type="checkbox"/> ]		

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《信息管理系统课程设计》是工业工程专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，是学习完信息管理系统、程序设计语言、工程数据库应用以及工业工程的一些专业课程后进行的一次全面的综合训练。通过本课程，能够增强学生对数据库及信息管理系统基础理论和基本知识的理解，提高学生应用信息系统分析、设计的基本方法解决实际管理问题、开发信息

系统的实践能力。培养学生组织管理能力、团队协作能力及有效探讨、沟通和交流的能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

Course Design of Information Management System is an important practical teaching link in the teaching process of industrial engineering specialty. It is a comprehensive training after learning information management system, programming language, engineering database application and some professional courses. Through this course, students can enhance their understanding of the basic theories and basic knowledge of databases and information management systems, and improve their practical ability to apply the basic methods of information system analysis and design to solve practical management problems and develop information systems. cultivate students' organizational management ability and team cooperation ability, and cultivate students' ability of effective discussion, communication and communication. For the follow-up courses, graduation design and professional work to lay the foundation.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 基于信息管理系统和专业相关课程的基础理论知识，能够针对生产与服务系统的具体问题，通过调研与讨论，确定选题与目标，并进行详细的分析与设计，给出设计方案。提高学生的系统分析及设计能力。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 2:** 针对具体问题，通过查阅资料和系统分析选用合适的数据库管理系统和程序设计语言，完成信息管理系统的开发，实现信息管理系统的功能，并在数据采集及功能实现中保证诚信守则，培养学生解决实际管理问题、开发信息系统的实践能力。（支撑毕业要求观测点 5-1, 8-2）

**课程目标 3:** 课程主要以小组为单位完成实践任务。在讨论、分工、设计、报告撰写答辩等各个环节中，学生需要正确处理个人与团队的关系，有效培养学生的组织管理能力、团队协作合作能力。（支撑毕业要求观测点 9-2）

**课程目标 4:** 能够具有应用信息管理系统的设计与优化去解决当前社会发展问题的意识，培养学生应用专业知识解决社会问题的责任感和使命感。

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断工业领域复杂生产与服务系统问题的关键环节	2. 问题分析
2	5-1 了解专业常用的语言工具、现代信息技术工具、先进制造技术、先进分析优化仿真软件的使用原理和方法，并理解其局限性；	5. 使用现代化工具
3	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守；	8. 职业规范
4	9-2 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	9. 个人和团队



### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
<p>1. 讲解课程设计任务与安排。</p> <p>2. 学生分组并自主阅相关资料，完成选题及题目上报审核。</p> <p>思政融入点：选题解决当前社会发展如防疫工作等问题，培养学生的社会责任意识。</p>	1	公共实验大楼	<p>1、讲授</p> <p>2、学生分组自查资料并完成设计选题</p>	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 4</p>
<p>1. 学生根据选题进行详细调查与需求分析</p> <p>2. 学生根据需求分析进一步进行系统分析，并撰写系统分析阶段报告。</p>	2.5	公共实验大楼	<p>1、学生分组自主收集资料与讨论分析，撰写系统分析报告</p> <p>2、教师适当指导并反馈分析报告意见</p>	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 3</p>
<p>1.分小组根据分析报告进一步进行系统设计</p> <p>2.撰写系统设计报告</p>	2.5	公共实验大楼	<p>1、学生分组完成系统的详细设计并撰写设计报告</p> <p>2、教师适当指导并反馈设计报告意见</p>	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p>
<p>1.分小组根据设计报告选择合适的数据库管理系统软件和程序设计语言进行系统的实现</p> <p>2.撰写总体报告</p> <p>3.制作答辩 PPT</p> <p>思政融入点：数据采集的合法性，功能实现解决社会需求</p>	2.5	公共实验大楼	<p>1、学生分组完成系统的实现并撰写总体设计报告和答辩 PPT</p>	<p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p>
<p>1.分组进行系统演示及答辩</p>	1.5	公共实验大楼	<p>1.分组答辩，每个人讲解自己主要负责部分</p> <p>2.教师提问</p>	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p>

#### 四、考核方式及成绩评定

《信息管理系统课程设计》的成绩考核根据学生平时学习态度和承担任务情况、课程设计报告、系统检查与演示和答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：平时表现（参与度、任务量）20%、系统实现 30%、设计报告 30%、答辩成绩 20%。

课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	平时表现 (参与度、任务量) (20%)	系统实现 (30%)	设计报告 (30%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	20%	0	20%	0	40%
课程目标 2	0	30%	10%	0	40%
课程目标 3	0	0	0	20%	20%
合计(成绩构成)	20%	30%	30%	20%	100%

主撰人：姜波、杨男

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 4 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 5 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

### 1. 平时表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标 1 (20%)	系统分析、系统设计系统实施各环节的小组讨论及任务完成情况	在课程设计的各个环节中遵守纪律，积极思考，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，并积极配合与协调。	在课程设计的各个环节中遵守纪律，思考较为积极，较为积极完成团队分配的任务，并且能较为主动完成团队合作与协调。	在课程设计的各个环节中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在课程设计的各个环节中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在课程设计的各个环节中不遵守纪律，不能完成团队分配任务，团队合作意识一般。

### 2. 系统实现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标 2 (30%)	开发的信息管理系统与设计报告的一致性，系统功能的可达性和应用的友好性。	根据完成的系统设计报告，正确选用开发工具，完成实现主要功能，运行正常顺畅，界面美观，结果优秀。	根据完成的系统设计报告，较正确选用开发工具完成实现主要功能要求，运行正常顺畅，结果良好。	根据完成的系统设计报告，选用开发工具完成实现三个以上功能要求，运行基本正常，结果良好。	根据完成的系统设计报告，选用开发工具未能实现三个以上功能要求，运行有错误，结果不好。	根据系统设计报告不能正确选用开发工具，未能完成实现两个功能，系统无法正常运行。

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标 1 (20%)	系统分析、设计方案的完整性和正确性；图形绘制的清晰和正确性；报告撰写格式的规范性。	系统分析、设计方案完整准确，图形绘制清晰正确；撰写条理清晰、内容全面，格式规范。	系统分析、设计方案较为完整准确，图形绘制较为清晰正确；撰写条理较为清晰、内容较为全面，格式较为规范。	系统分析、设计方案不够完整准确，图形绘制不够清晰正确；撰写条理不够清晰、内容不够全面，格式不够规范。	系统分析、设计方案方案不完整不准确，图形绘制基本不清晰不正确；撰写无条理、内容不全面，格式不规范。	系统分析、设计方案方案及图形绘制未按要求，完全未按格式模板撰写。
课程目标 2 (10%)	系统实施方案的完整性和正确性；图形绘制的清晰和正确性；报告撰写格式的规范性。	系统实施方案完整准确，图形绘制清晰正确；撰写条理清晰、内容全面，格式规范。	系统实施方案较为完整准确，图形绘制较为清晰正确；撰写条理较为清晰、内容较为全面，格式较为规范。	系统实施方案方案不够完整准确，图形绘制不够清晰正确；撰写条理不够清晰、内容不够全面，格式不够规范。	系统实施方案方案不完整不准确，图形绘制基本不清晰不正确；撰写无条理、内容不全面，格式不规范。	系统实施方案方案及图形绘制未按要求，完全未按格式模板撰写。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标 3 (20%)	每组及个人的任务量、完成度即团队协作能力	任务量饱满，协作良好，完成度 90%以上，答辩中讲述内容完整，思路清晰。	任务量适度，协作较好，完成度 90%以上，答辩中讲述内容较完整，思路较清晰。	任务量略有不足，协作一般，完成度 80%以上，答辩中讲述内容欠完整，思路基本清晰。	任务量不足，较少协作，完成度 70%以下，答辩中讲述内容欠缺，思路一般。	任务量过少，没有协作，完成度 60%以下，答辩中讲述内容不完整，思路不清晰。

## 51. 机械设计基础课程设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机械设计基础课程设计		
		英文	The course design of mechanical design		
	课程号	4602510	开课学期	第 5 学期	
	学分	2	实习周数	2 周	
面向专业	工业工程专业	先修课程	《工程图学（一）》、《工程图学（二）》、《工程力学》、《机械设计基础 B》等课程		
组织与实施	<p>1、《机械设计基础课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布。课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为输送装置设计并根据设计结果编写设计计算说明书、绘制减速器装配图及齿轮和齿轮轴工作零件图两个部分。</p> <p>两个部分内容都在制图教室进行，该实践环节安排如下：</p> <p>（1）第一周：学生完成输送装置设计及完成部分装配图的绘制</p> <p>（2）第二周：学生完成减速器装配图及齿轮和齿轮轴工作零件图的绘制并编写设计计算说明书</p> <p>3、输送装置设计及编写设计计算说明书环节，每人应根据课程任务书要求，运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策等机械设计方面的基本技能，独立进行方案设计，减速器机械零部件、机械传动的设计计算，并完成设计计算说明书的编写。</p> <p>绘制减速器装配图及齿轮和齿轮轴工作零件图环节，每人根据课程任务书要求完成设计后，绘制 1 号减速器装配图 1 张，2 号圆柱斜齿轮及齿轮轴等零件工作图各 1 张，所有环节均一人一组，每人完成一份设计计算说明书，进行设计答辩。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据设计题目，查找资料，进行设计计算、确定设计方案；</p> <p>（2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的设计计算说明书撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	吴宗泽，《机械设计课程设计手册》，第 5 版，高等教育出版社			自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]	
	陈秀宁，《机械设计课程设计》，第 4 版，浙江大学出版社			自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]	

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

《机械设计基础课程设计》是一门重要的机械设计实践课程。主要内容包括：机械设计常用标准与资料，机械设计基础课程设计实践两大方面。针对设计内容、选题、实践过程的教授与指导，培养学生的创新意识和设计实践与思辨沟通的能力。

'The course design of mechanical design' is an important practical course of mechanical design. The main content includes two parts: the common standards and materials of mechanical design, and the practice of the basic course design of mechanical design. In view of the design content, topic selection, the practice process of teaching and guidance, training students innovative consciousness and the ability of design practice and speculative communication.

### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握综合运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践，灵活选择设计方案。提高学生在计算、制图、查阅及运用资料，进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 2:** 学习和掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤，培养工程设计能力和分析问题、解决问题以及创新思维能力。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 3:** 培养学生正确阐述及表达复杂工程问题的能力，锻炼学生回应质疑，善于反思的思辨与沟通能力。（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 4:** 培养学生在课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 5:** 具备良好的职业道德，不畏艰难不骄不躁，认真钻研善于反思的精神品质，诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在实践中自觉遵守。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案	2.问题分析
2	3-2 能够针对特定需求，完成工业系统各组成部分的分析与设计，并在设计中体现创新意识	3.设计/开发解决方案
3	10-1 能就工业工程领域复杂系统问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性	10.沟通
4	11-1 掌握工业工程领域内进行项目管理所涉及的管理与经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题	11.项目管理

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、动员、布置课程设计任务及总体设计； 2、减速器草图设计之一——轴系结构设计； 3、轴系主要零件结构设计 <b>思政融入点：</b> 培养学生具有培养认真钻研、不骄不躁的科研精神，自我反思不怕困难的勇气和决心，遵守法则规范的价值观。	2天	设计教室	讲授及答疑	目标1 目标2 目标4 目标5
1、减速器草图设计之二——减速器箱体结构设计 2、减速器润滑及附件结构设计	2天	设计教室	讲授及答疑	目标1 目标2
减速器装配总图设计 <b>思政融入点：</b> 锻炼学生的大局观，锻炼从全局出发，整体把控的综合决策能力，遵守法则规范的价值观。	2天	设计教室	讲授及答疑	目标1 目标4 目标5
齿轮、轴零件工作图设计	2天	设计教室	讲授及答疑	目标1 目标2
编写设计计算说明书	1天	设计教室	讲授及答疑	目标1
答辩 <b>思政融入点：</b> 锻炼学生自我反思，自我纠错的思辨能力，培养学生与人沟通情绪稳定的自控能力。	1天	设计教室	答辩	目标3 目标5

### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据学生的平时表现、图纸、设计说明书和最后的答辩情况进行综合评分。各部分内容占课程总成绩（100%）的比例为：平时表现 10%，图纸 50%，设计说明书 20%，答辩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	平时表现 (10%)	图纸 (50%)	设计说明书 (20%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	10%	20%	0%	0%	30%
课程目标 2	0%	30%	0%	0%	30%
课程目标 3	0%	0%	0%	20%	20%
课程目标 4	0%	0%	20%	0%	20%
合计（成绩构成）	10%	50%	20%	20%	100%

主撰人：申春赞

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学院长：刘雨青

日 期：2022 年 9 月 18 日



## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：

### 1. 平时表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践，灵活选择设计方案，掌握计算、制图、查阅及运用资料，进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。上课积极、准时，高效完成各个阶段的设计任务。	熟练掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践，灵活选择设计方案，熟练掌握计算、制图、查阅及运用资料，进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。上课积极、准时，高效完成各个阶段的设计任务。	较为掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践，可以选择设计方案，较为掌握计算、制图、查阅及运用资料，进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。上课准时，可以完成各个阶段的设计任务。	基本掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践，可以选择设计方案，基本掌握计算、制图、查阅及运用资料，进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。上课准时，基本完成各个阶段的设计任务。	基本了解及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践，可以选择设计方案，了解计算、制图、查阅及运用资料，进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。上课准时，基本完成各个阶段的设计任务。	不了解及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践，可以选择设计方案，不了解计算、制图、查阅及运用资料，进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。不能完成各个阶段的设计任务。

## 2. 图纸考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq$ 90分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (20%)	掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践, 灵活选择设计方案, 熟练掌握计算、制图、查阅及运用资料。图纸绘制原理正确, 规范, 合理; 图面整洁清晰; 尺寸公差正确规范。	熟练掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践, 灵活选择设计方案, 熟练掌握计算、制图、查阅及运用资料。图纸绘制原理正确, 规范, 合理; 图面整洁清晰; 尺寸公差正确率超过 90%。	较为掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践, 较为灵活选择设计方案, 较为掌握计算、制图、查阅及运用资料。图纸绘制原理较为正确, 规范, 合理; 图面较为整洁清晰; 尺寸公差正确率超过 80%。	基本掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践, 基本可以选择设计方案, 基本掌握计算、制图、查阅及运用资料。图纸绘制原理基本正确, 规范, 合理; 图面基本整洁清晰; 尺寸公差正确率超过 70%。	基本了解已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践, 基本可以选择设计方案, 基本了解计算、制图、查阅及运用资料。图纸绘制原理基本正确, 规范; 图面基本整洁清晰; 尺寸公差正确率超过 60%。	不了解已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践, 不可以选择设计方案, 不了解计算、制图、查阅及运用资料。图纸绘制原理错误或者有; 图面脏乱; 尺寸公差正确率不超过 60%。有作弊行为一律不合格。
课程目标 2 (30%)	掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 考察工程设计能力和分析问题、解决问题以及创新思维能力。	熟练掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 熟练具备工程设计能力和分析问题的能力。	较为掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 较为具备工程设计能力和分析问题的能力。	基本掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 基本具备工程设计能力和分析问题的能力。	基本了解通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 基本具备工程设计能力和分析问题的能力。	不了解通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 不会工程设计和分析。

### 3. 设计说明书考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (20%)	通过设计书总结, 考察学生在课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。要求说明书撰写规范工整, 逻辑清楚, 计算结果准确, 图表清晰完整。	熟练掌握课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。说明书撰写规范工整, 逻辑清楚, 计算结果准确, 图表清晰完整。	较为掌握课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。说明书撰写较为规范工整, 逻辑较清楚, 计算结果较为准确, 图表较为清晰完整。	基本掌握课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。说明书撰写基本规范工整, 逻辑基本清楚, 计算结果基本准确, 图表基本清晰完整。	基本了解课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。说明书撰写不规范, 计算结果有错误, 图表不够清晰完整。	不具备课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。说明书撰写不完整, 计算结果错误较多。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (20%)	正确阐述及表达复杂工程问题的能力, 回应质疑, 具备善于反思的思辨与沟通能力。回答问题正确, 逻辑清楚合理。	正确阐述及表达复杂工程问题, 熟练回应质疑, 具备善于反思的思辨与沟通能力。回答正确率超过 90%, 逻辑清楚合理。	较为正确阐述及表达复杂工程问题, 较为熟练回应质疑, 较为具备善于反思的思辨与沟通能力。回答正确率超过 80%, 逻辑较为清楚合理。	基本正确阐述及表达复杂工程问题, 基本熟练回应质疑, 基本具备善于反思的思辨与沟通能力。回答正确率超过 70%, 逻辑基本清楚合理。	基本可以阐述及表达复杂工程问题, 基本可以回应质疑, 基本具备善于反思的思辨与沟通能力。回答正确率超过 60%, 逻辑基本清楚。	不具备阐述及表达复杂工程问题的能力, 不能回应质疑, 不具有反思的思辨与沟通能力。回答正确率不超过 60%。

## 52. 工业工程专业实习教学大纲

### 一、课程基本信息

基本 信息	课程 名称	中文	工业工程专业实习		
		英文	Industrial Engineering Comprehensive Practice		
	课程号	4107528	开课学期	6	
	学分	2	实习周数	2 周	
面向专业	工业工程	先修课程	《基础工业工程》、《人因工程》、《设施规划与物流分析》、《制造工程基础》、《生产计划与控制》、《精益生产与管理》等专业核心课程		
组织与 实施	<p>1、《工业工程专业实习》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程实习任务，进一步明确实习方式、内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程实习分为集中和分散两种模式，以集中实习为主。</p> <p>（1）集中实习。学校统一安排，前往湖北省十堰市的东风汽车商用车有限公司发动机厂。</p> <p>（2）分散实习。学生自主找实习单位。这部分学生应该在实习开始的前一学期末（即第 6 学期末）落实实习单位后向学院或工业工程专业实习负责人提出申请，以及提交实习单位主管部门的同意接受文件。获得同意后，学生在联系的单位开展实习。</p> <p>以集中实习为主，要求每个学生必须服从带队老师的领导，严格遵守实习单位的各项规章制度和学校提出的纪律要求。</p> <p>3、实习内容：</p> <p>（1）集中实习：根据实践的目的和东风汽车商用车有限公司发动机厂的具体情况，安排的实践内容围绕基础工业工程、生产计划与控制、人因工程、质量控制与可靠性、设施规划与物流分析等专业核心课程，兼顾现代工业工程的发展方向开展，主要有以下几个方面：</p> <p>1）参与东风发动机厂生产系统的实际运作，参加绘制工艺流程图、流程图程序图、作业分析图、动作分析图，参加标准工时的测定、标准作业指导书的编制等工作。</p> <p>2）参与东风发动机厂生产计划的编制，参加 Dci11 发动机和 4H 发动机的 BOM 表编制、作业排序及生产计划，对发动机中缸体、缸盖、曲轴、凸轮轴及连杆生产线进行分析及平衡优化。</p> <p>3）参与东风发动机厂缸体、缸盖及连杆生产物流系统的优化，对车间布局、生产线布置、搬运系统、工位人员配备等利用 SLP 方法进行分析。</p> <p>4）了解各生产车间物料供应中的搬运设备、工位器具的情况，优化仓库的位置、布局和库存管理模式，供料的方式和路线等。</p> <p>5）了解生产车间的现场管理情况，分析六西格玛理论、5S 现场管理方法在车间的应用情况。</p> <p>6）从人因工程的角度，优化生产现场的工作台、椅，照明、微气候环境，视觉、听觉信息界面，人机交互等内容。</p> <p>7）以发动机厂某一零件生产线或装配线的实际问题为导向，深入生产现场进行了解、调查和分析，识别、确定存在的实际问题，选择恰当的工具和方法对问题进行分析，结合实际的生产环境，提出切实可行的“改善方案”。</p> <p>（2）分散实习部分</p>				

	<p>根据实习单位的实际情况和实习岗位，就以下 1、7 以及 2-6 中的 1 项以上在企业进行实习。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 了解企业概况。</li> <li>2) 企业生产系统认识和分析。</li> <li>3) 物料搬运系统认识和分析。</li> <li>4) 企业生产计划的编制与控制。</li> <li>5) 企业质量控制方法的认识和分析。</li> <li>6) 工程经济的认识与分析。</li> <li>7) 资料查询和整理。</li> </ol> <p>4、实施过程：</p> <p>(1) 集中实习部分的具体安排</p> <p>具体车间的实习由发动机厂统一安排，基本是每个车间 1 天，安排二次总装车间的参观实习，安排 2-3 次讲课，完成改善方案 2 天，撰写实习报告 2 天，答辩 1-2 天，共 10 天。</p> <p>每天填写实习日志，记录毕业实习每天经历，在次日提交前一天的实习日志。</p> <p>实习结束后 1-2 天提交专业实习报告。</p> <p>(2) 分散实习部分的具体安排</p> <p>可以在短学期结合暑假来完成，实习天数至少为 10 天。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 根据指导教师要求，选择与课题相关内容进行毕业实习；</li> <li>2) 填写实习日志，记录毕业实习每天经历；</li> <li>3) 实习结束，填写专业实习评定表（需由实习单位盖章），撰写专业实习报告；</li> <li>4) 实习结束后一周内，提交实习日志、专业实习评定表（单位盖章的）和专业实习报告（电子版和纸质版），最迟在下学期开学报到时提交。</li> </ol>	
指导用书	基础工业工程课程设计指导书	自编 [ √ ] 统编 [ ]

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

工业工程综合实习是在工业工程专业的学生完成所有课程学习后，为毕业设计和就业积累一定感性知识而设置的实践课程。该课程不仅可以培养学生理论联系实际和调查研究的能力，而且能够深化已学的专业知识，提高分析问题和解决问题的能力。以期达到开阔眼界、深化学习、触类旁通和补缺的效果。

课程要求每个学生必须服从带队老师的领导，严格遵守实习单位的各项规章制度和学校提出的纪律要求。训练学生综合运用工业工程相关知识的能力，并通过到企事业单位的实习，培养学生应能综合运用所学专业知对企业的某一环节或系统等进行分析，找出问题，并提出解决问题的方案的能力。同时提高学生的沟通表达能力，团队协作能力和创新能力，提升个人职业技能和职业素养。

Industrial engineering comprehensive practice is a practical course set up for students majoring in industrial engineering to accumulate certain perceptual knowledge for graduation design and employment after they have completed all courses. This course can not only cultivate students' ability to integrate theory with practice and research, but also deepen their professional knowledge and improve their ability to analyze and solve problems. In order to broaden our

horizons, deepen our study, understand by analogy and fill in gaps.

The course requires that each student must obey the leadership of the team leader and strictly abide by the rules and regulations of the internship unit and the discipline requirements proposed by the school. To train students' ability to comprehensively use industrial engineering related knowledge, and through practice in enterprises and institutions, to cultivate students' ability to comprehensively use the professional knowledge they have learned to analyze a certain link or system of the enterprise, find out problems, and propose solutions to problems. At the same time, improve students' communication and expression ability, team cooperation ability and innovation ability, and enhance personal professional skills and professional quality.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 培养学生理论联系实际的能力, 深化已学的专业知识, 学会运用所学专业知对企业的某一环节或系统进行分析, 找出问题, 并提出解决问题的方案, 培养学生应用已学专业知识发现企业生产系统中相关工程及管理问题、分析问题和解决问题的能力, 并能提出有效的方案。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 2:** 了解制造型企业生产现场现状, 了解生产系统各环节内容, 包括企业生产系统、物流系统、生产计划编制与控制、人因工程、产品质量控制、生产与现场管理等内容。在实习过程中, 了解企业的各生产要素投入资源成本, 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考工业系统的可持续性, 并在工程活动过程中承担必要的环境保护责任（支撑毕业要求观测点 7-2）

**课程目标 3:** 通过专业实习, 使学生对企业生产和运营有更强的认知, 对企业各部门的工作岗位职责有了更清晰的了解, 实习中对企业生产及各种数据的采集做到保守企业生产秘密、诚实守信, 培养学生具有良好的职业道德规范。（支撑毕业要求观测点 8-2）

**课程目标 4:** 学生能够针对在企业的实习情况结合专业只是撰写完整的实习报告, 能够具备就复杂工程问题撰写报告和文稿的能力。通过讨论、答辩等环节培养学生能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力。（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 5:** 学生能够针对实际的企业生产过程中存在的问题从项目的角度, 对流程管理、成本核算、工程项目管理等角度进行分析、工程计算和处理。培养学生具有利用工业工程的方法了解企业的管理与经济决策方法, 企业的产品全周期、全流程的成本构成, 及工程管理与经济决策问题。（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 6:** 培养学生实事求是、严肃认真、踏实细致的严谨工作作风和科学工作态度, 并能在企业管理中自觉遵守企业纪律, 培养学生的整体大局观念和团结协作精神。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析和发现生产与服务系统中相关工程及管理综合性问题，获得有效结论	2. 问题分析
2	7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考工业系统的可持续性，并在工程活动过程中承担必要的环境保护责任	7.环境和可持续发展
3	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守	8.职业规范
4	10-1 能就工业工程领域复杂系统问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性	10.沟通
5	11-1 掌握工业工程领域内进行项目管理所涉及的管理与经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题	11.项目管理

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
<p>根据实践的目的和东风汽车商用车有限公司发动机厂的具体情况，安排的实践内容围绕基础工业工程、生产计划与控制、人因工程、质量控制与可靠性、设施规划与物流分析等专业核心课程，兼顾现代工业工程的发展方向（集中实习部分）</p> <p>思政融入点：培养学生实事求是、严肃认真、踏实细致的严谨工作作风和科学工作态度</p>	10	东风汽车商用车有限公司发动机厂	讲授/现场讲解/分组讨论/指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
<p>根据实习单位的实际情况和实习岗位，就以下 1、7 以及 2-6 中的 1 项以上在企业进行实习。</p> <p>（1）了解企业概况；（2）企业生产系统认识和分析；（3）物料搬运系统认识和分析；（4）企业生产计划的编制与控制；（5）企业质量控制方法的认识和分析；（6）工程经济的认识与分析；（7）资料查询和整理。（分散实习部分）</p> <p>思政融入点：自觉遵守企业纪律，培养学生的整体大局观念和团结协作精神</p>	10	实习企业	现场讲解/指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

### 四、考核方式及成绩评定

《工业工程专业实习》的成绩考核根据实习日志、实习报告、单位鉴定、答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：平时表现（10%）、实习日志（15%）、

实习报告（60%）和答辩（15%）。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	平时表现（10%）	实习日志（15%）	实习报告（60%）	答辩（15%）	
课程目标 1	0%	10%	50%	0%	60%
课程目标 2	5%	0%	5%	0%	10%
课程目标 3	0%	0%	0%	10%	10%
课程目标 4	5%	0%	0%	5%	10%
课程目标 5	0%	5%	5%	0%	10%

主撰人：陈成明

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 8 日

### 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 6 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

#### 1. 平时表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 2 课程目标 4 (10%)	出勤率、实习态度、实习期间学习和生活的组织纪律性，实习讨论的实际情况和生产现场的随机口试	出勤率高、学习态度端正，遵守企业工作纪律，参与讨论积极性高，生产现场随机口试优秀	出勤率较高、学习态度端正，遵守企业工作纪律，参与讨论积极性较高，生产现场随机口试良好	出勤率较高、学习态度较端正，遵守企业工作纪律尚可，参与讨论积极性较高，生产现场随机口试尚可	出勤率较低、学习态度一般，比较遵守企业工作纪律，参与讨论积极性一般，生产现场随机口试一般	出勤率低、学习态度不端正，不遵守企业工作纪律，不参与讨论



## 2. 实习日志考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 课程目标 5 (15%)	通过实习日志了解学生每天的工作内容,从专业性、工作量、复杂程度等	完课程设计报告方案完整正确,合理,工作量很大,设计的方案对现有的生产系统有很好的改善和优化,结果优秀。	完课程设计报告方案较为完整正确,合理,工作量较大,设计的方案对现有的生产系统有一定的改善和优化,结果良好。	完课程设计报告方案基本完整正确,合理,有一定的工作量,设计的方案对现有的生产系统有一定的改善和优化,结果一般。	完课程设计报告方案不够完整正确,合理,工作量一般,设计的方案对现有的生产系统基本无改善和优化,结果较差。	完课程设计报告方案不完整正确,不合理,工作量很小,设计的方案对现有的生产系统没有改善和优化,结果不正确。

## 3. 实习报告及答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5 (60%)	报告的撰写格式规范性,每组及个人的任务量、完成度,沟通交流,合理阐述	报告撰写格式规范,每组及个人工作量饱满,讲述内容完整,思路清晰。	报告撰写格式较规范,每组及个人工作量较饱满,讲述内容较完整,思路较清晰。	报告撰写格式基本规范,每组及个人工作量基本完成,讲述内容欠完整,思路基本清晰。	报告撰写格式欠规范,每组及个人工作量未完成,讲述内容欠缺,思路一般。	报告撰写格式不规范,每组及个人工作量未完成,讲述内容不完整,思路不清晰。

## 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 3 课程目标 4 (15%)	沟通交流,合理阐述	讲述内容完整,思路清晰。	讲述内容较完整,思路较清晰。	讲述内容欠完整,思路基本清晰。	讲述内容欠缺,思路一般。	讲述内容不完整,思路不清晰。

## 53. 生产系统建模与仿真课程设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	生产系统建模与仿真课程设计		
		英文	Production system modeling & simulation Course Design		
	课程号	1205004	开课学期	短 3	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	工业工程	先修课程	《离散事件系统建模与仿真》	
组织与实施	<p>1、《生产系统建模与仿真课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始时，任课教师明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，课程设计分为学习软件和完成小组任务两个阶段，学习软件的中后期可以穿插开展小组任务，以提高应用所学知识的目的。</p> <p>3、软件学习过程中以循序渐进的案例开展教学，采用上机操作为主、讲课为辅的方式进行，每个案例学习完成后，教师检查学生每个案例完成情况。</p> <p>小组任务分为建立仿真模型和撰写课程报告两部分，具体内容如下。</p> <p>(1) 学生自己寻找一个案例或者给定一个题目，运用 ProModel 建立生产系统的模型，并对建立的模型进行仿真，输出仿真结果。通过对系统功能，系统约束和仿真结果的分析，找到系统存在的不合理环节。以此为基础改变系统的相关参数和流程，对系统进行优化，提出优化方案，并对优化方案进行仿真，查看仿真结果，验证优化方案是否合理，最后得出可行的系统优化方案。</p> <p>(2) 在完成的基础之上，以自己建立的模型、仿真结果和优化方案为内容撰写小结，内容包括系统模型描述、模型的基本任务、原模型的仿真结果、模型仿真结果的分析思路和优化思路，提出的优化方案、优化方案的仿真结果、最后的可行优化方案、以及收获和对课程设计的建议等。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>(1) 采用上机操作为主、讲课为辅的方式；</p> <p>(2) 任务分组进行，每组人数 3-4 人，学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论初始模型方案、独立创建初始模型并分析；优化方案各自独立完成，个人根据自身建模内容撰写报告；</p> <p>(3) 在建立仿真模型时若遇到问题，要求通过独立思考、查阅资料、回顾上课内容和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>(4) 在设计过程中教师应分阶段督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>(5) 指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	(美)哈勒尔,(美)高蒂,(美)鲍登著,《系统仿真及 ProModel 软件应用》,清华大学出版社,2011年12月,第3版。			自编 [ ] 统编 [ √ ]	
	ProModel 基础教程			自编 [ √ ] 统编 [ ]	

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

生产系统建模与仿真课程设计是工业工程专业的重要实践性教学环节,将应用离散事件系统仿真课程的知识,利用仿真软件解决工业工程专业领域内的规划、设计、评价和优化等方面的问题。通过对实际问题的仿真,掌握仿真软件的使用,运用现代化工具分析和解决实际复杂系统中的问题。分组开展设计任务,培养学生组织管理能力及团队协作能力。为后续毕业设计环节及从事专业工作奠定基础。

Production system modeling & simulation Course Design is an important teaching link of industrial engineering. It will apply the knowledge of discrete event system simulation and use simulation software to solve the problem of planning, design, evaluation and optimization in industrial engineering. By the simulation of real project, students master the use of simulation software and apply modern tool to solve problems in real complex system. It will also cultivate students' organizational management ability and team cooperation ability by doing team design task. At last, it will be the foundation of the follow-up graduation design and professional work.

### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 分析课程设计任务中的实体、实体流和输入数据等仿真元素,基于仿真模型撰写课程设计报告,具备就复杂工业工程问题撰写报告和设计文稿的能力。

**课程目标 2:** 设计课程设计任务的仿真流程,建立该任务的仿真模型,基于仿真模型分析和优化课程设计任务。

**课程目标 3:** 学会仿真软件的建模方法,会应用软件建立授课案例模型,认识到仿真方法是解决离散随机复杂系统的有效工具。

**课程目标 4:** 课程设计任务包含小组协作完成的建模任务和个人单独完成的实践任务。各个环节中,学生需要正确处理个人与团队的关系,培养具有组织管理能力、团队协作合作能力,通过讨论、答辩等环节培养学生能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力。

**课程目标 5:** 培养实事求是的科学精神,团队合作诚实守信、公平公正,仿真分析时具备辩证思维能力,引导学生形成正确的人生观和价值观。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明:根据矩阵图,查找自己课程对应的毕业要求指标点,课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的工业对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	3-1 掌握工业生产与服务系统全周期、全流程的基本设计、分析、优化方法和技术,了解影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。	3.设计/开发解决方案
3	5-2 能够选择与使用恰当的信息资源、仿真方法和计算机软件,对工业领域复杂生产与服务系统问题进行分析、设计、建模、仿真、预测、开发与优化。	5.使用现代工具
4	9-2 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	9.个人和团队

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、熟悉软件的操作环境，讲解如何改变系统设置及上机操作练习，讲解和练习建立模型（Basic Machine Shop） 2、练习建立模型（Advanced Machine Shop） 3、建立模型 1 到模型 9 4、看板系统、仿真设置及数据处理与分析。 思政融入点：模型中的元素添加学号，引导学生全程参与学习，诚实守信、不弄虚作假，端正学生学习态度，培养学生正确的人生观和价值观。	4	工程学院 216	1、启发式教学、案例分析 2、同学间相互讨论共同解决模型中存在的问题。	课程目标 3 课程目标 4
1、完成各自的任务 2、撰写课程设计报告	4	工程学院 216	1、学生分组完成任务并撰写设计报告 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
1、答辩	1	工程学院 216	1、答辩	课程目标 3 课程目标 4

### 四、考核方式及成绩评定

《生产系统建模与仿真课程设计》的成绩考核根据学生平时的学习表现、模型的完成质量、课程设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：学习表现 20%、模型的完成质量 35%、课程设计报告 35%、答辩成绩 10%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-89 为良好，68-77 为中等，60-67 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	学习表现(20%)	模型质量(35%)	设计报告(35%)	答辩 (10%)	
课程目标 1	0%	0%	35%	0%	35%
课程目标 2	0%	35%	0%	0%	35%
课程目标 3	15%	0%	0%	5%	20%
课程目标 4	5%	0%	0%	5%	10%

主撰人：李俊、陈雷雷

审核人：陈成明

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 学习表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		100-90分	89-78分	77-68分	67-60分	<60分
课程目标3 (15%)	仿真软件的使用，练习模型完成情况	练习模型完全正确，仿真结果和回答问题完全正确。	练习模型较正确，仿真结果和回答问题较正确。	练习模型部分正确，仿真结果和回答问题部分正确。	练习模型存在一定问题，仿真结果和回答问题存在一定问题。	练习模型错误较多，仿真结果和回答问题存在较多错误。
课程目标4 (5%)	实践过程中的团队协作能力	在课程设计过程中遵守纪律，积极思考，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，并积极合作与协调。	在课程设计过程中遵守纪律，思考较为积极，较为积极完成团队分配的任务，并且能较为主动完成团队合作与协调。	在课程设计过程中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在课程设计过程中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在课程设计过程中不遵守纪律，不能完成团队分配任务，团队合作意识一般。

### 2. 模型质量考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		100-90分	89-78分	77-68分	67-60分	<60分
课程目标2 (35%)	课程设计任务模型完成情况	仿真模型完全正确，能表达任务中的全部内容。	仿真模型较正确，能表达任务中的绝大部分内容。	仿真模型部分正确，能表达任务中的大部分内容。	仿真模型存在一定问题，能表达任务中的部分内容。	仿真模型错误较多，任务中较多内容没有表达。

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		100-90分	89-78分	77-68分	67-60分	<60分
课程目标1 (35%)	报告撰写	报告书写条理清晰、内容全面，能够全面反映仿真模型的内容，仿真结果和优化思路。	报告书写条理较清晰、内容较全面，能够较全面反映仿真模型的内容，仿真结果和优化思路。	报告书写条理基本清晰、内容基本全面，能够基本反映仿真模型的内容，仿真结果和优化思路。	报告书写欠缺条理、内容有部分欠缺，仿真模型的内容，仿真结果和优化思路欠缺较多。	报告书写条理不清晰、内容欠缺较多，仅反映了仿真模型的较少内容，仿真结果和优化思路不清晰。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		100-90分	89-78分	77-68分	67-60分	<60分
课程目标3 (5%)	仿真软件的熟练程度	软件操作和模型实现方式非常熟练	软件操作和模型实现方式较熟练	软件操作和模型实现方式基本熟练	软件操作和模型实现方式不太熟练	软件操作和模型实现方式非常不熟练
课程目标4 (5%)	沟通交流，合理阐述	讲述内容完整，思路清晰。	讲述内容较完整，思路较清晰。	讲述内容欠完整，思路基本清晰。	讲述内容欠缺，思路一般。	讲述内容不完整，思路不清晰。

## 54. 专业能力提升实践教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	专业综合能力提升实践		
		英文	Promotion practice of special comprehensive ability		
	课程号	4107518	开课学期	7	
	学分	4	实习周数	4周	
	面向专业	工业工程	先修课程	所有专业核心课程	
组织与实施	<p>1、《专业综合能力提升实践》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过动员会及《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、以班级为单位，并按专业实践内容分成 2 个模块：工业数字化模块、智能制造模块，每个模块又以小组为单位进行，每组 3-6 人。各模块有相应指导教师带教，采取课内和课外相结合、辅导与自主相结合的方式。</p> <p>3、按照教学大纲，</p> <p>（1）工业数字化模块在系统建模与仿真实验室进行，实践内容分为个体数字化建模、动作流建模、数字化产线信息管理系统的系统规划与设计、数字化产线信息管理系统的系统设计及开发等，均为小组完成并进行答辩。</p> <p>（2）智能制造模块在校内开展为主，实践内容分为计划排程算法与系统、智能工厂/产线规划与设计两个部分，均为小组完成并进行答辩（在指导老师授权下，也可以小组形式在相关智能制造企业完成相同内容工作，并统一答辩考核）。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>（2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书				自编 [ ] 统编 [ ]	

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

专业能力提升实践是工业工程专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，将综合应用基础工业工程、生产计划与控制、人因工程、设施规划与物流分析、计算机辅助设计、管理信息系统等主要专业必修课程的知识，进行工业数字化系统和智能制造系统的分析与设计。

根据学生兴趣，自主选择工业数字化和智能制造模块，培养学生系统分析、规划、设计的实践动手能力，能够小组团队协作完成工业数字化系统的需求分析、系统设计、系统开发与测试等工作或者智能制造系统的计划管理、算法设计、工厂规划和产线设计，同时注重学生组织管理能力及团队协作能力的提升。

The promotion practice of special comprehensive ability is an important practical teaching link in the teaching process of industrial engineering specialty. It will comprehensively apply the knowledge of basic industrial engineering, production planning and control, human factors engineering, facility planning and logistics analysis, computer-aided design, management information system and other major required courses, to analyze and design the industrial digital system and intelligent manufacturing system. According to students' interests, they can independently choose industrial digital module or intelligent manufacturing module, to cultivate students' practical ability of system analysis, planning and design. And the students can be able to work as a team to complete demand analysis, system design, system development and testing of industrial digital systems, or to complete plan management, algorithm design, factory planning and production line design of intelligent manufacturing systems. At the same time, we pay much more attention to the improvement of students' organizational management ability and team cooperation ability.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够将工业工程专业相关知识、模型和方法应用于工业领域复杂生产与服务系统问题（工业数字化或智能制造系统）的分析、优化。（支撑毕业要求 1-3）

**课程目标 2:** 能够针对工业数字化系统或智能制造系统的规划、设计问题，完成各组成部分的分析与设计，并在设计中体现创新意识。（支撑毕业要求 3-2）

**课程目标 3:** 在课程设计过程中，不论是工业数字化还是智能制造系统的规划设计，能清晰阐述设计内容、并规范撰写报告，且能立足中国国情，在方案设计过程充分考虑社会需求。（支撑毕业要求 8-1）

**课程目标 4:** 能够以团队形式完成课程设计相关工作内容，并能合理分工、协调配合，体现团队组织能力。

**课程目标 5:** 在课程设计中，能采用项目管理方法对团队项目进行管理，并能充分了解和讨论工业数字化或智能制造系统全周期、全流程的成本构成，并展通过讨论、答辩等环节培养学生能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力。

**课程目标 6:** 立足课程设计内容，激发学生学习专业知识，投身科技强国的责任与担当，树立和强化家国意识。

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于分析、优化工业领域复杂生产与服务系统问题。	1.工程知识
2	3-2 能够针对特定需求，完成工业系统各组成部分的分析与设计，并在设计中体现创新意识。	3.设计/开发解决方案
3	8-1 有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情。	8.职业规范
4	9-2 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	9.个人和团队
5	11-1 掌握工业工程领域内进行项目管理所涉及的管理与经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	11.项目管理

### 三、实践教学内容

实践教学内容包括两个模块：

#### 实践模块（一）：工业数字化（20天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1.讲解实践内容安排及相关要求。 2、学生自主阅相关资料，根据要求完成建模对象选择并进行分析，针对建模对象各组成部分进行单一对象数字化建模。  思政融入点：中国智能制造及数字孪生的应用与发展。	5天	工程学院 216	1、启发式教学、案例分析。 2、学生自查资料并完成方案设计。 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善建模。 4.学生自主实操，教师适当指导	目标 1 目标 3 目标 5
1、将单一对象三维模型导入工艺流程分析软件中。 2、根据研究对象工作流程进行动作建模，形成完整的数字化产线模型。	5天	工程学院 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导	目标 1 目标 2 目标 4
1.根据已有数字化产线模型进行信息系统开发的系统规划。 2.进行系统分析及部分系统设计。	4天	工程学院 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导	目标 2 目标 3 目标 4
1.完成系统设计部分内容； 2.进行系统开发，并与数字化产线模型进行联调。	4天	工程学院 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导	目标 4 目标 5
1.完成实践报告的撰写； 2.答辩	2天	工程学院 216	1、学生撰写设计报告 2、答辩	目标 5



实践模块（二）：智能制造（20天）：

教学内容		天数	地点	教学方法	支撑课程目标
智能制造产 能规划与计划	1、整体任务讲解，APS 系统讲解 2、企业产品逻辑讲解 3、学生查阅资料，理解企业生产逻辑，准备编程环境。 思政融入点：中国智能制造及数字孪生的应用与发展。	2	机房	1、启发式教学及讲解 2、分组讨论	目标 1 目标 3 目标 5
	1、小组充分讨论，手工试算，制定生产排程算法 2、编制算法以实施企业生产排程计划 3、调试和调整算法。	7	机房	1、学生自主完成设计 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	目标 2 目标 4 目标 5
智能制造设施规划与设计	1、整体任务讲解，智能工厂/产线规划讲解 2、企业背景、数据介绍 3、学生查阅资料，理解企业生产逻辑，准备	2	机房	1、启发式教学及案例分析 2、分组讨论	目标 2 目标 3 目标 4 目标 5
	1、小组充分讨论，进行必要的数据分析及计算 2、确定设计方案 3、完成智能工厂/产线规划与设计。	7	机房	1、学生自主完成设计 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	目标 2 目标 4 目标 5
整理并撰写设计说明书及设计报告		1	机房	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	目标 4 目标 5
答辩		1	机房	1、答辩	目标 4 目标 5

#### 四、考核方式及成绩评定

智能制造模块的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：平时表现（参与小组工作、讨论）30%、设计方案30%、报告规范性20%、答辩成绩20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整）。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	平时表现 (参与小组工作、讨论) (30%)	设计方案 (30%)	报告规范性 (20%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	10	0	0	0	10
课程目标 2	0	30	0	0	30
课程目标 3	0	0	20	0	20
课程目标 4	20	0	0	0	20
课程目标 5	0	0	0	20	20
合计	30	30	20	20	100

主撰人：陈雷雷、杨男、上官春霞

审核人：陈成明

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月4日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 5 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

### 1. 平时表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (10%)	将工业工程专业相关知识、模型和方法应用于工业领域复杂生产与服务系统问题的能力表现	课程设计过程能主动查阅专业文献，很好理解专业理论，讨论中能清晰阐述原理、过程、结论。	课程设计过程能较主动查阅专业文献，较好地理解专业理论，讨论中能较清晰阐述原理、过程、结论。	基本能理解专业理论，讨论中基本能阐述原理、过程、结论。	部分理解专业理论，讨论中能部分阐述原理、过程、结论。	专业理论知识欠缺，讨论分析中无法参与，或无法结合相关专业理论。
课程目标 4 (20%)	合理分工、协调配合，体现团队组织的表象，以及自主性参与性的表现	小组学习氛围浓厚，组长组织方法得当，充分利用网络资源进行辅助学习，对小组方案进行小组讨论，互帮互学，学习效果优秀。	小组学习氛围比较浓厚，组长组织较好，充分利用网络资源进行辅助学习，对小组方案进行小组讨论，互帮互学，学习效果良好。	小组学习氛围一般，组长有组织部分工作，能利用网络资源进行部分辅助学习，对小组方案很少进行小组讨论，学习效果一般。	小组学习氛围一般，组长组织工作很少，很少可以利用网络资源进行辅助学习，对小组方案很少进行小组讨论，学习效果尚可。	小组学习氛围差，组长组织工作几乎未见，未能利用网络资源进行辅助学习，对小组方案没有组织讨论，学习效果未能达到要求。

### 2. 设计方案考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 2 (30%)	方案分析，研究路线设计，规划方案设计	方案分析、研究路线、规划方案设计正确，全面。	方案分析、研究路线、规划方案设计较正确较全面。	方案分析、研究路线、规划方案设计基本正确。	方案分析、研究路线、规划方案设计存在一定问题，不全面。	方案分析、研究路线、规划方案设计错误，片面。

### 3. 报告规范性考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (20%)	报告撰写	论文书写条理清晰、内容全面,设计方案合理可行,分析与规划过程全面正确,效果优秀。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面,设计方案合理可行,有分析与规划过程,效果良好。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面,设计方案基本合理可行,有部分分析与规划过程。	论文书写条理欠缺,内容有欠缺,设计方案基本合理,过程需改进。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多,设计方案不合理,没有分析与规划过程及仿真过程。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 5 (20%)	沟通交流,合理阐述	讲述内容完整,思路清晰。	讲述内容较完整,思路较清晰。	讲述内容欠完整,思路基本清晰。	讲述内容欠缺,思路一般。	讲述内容不完整,思路不清晰。

## 55. 《毕业论文（设计）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：毕业论文设计				
	英文名称：Graduation Project (Thesis)				
课程号	4107550	学分	16	学时（周数）	16周
开课学院	工程学院		开课学期	7-8	
面向专业	工业工程		课程负责人	陈雷雷、陈成明	

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

工业工程专业的毕业设计是四年大学学习中的一个重要教学环节，是学生在教师的指导下，独立从事科学与生产应用研究工作的初步尝试。它是对学生四年学习成果的综合性总结和检阅，是检验学生知识掌握程度、分析问题能力和解决问题水平的综合性教育手段。同时，它是学生从学校学习向独立工作过渡转变的引导性训练，也是学生进一步深造或走上实际就业工作岗位之前的一场大考。

The graduation project of industrial engineering is an important teaching link in the four-year college study. It is a preliminary attempt for students to independently engage in scientific and productive application research under the guidance of teachers. It is a comprehensive summary and review of the four years' learning achievements, and a comprehensive educational means to test students' knowledge mastery, problem analysis ability and problem solving level. Also, it is a training for students to transition from school study to independent work, and a big test for students before they further study or embark on actual employment.

#### （四）课程目标

**课程目标 1:** 能结合科技、经济和社会发展需求，立足工业工程培养目标和知识体系进行合理选题；能够将相关知识和数学模型方法用于工业领域复杂生产与服务系统问题解决方案的比较与综合。（支撑毕业能力 1-4）

**课程目标 2:** 认识到所需解决的问题存在多种选择方案，能独立查阅文献，正确翻译外文资料；具备收集、分析处理各种信息，并得到合理有效的结论的能力。（支撑毕业能力 2-3）

**课程目标 3:** 具有综合分析评价能力，能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。（支撑毕业能力 3-3）

**课程目标 4:** 根据课题需要，能利用现代工业工程工具及方法对其进行系统地分析、管

理预测与决策，并能够分析其局限性。（支撑毕业能力 5-3）

**课程目标 5:** 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考工业系统的可持续性，并在毕业设计过程中承担必要的环境保护责任。（支撑毕业能力 7-2）

**课程目标 6:** 在毕业设计实践中，能就工业工程领域复杂系统问题，以口头、文稿、图表等方式与导师、工程师、团队成员等进行有效交流，准确表达自己的观点，回应质疑。（支撑毕业能力 10-1）

**课程目标 7:** 在设计、开发或研究过程中，能考虑多学科因素，并在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。（支撑毕业能力 11-2）

**课程目标 8:** 理解课题所涉及的科学、技术问题，掌握了归纳总结能力和提出问题的能力等；能自主地充分利用时间，制定合理计划，并按计划高质量地完成毕业设计任务。（支撑毕业能力 12-2）

**课程目标 9:** 通过毕业设计与社会接触，深入了解社会热点和发展前沿，树立学生的“民族自信”，同时实现专业学科知识体系、德育体系以及劳动教育体系有机融合，践行社会主义核心价值观。（思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于工业领域复杂生产与服务系统问题解决方案的比较与综合	1: 工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案	2: 问题分析
3	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3: 设计/开发解决方案
4	5-3 能够针对具体的对象，利用现代工业工程工具及方法对其进行系统地分析、管理预测与决策，并能够分析其局限性。	5: 使用现代工具
5	7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考工业系统的可持续性，并在工程活动过程中承担必要的环境保护责任。	7: 环境和可持续发展
6	10-1 能就工业工程领域复杂系统问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	10: 沟通
7	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	11: 项目管理
8	12-2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12: 终身学习

## 六、教学内容和教学方法与课程目标的对应关系

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间(周次)	支撑课程目标
选题阶段	外文翻译	文献检索与翻译	检索课题相关的外文技术资料或文献,独立翻译外文印刷字符 10000 以上或译出 5000 汉字以上的有关技术资料或专业文献 1 篇,译文准确,格式规范	1-3 周	课程目标 2 课程目标 8
	文献综述	检索国内外文献并进行文献综述	根据任务书要求,进行资料的调研、收集、加工与整理;查阅中外文献,了解课题的意义、目的和已有研究成果,并进行分析与总结,撰写文献综述 1 篇,不少于 5000 字	1-3 周	课程目标 2 课程目标 5 课程目标 8
开题阶段	开题报告 <b>思政融入点:</b> 深入了解社会热点和发展前沿,树立学生的“民族自信”,同时实现专业学科知识体系、德育体系以及劳动教育体系有机融合	根据文献综述,分析问题现状,理清下一步研究的问题,并根据基础与专业知识关联及建模分析工具,提出解决问题的方案等	指导教师组织学生利用第 7 学期放假前 4 周及假期查阅文献,撰写开题报告。开题报告要求论文所涉及的主题现状描述清晰,问题提炼准确,所提初步方法或方案合理可行。开题报告经答辩后,方可正式开展毕业设计	4 周	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 5
中期检查	依据开题报告中的计划进度,对课题的研究/实施进度进行检查,发现的问题,明确下一步指导重点	论文规划方案,论文结构,计划进度,中期进展进度	前期阶段完成的质量,以及检查论文中期完成进度要求是否达到	5-8 周	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 11
毕业论文(设计)撰写与答辩	毕业论文(设计)撰写、评审、答辩 <b>思政融入点:</b> 个人职业发展: 了解社会与行业需求,树立正确的人生目标,不断学习和提升自己,积极向上的心态适应社会的发展	工程知识	设计(研究或分析)过程能体现复杂工程问题的表达,涉及数学、自然科学、工程科学等知识的应用。(文稿撰写)	9-16 周	课程目标 1
		问题分析	理解任务书要求、国内外研究现状分析、设计(研究)方案选择。(文稿撰写)		课程目标 2
		设计/开发解决方案	设计(研究或分析)方案体现综合分析评价能力,能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素;设计/开发解决方案合理。(文稿撰写)		课程目标 3
		使用现代工具	能使用生产系统仿真软件、物流辅助分析软件、三维设计软件、专业实验仪器等进行建模、仿真或分析等,并能够分析其局限性。(文稿撰写)		课程目标 4
		环境和可持续发展	对系统(生产设施、生产线、程序、产品等)的生命周期,进行环境保护和可持续评价。(文稿撰写)		课程目标 5
		沟通	能就工业工程领域复杂系统问题,以口头、文稿、图表等方式与导师、工程师、团队成员等进行有效交流,准确表达自己的观点,回应质疑。(文稿撰写、指导和答辩环节)		课程目标 6
		项目管理	在设计、开发或研究过程中,能考虑多学科因素,并在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。(文稿撰写、指导)		课程目标 7
		终身学习	毕业设计进度符合要求任务书要求;毕业设计涉及知识拓展内容;体现归纳总结能力和提出问题的能力等。(文稿撰写)		课程目标 8

## 四、毕业论文（设计）考核

### （一）基本要求

首先，对所有学生的毕业设计（论文）使用中国知网“大学生论文管理（检测）系统”进行检测，文字复制比不高于 30%的论文，视为通过检测，学生可以参加答辩；文字复制比高于 30%的论文，视为未通过检测，学生在指导教师指导下修改，修改后经复测仍未通过的，则没有参加当期毕业答辩的资格，只能参加后续安排的缓答辩。

### （二）考核与评价方式

毕业设计（论文）的考核形式为考查。毕业设计（论文）成绩考核包括三部分，指导教师评分、评阅教师评分和答辩组评分，课程总评成绩=指导教师评分×40%+评阅教师评分×20%+答辩组评分×40%。

#### 1. 指导教师评价成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：过程指导、论文评阅）	分值
1	能综合运用基础知识和专业知识表达复杂工程问题，能将数学模型方法用于复杂工程问题解决方案的比较与综合。	8
2	认识到拟解决的问题存在多种选择方案，能独立查阅文献，正确翻译外文资料；具备收集、分析处理各种信息，并得到合理有效的结论的能力。	5
3	能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	5
4	能开发或选用合理的现代工具；能够模拟和预测专业问题，并分析其局限性。	8
5	从环境保护和可持续发展的角度，评价了毕业设计涉及的复杂工程问题可能对人类和环境造成的损害和隐患。	3
6	经常并善于与导师等交流；毕业设计文稿、流程图、公式、图表、图纸等表达准确。	3
7	具有项目管理的思想和方法，能考虑多学科因素，并在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	3
8	能够充分利用时间，制定合理计划，并按计划高质量地完成毕业设计。理解课题所涉及的技术问题，掌握归纳总结能力和提出问题的能力等。基本掌握自主学习和拓展知识的途径。	5

#### 2. 评阅教师评价成绩（占总成绩 20%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文评阅）	分值
1	选题符合本专业培养目标，符合科技、经济和社会发展需求。	3
2	具备收集、分析处理信息，并得到合理有效的结论的能力。	3
4	能运用现代工具，模拟和预测专业问题，并分析其局限性。	7
6	毕业设计文稿、公式、图表、工程图等表达准确；	7



### 3. 答辩成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文答辩）	分值
1	能综合运用知识进行生产或服务系统复杂工程问题解决方案的比较与综合。	8
3	体现创新意识，具有综合分析评价能力。	8
4	能开发或选用现代工具。能模拟和预测专业问题，并分析局限性。	8
5	能从环境保护和可持续发展的角度，评价了毕业设计涉及的复杂工程问题可能对安全、社会、经济和环境造成的损害和隐患。	4
6	毕业设计表达规范、准确。答辩中，能够清晰表达自己的观点以及设计思路，并有效回应质疑。	8
7	在毕业设计的开发或研究过程中，能考虑多学科因素，并在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	4

### 4. 成绩构成

课程目标	成绩构成（百分制）			合计
	指导教师	评阅教师	答辩组	
1	8	3	8	19
2	5	3	/	8
3	5	/	8	13
4	8	7	8	23
5	3	/	4	7
6	3	7	8	18
7	3	/	4	7
8	5	/	/	5
合计（成绩构成）	40	20	40	100

#### （三）成绩评定办法及依据

毕业设计成绩按优秀、良、中、合格和不合格五级分制记分，由答辩小组以投票或集体讨论方式评定。其中优秀成绩人数所占比例一般不超过 20%，优良率不得超过 60%。

等级	优秀	良好	中等	合格	不合格
分值	90 分以上	78-89 分	68-77 分	60-67 分	60 分以下

## 五、毕业设计（论文）的选题

毕业设计（论文）课题由指导教师提出，经专业教学委员会评阅、调整后，报学院审定，在满足校院专业要求的前提下，鼓励学生到企业进行毕业设计，鼓励校企联合指导。

毕业论文（设计）的选题原则

（1）符合本专业的培养目标和教学要求，研究内容应体现专业理论、知识和技能的应用，使学生在规定时间内得到系统的科研训练；

（2）选题应有一定的先进性、实用性和创新性，尽量与工程实践、科学研究、经济发展相结合，体现新知识、新技术、新方法的应用；

（3）学生参与科研课题或实际项目，可激发科研兴趣和热情，发挥学生的主观能动性，培养创新意识和能力；

（4）贯彻“以学生为本”的人才培养理念，在体现专业培养目标的基础上，鼓励选择与学生就业、深造、兴趣相关的设计题目，激发学生的主动性和创新潜能；

（5）题目的深度、难度和工作量要适当，要体现因材施教的原则，使学生在指导教师的指导下经过努力能在规定时间内完成任务，又留有充分发挥、扩展的空间；

（6）要引导学生综合运用所学的知识和技能研究问题、解决问题，注重培养学生的独立工作能力，有适当的阶段性成果；

（7）坚持一人一题，一位教师最多指导 3-5 人，指导教师可以将大而难的题目分解成若干子题目，但必须明确每个学生独立完成的工作内容和要求，以保证每人都受到较全面的训练，具有各自的特点。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台（学习通）

线下：根据毕业设计课题，查阅相关文献。

主撰人：陈雷雷

审核人：陈成明

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

2022 年 9 月 18 日

# 物工专业-课程教学大纲

## 1. 《工程图学（一）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程图学（一）				
	英文名称：Engineering Graphics I				
课程号	41060002	学分	3		
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	0	16	0
开课学院	工程学院	开课学期	1		
课程负责人	毛文武	适用专业	物流工程		
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

工程图学（一）是物流工程专业的一门重要的技术基础课程。课程主要介绍工程图学的基础知识，主要内容包括：制图国家标准和基本技能、立体的投影、立体表面相交、组合体视图、轴测图、常用表达方法、计算机绘图。

Engineering Graphics I is a professional required course for undergraduates majoring in logistics engineering. The course introduces the fundamentals of engineering graphics, which is an effective way to represent and communicate engineering concepts. The main contents of the course include standard and basic skill of making the drawings, orthographic projection, solid projections, intersections of solid surfaces, making and reading drawings of composites solids, axonometric projection, commonly used representation of drawing, computer drawing.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握工程图样投影原理、立体截交线和相贯线、组合体视图、轴测图、机件常用表达方法，能将工程图学用于物流领域复杂工程问题的表述。（支撑毕业要求观测点 1-1）

**课程目标 2：**熟悉计算机绘图软件的原理，掌握运用 AutoCAD 软件进行工程图绘制的方法和技巧，并理解其局限性。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 3：**了解物流工程专业相关领域的技术标准体系、掌握国家机械制图标准及规范，在工程图纸绘制时能自觉遵守国家制图标准。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 4：**理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守，在工程图纸绘制和阅读时具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。（支撑毕业要求观测点 8-2）

**课程目标 5：**了解中外工程图学的杰出成就，学习红色革命精神，学习“勤朴忠实”海大特色校园文化，培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和责任感。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流及相关领域复杂工程问题的表述。	1.工程知识
2	5-1 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	5.使用现代工具
3	6-1 了解物流工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	6.工程与社会
4	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守。	8.职业规范

### 七、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>绪论</p> <p>第一章制图基本知识和基本技能</p> <p>1.1 国家标准《技术制图》、《机械制图》的有关规定</p> <p>1.2 绘图工具和仪器的使用方法</p> <p>1.3 平面图形尺寸注法和圆弧连接的线段分析</p> <p>1.4 徒手绘图及其方法</p> <p>思政融入点：介绍工程图学的历史和发，中外工程图学的杰出成就，特别是中国古代工程图学的杰出成就，激发学生文化自信。</p>	了解工程图学的历史和发展，熟悉工程图学课程的性质、作用和任务，掌握国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定，掌握常用尺规绘图工具和仪器的使用方法。	<p>重点：工程图学的历史和发展、国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定</p> <p>难点：平面图形的尺寸标注和圆弧连接的线段分析</p>	6	讲授/讨论/案例	课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
<p>第六章 AutoCAD 基础</p> <p>2.1 计算机绘图系统</p> <p>2.2 AutoCAD 的基本操作</p> <p>2.3 AutoCAD 的绘图和图层工具</p> <p>2.4 AutoCAD 的编辑工具</p> <p>2.5 AutoCAD 尺寸标注</p> <p>2.6 AutoCAD 平面图形绘制示例</p> <p>思政融入点：计算机绘图的产生与发展，国旗、社会主义核心价值观、上海海大“勤朴忠实”校训等上机案例，激发学生爱国荣校、科技报国情怀。</p>	熟悉计算机绘图的原理，掌握 AutoCAD 的基本操作，掌握 AutoCAD 绘图、编辑、图层、尺寸标注工具的使用方法和技巧，能综合运用 AutoCAD 绘制平面图形。	<p>重点：AutoCAD 软件的基本操作、绘图、图层、编辑、尺寸标注等工具的使用方法和技巧</p> <p>难点：综合运用 AutoCAD 绘图、编辑工具绘制平面图形</p>	8	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
<p>第三章 点,直线,平面的投影</p> <p>3.1 投影的基本知识</p> <p>3.2 点的投影</p> <p>3.3 直线的投影</p> <p>3.4 平面的投影</p> <p>3.5 AutoCAD 绘制点、线、面的投影</p> <p>思政融入点：法国科学家加斯帕·蒙日(Gaspard Monge 1748—1881)在画法几何投影法上的开拓性贡献，日晷等投影法的应用案例，培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	熟悉投影法的原理和分类，掌握点、直线、平面的投影特征，掌握 AutoCAD 绘制点、直线、平面投影。	<p>重点：点、直线的投影、平面的投影特征，掌握 AutoCAD 绘制点、直线、平面投影</p> <p>难点：换面法</p>	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第四章 立体的投影</p> <p>4.1 立体及其表面上的点和线</p> <p>4.2 平面与平面立体表面相交</p> <p>4.3 平面与回转体表面相交</p> <p>4.4 两回转体表面相交</p> <p>4.5 AutoCAD 绘制平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、两回转体表面相交</p> <p>思政融入点：平面立体、曲面立体的工程应用案例，培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	<p>掌握立体及其表面上点的投影规律，掌握作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交，掌握 AutoCAD 绘制平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交的方法与技巧。</p>	<p>重点：作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交，AutoCAD 绘制截交线、相贯线</p> <p>难点：综合相贯</p>	12	讲授/讨论/案例/上机	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p>
<p>第五章 组合体的视图</p> <p>5.1 三视图的形成和投影关系</p> <p>5.2 画组合体的视图</p> <p>5.3 读组合体的视图</p> <p>5.4 组合体的尺寸标注</p> <p>5.5 形体构思</p> <p>5.6 AutoCAD 绘制组合体三视图</p> <p>5.7 AutoCAD 三维建模</p> <p>思政融入点：赵学田等老一辈图学工作者总结投影规律深入生产一线普及工程图学知识的先进事迹、长征系列运载火箭构型分析、上海海洋大学“七道门”等案例，培养学生爱国荣校的家国情怀。</p>	<p>掌握三视图的形成和投影关系，掌握画组合体视图的方法和步骤，掌握形体分析法和线面分析法读组合体的视图，掌握标注组合体尺寸的方法和步骤，掌握 AutoCAD 绘制组合体三视图的方法和技巧。</p>	<p>重点：三视图的投影关系，画组合体视图的方法和步骤，形体分析法和线面分析法读组合体视图，组合体的尺寸标注，AutoCAD 绘制组合体三视图的方法和技巧</p> <p>难点：线面分析法读图、组合体的尺寸标注</p>	10	讲授/讨论/案例/上机	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p> <p>课程目标 5</p>
<p>第六章 轴测图</p> <p>6.1 轴测图的基本知识</p> <p>6.2 正等测</p> <p>6.3 斜二测</p>	<p>了解轴测图的形成和基本要求，熟悉轴测图的分类和选用，掌握正等测和斜二测的绘图方法。</p>	<p>重点：轴测图的分类和选用，坐标法和综合法画正等轴测图</p> <p>难点：综合法画正等轴测图</p>	4	讲授/讨论/案例	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 3</p>
<p>第七章 机件的常用表达方法</p> <p>7.1 视图</p> <p>7.2 剖视图</p> <p>7.3 断面图</p> <p>7.4 局部放大图、简化画法和其它规定画法</p> <p>7.5 第三角画法</p> <p>7.6 表达方法综合应用示例</p> <p>7.7 表达方法 AutoCAD 绘图</p> <p>7.8 创新创意作品设计</p> <p>思政融入点：基于“汇创青春”—上海大学生文化创意作品展示活动、“上图杯”先进成图技术与创新设计大赛等学科竞赛和创新活动以赛促学，培养学生创新意识、培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和责任感。</p>	<p>掌握视图、剖视图、断面图、局部放大图、简化画法和其它规定画法、第三角画法等机件常用的表达方法，掌握各种表达方法 AutoCAD 绘图的方法与技巧，能运用 AutoCAD 进行创新创意作品的初步设计。</p>	<p>重点：视图、剖视图、断面图、局部放大图、第三角画法、表达方法 AutoCAD 绘图</p> <p>难点：创新创意作品设计及其综合表达</p>	12	讲授/讨论/案例/上机	<p>课程目标 1</p> <p>课程目标 2</p> <p>课程目标 3</p> <p>课程目标 4</p> <p>课程目标 5</p>

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占 50%，主要包括：平时测验占 10%、平时作业占 15%、CAD 上机占 25%。

2、期末成绩占 50%，考试采用闭卷考试方式。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50%。 (2) 平时测验占 10%、平时作业占 15%、CAD 上机占 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷考试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：考试题型以读图绘图题为主。 (4) 考试内容：考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要国家制图标准，对有关知识点的理解、掌握及综合运用能力。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			课程考试 （50%）	
	平时作业 （15%）	平时测验 （10%）	CAD 上机 （25%）		
1	11%	8%	0	44%	63%
2	0	0	25%	0	25%
3	2%	2%	0	6%	10%
4	2%	0	0	0	2%
合计(成绩构成)	15%	10%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学方法以课堂讲授为主，紧扣“课堂讲授、讨论、作业、CAD 上机、考核”等教学要素开展教学，利用泛雅、智慧树等平台课程在线资源辅助教学，结合工程实例进行案例式教学，结合学科竞赛和创新创业活动进行启发式教学，以赛促学，提高课程的高阶性、创新性和挑战度。

部分章节采用线上线下混合式教学，课程的在线部分采用自主学习方式，学生可自行按照学习计划要求观看课程视频、阅读相关参考书目、完成习题与测试。课堂上设立案例分析与讲解、知识点总结、经典习题讲解、讨论、答疑辅导、CAD 上机指导等环节。

## 九、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228264919.htm>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 侯洪生、闫冠、谷艳华，《机械工程图学》，科学出版社，2022年8月、第5版
2. 邵为龙，《AutoCAD 2022 快速入门、进阶与精通》，清华大学出版社，2022年3月、第1版
3. 刘道标、顾锋，《工程图学》，机械工业出版社，2022年3月、第1版
4. 钟日铭，《CAXA CAD 电子图板 2020 工程制图》，机械工业出版社，2020年10月、第1版
5. 毛文武，《现代工程图学习题与上机实验》，中国农业出版社，2019年8月、第1版
6. 谭建荣、张树有、陆国栋、施岳定、费少梅，《图学基础教程》，高等教育出版社，2019年5月、第3版
7. 张慧、谢勇、罗胜男，《机械制图与 CAD》，西南交通大学出版社，2018年8月、第2版
8. 孙琪，《中望 CAD 实用教程(机械、建筑通用版)》，机械工业出版社，2017年12月、第1版
9. 郭慧、钱自强、林大钧，《大学工程制图》，华东理工大学出版社，2017年11月、第3版
10. 刘勇、李沼霖，《AutoCAD 机械制图技巧及难点分析》，化学工业出版社，2017年1月、第1版
11. 李良训、余志林、俞琼、严明、瞿元赏，《AUTOCAD 二维、三维教程—中文 2016 版》，上海科学技术出版社,2016年12月、第1版
12. 王静、肖露、郝志刚，《机械制图》，华中科技大学出版社，2016年8月、第1版
13. 何铭新、钱可强、徐祖茂，《机械制图》，高等教育出版社，2016年2月、第7版
14. 蒋丹、杨培中、赵新明，《现代机械工程图学》，高等教育出版社，2015年5月、第3版
15. 田凌、冯涓，《机械制图》，清华大学出版社，2013年9月、第2版
16. 朱辉、单洪波、曹桃、金怡，《画法几何及工程制图》，上海科学技术出版社，2013年8月、第7版
17. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和改编，《Technical Drawing》，清华大学出版社，2009年1月、第12版（影印版）
18. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, Robert Olin Loving,John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和、韩宝玲、李苏红改编，《Engineering Graphics》，高等教育出版社，2005年5月、第8版（改编版）

主撰人：毛文武

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月28日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (11%)	工程图学的基本知识掌握全面，按时完成历次作业，线型清晰，答案正确	工程图学的基本知识掌握较全面，按时完成绝大部分作业，线型较清晰，答案较正确	工程图学的基本知识掌握较全面，基本按时完成作业，线型较清晰，答案基本正确	工程图学的基本知识掌握一般，按时完成大部分作业，线型基本清晰，答案大部分正确	工程图学的基本知识掌握较少，未按时完成作业，线型不清晰，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象
课程目标3 (2%)	国家制图标准掌握正确，尺寸标注规范	国家制图标准掌握较正确，尺寸标注较规范	国家制图标准掌握较正确，尺寸标注基本规范	国家制图标准掌握一般，尺寸标注大部分正确但错误率高	国家制图标准掌握较少，尺寸标注规范率低于60%
课程目标4 (2%)	理解工程职业道德和规范正确	理解工程职业道德和规范较正确	理解工程职业道德和规范基本正确	理解工程职业道德和规范大部分正确	理解工程职业道德和规范较差，正确率低于60%

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (8%)	熟练掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述工程问题正确	较好掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述工程问题较正确	掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述工程问题基本正确	基本掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述工程问题还需进一步加强	未能掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法，用工程图学语言表述工程问题正确率低于60%
课程目标3 (2%)	尺寸标注规范符合国家制图标准	尺寸标注较符合国家制图标准	尺寸标注基本符合国家制图标准	尺寸标注大部分符合国家制图标准	尺寸标注符合国家标准低于60%



### 3. CAD 上机评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标2 (25%)	AutoCAD 上机操作熟练, 图形正确, 比例、字体、线型尺寸标注等规范, 表达方案合理, 创新性强	AutoCAD 上机操作较熟练, 图形较正确, 比例、字体、线型尺寸标注等较规范, 表达方案较合理, 创新性较强	AutoCAD 上机熟练较熟练, 图形基本正确, 比例、字体、线型尺寸标注等基本规范, 表达方案基本合理, 创新性尚可	AutoCAD 上机操作熟练程度一般, 图形大部分正确, 比例、字体、线型尺寸标注等不够规范, 表达方案不够合理, 创新性有待提高	AutoCAD 上机不熟练, 图形错误率高, 比例、字体、线型尺寸标注等不规范, 表达方案不合理, 无创新性或有拷贝抄袭现象

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (44%)	熟练掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述工程问题正确	较好掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述工程问题较正确	掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述工程问题基本正确	基本掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述工程问题还需进一步加强	未能掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图、断面图和第三角画法, 用工程图学语言表述工程问题正确率低于60%
课程目标3 (6%)	尺寸标注规范符合国家制图标准	尺寸标注较符合国家制图标准	尺寸标注基本符合国家制图标准	尺寸标注大部分符合国家制图标准	尺寸标注符合国家标准低于60%

## 2. 《工程图学（二）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程图学（二）				
	英文名称：Engineering Graphics II				
课程号	4602412		学分	2	
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	2	
课程负责人	毛文武		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	工程图学（一）				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

工程图学（二）是物流工程专业的一门重要的技术基础课程，是工程图学（一）的后续课程，该课程重点讲授工程图学的深入应用，主要内容包括：机械标准件和常用件的国标规定画法、零件图、装配图、展开图、焊接图、计算机绘图。

Engineering Graphics II is a professional required course for undergraduates majoring in logistics engineering., is the following course of Engineering Graphics I . The course focuses on the in-depth application of engineering graphics, the main contents include drawings of mechanical standard and common parts, detail drawings, assembly drawings, development drawings, welding drawings, and computer drawing etc.

#### （七）课程目标

**课程目标 1：**掌握绘制和阅读零件图和装配图的能力，能够分析零件的结构、尺寸及相关工艺，分析装配体的工作原理和零件间的装配关系，识别和判断物流领域复杂工程问题的关键环节。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 2：**能够选择与使用恰当的信息资源、工程工具和 AutoCAD 软件，对物流领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3：**了解物流工程专业相关领域的技术标准体系，掌握标准件和齿轮的国家标准规定画法和标注，在工程图纸绘制时能自觉遵守国家制图标准。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 4：**理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守，在工程图纸绘制和阅读时具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。（支撑毕业要求观测点 8-2）

**课程目标 5:** 引导学生形成正确的世界观、方法论和价值观, 在工程图纸绘制和阅读时具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。培养学生创新创业意识, 培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和责任感。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理, 识别和判断物流及相关领域复杂工程问题的关键环节;	2.问题分析
2	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具、仿真方法和计算机软件, 对物流领域复杂工程问题进行分析、计算与设计;	5.使用现代工具
3	6-1 了解物流工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工程活动的影响;	6.工程与社会
4	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范, 并能在工程实践中自觉遵守;	8.职业规范

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 第一章 标准件和齿轮的规定画法与标记 1.1 螺纹 1.2 螺纹紧固件 1.3 齿轮 1.4 键、销、滚动轴承和弹簧 1.5 AutoCAD 图形库的建立与应用 思政融入点: 维修时因螺钉选用百分之一毫米误差导致的英国航空 5390 航班事件等案例, 培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风、社会责任感。	了解中外制造领域的杰出成就, 了解机件标准化的意义, 熟悉常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的结构和作用, 掌握螺纹、常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记, 掌握 AutoCAD 图形库的建立与应用	重点: 常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记, AutoCAD 图形库的建立与应用  难点: AutoCAD 图形库的建立与应用	10	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
第二章 零件图 2.1 零件图概述 2.2 零件图的视图选择 2.3 零件图的尺寸标注 2.4 表面结构在图样上的表示方法 2.5 极限与配合以及几何公差 2.6 零件结构的常见工艺简介 2.7 读零件图 2.8 AutoCAD 绘制零件图	了解零件图的作用, 熟悉零件的常用材料、常用热处理和表面处理方法、常见加工工艺, 掌握零件图的视图选择和尺寸标注, 掌握表面粗糙度、极限与配合、几何公差的概念、选用及其在零件图上的标注, 掌握典型零件图的绘制与阅读, 掌握 AutoCAD 绘制零件图	重点: 零件图的视图选择、零件图的尺寸标注、表面粗糙度、极限与配合、几何公差、零件图的绘制和阅读、AutoCAD 绘制零件图  难点: 极限与配合、读零件图	12	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章装配图 3.1 装配图的内容和视图表达方法 3.2 装配图的尺寸标注及零件序号、明细栏 3.3 装配结构的合理性简介 3.4 由零件图画装配图 3.5 读装配图及由装配图拆画零件图 3.6 AutoCAD 绘制装配图 思政融入点：C919 国产大飞机、“奋斗者”号万米级载人深潜深渊器、上海海大“淞航”号我国首艘远洋渔业资源调查船、“彩虹鱼”全海深载人潜水器等案例培养学生创新意识，激发学生民族自豪感、爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神。	了解装配图的作用，熟悉装配结构的合理性，掌握装配图的视图表达方法和尺寸标注，掌握装配图上零、部件序号、明细栏的编写，掌握由零件图画装配图的方法和步骤，掌握读装配图及由装配图拆画零件图的步骤和方法，掌握 AutoCAD 绘制装配图。	重点：装配图的视图表达和装配图的尺寸标注，由零件图画装配图，读装配图及由装配图拆画零件图、AutoCAD 绘制装配图 难点：读装配图及由装配图拆画零件图	10	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
第四章 专业绘图及创新设计 4.1 展开图 4.2 焊接图 4.3 物流工程专业制图 4.4 AutoCAD 小型工具或机械的创新设计 思政融入点：基于“互联网+”大学生创新创业大赛、“上图杯”先进成图技术与创新设计大赛等创新活动和学科竞赛及上海海大“亚东鲑鱼繁育”助力西藏亚东县脱贫等典型案例以赛促学，激发学生的创造力，培养学生“把激昂的青春梦融入伟大的中国梦”的社会责任感。	了解展开图和焊接图的应用，熟悉物流工程专业制图，掌握图解法绘制平面立体表面展开图，掌握图解法求解可展曲面的表面展开图，掌握焊缝画法、焊缝符号、焊接方法符号的国家标准，掌握焊接图的绘制和阅读，掌握运用 AutoCAD 进行小型工具或机械的创新设计。	重点：平面立体表面展开图，可展曲面的表面展开图，焊接图、AutoCAD 小型工具或机械的创新设计 难点：不可展曲面表面的近似展开	8	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

- 1、平时成绩占 50%，主要包括：平时作业占 15%、平时测验占 10%、CAD 上机占 25%。
- 2、期末成绩占 50%，考试采用闭卷考试方式。

##### (二) 课程成绩

## 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%。 (2) 平时作业占 15%、平时测验占 10%、CAD 上机占 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷考试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：考试题型以绘图和读图分析题为主。 (4) 考试内容：考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要国家标准的记忆、掌握程度，对有关知识点的理解、掌握及综合运用能力。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			课程考试 （50%）	
	平时作业(15%)	平时测验(10%)	CAD 上机(25%)		
1	6%	4%	0	22%	32%
2	0	0	25%	0	25%
3	6%	6%	0	28%	40%
4	3%	0	0	0	3%
合计(成绩构成)	15%	10%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学方法以课堂讲授为主，紧扣“课堂讲授、讨论、作业、CAD 上机、考核”等教学要素开展教学，利用泛雅、智慧树等平台课程在线资源辅助教学，结合工程实例进行案例式教学，结合学科竞赛和创新创业活动进行启发式教学，以赛促学，提高课程的高阶性、创新性和挑战度。

部分章节采用线上线下混合式教学，课程的在线部分采用自主学习方式，学生可自行按照学习计划要求观看课程视频、阅读相关参考书目、完成习题与测试。课堂上设立案例分析与讲解、知识点总结、经典习题讲解、讨论、答疑辅导、CAD 上机指导等环节。

## 八、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222705725.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 侯洪生、闫冠、谷艳华，《机械工程图学》，科学出版社，2022 年 8 月、第 5 版
2. 邵为龙，《AutoCAD 2022 快速入门、进阶与精通》，清华大学出版社，2022 年 3 月、第 1 版
3. 张宏彬、赵伟，《计算机辅助设计》，高等教育出版社，2022 年 2 月、第 3 版
4. 孙桓、葛文杰，《机械原理》，高等教育出版社，2021 年 5 月、第 9 版
5. 黄潇苹、陈杨，《AutoCAD 机械设计简明实用基础教程》，北京理工大学出版社，2020

年 11 月、第 2 版

6. 毛文武,《现代工程图学习题与上机实验》,中国农业出版社,2019年8月、第1版
7. 濮良贵、陈国定、吴立言,《机械设计》,高等教育出版社,2019年7月、第10版
8. 谭建荣、张树有、陆国栋、施岳定、费少梅,《图学基础教程》,高等教育出版社,2019年5月、第3版
9. 张慧、谢勇、罗胜男,《机械制图与CAD》,西南交通大学出版社,2018年8月、第2版
10. 郭慧、钱自强、林大钧,《大学工程制图》,华东理工大学出版社,2017年11月、第3版
11. 刘勇、李沼霖,《AutoCAD机械制图技巧及难点分析》,化学工业出版社,2017年1月、第1版
12. 李良训、余志林、俞琼、严明、瞿元赏,《AUTOCAD二维、三维教程—中文2016版》,上海科学技术出版社,2016年12月、第1版
13. 王静、肖露、郗志刚,《机械制图》,华中科技大学出版社,2016年8月、第1版
14. 何铭新、钱可强、徐祖茂,《机械制图》,高等教育出版社,2016年2月、第7版
15. 蒋丹、杨培中、赵新明,《现代机械工程图学》,高等教育出版社,2015年5月、第3版
16. 田凌、冯涓,《机械制图》,清华大学出版社,2013年9月、第2版
17. 朱辉、单洪波、曹桃、金怡,《画法几何及工程制图》,上海科学技术出版社,2013年8月、第7版
18. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和改编,《Technical Drawing》,清华大学出版社,2009年1月、第12版(影印版)
19. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, Robert Olin Loving,John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和、韩宝玲、李苏红改编,《Engineering Graphics》,高等教育出版社,2005年5月、第8版(改编版)
20. E.Max Raisor FIAE, Engineering Graphics Principles with Geometric Dimensioning and Tolerancing, Schroff Development Corp, Mission, KS, DEC.2002, First Edition

主撰人:毛文武

审核人:王斌、高丽

英文校对:褚振华

教学副院长:刘雨青

日期:2022年9月28日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (6%)	工程图学的基本知识掌握全面，按时完成历次作业，分析问题合理	工程图学的基本知识掌握较全面，按时完成绝大部分作业，分析问题较合理	工程图学的基本知识掌握较全面，基本按时完成作业，分析问题基本合理	工程图学的基本知识掌握一般，按时完成大部分作业，分析问题有待提高	工程图学的基本知识掌握较少，未按时完成作业，分析问题合理率低于60%，或存在作业抄袭现象
课程目标3 (6%)	国家制图标准掌握正确	国家制图标准掌握较正确	国家制图标准掌握基本正确	国家制图标准掌握一般	国家制图标准掌握较差，正确率低于60%，或存在作业抄袭现象
课程目标4 (3%)	理解工程职业道德和规范正确	理解工程职业道德和规范较正确	理解工程职业道德和规范基本正确	理解工程职业道德和规范大部分正确	理解工程职业道德和规范较差，正确率低于60%

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (4%)	零件图和装配图知识掌握全面，分析问题合理	零件图和装配图知识掌握较全面，分析问题较合理	零件图和装配图知识掌握较全面，分析问题基本合理	零件图和装配图知识掌握一般，分析问题还需进一步加强	零件图和装配图知识掌握较差，分析问题合理率低于60%
课程目标3 (6%)	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等较符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等基本符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等大部分符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等符合国家标准低于60%

### 3. CAD 上机评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (25%)	<p>5、AutoCAD 上机操作熟练，图形正确，比例、字体、线型尺寸标注等规范，表达方案合理</p> <p>6、自主学习能力较强，解决问题的方案合理，创新性强</p>	<p>1、AutoCAD 上机操作较熟练，图形较正确，比例、字体、线型尺寸标注等较规范，表达方案较合理</p> <p>2、自主学习能力较强，解决问题的方案较合理，创新性较强</p>	<p>1、AutoCAD 上机熟练较熟练，图形基本正确，比例、字体、线型尺寸标注等基本规范，表达方案基本合理</p> <p>2、自主学习能力较强，解决问题的方案基本合理，创新性尚可</p>	<p>1、AutoCAD 上机操作熟练程度一般，图形大部分正确，比例、字体、线型尺寸标注不够规范，表达方案不够合理，有待提高</p> <p>2、自主学习能力一般，解决问题的方案和创新性有待提高</p>	<p>1、AutoCAD 上机不熟练，图形错误率高，比例、字体、线型尺寸标注等不规范，表达方案不合理，拷贝抄袭</p> <p>2、自主学习能力差，解决问题的方案不合理，创新性弱，拷贝抄袭</p>

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (22%)	零件图和装配图知识掌握全面，正确识别和判断复杂工程问题的关键环节	零件图和装配图知识掌握较全面，较正确识别和判断复杂工程问题的关键环节	零件图和装配图知识掌握较全面，基本正确识别和判断复杂工程问题的关键环节	零件图和装配图知识掌握一般，识别和判断复杂工程问题的关键环节还需进一步加强	零件图和装配图知识掌握较差，识别和判断复杂工程问题的关键环节正确率低于60%
课程目标3 (28%)	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等较符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等基本符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等大部分符合国家制图标准	螺纹和螺纹紧固件的画法与标记、齿轮画法、公差带图画法和标注等符合国家标准低于60%



### 3. 《工程力学》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程力学				
	英文名称：Engineering Mechanics				
课程号	24060006		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		42	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	张俊		适用专业	工业工程、物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《大学物理》、《现代工程图学》等 要求：熟练掌握《高等数学》中微积分和微分方程求解部分；《大学物理》、《现代工程图学》正确进行受力分析和受力图绘制。				

#### 二、课程简介

##### （一）课程概况

工程力学是近机类工科专业的专业基础课程，是现代工程技术的重要基础之一，是既与工程又与力学密切相关的一门课程。工程力学的内容主要由理论力学的静力学和材料力学两部分组成。通过静力学的学习，使学生掌握物体平衡的基本规律及其研究方法，为一般工程结构的静力分析提供理论基础；通过材料力学的学习，使学生不仅对杆件的强度、刚度和稳定性问题具有明确的基本概念，同时具备比较熟练的计算能力，一定的力学分析能力和初步的力学实验能力。

Engineering Mechanics is one of the important basis of modern engineering technology, which is closely related to engineering and mechanics. Engineering mechanics are mainly composed of static and mechanical. Through the static study, the students master the basic rules and methods about balance, and provide the theoretical basis for the static analysis of the general engineering structure. Through the study of the mechanics of materials, students not only have a clear idea of strength, stiffness and stability problem on bar, and have more skilled computing power and ability of certain mechanical analysis and preliminary mechanics experiment ability.

##### （二）课程目标

**课程目标 1：**理解并掌握静力学基础知识，包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力，进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2：**掌握材料力学的基本概念，能针对轴向拉压、剪切、扭转、弯曲等四种基本变形的受力和变形特点，以及压杆等的科学原理，建立对应的数学模型并求解。（支撑毕

业要求观测点 2-2)

**课程目标 3:** 掌握材料力学的基本实验原理、能够利用传感器、应变仪等设备分析测试材料性能, 处理数据的基本知识和应用技能。(支撑毕业要求观测点 4-1)

**课程目标 4:** 培养良好的思想品德, 具备社会责任感和团队协作能力; 培养良好的职业道德, 具备力学基本素养, 理解爱岗敬业、诚信、严谨、守则的职业操守和规范; 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观、价值观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作中精益求精的品质、生活中发现美欣赏美的能力、学习生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的工业对象建立数学模型并求解。(工业工程、物流工程)	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达工业领域复杂生产与服务系统问题。(工业工程) 2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题。(物流工程)	2.问题分析
3	4-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析工业领域复杂生产与服务系统问题的解决方案。(工业工程) 4-1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决方案。(物流工程)	4.研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
理论力学 绪论 第一章 静力学公理和物体的受力分析 第二章 平面汇交力系与平面力偶系 第三章 平面任意力系 第四章 空间力系 第五章 摩擦 <b>思政融入点:</b> 介绍理论力学科学家先进事迹, 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀。	学习刚体、力、力系、平衡、公理、约束、约束力的概念, 开展受力分析, 绘制受力图。	<b>重点:</b> 受力图; 平面力偶系的平衡方程; 静定与静不定问题; 空间力系的简化和平衡条件。 <b>难点:</b> 物体的受力分析	10	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 4
材料力学 第一章 绪论 <b>思政融入点:</b> 介绍力学科学家先进事迹, 激发学生的民族自豪感、责任感和家国情怀。 观看视频, 绪论中涉及到结构物各种因强度、刚度及稳定性不足引起的失效案例, 分析造成失效的原因和后果, 感悟忧患意识和社会责任感。	明确变形固体的基本假设、外力及其分类。明确材料力学的内力、截面法和应力应变的概念, 初步了解杆件变形的的基本形式。 激发民族自豪感和责任感。	<b>重点:</b> 变形固体的基本假设、内力与应力的概念、应变与变形 <b>难点:</b> 内力的概念、内力与应力的关系、应变的理解	2	讲授/讨论/案例/	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 拉伸、压缩与剪切 <b>思政融入点:</b> 通过介绍平面汇交力系与平面力偶系关系,让学生明晰抓住主要矛盾的人生哲理。	牢固掌握轴向拉压杆的外力特点、内力和应力,利用强度条件进行拉压杆的失效判断和强度分析,了解金属材料在拉压时的力学性能、会应用拉压胡克定律。熟练掌握节点位移的计算和拉压超静定问题的判断和计算。会全面校核连接部分的强度。针对超静定问题,具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点:</b> 杆件变形和节点位移的关系、拉压超静定问题的判断和处理。剪切和挤压强度的工程处理方法 <b>难点:</b> 杆件变形和节点位移的关系、拉压超静定的确定、变形协调条件的确定,剪切面和挤压面的判断。	8	讲授/讨论/案例	目标2 目标3 目标4
第三章 扭转 (1) 扭力偶矩与扭矩、扭矩图 (2) 圆轴扭转应力和强度条件 (3) 圆轴扭转变形和刚度条件 (4) 简单静不定轴 <b>思政融入点:</b> 通过对竹子横截面是圆形中空结构的分析,感受力学之美、结构之美	牢固掌握扭转轴的外力特点和圆轴扭转时横截面上的切应力及分布特点,圆轴扭转强度条件、圆轴扭转时的变形计算及刚度条件。会判断和解决扭转超静定问题。发现和感受自然之美的科学原理。	<b>重点:</b> 圆轴扭转时横截面上切应力的分布和计算 <b>难点:</b> 圆轴扭转时横截面上切应力的分布规律	4	讲授/讨论/案例	目标2 目标4
第四章 弯曲内力 (1) 梁的外力与类型 (2) 剪力与弯矩 (3) 剪力弯矩方程与剪力弯矩图 (4) 剪力弯矩与载荷集度间的微分关系	牢固掌握弯曲受力与变形特点、剪力方程和弯矩方程、剪力图和弯矩图的画法。基本会用载荷集度、剪力和弯矩间的微积分关系。	<b>重点:</b> 剪力弯矩的正方向规定,截面法画剪力弯矩图 <b>难点:</b> 剪力弯矩图的画法	3	讲授/讨论/案例	目标2
附录 A 平面图形的几何性质 (1) 静矩与形心 (2) 惯性矩 (3) 惯性矩平行轴定理 (4) 惯性积及其平行轴定理 (5) 转轴公式与主惯性轴	牢固掌握静矩、惯性矩、平行移轴定理,了解惯性积和形心主惯性矩	<b>重点:</b> 静矩、惯性矩和平行轴定理、形心主惯性轴的概念 <b>难点:</b> 形心主惯性轴的概念	1	讲授/讨论/案例	目标2
第五章 弯曲应力 (1) 对称弯曲正应力 (2) 对称弯曲切应力 (3) 梁的强度条件 (4) 梁的合理强度设计 <b>思政融入点:</b> 通过对悬臂梁的竹子结构分析,感受力学之美和结构之美	牢固掌握弯曲梁的横截面上正应力的分布规律和数值计算,知道矩形截面梁横截面上切应力分布特点,掌握提高梁弯曲强度的措施。发现和感受自然之美的科学原理。	<b>重点:</b> 对称弯曲正应力、梁的强度条件 <b>难点:</b> 对称弯曲正应力的符号确定	4	讲授/讨论/案例	目标2 目标4
第六章 弯曲变形 (1) 挠曲线近似微分方程 (2) 计算梁位移的积分法 (3) 计算梁位移的叠加法与叠加原理 (4) 简单静不定梁 (5) 梁的刚度条件与合理刚度设计	了解用积分法、叠加法求弯曲变形,提高梁弯曲刚度的一些措施、简单静不定梁	<b>重点:</b> 用积分法、叠加法求弯曲变形、提高梁弯曲刚度的措施 <b>难点:</b> 约束条件的确定	2	讲授/讨论/案例	目标2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第七章 应力状态分析 (1) 平面应力状态分析 (2) 应力圆 (3) 极值应力与主应力 (4) 极值应力与主应力 (5) 复杂应力状态的最大应力	会熟练应用解析法和应力圆的方法分析两向和三向应力状态, 了解和正确使用广义胡克定律	<b>重点:</b> 应力圆、两向应力状态分析 <b>难点:</b> 应力圆和微体的对应关系	4	讲授/讨论/案例	目标 3
第九章 压杆稳定 (1) 细长压杆的临界载荷 (2) 中小柔度杆的临界应力 (3) 压杆的稳定性条件与合理设计 <b>思政融入点:</b> 通过压杆稳定条件分析, 培养学生严谨求实的科学作风	牢固掌握临界应力总图, 会据此处理压杆问题, 知道提高压杆稳定性的措施。通过对古建筑结构的分析, 发现和感受自然之美的科学原理, 同时明确严谨求实的科学作风的重要性	<b>重点:</b> 判断压杆的类型、临界应力总图 <b>难点:</b> 压杆种类的判断、临界应力的确定	4	讲授/讨论/案例	目标 2

### 实验教学安排

实验是本课程重要的教学环节, 包括 3 个实验 6 学时教学任务。验证性实验包含低碳钢和铸铁的拉伸、压缩、扭转实验, 综合性实验包含纯弯曲梁的电测试验。通过实验不仅仅要验证理论, 更重要的是提高学生解决工程实际问题的应用能力; 培养学生的动手能力、科学精神和创新意识。

### 实验教学安排

序号	实验项目名称	学时	内容提要	实验类型	每组人数	对课程目标的支撑度				
						1	2	3	4	5
1	低碳钢和铸铁的拉伸实验	1	标准试件, 观察两种材料的拉伸现象和材料的应力、应变曲线的不同	验证	5			√		
2	低碳钢和铸铁的压缩实验	1	标准试件, 观察两种材料的压缩现象和材料的应力、应变曲线的不同	验证	5			√		
3	扭转实验	2	观察两种材料在扭转破坏过程和数据、断口的特征分析	验证	5			√		
4	纯弯曲梁的电测试验	2	测试在不同载荷下沿梁高度的应变以及实验应力的计算并与理论计算值进行比较	综合	2			√		

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试。考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、测验占 10%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、填空题、简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(6) 测验: 对目标1、2和3涉及的内容, 可以在每章或每个学习单元后进行。

(7) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩(40%)			期末成绩 (60%)	
	作业 (20%)	测验 (10%)	实验 (10%)		
1	10%	10%	0%	30%	50%
2	10%	0%	0%	15%	25%
3	0%	0%	10%	15%	25%
合计(成绩构成)	20%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、使用 CAI 课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学,可使用相关的《材料力学》多媒体教案。对重难点内容建议结合板书教学,加深学生印象。每次课都要用不少于 1/3 的时间讲一定数量的例题,强化概念和方法。习题讲解重思路分析,演算过程可简化,每种习题求解要讲明解题步骤。学校的泛

雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布课堂教学 PPT、课程微视频、习题详解等学习资料，以及访问资源等以拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程的教学采用多媒体（PPT）和黑板板书相结合的方法教学。对学生的辅导，主要采用辅导课和课间的面对面答疑、QQ、微信和 E-MAIL 等网络答疑的形式。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台

线下：参考教材、阅读书目等

- 9 程靳，《简明理论力学》，高等教育出版社，2010 年。
- 10 单辉祖，《材料力学》，高等教育出版社，2004 年。
- 11 《基础力学实验教程》，华中科技大学出版社，2022 年。
- 12 单辉祖、谢传锋等主编，《工程力学（静力学与材料力学）》，高等教育出版社，2004 年；
- 13 哈尔滨工业大学理论力学教研室编，《理论力学》，高等教育出版社，2002 年；
- 14 刘鸿文主编，《材料力学 I》，高等教育出版社，2011 年；
- 15 李冬华，周新伟，王海波等，《材料力学知识要点与习题解析》，哈尔滨工程大学出版社出版社，2005 年；
- 16 胡增强主编，《材料力学习题解析》，清华大学出版社，2005 年

主撰人：张俊

审核人：高丽

英文校对：王斌

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 15 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	静力学基础知识掌握全面, 基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明, 解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	静力学基础知识掌握较全面, 基本概念较正确、论述比较清楚, 解题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	静力学基础知识掌握较全面, 概念基本正确、论述比较清楚, 解题过程基本完整, 答案基本正确。	静力学基础知识掌握一般, 概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整, 答案大部分正确。	静力学基础知识掌握较少, 解题过程不完整, 答案正确率低于 60%, 或存在作业抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	四种基本变形和压杆稳定问题的基本知识掌握全面, 基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明, 解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	四种基本变形和压杆稳定问题的基本知识掌握较全面, 基本概念较正确、论述比较清楚, 解题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	四种基本变形和压杆稳定问题的基本知识掌握较全面, 概念基本正确、论述比较清楚, 解题过程基本完整, 答案基本正确。	四种基本变形和压杆稳定问题的基本知识掌握一般, 概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整, 答案大部分正确。	四种基本变形和压杆稳定问题的基本知识掌握较少, 解题过程不完整, 答案正确率低于 60%, 或存在作业抄袭现象。

每次作业按十分制评分, 按照所有作业的平均成绩计入总成绩。

### 2. 测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	熟练运用约束性质确定支座的约束力, 对物体进行正确的受力分析。	较好运用约束性质确定支座的约束力, 比较正确的进行物体的受力分析。	能部分运用约束性质确定支座的约束力, 部分进行物体的受力分析。	对运用约束性质确定支座的约束力, 进行物体的受力分析掌握有限。	不能正确运用约束性质确定支座的约束力, 物体的受力分析有错误

### 3. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	实验设计合理、操作规范熟练、数据处理与结果分析完全正确、实验报告撰写思路清晰、表达完整规范。	实验设计比较合理、操作比较规范熟练、数据处理与结果分析正确、实验报告撰写表达完整规范。	实验设计可行、操作比较规范、数据处理与结果分析正确、实验报告撰写表达完整。	实验设计基本可行、能正常操作获得数据、数据处理与结果分析有部分错误、实验报告撰写表达还需加强。	不能正确的进行实验设计和操作, 数据处理的结果不对、实验报告不能完成。

#### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握静力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	较好掌握静力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	基本掌握静力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	部分掌握静力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。	不能掌握静力学基础知识,包含物体的受力分析和力系的平衡理论。能够运用约束性质确定支座的约束力,进行物体的受力分析。具备运用平衡方程解决静力学平衡问题的能力。
课程目标 2 (15%)	熟练运用截面法分析工程结构的内力,判断危险截面。能清楚辨析四种基本变形和压杆类型,并据此进行应力、变形、强度和刚度及稳定性的分类计算和分析。	能较好运用截面法分析工程结构的内力,判断危险截面。能较好的辨析四种基本变形和压杆类型,并据此进行应力、变形、强度和刚度以及稳定性的分类计算和分析。	基本会运用截面法分析工程结构的内力,判断危险截面。基本能辨析四种基本变形和压杆的类型,并据此进行应力、变形、强度刚度以及稳定性的分类计算和分析。	对运用截面法分析工程结构的内力,判断危险截面的能力有限。辨析四种基本变形和压杆类型,并据此进行应力、变形、强度和刚度、稳定性的分类计算和分析的能力有限。	不能运用截面法分析工程结构的内力,判断危险截面。不能清晰辨析四种基本变形和压杆的类型,并据此进行应力、变形强度和稳定性的分类计算和分析。
课程目标 4 (15%)	建模方案、研究分析的方法合理、结论完全正确、书写表达清晰完整。对复杂机械工程问题能进行正确的表达。	建模方案、研究分析的方法比较合理、结论比较正确、书写表达比较清晰。对复杂机械工程问题进行较好的表达。	建模方案、研究分析的方法可行、结论比较正确、书写表达一般。对复杂机械工程问题基本能表达。	建模方案、研究分析的方法存在一定错误、结论有欠缺、书写和表达条理欠缺。对复杂机械工程问题的表达还需加强。	不能正确的进行建模、研究分析的方法错误、结论有错、书写和表达不清晰。对复杂机械工程问题表达方法错误。



## 4. 《电工技术基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 电工技术基础				
	英文名称: Fundamentals of Electrotechnics				
课程号	4704065		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	3	
课程负责人	刘雨青		适用专业	机械设计制造及其自动化	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学》、《大学物理》 要求: 1. 《高等数学》掌握导数、微积分、相量法等基础知识; 2. 《大学物理》学习和了解半导体器件的一些物理概念。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是高等学校本科非电类专业如机械设计制造及其自动化、工业工程、物流工程等专业的专业基础课程。该课程是一门理论和实际紧密结合的课程,包括理论和实验两部分,主要讲授电路的基本概念、基本定律和分析方法,电路的暂态分析,正弦交流电路,三相电路等。通过本课程的学习,使学生获得电工技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能,培养学生分析问题和解决工程实际问题的能力,为后续相关课程的学习,参加创新竞赛,将来从事工程技术工作、科学研究和开拓新技术领域打下坚实的基础。

This course is a professional basic course for non-electrical majors, such as Mechanical Design, Manufacturing and Automation, Industrial Engineering, Logistics Engineering in Colleges and Universities. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including of two parts of theoretics and experiments. Through the study of this course, students will acquire the basic concepts, basic laws and analysis methods of circuits, transient analysis of circuits, sinusoidal AC circuits, three-phase circuit. By the end of this course, students will learn the basic theory, knowledge and skills in electrotechnics. In the same time, the ability with analyzing and solving engineering practical problems of students will be cultivated. As a result, it will build the necessary base for their further study, innovation competition, scientific research, and exploiting a new technology field and jobs referring engineering technology after graduation.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握直流电路和交流电路基本概念、基本定律,能够运用基尔霍夫定理、叠加定理、戴维宁定理、相量法等电路建模和分析方法,推演和分析相关工程领域较复杂的

电路工程问题。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 运用电路的分析方法，对暂态电路、正弦交流电路、三相电路进行分析和计算，学会识别和判断复杂工程问题的电路关键环节。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 3:** 掌握电工测量方法和仪器仪表使用，掌握安全用电知识和操作规范，能够对实验电路进行方案设计、搭建、测试、故障分析和数据处理，初步具备分析、解决实际工程问题的能力。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 4:** 引导学生树立正确的价值观，培养家国情怀、勇于担当的社会责任感，求真务实、坚持不懈的科学精神，爱岗敬业、乐于奉献的职业道德。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析物流及相关领域复杂工程问题；	1.工程知识
2	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断物流及相关领域复杂工程问题的关键环节；	2.问题分析
3	4-2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第 1 章 电路的基本概念与基本定律</b> (1) 电路的作用与组成部分 (2) 电路模型 (3) 电压和电流的参考方向 (4) 欧姆定律 (5) 电源有载工作、开路与短路 (6) 基尔霍夫定律 (7) 电路中电位的概念及计算 <b>思政融入点:</b> 电工技术的新发展、新技术和新成就。	1.认识电路模型、元件特性，学会分析电路的基本定律； 2.培养爱国情怀，激发掌握科技核心的动力，科技报国和创新精神。	<b>重点:</b> 电压和电流的参考方向；电源负载的判别；基尔霍夫定律；电源的三种工作方式。 <b>难点:</b> 电压和电流的参考方向；基尔霍夫定律。	4	讲授/调研报告	课程目标 1
<b>第 2 章 电路的分析方法</b> (1) 电阻串并联连接的等效变换 (2) 电源的两种模型及其等效变换 (3) 支路电流法 (4) 叠加定理 (5) 戴维宁定理	对比、总结电源等效变换、支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等电路分析方法，对电路选用不同分析方法进行分析和计算。	<b>重点:</b> 电源模型及其等效变换；支路电流法；叠加定理；戴维宁定理。 <b>难点:</b> 等效变换的条件和运用；戴维宁定理。	6	讲授/讨论	课程目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第3章 电路的暂态分析</b> (1) 电阻元件、电感元件与电容元件 (2) 储能元件和换路定则 (3) RC 电路的响应 (4) 一阶线性电路暂态分析的三要素法 <b>思政融入点:</b> 对比暂态和稳态的区别, 分析暂态电路的两面性, 培养学生思辨能力。	1.认识储能元件, 通过RC 电路响应分析, 学会运用换路定则和三要素法分析暂态电路性能。 2. 学习唯物辩证法, 提高驾驭复杂局面、处理复杂问题的能力。	<b>重点:</b> 换路定则及电路初始值的确定; 一阶电路时间常数的概念; 一阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应; 求解一阶电路的三要素法。 <b>难点:</b> 初始值的确定、三要素法。	4	讲授/讨论	课程目标 2
<b>第4章 正弦交流电路</b> (1) 正弦电压与电流 (2) 正弦量的相量表示法 (3) 单一参数的交流电路 (4) 电阻、电感与电容元件串联的交流电路 (5) 阻抗的串联与并联 (6) 功率因素的提高 <b>思政融入点:</b> 功率因数对国民经济的影响	1.根据正弦交流电的特性, 用相量法表示、分析和计算简单和复杂的交流电路; 2. 培养学生低碳环保意识, 做对国家有贡献的人	<b>重点:</b> 正弦交流电的三要素、相位差、有效值和相量表示法; 电路基本定律的相量形式、复阻抗和相量图; 用相量法计算正弦交流电路的方法 <b>难点:</b> 相量法计算, 运用相量法分析和计算交流电路。	8	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2
<b>第5章 三相电路</b> (1) 三相电压 (2) 负载对称星形联结的三相电路 (3) 负载对称三角形联结的三相电路 (4) 三相功率	会分析三相电路, 不同接法下三相电压、电流、功率的特性。	<b>重点:</b> 三相对称负载 Y 型和 $\Delta$ 型连接的电流、电压、阻抗的计算; 三相功率的计算; 中线的作用。 <b>难点:</b> 不用接法下相电压与线电压的关系, 相电流与线电流的关系。	4	讲授/讨论	课程目标 2
实验一、直流电路 <b>思政融入点:</b> 安全教育, 操作规范, 培养良好的职业道德规范。	1.学会用 Multisim 进行电路仿真分析; 2.正确使用直流仪器仪表; 3.培养职业道德和规范。	<b>重点:</b> 叠加定理实验方案设计、电路搭建和测试分析。电工测量仪器仪表的使用 <b>难点:</b> 故障分析、实验数据的误差分析	2	实验	课程目标 3
实验二、单相交流电路	1.学会单相交流电路的测量; 2.正确使用交流测量仪器仪表。	<b>重点:</b> 提高功率因数的方法和实验电路设计; 交流仪表的使用。 <b>难点:</b> 功率表的测量方法, 实验数据分析。	2	实验	课程目标 3
实验三、三相交流电路	学会三相交流电路的电压、电流及功率的测量。	<b>重点:</b> Y 型和 $\Delta$ 型负载相(线)电压、相(线)电流测试; 二瓦特计法测量三相功率的方法。 <b>难点:</b> 二瓦特计法	2	实验	课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成, 期末考核方式采用闭卷笔试。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 由课堂活动 10%、在线学习 10%、平时作业 10%、实验 10%组成, 其中课堂活动: 包括学习通上开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答、选人等; 在线学习: 包括知识点视频、章节测验等; 平时作业: 包括分析、计算题为主的课后作业、调研报告等; 实验: 包括电路仿真分析、实验搭建、测试与分析等。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含计算题、分析题。 (4) 考试内容: 期末考试题目内容对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)					合计
	平时成绩 (40%)				期末成绩 (60%)	
	课堂活动 (10%)	在线学习 (10%)	平时作业 (10%)	实验 (10%)		
1	5	5	5	0	30	45
2	5	5	5	0	30	45
3	0	0	0	10	0	10
合计(成绩构成)	10	10	10	10	60	100

## 五、教学方法

教学坚持“学生为主体,教师为主导”的思想,利用泛雅平台开展线上线下混合式教学,围绕课程目标、教学内容和考核方式,设计多元化的教学方法。

(1) 线上线下混合式教学。课前: 学生根据任务单,利用学习通在线学习知识点视频,完成预习和章节测试; 课中: 教师讲授板书和多媒体结合,注重理论知识和应用技术讲解,

并利用学习通开展多种课堂活动，如随堂练习、问卷、抢答、讨论等；课后：巩固所学知识，完成作业等，培养学生熟练运用所学电路知识和分析方法，自主学习，分析相关电路问题的能力。

(2) 实验。预习：学生通过 Multisim 电路仿真，分析设计实验方案；课上：独立完成电路搭建、测试和故障分析。课下：完成实验报告。实验可将理论与实际应用相结合，进行故障分析、数据处理等，培养学生将所学知识应用于工程实践的能力。

(3) 主题讨论。根据电工技术发展，阅读最新文献，了解国内外现状，开展调查研究和主题讨论，将课程思政融入教学，培养学生家国情怀、科技报国的责任担当。

## 六、参考材料

线上：线上资源及学习平台等

泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/228196729>

线下： 参考教材：

3. 电工学（上册）电工技术、秦曾煌、高等教育出版社、2013 年 4 月、第 7 版

阅读书目：

14. 电工技术、侯大年、电子工业出版社、2002 年 12 月、第 1 版
15. 简明电路分析基础、李瀚荪、高等教育出版社、2002 年 07 月
16. 电工学原理与应用 [Electrical Engineering: Principles and Applications, Fifth Edition]、Allan R. Hambley 著，熊兰改编、电子工业出版社、2019 年 5 月、第 7 版
17. 电路分析基础 [Electric Circuits]、James W. Nilsson, Susan A. Riedel 著，王宏祥，张民译、电子工业出版社、2018 年 1 月、第 2 版

主撰人：刘雨青

审核人：高丽

英文校对：王斌

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 15 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂活动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握电路的基本概念、定理和分析方法，并能分析和计算电路问题。	参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解电路的基本概念、定理和分析方法，并能较好地分析和计算电路问题。	参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，理解电路的基本概念、定理和分析方法，并分析和计算部分电路问题。	能在督促下参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解电路的基本概念、定理和分析方法，并分析和计算部分电路问题。	参与直流电路和交流电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动时，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对基本概念、定理和分析方法不理解，分析对应问题存在困难。
课程目标 2 (5%)	参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握基本概念和分析方法，并能运用理论识别、判断和分析对应问题。	参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解基本概念和分析方法，并能较好地运用理论识别、判断和分析对应问题。	参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，理解基本概念和分析方法，并能运用理论识别、判断和分析部分对应问题。	能在督促下参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解基本概念和分析方法，能识别、判断和分析部分对应问题。	参与暂态电路、正弦交流电路、三相电路学习中所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动时，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对基本概念和分析方法不理解，分析对应问题存在困难。

## 2. 在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	根据课程任务单,完成直流电路和交流电路的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备,熟练运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成直流电路和交流电路的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备,较好地运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成直流电路和交流电路的在线知识点视频学习,基本能运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试,有部分错误。	基本能够完成直流电路和交流电路的在线知识点视频学习,能理解部分电路的理论知识并分析相应,完成章节测试时,错误较多。	不能完成直流电路和交流电路的在线知识点视频学习,学习电路的理论知识有困难,不理解,不会用,完成章节测试时,错误多。
课程目标 2 (5%)	根据课程任务单,完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备,熟练运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备,较好地运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识点视频学习,基本能运用所学电路的理论知识分析问题,完成章节测试,有部分错误。	基本能够完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识点视频学习,能理解部分电路的理论知识并分析相应,完成章节测试时,错误较多。	不能完成暂态电路、正弦交流电路、三相电路的在线知识点视频学习,学习电路的理论知识有困难,不理解,不会用,完成章节测试时,错误多。

## 3. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握直流电路和交流电路的基本知识,电路分析和计算能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握直流电路和交流电路的基本知识,电路分析和计算能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握直流电路和交流电路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握直流电路和交流电路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握直流电路和交流电路的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	熟练掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,分析问题能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。

#### 4. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析 and 处理。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能对实验电路进行仿真分析,并运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能对实验电路进行仿真分析,并运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确。	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据,分析不正确。

#### 5. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	直流电路和交流电路的基础知识和电路的分析和计算。	熟练掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够熟练运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算。	较好地掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够较好地运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算。	基本掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,能够运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算,错误较少。	基本掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,基本能够运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算,错误较多。	基本不能掌握直流电路和交流电路的基本概念、定律和分析方法,运用支路电流法、叠加定理、戴维宁定理等进行电路分析和计算时存在困难。
课程目标 2 (30%)	暂态电路、正弦交流电路、三相电路的识别、判断、分析和计算。	熟练掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,能综合运用所学知识,对电路进行分析和计算。	较好地掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,能较好地运用所学知识,对电路进行分析和计算。	基本掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,能运用所学知识,对电路进行分析和计算,错误较少。	基本掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,能运用所学知识,对电路进行分析和计算,错误较多。	基本不能掌握暂态电路、正弦交流电路、三相电路的基本知识和分析方法,对电路进行分析和计算时存在困难。



## 5. 《物流工程与管理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物流工程与管理				
	英文名称：Logistics Engineering and Management				
课程号	63050006		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	姜媛		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：无。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《物流工程与管理》课程是物流工程专业的启蒙课程。主要讲授：物流工程与管理导论、现代包装与集装单元化技术、装卸搬运、运输、储存、流通加工、配送和物流信息。通过本课程的学习，使学生正确理解组成物流系统的功能要素，掌握各功能要素的概念、特点和相关技术，明确各功能要素之间的关系，并能综合运用从而对实际生产问题进行分析，培养学生的综合素养，为后续学习其它专业课程打下基础。

《Logistics Engineering and Management》 is the enlightenment course for undergraduates majoring in Logistics Engineering. The contents mainly cover the introduction to Logistics Engineering and Management, modern packaging and container unitization technology, loading and unloading, transportation, storage, circulation processing, distribution and logistics information. By taking this course, students can correctly understand the functional elements of the logistics system, master the concepts, characteristics and related technologies of each functional element, clarify the relationship between the functional elements, and can comprehensively use them to analyze the actual production problems, cultivate students' comprehensive literacy, and lay the foundation for subsequent study of other professional courses.

#### （八）课程目标

**课程目标 1:** 针对包装、装卸搬运、运输、储存、流通加工、配送、物流信息中的问题，通过查阅文献，能够认识到有多种方案。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 2:** 能够针对物流系统中的具体的对象，选用满足特定需求的技术工具，具备初步的分析和解决专业问题的能力，并能够分析其局限性。（支撑毕业要求观测点 5-3）

**课程目标 3:** 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价物流系统的设计过程中所使用的材料、技术、方案可能对人类和环境造成的损害和隐患。

（支撑毕业要求观测点 7-2）

**课程目标 4:** 能够评测物流系统的完整性，通过情景模拟正确的组织团队完成任务，并在此过程中协调和指挥团队开展工作。（支撑毕业要求观测点 9-2）

**课程目标 5:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的专业自豪感和使命感；引导学生形成正确的人生观，激发学生终身学习的意志与信念；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析
2	5-3 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。	5. 使用现代工具
3	7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。	7. 环境和可持续发展
4	9-2 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	9. 个人和团队

## 六、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
导论 1 物流、物流工程与物流管理 2 物流系统及其功能 3 物流工程与管理理论体系 <b>思政融入点:</b> 古诗分析物流的地位与重要性，培养学生正确认识物流工程专业，激发学生的社会使命感。	1、正确理解和掌握物流工程与物流管理的概念及研究范围，初步具有功能要素组成物流系统的能力；2、具有爱国主义精神、高度的专业自豪感和使命感。	<b>重点:</b> 物流工程与物流管理的区别、物流系统功能构成、物流工程与管理的体系架构。 <b>难点:</b> 物流系统功能构成中每个要素的定义。	2	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 5
第 1 章 包装与集装单元化技术 1 包装概述 2 包装材料与标识 3 包装技术与包装机械 4 集装化与集装单元器具	1、正确理解和掌握包装的功能和分类，初步具备读取包装标识的能力，能够认识不同的包装技术与包装机械，理解集装单元化技术的重要性。	<b>重点:</b> 包装的功能、包装材料分类、包装标识的读取、包装容器的选择、包装技术及其重要性、包装机械、托盘和集装箱的分类。 <b>难点:</b> 掌握包装的功能、正确读取包装标识。	2	讲授/讨论	目标 2 目标 3
第 2 章 装卸搬运 1 装卸搬运概述 2 装卸搬运的技术装备 3 集装箱的装卸搬运 4 装卸搬运工作组织	1、牢固掌握装卸搬运的定义，明确装卸搬运的地位与作用，能熟练应用装卸搬运的作业原则进行措施合理化判断。	<b>重点:</b> 装卸搬运的定义、特点、地位与作用、主要的装卸搬运机械、物品活性与装卸搬运的作业原则、装卸搬运合理化措施。 <b>难点:</b> 掌握装卸搬运的作业原则，并能够依据作业原则判断装卸搬运措施的合理性。	3	讲授/讨论	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 运输 1 运输的内涵、原则、分类、发展趋势 2 基本运输方式 3 运输合理化	1、牢固掌握五种运输方式的技术经济特点,能熟练确定不同运输方式需要的技术装备,掌握每种运输方式的组织方法,掌握运输合理化内涵,能够识别不合理运输形式。	<b>重点:</b> 铁路运输、公路运输、水路运输、航空运输和管道运输的技术经济特点、技术装备、组织方式合理运输的“五要素”、不合理运输的表现形式。 <b>难点:</b> 掌握合理运输“五要素”,并由此分析不合理运输形式中存在的问题。	3	讲授/讨论	目标1 目标2
第4章 储存 1 储存概述 2 储存技术 3 仓库与仓储业务 4 物流园区 5 案例分析 <b>思政融入点:</b> 通过储存的学习,透析知识积累在人生中的重要作用,激发学生终身学习的意志与信念。	1、掌握储存的概念、作用与分类,掌握存储中的检验技术、码垛技术、货架技术和温湿度控制技术,掌握仓库的分类,掌握物流园区的概念、功能和开发建设模式; 2、树立终身学习的目标与信念。	<b>重点:</b> 储存中的码垛技术、货架技术和温湿度控制技术、仓库的分类。 <b>难点:</b> 针对不同货物如何应选择何种垛形与货架。	2	讲授/讨论/ 案例	目标2 目标4
第5章 流通加工 1 流通加工概述 2 流通加工的形式 3 流通加工的合理化 <b>思政融入点:</b> 通过区分流通加工与生产加工,明确不同加工形式在物流中价值,明晰发掘个人优势发挥人生价值的人生哲理。	1、掌握流通加工与生产加工过的区别,重点掌握流通加工的地位与作用,理解流通加工形式,掌握流通加工合理化; 2、能够发掘个人优势,增强自信,发挥人生价值。	<b>重点:</b> 校正的基本概念、串联校正装置的设计步骤、控制系统的性能指标。 <b>难点:</b> 校正网络的选择与参数的确定。	1	讲授/讨论	目标3 目标4
第6章 配送 1 配送的概念与作用 2 配送中心及其功能 3 配送作业的工作流程与方法 4 配送模式与配送管理	1、掌握配送的作用与分类、理解配送中心的含义及功能。	<b>重点:</b> 采样系统的基本概念、采样控制系统分析。 <b>难点:</b> 分析采样系统的稳定性、计算采样系统的稳态误差。	1	讲授/讨论	目标2
第7章 物流信息管理 1 物流信息概述 2 物流信息技术 3 物流信息系统 4 案例分析	1、理解条码、RFID、EDI、GIS、GPS、IOT、云计算与大数据技术的工作原理,并掌握这些技术在物流信息系统的应用。	<b>重点:</b> 条码、RFID、EDI、GIS、GPS、IOT、云计算与大数据技术; 物流系统的组成。 <b>难点:</b> 能够分析先进物流系统中相关技术的应用及工作原理。	2	讲授/讨论/ 案例	目标1 目标2
情景模拟 1 情景介绍 2 任务分配 3 现场模拟 4 小组讨论 <b>思政融入点:</b> 通过以小组合作的形式完成啤酒配送的模拟,明确团队合同及系统性看问题的重要性。	1、掌握各功能要素之间的关系,具有从系统的角度解决物流问题的能力。2、明晰安全库存、订货周期、订购策略的含义,并能按照情景需求制定订货策略。3、能够快速适应模拟角色,通过团队配合完成情景模拟任务。	<b>重点:</b> 啤酒配送的情景模拟、正确订购策略的制定、物流系统中系统性的重要性。 <b>难点:</b> 从系统的角度制定合理的订购策略。	2	讲授/讨论/ 情景模拟	目标2 目标4 目标5

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用论文, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分, 占总成绩的40% (2) 测验占20%、情景模拟占10%、讨论占10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用结课论文, 论文成绩100分, 占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据: 论文成绩的评定根据论文要点和评分标准进行。

(1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩(40%)			期末成绩 (60%)	
	测验(20%)	情景模拟(10%)	讨论(5%)		
1	5%	0%	5%	30%	40%
2	10%	0%	5%	30%	45%
3	5%	0%	0%	0%	5%
4	0%	10%	0%	0%	10%
合计(成绩构成)	20%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主, 主要为板书与多媒体相结合的形式, 以提问、讨论师生互动等方式为辅; 利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习, 结合科研、工程实例进行案例式教学, 部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中, 应适当加入物流新技术, 将新技术与物流系统的需求进行有机结合, 有利于提高学生对新技术的关注, 加强终身学习的兴趣。每个章节后用线上测试的方式, 抓牢

知识点，论文则注重考查学生对于物流问题的发现、分析与解决，加深基础知识的理解的同时，强调灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：

线下：参考教材、阅读书目等

1. 周启蕾，徐笑平编著，《物流学概论》，清华大学出版社，2017年6月、第4版
2. 顾东晓主编，《物流学概论》，清华大学出版社，2012年6月、第1版
3. 魏学将主编，《智慧物流概论》，机械工业出版社，2021年1月、第1版
4. 王忠伟主编，《物流工程导论》，高等教育出版社，2013年2月、第1版
5. 解云芝主编，《物流技术实务》，机械工业出版社，2013年1月、第2版
6. Shelley Lynch 著，《Logistics Engineering and Management》，Willford Press 出版社，2019年6月、第1版
7. 齐二石，霍艳芳，刘亮编著，《物流工程与管理概论》，清华大学出版社，2009年6月、第1版

### 杂志和期刊

除了书，你还会发现期刊上有价值的相关文章。

1. 物流技术与应用
2. 物流工程与管理
3. 物流与供应链

主撰人：姜媛

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%) 课程目标 2 (10%) 课程目标 3 (5%)	包装、装卸搬运、运输、储存、流通加工、配送、物流信息的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	包装、装卸搬运、运输、储存、流通加工、配送、物流信息的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	包装、装卸搬运、运输、储存、流通加工、配送、物流信息的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	包装、装卸搬运、运输、储存、流通加工、配送、物流信息的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	包装、装卸搬运、运输、储存、流通加工、配送、物流信息的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2. 情景模拟评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (10%)	模拟操作过程规范，能与团队合作完成、模拟结果正确、能运用理论知识对仓储量的波动进行分析和处理，能对模拟过程与结果进行深入分析。分析总结撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析模拟结果，对模拟中遇到的问题提出解决方案	模拟操作过程规范、能与团队合作完成、模拟结果正确、能运用理论知识对仓储量的波动进行分析，能对部分模拟过程与结果进行较为深入的分析。分析总结撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果	模拟操作过程较规范、能与团队合作完成、实验结果正确；能完成部分模拟过程与结果的分析。分析总结撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果	模拟操作过程基本规范、能与团队合作完成、模拟结果基本正确；基本能完成部分模拟过程与结果的分析。分析总结撰写不完整，数据分析和结论基本正确	不能与团队合作完成模拟，不能按时提交分析总结，抄袭他人的模拟结果或模拟数据分析不正确

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%) 课程目标 2 (5%)	针对具体的物流对象, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能从系统的角度正确分析问题, 并能正确地选用满足特定需求的现代工具和方法, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点	针对具体的物流对象, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能从系统的角度正确分析问题, 并能较正确地选用满足特定需求的现代工具和方法, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点	针对具体的物流对象, 事前有一定准备, 能从系统的角度正确分析部分问题, 能基本正确的选用满足特定需求的现代工具和方法, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点	针对具体的物流对象, 事前有一定准备, 能从系统的角度分析部分问题, 选用满足特定需求的现代工具和方法, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点	针对具体的物流对象, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能从系统的角度分析问题, 不能选用满足特定需求的现代工具和方法, 缺乏证据支持自己的观点。

### 4. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	针对具体的物流场景, 能够有针对性的查阅大量文献, 能准确地找出存在的问题, 并能找到多种解决方案。方案正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	针对具体的物流场景, 能够有针对性的查阅大量文献, 能较准确地找出存在的问题, 并能找到多种解决方案。方案正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 78%, 书写清晰	针对具体的物流场景, 能够有针对性的查阅一定数量的文献, 能找出存在的问题, 并能找到多种解决方案。方案基本正确、完整, 答案正确率超过 68%	针对具体的物流场景, 能够有针对性的查阅文献, 能找出存在的问题, 并能找到多种解决方案。方案中存在错误, 答案正确率超过 60%	针对具体的物流场景, 能够有针对性的查阅文献, 能找出存在的问题, 并能找到解决方案。方案中存在错误且不完整, 答案正确率低于 60%
课程目标 2 (30%)	针对分析出的物流问题, 按照需求选用正确的现代工具和方法, 并能在多种解决方案中正确运用。方案正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	针对分析出的物流问题, 按照需求选用较为正确的现代工具和方法, 并能在多种解决方案中恰当运用。方案正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 78%, 书写清晰	针对分析出的物流问题, 按照需求选用较为正确的现代工具和方法, 并能在多种解决方案中加以运用。方案基本正确、完整, 答案正确率超过 68%	针对分析出的物流问题, 按照需求选用现代工具和方法, 并能在多种解决方案中加以运用。方案中存在错误, 答案正确率超过 60%	针对分析出的物流问题, 按照需求选用现代工具和方法, 并能在解决方案中运用。方案中存在错误且不完整, 答案正确率低于 60%

## 6. 《物流专业导论与前沿》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物流专业导论与前沿				
	英文名称： Introduction to Logistic Engineering and frontier				
课程号	63050007		学分	1 学分	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	3	
课程负责人	李军涛		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	本课程先修课程：《高等数学》、《概率与数理统计》；掌握《高等数学》中微分及积分的概念、《概率与数理统计》的内容，各章应重点讲授前续课程相关理论和方法在本课程中的应用。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《物流专业导论与前沿》是物流工程专业启蒙课程，其重点内容是：物流概述、企业物流与物流市场、物流系统与物流发展、培养计划解读。培养学生能够基于物流工程基础知识，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决能力。

Introduction to Logistic Engineering and frontier is an enlightening course of Logistics Engineering., which mainly includes the general idea of logistics, enterprise logistics and logistics market, logistics system and development and plan's study. This course is to cultivate students' ability to investigate and analyze complex engineering problems in logistics and related fields through literature research or related methods based on the basic knowledge of logistics engineering.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能运用物流工程专业基础知识，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论；

**课程目标 2:** 能够基于物流方面的基本素质知识，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决方案；

**课程目标 3:** 知晓和理解物流系统包装、运输环节中关于环境保护和可持续发展的理念和内涵；

**课程目标 4:** 掌握物流及相关领域工程项目中涉及的管理与经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；

**课程目标 5:** 学习物流行业人士应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业



操守和规范，并能在物流各环节的运作中，自觉遵守行业伦理规范。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论；	2.问题分析
2	4-1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决方案；	4. 研究
3	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；	7.环境和可持续发展
4	11-1 掌握物流及相关领域工程项目中涉及的管理与经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；	11. 项目管理

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章物流概述 (1) 物流起因，物流的概念、功能 (2) 现代物流的特征、发展理念 (3) 物流学的学科特性 (4) 物流管理的研究目的、基础理论 (5) 案例分析	掌握物流基本概念	<b>重点:</b> 物流基本概念 <b>难点:</b> 物流基本概念	2	讲授/实验/讨论/案例式	目标 1 目标 2
第二章 企业物流与物流市场 (1) 物流与物流市场的类型 (2) 企业物流 (3) 行业物流 (4) 社会物流 (5) 物流市场的需求、供给与培育 第六节 案例分析	掌握企业物流与物流市场	<b>重点:</b> 企业物流与物流市场 <b>难点:</b> 企业物流与物流市场	4	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4
第三章 物流系统与物流发展 (1) 物流系统概述 (2) 物流系统的要素、构成 (3) 物流系统的分析、评价、设计与实施 (4) 物流发展新趋势	掌握物流系统与物流发展	<b>重点:</b> 物流系统 <b>难点:</b> 物流系统	4	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4
第四章 物流工程专业培养计划解读	理解物流工程专业培养计划	<b>重点:</b> 理解必修课与选修课程的侧重 <b>难点:</b> 如何选修课程	2	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4
专家讲座	了解专业发展前沿	<b>重点:</b> 了解专业发展前沿 <b>难点:</b> 查阅文献了解专业前沿选修课程	4	专家讲座	目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式为论文, 考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、专家讲座占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用论文, 论文成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 论文成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 论文。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、应用性习题为主。

(2) 作业、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	平时作业 (10%)	讨论 (10%)	专家讲座 (20%)		
1	5%	5%	0%	10%	20%
2	5%	5%	0%	20%	30%
3	0%	0%	20%	0%	20%
4	0%	0%	0%	30%	30%
合计(成绩构成)	10%	10%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、使用 CAI 课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论完成运筹优化模型的建立及优化。培养学生能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决能力。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL 等形式。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222744931>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 顾东晓，章蕾， 物流学概论，清华大学出版社，2012年6月，第1版。
2. 物流工程导论. 王忠伟. 高等教育出版社，2013年2月,第1版。
3. 物流技术实务. 解云芝. 机械工业出版社，2013年1月，第2版。
4. 现代仓储物流技术与装备. 张晓川. 化学工业出版社，2013年7月,第2版。

主撰人：李军涛

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%
课程目标 2 (5%)	基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%) 课程目标 2 (5%)	针对物流系统基础知识，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点	针对物流系统的基础知识，事前准备较充分，能较正确分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点	针对物流系统的基础知识，事前有一定准备，能分析，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点	针对物流系统的运筹优化知识，事前有一定准备，分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点	针对物流系统的运筹优化知识，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用分析，缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 讲座评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 3 (20%)	基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 78%, 书写清晰	基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 68%	基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (10%) 课程目标 2 (20%)	基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 78%, 书写清晰	基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 68%	基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%
课程目标 4 (30%)	物流系统思维掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	物流系统思维掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 78%, 书写清晰	物流系统思维掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 68%	物流系统思维掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	物流系统思维未构建, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%

## 7. 《物流运筹学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物流运筹学				
	英文名称：Operations Research on Logistics				
课程号	6305161		学分	4 学分	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	8	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	李军涛		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	本课程先修课程《线性代数》、《概率与数理统计》；掌握线性代数中行列式；秩以及矩阵与方程的关系的计算内容；掌握概率与数理统计中的各种分布、Z 检验等。各章应重点讲授前续课程相关理论和方法在本课程中的应用。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

物流运筹学是为物流工程专业本科生开设的学科必修课，是物流工程类本科生的核心专业课程，通过此课程的学习，会使学生们在解决问题时有系统优化、定量分析的能力。通过教与学，使学生正确理解系统优化的概念，掌握物流系统定量优化的普遍规律、基本原理和一般方法，并能综合运用对实际物流问题进行分析，初步具有解决一般问题的能力，培养学生的综合管理素质，为以后学习其它专业课程打下基础，能对物流领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。

Operations Research on Logistics is a compulsory course for the undergraduate students of logistics engineering. It is also one of the core professional courses of logistics engineering. After studying this course, the students can have an ability to optimize the logistics system. The purpose of this course is to make students understand the concept of system optimization, master the general rule, basic principle and general method, and can furthermore solve many practical problems in order to analyze, calculate and design the complex engineering problems in the logistics field.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能针对具体的物流系统建立数学模型并求解；（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 能基于单纯形法、整数规划、图论等相关科学原理和数学模型方法分析出问题的目标及约束条件，正确表达物流领域复杂工程问题；（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 3:** 能够根据对象特征，运用线性规划、对偶理论、运输问题、整数规划问题、图与网络等相关理论选择研究路线，设计相关求解方案；（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 4:** 利用计算机软件, 对物流领域复杂工程问题进行分析、计算与设计; (支撑毕业要求观测点 5-2)

**课程目标 5:** 学习运筹优化应该具备的职业道德, 理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范; 培养勤俭节约的品质, 对物流系统成本反复优化调整, 达到物流系统成本最优化。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解;	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题;	2. 问题分析
3	4-2 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案;	4.研究
4	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具、仿真方法和计算机软件, 对物流领域复杂工程问题进行分析、计算与设计;	5.使用现代工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 (1) 运筹学释义与发展简史 (2) 运筹学研究的基本特征与基本方法 (3) 运筹学主要分支简介 思政融入点: 中外运筹学发展状况对比, 激发学生学习兴趣	了解运筹学的发展历史; 中外运筹学发展状况对比, 激发学生学习兴趣		2	讲授/实验/讨论/案例式	目标 1
第一章 线性规划及单纯形法 (1) 线性规划问题及其数学模型 (2) 图解法 (3) 单纯形法原理 (4) 单纯形法计算步骤 (5) 单纯形法的进一步讨论 (7) 其他应用例子	掌握线性规划问题及其数学模型, 利用单纯形法求解问题	<b>重点:</b> 图解法, 单纯形法 <b>难点:</b> 单纯形法原理核思路	14	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4
第二章 线性规划的对偶理论与灵敏度分析 (1) 线性规划的对偶问题 (2) 对偶问题的基本性质 (3) 影子价格 (4) 对偶单纯形法 (5) 灵敏度分析	掌握线性规划的对偶理论与灵敏度分析, 利用对偶问题的性质求解问题	<b>重点:</b> 对偶问题的性质 <b>难点:</b> 对偶问题的性质	12	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4
第三章 运输问题 (1) 运输问题及其数学模型 (2) 表上作业法求解运输问题 (3) 运输问题的进一步讨论 (4) 应用问题举例 思政融入点: 以物流成本最小为优化目标, 针对同一个问题多角度分析, 采用成本最节约的方案, 树立学生勤俭节约的优秀品质	掌握运输问题利用问题的性质求解问题; 培养学生勤俭节约的优秀品质	<b>重点:</b> 表上作业法求解运输问题 <b>难点:</b> 沃格尔法; 闭回路调整	6	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 整数规划 (1) 整数规划的数学模型及解的特点 (2) 解纯整数规划的割平面法、(3) 分支定界法 (4) 0-1 型整数规划 (5) 指派问题	掌握整数规划, 利用问题的性质求解问题	<b>重点:</b> 整数规划的数学模型 <b>难点:</b> 匈牙利法	6	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4
第八章 图与网络分析 (1) 图与网络的基本知识 (2) 树 (3) 最短路问题 (4) 最大流问题 (5) 最小费用流问题。	掌握图与网络分析的性质求解问题	<b>重点:</b> 最大流问题 <b>难点:</b> 最大流问题与线性规划问题的统一	6	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4
第十章 排队论 (1) 引言 (2) 生灭过程和 Poisson 过程、 (3) M/M/s 等待制排队模型、 (4) M/M/s 混合制排队模型、 (5) 其他排队模型简介 (6) 排队系统的优化 <b>思政融入点:</b> 以身边的食堂排队系统为例, 理解学校开设的窗口数、学生排队时间、成本之间的平衡, 让学生形成系统的思维, 而不是抱怨学校为什么不开设更多的窗口, 将理论知识和身边实践相结合的科学思维方法	掌握排队论问题的性质求解问题; 培养学生理论联系实践	<b>重点:</b> 单通道排队问题的求解 <b>难点:</b> 单通道排队问题的求解公式的理解	6+ 2	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4
第十一章 物流案例讨论及思维拓展			4	/讨论/案例式	目标 2 目标 4
<b>实验环节</b>					
实验 1: 线性规划问题建模及求解	了解建模优化工具及相关函数的使用。	函数的使用条件	2	实验/案例	目标 4
实验 2: 运输问题建模及求解	掌握建模优化工具及相关函数的使用。	函数的使用条件	2	实验/案例	目标 3
实验 3: 多类型整数规划问题建模及求解	掌握建模优化工具及相关函数的使用。	不同类型 0-1 变量的表达	2	实验/案例/项目驱动式	目标 2 目标 4
实验 4: 多类型网络问题建模及求解	掌握建模优化工具及相关函数的使用。	函数的使用条件	2	实验/案例	目标 3 目标 4



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式为闭卷笔试, 考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 30 分, 占总成绩的 30% (2) 平时作业占 20%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、应用性习题为主。

(2) 作业、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩30%+期末成绩70%)				合计
	平时成绩 (30%)			期末成绩 (70%)	
	平时作业 (20%)	讨论 (10%)	实验 (10%)		
1	5%	5%	0%	10%	20%
2	5%	5%	0%	10%	20%
3	0%	0%	0%	50%	50%
4	0%	0%	10%	0%	10%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、使用 CAI 课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论完成运筹优化模型的建立及优化，培养能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL 等形式。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222744931>

线下：参考教材、阅读书目等

格式：序号、教材或参考书名称、作者（或编者、译者等）、出版社、出版年月、版次。

- 1.胡运权，运筹学教程，清华大学出版社, 2018 年 7 月, 第 5 版
2. 郝海，物流运筹学，北京大学出版社; 2017 年 4 月, 第 2 版
2. 运筹学教材编写组，运筹学，，清华大学出版社，2013 年 4 月，第 4 版
3. 弗雷德里克·希利尔，利伯曼，运筹学导论，清华大学出版社，2015 年 2 月，第 10

主撰人：李军涛

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日 期：2022 年 9 月 10 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	数学建模基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	数学建模基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	数学建模基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	数学建模基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握数学建模基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%
课程目标 2 (10%)	数学建模约束基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	数学建模约束基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	数学建模约束基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	数学建模约束基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握数学建模约束基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	针对物流系统基础知识，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点	针对物流系统的基础知识，事前准备较充分，能较正确分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点	针对物流系统的基础知识，事前有一定准备，能分析，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点	针对物流系统的运筹优化知识，事前有一定准备，分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点	针对物流系统的运筹优化知识，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用分析，缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (10%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对问题进行分析和处理和规划求解。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对问题进行分析,能良好地进行规划实研究。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;较好地完成规划求解研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成实验的研究。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	数学建模基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	数学建模基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 78%,书写清晰	数学建模基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 68%	数学建模基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	没有掌握数学建模基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%
课程目标 2 (10%)	数学建模约束基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	数学建模约束基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 78%,书写清晰	数学建模约束基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 68%	数学建模约束基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	没有掌握数学建模约束基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%
课程目标 3 (50%)	求解思路和方法掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	求解思路和方法掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 78%,书写清晰	求解思路和方法掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 68%	求解思路和方法掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	没有掌握求解思路与方法,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%

## 8. 《信息管理系统与数据库》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：信息管理系统与数据库				
	英文名称： Information Management System and Database				
课程号	52040001		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	8	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	姜波		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》，《程序设计语言》，掌握《高等数学 A(1)》中集合及其运算的相关知识，掌握《程序设计语言》课程中程序编写的基本方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《信息管理系统与数据库》课程是物流工程专业必修课程。主要讲授信息管理系统开发和数据库设计的基本原理与方法。通过本课程的学习,使学生清晰建立信息系统的基础概念,能够应用信息系统开发方法初步进行系统规划、分析、设计与实施,能够应用数据库设计方法,根据实际需求初步实现数据库的概念建模及逻辑建模,使学生初步具备各种信息系统分析和设计及相关后台数据库设计的基本能力,为后续智慧物流系统设计与应用打下基础。

Information Management System and Database is a compulsory course in Logistics engineering. This course mainly teaches the basic principles and methods of information management system development and database design. Through the study of this course, students can clearly establish the basic concepts of information systems, and be able to apply information system development methods to carry out initial system planning, analysis, design and implementation. be able to apply database development methods, initially realize the conceptual modeling and logical modeling of databases according to actual needs, To enable students to initially have the basic ability of various information system analysis and design and related background database design, laying a foundation for the subsequent design and application of intelligent logistics system.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对物流及相关领域复杂工程问题,能够在优化分析的基础上,运用信息管理系统及数据库的分析及设计方法,通过比较,初步给出相关信息系统的优化方案。(支撑毕业要求观测点 1-4)

**课程目标 2:** 能够在详细调查的基础上, 进一步针对具体需求进行分析, 应用系统分析知识进行系统流程优化与设计, 最终给出系统设计方案。(支撑毕业要求观测点 3-2)

**课程目标 3:** 针对具体的系统需求, 能够在数据库设计的基础上, 应用数据库及表的创建方法, 选用合适的数据库管理系统完成数据库的创建及数据的更新操作, 并通过应用给出合理结论。(支撑毕业要求观测点 4-3)

**课程目标 4:** 通过课程学习, 使学生明确作为一个工程技术人员信息系统及数据库的建立和应用过程中必须履行保证数据质量、尊重隐私权、知识产权、商业机密, 以保证合法性的职责。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1.工程知识
2	3-2 能够针对特定需求, 完成单元(部件)的设计, 并能够进行系统及其流程设计, 在设计中体现创新意识;	3.设计/开发解决方案
3	4-3 能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 并能对实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>理论教学</b>					
第1章 管理信息系统的基础 (1) 信息 (2) 管理信息的概念 (3) 管理信息的结构 (4) 管理信息的应用 <b>思政融入点:</b> 通过对信息管理系统的功能及应用的讲解, 强化学生对于信息应用过程中对信息的获取、传播、使用等的守法、安全意识; 引导学生尊重知识产权, 尊重隐私权。	1. 构建信息、信息与数据、系统、管理信息系统的功能及应用等基础知识系统 2. 培养方案设计中的法律意识。	<b>重点:</b> 信息、系统、管理信息系统基本概念及管理信息系统的功能。  <b>难点:</b> 理解与应用管理信息系统的功能。	4	讲授/讨论/案例	目标 1
第2章 管理信息系统的技术基础 (1) 计算机系统的组成 (2) 数据库技术基础 (3) 数据通信和网络技术	掌握计算机系统组成、数据库基础和数据库通信和网络基本概念; 理解数据库管理技术的优势; 掌握常见的数据模型; 数据库的三层模式体系结构及其作用	<b>重点:</b> 数据库技术基础  <b>难点:</b> 数据库的三级模式结构。	2	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 管理信息系统的开发方法与开发方式 (1) 系统开发方法 (2) 开发方式	掌握常用的系统开发方法；能正确分析目标企业信息管理系统的需求和特点，并选择正确的系统开发方法。理解常用的开发方式及特点	<b>重点：</b> 常用系统开发方法 <b>难点：</b> 每种开发方法的特点	4	讲授/讨论/案例	目标 1
第4章 管理信息系统规划 (1) 概述 (2) 系统规划方法	理解系统规划的重要性；掌握常用的系统规划方法	<b>重点：</b> 常用系统规划方法 <b>难点：</b> 企业系统规划法	2	讲授/讨论/案例	目标 1
第5章 管理信息系统的系统分析 (1) 概述 (2) 详细调查 (3) 组织结构与功能分析 (4) 业务流程分析 (5) 数据流程分析 (6) 新系统的逻辑模型	掌握系统分析的详细调查、组织结构与功能分析、业务流程分析和数据流程分析方法；理解新系统的逻辑模型组成	<b>重点：</b> 业务流程图；数据流图 <b>难点：</b> 数据流图	4	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 2
第6章 管理信息系统的系统设计 (1) 系统设计概述 (2) 系统功能结构设计 (3) 系统运行平台设计 (4) 代码设计 (5) 处理流程设计	能够应用系统的总体设计和详细设计的常用工具与方法进行系统设计	<b>重点：</b> 模块结构图；数据代码设计 <b>难点：</b> 模块结构图	3	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 2
数据库设计 (1) 数据库设计过程 (2) 概念设计 (E-R 模型) (3) 数据库逻辑结构设计 (关系数据库模型) 及优化 (范式) <b>思政融入点：</b> 数据库建立的合法性、遵守诚信道德。	1.掌握关系模式规范化理论，能够正确判断是否满足各类范式；掌握数据库的设计过程，能够应用 E-R 模型进行概念建模，并能够应用映射知识进行逻辑建模。 2. 培养方案实施中的法律意识。 3.	<b>重点：</b> 根据需求分析应用 E-R 图进行概念建模，将概念模型转化为逻辑模型。 <b>难点：</b> 概念模型即 E-R 图转化为逻辑模型。	3	讲授/案例/讨论	目标 3
第7章 管理信息系统的实施 (1) 实施概述 (2) 系统测试 (3) 系统转换	掌握系统测试的过程、步骤与常用方法；理解系统转换的方式与区别。	<b>重点：</b> 系统测试方法；系统转换方式 <b>难点：</b> 系统测试方法的选择	2	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
上机教学					
实验 1: (1) Microsoft SQL Server 简介 (2) 数据库的备份和恢复 (3) 数据库的创建、修改和删除	1 掌握 Microsoft SQL Server 数据库管理系统软件的基本操作方法;应用可视化界面和 SQL 语句两种方法进行数据库的创建、数据库名的修改及数据库删除操作	<b>重点:</b> 熟练操作 Microsoft SQL Server 的可视化及查询界面,掌握备份还原方法。可视化及语句两种方法的应用 <b>难点:</b> 数据库的备份。数据库的修改。	2	上机	目标 3
实验 2: 表和主键的创建	1.应用可视化界面和 SQL 语句两种方法进行数据库表的创建、修改及键设置操作。	<b>重点:</b> 应用可视化界面及语句两种方法进行表的操作。 <b>难点:</b> 数据表的创建与修改。	2	上机	目标 3
实验 3、4: (1) 数据的插入 (2) 数据的修改、删除	1.应用可视化界面和 SQL 语句两种方法进行数据的插入及更新操作。	<b>重点:</b> 可视化及语句两种方法的应用。 <b>难点:</b> 应用 SQL 语句进行数据表的操作。	4	上机	目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分,占总成绩的 50% (2) 平时作业占 20%、讨论互动占 15%、上机占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:可以包含选择题、简答题和综合应用题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业:作业题以综合性、设计性、应用性习题为主,包括随堂练习作业及线上学习任务。

(2) 讨论互动:案例分析小组讨论的参与情况及课程讲授中的互动情况。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标



准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			期末成绩 （50%）	
	平时作业(20%)	讨论(15%)	上机(15%)		
1	10%	10%	0%	20%	40%
2	10%	5%	0%	15%	30%
3	0%	0%	15%	15%	30%
合计(成绩构成)	20%	15%	15%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程将案例教学贯穿始终的基础上结合了理论讲解、课堂研讨、小组讨论及线上线下上机操作等多种教学形式；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，部分章节采用线上线下混合式教学。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 郭东强，现代管理信息系统，清华大学出版社，2017年9月，第4版。
2. 胡孔法，数据库原理及应用，机械工业出版社，2021
3. 刘卫国、严晖，数据库技术与应用- SQL Server，清华大学出版社，2014
4. 薛华成主编，管理信息系统，清华大学出版社，2014年
5. 姜方桃，邱小平，物流信息系统，西安电子科技大学出版社，2019年5月，第1版
6. 杜彦华，吴秀丽，物流管理信息系统，北京大学出版社，2010年
7. 肯尼斯·C·劳东主编，《管理信息系统》，中国人民大学出版社，2009年；
8. 黄梯云，管理信息系统，北京高等教育出版社，2009年。
9. 肯尼思·C·劳东等，管理信息系统，中国人民大学出版社，2009年，第7版
10. 钟雁，管理信息系统开发案例分析，北方交通大学出版社，2006年
11. 刘莉，工程伦理学，高等教育出版社，2015

主撰人：姜波

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	系统分析与设计的基本知识及概念掌握全面，运用得当，方案选择正确，答案正确率超过 90%，图形绘制书写清晰	系统分析与设计的基本知识及概念掌握较全面，运用较得当，方案选择较正确，答案正确率超过 80%，图形绘制书写清晰	系统分析与设计的基本知识及概念基本掌握，方案选择部分正确，答案正确率超过 70%	系统分析与设计的基本知识及概念掌握一般，不能正确运用，方案选择存在一定错误，答案正确率超过 60%	没有掌握系统分析与设计的基本知识及概念，不能正确运用，方案选择不正确，答案正确率低于 60%
课程目标 2 (10%)	能够正确应用系统分析知识进行系统流程优化与设计，最终给出正确的系统设计方案，正确率超过 90%，图形绘制书写清晰	能够较正确应用系统分析知识进行系统流程优化与设计，最终给出较正确的系统设计方案，正确率超过 80%	能够应用系统分析知识进行系统流程优化与设计，最终给出系统设计方案，正确率超过 70%	不能够正确应用系统分析知识进行系统流程优化与设计，最终给出较差的系统设计方案，正确率超过 60%	不能够应用系统分析知识进行系统流程优化与设计，无法给出系统设计方案，正确率低于 60%

### 2. 讨论互动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能够积极参与小组课堂讨论和课堂互动，积极参与方案比较，选出合理方案，参与率超过 70%	能够较积极参与小组课堂讨论和课堂互动，较积极参与方案比较，选出较合理方案，参与率超过 60%	能够参与小组课堂讨论和课堂互动，参与方案比较，选出方案，参与率超过 50%	能够参与小组课堂讨论和课堂互动，参与方案比较，但不能选出方案，参与率超过 40%	极少参与小组课堂讨论和课堂互动，不参与方案比较，参与率低于 40%
课程目标 2 (5%)	在方案设计中积极参与 TFD 图、DFD 图、SD 图、E-R 模型及关系模型的讨论与绘制，正确率超过 90%，参与率超过 70%	在方案设计中较积极参与 TFD 图、DFD 图、SD 图、E-R 模型及关系模型的讨论与绘制，正确率超过 80%，参与率超过 60%	在方案设计中参与 TFD 图、DFD 图、SD 图、E-R 模型及关系模型的讨论与绘制，正确率超过 70%，参与率超过 50%	在方案设计中部分参与 TFD 图、DFD 图、SD 图、E-R 模型及关系模型的讨论与绘制，正确率超过 60%，参与率超过 40%	在方案设计中较少参与 TFD 图、DFD 图、SD 图、E-R 模型及关系模型的讨论与绘制，正确率超过 40%，参与率低于 40%

### 3. 上机评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (15%)	能够按时独立完成各部分的上机练习, 题目结果正确率超过 90%	能够按时独立完成各部分的上机练习, 题目结果正确率超过 80%	能够按时独立完成大部分的上机练习, 题目结果正确率超过 70%	能够按时独立完成一部分的上机练习, 题目结果正确率超过 60%	不能够按时独立完成各部分的上机练习, 题目结果正确率低于 60%

### 4. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	系统分析与设计的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 方案选择正确。	系统分析与设计的基本知识及概念掌握较全面, 运用较得当, 方案选择较正确。	系统分析与设计的基本知识及概念基本掌握, 方案选择部分正确。	系统分析与设计的基本知识及概念掌握一般, 不能正确运用, 方案选择存在一定错误。	没有掌握系统分析与设计的基本知识及概念, 不能正确运用, 方案选择不正确。
课程目标 2 (15%)	能够正确应用系统分析知识进行系统流程优化与设计, 最终给出正确的系统设计方案	能够较正确应用系统分析知识进行系统流程优化与设计, 最终给出较正确的系统设计方案	能够应用系统分析知识进行系统流程优化与设计, 最终给出系统设计方案	不能够正确应用系统分析知识进行系统流程优化与设计, 最终给出较差的系统设计方案	不能够应用系统分析知识进行系统流程优化与设计, 无法给出系统设计方案
课程目标 3 (15%)	能够根据需求建立正确的数据库模型, 并正确使用 SQL 语句。	能够根据需求建立较正确的数据库模型, 并较正确使用 SQL 语句。	能够根据需求建立数据库模型, 并使用 SQL 语句。	能够根据需求建立部分数据库模型, 并部分使用 SQL 语句。	不能根据需求建立数据库模型, 并不能使用 SQL 语句。

## 9. 《物流信息技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物流信息技术				
	英文名称：Informational Technology of Logistics				
课程号	5209002		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		22	0	10	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	陶宁蓉		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《大学物理B》、《大学物理实验》、《电工技术基础》、《物流工程专业导论与前沿》，掌握《大学物理B》和《大学物理实验》的电磁感应等基本理论、《电工技术基础》的电子电路模型、《物流工程专业导论与前沿》的物流活动和前沿介绍等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《物流信息技术》是为物流工程专业本科生开设的核心专业课程，主要讲授现代物流信息技术的原理及其在物流领域的应用。课程围绕物流领域的信息技术开展，重点学习物流条码技术、射频识别技术 RFID、物流 EDI 技术、卫星定位系统 GPS 与地理信息 GIS 技术及其应用。本课程旨在提高学生综合素质和培养学生动手能力。通过课程学习，学生能够针对物流领域的具体工程问题，运用和选择合适的物流信息技术进行分析和决策，具备一定物流信息技术应用实际操作的能力。

“Informational Technology of Logistics” is one of core courses of Logistics Engineering, mainly teaching the principles of modern logistics information technology and its application in the field of logistics. This course focuses on information technology in the field of logistics, including barcode technology of logistics, RFID, EDI, GPS and GIS and their applications. The purpose of this course is to improve the comprehensive quality and manipulative ability. By the end of this course, students will be able to use and select appropriate logistics information technology to analyze and make decisions on specific engineering problems in the field of logistics, and have certain practical operation ability of logistics information technology application.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**针对物流领域仓储、配送、运输等环节涉及的具体工程问题，能够运用物流信息技术的相关知识和建模方法进行推演和分析。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**通过学习物流信息技术的信息采集、信息跟踪和交换技术的基本原理和方

法,比较各项技术的优劣,能够选择和使用恰当的物流技术和工具对物流系统工程问题进行决策。(支撑毕业要求观测点 5-1)

**课程目标 3:** 能够通过不断学习,更新和跟进物流信息技术方面的新发展、新技术,适应新时代发展和新技术要求。(支撑毕业要求观测点 12-2)

**课程目标 4:** 通过物流信息技术的知识学习,培养学生责任感、使命感和职业认同感,提倡并鼓励学生自主创新,为我国的物流信息技术、智慧物流的发展添砖加瓦。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析仓储、配送、运输等物流相关领域的工程问题。	1.工程知识
2	5-1 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法,并理解其局限性。	5.使用现代工具
3	12-2 具有自主学习的能力,包括对技术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12.终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>理论教学:</b>					
第1章物流信息技术概述 (1) 物流信息 (2) 物流信息技术 (3) 物流信息系统 <b>思政融入点:</b> 了解发展信息技术对于国家强大的重要意义,将物流信息技术知识学习与思想价值引领相结合,培养学生的责任感、使命感和职业认同感。	1、掌握物流信息技术的相关概念,初步形成对物流信息技术的系统认识; 2、培养学生的责任感、使命感和职业认同感	<b>重点:</b> 物流信息概念、物流信息技术的内涵; <b>难点:</b> 物流信息技术的五个方面	2	讲授/讨论/案例	目标 3
第2章条码技术 (1) 一维条形码; (2) 物流条码技术; (3) 二维条形码; (4) 条码技术在物流领域的应用	1、牢固掌握物流条码的构成、分类等,物流条码标准体系,熟练应用条码技术解决物流领域的问题	<b>重点:</b> 条码的构成和分类,物流条码标准体系 <b>难点:</b> 条码编码原理	6	讲授/上机/讨论	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 射频识别技术 (1) RFID 技术原理; (2) RFID 系统工作流程; (2) RFID 主要技术标准体系; (3) RFID 技术在物流管理中的应用	1、掌握 RFID 技术的基本原理和工作流程, 熟悉 RFID 技术在物流中的基本应用	<b>重点:</b> RFID 系统工作流程和物流应用 <b>难点:</b> RFID 技术原理	4	讲授/上机/讨论	目标 1 目标 2
第4章 全球卫星定位系统 (1) 卫星定的分类和特点; (2) 卫星定的构成; (3) 卫星定的定位原理; (4) 卫星定在物流中的应用 <b>思政融入点:</b> 通过卫星定位系统的发展历程概述, 带领学生们回顾我国北斗系统建设的艰难历程和国际环境, 了解北斗卫星导航系统的特点。	1、掌握卫星导航系统的分类和特点, 牢固掌握卫星导航系统的构成和定位原理、定位方式; 2、使学生感受到国家强大的重要性, 以及核心技术的掌握对大国重器的关键作用	<b>重点:</b> 卫星定位系统的构成和定位 <b>难点:</b> 卫星定位系统的定位原理	4	讲授/上机/讨论	目标 2
第5章 地理信息系统 (1) GIS 技术的概念 (2) GIS 的原理、工作流程; (3) GIS 空间分析技术; (4) GIS 在物流领域的应用	1、掌握 GIS 技术的基本原理和工作流程; 2、能够结合 GPS 技术分析物流领域的信息跟踪问题	<b>重点:</b> GIS 技术的原理和工作流程 <b>难点:</b> GIS 空间分析技术	4	讲授/上机/讨论	目标 1 目标 2
第6章 EDI 技术 (1) EDI 技术的概念和特点; (2) EDI 的分类和作用; (3) EDI 系统的构成和工作原理; (4) EDI 在物流领域的应用	1、理解 EDI 技术的基本原理, 掌握 EDI 技术的构成和工作原理	<b>重点:</b> EDI 技术的构成和工作原理 <b>难点:</b> EDI 技术的工作原理	2	讲授/讨论	目标 2
<b>实验教学:</b>					
实验 1: 一维条码认知与设计	掌握应用编码软件实现条码的编码	一维条码编码规则	2	实验/案例	目标 2
实验 2: 二维条码认知与设计	掌握应用编码软件实现条码的编码	二维条码编码规则	2	实验/案例	目标 2
实验 3: 物流信息技术综合实验	掌握条码技术在物流系统中的应用。	物流条码体系	2	实验/项目驱动式	目标 2 目标 3
实验 4: 物流信息技术综合实验	学会应用物流信息技术分析和解决物流系统问题	GPS 和 GIS 等技术的应用	4	实验/项目驱动式	目标 2 目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 15%、上机占 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、简答题、综合题等。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 针对每章或每个学习单元的考核。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业 (15%)	上机 (25%)		
1	5%	10%	15%	30%
2	5%	15%	40%	60%
3	5%	0%	5%	10%
合计(成绩构成)	15%	25%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、考核”等教学要素，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论、师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

在学习过程中，适当引入物流信息技术相关软件和工具，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面/在线答疑、课程辅导等形式。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222927932.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 王道平主编，《现代物流信息技术》，北京大学出版社，2020年3月、第3版
2. 朱长征主编，《物流信息技术》，清华大学出版社，2014年3月、第1版
3. 中国物品编码中心网站，<http://www.gs1cn.org/index.aspx>
4. 庞明主编，《物联网条码技术与射频识别技术》，中国物资出版社，2011年5月、第1版
5. 沈学标主编，《GPS定位技术》，建筑工业出版社，2008年3月、第1版
6. 王庆光主编，《GIS应用技术》，中国水利水电出版社，2012年3月、第1版

主撰人：陶宁蓉

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，书写清晰	条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，书写清晰	条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整	条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误	没有掌握条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整
课程目标 2 (5%)	熟练运用条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本原理和方法，比较各项技术的优劣，能够针对具体物流问题进行分析决策，结论正确。	比较熟练地运用条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本原理和方法，比较各项技术的优劣，基本能够针对具体物流问题进行分析决策，结论较正确。	可以运用条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本原理和方法，比较各项技术的优劣，针对具体物流问题进行分析决策，结论基本正确。	部分运用条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本原理和方法，比较各项技术的优劣，针对具体物流问题进行分析决策，结论有错误。	不能运用条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本原理和方法，比较各项技术的优劣，针对具体物流问题进行分析决策，过程不完整，结论错误。
课程目标 3 (5%)	能够阐述物流信息技术的新发展和新方向	基本能够阐述物流信息技术的新发展和新方向	可以部分阐述物流信息技术的新发展和新方向	勉强阐述物流信息技术的新发展和新方向	不能阐述物流信息技术的新发展和新方向

### 2. 上机评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	上机实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对物流信息技术问题进行分析和处理。	上机实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对物流信息技术问题进行分析。实验报告撰写较规范。	上机实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。	上机实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。	不能完成上机实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (15%)	能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对物流信息技术问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对物流信息技术问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成上机实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 3. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,书写清晰	条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,书写清晰	条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整	条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误	没有掌握条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整
课程目标 2 (40%)	熟练运用条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本原理和方法,比较各项技术的优劣,能够针对具体物流问题进行分析决策,结论正确。	比较熟练地运用条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本原理和方法,比较各项技术的优劣,基本能够针对具体物流问题进行分析决策,结论较正确。	可以运用条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本原理和方法,比较各项技术的优劣,针对具体物流问题进行分析决策,结论基本正确。	部分运用条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本原理和方法,比较各项技术的优劣,针对具体物流问题进行分析决策,结论有错误。	不能运用条码技术、射频识别技术、GPS、GIS 和 EDI 技术的基本原理和方法,比较各项技术的优劣,针对具体物流问题进行分析决策,过程不完整,结论错误。
课程目标 3 (5%)	能够阐述物流信息技术的新发展和新方向	基本能够阐述物流信息技术的新发展和新方向	可以部分阐述物流信息技术的新发展和新方向	勉强阐述物流信息技术的新发展和新方向	不能阐述物流信息技术的新发展和新方向

## 10. 《大数据技术原理及应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：大数据技术原理及应用				
	英文名称：Principle and Application of Big Data Technology				
课程号	52081001	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	8	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	梁贺君		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《概率论与数理统计》、《程序设计语言（C语言）》。掌握《概率论与数理统计》随机变量数字特征，《程序设计语言（C语言）》的语法结构。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《大数据技术原理与应用》是物流工程专业的核心课程。本课程将系统梳理总结大数据相关技术，介绍大数据技术的基本原理和大数据主要应用，主要讲授大数据的基本概念、大数据处理架构 Hadoop、大数据的存储、大数据的分析、大数据的应用等内容。帮助学生形成对大数据知识体系及其应用领域的轮廓性认识，使学生具备大数据的应用方案、大数据处理架构分析比较能力，应用大数据分析工具处理大数据的能力。为学生在大数据领域的应用提供良好的理论和技术支撑。

Principle and Application of Big Data Technology is the core course of logistics engineering major. Principle and Application of Big Data Technology is the core course of logistics engineering major. This course systematically sorts out and summarizes big data related technologies, introduces the basic principles and main applications of big data technology, and mainly teaches the basic concepts of big data, big data processing architecture Hadoop, big data storage, big data analysis, and big data applications. Help students to form a outline understanding of the knowledge system of big data and its application fields, so that students have the ability to analyze and compare the application scheme of big data, big data processing architecture, and the ability to apply big data analysis tools to deal with big data. It provides good theoretical and technical support for students' application in the field of big data.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**理解大数据的基本概念、大数据处理架构 Hadoop、大数据与云计算、物联网之间的关系等内容，培养大数据的应用方案、大数据处理架构分析比较能力。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 能够根据大数据实际应用需求, 搭建大数据分析处理环境, 利用数据分析方法进行数据分析、预测等, 能对数据分析结果进行解释、验证。(支撑毕业要求观测点 4-3)

**课程目标 3:** 掌握大数据分析的工作原理和使用方法, 使学生具有大数据分析、设计和可视化开发的能力, 具备大数据清洗和存储的基本技能, 并具有较强的分析问题和解决问题的能力。(支撑毕业要求观测点 5-3)

**课程目标 4:** 通过大数据概念, 培养大数据思维, 养成数据安全意识, 激发学生基于大数据的创新创业热情。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。	1.工程知识
2	4-3 能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 并能对实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.研究
3	5-3 能够针对具体的对象, 开发或选用满足特定需求的现代工具, 模拟和预测专业问题, 并能够分析其局限性。	5.使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 大数据概述 <b>思政融入点:</b> 通过大数据的概念、大数据时代到来的背景、大数据的发展历程、世界各国的大数据发展战略、培养大数据思维, 养成数据安全意识。	1、了解大数据的概念、大数据时代到来的背景、大数据的发展历程、世界各国的大数据发展战略、大数据的概念与影响、大数据的应用以及大数据产业。	<b>重点:</b> 了解数据的概念、大数据的发展历程。 <b>难点:</b> 理解大数据的特征。	2	讲授	目标 1 目标 4
第二章 大数据、云计算、物联网之间的关系	1、了解物联网的概念和应用、云计算的概念和应用; 2、理解大数据和云计算以及物联网的相互关系。	<b>重点:</b> 了解大数据、物联网、云计算的概念。 <b>难点:</b> 理解大数据和云计算以及物联网的相互关系。	2	讲授	目标 1
第三章 Hadoop 分布式架构	1、了解 Hadoop 分布式系统的概念; 掌握 Hadoop 架构元素、集群系统、开源实现。	<b>重点:</b> 了解 Hadoop 的发展历史、应用现状以及 Hadoop 项目基本知识。 <b>难点:</b> Hadoop 的安装与使用。	6	讲授	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第四章 大数据管理	1、掌握大数据事务处理系统；掌握大数据分析处理系统；3、了解 MapReduce 计算模型。	<b>重点：</b> 理解 NoSQL、NewSQL 数据库与传统的关系数据库的差异。 <b>难点：</b> 掌握 MapReduce 工作流程、基于 MapReduce 框架的程序设计基本方法，初步理解基本的应用实现过程。	6	讲授/讨论	目标 2
第五章 大数据分析	1、掌握大数据分析方法；2、掌握大数据可视化展现。	<b>重点：</b> 掌握分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法。 <b>难点：</b> 数据分析方法的理解与应用。	8	讲授/讨论	目标 2
第六章 大数据应用	1、实践大数据在物流领域的应用案例	<b>重点：</b> 数据的获取、数据特征工程、数据分析方法选取、数据结果分析等。 <b>难点：</b> 能够对具体应用需求进行完整的数据分析。	8	讲授/讨论	目标 3
上机教学					
Hadoop 架构的部署	基于 Linux 安装和部署 Hadoop，初步具备大数据架构的设计和部署能力。	<b>重点：</b> Hadoop 按照和部署。 <b>难点：</b> 理解 Hadoop 框架	2	上机	目标 1
大数据预处理与特征提取	本实验使用一份物流数据集，完成对数据内容进行预处理。	<b>重点：</b> 数据的链接与清洗 <b>难点：</b> 数据特征分析	2	上机	目标 2
物流大数据应用实践	能够实施大数据计算框架，应用大数据分析处理方法进行物流领域的大数据分析及可视化。	<b>重点：</b> 数据的处理与结果分析 <b>难点：</b> 环境的搭建与运行调试	4	上机	目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

## 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 平时作业占 20%、讨论互动占 15%、上机占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含选择题、简答题和综合应用题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主，包括随堂练习作业及线上学习任务。

(2) 讨论互动：案例分析小组讨论的参与情况及课程讲授中的互动情况。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			期末成绩 （50%）	
	平时作业(20%)	讨论(15%)	上机(15%)		
1	10%	0%	5%	15%	30%
2	10%	10%	5%	25%	50%
3	0%	5%	5%	10%	20%
合计(成绩构成)	20%	15%	15%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程以线下理论教学为主，适当辅助线上自学、学习研讨、作业、上机实践及期末测试等教学手段和形式完成教学任务。

1. 部分内容以自学实现。对规划的内容较浅或应用型较强的内容安排自学完成，教师课前布置学习任务和目标，学生自主学习，教师线上答疑;并通过自学之后的测试，总结学生掌握情况，确定线下重点讲授和讨论的内容；

2. 课堂教学。对单元教学内容和学生自学结果反馈发现的重点（难点）内容，通过线下集中讲授、讨论和启发，在学习知识的同时，重点使学生获得理论课程的学习方法；

3. 上机实践。根据上机实践安排，通过提示、启发、引导等方式，培养学生工程实践能力，使得学生初步具备能够运用所学知识，描述、分析和解决工程应用问题的能力，激发学生的创新思维和探索精神。

## 六、参考材料

参考教材：

1. 大数据技术与应用，周苏等，机械工业出版社，2016.

阅读书目：

[1] 大数据技术原理与应用，林子雨，人民邮电出版社，2021年1月第3版 2. 参考书目

[1] 大数据技术基础. 林子雨. 人民邮电出版社. 2014.

[2] 云计算的关键技术与应用实例. 王鹏著. 人民邮电出版社, 2010.

主撰人：梁贺君

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	大数据基本知识及概念掌握全面，运用得当，部署方案选择正确，答案正确率超过 90%。	大数据基本知识及概念掌握较全面，运用较得当，部署方案选择较正确，答案正确率超过 80%。	大数据基本知识及概念基本掌握，部署方案选择部分正确，答案正确率超过 70%。	大数据基本知识及概念掌握一般，不能正确运用，部署方案选择存在一定错误，答案正确率超过 60%。	大数据基本知识及概念，不能正确运用，部署方案选择不正确，答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (10%)	能够正确应用分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法进行数据分析，结论正确，逻辑清晰。	能够较正确应用分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法进行数据分析，结论较正确，逻辑较清晰。	能够应用分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法进行数据分析，结论基本正确，逻辑基本清晰。	不能够正确应用分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法进行数据分析，结论部分正确，逻辑部分清晰。	不能够应用分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法进行数据分析，结论不正确，逻辑不清晰。

### 2. 讨论互动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	能够积极参与小组课堂讨论和课堂互动，选出合理的数据分析方法，参与率超过 70%。	能够较积极参与小组课堂讨论和课堂互动，选出较合理的数据分析方法，参与率超过 60%。	能够参与小组课堂讨论和课堂互动，选出基本合理的数据分析方法，参与率超过 50%。	能够参与小组课堂讨论和课堂互动，但不能选出数据分析方法，参与率超过 40%。	极少参与小组课堂讨论和课堂互动，参与率低于 40%。
课程目标 3 (5%)	能够应用大数据分析处理软件进行物流领域的大数据分析处理，所设计程序功能完整、运行结果正确，逻辑清晰。	能够应用大数据分析处理软件进行物流领域的大数据分析处理，所设计程序功能较完整、运行结果较正确，逻辑较清晰。	能够应用大数据分析处理软件进行物流领域的大数据分析处理，所设计程序功能基本完整、运行结果基本正确，逻辑基本清晰。	能够应用大数据分析处理软件进行物流领域的大数据分析处理，所设计程序功能部分完整、运行结果部分正确，逻辑部分清晰。	能够应用大数据分析处理软件进行物流领域的大数据分析处理，所设计程序功能不完整、运行结果不正确，逻辑不清晰。



### 3. 上机评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能够按照要求熟练完成Hadoop架构的安装部署。	能够按照要求较熟练完成Hadoop架构的安装部署。	能够按照要求基本能完成Hadoop架构的安装部署。	能够按照要求部分完成Hadoop架构的安装部署。	不能完成Hadoop架构的安装部署。
课程目标2 (5%)	能够正确分析处理数据，题目结果正确率超过90%	能够较正确分析处理数据，题目结果正确率超过80%	基本能够正确分析处理数据，题目结果正确率超过70%	能够正确处理部分数据，题目结果正确率超过60%	不能够正确处理数据，题目结果正确率低于60%
课程目标3 (5%)	能够按时独立完成各部分的上机练习，题目结果正确率超过90%	能够按时独立完成各部分的上机练习，题目结果正确率超过80%	能够按时独立完成大部分的上机练习，题目结果正确率超过70%	能够按时独立完成一部分的上机练习，题目结果正确率超过60%	不能够按时独立完成各部分的上机练习，题目结果正确率低于60%

### 4. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	大数据的基本知识及概念掌握全面，运用得当，方案选择正确。	大数据的基本知识及概念掌握较全面，运用较得当，方案选择较正确。	大数据的基本知识及概念基本掌握，方案选择部分正确。	大数据的基本知识及概念掌握一般，不能正确运用，方案选择存在一定错误。	没有掌握大数据的基本知识及概念，不能正确运用，方案选择不正确。
课程目标2 (25%)	能够根据大数据实际应用需求，利用数据分析方法进行数据分析、预测，最终给出正确数据分析结果。	能够根据大数据实际应用需求，利用数据分析方法进行数据分析、预测，最终给出较正确数据分析结果。	能够根据大数据实际应用需求，利用数据分析方法进行数据分析、预测，最终给出基本正确数据分析结果。	能够根据大数据实际应用需求，利用数据分析方法进行数据分析、预测，最终给出部分正确数据分析结果。	能够根据大数据实际应用需求，利用数据分析方法进行数据分析、预测，最终给出不正确数据分析结果。
课程目标3 (10%)	完全掌握大数据分析工具的使用方法，能够正确分析、预测及可视化呈现结果。	较好的掌握大数据分析工具的使用方法，能够较正确分析、预测及可视化呈现结果。	基本掌握大数据分析工具的使用方法，基本能够正确分析、预测及可视化呈现结果。	部分掌握大数据分析工具的使用方法，能够部分正确分析、预测及可视化呈现结果。	没有掌握大数据分析工具的使用方法，不能正确分析、预测及可视化呈现结果。

## 11. 《物流自动化技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物流自动化技术				
	英文名称：Logistics Automation Techniques				
课程号	6305135		学分	2	
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	田红军		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	《物流自动化技术》是物流工程专业核心课程，是一门综合性、技术性较强的课程，需要同学们先行学习掌握《控制理论基础》中控制系统的概念、分类、构成等知识；《现代物流装备》中的工业机器人、AGV、堆垛机、叉车等装备的技术原理；《电工技术基础》、《电子技术基础》中的基本电气元件技术原理及基本应用，以及《智能感知与识别技术》中信息获取、处理技术等课程知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《物流自动化技术》是物流工程专业的一门专业核心课程，主要讲授可编程控制器原理及其在现代物流设施自动化中的应用、现场总线技术、自动分拣技术、自动导引小车、工业机器人、自动化立体仓库等技术。本课程的目标为：通过课程学习，巩固和加深学生对物流自动化技术基本知识的理解，提高综合运用所学知识，查阅文献，独立设计系统的能力；提高 PLC 控制系统的基本调试能力，实现 PLC 控制系统从程序验证到实物模型控制的完整开发流程；使学生具备物流自动化技术集成与应用能力，为学生后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

本课程以实现物流系统的自动化运行为主线，从系统集成的角度讲授可编程控制器、现场总线技术、自动分拣技术、自动导引小车、工业机器人、自动化立体仓库等技术在物流系统中的应用。主要分为两个模块：理论讲授模块和实验教学模块。其中，理论讲授模块包含可编程控制器、现场总线技术、自动分拣技术、自动导引小车、工业机器人、自动化立体仓库技术。实验教学模块在理论授课的过程中穿插进行，以解决实际工程控制问题为导向进行设计，并融合现代物流系统内容，以设计性和创新性试验为主。

Logistics Automation Techniques is an important core curriculum to Logistics Engineering. The main contents of the course contain: the principle of programmable logic controller and its application in modern logistics facilities, Field bus Technology, Automated sorting system, Automatic guided vehicle, Industrial robot, Automatic Warehouse and so on. By the end of this course, consolidate and deepen students' understanding of the basic knowledge of logistics

automation technology, improve the ability to comprehensively apply the knowledge, consult literature, and independently design the system; improve the basic debugging ability of the PLC control system, and realize the complete development process of PLC control system from program verification to physical model control; students will be able to have the ability to integrate and apply the logistics automation techniques, Lay the foundation for the follow-up courses, graduation design and professional work.

This course focuses on realizing the automatic operation of the logistics system. From the perspective of system integration, it teaches the application in the logistics system of programmable controllers, fieldbus technology, automatic sorting technology, automatic guided vehicles, industrial robots, and automated three-dimensional warehouses. The course will be divided into two modules: theory teaching module and experiment teaching module. The theory teaching module include: PLC 、 fieldbus technology, automatic sorting technology, automatic guided vehicles, industrial robots, and automated three-dimensional warehouses . The experiment teaching module will conducted during theory teaching, which will be directed to solve the practical engineering control problems, and mainly belonged to designing experiments and innovative experiments integrates the content of modern logistics systems.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 通过课程学习，掌握 PLC 技术、现场总线技术、自动分拣技术，AGV，工业机器人等物流自动化装备技术原理，理解自动化立体仓库的控制系统原理，能够针对特定需求，完成物流自动化系统单元（部件）的设计，并能够进行系统及其流程设计，在设计中体现创新意识。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 掌握可编程控制器的基本程序设计，具备分析物流自动化控制系统的的能力；初步具备使用专业常用的现代仪器如各种电气元件、变频器，信息技术工具、PLC 模拟仿真软件等进行物流自动化系统的 PLC 开发与设计能力。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 3:** 通过物流自动化技术课程的学习，能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题，具备根据工程项目需求进行系统集成和设计的能力，掌握系统性、科学性思考复杂工程问题的能力，统筹思考经济、管理、技术等因素。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 4:** 能够根据自动化立体仓库实验方案构建基于 PLC 的实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，并能所学结合理论知识，对实验结果进行合理分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 5:** 通过本课程学习，使学生们了解物流自动化对于国家经济建设发展的意义，并树立科学技能服务贡献社会的意识；学习物流自动化行业的职业道德与行为规范；注重学生科学思维方法的训练和科技伦理的教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感，培养学生精益求精的大国工匠精神。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

表 1 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-2 能够针对特定需求,完成单元(部件)的设计,并能够进行系统及其流程设计,在设计中体现创新意识; 5-1 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法,并理解其局限性;	3: 设计/开发解决方案 5: 使用现代工具
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题; 4-3 能够根据实验方案构建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并能对实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。	2: 问题分析 4: 研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

#### (一)、理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 物流自动化技术绪论</p> <p>(1) 自动化与物流自动化系统的基本概念;</p> <p>(2) 物流自动化系统的结构特点;</p> <p>(3) 物流自动化技术发展趋势及其先进技术。</p> <p><b>思政融入点:</b></p> <p>(1) 国内物流自动化技术发展现状与对我国经济的推动作用。</p> <p>(2) 智能物流行业的职业操守与行业准则</p>	<p>1.通过本章学习,头脑中初步形成物流自动化系统的概念,对其涉及的技术有初步的认识和了解。</p> <p>2.了解物流自动化对于国家经济建设发展的意义,并树立科学技能服务贡献社会的意识。</p>	<p><b>重点:</b> 物流自动化系统的结构及其特点; 物流自动化技术发展趋势及其先进技术。</p> <p><b>难点:</b> 如何从具体层面到系统层面学习理解和掌握物流自动化系统的结构及其主要技术。</p>	2	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 5
<p>第二章 PLC 及其编程技术</p> <p>(1) PLC 原理、基本结构;</p> <p>(2) 电气控制与 PLC 编程基础知识;</p> <p>(3) 存储器的数据类型与寻址方式;</p> <p>(4) 位逻辑指令;</p> <p>(5) 定时器与计数器指令;</p> <p>(6) 基础电路例程。</p> <p><b>思政融入点:</b> 注重学生科学思维方法的训练和科技伦理的教育,培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感,培养学生精益求精的大国工匠精神。</p>	<p>1.通过该章节的学习,学生应了解常用低压电器元件的结构和工作原理、掌握可编程序控制器的结构、原理、指令系统、编程及相关配套设备的使用方法;</p> <p>2.理解物流自动化领域可编程序控制器系统的分析与设计的一般方法。</p> <p>3.锻炼和培养同学们理论联系实际以及进行物流自动化系统设计与应用的能力。</p>	<p><b>重点:</b> 可编程序控制器的结构、原理、指令系统、编程及相关配套设备的使用方法。</p> <p><b>难点:</b> 理论联系实际,课堂上讲授的基本控制方法和理论模型如何通过 PLC 编程来实现和验证; 如何提高学生物流自动系统的实际设计与应用能力。</p>	30	讲授/案例/实验	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章 现场总线技术 (1) 现场总线技术的概念、分类; (2) 现场总线技术比较和选择; (3) 工业以太网现场总线技术。 <b>思政融入点:</b> 培养学生致力于技术、为国奉献、精益求精的大国工匠精神。	1.掌握现场总线的概念、体系结构和技术特点; 2.了解现场总线技术存在的问题和发展趋势; 3.可以依据工程需求选择合适的现场总线技术。	<b>重点:</b> 现场总线技术的体系结构和技术特点 <b>难点:</b> 如何根据工程项目需求选择现场总线技术。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5
第四章 自动分拣技术 (1) 自动分拣技术的概念、分类及特点; (2) 自动分拣系统概念、结构、控制系统; (3) 自动分拣系统设计。	1.掌握自动分拣技术的概念、体系结构和技术特点; 2.了解现自动分拣技术的发展趋势; 3.可以依据工程需求选择合适的自动分拣技术并进行初步设计。	<b>重点:</b> 自动分拣技术的体系结构和技术特点, 控制系统。 <b>难点:</b> 如何根据工程项目需求选择合适的自动分拣技术并进行初步设计。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第五章 自动导引小车 (1) 自动导引小车的概念、基本结构、基本原理; (2) AGVS 的控制方式及主要技术参数。	1.掌握自动自动导引小车的基本结构和基本原理; 2.掌握 AGVS 的控制方式及主要技术参数。	<b>重点:</b> 自动自动导引小车的基本结构和基本原理。 <b>难点:</b> AGVS 的控制方式及主要技术参数。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第六章 工业机器人 (1) 工业机器人的概念、基本结构、基本原理; (2) 工业机器人控制系统及主要技术参数。 (3) 机器人在自动化领域的应用及选择准则	1.掌握工业机器人的基本结构和基本原理; 机械手臂结构; 2.掌握工业机器人的选择准则。	<b>重点:</b> 工业机器人的基本结构、基本原理以及技术参数。 <b>难点:</b> 工程项目实践中工业机器人的选择准则。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2

## (二) 实验教学

表 3 实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	STEP7-Micro / WIN 编程软件应用实验 课程思政: 通过 PLC 领域国内外对比, 培养学生坚韧不拔, 迎难而上, 树立文化自信和爱国热情	2	了解 STEP7-Micro / WIN 编程软件包括硬件连接、软件使用、通信建立, 程序编辑、调试及运行等。	1. 进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法。 2. 熟悉 S7-200 PLC 的基本指令。	课程目标 4
2	位逻辑指令实验	2	1. 输入输出指令; 2. 起保停电路; 3. 电机的正反转实验。	1. 进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法。 2. 掌握位逻辑指令。	课程目标 4

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
3	定时器和计数器指令的编程实验	2	1. 定时器基本指令及扩展应用; 2. 计数器基本指令及扩展应用	1. 进一步熟悉掌握 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法。 2. 掌握定时器和计数器指令及其应用。	课程目标 4
4	PLC 电机控制和抢答器设计	2	1. PLC 电机正反转控制; 2. 电机顺序控制; 3. 抢答器设计。	1. 进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法; 2. 通过基本电路设计掌握 S7-200 PLC 的逻辑指令以及自锁、联锁功能使用。	课程目标 4
5	比较指令和简单编程电路设计		1. 比较指令应用-出入库管理; 2. 延时脉冲产生电路; 3. 瞬时接通/延时断开电路。	1. 进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法; 2. 熟悉掌握比较指令以及简单编程电路设计。	课程目标 4
6	简单编程电路设计		1. 延时接通/延时断开电路 2. 脉冲宽度可控制电路 3. 闪烁电路	1. 进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法; 2. 熟悉掌握 S7-200-SMART PLC 的基本指令以及简单编程电路设计	课程目标 4
7	顺序控制指令操作训练	2	利用定时器指令、中间继电器指令等实现顺序控制	1. 进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法; 2. 掌握 S7-200-SMART PLC 的顺序控制实现方法。	课程目标 4
8	综合设计实验	2	1. 电机控制 2. 红黄绿小灯控制	1. 培养系统设计思维和能力; 2. 利用所学知识掌握步进电机的定位控制、速度控制以及案例应用设计。	课程目标 4

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

##### (二) 课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40%; (2) 针对平时成绩对应的课程目标, 由实验 (25%)、课堂表现 (15%) 等部分构成。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%; (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行; (3) 考试题型包含单项选择题、填空题、简答题、分析题、综合应用题等。

(1) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩（60%）	
	实验(25%)	课堂表现(15%)		
1	0	15%	20%	35%
2	0	0	20%	20%
3	0	0	20%	20%
4	25%	0	0	25%
合计(成绩构成)	25%	15%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程将实行课堂教学和实验教学，每章教学由理论授课、案例分析、自学、作业等方式构成。课堂上应对物流自动化系统的基本概念、原理、技术和装备进行必要的讲授，应注意理论联系实际，通过必要的案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量，通过在线课程平台发布相关信息、实施自主学习；同时通过网上资源、推荐相关课程资料等拓宽和深化学生知识面和知识结构。

在实验环节，将课堂上讲授的基本控制方法和理论模型通过 PLC 编程来实现和验证；以提高学生物流自动化系统的实际应用与设计能力。

主要章节讲授完之后，布置一定量的作业，加深学生对所学知识的理解、运用。并对一些典型的行业案例进行分析和讨论，案例讨论中，教师应把握讨论的进度及方向，进行必要的提示，引导学生运用所学知识分析、解决实际问题；案例讨论后，教师应及时进行总结。

EOL 平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论。

## 六、参考材料

### 网上资料：

- 1、学堂在线，<https://www.xuetangx.com/>
- 2、中国大学 MOOC, <https://www.icourse163.org/>
- 3、西门子中国，<https://oso.siemens.com.cn/>

### 参考教材：

朱卫锋主编，《物流自动化技术及应用》，华中科技大学出版社，2013 年。  
王永华主编，《现代电气控制及 PLC 应用技术》，北京航空航天大学出版社，2016 年。

### 阅读书目：

廖常初主编，《PLC 编程及应用》，机械工业出版社，2014 年。

张焯主编，《物流自动化系统》，浙江大学出版社，2009年。

李文斐主编，《现代物流技术与装备》，中国人民大学出版社，2013年。

黄静云主编，《自动化立体仓库一本通》，中国财富出版社，2010年。

张永强主编，《工程伦理学》，高等教育出版社，2014年。

西门子（中国）S7-200 SMART 系统手册。

主撰人：田红军

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标4 (25%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理，能通过西门子PLC仿真平台对所学理论知识进行仿真验证以及研究。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析，能通过西门子PLC仿真平台对所学理论知识进行仿真验证以及研究。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；能通过西门子PLC仿真平台对所学理论知识进行仿真验证以及研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；基本能完成部分实验的PLC仿真研究。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正。

### 2. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	针对课程内容事前已查阅大量文献或进行充分准备，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对课程内容事前准备较充分，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对课程内容事前已查阅文献或进行准备，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对课程内容事前有一定准备，分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对课程内容事前没有准备，不太了解讨论的目的，缺乏证据支持自己的观点。



### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	掌握 PLC 技术、现场总线技术、自动分拣技术，AGV，工业机器人等物流自动化装备技术原理，理解自动化立体仓库的控制系统原理，能够针对特定需求，完成物流自动化系统单元（部件）的设计，并能够进行系统及其流程设计，在设计中体现创新意识。	较好的掌握 PLC 技术、现场总线技术、自动分拣技术，AGV，工业机器人等物流自动化装备技术原理以及自动化立体仓库的控制系统原理，能够针对特定需求，较好的完成物流自动化系统单元（部件）的设计，并能够进行系统及其流程设计。	基本掌握 PLC 技术、现场总线技术、自动分拣技术，AGV，工业机器人等物流自动化装备技术原理，基本理解自动化立体仓库的控制系统原理，针对特定需求，基本完成物流自动化系统单元（部件）的设计。	初步掌握 PLC 技术、现场总线技术、自动分拣技术，AGV，工业机器人等物流自动化装备技术原理，初步理解自动化立体仓库的控制系统原理，针对特定需求，部分完成物流自动化系统单元（部件）的设计。	不能掌握 PLC 技术、现场总线技术、自动分拣技术，AGV，工业机器人等物流自动化装备技术原理，以及自动化立体仓库的控制系统原理，针对特定需求，不能完成物流自动化系统单元（部件）的设计。
课程目标 2 (20%)	掌握 PLC 的基本程序设计，具备分析物流自动化控制系统的能力；初步具备使用专业常用的现代仪器、工具和软件等进行物流自动化系统的 PLC 开发与设计能力。	基本掌握 PLC 的基本程序设计，基本具备分析物流自动化控制系统的能力；能使用专业常用的现代仪器、工具和软件等进行物流自动化系统的 PLC 开发与设计。	初步掌握 PLC 的基本程序设计和对物流自动化控制系统进行分析；基本能使用专业常用的现代仪器、工具和软件等进行物流自动化系统的 PLC 开发与设计。	部分掌握 PLC 的基本程序设计，对简单的物流自动化控制系统进行基本分析；能使用专业常用的现代仪器、工具和软件等进行基本的物流自动化系统的 PLC 分析。	难以掌握 PLC 的基本程序设计和物流自动化控制系统；不能使用专业常用的现代仪器、工具和软件等进行基本的物流自动化系统的 PLC 分析。
课程目标 3 (20%)	能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题，具备根据工程项目需求进行系统集成和设计的能力，掌握系统性、科学性思考复杂工程问题的能力，统筹思考经济、管理、技术等因素。	能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题，较好的具备根据工程项目需求进行系统集成和设计的能力，掌握系统性、科学性思考复杂工程问题的能力。	基本具备基于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题和根据工程项目需求进行系统集成和设计的能力，初步掌握系统性、科学性思考复杂工程问题的能力。	初步具备基于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题和根据工程项目需求进行简单系统集成和设计的能力，部分掌握系统性、科学性思考复杂工程问题的能力。	不具备于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题和根据工程项目需求进行系统集成和设计的能力，不具备系统性、科学性思考复杂工程问题的能力。

## 12. 《现代物流装备》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：现代物流装备				
	英文名称：Modern logistics equipment				
课程号	6305118		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	吕超		适用专业	物流工程、工业工程等相关专业	
先修课程及要求	《物流工程与管理》掌握物流系统涵盖的主要环节与过程；《物流工程专业导论与前沿》掌握物流工程专业领域及其前沿技术；《物流信息技术》了解掌握物流系统涵盖信息方法、信息手段以及相应技术；《工程力学》、《控制理论基础》中的相应力学原理与基本控制技术。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

现代物流装备是物流工程专业的核心课程，主要讲授物流系统各环节所涵盖的物流设备、设施以及信息技术，包括运输、仓储、装卸、搬运、包装、集装及信息等各环节所涵盖的设备与设施的特点、技术性能和工作原理。通过本课程学习，培养学生能够运用数学等基础知识和基本原理，有效分析多因素影响，对部件的创新能力以及培养实验能力，进一步培养具备构建相应物流各环节及系统规划方案的综合能力。

Modern logistics equipment is the core course of logistics engineering major. It mainly teaches the logistics equipment, facilities and information technology covered by each link of logistics system, including the characteristics, technical performance and working principle of the equipment and facilities covered by transportation, storage, loading and unloading, handling, packaging, assembly and information. Through the study of this course, students can be trained to use basic knowledge and principles such as mathematics, effectively analyze the influence of multiple factors, innovate the components and cultivate the experimental ability, and further cultivate the comprehensive ability to construct the corresponding logistics links and system planning scheme.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**学习物流技术与装备的发展趋势与概况，掌握运输、仓储、装卸搬运、分拣、包装集成等常用设施与设备的特点、分类、组成以及应用情况，能够将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 通过文献资料查找、分析与研究,能够站在物流系统全周期角度来分析、处理问题,能运用基本原理,借助文献研究,分析过程的影响因素,获得有效结论。(支撑毕业要求观测点 2-4)

**课程目标 3:** 能够针对特定需求,完成分拣装置等相关主要物流设备或部件的设计,并能够进行物流系统及其流程设计,在设计中体现创新意识。(支撑毕业要求观测点 3-2)

**课程目标 4:** 能够根据立体仓库、电子拣选系统等实验方案构建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并能对实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。(支撑毕业要求观测点 4-3)

**思政目标:** 培养学生具有正确的价值观,理解个体与系统的关系,进而理解个人与集体、与社会的关系,激发学生的民族责任感和家国情怀;引导学生形成正确的世界观和方法论,倡导勤俭、勤奋的生活作风,提高分析解决问题的辩证思维能力;培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和规章制度的意识,培养良好的专业素质品德。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合	1.工程知识
2	2-4 能运用基本原理,借助文献研究,分析过程的影响因素,获得有效结论	2.问题分析
3	3-2 能够针对特定需求,完成单元(部件)的设计,并能够进行系统及其流程设计,在设计中体现创新意识	3.设计/开发解决方案
4	4-3 能够根据实验方案构建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,并能对实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章物流技术与物流装备概述 (1) 物流技术\装备的概念与分类; (2) 物流技术\装备的地位和作用; (3) 现代物流技术装备的发展。 <b>思政融入点:</b> 通过物流发展综述,引导学生热爱祖国,树立文化、技术自信。	1. 正确理解物流技术的定义与分类,理解物流装备的定义与分类,了解物流技术与物流装备在物流系统的作用和地位,了解物流技术与物流装备的过去、现在和未来趋势,以及我国在物流技术与装备领域的发展历程; 2. 能够梳理得出物流技术与物流装备的搜索关键词,借助文献资料查收搜集与研究,分析物流技术与物流装备的发展现状与趋势,得出有待解决的问题与方法; 3. 培养爱国主义精神,民族自豪感和家国情怀,提升文化与技术自信。	<b>重点:</b> 物流技术与物流装备的定义与分类;了解物流技术与物流装备的发展历程和未来趋势。 <b>难点:</b> 物流技术与物流装备的定义,正确理解物流设备、物流设施的含义,以及物流装备所涵盖的范畴。	2	讲授/讨论/案例	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章运输技术与运输装备 (1)公路运输技术与装备; (2)铁路运输技术与装备; (3)水路运输技术与装备; (4)航空运输技术与装备; (5)管道运输技术与装备。	1. 正确理解公路、铁路、水路、航空以及管道运输特点和适用条件; 2.掌握公路、铁路、水路、航空以及管道运输包含的设施设备及其特点; 3.能够根据公路、铁路、水路、航空以及管道运输设施设备的特点、类型、成本等因素,建立数学模型,根据物资属性,形成复杂多因素条件下的物流运输方案,并能够对各种运输方式的解决方案进行比较,综合各种因素,得出合理的优化方案。	<b>重点:</b> 公路、铁路、水路、航空以及管道运输特点和适用条件,包含的各种设备设施,能够形成物流运输方案。 <b>难点:</b> 根据物资属性,通过对公路、铁路、水路、航空以及管道运输设备设施的综合分析,能够利用所学数学等基础学科知识及工具,建立运输方案数学模型,并能进一步分析比较,得出合理运输方案。	4	讲授/讨论/案例	目标 1
第三章仓储技术与装备 (1) 仓储装备的分类与特点;(2) 货架技术与装备; (3) 高架立体仓库; (4) 商品检验技术与装备; (5) 仓库养护技术与装备; (6) 第六节仓储计量\安全技术与装备。 <b>思政融入点:</b> 培养学生重视安全、重视质量品质的职业素质。	4. 正确理解仓储技术与装备,掌握分类标准和特点; 5. 了解货架的类型和种类,掌握常用8种类型货架的特点和使用场合; 6. 掌握高架自动化立体仓储的组成及其作业原理,了解仓库养护、计量、安全技术装备的特点类型和适用场合; 7. 能够通过货架、立体仓库、养护、计量与安全等设施设备特点的综合分析,建立模型,构建仓储规划方案; 8. 培养学生重视安全、重视质量品质的职业素质。	<b>重点:</b> 了解货架的类型和种类,掌握常用8种类型货架的特点和使用场合;掌握高架自动化立体仓储的组成及其作业原理,了解仓库养护、计量、安全技术装备的特点类型和适用场合;能够构建仓储规划方案;利用实验分析理解立体仓储运营原理,验证仓储方案。 <b>难点:</b> 能够根据货物物资属性及特点,通过货架、立体仓库、养护、计量与安全等设施设备特点的综合分析,建立模型,构建仓储规划方案,并通过实验验证仓储方案合理性。	4	讲授/案例/讨论	目标 1 目标 2
第四章 装卸搬运及分拣技术与装备 (1) 装卸搬运技术装备概述; (2) 起重技术与装备; (3) 连续运输技术与装备; (4) 工业搬运车辆; (5) 自动导向搬运车系统; (6) 自动分拣系统及技术装备; (7) 电子标签辅助拣货系统。	1.正确理解装卸搬运及分拣技术与装备的定义、分类和特征; 2.了解装卸搬运技术与装备的发展趋势要求,掌握起重设备、叉车设备、连续运输设备、自动导向设备、自动分拣系统组成类型、功能特点及其关键特征参数等相关技术知识,进一步结合机械设计原理等其他相关课程知识点对分拣装置进行创新设计; 3.能够根据装卸搬运与分拣设备,结合仓储技术与装备,构建装卸搬运与分拣的规划方案。	<b>重点:</b> 掌握起重设备、叉车设备、连续运输设备、自动导向设备、自动分拣系统组成类型、功能特点及其关键特征参数等相关技术知识,掌握9种分拣装置机构原理,并能进行设计,能综合分析各设备设施特点和适用场合,结合仓储、运输章节知识点,实现物流装卸搬运分拣方案的规划设计。 <b>难点:</b> 9种分拣装置的综合创新设计,综合分析各设备设施特点和适用场合,结合仓储、运输章节知识点,实现物流装卸搬运分拣方案的规划设计。	6	讲授/案例/讨论	目标 1 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 包装及流通加工技术与装备 (1) 物流包装技术与装备; (2) 流通加工技术与流通加工装备。 <b>思政融入点:</b> 培养学生勤俭节约、注重内涵培养和综合德育素质提高。	1.正确理解包装技术、设备设施特点; 2. 正确理解流通加工技术、设备设施特点 3.能够根据物资属性,构建包装材料、形式等包装方案,物资流通加工方案。	<b>重点:</b> 包装技术与装备、流通加工技术与装备的特征及适用条件。 <b>难点:</b> 综合运用本章知识点,构建物资包装与流通加工规划方案。	4	讲授/案例/讨论	目标 2
第六章 集装单元化技术与装备 (1) 集装单元化定义、分类与原理; (2) 集装箱; (3) 托盘。	1.正确理解集装单元技术、设备设施特点; 2. 掌握集装箱、托盘的分类、特点与相应参数和适用场合; 3.能够根据物资属性,构建集装单元方案,对托盘进行概念设计。	<b>重点:</b> 集装单元原理,所涵盖的设备设施。 <b>难点:</b> 综合运用本章知识点,构建集装单元方案,并能够关联专业知识,对托盘进行概念设计。	4	讲授/案例/讨论	目标 2 目标 3
第七章 现代物流装备技术的发展 (1) 冷链物流技术; (2) 绿色物流; (3) 智慧物流。	1.了解现代物流技术装备的发展趋势; 2. 了解冷链物流、绿色物流、智慧物流的定义原理及其使能技术; 3.能够根据物资属性,构建集装单元方案,对托盘进行概念设计。	<b>重点:</b> 现代流装备技术的发展趋势与关键技术,关联所学专业知 识,构建智慧物流框架方案。 <b>难点:</b> 根据物资属性,简要构建智慧物流框架方案。	2	讲授/案例/讨论	目标 2
实验 1 立体仓库操作	根据立体仓储实验,通过观察分析与操作,掌握立体仓储的组成、控制、信息管理等系统运营原理,能够根据所测数据判断仓储方案的合理性。	<b>重点:</b> 了解货架的类型和种类,掌握高架自动化立体仓储的组成及其作业原理,利用实验分析理解立体仓储运营原理,验证仓储方案。 <b>难点:</b> 根据实验操作,理解运作原理,给出相应问题解决方案,并通过实验验证仓储方案合理性。	2	实验/讨论	目标 1 目标 3 目标 4
实验 2 AGV 小车与电子分拣系统演示与分析	掌握自动导向车发展现状趋势,组成构建与运行原理,并根据现场操作,分析研究解答提出的相关问题	<b>重点:</b> 掌握 AGV 组成、参数特征与运行方式。 <b>难点:</b> 能够通过现场观察,配合资料书籍,正确解答相关问题。	2	实验/讨论	目标 4
实验 3 多分拣装置集成平台分析与设计	掌握目前物流系统分拣装置的常见类型、功能、原理及其使用场合,能够关联所学其他基础和专业课程,进行多种分拣装置的集成设计	<b>重点:</b> 掌握分拣装置的类型、原理。 <b>难点:</b> 融合基础知识和其他专业知识,实现对多种分拣装置的集成设计。	2	实验/讨论	目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业测验占 15%、实验占 10%、项目型作业占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含判断题、选择题、简答题、计算题和案例题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业和测验: 依托线上课程资源题库, 利用学习通, 在每节学习完成后, 根据知识点内容, 学生需要完成规定的作业题目和测试内容, 系统会自动统计学生成绩, 并按照班级排名高到低总比例, 赋值每位同学的平时作业和测验成绩。

(2) 实验: 实验要求每位同学到场实操相应实验, 并能按照要求正确回答相应问题, 或提供合理的规划设计方案。

(3) 项目型大作业: 以小组或个人形式, 以课程相关知识点为基础, 能够联合多个知识点, 综合运用文献搜集分析、总结梳理、推导计算等方式方法, 形成解决方案或综述报告。

(4) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	平时作业测验 (15%)	实验 (10%)	项目型大作业 (15%)		
1	15%	0%	0%	20%	35%
2	0%	0%	15%	20%	35%
3	0%	0%	0%	20%	20%
4	0%	10%	0%	0%	10%
合计(成绩构成)	15%	10%	15%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程主要依托在线课程资源，配合线下主要知识点讲授，小组研讨、项目式大作业、综述报告等多方法手段结合方式开展课程教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。课堂活动包括测验和讨论等以线上线下结合的方式进行，通过多个启发式的主题讨论，促进学生积极思考，加深对问题及方法的理解，加强学生关联多个知识点构建系统规划方案的能力。项目型作业将选取较复杂的物流系统综合知识点，分组开展文献调研、分析以及研究工作，以增强解决复杂问题方面的能力。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、微信、E-MAIL 等。

## 六、参考材料

**线上：**泛雅平台或学银平台在线课程

泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/204313321.html>；

学银在线：<https://www.xueyinonline.com/detail/222675064>。

**参考教材：**

- 1 张晓川等，《现代仓储物流技术与装备》，化学工业出版社，2003，第1版。
- 2 周蕾，《物流技术与物流设备》，中国物资出版社，2009，第1版。
- 3 顾祥林等，《工程伦理学》，同济大学出版社，2015，第1版。

**阅读书目：**

- 1 李文斐，《现代物流装备与技术实务》，人民邮电出版社，2006，第1版。
- 2 齐二石等，《物流工程》，中国科学技术出版社，2005，第1版。

**参考期刊：**

- 1 物流技术
- 2 物流工程与管理

主撰人：吕超

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	课程基本知识点内容掌握全面，运用得当，分析解答过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰。	基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，分析解答过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰。	基本知识及概念掌握较全面，能够运用，分析解答过程基本正确、完整，答案正确率超过70%。	基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，分析解答过程中存在错误，答案正确率超过60%。	没有掌握基本知识及概念，不会运用公式，分析解答过程错误且不完整，答案正确率低于60%。

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标4 (10%)	能独立完成实验，实验分析过程及结果完整正确。实验报告撰写规范，图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	能独立完成实验，实验分析过程及结果比较完整正确。实验报告撰写较规范，图表比较清晰，能运用理论知识分析实验结果。	能完成实验，实验建模、分析过程及结果比较正确。实验报告撰写基本规范，有图表表达，数据正确，实验结果基本正确。	能完成实验，实验分析过程及结果基本正确。实验报告撰写规范不足，图表表达和数据不完全完整正确，有实验结果。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析各项内容严重缺失或不正确。

### 3. 项目型大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (15%)	小组组织讨论比较充分，针对主题问题能够比较合理、完整地分析各项要素，过程表达清晰。作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	小组组织讨论比较认真，针对主题问题能够相对合理地分析各项要素，过程表达比较清晰。作业报告撰写比较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	小组有组织讨论，针对主题问题能够分析各项要素，有过程表达。作业报告撰写基本规范、有图表。	针对主题问题能够表达建模、部分表达求解方案思路。作业报告撰写不太规范、全面。	不能完成模型和求解方案的设计，作业报告撰写不规范、内容欠缺较多。



#### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%) 课程目标 2 (20%) 课程目标 3 (20%)	<p>能够熟练将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。熟练运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。能够熟练针对特定需求，完成单元（部件）的设计，在设计中体现创新意识。能够熟练根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	<p>能够较好地将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。较好地运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。能够较好地针对特定需求，完成单元（部件）的设计，在设计中体现创新意识。能较好地根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，通过信息综合得到较合理有效的结论。</p>	<p>能够基本将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。能够基本运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。能够基本针对特定需求，完成单元（部件）的设计，在设计中体现创新意识。基本根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，通过信息综合得到有效的结论。</p>	<p>能够将部分相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。能够部分运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。能够针对部分特定需求，完成单元（部件）的设计，在设计中体现创新意识。根据部分实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，通过信息综合得到部分有效的结论。</p>	<p>不能够将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合。不能够运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。不能针对特定需求，完成单元（部件）的设计，在设计中体现创新意识。不能根据实验方案构建实验系统。</p>

## 13. 《机械设计基础 B》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机械设计基础 B				
	英文名称：Fundamentals of Mechanical Design B				
课程号	46020003		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		42	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	申春赟		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《工程力学》、《工程图学（一）》、《工程图学（二）》、《大学物理 B》等，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的基本方程联立求解方法，《工程力学》中受力分析及力矩的概念与求解方法，《工程图学（一）》、《工程图学（二）》的机械绘图基本方法，《大学物理 B》中速度与角速度的定义与求解方法等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机械设计基础 B》是一门培养学生机械设计能力的专业基础课。本课程的课程目标是使学生了解和掌握平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的一般规律。通过理论教学和实践训练，使学生能熟练应用标准、规范、手册、网络信息等技术资料，具备独立完成平面机构和通用机械零件的设计能力，具备确定机械运动方案 and 解决简单机械工程实际问题的能力。

Fundamentals of Mechanical Design B is one of the professional basic courses for cultivating the ability of students to perform mechanical design. The purpose of this course is to enable students to understand and master basic knowledge of plane mechanism, the basic theory of mechanical motion, the design principle of general mechanical parts, and general rules of mechanical design. Through theory teaching and practical training, it enables students to use standards, norms, manuals, network information, and other technical materials. Meanwhile, it also enables students to have the ability to design plane mechanism and general mechanical parts independently and to determine mechanical motion scheme and solving practical problems of simple mechanical engineering.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握常用机构的结构、特性等基本概念与知识，具备灵活运用、选择合适方案分析解决工程领域基本问题的能力。同时具备平面机构运动简图的绘制以及掌握平面机构自由度的计算方法及注意事项。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 掌握通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单计算方法, 具备研究运用标准、规范、手册、图册等有关技术资料分析工程问题的能力。(支撑毕业要求观测点 2-4)

**课程目标 3:** 培养具有全周期设计规划的理念, 掌握机械设计的基本要求和各个环节的一般步骤, 培养具备综合考虑设计流程中安全、经济、环保、节能及可持续发展理念的能力, 具备规划与实现预期功能机械的能力。(支撑毕业要求观测点 3-1)

**课程目标 4:** 培养具有根据具体工程问题选用和设计分析机械传动装置的能力。(支撑毕业要求观测点 4-2)

**课程目标 5:** 培养学生具有正确的价值观, 培养学生在工作生活中遵守法律法规和安全规章制度的意识, 培养学生具有不畏艰难、不怕失败的科学研究精神, 培养学生具有“工匠”精神, 激发学生的民族责任感和奉献精神; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合	1.工程知识
2	2-4 能运用基本原理, 借助文献研究, 分析过程的影响因素, 获得有效结论	2. 问题分析
3	3-1 掌握物流工程规划设计和开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素	3. 设计/开发解决方案
4	4-2 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案	4. 研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 (1) 本课程研究的对象和内容 (2) 本课程在教学中的地位 (3) 机械设计的基本要求和一般设计步骤 <b>思政融入点:</b> 介绍机械工程领域先进设计与杰出科学家, 激发学生的民族荣誉感和责任感。	1、掌握本课程的研究对象与内容; 了解本课程在教学中的地位和机械设计的一般过程。2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和责任感。	<b>重点:</b> 本课程的研究对象与内容; 本课程在教学中的地位; 机械设计的一般过程 <b>难点:</b> 机械设计的一般过程	2	讲授/案例	目标 1 目标 3 目标 5
第 1 章 平面机构的自由度和速度分析 (1) 运动副及其分类 (2) 平面机构运动简图 (3) 平面机构的自由度	1、了解机构组成, 理解运动副的作用及类型。2、掌握平面机构运动简图的绘制; 掌握平面机构自由度的计算方法及注意事项。	<b>重点:</b> 机构组成, 运动副及其分类; 平面机构运动简图的绘制; 平面机构自由度的计算。 <b>难点:</b> 平面机构运动简	6	讲授	目标 1 目标 2 目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>思政融入点:</b> 绘制平面机构运动简图实验, 锻炼学生独立思考分析问题的耐心与恒心, 培养认真钻研、不骄不躁的科研精神。	3、培养学生培养认真观察、思考钻研的精神品质。	图的绘制; 平面机构自由度的计算。			
第2章 平面连杆机构 (1) 平面四杆机构的基本类型及其应用 (2) 平面四杆机构的基本特性 (3) 平面四杆机构的设计	1、了解铰链四杆机构的基本形式和应用 2、掌握铰链四杆机构的特性及曲柄存在条件; 理解铰链四杆机构的演化过程。	<b>重点:</b> 铰链四杆机构的基本形式和特性; 铰链四杆机构的曲柄存在条件; 铰链四杆机构的演化。 <b>难点:</b> 铰链四杆机构的曲柄存在条件; 铰链四杆机构的演化。	4	讲授	目标 1 目标 3
第4章 齿轮机构 (1) 齿轮机构的特点和类型 (2) 齿廓实现定角速比传动的条件 (3) 渐开线齿廓 (4) 齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸 (5) 渐开线标准齿轮的啮合 (6) 渐开线齿轮的切齿原理 (7) 根切、最少齿数及变位齿轮 (8) 平行轴斜齿轮机构 <b>思政融入点:</b> 范成法切割齿轮实验锻炼学生的独立动手能力, 灵活变通的思辨能力。	1、了解齿轮机构的特点和类型; 2、掌握齿廓实现定角速比传动的条件; 3、掌握渐开线齿廓的形成和特性; 掌握齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸; 理解渐开线标准齿轮的啮合过程; 4、掌握渐开线齿轮的切齿原理; 根切现象、最少齿数及变位齿轮; 5、掌握平行轴斜齿轮机构; 了解圆锥齿轮机构。 6、具有灵活变通的思辨能力。	<b>重点:</b> 齿轮机构的特点和类型; 齿廓实现定角速比传动的条件; 渐开线齿廓; 齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸; 渐开线标准齿轮的啮合; 渐开线齿轮的切齿原理; 根切现象、最少齿数及变位齿轮 <b>难点:</b> 渐开线齿廓; 渐开线标准齿轮的啮合; 渐开线齿轮的切齿原理。	6	讲授	目标 1 目标 2 目标 5
第5章 轮系 (1) 轮系的类型 (2) 定轴轮系及其传动比 (3) 周转轮系及其传动比 (4) 复合轮系及其传动比 (5) 轮系的应用	1、了解轮系的功用及分类 2、掌握定轴轮系、行星轮系传动比的计算。	<b>重点:</b> 轮系的分类; 定轴轮系的传动比; 行星轮系的传动比。 <b>难点:</b> 定轴轮系的传动比; 行星轮系的传动比计算	2	讲授	目标 1
第9章 机械零件设计概论 (1) 机械零件设计概述 (2) 机械零件的强度 (3) 机械零件的接触强度 (4) 机械零件的耐磨性 (5) 机械制造常用材料及其选择 (6) 极限与配合、表面粗糙度和优先数系	1、了解机械设计的基本要求; 2、掌握机械零件的主要失效形式; 掌握机械零件的强度; 理解机械零件的接触强度; 3、了解机械制造中常用材料及其选择; 4、掌握公差与配合、表面粗糙度。	<b>重点:</b> 机械零件的主要失效形式; 机械零件的强度; 机械零件的接触强度; 机械制造中常用材料及其选择。 <b>难点:</b> 机械零件的强度; 机械零件的接触强度	2	讲授	目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 11 章 齿轮传动</p> <p>(1) 轮齿的失效形式和设计计算准则</p> <p>(2) 齿轮材料及热处理</p> <p>(3) 齿轮传动的精度</p> <p>(4) 直齿圆柱齿轮传动的作用力及计算载荷</p> <p>(5) 直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算</p> <p>(6) 直齿圆柱齿轮传动的轮齿弯曲强度计算</p> <p>(7) 圆柱齿轮材料和参数的选取与计算方法</p> <p>(8) 斜齿圆柱齿轮传动</p> <p>(9) 齿轮的构造</p> <p>(10) 齿轮传动的润滑和效率</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过百分表拆装实验,培养善于反思、自我纠错思辨的价值观,以及不畏艰难的“工匠”精神。</p>	<p>1、了解轮齿的失效形式;了解齿轮材料及热处理;了解齿轮传动的精度;</p> <p>2、掌握直齿圆柱齿轮传动的作用力和计算载荷;掌握直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算;掌握直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算;掌握斜齿圆柱齿轮传动;</p> <p>3、理解齿轮的构造;了解齿轮传动的润滑和效率。</p> <p>4、掌握百分表拆装原理与过程</p>	<p><b>重点:</b> 轮齿的失效形式;齿轮材料及热处理;齿轮传动的精度;直齿圆柱齿轮传动的作用力和计算载荷;直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算;直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算;斜齿圆柱齿轮传动;齿轮的构造;齿轮传动的润滑和效率。</p> <p><b>难点:</b> 直齿圆柱齿轮传动的作用力和计算载荷;直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算;直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算;</p>	6	讲授	目标 1 目标 2 目标 3 目标 5
<p>第 13 章 带传动和链传动</p> <p>(1) 带传动的类型和应用</p> <p>(2) 带传动的受力分析</p> <p>(3) 带的应力分析</p> <p>(4) 带传动的弹性滑动、传动比和打滑现象</p> <p>(5) V 带传动的计算</p> <p>(6) V 带轮的结构</p>	<p>1、了解带传动的类型、特点及应用;</p> <p>2、掌握带传动的受力分析和应力分析;</p> <p>3、了解 V 带和 V 带轮;掌握 V 带传动的设计计算;</p> <p>4、理解带的张紧和维护。</p>	<p><b>重点:</b> 带传动的类型、特点及应用;带传动的受力分析和应力分析;V 带和 V 带轮;V 带传动的设计计算。</p> <p><b>难点:</b> 带传动的受力分析和应力分析;V 带传动的设计计算。</p>	4	讲授	目标 1 目标 3
<p>第 14 章 轴</p> <p>(1) 轴的功用和类型</p> <p>(2) 轴的材料</p> <p>(3) 轴的结构设计</p> <p>(4) 轴的强度计算</p>	<p>1、掌握轴的功用和类型;了解轴的材料;</p> <p>2、掌握轴的结构设计;掌握轴的强度设计。</p>	<p><b>重点:</b> 轴的功用和类型;轴的材料;轴的结构设计;轴的强度设计。</p> <p><b>难点:</b> 轴的结构设计;轴的强度设计。</p>	4	讲授	目标 1 目标 3
<p>第 16 章 滚动轴承</p> <p>(1) 滚动轴承的基本类型和特点</p> <p>(2) 滚动轴承的代号</p> <p>(3) 滚动轴承的选择计算</p> <p>(4) 滚动轴承的润滑和密封</p> <p>(5) 滚动轴承的组合设计</p>	<p>1、了解滚动轴承的基本类型;掌握滚动轴承的代号;</p> <p>2、掌握滚动轴承的失效形式及选择计算;</p> <p>3、理解滚动轴承的润滑和密封;4、掌握滚动轴承的组合设计。</p>	<p><b>重点:</b> 滚动轴承的基本类型;滚动轴承的代号;滚动轴承的失效形式及选择计算;滚动轴承的润滑和密封;滚动轴承的组合设计。</p> <p><b>难点:</b> 滚动轴承的失效形式及选择计算;滚动轴承的组合设计。</p>	4	讲授	目标 1 目标 3
<p>期末复习课</p>	<p>课程总结、综合习题讲解、应用案例介绍</p>	<p>复习涵盖所有讲授及自学的重难点内容。</p>	2	讲授/案例	目标 1 目标 2 目标 4

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
实验一 机械机构简图绘制	具备绘制机械机构简图的能力。	<b>重点:</b> 机械机构简图绘制的一般方法。 <b>难点:</b> 区分不同机构的机械简图的特点。	2	讲授/实验/报告	目标 1 目标 2
实验二 齿轮范成法	具备齿轮加工方法的识别能力和掌握范成的加工方法。	<b>重点:</b> 齿轮范成法加工的一般方法。 <b>难点:</b> 区分不同机构的齿轮加工方法的特点。	2	讲授/实验/报告	目标 1 目标 3
实验三 百分表拆装	具备百分表结构的识别能力。	<b>重点:</b> 百分表的结构和拆分方法。 <b>难点:</b> 百分表的结构。	2	讲授/实验/报告	目标 1 目标 2 目标 5

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 30%。 (2) 平时作业占 20%、实验成绩占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占总成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、简答题、计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩 （70%）	
	平时作业(20%)	实验(10%)		
1	20%	0%	30%	50%
2	0%	10%	20%	30%
3	0%	0%	20%	20%
4	0%	0%	0%	0%
合计(成绩构成)	20%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对机械设计的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。重要术语用英文单词标注。

以多媒体技术为主的现代教学手段，改进教学手段，以前认为比较枯燥的加工原理以及机械结构装置等复杂内容，通过图像、动画显示，提高学生兴趣，增加信息的数量和提高质量。

以板书教具为辅的传统教学手段：根据不同的教学内容和教师的个性化教学需要，将板书、教具等传统的教学手段与现代化教学手段相结合，使课堂教学形式由单调呆板变得丰富生动，激发学生学习的积极性和主动性，加深对所学内容的理解，从而提高教学质量和水平。

作业方面：教师逐个批改学生的课后作业，对批改结果通常在上课前发放，并对有问题的作业帮助同学指出并纠正。每次作业都批成绩，以作为学生的平时成绩。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228113476.html>

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

杨可桢，程光蕴主编，《机械设计基础》，高等教育出版社，第7版，2020年。

阅读书目：

7. 杨家军主编，《机械设计基础》，华中科技大学出版社，2004年
8. 程光蕴主编，《机械设计基础学习指导书》，高等教育出版社，2004
9. 杨明忠主编，《Machinery Design》，武汉理工大学出版社，2004
10. 陈秀宁主编，《机械设计课程设计》，浙江大学出版社，2004
11. 龚桂仪主编，《机械设计课程设计图册》，高等教育出版社，2004

主撰人：申春赞

审核人：高丽

英文校对：王斌

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰，规范。	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰。	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握基本全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。

### 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	熟练掌握通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单计算方法，具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决问题的能力。实验过程规范正确，能独立完成。实验报告撰写正确规范，图表清楚，字迹工整。	较为掌握通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单计算方法，较具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决问题的能力。实验过程较规范，能独立完成。实验报告撰写较正确完整，图表较清楚。	基本掌握通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单计算方法，基本具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决问题的能力。实验过程基本规范，基本完成。实验报告撰写基本正确完整。	基本了解通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单计算方法，基本具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决问题的能力。实验过程基本规范完成。实验报告撰写基本完整，结果少量错误。	不了解机械设计的基本要求，不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人或实验结果错误较多。



### 3. 期末成绩评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	较为熟练掌握机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	基本掌握机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	基本了解机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	不了解机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。
课程目标 2 (20%)	熟练掌握机械零件的强度计算分析；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比；轴的类型、材料；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算分析等。	较为掌握机械零件的强度计算分析；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比；轴的类型、材料；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算分析等。	基本掌握机械零件的强度计算分析；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比；轴的类型、材料；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算分析等。	基本了解机械零件的强度计算分析；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比；轴的类型、材料；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算分析等。	不了解机械零件的强度计算分析；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比；轴的类型、材料；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算分析等。
课程目标 3 (20%)	熟练掌握机械零件设计过程基本步骤；直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动设计；轴的结构设计；滚动轴承的组合设计等。	较为掌握机械零件设计过程基本步骤；直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动设计；轴的结构设计；滚动轴承的组合设计等。	基本掌握机械零件设计过程基本步骤；直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动的设计；轴的结构设计；滚动轴承的组合设计等。	基本了解机械零件设计过程基本步骤；直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动的设计；轴的结构设计；滚动轴承的组合设计等。	不了解机械零件设计过程基本步骤，不了解直齿圆柱齿轮的设计；带传动的设计；轴的结构设计；滚动轴承的组合设计等。

## 14. 《物流系统建模与仿真》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物流系统建模与仿真				
	英文名称： Modeling and Simulation of Logistics System				
课程号	6305102		学分	2 学分	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	0	6	0
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	李军涛		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	本课程先修课程《高等数学》、《概率与数理统计》；掌握《高等数学》中微积分、《概率与数理统计》概率密度函数，累积分布函数的内容，各章应重点讲授前续课程相关理论和方法在本课程中的应用。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《物流系统建模与仿真》是物流工程专业的必修和专业核心课程之一，也是物流系统运作与管理能力培养的重要课程。主要讲授物流系统建模与仿真基本理论知识。通过课程学习，学生可以掌握物流系统建模与仿真的基本理论与方法，应用物流系统建模与仿真的基本理论和方法对物流系统进行研究，具备一定分析和评价物流系统的能力，为建立新的物流系统和改善现有物流系统提供技术支持，解决物流领域复杂的工程问题。

Logistics System Modeling and Simulation is one of compulsory and core courses of logistics engineering major, and it is also an important course for the cultivation of logistics system operation and management ability. It is a course to introduce the knowledge of probability statistics and how to build logistics modeling system. By the end of this course, students will be able to understand these principles and methods of logistics simulation, apply basic concepts and theories to optimize logistics system. Based on the mastered knowledge, students can use the software to analyze and evaluate logistics system. The purpose of this course is to make students get abilities to optimize logistics system by simulation and solve complicated engineering problems.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**能够将离散事件系统、随机数、输入数据分析相关知识和数学模型方法用于推演、分析物流及相关领域复杂工程问题；（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**能认识到解决物流系统问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 在物流设计中根据实际系统的相关参数构建实验系统，能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素；（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 4:** 了解物流工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 5:** 学习运筹优化应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范；培养勤俭节约的品质，对物流系统成本反复优化调整，达到物流系统成本最优化。

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析物流及相关领域复杂工程问题；	1.工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2.问题分析
3	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3.设计/开发解决方案
4	6-1 了解物流工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。	6. 工程与社会

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 物流系统及仿真</p> <p>(1) 物流系统概述系统</p> <p>(2) 物流系统的要素</p> <p>(3) 物流系统的结构</p> <p>(4) 物流系统仿真</p> <p>思政融入点： 中国社会物流总成本在国民生产总值占比：16%，约 10 万亿左右，而发达国家占比：7-8%左右；可以通过国内外物流系统的视频教学，了解国内物流技术和国外技术的差距，激发同学的爱国热情和专业学习兴趣。国内对仿真重视动画，而国外重视数据分析，由国内外相关思维对比，引申出中国制造 2025 数字化更需要注重数据定量分析的重要作用。</p>	掌握物流系统、模型、仿真的相关概念；理解系统、模型和仿真三者的关系；理解仿真应用场景的重要性	<p><b>重点：</b>系统、模型和仿真三者的关系</p> <p><b>难点：</b>模型是系统的本质抽象和简化</p>	2	讲授/实验/讨论/案例式	目标 1
<p>第二章 离散事件系统仿真</p> <p>(1) 基本概念 (2) 仿真时钟的推进机制</p> <p>(3) 离散事件系统仿真策略</p>	掌握离散事件系统的仿真策略	<p><b>重点：</b>离散事件系统仿真过程</p> <p><b>难点：</b>离散事件系统</p>	3	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章 随机数的产生 (1) [0 1)均匀分布随机数的产生 (2) [0 1)均匀分布随机数的统计检验 (3) 产生各种概率分布的随机数 (4) 常用分布类型的随机数产生	掌握随机数的参数, 连续以及离散反函数变换	<b>重点:</b> 反函数变换 <b>难点:</b> 反函数变换	5	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4
第四章 仿真输入数据分析 (1) 仿真输入数据分析概述 (2) 数据的收集与处理 (3) 数据的分布与假设 (4) 参数的估计 (5) 拟合优度检验 <b>思政融入点:</b> 培养学生对数据分析进行实事求是的科学态度, 不得造假, 分析误差产生的真实原因: 偶然误差、系统误差后, 反复拟合, 精益求精, 达到输入数据的理想状态。	掌握仿真输入数据分析的实施步骤; 培养学生实事求是的优良品质	<b>重点:</b> 拟合优度的检验 <b>难点:</b> 拟合优度的检验	4	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4
第五章 (1) 终态仿真的结果分析 (2) 稳态仿真的结果分析 (3) 方差减少技术	对仿真输出数据与评价		3	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4
第六章 单服务台排队系统建仿真 (1) 单服务台排队系统描述与仿真目的 (2) 单机器加工系统工作流程 (3) 仿真模型的设计 (4) 模型运行和数据报告 <b>思政融入点:</b> 以身边的食堂排队系统为例, 理解学校开设的窗口数、学生排队时间、成本之间的平衡, 让学生形成系统的思维, 而不是抱怨学校为什么不开设更多的窗口, 将理论知识和身边实践相结合的科学思维方法。	掌握排队系统的设计流程, 学会用平均队长; 单位时间人或货物的吞吐量等指标对系统进行分析 and 评价	<b>重点:</b> 排队系统的构建和评价 <b>难点:</b> 排队系统的构建和评价	3	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 4
第七章 自动化物流系统仿真 (1) 基本概念、AS/RS 与 AGVS 仿真的内容 (2) AS/RS 与 AGVS 建模与分析	掌握自动化物流系统的设计流程, 学会用平均队长; 单位时间人或货物的吞吐量等指标对系统进行分析 and 评价	<b>重点:</b> 自动化物流系统的构建和评价 <b>难点:</b> 自动化物流系统的构建和评价	3+ 2	/讨论/案例式	目标 2 目标 4
第八章 综合性物流系统案例讲授与讨论	掌握综合物流系统的设计流程, 学会用相关指标对系统进行分析 and 评价	<b>重点:</b> 综合物流系统的构建和评价 <b>难点:</b> 综合物流系统的构建和评价	3		

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>实验环节</b>					
排队系统建模与仿真实验	掌握排队系统建模与仿真，学会用相关指标对系统进行分析和评价	<b>重点：</b> 排队系统系统的构建和评价 <b>难点：</b> 排队物流系统的构建和评价	2	讨论/案例/实验	目标 4
传送带系统建模与仿真实验	掌握传送带系统建模与仿真，学会用相关指标对系统进行分析和评价	<b>重点：</b> 传送带系统的构建和评价 <b>难点：</b> 传送带系统的构建和评价	2	讨论/案例/实验	目标 4
物流分拣系统建模与仿真实验	掌握物流分拣系统建模与仿真，学会用相关指标对系统进行分析和评价	<b>重点：</b> 物流分拣系统的构建和评价 <b>难点：</b> 物流分拣系统的构建和评价	2	讨论/案例/实验	目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### （一）考核方式

考核方式为闭卷笔试，考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成。

##### （二）课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 30%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：作业题以综合性、应用性习题为主。

(2) 作业、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	平时作业(30%)	实验(10%)		
1	10%	0%	25%	35%
2	15%	0%	30%	45%
3	0%	10%	0%	10%
4	5%	0%	5%	10%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、使用 CAI 课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论完成运筹优化模型的建立及优化。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL 等形式。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/214511223.html>

线下：参考教材、阅读书目等

格式：序号、教材或参考书名称、作者（或编者、译者等）、出版社、出版年月、版次。

1. 王红卫、谢勇主编，《物流系统仿真》，清华大学出版社，2009年4月，第1版；
2. 肖田元、范文慧主编，《离散事件系统仿真》，机械工业出版社，2007年7月，第1版；
3. 刘兴堂、吴晓燕主编，《现代系统建模与仿真技术》，西北工业大学出版社，2001年8月，第1版；
4. 肖田元、张燕云、陈加栋主编，《系统仿真导论》，清华大学出版社，2000年7月，第1版；
5. 盛骤、谢式千、潘承毅主编，《概率论与数理统计》，高等教育出版社，1989年8月，第2版。

主撰人：李军涛

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	数学建模基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	数学建模基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	数学建模基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	数学建模基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握数学建模基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%
课程目标 2 (10%) 课程目标 3 (10%)	数学建模约束基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	数学建模约束基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	数学建模约束基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	数学建模约束基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握数学建模约束基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对问题进行分析和处理和规划求解。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对问题进行分析，能良好地进行规划实研究。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；较好地完成规划求解研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；基本能完成实验的研究。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 3. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (25%) 课程目标 2 (30%)	物流系统建模基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	物流系统建模基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	物流系统建模基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	物流系统建模基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握物流系统建模基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%
课程目标 4 (5%)	物流系统仿真边界约束基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	物流系统仿真边界约束基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	物流系统仿真边界约束基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	物流系统仿真边界约束基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握物流系统仿真边界约束基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%



## 15. 《设施规划与物流分析》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：设施规划与物流分析				
	英文名称：Facility Layout Planning and Logistics Analysis				
课程号	4602028		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	陈雷雷		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：工程图学，运筹学。 通过工程图学学习掌握工程制图基本方法和规范；通过运筹学学习，掌握优化问题建模、线性规划问题求解能内容。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

设施规划与物流分析是工业工程和物流工程专业课程体系中最重要课程之一。它将讲授与生产系统和物流系统设计、分析相关的重要知识，含物流设施选址、布局规划和物料搬运系统分析等方面的重要理论。同时，也训练学生通过实验和也应用 SLP (Systematic Layout Planning) 和 SHA (Systematic Handling Analysis) 进行物流设施的布局规划和物料搬运系统的设计。通过课程教学，培养学生复杂设施分析、计算、规划的能力。

"Facility Layout Planning and Logistics Analysis" is one of the most important courses in logistics engineering and industrial engineering. Including theories of facility location, layout planning, material flow analysis and handling system design, it teaches the main theories in production and logistics system design and analysis. And also, it can train students to plan the facility layout and to design material handling system, using the main methods such as SLP (Systematic Layout Planning) and SHA (Systematic Handling Analysis). By learning the course, students' ability of complex facilities analysis, calculation and planning is cultivated.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够将选址模型、SHA 方法及 SLP 方法等应用于复杂设施如工厂、物流中心、服务中心等的规划问题解决方案的比较、综合和评价（支撑毕业要求 1-4）。

**课程目标 2:** 能基于重心法等选址模型表达设施选址问题，能基于 SLP 方法构建设施布局流程，能基于 SHA 方法描述和表达现代复杂工业和服务设施的物料搬运系统，并认知方案的多样性（支撑毕业要求 2-2）。

**课程目标 3:** 熟练利用设施规划方法和分析方法进行工业和服务设施的选址、布局设计、搬运系统设计，并能在设计中考虑到社会人文、当地法律法规等因素。（支撑毕业要求 3-3）。

**课程目标 4:** 在设施规划的布局、搬运系统设计等问题中,能应用专业软件进行分析和表达(支撑毕业要求 5-2)。

**课程目标 5:** 通过课程相关理论学习和实验实践,学会系统、客观、严谨、辩证地看待问题,并尊重相关规范和规程(支撑课程思政目标)。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析物流及相关领域复杂工程问题。	1 工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择,会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2 问题分析
3	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3 设计/开发解决方案
4	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具、仿真方法和计算机软件,对物流领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5 使用现代工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第一章 概述</b> 1、物流与供应链基础 2、设施规划的定义、意义及目标 3、设施规划的范围及工作组织 4、设施规划的过程 5、典型设施布置方法 6、设施规划发展历程及发展趋势	1、理解物流、设施等基本概念,建立知识框架; 2、掌握设施规划的工作范围及发展脉络。	<b>重点:</b> 物流概念的三个阶段;设施的定义;设施规划的工作范围 <b>难点:</b> 理解物流的效用及其与物流概念之间的关系。	3	讲授	目标 1
<b>第二章 设施选址</b> 1、设施选址的意义、战略与原则 2、设施选址的影响因素 3、(物流网络)复合设施选址 4、设施选址评价评价方法 5、设施选址或物流网络设计案例分析 思政融入点: 未客观调查导致选址失败案例	掌握宏观物流分析的方法,并掌握量本利分析法、重心法等重要的设施选址方法	<b>重点:</b> 设施选址考虑因素;选址步骤;量本利分析法;重心法;线性规划法;启发式方法;加权因素法 <b>难点:</b> 重心法及其应用	4	讲授	目标 1 目标 2 目标 3
<b>第三章 设施布局设计</b> (1) 系统化设施布置概述 (2) (SLP) 系统化设施布置方法 (3) SLP 的改进 (4) 案例分析 思政融入点: 布局图绘制规范	掌握物流微观分析的一些基本方法,如工艺流程图、多种产品工艺过程表、从至表等,并深刻理解和掌握 SLP 设施布局方法	<b>重点:</b> 作业单位的概念;物流分析工具(工艺流程图、多种产品工艺过程表、从至表); SLP 方法体系 <b>难点:</b> SLP 方法体系	6	讲授/案例	目标 2 目标 3 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第四章 车间布局</b> (1) 基本生产布置形式 (2) 工艺原则布置设计 (3) 产品专业化原则布置设计 (4) 成组原则布置设计 (5) 定位原则布置设计 (6) 柔性原则布置设计 (7) 案例分析	理解车间物流的特殊性,掌握车间设施布置的四种典型原则。	<b>重点:</b> 车间布局原则;典型布局原则的优缺点;产品布局原则和工艺布局原则的布局要点;柔性单元布局原则。 <b>难点:</b> 产品布局原则和工艺布局原则的布局要点	2	讲授/案例	目标 1
<b>第五章 搬运系统分析与设计</b> (1) 物料搬运和物料搬运系统 (2) 物料搬运系统分析方法 (3) 物料搬运系统分析与设计 (4) 搬运设备选型与案例分析	理解物料搬运对物流系统的重要性,掌握物料搬运合理性分析的基本方法,深刻理解和掌握 SHA 搬运系统设计与分析的方法。	<b>重点:</b> 物料搬运基本概念;物料搬运系统的组成;物料搬运分析工具(物流路径图、坐标指示图、FD 图);SHA 方法体系。 <b>难点:</b> SHA 方法体系	6	讲授/案例	目标 2 目标 3 目标 4
<b>第六章 仓储系统规划</b> (1) 仓库的功能及仓储的目标 (2) 仓储作业管理 (3) 仓库入库出库设施及规划 (4) 仓储空间与储位布置规划 (5) 仓储自动化技术	了解仓储及仓库基本作业和管理方法,掌握仓储规划方法与仓储自动化技术。	<b>重点:</b> 仓储和时间效用;仓储系统的构成;货架及其适用范围;AS/RS 设计规程。 <b>难点:</b> 货架及其适用范围	2	讲授	目标 1
<b>第七章 配送中心与服务设施规划</b> (1) 配送中心规划与布局 (2) 服务业设施布局设计	了解配送中心及服务业布局规划的特点,掌握服务设计的定位技术。	<b>重点:</b> 分拣的概念;电子辅助拣选方式;自动分拣机流程;服务设施布局考虑因素;服务包。	2	讲授	目标 1 目标 3 目标 4
<b>第八章 案例分析与讨论</b> (1) 物流中心规划实例(药品配送中心) (2) 组装输送线设计实例 (3) 多品种履带式拖拉机总装线的规划与物流分析	通过案例学习增加对设施规划方法应用的感性认知。	<b>重点:</b> 物流中心选址过程;输送线设计流程;总装线设计考虑要素及规划过程。	3	讲授/案例	目标 3 目标 4
<b>实践教学</b>					
Proplanner 车间物流分析	初步学会计算机辅助物流分析技术	<b>重点:</b> Proplanner 操作要素;物流频次及其计算;软件操作	2	实验	目标 1
混流工厂物流分析	初步能应用计算机辅助物流分析技术解决实际问题	<b>重点:</b> 混流车间特点;车间布局方法;混流车间物流分析建模	2	实验	目标 1

## 四、课程考核评价方式

### （一）考核方式

考核方式有闭卷笔试和平时成绩考核（包括实验考核和平时表现考核）组成。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 35 分，占总成绩的 35%，计算时换算成 100 分，平时按 5 分制积分 (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业、实验、课堂表现等部分构成，作业 10%，实验 10%，课堂表现 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 65%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩35%+期末成绩65%）				合计
	平时成绩（35%）			期末成绩 （65%）	
	作业（10%）	实验(10%)	课堂表现(15%)		
1	0	10	0	19.5	29.5
2	5	0	0	13	18
3	5	0	7.5	16.25	28.75
4	0	0	7.5	16.25	23.75
合计(成绩构成)	10	10	15	65	100

## 五、教学方法

- 1、 教学过程中要尽可能结合案例或者习题进行讲解；
- 2、 由于物流体系庞大，设施众多，在学校不具备相关实习实验条件的情况下，尽可能采用视频、录像作为补充。

## 六、参考材料

1. 齐二石，方庆瑄，霍艳芳主编. 物流工程. 机械工业出版社，2021年4月
2. 戢守峰. 现代设施规划与物流分析. 机械工业出版社, 2019年7月
3. Fred E. Meyers Matthew P. Stephens. Manufacturing Facilities Design and Material Handling. 清华大学出版社，2002年8月
4. 程国全，王转等编著. 物流设施规划与设计. 中国物资出版社，2003年9月
5. 李正风、丛杭青、王前等编著. 工程伦理. 清华大学出版社，2016年8月
6. 杨育主编，曾强、金淑芳、石宇强副主编. 设施规划. 科学出版社，2010年9月

主撰人：陈雷雷

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	设施规划与物流分析相关模型和方法知识掌握全面，对设施规划相关问题表达正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	设施规划与物流分析相关模型和方法知识掌握较全面，对设施规划相关问题表达较正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案较正确，书写清晰。	设施规划与物流分析相关模型和方法知识掌握较全面，对设施规划相关问题表达较正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案基本正确。	基本掌握设施规划与物流分析相关模型和方法知识，对设施规划相关问题表达基本正确、解题过程基本完整，答案部分正确。	掌握设施规划与物流分析相关模型和方法知识较少，基本方法应用存在错误、答案正确率低于50%，或存在抄袭现象。
课程目标 3 (5%)	设施规划与物流分析相关方案设计中能较好考虑社会、人文等因素，表达正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	设施规划与物流分析相关方案设计中能考虑社会、人文等因素，表达较正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案较正确，书写清晰。	设施规划与物流分析相关方案设计中能考虑社会、人文等因素，表达较正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案基本正确。	设施规划与物流分析相关方案设计中基本能考虑社会、人文等因素，表达基本正确、解题过程基本完整，答案部分正确。	设施规划与物流分析相关方案设计中不能活较少考虑社会、人文等因素，理解存在错误、答案正确率低于50%，或存在抄袭现象。

### 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	实验操作过程规范，实验报告撰写规范，图表清楚，数据合理，数据分析充分，结论正确，实验报告中能对方案进行综合和比较，讨论能够适当展开，有自己的观点，所得出结论与实验过程联系紧密。	实验操作过程比较规范，实验报告撰写较规范，图表清楚，数据合理，数据分析手段正确，结论正确，实验报告中能对方案进行综合和比较，问题讨论能够适当展开。	能够基本完成实验，实验报告撰写基本规范，数据分析和结论基本正确，实验报告中能对方案进行综合和比较，相关问题讨论可以进行一定程度的展开。	能够完成实验，实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确，实验报告中基本能对方案进行综合和比较，但问题讨论未进行适当展开。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 3. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (7.5%)	课堂上讨论相关设施规划问题时能较好考虑人文、法律等因素；课前能查阅大量文献了解设施规划相关方法、工具及案例；回答问题正确；逻辑清晰。	课堂上讨论相关设施规划问题时能考虑人文、法律等因素；课前能查阅一定量的文献了解设施规划相关方法、工具及案例；回答问题较正确；逻辑较清晰。	课堂上讨论相关设施规划问题时能考虑人文、法律等因素；课前能提前阅读指定资料、文献了解设施规划相关方法、工具及案例；回答问题基本正确。	课堂上讨论相关设施规划问题时基本能考虑人文、法律等因素；课前准备工作未按指定要求完成；回答问题部分正确。	课堂上讨论相关设施规划问题时不能或较少考虑人文、法律等因素；课前完全不准备工作；回答问题错误或无法回答。
课程目标4 (7.5%)	课内练习时能较好应用专业软件或物流图表工具，课前能查阅大量文献了解设施规划相关方法、工具及案例，回答问题正确；逻辑清晰。	课内练习时能较好应用专业软件或物流图表工具；课前能查阅一定量的文献了解设施规划相关方法、工具及案例；回答问题较正确；逻辑较清晰。	课内练习时能应用专业软件或物流图表工具；课前能提前阅读指定资料、文献了解设施规划相关方法、工具及案例；回答问题基本正确。	课内练习时基本能应用专业软件或物流图表工具；课前准备工作未按指定要求完成；回答问题部分正确。	课内练习时不能或较少应用专业软件或物流图表工具；课前完全不准备工作；回答问题错误或无法回答。

### 4. 期末考核与评价标准

闭卷笔试，按照标准答案进行评价计分。

## 16. 《冷链物流》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：冷链物流				
	英文名称：Cold Chain Logistics				
课程号	6305163		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	梁贺君		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《大学物理B》、《物流信息技术》。掌握《大学物理B》热学基础，《物流信息技术》的RFID射频识别技术工作原理，物流信息管理系统流程及功能等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《冷链物流》课程是物流工程专业学生学习和掌握制冷原理、制冷技术、冷藏运输设备、冷链运输组织与管理等的专业必修课程。主要讲授易腐货物的理化性质和冷藏原理；冷链物流的制冷原理和制冷技术，运输组织和风险控制方法；冷链追溯系统的原理和应用方案。通过本课程的学习，使学生清晰地理解冷链物流的概念及发展趋势，掌握制冷原理与制冷技术，能够运用制冷原理与制冷系统等知识制定冷链运输中的制冷方案，具备从事食品行业物流运作与管理能力。

The 《Cold Chain Logistics》 course is a required course for students majoring in logistics engineering to learn and master the principle of refrigeration, refrigeration technology, refrigeration transportation equipment, cold chain transportation organisation and management, etc. It mainly teaches the physical and chemical properties and refrigeration principle of perishable goods; the refrigeration principle and refrigeration technology of cold chain logistics, transportation organisation and risk control methods; and the principle and application scheme of cold chain traceability system. Through the study of this course, students can clearly understand the concept and development trend of cold chain logistics, master the refrigeration principle and refrigeration technology, be able to use the refrigeration principle and refrigeration system to formulate refrigeration plans in cold chain transportation, and have the ability to engage in logistics operation and management in the food industry.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**能够针对易腐货物的理化性质与冷藏冷冻需求，运用制冷原理与制冷系统等知识制定冷链运输中的制冷方案；完成冷链运输装备的选型，运输组织，安全与风险管理。能够进行冷链运输信息化系统及其流程设计，具备初步设计冷链追溯方案的能力。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 理解冷链物流的基本概念, 了解我国冷链物流的发展现状和趋势, 以及冷链物流保障食品安全与国民健康的重要意义。(支撑毕业要求观测点 6-1)

**课程目标 3:** 通过冷链食品变质机理的分析与讲授, 强化学生冷链物流意识, 强调发展冷链物流的迫切性, 提升本课程的重要性。通过冷链运输信息化的原理, 提高学生冷链物流的监控与追溯能力, 提升学生的主体意识与社会责任感。实现冷链食品的全程冷链, 做到国民安心的全民冷链。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-2 能够针对特定需求, 完成单元(部件)的设计, 并能够进行系统及其流程设计, 在设计中体现创新意识;	3.设计/开发解决方案
2	6-1 了解物流工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工程活动的影响;	6.工程与社会

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 绪论 第一节 冷链运输的概念及分类 第二节 现状与发展趋势	1、了解易腐货物冷链运输在国民经济和生活中的作用和重大意义;2、掌握冷链物流的概念与范畴体系并能够清晰地论述;3、了解易腐货物冷链运输的特点;4、了解各种冷链运输方式的技术经济特点、适用范围及其优缺点并能够比较。	<b>重点:</b> 了解冷链构成和冷链实现条件。 <b>难点:</b> 掌握冷链物流的概念与范畴体系并能够清晰地论述。	2	讲授/讨论	目标 2
第二章 制冷原理与制冷系统 第一节 热质传输基础 第二节 制冷原理 第三节 制冷系统	1、了解热力学、传热学的基础知识,2、掌握冰盐制冷、压缩制冷、制冷剂的的基本原理, 认识压缩机、膨胀阀、蒸发器、冷凝器等制冷系统常见设备。	<b>重点:</b> 制冷原理学习。 <b>难点:</b> 蒸汽压缩式制冷的工作原理与过程。	4	讲授/讨论	目标 1
第三章 易腐货物的理化性质与冷藏原理 第一节 易腐货物的理化性质 第二节 易腐货物的腐败及其控制机理 第三节 易腐货物的冷却过程及原理 第四节 易腐货物的冷冻与解冻原理 <b>思政融入点:</b> 通过冷链食品变质机理的分析与讲授, 强化学生冷链物流意识, 强调发展冷链物流的迫切性, 提升本课程的重要性。	1、了解易腐货物的物理性质和化学成分及其在冷链运输过程中的变化;2、掌握易腐货物的腐败及控制机理, 并能进行货架期的预测和计算	<b>重点:</b> 易腐货物的物理性质和化学成分与性质 <b>难点:</b> 货架期的预测和计算。	4	讲授/讨论	目标 1 目标 3



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第四章 冷链运输装备与节能	1、掌握冷链运输装备基本要求及分类, 冷链运输装备技术指标参数及测试方法, 冷链运输装备结构; 2、了解冷链运输装备技术水平现状及未来发展趋势、冷链运输装备的运用; 3、了解影响冷链运输装备能耗的因素和节能措施。	<b>重点:</b> 冷链运输基本要求及分类, 冷链运输装备技术指标参数。 <b>难点:</b> 冷链运输装备的选择与节能控制。	3	讲授/讨论	目标 1
第五章 易腐货物冷链运输组织	1、掌握易腐货物的冷链运输流程、作业要求、操作方法及组织方法。2、了解货物预冷和运输工具预冷的作用、原理和方法。	<b>重点:</b> 货物预冷和运输工具预冷的作用、原理和方法。 <b>难点:</b> 货物预冷操作流程与方法。	3	讲授/讨论	目标 1
第六章 易腐货物冷链运输条件	1、了解易腐货物运输的基本条件和基本的运输方法。	<b>重点:</b> 掌握易腐货物运输的基本条件。 <b>难点:</b> 运输方法的选择。	2	讲授/讨论	目标 1
第七章 冷链物流安全与风险管理	1、了解食品物流安全的管控体系; 2、掌握易腐食品冷链物流风险管理基本原理和方法, 并能运用于具体的食品冷链物流的安全性分析和风险控制。	<b>重点:</b> 掌握易腐食品冷链物流风险管理基本原理和方法 <b>难点:</b> 冷链物流的安全性分析和风险控制	2	讲授/讨论	目标 1
第八章 冷链运输信息化 <b>思政融入点:</b> 通过冷链运输信息化的原理, 提高学生冷链物流的监控与追溯能力, 提升学生的主体意识与社会责任感。实现冷链食品的全程冷链, 做到国民安心的全民冷链。	1、了解现代信息化技术在冷链运输系统中的应用; 2、掌握冷链物流信息管理的组成及基本服务功能; 3、了解物联网与追溯技术的基本概念和在冷链物流系统中的应用。	<b>重点:</b> 掌握冷链物流信息管理的组成及基本服务功能 <b>难点:</b> 设计冷链追溯方案。	2	讲授/讨论	目标 1 目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 25%、讨论占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含选择题、判断题、简答题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。
- (2) 讨论互动：包括小组讨论的参与和分享汇报情况及课程讲授中的互动情况
- (3) 期末论文需要任课教师按照实际教学情况制定相应的论文评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	平时作业(25%)	讨论(15%)		
1	20%	10%	45%	75%
2	5%	5%	15%	25%
合计(成绩构成)	25%	15%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

本课程将实行理论讲授与案例分析相结合，每章教学由理论授课、案例分析、讨论、课外调查等方式构成。

采用多媒体方式将各种冷链运输装备展示给学生看，使学生对其工作原理有较具体的认识，同时课堂讲授将精力和时间更多地集中在制冷技术、冷冻工艺学和冷链运输方案的分析讲解上，让学生能在相同的时间内获取更多的信息量。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222700253>

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

1. 谢如鹤主编，《冷链运输原理与方法》，化学工业出版社，2013年。

阅读书目：

1. 白世贞主编，《冷链物流》，中国物资出版社，2012年；
2. 叶健恒主编，《冷链物流管理》，北京师范大学出版社，2011年；
3. 刘芳主编，《易腐品冷链百科全书》，东华大学出版社，2011年；
4. 刘佳霓主编，《冷链物流系统化管理研究》，湖北教育出版社，2011年；

主撰人：梁贺君

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

### 附件：各类考核与评价标准表

#### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	能够正确应用制冷原理与制冷系统知识进行冷链物流方案的制定，完成冷链运输的组织管理。	能够较正确应用制冷原理与制冷系统知识进行冷链物流方案的制定，完成冷链运输的组织管理。	能够基本正确应用制冷原理与制冷系统知识进行冷链物流方案的制定，完成冷链运输的组织管理。	部分能够正确应用制冷原理与制冷系统知识进行冷链物流方案的制定，完成冷链运输的组织管理。	不能够正确应用制冷原理与制冷系统知识进行冷链物流方案的制定，完成冷链运输的组织管理。
课程目标 2 (5%)	冷链物流基本知识及概念掌握全面，运用得当，答案正确率超过90%。	冷链物流基本知识及概念掌握较全面，运用较得当，答案正确率超过80%。	冷链物流基本知识及概念基本掌握，基本能够运用，答案正确率超过70%。	冷链物流基本知识及概念掌握一部分，部分运用得当，答案正确率超过60%。	没有掌握冷链物流基本知识及概念掌握全面，不会运用，答案正确率低于60%。

## 2. 讨论互动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能够积极参与小组课堂讨论和课堂互动, 积极参与方案比较, 选出合理方案, 参与率超过 70 %	能够较积极参与小组课堂讨论和课堂互动, 较积极参与方案比较, 选出较合理方案, 参与率超过 60 %	能够参与小组课堂讨论和课堂互动, 参与方案比较, 选出方案, 参与率超过 50 %	能够参与小组课堂讨论和课堂互动, 参与方案比较, 但不能选出方案, 参与率超过 40 %	极少参与小组课堂讨论和课堂互动, 不参与方案比较, 参与率低于 40%
课程目标 2 (5%)	能够在小组及课堂讨论互动中积极参与, 并能围绕主题合理、完整地分析各项要素、分享时能正确清晰的表达自己的观点, 有效参与度超过 90%	能够在小组及课堂讨论互动中较为积极的参与, 并能围绕主题较为合理、完整地分析各项要素、分享时能较为正确清晰的表达自己的观点, 有效参与度超过 80%	能够参与小组及课堂讨论互动, 并能围绕主题分析各项要素、分享时能表达自己的观点, 有效参与度超过 70%	能够部分参与小组及课堂讨论互动, 并能围绕主题部分分析各项要素、分享时能一定程度上表达自己的观点, 有效参与度超过 60%	较少参与小组及课堂讨论互动, 并在分享时较少表达自己的观点, 有效参与度低于 60%

## 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (45%)	熟练运用制冷原理与制冷系统等知识制定冷链运输中的制冷方案。解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	较好运用制冷原理与制冷系统等知识制定冷链运输中的制冷方案。解题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	能够运用制冷原理与制冷系统等知识制定冷链运输中的制冷方案。解题过程基本完整, 答案基本正确, 书写较清晰。	勉强运用制冷原理与制冷系统等知识制定冷链运输中的制冷方案。解题过程有明显缺陷, 答案基本正确。	不能运用制冷原理与制冷系统等知识制定冷链运输中的制冷方案。解题过程不完整, 答案不正确。
课程目标 2 (15%)	正确理解冷链物流的概念与范畴体系并能够清晰地论述; 掌握易腐货物冷链运输的特点。解题过程完整, 答案正确, 书写清晰。	较好理解冷链物流的概念与范畴体系并能够清晰地论述; 较好掌握易腐货物冷链运输的特点。解题过程较完整, 答案较正确, 书写清晰。	基本理解冷链物流的概念与范畴体系并能够清晰地论述; 基本掌握易腐货物冷链运输的特点。解题过程基本完整, 答案基本正确, 书写较清晰。	勉强理解冷链物流的概念与范畴体系并能够清晰地论述; 勉强掌握易腐货物冷链运输的特点。解题过程有明显缺陷, 答案基本正确。	不理解冷链物流的概念与范畴体系并能够清晰地论述; 不清楚易腐货物冷链运输的特点。解题过程不完整, 答案不正确

## 17. 《智慧供应链设计与管理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智慧供应链设计与管理				
	英文名称：Smart supply chain design and management				
课程号	63050013		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20		0	12
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	金淑芳		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《物流工程与管理》、《物流运筹学》、《信息管理系统与数据库》、《物流信息技术》、《物流自动化技术》、《大数据技术原理及应用》、《物流系统建模与仿真》。 掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《线性代数 B》的线性方程组和《物流运筹学》的回归分析方法和线性规划方法。 掌握《物流工程与管理》、《信息管理系统与数据库》、《物流信息技术》、《物流自动化技术》、《大数据技术原理及应用》、《物流系统建模与仿真》等课程涉及的物流自动化和信息化的专业基础知识。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《智慧供应链设计与管理》课程是物流工程专业的核心课程，通过本课程的学习，让学生们了解传统供应链的发展，随着现代科技技术的渗透性日益增强，已经具备了信息化、数字化、网络化、集成化、智能化、柔性化、敏捷化、可视化、自动化等先进技术特征。在此基础上，学习并掌握如何将智能化的物流技术和现代供应链管理进行综合集成，实现供应链的智能化、网络化和自动化。

本课程主要内容有：智慧物流与供应链的体系架构，以及物联网、云计算、感知技术、卫星定位跟踪技术、网络与通信技术等新一代信息技术在物流各主要职能领域的应用。通过本课程的学习，为物流工程专业的学生进行后续的专业课学习，尤其是专业综合能力实践和毕业设计等环节打下良好的基础。

This course is the core course of logistics engineering. Through the study of this course, students can understand the development of traditional supply chain. With the increasing penetration of modern science and technology, it has acquired advanced technical features such as informatization, digitalization, networking, integration, intelligence, flexibility, agility, visualization and automation. On this basis, learn and master how to comprehensively integrate intelligent logistics technology and modern supply chain management to realize the intelligence,

networking and automation of the supply chain.

The main contents of this course are: the architecture of intelligent logistics and supply chain, and the application of new generation information technologies such as Internet of things, cloud computing, perception technology, satellite positioning and tracking technology, network and communication technology in the main functional areas of logistics. Through the study of this course, students majoring in logistics engineering can lay a good foundation for the follow-up study of professional courses, especially the practice of professional comprehensive ability and graduation project.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析物流运输及供应链领域整体效果的综合工程问题。(支撑毕业要求观测点 1-3)

**课程目标 2:** 具备设计供应链系统的能力, 掌握智慧物流与供应链的运营机理, 掌握并能应用智慧物流与供应链的关键技术, 针对具体行业和商业运营问题, 能认识到系统性能分析有多种解决方案, 借助文献研究, 初步具备综合分析系统性能的能力。(支撑毕业要求观测点 2-3)

**课程目标 3:** 具备根据智慧物流系统的组成层次、功能和特征, 进行智慧物流与供应链的运营机理的调研, 分析、研究并选择恰当的智慧物流与供应链的关键技术, 最后设计出经济的系统方案。(支撑毕业要求观测点 4-2)

**课程目标 4:** 能够根据对象特征, 在选择研究路线, 设计实验方案过程中, 根据智慧物流与供应链管理的运作模式, 运用工程管理与经济决策方法。(支撑毕业要求观测点 11-2)

**课程目标 5:** 通过大数据展示全球经济一体化进程中, 中国制体化进程中, 中国制造业和高效供应链为全球经济飞速发展做出的巨大贡献, 培养民族自豪感。又通过近五年来双十一的促销带来的新零售数据可以看出, 智能设备对智慧供应链的极大促进作用, 同时带来的社会问题(快递人员生存、平台压榨顾客等)和环保问题, 培养学生敏锐的社会洞察力和社会责任感。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析物流及相关领域复杂工程问题;	1.工程知识
2	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择, 会通过文献研究寻求可替代的解决方案;	2.问题分析
3	4-2 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计实验方案	4.研究
4	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境), 在设计开发解决方案的过程中, 运用工程管理与经济决策方法	11.项目管理

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第1章 智慧物流与智慧供应链概论</b> (1) 智慧物流与智慧供应链的概念 (2) 智慧物流与智慧供应链的特点 (3) 智慧物流与智慧供应链的关系 (4) 构建智慧物流与智慧供应链系统的意义 (5) 智慧物流与智慧供应链的发展 (6) 智慧物流与智慧供应链带来的变革与挑战 <b>思政融入点：</b> 通过大数据展示全球经济一体化进展中，中国制造业和高效供应链为全球经济飞速发展做出的巨大贡献，培养民族自豪感	1、正确理解和掌握物流与供应链的概念和差别；2、通过理解供应链是企业第四利润源泉，培养学生系统思维和独立思考能力。	<b>重点：</b> 供应链与企业利益的关系；供应链如何影响社会生活，智慧供应链的新趋势。  <b>难点：</b> 理解构建智慧物流与智慧供应链系统的意义与未来挑战。	2	京东智慧供应链案例分析/讨论	目标 1
<b>第2章 智慧供应链设计与数学建模方法</b> (1) 智慧供应链体系 (2) 智慧供应链设计思路 (3) 智慧供应链数学建模方法	1.掌握智慧供应链体系的框架、设计思路、策略、方法及路径。 2.掌握智慧供应链的数学建模方法。	<b>重点：</b> 智慧供应链体系的框架、设计思路、策略及方法，智慧供应链的数学建模方法  <b>难点：</b> 智慧供应链体系的设计与路径	2	讲授	目标 1
<b>第3章 智慧物流系统与智慧供应链系统</b> (1) 智慧物流系统的层次架构 (2) 智慧物流系统的功能与特征 (3) 智慧物流系统的组成 (4) 智慧供应链系统的协同与层次结构 (5) 智慧供应链系统的功能与组成	1、掌握智慧物流系统的组成层次、功能和特征。 2、掌握智慧供应链系统的组成层次、功能和特征。	<b>重点：</b> 系统的组成要素、功能、层次和特征  <b>难点：</b> 供应链系统与物流系统的区别和关系	4	案例材料：京东，菜鸟，苹果供应链的 讲授分析/讨论	目标 2 目标 3
<b>第4章 智慧物流与供应链的运行机理</b> (1) 智慧物流与供应链的运行机制 (2) 智慧物流与供应链的组织管理机制 (3) 智慧物流与供应链的创新机制 (4) 智慧物流与供应链的风险机制	1、了解智慧物流与供应链的运营机理。2、培养学生利用专业知识观察和分析日常生活变化（新零售的背后支撑是什么？）	<b>重点：</b> 智慧物流与智慧供应链运行的社会逻辑和技术设计。  <b>难点：</b> 智慧物流与供应链的创新机制	2	案例式讨新零售C2M：如何变得更快论：	目标 2 目标 3 目标 4
<b>第5章 支撑智慧物流与供应链的关键技术——链接技术</b> (1) 物联网及其在智慧物流与供应链中的应用 (2) 移动互联网及其在智慧物流与供应链中的应用 (3) 5G 技术及其在智慧物流与供应链中的应用	1、物联网、移动互联网、5G 等技术在智慧供应链的应用状况和未来趋势。	<b>重点：</b> 5G 技术对未来智慧供应链和物流的影响。	4	国家电网案例分析/讨论	目标 2 目标 3 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p><b>第6章 支撑智慧物流与供应链的关键技术——计算技术</b></p> <p>(1) 智能优化算法及其在物流供应链中的应用</p> <p>(2) 云计算及其在智慧物流与供应链中的应用</p> <p>(3) 大数据技术及其在智慧物流与供应链中的应用</p>	<p>1、掌握实现智慧供应链系统的三种计算方法。2、掌握并能运用三种技术，针对具体案例，可以恰当运用匹配的技术进行设计。</p>	<p><b>重点：</b> 三种计算方法。</p> <p><b>难点：</b> 不同方法在不同类型供应链中的恰当应用。</p>	6	<p><b>PBL 教学：</b> 联想集团响应性供应链设计</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>
<p><b>第7章 支撑智慧物流与供应链的关键技术——决策技术</b></p> <p>(1) 区块链及其在智慧物流与供应链中的应用</p> <p>(2) 人工智能及其在智慧物流与供应链中的应用</p>	<p>1、掌握区块链的概念和特点。</p> <p>2、区块链在智慧供应链中的应用原理</p>	<p><b>重点：</b> 决策模型的建立。</p> <p><b>难点：</b> 系统决策依据的确定。</p>	4	<p>滴滴的智慧决策与数字孪生的案例分析/讨论</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 3</p> <p>目标 4</p>
<p><b>第8章 智慧物流与供应链管理的运作模式</b>(1)</p> <p>全球智慧物流与供应链管理的发展现状</p> <p>(2) 农业智慧物流与供应链运作模式</p> <p>(3) 制造业智慧物流与供应链运作模式</p> <p>(4) 新零售智慧物流与供应链运作模式</p> <p>(5) “走出去”企业的智慧物流与供应链运作模式</p>	<p>了解和熟悉不同行业的智慧供应链发展和运作特点</p>		4	<p><b>PBL 小组学习：</b></p> <p>人选一个案例进行总结分析：</p> <p>1、特斯拉汽车全球供应链</p> <p>2、苹果全球供应链</p> <p>3、新疆小峰农业</p> <p>4、中移物流</p>	<p>目标 2</p> <p>目标 4</p>
<p><b>第9章 智能技术在物流与供应链系统中的应用</b></p> <p>(1) 无人机/无人车在物流配送环节的应用</p> <p>(2) 无人承运平台在智慧物流运输环节的应用</p> <p>(3) 智能仓储管理系统在物流仓储环节的应用</p> <p>(4) 智能技术在供应链协同环节的应用</p> <p>(5) 算法与大数据技术在供应链预测中的应用</p> <p>(6) 区块链技术在智慧供应链金融中的应用</p> <p><b>思政融入点：</b> 通过近五年来双十一的促销带来的新零售数据可以看出，智能设备对智慧供应链的极大促进作用，同时带来的社会问题（快递人员生存、平台压榨顾客等）和环保问题，培养学生敏锐的社会洞察力和社会责任感。</p>	<p>了解和熟悉各种智能设备</p>		4	<p>课外观看录像和小视频，进行个人汇报</p>	<p>目标 1</p>



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 60% 自学占 5%、个人作业占 10%、小组大作业 25%、小组讨论占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和综合案例设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 自学: 完成指定内容的网络学习, 包括 PBL 布置的学习资料。
- (2) 个人作业: 需要独立完成的作业, 以知识型内容为主。
- (3) 小组大作业: PBL 布置的综合案例调研、计算、设计并提交方案。
- (4) 小组讨论: PBL 中小组学习参与、讨论、分工完成任务并参与答辩。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩60%+期末成绩40%)					合计
	平时成绩 (60%)				期末成绩 (40%)	
	自学 (5%)	个人作业 (10%)	小组大作业 (25%)	小组讨论 (20%)		
1	5%	5%	0%	0%	5%	15%
2	0%	5%	10%	10%	15%	40%
3	0%	0%	5%	5%	10%	20%
4	0%	0%	10%	5%	10%	25%
合计(成绩构成)	5%	10%	25%	20%	40%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法采用基于问题的启发式教学 (problem-based learning) 方式, 以大量阅读相关书籍和项目设计为主, 强化自主学习, 弱化课堂理论灌输。本课程将实行以重点知识讲授为基础, 以课堂互动式教学和项目设计为特点, 全面智慧供应链设计理念和办法。

学校泛雅网络教学平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论。对学生的答疑和辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL 和电话等形式。

## 六、参考材料

1. 线上资源学习泛雅平台：

2. 线下：参考教材、阅读书目等

- (1) 刘伟华，李波等主编，《智慧物流与供应链管理》，中国人民大学出版社，ISBN：978-7300-29982-2，2022年1月、第1版，高等学校经济管理类主干课程教材。
- (2) 霍艳芳，齐二石主编，《智慧物流与智慧供应链》，清华大学出版社，ISBN：978-7302-54680-1，2020年11月第1版。
- (3) 施云主编，《智慧供应链构建（从商业到技术）》，机械工业出版社，ISBN：978-7111-70873-5，2022年7月第1版。
- (4) 马士华，林勇编，《供应链管理》，机械工业出版社，ISBN：978-7-111-55301-4，2020.2，第5版。
- (5) David Simchi-Levi 大卫辛奇著，《供应链设计与管理》，(美)中国人民大学出版社，ISBN：978-7300-11614-3，2019年3月第3版
- (6) Kenneth Lyons, Brian Farrington, 《采购与供应链管理》，（英）电子工业出版社，2014.3，第8版；
- (7) 《供应链物流管理》，Donald Bowersox, David Closs, (美), 机械工业出版社，2014.3，第4版；
- (8) John Meredith Smith 主编，《Logistics and the Outbound Supply Chain》，Penton Press.
- (9) Euclides A.Combra 主编，《kaizen in logistics and supply chains》，Mc Graw Hill Education.

3. 杂志和期刊：

《物流技术与应用》、《物流工程与管理》

主撰人：金淑芳，郭文文

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 自学评分标准（5%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	自觉高效地利用网络资源，结合已学知识，能够将本课程的相关知识加以理解并掌握，为后面利用各种综合知识进行数学推演、分析物流运输及供应链领域整体效果而打好基础。	自觉高效地利用网络资源，结合已学知识，较好地能够将本课程的相关知识加以理解并掌握，为后面利用各种综合知识进行数学推演、分析物流运输及供应链领域整体效果而打好较好的基础。	按照要求利用网络资源进行自学，结合已学知识，较好地能够将本课程的相关知识加以理解并掌握，为后面利用各种综合知识进行数学推演、分析物流运输及供应链领域整体效果而打好基础。	基本能按照要求利用网络资源，自学本课程的相关知识加以理解并掌握，基本能达到利用各种综合知识进行数学推演、分析物流运输及供应链设计的要求。	未能完成指定资料的学习，不能掌握基本概念和知识。

### 2. 平时作业评分标准（10%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%) 课程目标 2 (5%)	优秀地完成基础知识的学习，具备各种知识融会贯通的能力。具备设计供应链系统的能力，熟悉智慧物流与供应链的运营机理，借助文献研究，具备综合分析不同供应链系统的能力。	优秀地完成基础知识的学习，具备各种知识融会贯通的能力。具备较好的设计供应链系统的能力，熟悉智慧物流与供应链的运营机理，借助文献研究，具备综合分析不同供应链系统的能力。	较好地完成基础知识的学习，具备各种知识融会贯通的能力。具备较好的设计供应链系统的能力，熟悉智慧物流与供应链的运营机理，借助文献研究，能独立完成对供应链系统的分析。	基本完成基础知识的学习，基本具备各种知识融会贯通的能力。具备较好的设计供应链系统的能力，比较熟悉智慧物流与供应链的运营机理，借助文献研究，基本能独立完成对供应链系统的分析。	未能完成基础知识的学习，不具备各种知识融会贯通的能力。不具备较好的设计供应链系统的能力，不熟悉智慧物流与供应链的运营机理，基本能借助文献研究，理解供应链系统层次和特色。

### 3. 小组大作业评分标准 (25%)

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%) 课程目标 3 (5%) 课程目标 4 (10%)	通过小组案例分析和设计,表现出优秀的设计供应链系统的能力,熟悉智慧物流与供应链的运营机理,借助文献研究,具备综合分析不同供应链系统的能力。	通过小组案例分析和设计,表现出良好的设计供应链系统的能力,熟悉智慧物流与供应链的运营机理,借助文献研究,具备综合分析不同供应链系统的能力。	通过小组案例分析和设计,表现出较好的设计供应链系统的能力,比较熟悉智慧物流与供应链的运营机理,借助文献研究,具备综合分析不同供应链系统的能力。	通过小组案例分析和设计,基本具备设计供应链系统的能力,熟悉智慧物流与供应链的运营机理,借助文献研究,具备综合分析不同供应链系统的能力。	未能达到综合运用知识、技术的能力,在实践中缺乏系统设计能力。
	出色地掌握并能熟练利用智慧物流与供应链的关键技术,能够根据对象特征,在选择研究路线,设计实验方案过程中,根据智慧物流与供应链管理的运作模式,运用工程项目管理与经济决策方法,进行系统设计。	优良地掌握并能熟练利用智慧物流与供应链的关键技术,能够根据对象特征,在选择研究路线,设计实验方案过程中,根据智慧物流与供应链管理的运作模式,运用工程项目管理与经济决策方法,进行系统设计。	较好地掌握并能熟练利用智慧物流与供应链的关键技术,能够根据对象特征,在选择研究路线,设计实验方案过程中,根据智慧物流与供应链管理的运作模式,运用工程项目管理与经济决策方法,进行系统设计。	掌握并能熟练利用智慧物流与供应链的关键技术,基本能够根据对象特征,在选择研究路线,设计实验方案过程中,能够运用工程项目管理与经济决策方法,进行系统设计。	

### 4. 讨论评分标准 (20%)

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%) 课程目标 3 (5%) 课程目标 4 (5%)	在小组案例分析和设计过程中,为实现优秀的设计方案,积极参与,踊跃交流,敢于尝试,认真讨论,严谨参与答辩,出色地表现自己的领导力和合作精神。	在小组案例分析和设计过程中,为实现优良的设计方案,积极参与,踊跃交流,敢于尝试,认真讨论,严谨参与答辩,较好地表现自己的领导力和合作精神。	在小组案例分析和设计过程中,为实现较好的设计方案,正常参与,进行小组交流和发言,认真参与答辩,较好地表现自己的团队合作精	在小组案例分析和设计过程中,基本能按要求完成设计方案,能参与小组交流和发言,由于准备和投入不足,答辩情况一般。	在小组案例分析和设计过程中,未能按要求完成设计方案,不主动参与小组交流和发言,由于准备和投入不足,答辩情况欠佳。

## 18. 《系统工程》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：系统工程				
	英文名称：Systems Engineering				
课程号	1205005		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	陶宁蓉		适用专业	工业工程、物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《概率论与数理统计》、《线性代数 B》、《物流运筹学》，掌握《概率论与数理统计》课程中条件概率的计算方法，《线性代数 B》课程中矩阵变换与计算，《物流运筹学》课程中系统分析与优化相关方法等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

系统工程是物流工程专业学生学习和掌握大规模复杂系统的基本概念、基本原理和系统分析与优化方法的专业选修课程。主要讲授：系统思想及基本概念，系统工程方法论和系统分析基本工作过程中相关系统建模、仿真、优化、评价和决策方法。通过本课程的学习，使学生掌握系统工程的基本思想和方法，培养学生运用系统工程的思想和方法解决实际问题的能力。

Systems Engineering is a professional elective course for undergraduates majoring in logistics engineering to study and grasp the basic concepts, basic principles and basic analysis and optimize of large-scale complex systems. The contents mainly cover three aspects: system thought and basic concepts, system engineering methodology and related system modeling, simulation, optimization, evaluation and decision-making methods in the basic work process of system analysis. Through the study of this course, students can master the basic ideas and methods of system engineering and cultivate their ability to solve practical problems using the ideas and methods of Systems Engineering.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**针对传统制造业和智能制造领域、服务业等复杂社会工业系统中的系统工程问题，能够运用有向图、矩阵及系统动力学等方法建立数学模型并求解。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2：**能够应用系统分析方法选用正确的系统工程方法论，分析生产与服务系统中影响生产效率、质量、成本等关键指标的要素，并利用系统分析模型、动力学模型表达要

素之间的相互影响关系。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 3：**掌握工业生产与服务系统全周期、全流程的基本系统分析、建模、优化、评价、决策方法和相关技术，通过系统分析方法总结影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 4：**能够根据工业生产与服务系统的对象特征，选择正确的系统工程方法论，设计系统模型、动力学模型并在此基础上设计系统分析与运行方案，分析影响系统的关键要素并对方案进行评价与决策。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 5：**通过系统工程领域内的理论和方法学习，让学生能够理解系统整体性与各组成部分之间的辩证关系，学会从系统整体角度出发看待问题，建立辩证唯物主义系统观。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的工业对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达工业领域复杂生产与服务系统问题。	2.问题分析
3	3-1 掌握工业生产与服务系统全周期、全流程的基本设计、分析、优化方法和技术，了解影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。	3.设计/开发解决方案
4	4-2 能够根据实际应用对象特征，选择研究路线，设计实验、分析与优化方案。	4.研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 系统工程概述 (1) 系统工程的发展与应用 (3) 系统的研究对象 (4) 系统的概念和特点 (5) 系统的概念 <b>思政融入点：</b> 理解系统整体性与各组成部分之间的辩证关系，建立辩证唯物主义系统观。	4、正确理解和掌握系统工程学科领域内的相关概念。 2、培养辩证唯物主义系统观。	<b>重点：</b> 系统的定义、分类和特点。系统工程的学科特点。 <b>难点：</b> 根据系统衡量关键指标将系统正确分类并绘制系统一般模型图。	4	讲授/讨论	目标3 目标4
第2章 系统工程方法论 (1) 霍尔三维结构 (2) 切克兰德方法论 (3) 系统分析原理	6、掌握霍尔三维结构和切克兰德方法论。 7、熟练掌握系统分析原理，能够选择正确的方法论解决系统问题。	<b>重点：</b> 霍尔三维结构和切克兰德方法论的基本工作过程 <b>难点：</b> 根据系统对象和特点正确选择霍尔三维结构和切克兰德方法论解决问题。	4	讲授/讨论	目标3 目标4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 系统模型与模型化 (1) 系统模型与模型化概述 (2) 系统结构模型化技术 (3) 主成分分析 (4) 聚类分析	10、能熟练应用系统建模技术对目标系统对象建模，并进行有关的系统分析； 11、能够利用解释结构模型对影响系统性能的各影响要素建模并分析要素之间的相互影响关系； 12、能够利用主成分分析和聚类分析方法对系统及其要素进行分析。	<b>重点：</b> 系统模型与模型化技术、建立解释结构模型的规范方法和实用方法、主成分分析的原理及推导、按照距离聚类和按照相关系数聚类的原理及方法。 <b>难点：</b> 系统建模中先行集、可达集、共同集的概念，利用集合进行解释结构模型建立的基本过程及原理、主成分分析原理的推导过程。	8	讲授/案例	目标1 目标2
第4章 系统仿真及系统动力学方法 (1) 系统仿真概述 (2) 系统动力学结构模型化原理 (3) 基本反馈回路的DYNAMO仿真分析 (4) DYNAMO函数	10、掌握系统仿真的基本原理； 11、能够用系统动力学方法建立模型并绘制因果关系图和SD流图； 12、能够熟练编写一阶正反馈回路和负反馈回路的DYNAMO方程并对其进行仿真计算。	<b>重点：</b> 系统动力学的基本原理、因果关系图、SD流图、DYNAMO方程。 <b>难点：</b> 如何绘制系统的因果关系图和SD流图并在模型基础上编写DYNAMO方程。利用方程对目标系统进行仿真分析。	6	讲授/案例	目标1 目标2
第5章 系统评价方法 (1) 系统评价原理 (2) 关联矩阵法 (3) 层次分析法 (4) 模糊综合评价法	12、掌握系统评价原理； 13、熟练掌握系统评价原理性方法； 14、熟练掌握层次分析法和模糊综合评价法，能够利用系统评价方法对目标系统进行分析和评价。	<b>重点：</b> 关联矩阵法、层次分析法和模糊综合评价法。 <b>难点：</b> 逐对比较法和古林法的区别与联系；层次分析法基本原理和评价过程；模糊综合评价模型和隶属度矩阵。	6	讲授/案例	目标1 目标2
第6章 决策分析方法 (1) 管理决策概述 (2) 风险型决策分析的基本方法 (3) 信息的价值 (4) 效用曲线的应用	1、掌握管理决策原理； 2、能够利用决策树对风险型决策问题进行决策分析； 3、能够根据决策问题中不同的影响因素正确进行决策。	<b>重点：</b> 管理决策原理、决策问题的分类、风险型决策问题的分析与决策 <b>难点：</b> 风险型决策问题中决策树的绘制与计算，条件概率型决策问题的计算	4	讲授/案例	目标2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、讨论占 20%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、填空题、简答题和计算题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业(20%)	讨论(20%)		
1	10%	0%	20%	30%
2	10%	0%	20%	30%
3	0%	15%	15%	30%
4	0%	5%	5%	10%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主, 主要为板书与多媒体相结合的形式, 以提问、讨论师生互动等方式为辅; 利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习, 结合科研、工程实例进行案例式教学, 部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。



## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228165810.html>

<https://mooc1.chaoxing.com/course/222927919.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 汪应洛主编，《系统工程》，机械工业出版社，2016年，第5版。
2. 汪应洛主编，《系统工程简明教程》，高等教育出版社，2017年，第4版。
3. 孙东川主编，《系统工程引论》，清华大学出版社，2019年，第4版。
4. 钟永光主编，《系统动力学》，科学出版社，2018年，第二版。
5. 朱一凡主编，《NASA 系统工程手册》，电子工业出版社，2021年。

主撰人：杨男、陶宁蓉

审核人：陈雷雷

英文校对：陈雷雷

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

### 附件：各类考核与评价标准表

#### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，书写清晰。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，书写清晰。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误。	没有掌握有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念，不会运用，解题过程错误且不完整。
课程目标 2 (10%)	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，书写清晰。	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，书写清晰。	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整。	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误。	没有掌握解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念，不会运用，解题过程错误且不完整。

## 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (15%)	针对传统制造业和智能制造领域、服务业等复杂社会工业系统领域中的工业生产与服务系统全周期、全流程的基本系统分析、建模、优化、评价、决策方法和相关技术, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能正确运用系统分析方法对影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素进行推演和分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点。	针对传统制造业和智能制造领域、服务业等复杂社会工业系统领域中的工业生产与服务系统全周期、全流程的基本系统分析、建模、优化、评价、决策方法和相关技术, 事前准备较充分, 能较正确地运用系统分析方法对影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素进行推演和分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点	针对传统制造业和智能制造领域、服务业等复杂社会工业系统领域中的工业生产与服务系统全周期、全流程的基本系统分析、建模、优化、评价、决策方法和相关技术, 事前有一定准备, 能运用系统分析方法对影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素进行推演和分析, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点	针对传统制造业和智能制造领域、服务业等复杂社会工业系统领域中的工业生产与服务系统全周期、全流程的基本系统分析、建模、优化、评价、决策方法和相关技术, 事前有一定准备, 运用系统分析方法对影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素进行推演和分析的能力需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点	针对传统制造业和智能制造领域、服务业等复杂社会工业系统领域中的工业生产与服务系统全周期、全流程的基本系统分析、建模、优化、评价、决策方法和相关技术, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用系统分析方法对影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素进行推演和分析, 缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 4 (5%)	针对工业生产与服务系统的对象特征, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能选择正确的系统工程方法论进行关键要素的分析、评价与决策, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点。	针对工业生产与服务系统的对象特征, 事前准备较充分, 能选择正确的系统工程方法论进行关键要素的分析、评价与决策, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对工业生产与服务系统的对象特征, 事前有一定准备, 能选择正确的系统工程方法论进行关键要素的分析、评价与决策, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点。	针对工业生产与服务系统的对象特征, 事前有一定准备, 能选择正确的系统工程方法论进行关键要素的分析、评价与决策的能力需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点。	针对工业生产与服务系统的对象特征, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的。不能选择正确的系统工程方法论进行关键要素的分析、评价与决策, 缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,书写清晰。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,过程较正确,图形绘制书写清晰。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念基本掌握,能基本正确运用,过程基本正确。	有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念掌握较一般,不能正确运用,过程存在一定错误。	没有掌握有向图、矩阵及系统动力学方法的基本知识及概念,不能正确运用,过程不正确。
课程目标 2 (20%)	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,书写清晰。	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,过程较正确,图形绘制书写清晰。	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念基本掌握,能基本正确运用,过程基本正确。	解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念掌握较一般,不能正确运用,过程存在一定错误。	没有掌握解释结构模型的规范方法和实用方法、层次分析法、决策树的基本知识及概念,不能正确运用,过程不正确。
课程目标 3 (15%)	能够正确地通过系统分析方法总结影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。分析过程及结果完整正确,逻辑性强,书写清晰。	能够较好地通过系统分析方法总结影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。分析过程及结果较为完整正确,书写清晰。	可以通过系统分析方法总结影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。分析过程及结果完整基本正确。	使用系统分析方法总结影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素的能力一般。分析过程及结果存在一定错误。	不能使用系统分析方法总结影响工业生产与服务系统效率、质量、成本及环境的各种因素。分析过程及结果错误。
课程目标 4 (5%)	能够正确地选择系统工程方法论完成系统方案设计,书写清晰,	能够较为正确地选择系统工程方法论完成系统方案设计,书写清晰,	能够基本正确地选择系统工程方法论完成系统方案设计。	选择系统工程方法论完成系统方案设计的过程中存在一定错误。	无法正确地选择系统工程方法论进行方案设计。

## 19. 《数据可视化分析》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数据可视化分析				
	英文名称：Data visualization & analysis				
课程号	51040101		学分	1.5	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	0	48	0
开课学院	信息学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	卢鹏		适用专业	公选	
先修课程及要求	人工智能导论				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《数据可视化分析》是面向全校各专业的综合选修课程，主要讲授数据分析与可视化的原理和方法，及数据分析与可视化相关软件的使用。课程通过案例驱动，介绍了 EXECL、TABLEAU 等常见数据分析及可视化软件的使用方法，重点介绍了 POWER BI 软件在数据清洗、数据加工、数据建模及数据可视化方面的使用原理及使用技巧。

通过课程学习，学生可以掌握数据的清洗、数据加工建模与数据可视化的技能，培养学生利用现有软件，分析、解决专业领域数据处理问题的实践能力和创新能力。

Data visualization & analysis is a comprehensive elective course for all majors in the whole university. It mainly teaches the principles and methods of data analysis and visualization, as well as the using of data analysis and visualization related software. By case -driven, this course introduces the usage methods of common data analysis and visualization software such as EXECL and tableau, and focuses on the usage principles and skills of power Bi software in data cleaning, data processing, data modeling and data visualization.

By the end of this course, students will be able to master the skills of data cleaning, data processing modeling and data visualization, and cultivate students' practical ability and innovation ability to analyze and solve data processing problems in professional fields by using existing software.

#### （五）课程目标

**课程目标 1:** 掌握数据可视化分析应该具备的职业道德，能理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在学习与工作中自觉遵守职业准则。

**课程目标 2:** 通过企业项目案例,掌握商业数据分析六大路径知识,掌握能使用合适的软件进行高效分析和数据展现的能力,理解企业数据分析与可视化对企业决策的重要意义。

**课程目标 3:** 理解并掌握数据获取与清洗的基础知识。能够运用数据的内外部获取与对获取数据的清洗等知识形成便于后期建模与分析的可用数据。具备运用数据清洗知识解决对数据缺失、内容与格式错误、逻辑错误以及不必要数据的清洗操作问题的能力。

**课程目标 4:** 理解并掌握数据加工与建模的基础知识。能够分析数据集潜在关系的能力,可以用数据加工和数据建模知识评价对清洗后的数据源,进行行、列、表的数据丰富性操作与形式转化以及使用 DAX 体系语言和度量值进行高效深入的数据分析的能力。

**课程目标 5:** 理解并掌握数据分析可视化的基础知识。能够运用数据可视化呈现等知识展现数据以便于进行视觉分析,可以用数据可视化知识解决以布局美化、图形视觉化的方式来呈现隐藏在海量数据背后的潜在规律与真实意义的意义。

**课程目标 6:** 通过未来科技发展趋势介绍,激发学生四个自信和持续学习的动力。

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p><b>第一章 商业数据可视化分析的基础知识</b></p> <p>1.1 商业数据可视化的目的和意义</p> <p>1.2 商业数据可视化分析的流程步骤</p> <p>    1.2.1 商业数据可视化的明确分析目标</p> <p>    1.2.2 商业数据可视化的数据获取</p> <p>    1.2.3 商业数据可视化的数据清洗</p> <p>    1.2.4 商业数据可视化的加工建模</p> <p>    1.2.5 商业数据可视化的呈现</p> <p>    1.2.6 商业数据可视化报告发布</p> <p>1.3 商业数据可视化分析的优缺点</p> <p>1.4 商业数据可视化分析常用工具</p> <p>    1.4.1 EXCEL 简介</p> <p>    1.4.2 Power BI Desktop 简介</p> <p>    1.4.3 Tableau 简介</p> <p>1.5 数据分析原理</p> <p>1.6 商业数据可视化分析的现状和需求</p> <p><b>思政融入点:</b> (1) 数据分析职业标准规范文件、创新创业案例,突出创新意识和严谨规范;</p> <p>(2) 从英特尔 CEO 科再奇的话,数据是当今社会最重要的一股力量,智能互联设备所带来的数据洪流,是未来科技创新的命脉。这股力量激励我们去展开想象并利用人工智能实现那些源自海量数据的创新,引出数据分析目前的研究现状,激发学生的四个自信和持续学习动力。</p>	了解数据分析职业标准规范并严格遵守;激发学生的四个自信和持续学习动力	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 6

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第二章 商业数据的获取与清洗</p> <p>2.1 分析需求的数据化</p> <p>2.2 数据源前期准备</p> <p>    2.2.1 外部数据获取</p> <p>    2.2.2 内部数据获取</p> <p>2.3 数据的导入</p> <p>    2.3.1 导入 EXCEL 文件数据</p> <p>    2.3.2 导入文本文件数据</p> <p>    2.3.3 导入数据库数据</p> <p>    2.3.4 连接网页数据</p> <p>    2.3.5 获取其他数据</p> <p>2.4 数据的清洗</p> <p>    2.4.1 数据清洗定义</p> <p>    2.4.2 数据清洗任务和流程</p> <p>    2.4.3 数据清洗的检查数据的缺失性</p> <p>    2.4.4 数据清洗的格式内容清洗</p> <p>    2.4.5 数据清洗的逻辑错误清洗</p> <p>    2.4.6 数据清洗的非需求数据清洗</p> <p>2.5 数据质量评估</p> <p>    2.5.1 数据评估指标</p> <p>    2.5.2 数据审计</p> <p>2.6 技能实训</p> <p>    2.6.1 EXCEL 数据获取与清洗（身份证信息统计汇总文件清洗）</p> <p>    2.6.2 Power BI 数据获取与清洗（城市空气指数文件合并与清洗）</p> <p>    2.6.3 Tableau 数据获取与清洗（网页抓取销售数据清洗）</p>		12	讲授 上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
<p>第三章商业数据的加工处理</p> <p>3.1 商业数据的加工</p> <p>    3.1.1 抽取数据源中的指定数据</p> <p>    3.1.2 数据源的分类汇总</p> <p>    3.1.3 完善数据源</p> <p>    3.1.4 透视列与逆透视列</p> <p>3.2 商业数据的整理和转换</p> <p>    3.2.1 查询编辑器</p> <p>    3.2.2 数据排序和筛选</p> <p>    3.2.3 数据源合并与转换</p> <p>    3.2.4 格式和属性设置</p> <p>3.3 创建和管理关系</p> <p>    3.3.1 自动创建关系</p> <p>    3.3.2 手动创建关系</p> <p>    3.3.3 手动编辑关系</p>		16	讲授 上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
3.4 数据建模 3.4.1 数据建模概念 3.4.2 搭建多维数据集与层次结构 3.4.3 创建 KPI 3.4.4 度量值 3.4.5 DAX 语言 3.5 技能实训 3.5.1 EXCEL 数据源加工处理（电商营销分析） 3.5.2 Power BI 数据源加工整理（商品进销存分析） 3.5.3 Tableau 数据源加工整理（网站流量分析）				
第四章 商业数据可视化与分析 4.1 数据可视化基本框架 4.1.1 数据可视化流程 4.1.2 数据可视化设计 4.1.3 可视化中的数据 4.2 数据可视化的常用图表 4.2.1 可视化视觉对象概要 4.2.2 可视化基本图表 4.2.3 单数字卡片和多行卡 4.2.4 仪表 4.2.5 切片器 4.2.6 分层与分组 4.2.7 可视化自定义图表 4.2.8 可视化报表设计 4.3 数据透视图 4.3.1 创建数据透视表 4.3.2 创建数据透视图 4.3.3 数据透视表分析 4.4 地图可视化效果 4.4.1 设置地理角色 4.4.2 标记地图 4.4.3 添加字段信息 4.4.4 设置地图选项 4.4.5 创建分布图 4.5 仪表盘 4.5.1 报表与仪表盘 4.5.2 参数设置 4.5.3 快速表计算 4.5.4 仪表板的移动应用 4.6 可视化结果的数据分析		18	上机讨论	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5

教学内容	预期学习成果	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
4.6.1 数据分析方法 4.6.2 数据分析窗格 4.6.3 使用见解说明各种情况 4.6.4 商业方案或建议 4.7 技能实训 4.7.1 EXCEL 数据可视化分析实训（人事系统分析可视化） 4.7.2 Power BI p 数据可视化分析实训（财务分析可视化） 4.7.3 Tableau 数据可视化分析实训（商品零售分析可视化）				

#### 四、课程考核评价方式

##### （一）考核方式

本课程采用课堂表现、实操实验、模拟实验和机考相结合考核方式。

##### （二）课程成绩

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。平时成绩主要根据学生平时课堂表现、作业和报告等情况综合评定，期末成绩主要通过机考评定。平时成绩和期末成绩各部分占比如下表所示。课堂表现、作业、报告评分标准请见附件，机考评分标准见参考答案。

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			期末成绩（50%）	
	实操实验（20%）	模拟实验（20%）	课堂表现（10%）		
1			10		10
2	10			10	20
3		10		10	20
4	10			10	20
5		10		20	30
合计(成绩构成)	20	20	10	50	100%



## 五、教学方法

### 1、专业知识

基础理论知识以线上学习（职培通）为主，辅以视频多媒体演示，并通过在线作业和案例导引，将理论教学与案例分析有机地结合在一起，达到加深理解的教学目的。

### 2、操作技能

围绕每个知识点任务，采用案例驱动、任务引领式方式进行上机操作。

## 六、参考材料

### 阅读书目：

牟恩静，李杰臣主编，《Power BI 智能数据分析与可视化从入门到精通》，机械工业出版社，2019年6月第一版

主撰人：卢鹏

审核人：袁红春 张晨静

英文校对：王文娟

教学副院长：袁红春

日期：2022年9月30日

## 附件：各类考核与评价标准表

实操实验、模拟实验、课堂表现及期末考核的评价标准，参考如下：

### 1. 实操实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (10%)	能通过企业项目案例，掌握商业数据分析六大路径知识，具备使用合适的软件进行高效分析和数据展现的能力，理解企业数据分析与可视化对企业发展决策的重要意义。	能通过企业项目案例，掌握商业数据分析六大路径知识，基本具备使用合适的软件进行高效分析和数据展现的能力，理解企业数据分析与可视化对企业发展决策的重要意义。	能通过企业项目案例，掌握商业数据分析六大路径知识，具备使用合适的软件进行分析和数据展现的能力，理解企业数据分析与可视化对企业发展决策的重要意义。	能通过企业项目案例，基本掌握商业数据分析六大路径知识，具备使用部分软件进行分析和数据展现的能力。	不能掌握商业数据分析六大路径知识，不能掌握能使用合适的软件进行高效分析和数据展现的能力。
课程目标 4 (10%)	理解并掌握数据加工与建模的基础知识。能够分析数据集潜在关系的能力，可以用数据加工和数据建模知识评价对清洗后的数据源，进行行、列、表的数据丰富性操作与形式转化以及使用DAX体系语言和度量值进行高效深入的数据分析的能力。	理解并掌握数据加工与建模的基础知识。具备一定的分析数据集潜在关系的能力，可以用数据加工和数据建模知识评价对清洗后的数据源，进行行、列、表的数据丰富性操作与形式转化以及使用DAX体系语言和度量值进行高效深入的数据分析的能力。	理解并掌握数据加工与建模的基础知识。具备一定的分析数据集潜在关系的能力，可以用数据加工和数据建模知识评价对清洗后的数据源，进行行、列、表的数据丰富性操作与形式转化以及使用DAX体系语言和度量值进行数据分析的能力。	理解并掌握数据加工与建模的基础知识。具备一定的分析数据集潜在关系的能力，能在一定程度上使用数据加工和数据建模知识评价对清洗后的数据源，进行行、列、表的数据丰富性操作与形式转化以及使用DAX体系语言和度量值进行数据分析的能力。	不能理解并掌握数据加工与建模的基础知识。不具备分析数据集潜在关系的能力，不能有效使用数据加工和数据建模知识评价对清洗后的数据源，进行行、列、表的数据丰富性操作与形式转化。

## 2. 模拟实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 3 (10%)	理解并掌握数据获取与清洗的基础知识。能够运用数据的内外部获取与对获取数据的清洗等知识形成便于后期建模与分析的可用数据。具备运用数据清洗知识解决对数据缺失、内容与格式错误、逻辑错误以及不必要数据的清洗操作问题的能力。	理解并掌握数据获取与清洗的基础知识。能够运用数据的内外部获取与对获取数据的清洗等知识形成便于后期建模与分析的可用数据。基本具备运用数据清洗知识解决对数据缺失、内容与格式错误、逻辑错误以及不必要数据的清洗操作问题的能力。	理解并掌握数据获取与清洗的基础知识。能够运用数据的内外部获取与对获取数据的清洗等知识形成便于后期建模与分析的可用数据。具备一定的运用数据清洗知识解决对数据缺失、内容与格式错误、逻辑错误以及不必要数据的清洗操作问题的能力。	理解并掌握数据获取与清洗的基础知识。可以在一定程度上运用数据的内外部获取与对获取数据的清洗等知识形成便于后期建模与分析的可用数据。具备一定的运用数据清洗知识解决对数据缺失、内容与格式错误、逻辑错误以及不必要数据的清洗操作问题的能力。	不能理解并掌握数据获取与清洗的基础知识。不能运用数据的内外部获取与对获取数据的清洗等知识形成便于后期建模与分析的可用数据。不具备运用数据清洗知识解决对数据缺失、内容与格式错误、逻辑错误以及不必要数据的清洗操作问题的能力。
课程目标 5 (20%)	理解并掌握数据分析可视化的基础知识。能够运用数据可视化呈现等知识展现数据以便于进行视觉分析,可以用数据可视化知识解决以布局美化、图形视觉化的方式来呈现隐藏在海量数据背后的潜在规律与真实意义的的能力。	理解并掌握数据分析可视化的基础知识。基本能够运用数据可视化呈现等知识展现数据以便于进行视觉分析,可以用数据可视化知识解决以布局美化、图形视觉化的方式来呈现隐藏在海量数据背后的潜在规律与真实意义的的能力。	理解并掌握数据分析可视化的基础知识。基本能够运用数据可视化呈现等知识展现数据以便于进行视觉分析,具备一定的用数据可视化知识解决以布局美化、图形视觉化的方式来呈现隐藏在海量数据背后的潜在规律与真实意义的的能力。	理解并掌握数据分析可视化的基础知识。具备一定的运用数据可视化呈现等知识展现数据以便于进行视觉分析,具备一定的用数据可视化知识解决以布局美化、图形视觉化的方式来呈现隐藏在海量数据背后的潜在规律与真实意义的的能力。	不能理解掌握数据分析可视化的基础知识。不具备运用数据可视化呈现等知识展现数据以便于进行视觉分析,可以用数据可视化知识解决以布局美化、图形视觉化的方式来呈现隐藏在海量数据背后的潜在规律与真实意义的的能力。

### 3. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (10%)	掌握数据可视化分析应该具备的职业道德,能理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范,并能在学习与工作中自觉遵守职业准则。	基本掌握数据可视化分析应该具备的职业道德,能理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范。	基本掌握数据可视化分析应该具备的职业道德,能在一定程度上理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范。	部分掌握数据可视化分析应该具备的职业道德,能在一定程度上理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范。	不能掌握数据可视化分析应该具备的职业道德,不能理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标2 (10%)	能通过企业项目案例,掌握商业数据分析六大路径知识,掌握能使用合适的软件进行高效分析和数据展现的能力,理解企业数据分析与可视化对企业决策的重要意义。	能通过企业项目案例,掌握商业数据分析六大路径知识,基本掌握能使用合适的软件进行高效分析和数据展现的能力,理解企业数据分析与可视化对企业决策的重要意义。	能通过企业项目案例,掌握商业数据分析六大路径知识,基本掌握能使用合适的软件进行高效分析和数据展现的能力,部分理解企业数据分析与可视化对企业决策的重要意义。	能通过企业项目案例,基本掌握商业数据分析六大路径知识,基本掌握能使用合适的软件进行高效分析和数据展现的能力。	不能掌握商业数据分析六大路径知识,不能掌握能使用合适的软件进行高效分析和数据展现的能力。
课程目标3 (10%)	理解并掌握数据获取与清洗的基础知识。能够运用数据的内外部获取与对获取数据的清洗等知识形成便于后期建模与分析的可用数据。具备运用数据清洗知识解决对数据缺失、内容与格式错误、逻辑错误以及不必要数据的清洗操作问题的能力。	理解并掌握数据获取与清洗的基础知识。能够运用数据的内外部获取与对获取数据的清洗等知识形成便于后期建模与分析的可用数据。基本具备运用数据清洗知识解决对数据缺失、内容与格式错误、逻辑错误以及不必要数据的清洗操作问题的能力。	理解并掌握数据获取与清洗的基础知识。可以在一定程度上运用数据的内外部获取与对获取数据的清洗等知识形成便于后期建模与分析的可用数据。基本具备运用数据清洗知识解决对数据缺失、内容与格式错误、逻辑错误以及不必要数据的清洗操作问题的能力。	理解并掌握数据获取与清洗的基础知识。可以在一定程度上运用数据的内外部获取与对获取数据的清洗等知识形成便于后期建模与分析的可用数据。部分具备运用数据清洗知识解决对数据缺失、内容与格式错误、逻辑错误以及不必要数据的清洗操作问题的能力。	不能理解并掌握数据获取与清洗的基础知识。不能运用数据的内外部获取与对获取数据的清洗等知识形成便于后期建模与分析的可用数据。不具备运用数据清洗知识解决对数据缺失、内容与格式错误、逻辑错误以及不必要数据的清洗操作问题的能力。

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 4 (10%)	理解并掌握数据加工与建模的基础知识。能够分析数据集潜在关系的能力,可以用数据加工和数据建模知识评价对清洗后的数据源,进行行、列、表的数据丰富性操作与形式转化以及使用 DAX 体系语言和度量值进行高效深入的数据分析的能力。	理解并掌握数据加工与建模的基础知识。具备一定的分析数据集潜在关系的能力,可以用数据加工和数据建模知识评价对清洗后的数据源,进行行、列、表的数据丰富性操作与形式转化以及使用 DAX 体系语言和度量值进行高效深入的数据分析的能力。	理解并掌握数据加工与建模的基础知识。具备一定的分析数据集潜在关系的能力,可以用数据加工和数据建模知识评价对清洗后的数据源,进行行、列、表的数据丰富性操作与形式转化以及使用 DAX 体系语言和度量值进行数据分析的能力。	理解并掌握数据加工与建模的基础知识。具备一定的分析数据集潜在关系的能力,在一定程度上使用数据加工和数据建模知识评价对清洗后的数据源,进行行、列、表的数据丰富性操作与形式转化以及使用 DAX 体系语言和度量值进行部分数据分析的能力。	不能理解并掌握数据加工与建模的基础知识。不具备分析数据集潜在关系的能力,不能有效使用数据加工和数据建模知识评价对清洗后的数据源,进行行、列、表的数据丰富性操作与形式转化。
课程目标 5 (20%)	理解并掌握数据分析可视化的基础知识。能够运用数据可视化呈现等知识展现数据以便于进行视觉分析,具备用数据可视化知识解决以布局美化、图形视觉化的方式来呈现隐藏在海量数据背后的潜在规律与真实意义的能力。	理解并掌握数据分析可视化的基础知识。基本能够运用数据可视化呈现等知识展现数据以便于进行视觉分析,具备用数据可视化知识解决以布局美化、图形视觉化的方式来呈现隐藏在海量数据背后的潜在规律与真实意义的能力。	理解并掌握数据分析可视化的基础知识。具备一定的运用数据可视化呈现等知识展现数据以便于进行视觉分析,具备用数据可视化知识解决以布局美化、图形视觉化的方式来呈现隐藏在海量数据背后的潜在规律与真实意义的能力。	理解并掌握数据分析可视化的基础知识。具备一定的运用数据可视化呈现等知识展现数据以便于进行视觉分析,具备部分用数据可视化知识解决以布局美化、图形视觉化的方式来呈现隐藏在海量数据背后的潜在规律与真实意义的能力。	不能理解掌握数据分析可视化的基础知识。不具备运用数据可视化呈现等知识展现数据以便于进行视觉分析,用数据可视化知识解决以布局美化、图形视觉化的方式来呈现隐藏在海量数据背后的潜在规律与真实意义的能力。

## 20. 《交通运输工程》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 交通运输工程				
	英文名称: Traffic and Transportation Engineering				
课程号	5807002		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	刘明微		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学》、《经济学》、《概率论》、《物流运筹学》。掌握《高等数学》的微分方程求解方法, 《经济学》的成本和定价, 《概率论》的概率密度函数和累积概率函数, 《物流运筹学》的优化算法等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

交通运输工程是物流工程的一个分支, 目的是采用工程技术的方法让人和货物能够安全畅通地移动。本课程以整个交通运输系统(公路, 铁路, 水路, 城市交通等)为对象, 重点阐述交通运输货运行业的基本理论, 交通调查与分析技术, 交通流理论, 以及城市交通运营组织方面的内容。使学生能够系统全面地掌握货运以及城市交通流的基本知识, 理论, 概念和方法, 具备解决物流领域的复杂工程问题的能力, 以及从事交通运输规划和运营的能力。

Traffic and Transportation engineering is a branch of logistics engineering that uses engineering techniques to achieve the safe and efficient movement of people and goods. This course takes the mobile and immobile infrastructure necessary for the movement such as vehicle, train, ship, road, and traffic lights as the research object, aiming to introduce the basic knowledge of (trucking, railway, shipping and multimodal transport) freight transport operation, cargo agency services, road traffic, traffic flow characteristic, transportation engineering planning, and so on. The major goal of this course is to introduce students to major theories and policy issues in the field of freight traffic and road transportation engineering.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过编制铁路运行图、优化配送路径、优化货物集载、编制船期表, 以及学习城市交通流要素的基本理论和计算方法, 让学生具备一定调查和数据分析的能力, 能够运用运筹学等优化方法对运输问题进行建模、优化、仿真, 解决物流领域的复杂工程问题。

(支撑毕业要求观测点 2-2)

**课程目标 2:** 通过学习铁路、水运, 以及公路货物运输的基本特点、组织方式、主要技术经济指标等内容, 让学生了解货物运输领域的技术标准体系、产业政策以及不同社会文化

对货运活动的影响。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 3：**基于中国交通运输科技发展，培养学生具有：（1）科学精神：引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；（2）家国情怀：激发学生学习基础知识，投身科技强国的责任与担当；（3）人格发展：培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。（支撑毕业要求思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-2 能用专业基础知识、数学建模方法，解决编制铁路运行图、水运班轮时刻表，决策配送路径，集载优化等运输领域的工程问题。	2.问题分析
2	6-1 能够让学生了解货物运输领域的技术标准体系、产业政策以及不同社会文化对货运活动的影响，具备一定对运输企业的经营组织能力	6.工程与社会

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
理论教学：					
第1章 绪论 (1) 交通运输工程学的基本概念 (2) 交通运输系统的构成和评价 (3) 交通运输的发展历史 <b>思政融入点：</b> 掌握学习交通运输行业应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在交通行业中自觉遵守。	1、建立起交通及交通运输工程的概念，了解交通运输工程课程的全貌；了解交通运输工程现状和历史发展；充分认识运输企业的性质，为后续其他知识的学习打好基础。 2、学习交通行业应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在交通行业中自觉遵守。	<b>重点：</b> 交通运输系统的性质，交通运输业的生产特点，交通运输工程学的研究对象，交通运输系统的构成和评价。 <b>难点：</b> 交通运输系统的构成要素。	2	讲授/案例	目标 1
第2章 公路货物运输 (1) 公路运输概述 (2) 公路运输系统的组成 (3) 公路运输组织与管理 <b>思政融入点：</b> 让学生认识交通运输问题的重要性，体会交通运输工程学在解决有关公路货运问题的重要作用，让学生掌握进行判别与分析的基本方法和思路。	1、了解公路运输的特点，功能及作用，掌握公路运输的主要技术经济指标，具备一定道路运输企业的经营组织能力。 2、让学生掌握判别与分析货运企业优良的基本方法和思路。	<b>重点：</b> 公路运输的主要技术经济指标，公路货运组织与管理，普通货物运输组织，零担货物运输组织，特种货物运输组织。 <b>难点：</b> 建立公路货物运输的主要技术经济指标，指标的统计方法和对货运企业的影响。	6	讲授/实验	目标 1 目标 2
第3章 铁路货物运输 (1) 铁路货物运输的相关概念 (2) 铁路货物运输的组织方式 (3) 铁路列车运行图 <b>思政融入点：</b> 编制运行图的关键是在满足铁路货物运输需求的条件下，节约成本，提高生产效率 and 安全性。	1、了解铁路运输的相关基本概念，掌握铁路运输组织方式和铁路运行图的绘制、让学生具备一定的铁路运输企业的经营组织能力。 2、具有辩证思维，处理问题能抓住关键。	<b>重点：</b> 铁路运输的产生和发展，铁路运输的特点，铁路运输的货运组织，铁路列车运行图格式，运行图组成因素，运行图的编制 <b>难点：</b> 掌握铁路运行图的格式和组成因素	8	讲授/案例 式	目标 1 目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 水路货物运输 (1) 水路货物运输的相关概念 (2) 水路运输系统的组成 (3) 船舶运输组织 <b>思政融入点:</b> 培养学生分析问题和解决实际问题的能力。以经济学和工程学方法分析中国货物运输中的运营经济问题,实现知识的实践应用与迁移。	1、了解水路运输的相关基本概念,掌握船舶水运货物运输组织的基本方式,让学生具有一定的水运企业的经营组织能力 2、以经济学和工程学方法分析中国货物运输中的运营经济问题,实现知识的实践应用与迁移。	<b>重点:</b> 水路运输的定义和分类,水路运输的特性,船舶运输组织的基本要求和约束条件,班轮运输组织,不定期船运输组织 <b>难点:</b> 船舶装载问题和班轮运输船期表的编制。	6	讲授/实验	目标1 目标2
第5章 城市交通运输 (1) 交通流特性 (2) 交通调查和数据分析 <b>思政融入点:</b> 交通流和城市交通规划息息相关,领悟交通强国与交通规划的关系,涵养家国情怀;融合交通领域城市交通规划成功案例,感知中国特色社会主义的巨大进步和卓越成就,不断增进对中国特色社会主义的政治认同。	1、掌握城市交通流要素的基本理论和计算方法,掌握交通流3要素的调查和数据分析方法,让学生具备一定调查和数据分析的能力。 2、感知中国城市交通日新月异变化和巨大进步。	<b>重点:</b> 交通流,交通特性的定义;描述交通流特性的基本参数;调查数据的分析方法;交通延误的调查方法;根据调查结果计算交通延误的方法。 <b>难点:</b> 交通延误的调查方法以及根据调查结果计算交通延误。	4	讲授/实验/案例式	目标1 目标2
实验1: 运输企业车辆数量配置决策	掌握概率统计分析方法,决策企业车辆配置数量	概率密度分布函数和累积概率分布函数	2	实验/案例	目标1 目标2
实验2: 船舶配载	掌握船舶配载的关键技术	积载因素, 亏舱率, 重货, 轻货, 优化算法	2	实验/案例	目标1 目标2
实验3: 交通延误调查	掌握交通延误的调查方法和数据统计方法	利用点样本法调查交叉口延误	2	实验/案例	目标1 目标2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为主要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用课程报告的形式,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分,占总成绩的40% (2) 平时作业占10%、实验占30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用大作业方式,考试成绩100分,占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据大作业内容的完整性、是否有自己独到的见解、结论的合理性、格式的规范性进行。 (3) 考试题型:出具与课程内容相关知识点的大作业题目。 (4) 考试内容:课程知识点。



- (1) 平时作业：作业题目以综合性、设计性、应用性习题为主。
- (2) 大作业需要任课教师按照实际教学情况制定相应的评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	平时作业 （10%）	实验 （30%）		
1	5%	20%	30%	55%
2	5%	10%	30%	45%
合计(成绩构成)	10%	30%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学。

在学习过程中，适当加入计算机语言编程，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于运输系统分析、计算、和设计，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

1. 顾保南主编，《交通运输工程导论》，人民交通出版社，2014年、第3版
2. 刘舒燕主编，《交通运输系统工程》，人民交通出版社，2012年、第4版
3. 姚祖康主编，《交通运输工程导论》，人民交通出版社，2008年、第2版

主撰人：刘明微

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq$ 90分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68分)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (5%)	能够运用优化方法,或者编程工具求解,结论正确	能够运用优化方法,或者在 Excel 中求解,结论较正确	部分能用到优化方法,结论有少量错误	没有用到优化算法,结论较正确	没有用到优化算法,结论不正确
课程目标 2 (5%)	基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	基本知识及概念掌握较全面,能正确运用公式,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 80%,书写清晰	基本知识及概念掌握较全面,能够运用公式,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%	基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用公式,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	没有掌握基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq$ 90分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68分)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (20%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识、大数据、人工智能对问题进行分析和处理。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果较正确、能运用理论知识对问题进行分析,部分能用大数据、人工智能等进行处理。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果部分正确。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。	不能完成实验,不能按时提交实验报告,或抄袭他人的实验结果。
课程目标 2 (10%)	图表清楚,数据正确。能运用理论知识、工程原理和经济决策方法分析实验结果,对实验中遇到的问题能提出解决方案	图表清楚,数据比较正确,部分能运用理论知识、工程原理和经济决策方法分析实验结果,对实验中遇到的部分问题能够提出解决方案。	图表清楚,数据正确,有实验结果,结论大部分正确	数据分析和结论基本正确,有部分错误	实验数据分析不正确

### 3. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq$ 90分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68分)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (30%)	事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用工程原理和运筹学的数学建模方法解决交通运输工程问题,能够运用经济决策方法进行管理决策,能提供足够证据支持自己的方案	事前准备较充分,能较正确地运用工程原理和运筹学的数学建模方法解决交通运输工程问题,能较好地运用经济决策方法进行管理决策,能够较好地提供证据支持自己的方案	事前有一定准备,能运用工程原理和运筹学的数学建模方法对部分系统模型进行推演和分析,在一定程度上能够运用经济决策方法进行管理决策,能提供一定的证据支持自己的方案	事前有一定准备,运用工程原理和运筹学的数学建模方法对系统模型进行推演和分析的能力需加强,运用经济决策方法进行管理决策的能力一般,能提供部分证据支持自己的方案	事前没有准备,不能运用工程原理和运筹学的数学建模方法对系统模型进行推演和分析,不能运用经济决策方法进行管理决策,缺乏证据支持自己的方案。
课程目标 2 (30%)	考虑安全、健康、环保、成本等因素的基础上,从货物运输领域的技术标准体系方向提出解决方案,方案合理,具有一定的创新性。	考虑安全、健康、环保、成本等因素的基础上,从货物运输领域的技术标准体系方向提出解决方案,方案较合理。	一定程度上能够考虑安全、健康、环保、成本等因素,从货物运输领域的技术标准体系方向提出解决方案,方案部分合理。	考虑安全、健康、环保、成本等因素,提出的解决方案比较一般,方案合理性一般。	提出的方案没有考虑安全、健康、环保、成本等因素,方案不合理。

## 21. 《控制理论基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：控制理论基础				
	英文名称：Fundamentals of Control Theory				
课程号	1203001	学分	2.5		
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		36	4	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	第6学期		
课程负责人	许哲	适用专业	机械设计制造及其自动化		
先修课程及要求	先修课程：先修课程有高等数学，大学物理，电工技术等。后续课有电机拖动及控制、机电传动控制、机械工程测试技术，机电控制课程设计，机电一体化技术等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《控制理论基础》是机械设计制造及其自动化专业学生学习和掌控制理论基础的基本概念、基本原理和基本分析与设计方法的专业必修课程。主要讲授：机电系统的数学描述，包括传递函数，系统的分析，一阶、二阶系统的时间响应、系统的频率特性、系统的稳定性分析及系统的系统的设计（指标与校正）。

本课程的主要任务是通过课堂教学、计算机仿真、实验教学等教学方式，使学生掌握实现机械系统自动控制的基本理论；学会典型机电系统的数学建模、运行性能分析和系统设计、校正与补偿等基本知识和基本技能；具有基本的机电控制系统分析设计能力，以及对复杂机械系统的控制问题进行分析、求解和论证的能力。

“Control Engineering Foundation” is a core course of mechanical specialty. The course content includes classical control theory and applications, including transfer function, time response of first and second order systems, frequency characteristics of systems, stability analysis of systems and performance index and correction of systems.

The main task of this course is to enable students to master the basic theory of automatic control of mechanical systems through class-teaching, computer simulation training, experimental teaching, and so on; to learn the basic knowledge and skills of mathematical modeling, performance analysis and system design, correction and compensation of typical mechanical and electrical systems; and to have the basic ability of analysis and design of mechanical and electrical control systems. And the ability to analyze, solve and demonstrate the control problems of complex mechanical systems.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握机械控制系统的基本概念和组成原理，掌握典型机电传动单元与系统的数学建模方法，具备建立机械控制系统数学模型的能力。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 掌握机械控制系统的误差分析，时域、频域动态特性、稳态特性的基本原理和方法，具备机械控制系统稳定性、稳态特性和动态特性的分析能力，了解系统的时域性能指标、频域性能指标与综合性能指标，并能够采用相关软件进行模拟仿真，能够构建实验控制系统进行分析研究，具有研究和解决机械控制工程问题的能力。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 3:** 掌握分析自动控制系统补偿校正等必要的基础知识，具备自动控制系统及其补偿校正的综合设计能力，初步了解机械系统常用的控制方法。（支撑毕业要求观测点 5-3）

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解；	1.工程知识
2	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	2.问题分析
3	5-3 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。	使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 机械工程控制论的研究对象与任务；系统及其模型，反馈，系统的分类及对控制系统的基本要求。 <b>思政融入点:</b> 介绍控制领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、了解本课程的性质、任务、内容、主要特点、研究对象与任务、系统的分类、控制系统的基本要求；理解内反馈与外反馈的概念及特点。 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	重点：闭环控制系统的特点，自动控制系统的分类及性能指标。 难点：根据不同自动控制系统的工作示意图，正确分析其工作原理，并画出系统的方框图；自动控制系统实例分析。	2	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 4
第2章 系统的数学模型 系统的微分方程；拉氏变换；系统的传递函数；传递函数方框图及简化。	掌握系统传递函数的求解方法、典型环节的传递函数、传递函数方框图的化简法则；理解传递函数的概念；了解拉氏变换的定义。	重点：控制系统数学模型的基本概念、方框图的等效变换、运用梅逊增益公式求传递函数、从不同途径求传递函数的方法。 难点：建立控制系统数学模型、利用方框图的等效变换求取传递函数、运用梅逊增益公式求传递函数。	8	讲授/讨论	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第3章 时间响应分析</p> <p>时间响应及其组成；典型输入信号；一阶系统；二阶系统；系统误差分析与计算。</p> <p><b>思政融入点：</b>通过控制系统性能分析的理论学习，让学生能够理解系统快、稳、准性能指标之间的辩证关系，明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>1、了解时间响应的基本概念及其组成，特别是零输入响应和零状态响应的概念。掌握典型输入信号的拉氏变换、一阶系统和二阶系统的时间响应的求解方法（拉氏变换法）。了解一阶、二阶系统时间响应的性质。理解二阶欠阻尼系统单位阶跃响应的五个性能参数，并掌握它们的求法。理解误差、偏差和稳态误差、稳态偏差的概念；掌握稳态误差的两种求解方法。2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p>重点：时域分析的基本概念、系统动态性能分析、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。</p> <p>难点：时域法分析二阶系统、系统稳态误差计算。</p>	6	讲授/实验/讨论/案例式	目标2 目标4
<p>第4章 频率特性分析</p> <p>频率特性的基本概念，频率特性的表示方法，典型环节的频率特性，系统开环频率特性的绘制，用频率法分析控制系统的稳定性，系统动态特性和开环频率特性的关系，闭环系统频率特性，系统动态特性和闭环频率特性的关系。</p>	<p>掌握典型环节的频率特性，掌握Nyquist曲线图及Bode图的绘制，掌握奈奎斯特稳定判据，掌握各种频域指标的意义并会计算，掌握控制系统频率特性分析方法。</p>	<p>重点：频域法的基本概念、绘制Nyquist曲线图及Bode图、</p> <p>难点：如何绘制Nyquist曲线图及Bode图。</p>	8	讲授/实验/讨论	目标2
<p>第7章 系统的稳定性</p> <p>系统稳定性的初步概念；Routh（劳斯）稳定判据；Nyquist(乃奎斯特)稳定判据；Bode（伯德）稳定判据；系统的相对稳定性。</p>	<p>掌握系统稳定性的概念；理解相对稳定性；掌握用Routh稳定判据、Nyquist稳定判据和Bode稳定判据来判定系统稳定性的方法；掌握相位裕度和幅值裕度的求法。</p>	<p>重点：频域法的基本概念、绘制Nyquist曲线图及Bode图、稳定判据与稳定裕度、对数频率特性与系统性能的关系。</p> <p>难点：如何绘制Nyquist曲线图及Bode图、运用Nyquist稳定判据与对数稳定判据判断系统的稳定性、稳定裕度的计算。</p>	8	稳定判据与稳定裕度、对数频率特性与系统性能的关系。	目标2
<p>第8章 系统的性能指标与校正</p> <p>控制系统校正的一般概念，串联校正，反馈校正，复合校正</p> <p><b>思政融入点：</b>通过控制系统的校正学习，强调“校正”在人一生中的重要作用，要时刻关注自身的成长是否按合理的轨迹发展，如果走错路，要及时自我反省。</p>	<p>1、掌握串联(超前、滞后、PID)、反馈及复合校正的特性及其作用，重点掌握串联校正的频率设计法。2、能自觉将“校正”思想融入生活实际。</p>	<p>重点：校正的基本概念、串联校正装置的设计步骤、控制系统的性能指标。</p> <p>难点：校正网络的选择与参数的确定。</p>	4	讲授/实验/案例式/项目驱动式	目标3 目标4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 30 分, 占总成绩的 30% (2) 平时表现占 10%、实验占 10%、大作业占 10%。
期末考试	(2) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。
- (2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。
- (3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	平时成绩 (30%)			期末成绩 (70%)	
	课堂讨论 (10%)	实验 (10%)	作业 (10%)		
1	4	4	3	20	31%
2	5	5	5	35	50%
3	1	1	2	15	19%
合计(成绩构成)	10%	10%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解。

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/216848632.html>

参考书目：

1. 机械工程控制基础，杨叔子，杨克冲，华中科技大学出版社，2017年，第七版。
2. 机械工程控制基础（第四版）学习辅导与题解，熊良才，杨克冲，吴波，华中科技大学。
3. 胡寿松主编，自动控制原理，国防工业出版社，2007年6月、第5版。
4. 胡寿松主编，自动控制原理习题解析，科学出版社，2007年6月、第1版。
5. 胡寿松主编，自动控制原理简明教程，科学出版社，2008年2月、第2版。
6. 自动控制理论复习指导与习题精解，于希宁，中国电力出版社，2004年，第1版。
7. 机械控制工程基础学习指导，董玉红，哈尔滨工业大学出版社，2003年，第1版。

主撰人：许哲

审核人：高丽

英文校对：王斌

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀（分数 $\geq 90$ 分）	良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）	中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）	及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）	不及格（分数 $< 60$ 分）
课程目标 1 (3%)	数学模型建模的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	数学模型建模的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰。	数学模型建模的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	数学模型建模的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握数学模型建模的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (5%)	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (2%)	系统分析校正的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	系统分析校正的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	系统分析校正的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	系统分析校正的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握系统分析校正的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。

## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (5%)	实验操作过程规范, 能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理, 能对部分实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果, 对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析, 能对部分实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确; 能完成部分实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚, 数据正确, 有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确; 基本能完成部分实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确。	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 3. 课堂讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (4%)	针对机电系统的具体控制系统, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能正确运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析, 并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统, 事前准备较充分, 能较正确地运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析, 并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统, 事前有一定准备, 能运用自动控制的数学建模方法对部分系统模型进行推演和分析, 运用分析方法对系统性能进行分析基本正确, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统, 事前有一定准备, 运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析需加强, 运用分析方法对系统性能进行分析需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析, 不能运用分析方法对系统性能进行分析, 缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 2 (5%)	针对机电系统的具体控制系统, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能正确运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统, 事前准备较充分, 能较正确地运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统, 事前有一定准备, 能运用自动控制的数学建模方法对部分系统模型进行推演和分析, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统, 事前有一定准备, 运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析, 缺乏证据支持自己的观点。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (1%)	针对机电系统的具体控制系统,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统,能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统,事前有一定准备,能运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统,事前有一定准备,运用分析方法对系统性能进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点。	针对机电系统的具体控制系统,事前没有准备,不能运用分析方法对系统性能进行分析,缺乏证据支持自己的观点。

#### 4. 期末成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	数学模型建模的基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰。	数学模型建模的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 80%,书写清晰。	数学模型建模的基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%。	数学模型建模的基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%。	没有掌握数学模型建模的基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (35%)	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 80%,书写清晰。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%。	没有掌握时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (15%)	系统分析校正的基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰。	系统分析校正的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 80%,书写清晰。	系统分析校正的基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%。	系统分析校正的基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%。	没有掌握系统分析校正的基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%。

## 22. 《电子技术基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电子技术基础				
	英文名称：Fundamentals of Electronic Technique				
课程号	5101037		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	陈忠		适用专业	物流工程专业	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《电路原理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《电路原理》的电路模型、《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《电子技术基础》是物流工程专业的专业选修课，本课程主要讲授：常用半导体器件，基本放大电路，集成运算放大器，放大电路中的反馈，门电路和组合逻辑电路等

通过课程学习，使学生获得电子技术必要的基本理论、基本知识和基本技能，为学习后续课程及从事工程技术工作和科学研究工作打下基础。

Fundamentals of Electronic Technique is an optional course for the major of Logistics Engineering. This course mainly teaches general semiconductor devices, basic amplifier circuit, integrated operational amplifier, feedback in amplifier circuit, gate circuit and combined logic circuit, etc.

By the end of this course, students will be able acquire the basic theory, basic knowledge and basic skills necessary for electronic technology, and lay a foundation for the future courses, engineering technology and scientific research.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 针对物流工程及相关领域涉及的具体电子技术问题，能够运用掌握的电子技术的数学建模方法进行推演和分析（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 针对电子技术中常见的电子电路问题，能够掌握电子电路的分析与设计方法，运用电子技术基本原理、借助文献研究，获得有效结论（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 3:** 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，并能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论（支撑毕业要求观测

点 4-3)

**课程目标 4:** 讲述我国电子技术发展概况与现状, 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析物流及相关领域复杂工程问题。	1 工程知识
2	2-4 能运用基本原理, 借助文献研究, 分析过程的影响因素, 获得有效结论。	2.问题分析
4	4-3 能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 并能对实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 半导体器件 (1) 半导体的导电特性 (2) PN 结及其单向导电性 (3) 二极管 (4) 稳压二极管 (5) 晶体管 <b>思政融入点:</b> 通过我国半导体行业的发展概况与现状, 培养学生具有正确的价值观, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解和掌握半导体器件的导电特性, 掌握 PN 结、二极管和晶体管的基本结构及伏安特性; 。	<b>重点:</b> 二极管、晶体管的伏安特性; 晶体管的三种工作状态。 <b>难点:</b> 电路中晶体管的三种工作状态判断。	4	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 4
第2章 基本放大电路 (1) 共射放大电路的组成 (2) 放大电路的静态分析 (3) 放大电路的动态分析 (4) 静态工作点的稳定 (5) 射极输出器	1、理解单管交流放大电路的放大作用和共发射极放大电路的性能特点; 掌握静态工作点的估算方法和放大电路的微变等效电路分析法; 了解放大电路输入、输出电阻和多级放大	<b>重点:</b> 基本放大电路的组成、估算法、微变等效电路法、温度变化对静态动作点的影响、分压偏置电路。 <b>难点:</b> 用估算法确定静态值、微变等效电路法进行放大电路的动态分析、放大电路输入输出电阻计算、静态工作点的计算。	8	讲授/讨论	目标 2 目标 3
第3章 集成运算放大电路 (1) 集成运算放大器简介 (2) 运算放大器在信号运算方面的应用 (3) 运算放大器在信号处理方面的应用 (4) 使用运算放大器应注意的几个问题	1、了解集成运放的基本组成及主要参数; 理解运算放大器的电压传输特性; 掌握集成运放组成的比例和加减电路工作原理。	<b>重点:</b> 集成运放的基本组成、集成运放的电压传输特性、理想运放基本分析方法、集成运放主要参数及特点。 <b>难点:</b> 电压传输特性。	4	讲授/讨论/案例式	目标 1 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 电子电路中的反馈 (1) 反馈的基本概念 (2) 放大电路中的负反馈 (3) 振荡电路中的正反馈	1、正反馈和负反馈；运算放大器电路中负反馈判断；负反馈对放大电路性能影响； 2、能自觉将“反馈”的思想融入生活实际	<b>重点:</b> 负反馈和正反馈的判别、运算放大器电路中负反馈判断、运算放大器在信号方面的运用。 <b>难点:</b> 比例运算、加减法运算、串并联电压负反馈、串并联电流负反馈。	4	讲授/讨论	目标 1
第5章 门电路和组合电路 (1) 数制和脉冲信号 (2) 基本门电路及其组合 (3) TTL 门电路 (4) 逻辑代数 (5) 组合逻辑电路分析和综合 (6) 加法器 (7) 编码器 (8) 译码器和数字显示	1、掌握基本门电路逻辑功能、逻辑符号和逻辑表达式；会用逻辑代数的基本运算法则化简逻辑函数；理解加法器、编码器、译码器等常用组合逻辑电路工作原理。	<b>重点:</b> 数值转换、基本逻辑门电路、逻辑函数的化简、组合逻辑电路的分析、加法器、编码器、译码器 <b>难点:</b> 常用数制的转换、逻辑代数运算、逻辑函数的化简、。	6	讲授/讨论	目标 2 目标 3

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一 单管放大电路实验</b> (1) 静态工作点调试与测量 (2) 动态指标的测量 (3) 静态工作点对放大器失真波形的影响	1、掌握放大电路静态工作点调试方法，了解静态工作点对放大电路性能的影响；2、掌握放大电路电压放大倍数的测量方法和负载对电压放大倍数的影响； 3、观察放大器输出波形的非线性失真，并分析原因；	<b>重点:</b> 静态工作点的调试与测量、输入输出电阻的测量、电压放大倍数测量 <b>难点:</b> 静态工作点对放大器失真波形的影响	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验二 集成运放电路实验</b> (1) 反相比例运算 (2) 同相比例运算 (3) 加法运算 (4) 减法运算	1、会理论推导反相输入比例运算、同相输入比例运算、反相输入加法运算、差动运算输出电压计算方法 2、会集成运算放大器调零 3、完成实验数据测量与结果分析	<b>重点:</b> 集成运算放大器调零，关键参数测量、性能指标求解 <b>难点:</b> 集成运算放大器性能分析	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验三 显示译码电路实验</b> (1) 检查译码、显示功能 (2) 观察计数器功能	1、掌握译码器的基本功能和七段数码显示器的工作原理 2、掌握中规模计数器的功能测试方法 3、会测查阅计数器和译码器的功能表	<b>重点:</b> 检查译码显示功能、验证计数器功能 <b>难点:</b> 计数器功能观察与验证	2	讲授/讨论/实操/报告	目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 15%、实验占 20%、讨论占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	平时作业 (15%)	实验 (20%)	讨论 (5%)		
1	0%	0%	5%	15%	20%
2	15%	0%	0%	45%	60%
3	0%	20%	0%	0%	20%
合计(成绩构成)	15%	20%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、实验操作、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授、多媒体教学、Multisim 仿真、课程资源上网等多种教学方式，采用启发式、引导式等教学方法开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息，鼓励学生自主学习。在教学中可以针对某些重点、难点问题进行讨论，提高学生学习的主动性，同时使学生对相关知识有更深刻的理解。

有效利用互联网平台，通过学校网络平台、微信雨课堂平台发布相关教学信息、预习要求、教学课件、小测验等相关内容。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、微信交流等。

通过思政素材使学生了解电子技术的发展历史，了解电子信息技术、集成电路技术对于国家的战略意义，激发学生的学习兴趣和探索精神。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1. 秦曾煌主编，《电工学（下册）（第7版）》，高等教育出版社，2009年

### 阅读书目：

1. 康华光主编，《电子技术基础模拟部分（第6版）》，高等教育出版社，2013年
2. 康华光主编，《电子技术基础数字部分（第6版）》，高等教育出版社，2014年
3. 陈凡主编，《通过技术思考——工程与哲学之间的道路》，辽宁人民出版社，2008年

主撰人：陈忠

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月12日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	半导体器件、集成运放及基本放大电路、电子电路中的反馈、门电路和组合电路等基本知识和概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	半导体器件、集成运放及基本放大电路、电子电路中的反馈、门电路和组合电路等基本知识和概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	半导体器件、集成运放及基本放大电路、电子电路中的反馈、门电路和组合电路等基本知识和概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	半导体器件、集成运放及基本放大电路、电子电路中的反馈、门电路和组合电路等基本知识和概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握半导体器件、集成运放及基本放大电路、电子电路中的反馈、门电路和组合电路等基本知识和概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (5%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 3. 期末考核与评价标准

课程目标	成绩				
	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	针对包装工程及相关领域涉及的具体电子技术问题,能够熟练掌握电子技术的测量原理与基本技术,能熟练的运用电子技术的基本理论、知识,正确的建立数学模型并得出正确结论	针对包装工程及相关领域涉及的具体电子技术问题,能够较好的掌握电子技术的测量原理与基本技术,能较好的运用电子技术的基本理论、知识,正确的建立数学模型并得出正确结论	针对包装工程及相关领域涉及的具体电子技术问题,能够基本掌握电子技术的测量原理与基本技术,能基本的运用电子技术的基本理论、知识,基本正确的建立数学模型,结论基本正确	针对包装工程及相关领域涉及的具体电子技术问题,电子技术的测量原理与基本技术掌握程度一般,不能正确的运用电子技术的基本理论、知识,数学模型建立过程存在错误,获得的结论也存在错误	针对包装工程及相关领域涉及的具体电子技术问题,不能够掌握电子技术的测量原理与基本技术,不会运用电子技术的基本理论、知识,不会建立数学模型,结论错误
课程目标 2 (45%)	熟练掌握电子电路的分析与设计方法;熟练掌握基本放大电路、集成运放、反馈、门电路和组合电路的基本工作原理与分析,能够准确通过知识综合和文献研究,正确寻求可替代方案并获得有效结论	较好的掌握电子电路的分析与设计方法;较好的掌握基本放大电路、集成运放、反馈、门电路和组合电路的基本工作原理与分析,能够较准确的通过知识综合和文献研究,正确寻求可替代方案并获得有效结论	基本掌握电子电路的分析与设计方法;基本掌握基本放大电路、集成运放、反馈、门电路和组合电路的基本工作原理与分析,能够基本准确的通过知识综合和文献研究,基本正确的寻求可替代方案并获得有效结论	掌握电子电路的分析与设计方法程度一般;掌握基本放大电路、集成运放、反馈、门电路和组合电路的基本工作原理与分析程度一般,不能准确通过知识综合和文献研究,在寻求可替代方案时存在错误且获得的结论也存在错误	不能掌握电子电路的分析与设计方法;不能掌握基本放大电路、集成运放、反馈、门电路和组合电路的基本工作原理与分析,不能通过知识综合和文献研究,不会寻求可替代方案,获得的结论无效

### 4. 讨论评分标准

课程目标	成绩				
	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	针对物流工程及相关领域涉及的具体电子技术问题,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用电子技术的数学建模方法对系统进行推演和分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点	针对物流工程及相关领域涉及的具体电子技术问题,事前准备较充分,能较正确地运用电子技术的数学建模方法对系统进行推演和分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点	针对物流工程及相关领域涉及的具体电子技术问题,事前有一定准备,能运用电子技术的数学建模方法对部分系统进行推演和分析,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点	针对物流工程及相关领域涉及的具体电子技术问题,事前有一定准备,运用电子技术的数学建模方法对系统进行推演和分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点	针对物流工程及相关领域涉及的具体电子技术问题,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能运用电子技术的数学建模方法对系统进行推演和分析,缺乏证据支持自己的观点。

## 23. 《生产计划与控制》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：生产计划与控制				
	英文名称：Production Planning and Control				
课程号	6304041		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		18		2（牛鞭效应）	12
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	金淑芳		适用专业	工业工程、物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《线性代数 B》、《工程运筹学 I》、《系统工程》、《基础工业工程》、《管理学概论》、《信息管理系统》。 掌握《线性代数 B》的线性方程组，《工程运筹学》的回归分析方法和线性规划方法，《系统工程》的层次分析方法、线性规划方法、网络分析技术和系统分析、优化与评价。掌握《基础工业工程》、《信息管理系统》、《管理学概论》、等课程中涉及到企业作业基本原理、流程、企业管理方法、信息系统构架等专业基础知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是工业工程专业的核心课程，物流工程专业的限选课。主要讲授生产计划与控制的基本知识、理论、方法和技术。通过对需求预测、库存管理与控制、物料需求计划、能力计划、车间作业计划和项目进度计划等内容的学习，使学生掌握先进的生产计划与控制的概念和方法，了解生产管理在企业运营中地位和作用，理解以 MRP 为主的生产计划和控制的原理和方法，让学生具备去企业从事生产管理工作的专业技能，也为后续专业课《设施规划与物流分析》、《供应链设计与管理》、《质量管理与可靠性》、《离散事件系统仿真》等课程学习奠定基础。

This course is the core course for the undergraduate students of industrial engineering, and it is a restricted course for the undergraduate students of logistics engineering. It mainly teaches the basic knowledge, theory, method and technology of production planning and control. Through the study of demand forecasting, inventory management and control, material demand planning, capacity planning, workshop operation planning and project schedule planning, students can master the concepts and methods of advanced production planning and control, understand the status and role of production management in enterprise operation, understand the principles and methods of MRP based production planning and control, and equip students with professional skills to engage in production management in enterprises, It also lays a foundation for the follow-up professional courses such as facility planning and logistics analysis, supply chain design and management, quality management and reliability, discrete event system simulation and so on.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握生产与生产系统、生产计划与控制等概念，正确认识生产管理、生产计划与控制在企业战略决策中的作用和地位，并运用于生产与服务系统的综合管理中。

（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 理解需求的组成和定性、定量预测方法，掌握定量预测的分析方法，掌握预测误差的度量及计算；借助于文献研究，可以分析企业需求预测的模型是否合理与匹配，以提升企业的管理水平。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 3:** 充分理解库存管理的作用及地位，掌握库存管理和控制的各类方法，善于发现企业库存管理中存在的问题，具备对库存管理进行系统规划的能力，运用优化理论进行重新设计或者改善，降低库存管理成本，提高企业竞争力。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 4:** 理解企业运营管理和计划的层级，理解各级生产计划的作用及地位，掌握年度生产计划、主生产计划、物料需求计划和车间作业计划的原理、制定步骤和实施控制方法。随着全球经济一体化的不断深入，随着中国在国际舞台的地位不断升高，企业运营管理与技术结合的紧密性，需要不断革新和勇于挑战未来，企业经营者和管理者需要养成善于学习、终身学习。（支撑毕业要求观测点 12-1）

**课程目标 5:** 围绕工程的终极目标是既有利于个人又利于社会发展，培养学生的公众意识和社会责任感，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在企业生产和管理中，自觉遵守工程伦理规范，正确处理企业利益与社会责任的关系。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析和解决生产与服务系统中的工程综合性问题。	1.工程知识
2	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	2.问题分析
3	4-2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案	4.研究
4	12-1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；	12.终身学习

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第1章 概论</b> (1) 生产和生产系统的基本概念 (2) 生产类型 (3) 生产管理学科的形成与发展历程 (4) 生产计划与控制概述	1、正确理解企业生产管理及有关概念; 2、理解制造业与服务业生产管理类型的不同和特点。	<b>重点:</b> 服务业生产特点与运营管理特点。	2	先进制造业、银行、连锁餐饮业案例分析/讨论	目标 1
<b>第2章 需求预测</b> (1) 需求管理的概念 (2) 需求的组成 (3) 预测方法分类 (4) 定性预测方法 (5) 定量预测方法 (6) 预测误差的衡量	1、理解并掌握定性预测与定量预测方法的种类。 2、掌握并能独立应用时间序列模型的定量预测方法解决现实问题。	<b>重点:</b> 定量预测选用的限制条件  <b>难点:</b> 指数平滑模型中的滞后效应; 时间分解模型中系数制定。	4	课堂讲解/习题练习/快销品案例分析	目标 1 目标 2
<b>第3章 库存控制</b> (1) 库存的定义、作用 (2) 库存控制问题分类体系 (3) 单周期与多周期库存控制问题 (4) 定量定货模型、定期定货模型 (5) 库存成本构成 (6) 简单库存控制方法	1、理解库存管理对企业管理的意义和作用。 2、掌握库存管理成本的计算,与需求预测和采购的关系。 3、具备统筹管理思想,将库存成本控制策略与企业管理水平进行系统设计。	<b>重点:</b> 库存管理控制方法。  <b>难点:</b> 单周期库存控制方法; 安全库存与提前期的关系; EPL 模型中库存成本的计算。	4	课堂讲解/摩托车经销店库存策略设计	目标 1 目标 2 目标 3
<b>第4章 综合生产计划</b> (1) 生产计划体系 (2) 制定综合生产计划的策略 (3) 综合生产计划计算方法)	1、理解企业生产计划的层级与管理策略。 2、掌握制定综合生产计划的追逐、平准和外包三种策略。 3、掌握用线性规划技术制定综合生产计划,实现企业管理总成本最低的目标。	<b>重点:</b> 制定综合生产计划需要具备哪些信息,不同策略的优势与劣势。  <b>难点:</b> 线性规划技术在企业计划管理中的应用	4	<b>PBL 教学:</b> 自学+小组讨论+案例分析	目标 1 目标 2 目标 3
交流总结	企业管理中的远期计划与中期计划		1		目标 2 目标 3 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第5章 主生产计划</b> (1) 主生产计划的概念、地位和作用 (2) 主生产计划的编制与维护	1、理解主生产计划与年度生产计划的关系。 2、掌握主生产计划的制定过程。 2、掌握并巩固主生产计划过程中与需求预测及库存的处理逻辑。	<b>重点:</b> 对年度生产计划的正确分解就会得到主生产计划。 <b>难点:</b> 主生产计划与年度生产计划的关系; 不同时段对需求和库存量的处理。	2	课堂讲解/习题练习	目标2 目标3 目标4
<b>第6章 物料需求计划</b> (1) 物料需求计划系统的输入、输出和处理逻辑 (2) 物料清单 (3) 物料需求计划系统中批量的确定	1、掌握产品的 BOM 表及层级和数量关系。 2、掌握 MRP 中的输入和输出处理过程。 3、掌握制定 MRP 中考虑生产批量问题。	<b>重点:</b> BOM 表绘制与 MRP 计算过程。 <b>难点:</b> 下层物料与上层物料的数量逻辑关系; 如何处理提前期、库存、和生产批量的关系。	4	<b>PBL 教学:</b> 自学+小组讨论+案例分析	目标2 目标3 目标4
交流总结	企业管理的中期计划制定原则		1		目标2 目标3 目标4
<b>第7章 车间作业计划</b> (1) 生产作业计划概述 (2) 排序问题的分类 (3) 优先原则和技术 (4) 车间作业排序问题及其优化 (5) 生产调度与进度控制 (6) 流水线平衡技术 <b>思政融入点:</b> 流水线生产数量与产品质量控制的关系。福特品脱汽车油箱案例。培养学生的社会责任感和担当感。	1、理解企业流水线生产的逻辑。 2、掌握多台机器生产线排序原则。 3、熟练掌握流水作业时间计算。 4、熟练掌握流水生产线的平衡问题	<b>重点:</b> 制造业流水线组织类型; 流水线机器加工顺序与流程时间计算 <b>难点:</b> 生产线流程图绘制; 生产线平衡技术中的生产节拍计算; 最小工作站数; 组织工作地; 生产线系统评价	6	课堂讲解/小组间生产线排程挑战项目	目标2 目标3 目标4
<b>第8章 项目计划与控制</b> (1) 项目和项目的概念 (2) 网络图与网络计划技术 (3) 网络时间参数的计算	了解项目管理的基本概念, 具备对项目进度进行有效管理的能力。	<b>重点:</b> 项目网络图的绘制; 网络参数的计算; 关键路径的确定; 项目进程优化。	2	课堂讲解/观看视频	目标4
<b>讨论课</b> 互联网时代企业利益与公众利益的关系 <b>思政融入点:</b> 商业利益一定要建立在维护客户安全、方便和快捷的前提下, 不考虑顾客利益的企业没有未来。	使学生具备较强的公众意识和社会责任感, 理解诚实守信、诚信守则的职业操守和规范, 并能在企业生产和管理中, 自觉遵守工程伦理规范, 正确处理企业利益与社会责任的关系。		2	课堂总结讨论: 拼多多、淘宝、京东营销平台的产品质量与顾客利益维权	目标4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

考试采用试卷考试方式,考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容,考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的理解程度,对有关理论的掌握及综合运用能力。

课程考核由平时成绩与期末考试成绩相结合的方式进行。

- 平时成绩占比 50%, 主要包括: 自学占 5%、个人作业占 10%、小组大作业 20%、小组讨论占 15%。
- 期末考核占比 50%, 采用闭卷考试, 考核内容主要包括: 需求预测, 库存管理、年度计划、物料需求计划、车间作业计划、项目管理等。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 50% 自学占 5%、个人作业占 10%、小组大作业 20%、小组讨论占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和综合案例设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

- 自学: 完成指定内容的网络学习, 包括 PBL 布置的学习资料。
- 个人作业: 需要独立完成的作业, 以知识型内容为主。
- 小组大作业: PBL 布置的综合案例调研、计算、设计并提交方案。
- 小组讨论: PBL 中小组学习参与、讨论、分工完成任务并参与答辩。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)					合计
	平时成绩 (50%)				期末成绩 (50%)	
	自学 (5%)	个人作业 (10%)	小组大作业 (20%)	小组讨论 (15%)		
1	5%	5%	0%	0%	5%	15%
2	0%	5%	5%	0%	5%	15%
3	0%	0%	5%	5%	20%	30%
4	0%	0%	10%	10%	20%	40%
合计(成绩构成)	5%	10%	20%	15%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程将实行理论讲授与 PBL 案例分析相结合，每章教学由理论授课、案例分析、小组讨论和交流等方式构成，旨在培养学生的学习兴趣和自主学习能力。

PBL 案例教学，通过课前背景了解、自学基本知识、小组讨论学习重点和难点、小组完成案例设计、课后总结等形式，让学生针对较为真实的企业案例，带着问题去学习和思考，培养学生自主学习的习惯和能力，小组式讨论与教师启发引导，加深对部分关键知识的理解，综合培养学生分析和解决问题的能力。

泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料。

## 六、参考材料

1. 线上资源学习泛雅平台：
2. 线下：参考教材、阅读书目等

### 参考教材：

陈荣秋，马士华，《生产与运作管理》，高等教育出版社，2016.8，第4版。

### 阅读书目：

- (1) F. 罗伯特雅各布斯，理查德 B. 蔡斯著，任建标译，《运营管理(原书第 13 版)》，北京：机械工业出版社，2011.5
- (2) 潘尔顺，《生产计划与控制》，上海：上海交通大学出版社，2003
- (3) 吴爱华，《生产计划与控制》，北京：机械工业出版社，2013.8
- (4) 齐二石，《生产与运作管理教程》，北京：清华大学出版社，2006.1

### 杂志和期刊：

- (1) 系统工程理论与实践
- (2) 计算机集成制造系统
- (3) 控制与决策
- (4) International Transactions in Operational Research
- (5) Operations Research Letters
- (6) European Journal of Operational Research
- (7) Computers & Operations Research
- (8) Journal of Operations Management
- (9) International Journal of Production Economics

### 学习网站：

<http://www.sgwk.info/>

<http://www.pmczy.com/>

主撰人：金淑芳，上官春霞

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 10 日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 自学评分标准（5%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 1 (5%)	自觉高效地利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,为后面利用各种综合知识进行数学推演、分析企业需求预测、库存管理设计、各层生产计划设计、尤其是物料需求计划和车间作业计划等。	自觉高效地利用网络资源,结合已学知识,较好地能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,为后面利用各种综合知识进行数学推演、分析企业需求预测、库存管理设计、各层生产计划设计、尤其是物料需求计划和车间作业计划等。	按照要求利用网络资源进行自学,结合已学知识,较好地能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,为后面利用各种综合知识进行数学推演、分析企业需求预测、库存管理设计、各层生产计划设计、尤其是物料需求计划和车间作业计划等。	基本能按照要求利用网络资源,自学本课程的相关知识加以理解并掌握,基本能达到利用各种综合知识进行数学推演、分析企业需求预测、库存管理设计、各层生产计划设计、尤其是物料需求计划和车间作业计划等。

### 2. 平时作业评分标准（10%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
	课程目标 1 (5%) 课程目标 2 (5%)	优秀地完成基础知识的学习,具备各种知识融会贯通的能力。具备出色的生产管理系统的设计能力,熟悉流水线生产的设计机理,借助文献研究,具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。	优秀地完成基础知识的学习,具备各种知识融会贯通的能力。具备优秀的生产管理系统的设计能力,熟悉流水线生产的设计机理,借助文献研究,具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。	较好地完成基础知识的学习,具备各种知识融会贯通的能力。具备较好的生产管理系统的设计能力,熟悉流水线生产的设计机理,借助文献研究,具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。	基本完成基础知识的学习,基本具备各种知识融会贯通的能力。生产管理系统的设计能力一般,了解流水线生产的设计机理,借助文献研究,基本具备综合分析企业不同的管理目标下库存管理、车间作业管理及相关作业计划的能力。

### 3. 小组大作业评分标准 (20%)

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%) 课程目标 3 (5%) 课程目标 4 (10%)	通过小组案例分析和设计,表现出优秀的生产系统设计能力,熟练掌握需求预测分析能力,借助文献研究,具备综合设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力。	通过小组案例分析和设计,表现出良好的生产系统设计能力,熟练掌握需求预测分析能力,借助文献研究,具备较好的综合设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力。	通过小组案例分析和设计,表现出较好的生产系统设计能力,掌握需求预测分析能力,借助文献研究,具备较好的综合设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力。	通过小组案例分析和设计,表现出较好的生产系统设计能力,掌握需求预测分析能力,借助文献研究,综合设计企业年度综合生产计划和年度生产计划的能力一般。	未能达到综合运用知识、技术的能力,在实践中缺乏系统设计能力。
	出色地掌握并能熟练利用物料需求计划,能够根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。	掌握并能熟练利用物料需求计划,能够根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。	掌握并能利用物料需求计划,能够根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。	基本掌握并能利用物料需求计划,能够根据企业车间生产能力,设计合适的流水线布局,综合考虑库存成本,运用工程项目管理与经济决策方法,进行线性规划设计。	

### 4. 讨论评分标准 (15%)

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (5%) 课程目标 4 (10%)	在小组案例分析和设计过程中,为实现优秀的设计方案,积极参与,踊跃交流,敢于尝试,认真讨论,严谨参与答辩,出色地表现自己的领导力和合作精神。	在小组案例分析和设计过程中,为实现优良的设计方案,积极参与,踊跃交流,敢于尝试,认真讨论,严谨参与答辩,较好地表现自己的领导力和合作精神。	在小组案例分析和设计过程中,为实现较好的设计方案,正常参与,进行小组交流和发言,认真地表现自己的团队合作精神。	在小组案例分析和设计过程中,基本能按要求完成设计方案,能参与小组交流和发言,由于准备和投入不足,答辩情况一般。	在小组案例分析和设计过程中,未能按要求完成设计方案,不主动参与小组交流和发言,由于准备和投入不足,答辩情况欠佳。

## 24. 《物流工程专业英语》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物流工程专业英语				
	英文名称：Logistics Engineering English				
课程号	5209002		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	陶宁蓉		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《物流工程专业导论与前沿》、《物流运筹学》、《物流信息技术》、《管理信息系统与数据库》、《现代物流装备》，掌握《物流工程专业导论与前沿》的物流活动与发展前沿、《物流运筹学》的建模方法、《物流信息技术》的条码、RFID、GPS 等技术、《管理信息系统与数据库》的典型物流管理信息系统、《现代物流装备》的典型物流装备等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《物流工程专业英语》是为物流工程专业本科生开设的一门专业学科选修课。该课程是针对物流工程的装卸搬运、仓储运输等环节的业务、设备、贸易术语等，以及物流发展趋势的专业英语理论教学。通过该课程的学习，除了使学生掌握一定量的专业英语词汇，提高英语的阅读、翻译水平外，还使学生在掌握专业知识的基础上，加强物流专业英语的应用能力，提高职业适应能力。

“Logistics Engineering English” is a professional elective course for logistics engineering major. This course introduces the English expressions of business, equipment, trade terms and writing methods in the handling, warehousing, transportation etc. of logistics engineering and the development trend of logistics. Through the training curriculum, the students should master some special English words and expressions, improve the reading, translation and writing ability. Most important of all, the study aims at fostering the personal development and career adaptation of the students.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握物流工程的专业词汇，能够应用专业的物流工程英语处理物流工程相关的业务。（支撑毕业要求观测点 1-1）

**课程目标 2:** 提高专业英语的交流、阅读、翻译和写作能力，能够应用专业的物流工程英语翻译英文文献，撰写综述。（支撑毕业要求观测点 10-3）

**课程目标 3:** 巩固社会主义核心价值观，学习物流从业人员应该具备的职业道德，理解

诚实公正、诚信守则的职业操守和规范。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-1 能用语言工具对物流及相关领域的工程问题进行表述。	1.工程知识
2	10-3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够就物流及相关领域问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。	10.沟通

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>Chapter1: Introduction to Logistics</p> <p>1. What is Logistics? definitions in different countries</p> <p>2. Activities in Logistics System</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍物流行业在国际上的发展情况，明晰学生的职业规划。</p>	<p>1、掌握物流的定义和物流基本活动内容的英文表述；2、培养学生的责任感、明确职业规划</p>	<p><b>重点:</b> 物流的定义和基本活动内容</p> <p><b>难点:</b> 物流各活动的专业表达</p>	2	讲授/案例	目标1 目标2
<p>Chapter2: Packaging and Material Handling</p> <p>1. Introduction of packing</p> <p>2. Packing methods</p> <p>3. What are the major types of packing materials?</p> <p>4. What is material handling: definition and importance</p> <p>5. Materials-Handling Equipment</p>	<p>1、掌握物料搬运和包装相关的专业英语名词和基本表述</p>	<p><b>重点:</b> 物料搬运和包装相关的专业英语名词和基本表述</p> <p><b>难点:</b> 物料搬运和包装相关的英语表达</p>	4	讲授/讨论	目标1
<p>Chapter3: Transportation Management</p> <p>1. Transportation modes</p> <p>2. Intermodal service</p> <p>3. International documentation</p>	<p>1、掌握物流运输相关的专业英语名词和基本表述</p>	<p><b>重点:</b> 物流运输相关的专业英语名词和基本表述</p> <p><b>难点:</b> 物流运输相关的英语表达</p>	6	讲授/讨论	目标1 目标2
<p>Chapter4: Inventory Management</p> <p>1. Principles for Inventory</p> <p>2. Analysis of Inventory-related Cost</p> <p>Fundamental Methods of Managing Inventory</p>	<p>1、掌握库存管理相关的专业英语名词和基本表述</p>	<p><b>重点:</b> 库存管理相关的专业英语名词和基本表述</p> <p><b>难点:</b> 库存管理相关的英语表达</p>	6	讲授/讨论	目标1
<p>Chapter5: Warehousing Management</p> <p>1. The classification of warehouse</p> <p>2. The Strategic Role of Warehousing in Logistics</p> <p>3. Basic warehouse operations</p> <p>4. Carrefour Storage Arrangement</p>	<p>1、掌握仓储管理相关的专业英语名词和基本表述</p>	<p><b>重点:</b> 仓储管理相关的专业英语名词和基本表述</p> <p><b>难点:</b> 仓储管理相关的英语表达</p>	6	讲授/讨论	目标1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
Chapter6: Methods of Translate Logistics English into Chinese 1. Syntactic Linearity and inverted-order translation 2. Amplification in translation and omission in translation 3. Division and Combination 4. Literal translation and Free translation 5. Long sentences translation in English 6. Scientific and Technical literature Characters of Logistics English <b>思政融入点:</b> 通过物流的国际科研文献, 培养学生认真严谨的学术精神。	1、能够完成物流工程专业相关行业和科研资料的中英文对照翻译	<b>重点:</b> 物流专业相关材料的句子和短语翻译  <b>难点:</b> 物流专业的专有名词翻译	8	讲授/讨论	目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成,期末考核主要采用开卷考试或开放性作业、课程论文等方式。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 平时作业占 30%、讨论占 20%。
期末考核	(1) 考试方式及占比: 采用开放性作业或课程论文, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考核成绩的评定根据大作业内容的完整性、是否有自己独到的见解、结论的合理性、格式的规范性进行。 (3) 考试题型: 出具与课程内容相关知识点的题目。 (4) 考核内容: 对应的课程目标。

(1) 平时作业: 针对每章或每个学习单元的考核。

(2) 期末考核按照实际教学情况制定相应的评分标准,并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩 （50%）	
	平时作业(30%)	讨论(20%)		
1	30%	10%	20%	60%
2	0%	10%	30%	40%
合计(成绩构成)	30%	20%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论、师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习。通过对物流工程专业英语的学习、物流工程领域行业报道和学术文献的阅读，拓宽和深化学生的知识面和知识结构，使学生能够应用专业的物流工程英语处理物流工程相关的工作。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228167431.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 王雅璨主编，《物流英语》，机械工业出版社，2014年，第一版
2. G. Don Taylor, Logistics Engineering Handbook, CRC Press, 2007
3. 小保罗·R·墨菲等著，《当代物流学》，中国人民大学出版社，2009年，第九版
4. 王传见主编，《国际货代物流实务英语手册》，华东理工大学出版社，2011年，第二版
5. 毛俊纯主编，《行业英语系列教材：物流英语》，高等教育出版社，2003年，第一版
6. 杂志期刊：Transportation research part E: Logistics and transportation

主撰人：陶宁蓉

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达掌握全面，运用得当，答案正确率超过 90%，书写清晰	对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达掌握较全面，能正确运用，答案正确率超过 80%，书写清晰	对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达掌握较全面，能够运用，答案正确率超过 70%	对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达掌握程度一般，并不能正确运用，答案正确率超过 60%	没有掌握对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达，不会运用，答案正确率低于 60%

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达掌握全面，运用得当	对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达掌握较全面，能正确运用	对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达掌握较全面，能够运用	对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达掌握程度一般，并不能正确运用	没有掌握对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达，不会运用
课程目标 2 (10%)	针对物流工程领域的具体问题，提前查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用专业英语对物流工程领域的相关知识进行沟通和表达	针对物流工程领域的具体问题，事前准备较充分，能比较正确运用专业英语对物流工程领域的相关知识进行沟通和表达	针对物流工程领域的具体问题，事前有一定准备，能够运用专业英语对物流工程领域的相关知识进行沟通和表达	针对物流工程领域的具体问题，事前有一定准备，运用专业英语对物流工程领域的相关知识进行沟通和表达需加强，参与部分讨论	针对物流工程领域的具体问题，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用专业英语对物流工程领域的相关知识进行沟通和表达。

### 3. 期末大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达掌握全面，运用得当	对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达掌握较全面，能正确运用	对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达掌握较全面，能够运用	对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达掌握程度一般，并不能正确运用	没有掌握对物流工程领域的基本专业知识的中英文表达，不会运用
课程目标 2 (30%)	针对物流工程领域的具体问题，提前查阅大量文献或进行充分准备，能正确翻译和应用专业英语对物流工程领域的相关知识	针对物流工程领域的具体问题，事前准备较充分，能比较正确翻译和应用专业英语对物流工程领域的相关知识	针对物流工程领域的具体问题，事前有一定准备，能够翻译和应用专业英语对物流工程领域的相关知识	针对物流工程领域的具体问题，事前有一定准备，运用专业英语对物流工程领域的相关知识进行表达的能力需加强	针对物流工程领域的具体问题，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用专业英语对物流工程领域的相关知识进行表达。



## 25. 《物流成本分析与控制》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物流成本分析与控制				
	英文名称：Logistics Cost Analysis and Control				
课程号	6305134	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	第6学期		
课程负责人	郭文文	适用专业	物流工程		
先修课程及要求	先修课程：《物流工程与管理》、《物流工程专业导论与前沿》，要求学生掌握物流的基本概念，以及组成物流系统的功能要素等基础知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

物流成本分析与控制课程是物流工程专业学生学习和掌握物流成本相关概念和方法的专业选修课程。本课程从物流成本核算、物流成本分析、物流成本控制、物流成本预算和物流成本绩效等方面详细阐述物流成本分析与控制的内容。通过本课程的学习将使学生掌握物流成本的基本思想和方法论，培养学生运用物流成本分析与控制的方法解决实际问题的能力。

Logistics cost analysis and control is a professional elective course for undergraduates majoring in logistics engineering to study and master relevant concepts and methods of logistics cost. Through the logistics cost accounting, logistics cost analysis, logistics and cost control, logistics costs and logistics costs budget performance and other content, the course describes the contents of the logistics cost analysis and control. Through the study of this course, students will master the basic idea and methodology of logistics cost, establish the thinking mode of logistics cost analysis and control and finally cultivate the ability of actual problems solution successfully.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**能够理解和掌握物流成本的基本理论、知识与方法，用以分析物流领域相关成本问题。

**课程目标 2：**能够应用物流成本分析的方法，对物流各个环节的成本进行归集与分析，针对具体工程问题，能够分析相关的物流成本，借助文献研究，初步具备识别和判断物流及相关领域物流成本构成的能力。

**课程目标 3：**掌握物流成本预算与控制的方法，了解影响物流成本的重要因素，最终培养学生运用物流成本分析与控制的方法解决实际问题的能力。

**课程目标 4：**通过物流成本重要性的理论学习，培养具有爱岗敬业、艰苦奋斗、热爱劳

动、遵纪守法、团结合作的品质；利用物流企业成本的精细化核算案例讨论学习，培养学生良好的思想品德、社会公德和职业道德，愿为现代物流建设服务的素养。（支撑课程思政目标）

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 物流成本概论</p> <p>(1) 物流成本的内涵</p> <p>(2) 物流成本管理的目的和内容</p> <p>(3) 物流成本的构成与分类</p> <p>(4) 物流成本相关理论学说</p> <p><b>思政融入点:</b>以物流成本管理重要性为切入点,让学生树立爱岗敬业、遵纪守法的观念。</p>	<p>1.正确理解和掌握物流成本的含义、构成与分类,理解物流成本相关学说。</p> <p>2.培养学生爱岗敬业、遵纪守法的意识。</p>	<p><b>重点:</b> 物流成本的含义以及相关理论学说。</p> <p><b>难点:</b> 物流成本的构成与分类。</p>	2	讲授/案例	目标 1
<p>第2章 物流成本核算</p> <p>(1) 物流成本核算的目的及对象</p> <p>(2) 物流成本的归集与分配</p> <p>(3) 物流成本核算基本方法</p> <p>(4) 企业物流成本核算中存在的问题</p>	<p>1.正确理解和掌握物流成本核算对象,掌握物流成本核算、归集与分配的含义和方法。</p> <p>2.培养学生良好的团队合作精神。</p>	<p><b>重点:</b> 物流成本核算对象的基本构成要素,物流成本核算的基本方法,隐形物流成本的核算。</p> <p><b>难点:</b> 物流成本归集与分配的含义,ABC成本核算法的基本含义。</p>	4	讲授/讨论/案例	目标 2
<p>第3章 仓储成本与运输配送成本分析与核算</p> <p>(1) 仓储成本</p> <p>(2) 运输成本分析与核算</p> <p>(3) 配送成本分析与核算</p> <p>(4) 装卸搬运成本分析与核算</p> <p><b>思政融入点:</b>选取物流企业成本的精细化核算案例,通过案例讨论,训练良好的职业道德规范与团队合作精神。</p>	<p>1.能够对物流企业的仓储成本、运输成本、配送成本、装卸搬运成本进行分析与核算。</p> <p>2.培养学生良好的职业道德规范与团队合作精神。</p>	<p><b>重点:</b> 仓储成本的构成,运输成本的构成,配送成本的构成,装卸搬运成本的构成。</p> <p><b>难点:</b> 仓储成本、运输成本、配送成本、装卸搬运成本的核算方法。</p>	6	讲授/讨论/案例	目标 2
<p>第4章 物流成本分析</p> <p>(1) 物流成本分析概述</p> <p>(2) 物流成本性态分析</p> <p>(3) 物流成本效益分析</p> <p>(4) 物流系统量本利分析</p>	<p>1.能够掌握对物流成本进行性态分析、效益分析以及量本利分析的方法及步骤。</p>	<p><b>重点:</b> 物流成本分析的内容和任务,物流成本性态分析,物流成本效益分析。</p> <p><b>难点:</b> 物流成本量本利分析。</p>	6	讲授/案例	目标 2 目标 3
<p>第5章 物流作业成本分析</p> <p>(1) 物流作业成本法的产生背景与基本原理</p> <p>(2) 物流作业成本核算程序</p> <p>(3) 物流作业及成本的定义与分析</p> <p>(4) 物流作业成本法的实施</p>	<p>1.正确理解和掌握物流作业成本法的基本原理,能够利用物流作业成本法对企业进行物流作业成本分析。</p>	<p><b>重点:</b> 物流作业成本法的基本原理、主要特点以及实施过程。</p> <p><b>难点:</b> 物流作业成本法的核算程序</p>	4	讲授/案例	目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第6章 物流成本预算分析与控制 (1) 物流成本预算概述 (2) 物流成本预算法 (3) 运输与仓储成本预算及差异分析 (4) 物流独立核算中心	1.能够利用零基预算、弹性预算对物流成本进行预算分析以及差异分析。	<b>重点:</b> 物流成本预算的分类和体系, 物流成本预算方法的编制过程以及差异分析。 <b>难点:</b> 物流成本零基预算法, 物流成本弹性预算法。	4	讲授/案例	目标3
第7章 物流成本控制 (1) 物流成本控制内涵 (2) 物流成本控制的目标和程序 (3) 物流目标成本控制 (4) 物流标准成本控制 (5) 物流成本日常控制	1.正确理解和掌握物流成本控制的内容和程序,能够利用目标成本、标准成本对物流成本进行控制。	<b>重点:</b> 物流成本控制的内容、要求及原则, 物流成本控制的程序及方法。 <b>难点:</b> 物流目标成本控制, 物流标准成本控制。	4	讲授/讨论/案例	目标3
第8章 物流绩效管理与成本绩效评价 (1) 企业物流绩效管理概述 (2) 企业物流绩效的评价、计划组织及协调控制 (3) 平衡计分卡与SWOT的集成运用 (4) 物流成本绩效评价	1.正确理解物流绩效管理和成本绩效评价的内涵,能够计算物流成本绩效评价的主要指标,利用平衡计分卡、SWOT方法进行绩效评价和管理。	<b>重点:</b> 物流绩效管理的含义和程序, 平衡计分卡方法与SWOT法的集成运用, 物流成本绩效评价的步骤及原则。 <b>难点:</b> 物流成本绩效评价主要指标的计算。	2	讲授	目标3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式采用开卷考试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为30分, 占总成绩的30% (2) 平时作业占20%、课堂表现占10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩100分, 占课程考核成绩的70%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、判断题、简答题、计算题和案例分析题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标

准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩（70%）	
	作业 (20%)	课堂表现 (10%)		
1	0%	10%	10%	20%
2	10%	0%	30%	40%
3	10%	0%	30%	40%
合计(成绩构成)	20%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程将采用案例导向的教学方法，在教学过程中将用实例贯穿整个知识点的讲授过程。利用实例引导学生积极思考，讨论，分析及反思以加深理解。在授课过程中将按照“提出问题→分析问题→选择方法→解决问题”的基本思路，紧密结合案例，将定性分析和定量分析相结合指导学生进行学习，培养学生运用知识解决实际问题的能力。

泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

- 1.赵钢、周凌云，《物流成本分析与控制》，北京交通大学出版社，2014年6月、第2版。
- 2.易华、李伊松，《物流成本管理》，机械工业出版社，2014年7月、第3版。
- 3.鲍新中，《物流成本管理与控制》，电子工业出版社，2020年8月、第5版。
- 4.冯耕中，《物流成本管理》，中国人民大学出版社，2014年3月、第2版。
- 5.朱伟生，《物流成本管理》，机械工业出版社，2021年12月、第5版。

主撰人：郭文文

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	物流成本性态分析、效益分析、量本利分析的基本知识及概念掌握全面，运用得当，分析过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，格式清晰规范。	物流成本性态分析、效益分析、量本利分析的基本知识及概念掌握较全面，运用得当，分析过程相对较正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 80%，格式较清晰规范。	物流成本性态分析、效益分析、量本利分析的基本知识及概念掌握较全面，基本运用得当，分析过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%，格式基本清晰规范。	物流成本性态分析、效益分析、量本利分析的基本知识及概念掌握程度一般，部分运用不恰当，分析过程存在错误、不够完整，逻辑性一般，答案正确率超过 60%。	没有掌握物流成本性态分析、效益分析、量本利分析的基本知识及概念，不能进行合理的运用，分析过程错误太多，逻辑性较差，答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (10%)	物流目标成本控制、标准成本控制、日常成本控制的基本知识及概念掌握全面，运用得当，分析过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，格式清晰规范。	物流目标成本控制、标准成本控制、日常成本控制的基本知识及概念掌握较全面，运用得当，分析过程相对较正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 80%，格式较清晰规范。	物流目标成本控制、标准成本控制、日常成本控制的基本知识及概念掌握较全面，基本运用得当，分析过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%，格式基本清晰规范。	物流目标成本控制、标准成本控制、日常成本控制的基本知识及概念掌握程度一般，部分运用不恰当，分析过程存在错误、不够完整，逻辑性一般，答案正确率超过 60%。	没有掌握物流目标成本控制、标准成本控制、日常成本控制的基本知识及概念，不能进行合理的运用，分析过程错误太多，逻辑性较差，答案正确率低于 60%。

### 2. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	全面掌握物流成本、物流成本管理、物流成本构成等重要的概念，学习积极主动，能按照要求完成预习，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。	较全面掌握物流成本、物流成本管理、物流成本构成等重要的概念，学习态度端正，能按照要求完成预习，认真听讲，回答问题较积极，能较正确回答老师问题。	部分掌握物流成本、物流成本管理、物流成本构成等重要的概念，学习积极性一般，完成预习不够充分，认真听讲，回答问题积极性一般，正确回答老师问题存在一定难度。	基本掌握物流成本、物流成本管理、物流成本构成等重要的概念，学习积极主动性一般，完成预习不够充分，课堂听课不够认真，回答问题不够积极，较难正确回答老师问题。	没有掌握物流成本、物流成本管理、物流成本构成等重要的概念，学习不积极主动，不能按照要求完成预习，不认真听讲，回答问题不积极，不能正确回答老师问题。

### 3. 期末考核评价标准

课程目标	成绩				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	全面掌握物流成本、物流成本管理、物流成本构成等重要概念。答案正确率超过 90%，书写清晰规范。	较全面掌握物流成本、物流成本管理、物流成本构成等重要概念。答案正确率超过 80%，书写较清晰规范。	部分掌握物流成本、物流成本管理、物流成本构成等重要概念。答案正确率超过 70%，书写基本清晰规范。	基本掌握物流成本、物流成本管理、物流成本构成等重要概念。答案正确率超过 60%。	没有掌握物流成本、物流成本管理、物流成本构成等重要概念。答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (30%)	能够全面利用物流成本性态分析、效益分析、量本利分析等物流成本分析方法分析问题。分析过程及结果完整正确，逻辑性强，书写清晰。	能够较全面利用物流成本性态分析、效益分析、量本利分析等物流成本分析方法分析问题。分析过程及结果较为完整正确，书写清晰。	能够良好的利用物流成本性态分析、效益分析、量本利分析等物流成本分析方法分析问题。分析过程及结果完整基本正确。	基本能够利用物流成本性态分析、效益分析、量本利分析等物流成本分析方法分析问题。分析过程及结果存在一定错误。	不能利用物流成本性态分析、效益分析、量本利分析等物流成本分析方法分析问题。分析过程及结果错误。
课程目标 3 (30%)	能够全面利用物流目标成本控制、标准成本控制、日常成本控制等方法解答物流成本问题，解答过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰规范。	能够较全面利用物流目标成本控制、标准成本控制、日常成本控制等方法解答物流成本问题，解答过程相对较正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 80%，书写较清晰规范。	能够良好的利用物流目标成本控制、标准成本控制、日常成本控制等方法解答物流成本问题，解答过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%，书写基本清晰规范。	基本能够利用物流目标成本控制、标准成本控制、日常成本控制等方法解答物流成本问题，解答过程存在错误、不够完整，逻辑性一般，答案正确率超过 60%。	不能利用物流目标成本控制、标准成本控制、日常成本控制等方法解答物流成本问题，解答过程错误太多，逻辑性较差，答案正确率低于 60%。

## 26. 《海洋工程项目管理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋工程项目管理				
	英文名称：Marine Engineering Project Management				
课程号	4109910		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26			6
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	金淑芳		适用专业	工业工程、物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《线性代数 B》、《工程运筹学 I》、《管理学概论》。 掌握《线性代数 B》的线性方程组，《工程运筹学》的回归分析方法和线性规划方法。 掌握《管理学概论》课程中涉及到的关于企业管理中计划、组织、领导和控制的基本概念、基本理论和基本方法。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《海洋工程项目管理》是工业工程、物流工程专业的选修课。主要讲授海洋项目管理的基本概念、项目策划、范围管理、管理组织、项目招投标、进度管理、成本管理、质量管理等内容。

通过本课程学习，学生可以了解现代项目管理中广泛采用的一些管理技术，掌握项目管理中关键的进度管理、成本管理和质量管理三大核心技术，具备理解和分析海洋工程项目中的实际问题，具备解决项目关键路径和资源限制问题，培养学生在保障质量的前提下用较低成本保障项目按合同完工的实际综合能力。

This course is an optional course for industrial engineering and logistics engineering. It mainly teaches the basic concepts of marine project management, project planning, scope management, management organization, project bidding, schedule management, cost management, quality management, etc.

At the end of the study of this course, students can understand some management technologies widely used in modern project management, master the three key core technologies of schedule management, cost management and quality management in project management, understand and analyze the actual problems in offshore engineering projects, and be ready to solve the problem of

project critical path and resource constraints, Cultivate the students' practical comprehensive ability to guarantee the completion of the project according to the contract at a lower cost on the premise of ensuring the quality.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握工程项目管理基础知识。能够运用项目策划和范围管理等知识解决工程项目中边界不清问题, 提高综合处理项目纠纷问题。(支撑毕业要求观测点 6-1)

**课程目标 2:** 通过掌握海洋项目管理的特点, 理解海洋工程项目的复杂性、不确定性和艰巨性, 尤其是环境保护和社会可持续发展的意义和内涵, 培养学生在项目管理中不怕困难, 敢于挑战, 善于学习, 勇于探索的精神, 用系统的观点和共赢的思路去解决海洋工程项目中遇到的问题, 为后续其他海洋类特色课程的学习打好基础用。(支撑毕业要求观测点 7-1)

**课程目标 3:** 学习工程师应该具备的职业道德, 理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范, 并能在工程项目设计、招投标、质量管理、成本管理和进度管理中, 自觉遵守工程伦理规范。(支撑毕业要求观测点 8-3)

**课程目标 4:** 掌握项目管理中关键的进度管理、成本管理和质量管理三大核心技术, 具备解决项目关键路径和资源限制问题, 在保障质量的前提下用较低成本保障项目按合同完工。(支撑毕业要求观测点 11-2)

**课程目标 5:** 围绕工程项目等终极目标是既有利于个人又利于社会发展, 培养学生的公众意识和社会责任感, 理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范, 并能工程项目实施和管理中, 自觉遵守工程伦理规范, 正确处理企业利益与社会责任的关系。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	6-1 了解机械工程、食品工程、电气工程等专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工程活动的影响。	6.工程与社会
2	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展
3	8-3 理解工程师对公众的安全、健康和福祉, 以及环境保护的社会责任, 能够在工程实践中自觉履行责任。	8.职业规范
4	11-2 掌握机械工程、食品工程、电气工程等领域的项目管理中涉及的管理与经济决策方法, 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成, 在设计开发解决方案的过程中, 运用工程管理与经济决策方法。	11.项目管理



### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第1章</b> 工程项目管理概述 (1) 项目、项目管理、工程项目、工程项目管理的有关概念 (2) 项目管理的发展史 (3) 项目、工程项目的特点	1、理解并区分工程项目管理的概念及发展历史	<b>重点:</b> 工程项目与项目的区别。	2	全球常见工程项目管理方式 BT/BOT/BOOT/PPP/CM 等内容 课堂讲解+视频	目标 4
<b>第2章</b> 工程项目范围管理与组织管理 (1) 范围管理、组织管理的概念 (2) 制定范围管理的意义与步骤 (3) 范围管理技术- WBS (4) 组织管理的类型	1、理解并掌握项目范围管理的意义与定义步骤 2、熟练掌握 WBS 技术并能应用。 3、了解组织管理类型	<b>重点:</b> WBS 分解与制定	2	课堂讲解/习题练习/鲁布革水电站的组织管理	目标 4
<b>第3章</b> 工程项目策划与可行性研究 (1) 工程项目策划的内容 (2) 工程项目策划的 9 个步骤 (3) 项目可行性研究	1、理解项目策划的意义和必要性。 2、熟练掌握 9 个策划步骤。 3、对项目可行性研究内容熟悉。	<b>重点:</b> 项目可行性研究内容 <b>难点:</b> 策划项目的步骤中遇到的不确定问题如何解决	4	课堂讲解/圆明园防渗工程案例 中屁股指挥脑袋	目标 2 目标 3 目标 4
<b>第4章</b> 工程项目招投标 (1) 招投标定义与特点 (2) 招投标流程与法规制度	了解并熟悉工程项目的招投标类型、流程与相关的法律法规。		2	课堂讲解	目标 1
讨论课	如何对待项目可行性论证和招投标中的利益关系？		2		目标 2 目标 3 目标 4
<b>第5章</b> 工程项目进度管理 (1) 进度管理概述 (2) 横道图施工进度计划 (3) 网络计划技术的网络图、时间参数计算、网络优化	1、理解项目进度管理与工期的关系。 2、掌握网络图的绘制原则。 3、熟练掌握根据网络图计算时间参数,并能判断出关键路径。 4、能综合考虑各项成本和条件的限制,确保工期前提下优化项目进度。	<b>重点:</b> 网络图的正确绘制、6 个时间参数的准确计算、优化原则。 <b>难点:</b> 根据网络图绘制时标图、根据时标图进行网络优化。	6	课堂讲解/习题练习/案例分析	目标 1 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第6章 工程项目成本管理</b> (1) 成本管理概述 (2) 项目成本预测 (3) 项目成本管理计划 (4) 项目成本控制原则 (5) 净值法成本控制 (6) 工程项目结算方式	1、理解工程项目成本管理的重大意义。 2、掌握净值法成本控制方法和四个指标的含义。 3、熟练掌握工程项目结算方式。	<b>重点:</b> 净值法成本控制方法, 项目结算方式。  <b>难点:</b> 净值法计算中四个基础量、三个参数的计算。	4	课堂讲解/习题练习	目标1 目标4
<b>第7章 工程项目质量管理</b> (1) 质量管理体系概述 (2) 项目质量控制的基本原理 (3) 质量管理控制的几种常用方法 (4) 工程项目质量管理及特点	1、深刻理解并执行项目质量第一宗旨。 2、理解并掌握常用的工程项目质量管理方法, 并能结合工程项目具体特点, 能综合灵活调控质量原则。	<b>重点:</b> 质量管理基本原理 <b>难点:</b> 常用工程项目管理方法与具体项目的结合	2	课堂讲解/习题练习	目标1 目标2 目标3 目标4
讨论课 <b>思政融入点:</b> 忠诚	如何看待在项目实施中对雇主的忠诚与背叛?		2	观看影片《惊爆内幕》	目标1 目标3
<b>第8章 海洋工程项目管理</b> (1) 海洋工程项目类型与特点介绍 (2) 海洋工程项目管理的特点及主要内容 (3) 海洋工程项目-人工鱼礁 (4) 海洋牧场工程项目发展现状及前景	1、理解海洋工程项目的类型及应用行业情况。 2、了解人工鱼礁和海洋牧场等海洋工程项目在我国的发展现状及前景。	<b>重点:</b> 海洋工程项目管理的特点及主要内容	4	课堂讲解/观看视频	目标1 目标2 目标3 目标4
<b>讨论课</b> 海洋工程项目的复杂性及对未来社会的深远影响 <b>思政融入点:</b> 如何保护极其脆弱的海洋环境问题。	使学生具备较强的环境保护意识和社会责任感, 理解工程建设中从规划到设计再到施工过程中, 海洋环境保护问题不能有丝毫的马虎, 自觉遵守工程伦理规范, 处理好项目建设利益与未来社会绿色环保的关系。		2	观看纪录片: (1) 中国叫停海洋牧场和人工鱼礁无序发展。(2) 港珠澳大桥建设中的环评问题	目标2 目标3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 40% 个人作业占 16%、PBL 小组大作业 24%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和综合案例设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 个人作业: 需要独立完成的作业, 以知识型内容为主。

(2) 小组大作业: PBL 布置的综合案例调研、计算、设计并提交方案、参加小组交流答辩。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (期末成绩60%+平时成绩40%)			合计
	平时成绩 (40%)		课程考试 (60%)	
	作业 (16%)	讨论 (24%)		
1	2%	6%	9%	17%
2	2%	4%	6%	12%
3	6%	6%	9%	21%
4	6%	8%	36%	50%
合计(成绩构成)	16%	24%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程将实行理论讲授与 PBL 案例分析相结合，每章教学由理论授课、案例分析、小组讨论和交流等方式构成，旨在培养学生的学习兴趣和自主学习能力。

PBL 案例教学，通过课前背景了解、自学基本知识、小组讨论学习重点和难点、小组完成案例设计、课后总结等形式，让学生针对较为真实的企业案例，带着问题去学习和思考，培养学生自主学习的习惯和能力，小组式讨论与教师启发引导，加深对部分关键知识的理解，综合培养学生分析和解决问题的能力。

泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料。

## 六、参考材料

1. 线上资源学习泛雅平台：
2. 线下：参考教材、阅读书目等

### 参考教材：

从培经主编，《工程项目管理》，中国建筑出版社，2017 年 8 月，第五版。

### 阅读书目

- (1) 马文琦主编，《救捞及海洋工程项目管理》，大连海事大学出版社，2019 年 1 月，第 2 版；
- (2) 徐宁主编，《船舶与海洋工程项目管理》，大连海事大学出版社，2015 年 10 月，第 1 版；
- (3) 戚安邦主编，《项目管理学》，科学出版社，2017 年，第 2 版。

主撰人：金淑芳，姜媛，姜波，郭文文

审核人：陈雷雷

英文校对：陈雷雷

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 10 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业（16%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4	自觉高效地利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,达到熟练利用各种综合知识进行数学推演、综合分析、进度设计、成本计算、风险控制等对工程项目进行设计与实施。	自觉地利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,比较熟练利用各种综合知识进行数学推演、综合分析、进度设计、成本计算、风险控制等对工程项目进行设计与实施。	自觉地利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,较好地利用各种综合知识进行数学推演、综合分析、进度设计、成本计算、风险控制等对工程项目进行设计与实施。	可以利用网络资源,结合已学知识,能够将本课程的相关知识加以理解并掌握,基本能利用各种综合知识进行数学推演、综合分析、进度设计、成本计算、风险控制等对工程项目进行设计与实施。	未能完成指定资料的学习,不能掌握基本概念和知识,不能独立完成各项设计工作。

### 2. 小组大作业评分标准（24%）

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4	通过小组案例分析和设计,表现出优秀的项目规划和设计实施能力,熟练掌握项目规划步骤,借助文献研究,具备综合分析和规划项目可行性的能力。 出色地掌握并能熟练利用项目进度管理技术和成本控制方法,有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	通过小组案例分析和设计,表现出良好的项目规划和设计实施能力,较熟练掌握项目规划步骤,借助文献研究,具备综合分析和规划项目可行性的能力。 掌握并能较为熟练利用项目进度管理技术和成本控制方法,有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	通过小组案例分析和设计,表现出较好的项目规划和设计实施能力,熟练掌握项目规划步骤,借助文献研究,具备综合分析和规划项目可行性的能力。 掌握并能利用项目进度管理技术和成本控制方法,有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	通过小组案例分析和设计,表现出具备的项目规划和设计实施能力,基本掌握项目规划步骤,借助文献研究,具备综合分析和规划项目可行性的能力。 基本掌握并能利用项目进度管理技术和成本控制方法,有效控制进度,严格控制成本,对项目实施过程中出现的问题能根据受益最大化,质量可靠度最高的情况下进行优化控制。	未能达到综合运用知识、技术的能力,在实践中缺乏系统设计能力。

## 27. 《物流法律法规》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物流法律法规				
	英文名称：Laws and Regulations of Logistics				
课程号	6305121		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	7	
课程负责人	田红军		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	《物流法律法规》是物流工程专业的一门专业选修课，它着重阐述与物流活动息息相关的法律法规的基本原理，现行的基本法律规定，追踪该方面法学最新研究动态。因此本课程先修课程也与物流活动的主体及各个环节息息相关，包括《物流专业导论与前沿》、《现代物流装备》、《冷链物流》、《设施规划与物流分析》、《自动化仓库设计与运营》、《数字物流服务运作管理》、《物流信息技术》、《物流自动化技术》。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《物流法律法规》是物流工程专业的一门专业选修课，它着重阐述与物流活动息息相关的法律法规的基本原理，现行的基本法律规定，追踪该方面法学最新研究动态。

物流活动是一个系统的活动，在解决物流事务中的问题时应该遵循哪些法律原则和规范，是物流行业管理者、经营者以及广大工程业务人员需要了解和具备的知识。该课程适应了物流行业迅猛发展的需要，为培养具备法律法规知识的物流工程人才奠定基础。

通过课程学习，学生可以了解并掌握物流活动中的法律基础知识，能运用法律的工具维护及保障企业及个人在物流活动中的合法权益。具体的学习要求包括：物流主体、物流企业、物流法律法规的基本知识；运输法律法规、仓储法律法规、搬运法律法规、包装法律法规、流通加工与配送法律法规、物流信息管理法律法规、报关与检验检疫法律法规、物流中保险法律法规。

This course is one of elective courses of Logistics Engineering. Logistics plays an important role in our national economy, which touches upon the widespread trade. The laws about logistics are presented in this course.

Logistics activity is a systematic activity. What legal principles and norms should be followed when solving problems in logistics affairs is the knowledge that logistics industry managers, operators and the majority of engineering business personnel need to know and possess.

This course meets the needs of the rapid development of the logistics industry and lays the foundation for cultivating logistics engineering talents with knowledge of laws and regulations.

By the end of this course, students will be able to know the basic laws about logistics. The purpose of this course is to maintain and guarantee the rights and benefits in the events of logistics. The presentation session contain the outline of laws of transportation, warehousing, porting, packing, distribution processing dispatching, logistics information management, customs declaration, insurance, and etc.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 理解并掌握法律的基础知识，掌握物流法律法规的基础知识及物流法律法规的现状；掌握物流主体法律法规，了解物流企业的设立、变更、解散和清算；掌握物流运输（陆上、水路、航空）中的法律关系；掌握仓储法律法规；掌握装卸搬运法律法规；掌握物流包装中的法律法规，了解普通货物包装和危险品包装法律法规；了解流通加工与配送中的法律关系，掌握流通加工与配送法律法规；掌握物流信息管理中的法律关系及法律法规；了解我国口岸管理制度，掌握报关与检验检疫法律法规。

**课程目标 2:** 通过掌握相关的法律案例分析，理解物流法律法规技术在物流行业中的地位和作用，培养能够运用基本法律常识解决物流活动中的法律问题能力，为后续其他物流活动的开展和学习打好基础。

**课程目标 3:** 学习物流法律行业应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在物流法律行业中自觉遵守行业行为规范；通过对国家科技新政策的解读，明确物流法律法规的学习对目前国家高新技术的发展起到的维护和保障作用，提倡并鼓励学生在物流活动中，遵纪守法，做一个新时期守法的科技人员。（支撑课程思政目标）

## 三、教学内容、要求与学时分配

表 1 教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 法律基础知识 1.民事法律行为； 2.合同法律行为； <b>思政融入点：</b> 学习物流法律行业应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，明确物流法律法规的学习对目前国家高新技术的发展起到的维护和保障作用，提倡并鼓励学生物流活动中，遵纪守法，做一个新时期守法的科技人员。	通过本章学习，掌握法律基础知识：民事法律行为；合同法律行为。	<b>重点：</b> 理解民事法律行为和合同法律行为相关法律条款 <b>难点：</b> 理解民事法律行为和合同法律行为的内涵	4	讲授	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第二章 物流法律法规概述 物流与物流法律制度；物流法律法规的现状；	通过本章学习，了解物流法律法规基本概念、功能、及发展现状。	<b>重点：</b> 理解物流与物流法律法规制度的概念、发展现状。 <b>难点：</b> 掌握物流法律法规制度的内涵。	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第三章 物流主体法律制度 1.物流法主体概述。 2.物流企业的设立；物流企业的变更；物流企业的解散与清算；	通过本章学习，掌握物流主体和法律制度概念；物流企业的设立、变更、解散与清算相关法律条款。	<b>重点：</b> 理解物流与物流法律法规制度的概念、主体。 <b>难点：</b> 掌握物流企业的物流企业的设立、变更、解散与清算相关法律条款	2	讲授	课程目标 1 课程目标 2
第四章 运输法律法规 1.物流运输中的法律关系概述。 2.陆上、水路、航空货物运输中的法律关系。 3.几种特殊运输中的法律关系。	通过本章学习，掌握运输法律法规主体、几种运输方式中的法律关系以及特殊运输中的法律关系，以及相关法律条款的分析与运用。	<b>重点：</b> 掌握运输法律法规主体、几种运输方式中的法律关系。 <b>难点：</b> 相关知识的理解和运用；几种特殊运输中的法律关系。	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第五章 仓储法律法规 1.仓储中的法律关系。 2.仓储合同；保管合同和仓单。 3.保税货物仓储。	通过本章学习掌握仓储中的法律关系；包括仓储合同的订立、变更、失效；保管合同和仓单的异同；保税货物仓储，以及相关法律条款的分析与运用。	<b>重点：</b> 仓储合同的订立、变更、失效。 <b>难点：</b> 保管合同和仓单的异同点，相关知识的理解和应用	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第六章 装卸搬运法律法规 1.装卸搬运法律关系概述。 2.港口、铁路、公路装卸搬运中的法律法规。	通过本章学习能掌握装卸搬运物流活动中相关法律法规，以及相关法律条款的分析与运用。	<b>重点：</b> 装卸搬运法律法规的主体、条款。 <b>难点：</b> 装卸搬运合同的订立、变更等相关知识的理解和应用	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第七章 包装法律法规 1.物流包装中的法律关系。 2.普通货物、危险品包装法律法规	通过本章学习能理解物流包装中的法律关系主体和法律条款；了解普通货物、危险品包装法律法规，以及相关法律条款的运用。	<b>重点：</b> 物流包装活动中的法律主体、条款。 <b>难点：</b> 物流包装活动中相关法律条款的分析与运用。	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第八章 流通加工与配送法律法规 1.流通加工与配送中的法律关系。 2.流通加工、配送法律法规。	通过本章学习，掌握流通加工与配送活动中的主体、法律关系，以及法律条款的运用。	<b>重点：</b> 理解流通加工与配送法律法规 <b>难点：</b> 流通加工与配送法律法规的分析与运用。	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第九章 物流信息管理法律法规 1.物流信息管理中的法律关系。 2.物流信息管理法律法规。	通过本章学习，掌握物流信息管理法律法规以及相关法律条款的分析与运用。	<b>重点：</b> 理解物流信息管理法律法规。 <b>难点：</b> 物流信息管理法律法规的分析与运用	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第十章 报关与检验检疫法律法规 1.我国口岸管理制度。 2.报关与检验检疫法律法规。	通过本章学习,了解我国口岸管理制度以及报关与检验检疫法律法规。	<b>重点:</b> 理解我国口岸管理制度以及报关与检验检疫法律法规。 <b>难点:</b> 报关与检验检疫法律法规的分析与运用。	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第十一章 物流中的保险法律法规 1.保险法律基本知识。 2.海上、陆上、航空货物运输保险法律法规。	通过本章学习,理解保险法律基本知识:海上、陆上、航空货物运输保险法律法规以及相关法律法规条款的分析与运用。	<b>重点:</b> 理解保险法律基本知识:海上、陆上、航空货物运输保险法律法规。 <b>难点:</b> 物流中的保险法律法规的分析与运用。	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2

#### 四、课程考核评价方式

##### (一) 考核方式

考核方式采用论文报告考核形式,课程成绩包括平时成绩和期末成绩。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩占比 50%, 平时成绩主要包括: 作业、课堂表现。 (2) 作业 (40%)、课堂表现 (10%)。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 考核, 提交课程报告, 占课程考核成绩的 50%, 满分为 100 分。 (2) 评定依据: 成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考核内容: 采用相关物流法律案例考核对象, 考核内容主要包括: 第一章到第十一章内容等。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、应用性案例分析为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)			合计
	平时成绩 (50%)		期末成绩 (50%)	
	作业(40%)	课堂表现(10%)		
1	40%	10%	0	50%
2	0	0	50%	50%
合计(成绩构成)	40%	10%	50%	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；小课题采用分组讨论并采取翻转课堂方式教学。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用当面答疑、课程辅导、E-MAIL 等形式。

## 六、参考材料

### 线上：

- 1、泛雅学习平台
- 2、学堂在线，<https://www.xuetangx.com/>
- 3、中国大学 MOOC, <https://www.icourse163.org/>

### 线下：

#### 参考教材：

王峰主编，《物流法律法规知识（第3版）》，北京理工大学出版社，2015年1月第3版。  
李爱华，王宝生主编，《物流法律法规（第2版）》，清华大学出版社，2018年12月第2版。

#### 阅读书目：

周艳军主编，《物流法律法规知识（第2版）》，中国财富出版社，2015年4月第2版。  
郑彬主编，《物流法律法规》，高等教育出版社，2007年1月第一版。  
胡兴成主编，《物流法律与法规》，高等教育出版社，2006年11月第一版。  
王珏主编，《物流法律法规》，中央广播电视大学出版社，2014年1月第一版。  
阿尔伯特爱因斯坦，《我的世界观》，中信出版集团，2018年11月第一版。

主撰人：田红军

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (40%)	理解并掌握法律的基础知识，掌握物流法律法规的基础知识并运用得当，案例分析和法律法规引用正确，文献查阅准确完整，逻辑性强，书写清晰。	基本理解并掌握法律的基础知识，基本掌握物流法律法规的基础知识并运用得当，案例分析和法律法规引用基本正确，文献查阅基本准确完整，逻辑性强，书写清晰。	能较好理解并掌握法律的基础知识和物流法律法规的基础知识并进行案例分析，法律法规引用较为正确，文献查阅较为准确完整，逻辑性较好，书写较为清晰。	对法律的基础知识和物流法律法规的基础知识理解和掌握一般，能进行简单的案例分析，法律法规引用部分正确，文献查阅较差，逻辑性较差，书写较为差。	没有掌握法律的基础知识和物流法律法规的基础知识，不会运用相关法律法规进行案例分析，不会文献查阅，作业完成度很差。

### 2. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	针对课程内容事前已查阅大量文献或进行充分准备，回答问题正确，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对课程内容事前准备较充分，回答问题基本正确，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对课程内容事前已查阅文献或进行准备，回答问题较为正确，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对课程内容事前有一定准备，分析需加强，回答问题部分正确，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对课程内容事前没有准备，不参与问题回答，不太了解讨论的目的，缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 期末成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (50%)	对物流法律法规技术在物流行业中的地位和作用理解深刻，熟练掌握相关的法律法规基础知识，能够熟练运用基本法律常识解决物流活动中的法律问题能力，查阅文献准确，大作业报告撰写规范、法律法规条款引用准确、书写条理清晰、内容全面。	对物流法律法规技术在物流行业中的地位和作用理解较为深刻，基本能掌握相关的法律法规基础知识，能够基本运用基本法律常识解决物流活动中的法律问题能力，查阅文献基本准确，大作业报告撰写基本规范、法律法规条款引用基本准确、书写条理基本清晰、内容基本全面。	对物流法律法规技术在物流行业中的地位和作用理解较好，相关的法律法规基础知识掌握一般，运用基本法律常识解决物流活动中的法律问题能力较好，查阅文献较为准确，大作业报告撰写较为规范、法律法规条款引用较为准确、书写条理较为清晰、内容较为全面。	对物流法律法规技术在物流行业中的地位和作用理解较差，相关的法律法规基础知识掌握差，运用基本法律常识解决物流活动中的法律问题能力较差，查阅文献部分准确，大作业报告撰写一般规范、法律法规条款引用部分准确、书写条理一般、内容部分全面。	对物流法律法规技术在物流行业中的地位和作用理解很差，不能掌握相关的法律法规基础知识，不能运用基本法律常识解决物流活动中的法律问题，查阅文献不准确，大作业报告撰写不规范、法律法规条款引用不准确、书写无条理、内容不全面。

## 28. 《物流调度优化方法》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物流调度优化方法				
	英文名称：Logistics Scheduling Optimization Method				
课程号	79011102		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	郭文文		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《物流工程与管理》、《物流运筹学》、《物流信息技术》。掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《线性代数 B》的线性方程组和《物流运筹学》的回归分析方法和线性规划方法，掌握《物流工程与管理》、《物流信息技术》等课程涉及的物流自动化和信息化的专业基础知识。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

物流调度优化方法课程是物流工程专业的专业限选课。本课程主要讲授：物流需求预测、物流设施选址、运输与配送、库存控制及生产过程等物流领域的调度优化模型以及智能优化算法等内容。通过本课程的学习将使学生掌握应用数学模型、智能算法等方法研究物流调度优化问题的技术基础和基本思路，为物流工程专业的学生进行后续的专业课学习，尤其是专业综合能力实践和毕业设计等环节奠定良好的基础，培养学生运用专业知识分析社会问题以及解决问题的能力。

Logistics Scheduling Optimization Method is a professional elective course for logistics engineering. The main contents of this course are: logistics demand forecasting, the scheduling optimization models and intelligent optimization algorithms of logistics facility location, transportation and distribution, inventory control and production process. Through the study of this course, students will master the technical basis and basic ideas of applying mathematical models, intelligent algorithms and other methods to study logistics scheduling optimization problems. And students majoring in logistics engineering can lay a good foundation for the follow-up study of professional courses, especially the practice of professional comprehensive ability and graduation project. The study of this course will cultivate their ability to analyze social problems and solve problems with professional knowledge.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握物流调度优化方法的基本原理，能够对物流系统的运作与管理问题进行识别与分析，使学生初步具备识别和判断物流系统复杂工程问题关键环节的能力。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 2:** 能够针对设施选址、运输与配送、库存控制、生产过程等各个物流过程的目标及要求，运用正确的物流调度优化方法，衡量影响因素的比重，构建合适的调度优化模型与算法，通过实验或仿真证实解决方案的合理性。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 3:** 通过物流调度优化方法的理论学习与案例讨论，讲述物流调度优化对实际问题带来的经济效益与社会效益，培养学生的价值观和成就感，使学生初步具备运用专业知识解决社会问题的能力，培养学生的团队合作意识、创新意识和钻研精神。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断物流及相关领域复杂工程问题的关键环节；	2.问题分析
2	3-1 掌握物流工程规划设计和开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；	3.设计/开发解决方案

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>理论教学:</b>					
第1章 绪论 (1) 物流调度优化特点及复杂性 (2) 物流调度问题的分类 (3) 物流调度优化理论与方法 <b>思政融入点:</b> 从物流调度优化的重要性出发，选取物流调度优化带来经济社会效益的成就案例，培养学生运用专业知识解决社会问题的能力，培养学生的价值观和成就感。	1.掌握物流调度优化问题的含义、特点、分类以及相关的理论与方法。 2.培养学生挖掘问题、解决问题的能力，培养学生善于思考、勇于创新的意思。	<b>重点:</b> 物流调度优化问题的含义、特征、分类以及相关理论方法等基础知识。 <b>难点:</b> 物流调度优化的方法。	2	讲授/案例	目标1 目标3
第2章 物流需求预测 (1) 物流需求预测概述 (2) 物流需求预测的定性方法 (3) 物流需求预测的定量方法	1.正确理解和掌握物流需求预测的含义及影响因素。能够运用定性和定量方法对物流需求进行预测。	<b>重点:</b> 物流需求预测的含义、影响因素，物流需求预测的定性方法。 <b>难点:</b> 移动平均、指数平滑、回归分析等物流需求预测的定量方法。	2	讲授/案例	目标1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 物流设施选址决策与优化 (1) 物流设施选址决策概述 (2) 物流设施选址模型与方法	1.掌握物流设施选址的原则和影响因素,能够合理的权衡各影响因素的比重。 2.能够利用选址优化模型进行物流设施的选址决策。	<b>重点:</b> 物物流设施选址的原则和影响因素, 选址优化模型的分类以及距离计算。 <b>难点:</b> 连续选址和离散选址模型与方法。	4	讲授/案例	目标 1 目标 2
第4章 物流运输与配送中的调度优化 (1) 物流运输与配送调度优化概述 (2) 物流运输路线优化 (3) 物流配送路线选择与车辆调度优化	1.掌握物流运输与配送调度优化的基本概念,能够建立正确的物流运输路线优化、配送路线选择与车辆调度优化模型。	<b>重点:</b> 物流运输与配送的功能、作用等主要内容,常见的物流运输优化方法。 <b>难点:</b> 配送路线选择与车辆调度优化模型的构建与求解。	4	讲授/实验/案例	目标 2
第5章 库存管理与控制中的调度优化 (1) 库存管理与控制调度优化概述 (2) 单库存管理模型 (3) 供应商管理库存模型	1.正确理解和掌握常见的库存管理与控制调度优化模型与方法。	<b>重点:</b> 常见的库存模型与方法。 <b>难点:</b> 单库存管理与供应商管理库存模型。	4	讲授/讨论/案例	目标 2
第6章 生产过程中的调度优化 (1) 生产过程调度优化概述 (2) 单元生产系统动态调度优化 (3) 流水车间调度优化	1.正确理解和掌握生产过程中的调度优化问题,能够建立正确的单元生产系统和流水车间调度优化模型	<b>重点:</b> 生产过程调度优化问题的分类、作用等基本知识。 <b>难点:</b> 生产过程调度优化方法。	4	讲授/讨论/案例	目标 2
第7章 物流系统智能优化 (1) 智能优化方法概述 (2) 模拟退火算法 (3) 禁忌搜索 (4) 遗传算法 (5) 蚁群算法 (6) 粒子群算法 <b>思政融入点:</b> 选取物流系统中运用智能优化算法解决的案例,分组讨论,培养学生的团队合作意识、创新意识和钻研精神	1.正确理解和掌握智能优化算法的含义、特点、步骤以及应用流程。 2.培养学生运用和迁移知识的能力,培养学生的团队合作意识、创新意识和钻研精神。	<b>重点:</b> 智能优化算法的特点、步骤。 <b>难点:</b> 智能优化算法在物流系统中的应用	4	讲授/实验/讨论	目标 2
第8章 物流调度优化中的软件应用 (1) EXCEL (2) LINGO (3) VENSIM	1.正确理解智慧港口物流中主要热点技术的发展趋势,掌握智慧港口物流的发展目标。	<b>重点:</b> EXCEL、LINGO、VENSIM 等特点、使用方法等基本介绍。 <b>难点:</b> EXCEL、LINGO、VENSIM 等软件在物流调度优化方面的应用。	2	讲授/案例	目标 1 目标 2
<b>实验教学:</b>					
实验1: 物流运输与配送调度优化问题的建模与求解	掌握物流运输与配送问题的建模方法与求解算法	调度优化问题的建模与智能优化算法的应用	6	实验/项目式	目标 1 目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式采用开卷考试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 15%、实验占 20%, 课堂表现占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、判断题、简答题、计算题和案例分析题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			期末成绩 (60%)	合计
	平时成绩 (40%)				
	作业 (15%)	实验 (20%)	课堂表现 (5%)		
1	15%	0%	5%	30%	50%
2	0%	20%	0%	30%	50%
合计(成绩构成)	15%	20%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程主要采用案例式、启发式和讨论式相结合的教学方法，在教学过程中将用实例贯穿整个知识点的讲授过程。利用实例启发学生积极思考，讨论，分析及反思以加深理解。在授课过程中将按照“提出问题→分析问题→选择方法→解决问题”的基本思路，紧密结合案例，将理论知识和实际案例相结合指导学生进行学习，培养学生应用专业知识分析、解决实际物流调度问题的能力。

学校网络教学平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

1. 马璐，《物流决策与优化》，华中科技大学出版社，2018年12月、第1版。
2. 唐连生，《物流系统优化与仿真》，中国财富出版社，2013年10月、第1版。
3. 薄洪光，《基于数据和扰动辨识的生产调度优化理论》，科学出版社，2013年8月、第1版。
4. 罗亚波，《作业系统调度优化理论与方法》，华中科技大学出版社，2011年11月、第1版。
5. 刘锋，《生产过程和物流调度优化研究》，东北财经大学出版社，2021年9月、第1版。
6. 靳志宏，《现代优化技术》，大连海事大学出版社，2017年2月、第1版。

主撰人：郭文文

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	全面掌握物流调度优化方法的基本原理和思路，能够运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节，运用得当，分析过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，格式清晰规范。	较全面掌握物流调度优化方法的基本原理和思路，能够较好地运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节，运用得当，分析过程相对较正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 80%，格式清晰规范。	一般掌握物流调度优化方法的基本原理和思路，能够良好地运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节，基本运用得当，分析过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%，格式基本清晰规范。	基本掌握物流调度优化方法的基本原理和思路，基本可以运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节，部分运用不恰当，分析过程存在错误、不够完整，逻辑性一般，答案正确率超过 60%。	没有掌握物流调度优化方法的基本原理和思路，不能运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节，不能进行合理的运用，分析过程错误太多，逻辑性较差，答案正确率低于 60%。

### 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	能够正确的构建合适的调度优化模型与算法，通过实验或仿真证实解决方案的合理性。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	能够较正确的构建合适的调度优化模型与算法，较好地通过实验或仿真证实解决方案的合理性。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果。	能够构建良好的调度优化模型与算法，良好地通过实验或仿真证实解决方案的合理性。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果。	基本能够构建合适的调度优化模型与算法，基本能够通过实验或仿真证实解决方案的合理性。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能构建合适的调度优化模型与算法，不能通过实验或仿真证实解决方案的合理性。不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (5%)	全面掌握物流调度优化方法的基本原理和思路,能够运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节,学习积极主动,能按照要求完成预习,认真听讲,回答问题积极,能正确回答老师问题。	较全面掌握物流调度优化方法的基本原理和思路,能够较好地运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节,学习态度端正,能按照要求完成预习,认真听讲,回答问题较积极,能较正确回答老师问题。	一般掌握物流调度优化方法的基本原理和思路,能够良好地运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节,学习积极性一般,完成预习不够充分,认真听讲,回答问题积极性一般,正确回答老师问题存在一定难度。	基本掌握物流调度优化方法的基本原理和思路,基本可以运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节,学习积极主动性一般,完成预习不够充分,课堂听课不够认真,回答问题不够积极,较难正确回答老师问题。

### 4. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (30%)	能够全面运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节。分析过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,格式清晰规范。	能够较好地运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节。分析过程相对较正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 80%,格式较清晰规范。	能够良好的运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节。分析过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%,格式基本清晰规范。	基本可以运用调度优化理论分析物流系统运作与管理中的关键环节。分析过程存在错误、不够完整,逻辑性一般,答案正确率超过 60%。
课程目标 2 (30%)	能够正确的通过物流调度优化方法构建合适的调度优化模型与算法。解答过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰规范。	能够较正确的通过物流调度优化方法构建合适的调度优化模型与算法。解答过程相对较正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 80%,书写较清晰规范。	能够相对正确的通过物流调度优化方法构建合适的调度优化模型与算法。解答过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%,书写基本清晰规范。	基本能够通过物流调度优化方法构建合适的调度优化模型与算法。解答过程存在错误、不够完整,逻辑性一般,答案正确率超过 60%。	不能通过物流调度优化方法构建合适的调度优化模型与算法。解答过程错误太多,逻辑性较差,答案正确率低于 60%。

## 29. 《区块链技术原理与应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：区块链技术原理与应用				
	英文名称：Principle and Application of Blockchain Technology				
课程号	1706451		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	梁贺君		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程:《程序设计语言（C 语言）》、《信息管理系统与数据库》、《大数据技术原理及应用》。掌握《程序设计语言（C 语言）》的程序语言设计基本语法结构和规范，《信息管理系统与数据库》的数据、数据库、数据库管理系统的概念，分布式数据库引擎、索引和事务管理等内容，《大数据技术原理及应用》的数据存储、计算与优化等内容。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

区块链原理及技术是物流工程专业的选修课程。它是在具有一定数据库理论和程序设计语言的基础上，学习区块链基础理论以及区块链技术应用开发的特色课程。本课程重点讲授区块链理论基础、工作原理和应用开发。课程内容的理论性、技术性、实践性都比较强，通过本课程的学习,使学生掌握区块链的基本概念，理解“区块链思维”，掌握智能合约的设计和实现，具有设计、实现区块链应用的基本能力。同时本课程着重培养学生探索新领域，自我学习的能力，通过课内外理论及开发实践，提高技术应用能力。

《Principle and Application of Blockchain Technology》 is an elective course for logistics engineering major. It is a characteristic course to learn the basic theory of blockchain and the application and development of blockchain technology on the basis of certain database theory and programming language. This course focuses on the theoretical basis, working principle and application development of blockchain. The course content is theoretical, technical and practical. Through the study of this course, students can master the basic concept of blockchain, understand the "blockchain thinking", master the design and implementation of smart contracts, and have the basic ability to design and realize the application of blockchain. At the same time, this course focuses on training students to explore new fields, self-learning ability, through the theory and practice in and out of class, improve the technology application ability.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 理解区块链共识机制和智能合约技术原理，解释区块链共识机制的步骤和过程，解释智能合约设计理论与方法。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 能够描述以太坊公有链系统、Fabric 联盟链系统，评价两种区块链类型各

自特点。（支撑毕业要求观测点 5-3）

**课程目标 3:** 能够描述区块链概念和工作原理等基本理论，能够理解区块链技术产业应用，遵守行业规则。（支撑毕业要求观测点 8-2）

**课程目标 4:** 具备责任心和社会责任感，懂法守法；注重职业道德修养。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-2 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计，并能够进行系统及其流程设计，在设计中体现创新意识。	3.设计/开发解决方案
2	5-3 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。	5.使用现代工具
3	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守。	8.职业规范

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
区块链概述，区块链的特征与关键技术，区块链技术的应用。	1、掌握区块链思想的来源的开展过程；2、理解区块链的技术特征与关键技术，应用场景以及能解决的行业问题，遵守行业规则。	<b>重点:</b> 理解区块链的技术特征与关键技术。 <b>难点:</b> 理解并判断区块链应用行业。	2	讲授	目标 3
区块链价值基础，区块链的应用领域	1、了解区块链解决的根本问题；2、掌握区块链技术架构与网络服务；3、理解区块链价值生态系统。	<b>重点:</b> 掌握区块链技术架构与网络服务 <b>难点:</b> 构建区块链价值生态。	4	讲授	目标 3
区块链发展历程	1、了解区块链技术 1.0；2、了解区块链技术 1.0；3、掌握区块链技术 3.0 的技术架构与应用场景。	<b>重点:</b> 能熟练运用比特币、以太坊设计思想，表达解释区块链行业应用； <b>难点:</b> 理解区块链可编程的特点，了解以太坊和比特币的差异。	2	讲授	目标 3
区块链总体架构，区块链技术原理	1、掌握基础层、合约层、应用层、接入层所包含的内容；2、了解区块链共识账本、核心层架构、区块中的交易、区块与区块链的形成。	<b>重点:</b> 区块链核心架构的设计 <b>难点:</b> 理解区块链共识账本与区块链的形成。	4	讲授/讨论	目标 3
共识算法	1、掌握区块链共识机制原理；2、了解共识机制分类及相关支撑算法	<b>重点:</b> 解析区块链共识机制的工作原理 <b>难点:</b> 理解 PoW 挖矿共识算法、PoS 共识算法、DPoS 共识算法的机制。	2	讲授/讨论	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
智能合约	1、掌握智能合约的原理；2、理解智能合约的本质；3、了解智能合约的实现；4、了解智能合约的具体使用方式；5、理解解释智能合约的应用。	<b>重点：</b> 掌握智能合约的原理。 <b>难点：</b> 解释智能合约的应用	4	讲授/讨论	目标 3
密码学	1、描述 Hash 函数2、描述椭圆曲线加密算法3、描述数字签名4、描述非对称加密算法原理	<b>重点：</b> 掌握非对称加密算法原理 <b>难点：</b> 描述椭圆曲线加密算法	2	讲授/讨论	目标 3
区块链通信协议	1、掌握 P2P 网络协议的概念、特点、典型应用，2、理解比特币网络服务。	<b>重点：</b> 掌握 P2P 网络协议的概念、特点 <b>难点：</b> 理解比特币网络服务	2	讲授/讨论	目标 3
典型的区块链软件架构	1、理解以太坊基本概念，以太坊工作原理，以太坊合约设计；2、理解 Fabric 联盟链基本概念，Fabric 工作原理，Fabric 链码开发与设计。	<b>重点：</b> 描述 Fabric 系统架构和工作原理 <b>难点：</b> 2 种技术架构的选择与应用	2	讲授/讨论	目标 1
区块链行业应用 <b>思政融入点：</b> 具备责任心和社会责任感，懂法守法；注重职业道德修养。	1、理解区块链在行业中的应用特点，区分哪些场景不适宜应用区块链，理解区块链在产业中应用的优劣势。2、了解区块链在金融行业、数据确权、溯源、供应链管理等领域的应用。	<b>重点：</b> 区分哪些场景不适宜应用区块链 <b>难点：</b> 区块链行业应用方案的设计	6	讲授	目标 1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

期末采用论文形式，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 30 分，占总成绩的 30%。 (2) 课堂作业占 15%、讨论占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用论文形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据：论文成绩的评定根据论文评分标准进行。 (3) 论文内容：主要围绕区块链技术原理及课程中的重要知识点进行展开论述。

- (1) 课堂练习：主要包括线上发布的随堂练习和课堂小组模拟操作。
- (2) 讨论互动：包括小组讨论的参与和分享汇报情况及课程讲授中的互动情况。
- (3) 期末论文需要任课教师按照实际教学情况制定相应的论文评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩 （70%）	
	课堂练习(15%)	讨论(15%)		
1	10%	10%	40%	60%
2	5%	5%	20%	30%
3	0%	0%	10%	10%
合计(成绩构成)	15%	15%	70%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。引导学生积极思考、乐于实践，提高教学效果。

## 六、参考材料

参考教材：

1.马小峰主编，《区块链技术原理与实践》，机械工业出版社，2022年。

阅读书目：

1.赵其刚等主编，《区块链原理与技术应用》，人民邮电出版社，2020年；

2.范凌杰主编，《区块链原理、技术及应用》，机械工业出版社，2021年；

3.杨保华等《区块链原理、设计与应用（第版）》，机械工业出版社，2020。

主撰人：梁贺君

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ )	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ )
课程目标 1 (10%)	能够正确理解区块链共识机制的步骤和过程，智能合约设计理论与方法。	能够较正确理解区块链共识机制的步骤和过程，智能合约设计理论与方法。	能够基本正确理解区块链共识机制的步骤和过程，智能合约设计理论与方法。	能够部分正确理解区块链共识机制的步骤和过程，智能合约设计理论与方法。	不能够正确理解区块链共识机制的步骤和过程，智能合约设计理论与方法。
课程目标 2 (5%)	能够正确描述以太坊公有链系统、Fabric 联盟链系统，评价两种区块链类型各自特点。	能够较正确描述以太坊公有链系统、Fabric 联盟链系统，评价两种区块链类型各自特点。	能够基本正确描述以太坊公有链系统、Fabric 联盟链系统，评价两种区块链类型各自特点。	能够部分正确描述以太坊公有链系统、Fabric 联盟链系统，评价两种区块链类型各自特点。	不能够正确描述以太坊公有链系统、Fabric 联盟链系统，评价两种区块链类型各自特点。

### 2. 讨论互动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	能够积极参与小组课堂讨论和课堂互动，积极参与共识机制、智能合约的讨论。	能够较积极参与小组课堂讨论和课堂互动，较积极参与共识机制、智能合约的讨论。	能够参与小组课堂讨论和课堂互动，参与共识机制、智能合约的讨论。	能够参与小组课堂讨论和课堂互动，参与共识机制、智能合约的讨论。	极少参与小组课堂讨论和课堂互动，不参与共识机制、智能合约的讨论。
课程目标 2 (5%)	能够积极参与小组课堂讨论和课堂互动，积极参与方案比较，选出合理方案。	能够较积极参与小组课堂讨论和课堂互动，较积极参与方案比较，选出较合理方案。	能够参与小组课堂讨论和课堂互动，参与方案比较，选出方案。	能够参与小组课堂讨论和课堂互动，参与方案比较，但不能选出方案。	极少参与小组课堂讨论和课堂互动，不参与方案比较。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (40%)	共识机制、智能合约的基本知识及概念掌握全面，运用得当。	共识机制、智能合约的基本知识及概念掌握较全面，运用较得当。	共识机制、智能合约的基本知识及概念基本掌握，部分运用得当。	共识机制、智能合约的基本知识及概念掌握一般，不能正确运用存在一定错误。	没有掌握共识机制、智能合约的基本知识及概念，不能正确运用。
课程目标 2 (20%)	能够正确应用以太坊公有链系统、Fabric 联盟链系统，最终给出正确的系统设计方案。	能够较正确应用以太坊公有链系统、Fabric 联盟链系统，最终给出较正确的系统设计方案。	能够应用以太坊公有链系统、Fabric 联盟链系统，最终给出系统设计方案。	不能够正确应用以太坊公有链系统、Fabric 联盟链系统，最终给出较差的系统设计方案。	不能够应用以太坊公有链系统、Fabric 联盟链系统，无法给出系统设计方案。
课程目标 3 (10%)	区块链的基本知识及概念掌握全面，理解正确。	区块链的基本知识及概念掌握较全面，理解较正确。	区块链的基本知识及概念基本掌握，理解部分正确。	区块链的基本知识及概念掌握一般，部分理解正确。	没有掌握区块链的基本知识及概念，理解不正确。



## 30. 《Matlab 与智能算法优化》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: Matlab 与智能算法优化				
	英文名称: Matlab and intelligent algorithm for optimization				
课程号	52020122		学分	1.5	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	成国庆		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学》、《线性代数》、《概率论与数理统计》、《程序设计语言》, 要求掌握《高等数学》中的微积分基本知识与运算、《线性代数》中的矩阵、线性方程组计算、《概率论与数理统计》中的概率论等基础理论、《程序设计语言》中的程序设计的基本规则与思想。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

Matlab 与智能算法优化是物流工程专业的一门专业选修课。Matlab 是一种以数值计算和数据可视化为主的计算机软件, 并包含适应多个学科的专业软件包, 以及完善的程序开发功能。本课程主要介绍 Matlab 语言的应用环境、调试命令, 各种基本数值计算命令和高级操作命令, 绘图功能函数, 程序设计语言, 以及智能算法优化工具箱。

通过本课程的学习, 使学生能系统地掌握 Matlab 的数值计算、图形绘制、程序设计、算法优化等功能; 使学生初步具备利用 Matlab 解决工程实际问题的能力, 为后继课程的学习提供计算与优化工具。

This course is one of the professional elective courses in logistic specialty. Matlab is a computer software mainly for computing and plotting which includes many professional softwares for different subjects. This course aims to introduce the application environment of Matlab language, debugging commands, various basic numerical calculation commands and advanced operation commands, plotting function, programming language, and intelligent algorithm optimization toolbox.

After studying the course, students can systematically grab the functions of numerical computing, figure plotting, programming and optimization. They will have the abilities to solve practical problems by Matlab. It provides the the computing and optimization tool for upper-level courses.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够利用 Matlab 作为现代工具分析、解决实际工程中的计算、优化、仿

真等问题。（支撑毕业要求指标点 2-4）

**课程目标 2：**能够对 Matlab 的数据类型进行正确划分、能够熟练进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。（支撑毕业要求指标点 5-1）

**课程目标 3：**能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。（支撑毕业要求指标点 5-2）

**课程目标 4：**掌握 Matlab 的语法结构，能够编写程序、利用智能优化工具箱解决相关问题。（支撑毕业要求指标点 5-3）

**课程目标 5：**培养诚实守信、实事求是的职业操守。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析和发现生产与服务系统中相关工程及管理综合性问题，获得有效结论	2.问题分析
2	5-1 了解专业常用的语言工具、现代信息技术工具、先进制造技术、先进分析优化仿真软件的使用原理和方法，并理解其局限性	5.使用现代工具
3	5-2 能够选择与使用恰当的信息资源、仿真方法和计算机软件，对工业领域复杂生产与服务系统问题进行分析、设计、建模、仿真、预测、开发与优化	5.使用现代工具
4	5-3 能够针对具体的对象，利用现代工业工程工具及方法对其进行系统地分析、管理预测与决策，并能够分析其局限性	5.使用现代工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 基础入门 (1) Matlab 概述 (2) Matlab 操作界面 (3) Matlab 操作命令 (4) 综合实例 <b>思政融入点：</b> 介绍计算机领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、熟悉 Matlab 软件、操作界面以及操作命令； 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀、诚实守信、实事求是的职业操守。	<b>重点：</b> 熟悉 Matlab 操作界面以及操作命令。 <b>难点：</b> 熟悉 Matlab 操作命令。	2	讲授/讨论	目标 1、2
第 2 章 数值计算 (1) 表达式 (2) 一维数值数组及其操作 (3) 矩阵及其操作 (4) 矩阵的计算 (5) 利用矩阵解线性方程组 (6) 综合实例	正确理解 Matlab 的表达式、数组、矩阵的操作、计算、会利用矩阵求解线性方程组。	<b>重点：</b> 数组、矩阵的操作、计算，利用矩阵求解线性方程组。 <b>难点：</b> 数组、矩阵的操作、计算。	2	讲授	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 单元数组与结构数组 (1) 字符串数组 (2) 单元数组 (3) 结构数组 (4) 综合实例	正确理解字符串数组、单元数组、结构数组。	<b>重点:</b> 字符串数组、单元数组、结构数组。 <b>难点:</b> 字符串数组、单元数组、结构数组。	2	讲授	目标 3
第4章 符号计算 (1) 符号对象及其运算 (2) 符号极限 (3) 符号导数 (4) 符号积分 (5) 符号级数 (6) 代数方程的符号解 (7) 常微分方程的符号解 (8) 综合实例	掌握符号对象及其运算、会求符号极限、符号导数、符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。	<b>重点:</b> 符号极限、符号导数、符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。 <b>难点:</b> 符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。	2	讲授	目标 1、3
第5章 绘图及可视化 (1) 二维图形绘制 (2) 三维图形绘制 (3) 特殊图形绘制 (4) 综合实例	掌握二维图形绘制、三维图形绘制、特殊图形绘制的方法。	<b>重点:</b> 二维图形绘制、三维图形绘制、特殊图形绘制。 <b>难点:</b> 三维图形绘制、特殊图形绘制。	2	讲授	目标 1、3
第6章 程序设计 (1) 运算符及其操作运算 (2) 顺序语句 (3) 循环语句 (4) 条件语句 (5) 流控制命令 (6) 综合实例	掌握 Matlab 程序设计语言的语法结构与特点,能够编写程序解决相关问题。	<b>重点:</b> Matlab 程序设计语言的语法结构与特点。 <b>难点:</b> 编写程序解决相关问题。	4	讲授	目标 1、4
第7章 最优化计算 (1) 无约束优化问题 (2) 约束优化问题 (3) 综合实例	能够利用 Matlab 求解无约束优化问题以及约束优化问题。	<b>重点:</b> 无约束优化问题以及约束优化问题求解。 <b>难点:</b> 无约束优化问题以及约束优化问题求解。	2	讲授	目标 1
第8章 Matlab 智能优化算法 (1) 遗传算法及其实现 (2) 粒子群优化算法的实现 (3) 免疫优化算法及其实现	掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现,能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。	<b>重点:</b> 遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现。 <b>难点:</b> 遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现。	4	讲授	目标 1
上机实验: Matlab 表达式、数组、矩阵的运算、求解方程组	熟练掌握 Matlab 的表达式、数组、矩阵的操作、计算、会利用矩阵求解线性方程组。	<b>重点:</b> 数组、矩阵的操作、计算,利用矩阵求解线性方程组。 <b>难点:</b> 数组、矩阵的操作、计算。	2	上机	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
上机实验：符号对象及其运算，包括极限、导数、积分、级数、方程求解	掌握符号对象及其运算、会求符号极限、符号导数、符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。	<b>重点：</b> 符号极限、符号导数、符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。 <b>难点：</b> 符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。	2	上机	目标 1、3
上机实验：二维、三维图形的绘制以及特殊图形的绘制	掌握二维图形绘制、三维图形绘制、特殊图形绘制的方法。	<b>重点：</b> 二维图形绘制、三维图形绘制、特殊图形绘制。 <b>难点：</b> 三维图形绘制、特殊图形绘制。	2	上机	目标 1、3
上机实验：程序设计	掌握 Matlab 程序设计语言的语法结构与特点，能够编写程序解决相关问题。	<b>重点：</b> Matlab 程序设计语言的语法结构与特点。 <b>难点：</b> 编写程序解决相关问题。	2	上机	目标 1、4
上机实验：无约束优化与约束优化问题求解，包括线性规划、非线性规划、整数规划等	能够利用 Matlab 求解无约束优化问题以及约束优化问题。	<b>重点：</b> 无约束优化问题以及约束优化问题求解。 <b>难点：</b> 无约束优化问题以及约束优化问题求解。	2	上机	目标 1
上机实验：遗传算法、粒子群优化算法、免疫优化算法的实现	掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。	<b>重点：</b> 遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现。 <b>难点：</b> 遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现。	2	上机	目标 1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用上机考核的方式，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 平时作业占 20%、上机实验表现占 30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用机考形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含计算题、编程题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标，应能客观反映出学生对 Matlab 操作方法的掌握程度以及综合运用 Matlab 解决问题的能力。

- (1) 平时作业：作业题以基本概念、方法的掌握与应用为主。
- (2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩50%+平时成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		课程考试（50%）	
	作业（20%）	实验（30%）		
1	5%	10%	10%	25%
2	5%	5%	10%	20%
3	5%	10%	20%	35%
4	5%	5%	10%	20%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、上机实验、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、上机实操、课程资源上网等多种方法与手段开展教学与实验。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、Matlab 等相关软件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用线下当面指导、答疑、线上学习通等方式。

## 六、参考材料

线上：

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=228385869&clazzid=62960384&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

- 1、杨德平等，Matlab8.5 基础教程，高等教育出版社，2016 年 5 月
- 2、薛山主编，Matlab 基础教程，清华大学出版社，2019 年 10 月，第 4 版
- 3、张岳主编，Matlab 程序设计与应用基础教程，清华大学出版社，2022 年 6 月
- 4、张岩等编著，Matlab 优化算法，清华大学出版社，2017 年 10 月
- 5、包子阳等编著，智能优化算法及其 MATLAB 实例，电子工业出版社，2018 年 2 月

主 撰 人：成国庆

审 核 人：陈雷雷

英文校对：陈雷雷

教学副院长：刘雨青

日 期：2022 年 9 月 10 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能够正确划分 Matlab 的数据类型进行、熟练进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程具备完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	不能够划分 Matlab 的数据类型进行、不会进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程不完整，答案不正确。
课程目标 2 (5%)	能够熟练利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程具备完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	不能利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程不完整，答案不正确。
课程目标 3 (5%)	牢固掌握 Matlab 的语法结构，能够熟练编写程序解决相关问题。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	掌握 Matlab 的语法结构，能够编写程序解决相关问题。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本掌握 Matlab 的语法结构，基本能够熟练编写程序解决相关问题。解题过程具备完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强掌握 Matlab 的语法结构，勉强能够熟练编写程序解决相关问题。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	未能掌握 Matlab 的语法结构，不会编写程序解决相关问题。解题过程不完整，答案不正确。
课程目标 4 (5%)	牢固掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够熟练利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，基本能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。解题过程具备完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，勉强能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	未能掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，不能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。解题过程不完整，答案不正确。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

(2) 上机实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能够正确划分 Matlab 的数据类型进行、熟练进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。按时完成实验任务、实验结果正确。	能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。按时完成实验任务、实验结果正确。	基本能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	勉强能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能够划分 Matlab 的数据类型进行、不会进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。不能按时完成实践任务、实验结果不正确。
课程目标 2 (5%)	能够熟练利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。按时完成实验任务、实验结果正确。	能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。按时完成实验任务、实验结果正确。	基本能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	勉强能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。不能按时完成实践任务、实验结果不正确。
课程目标 3 (10%)	牢固掌握 Matlab 的语法结构，能够熟练编写程序解决相关问题。按时完成实验任务、实验结果正确。	掌握 Matlab 的语法结构，能够编写程序解决相关问题。按时完成实验任务、实验结果正确。	基本掌握 Matlab 的语法结构，基本能够熟练编写程序解决相关问题。能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	勉强掌握 Matlab 的语法结构，勉强能够熟练编写程序解决相关问题。基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	未能掌握 Matlab 的语法结构，不会编写程序解决相关问题。不能按时完成实践任务、实验结果不正确。
课程目标 4 (5%)	牢固掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够熟练利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。按时完成实验任务、实验结果正确。	掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。按时完成实验任务、实验结果正确。	基本掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，基本能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	勉强掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，勉强能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	未能掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，不能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。不能按时完成实践任务、实验结果不正确。

### (3) 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能够正确划分 Matlab 的数据类型进行、熟练进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果正确。	能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果较正确。	基本能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果基本正确。	勉强能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能够划分 Matlab 的数据类型进行、不会进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果不正确。
课程目标 2 (10%)	能够熟练利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果正确。	能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果较正确。	基本能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果基本正确。	勉强能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果不正确。
课程目标 3 (20%)	牢固掌握 Matlab 的语法结构，能够熟练编写程序解决相关问题。上机考核操作结果正确。	掌握 Matlab 的语法结构，能够编写程序解决相关问题。上机考核操作结果较正确。	基本掌握 Matlab 的语法结构，基本能够熟练编写程序解决相关问题。上机考核操作结果基本正确。	勉强掌握 Matlab 的语法结构，勉强能够熟练编写程序解决相关问题。上机考核操作结果基本正确、实验方案有缺陷。	未能掌握 Matlab 的语法结构，不会编写程序解决相关问题。上机考核操作结果不正确。
课程目标 4 (10%)	牢固掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够熟练利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。上机考核操作结果正确。	掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。上机考核操作结果较正确。	基本掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，基本能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。上机考核操作结果基本正确。	勉强掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，勉强能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。上机考核操作结果基本正确、实验方案有缺陷。	未能掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现，不能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。上机考核操作结果不正确。



## 31. 《国际物流》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：国际物流				
	英文名称：International Logistics				
课程号	63050102		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	陶宁蓉		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《物流工程与管理》、《物流工程专业导论与前沿》，掌握《物流工程与管理》的物流业务流程、《物流工程专业导论与前沿》的物流发展前沿等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《国际物流》是为物流工程专业本科生开设的一门专业学科选修课。该课程以国际物流为对象，讲授国际物流系统与网络、进出口报关报检、国际货运保险、国际物流海运、空运及铁路运输等业务内容。通过该课程的学习，学生将掌握国际货运物流主要业务的基本操作，具备国际物流合作中跨文化交流和解决问题的能力的基本能力。

“International Logistics” is a professional elective course for logistics engineering major. This course focuses on international logistics, teaching international logistics systems and network, import and export customs declaration and inspection, international freight insurance, international logistics shipping, air transportation and railway transportation and other business contents. Through the study of this course, students will master the basic operation of the main business of international freight logistics, and have the basic ability of cross-cultural communication and problem solving in international logistics cooperation.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**理解和掌握国际物流的基本理论知识，能够掌握国际货运物流主要业务的基本操作。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**具备国际物流合作中跨文化交流和解决问题的能力。（支撑毕业要求观测点 10-3）

**课程目标 3：**了解国家一带一路方针政策，具备参与和处理国际物流业务的能力。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能将相关知识用于物流及相关领域的工程问题解决方案的比较和综合。	1.工程知识
2	10-3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够就物流及相关领域问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。	10.沟通

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>理论教学:</b>					
第1章 国际物流概述 (1) 国际物流的含义 (2) 国际物流的特点和分类 (3) 影响国际物流发展的问题和壁垒 <b>思政融入点:</b> 了解我国一带一路政策及现状，提高学生的职业认同感和使命感。	1、掌握国际物流的定义、特点等基本知识；2、了解国际物流发展的形势	<b>重点:</b> 国际物流的定义、特点和分类 <b>难点:</b> 国际物流的特点	2	讲授/案例	目标1
第2章 国际物流系统与国际物流网络 (1) 国际物流系统的构成与运作模式 (2) 国际物流结点 (3) 国际物流网络 <b>思政融入点:</b> 国际物流网络对国家经济的影响。	1、掌握国际物流系统各构成要素和基本运作模式、了解各类国际物流结点；2、了解提升国家国际地位的重要性	<b>重点:</b> 国际物流系统的构成与运作模式 <b>难点:</b> 国际物流各功能要素的内容	2	讲授/讨论	目标2
第3章 国际物流与国际贸易 (1) 国际物流与国际贸易的关系 (2) 与国际物流相关的国际贸易业务与专业术语	1、了解国际贸易与国际物流的关系，掌握与国际物流相关的国际贸易术语及其内涵	<b>重点:</b> 与国际物流相关的国际贸易业务及专业术语 <b>难点:</b> 相关国际贸易术语及其内涵	2	讲授/讨论	目标2
第4章 国际货物的报检和通关 (1) 检验检疫及其在国际物流中的作用 (2) 国际货物的报检 (3) 海关的监督作用 (4) 国际货物的报关	1、掌握一般货物通关程序，理解进出境货物检验检疫的程序和报检、报关的程序规定	<b>重点:</b> 货物通关程序，以及报关报检的程序规定 <b>难点:</b> 报关报检的程序规定	6	讲授/讨论	目标1
第5章 国际货物运输的组织和投保 (1) 国际货物运输的特点 (2) 国际货物运输的构成与运输对象 (3) 国际货物运输保险的主要业务 (4) 海运货物运输的保险安排	1、掌握对国际货物运输的特点，熟悉国际货物运输保险的基本业务	<b>重点:</b> 国际货物运输保险的主要业务和安排 <b>难点:</b> 国际货物运输保险主要业务	6	讲授/讨论	目标2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第6章 国际物流业务运作 (1) 国际海运物流基础知识、班轮运输代理业务、租船运输代理业务和海运提单 (2) 国际空运物流基础知识、代理和运价 (3) 国际铁路物流基本知识、货运代理 (4) 集装箱和国际多式联运物流	1、掌握国际货物运输的基本业务运作	<b>重点:</b> 不同国际货运物流的业务内容 <b>难点:</b> 不同国际货运物流的比较	10	讲授/讨论	目标1 目标2
<b>实验教学:</b>					
国际物流业务运作模拟	了解国际物流各参与方的责任和业务	国际物流业务操作	4	实验/项目驱动式	目标1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

期末考试采用开卷笔试,课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分,占总成绩的40% (2) 平时作业占20%、实验占10%、讨论占10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用笔试,考试成绩100分,占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:可以包含选择题、简答题、综合题等。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业:针对每章或每个学习单元的考核。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准,并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）	
	平时作业 (20%)	实验 (10%)	讨论 (10%)		
1	15%	10%	0%	30%	55%
2	5%	0%	10%	30%	45%
合计(成绩构成)	20%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论、师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习。通过对国际物流基本知识的学习，拓宽和深化学生的知识面和知识结构，使学生具备参与国际物流业务的能力。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台

线下：参考教材、阅读书目等

1. 杨长春顾永才主编，《国际物流》，首都经济贸易大学出版社，2015年，第五版
2. 戴维（Pierre David）斯图尔特（Richard Stewart）著王爱虎乐泓编译，《国际物流：国际贸易中的运作管理》，清华大学出版社，2011年，第二版
3. 张兵著，《进出口报关实务》，清华大学出版社，2016年，第三版
4. 张建奇著，《国际货运代理实务》，北京大学出版社，2013年，第一版

主撰人：陶宁蓉

审核人：吕超

英文校对：刘明微

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月7日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	对国际物流的基本理论知识和业务操作掌握全面,运用得当,答案正确率超过90%,书写清晰	对国际物流的基本理论知识和业务操作掌握较全面,能正确运用,答案正确率超过80%,书写清晰	对国际物流的基本理论知识和业务操作掌握较全面,能够运用,答案正确率超过70%	对国际物流的基本理论知识和业务操作掌握程度一般,并不能正确运用,答案正确率超过60%	没有掌握对国际物流的基本理论知识和业务操作,不会运用公式,答案正确率低于60%
课程目标 2 (5%)	能够基于国际物流的专业知识进行跨国业务的交流和解决问题	基本能够基于国际物流的专业知识进行跨国业务的交流和解决问题	可以基于国际物流的专业知识进行跨国业务的交流和解决问题	勉强基于国际物流的专业知识进行跨国业务的交流和解决问题	不能够基于国际物流的专业知识进行跨国业务的交流和解决问题

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	实验操作过程规范,能够应用国际物流知识完成国际货运物流主要业务的操作,能独立完成、实验结果正确。	实验操作过程较规范,基本能够应用国际物流知识完成国际货运物流主要业务的操作,能独立完成、实验结果正确。	实验操作过程较规范,能够应用国际物流知识完成国际货运物流主要业务的操作,能合作完成、实验结果正确。	实验操作过程基本规范,能够应用国际物流知识完成国际货运物流主要业务的操作,能合作完成、实验结果有少量错误。	不能完成实验,不能按时提交实验报告,或抄袭他人的实验结果。

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	针对国际物流运作具体问题, 提前查阅大量文献或进行充分准备, 能够正确运用国际物流相关知识进行推演和分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点	针对国际物流运作具体问题, 事前准备较充分, 能够正确运用国际物流相关知识进行推演和分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点	针对国际物流运作具体问题, 事前有一定准备, 能够正确运用国际物流相关知识进行推演和分析, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点	针对国际物流运作具体问题, 事前有一定准备, 运用国际物流相关知识进行推演和分析需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点	针对国际物流运作具体问题, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用国际物流相关知识进行推演和分析, 缺乏证据支持自己的观点。

### 4. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	对国际物流的基本理论知识和业务操作掌握全面, 运用得当, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	对国际物流的基本理论知识和业务操作掌握较全面, 能正确运用, 答案正确率超过 80%, 书写清晰	对国际物流的基本理论知识和业务操作掌握较全面, 能够运用, 答案正确率超过 70%	对国际物流的基本理论知识和业务操作掌握程度一般, 并不能正确运用, 答案正确率超过 60%	没有掌握对国际物流的基本理论知识和业务操作, 不会运用公式, 答案正确率低于 60%
课程目标 2 (30%)	能够基于国际物流的专业知识进行跨国业务的交流和解决问题, 知识应用得当	基本能够基于国际物流的专业知识进行跨国业务的交流和解决问题, 知识应用基本得当	可以基于国际物流的专业知识进行跨国业务的交流和解决问题	勉强基于国际物流的专业知识进行跨国业务的交流和解决问题, 知识应用存在一些错误	不能够基于国际物流的专业知识进行跨国业务的交流和解决问题, 知识应用不当

## 32. 《虚拟现实技术基础与应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：虚拟现实技术基础与应用				
	英文名称：Basis and Application of Virtual Reality Technology				
课程号	46099103		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	0	6	0
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	许哲		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《程序设计》等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程为物流工程专业（选修）课，主要讲述虚拟现实/增强现实的原理、方法、技术和应用，目的是让学生熟悉虚拟现实系统的基本概念和术语、掌握虚拟现实系统开发方法，了解虚拟现实相关软硬件设备，虚拟现实开发方法，培养学生工程实践能力，为学生在物流系统设计、数字孪生等工程应用奠定基础。

This course is an optional course for Logistics Engineering, which mainly introduces the principles, methods, technologies and applications of virtual reality/augmented reality. The purpose is to make students familiar with the basic concepts and terminology of virtual reality systems, master the development methods of virtual reality systems, understand the software and hardware equipment related to virtual reality, and the development methods of virtual reality, cultivate students' engineering practice ability, and help students design Digital twins and other engineering applications lay the foundation.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**学生应掌握虚拟现实技术基本概念、原理、软硬件设备及相关理论知识。

**课程目标 2：**掌握虚拟现实建模方法，能够理解建模中常用的工具、方法和基本数学知识。

**课程目标 3：**掌握虚拟现实中的计算机技术，能够综合运用计算机技术开发相应的数字媒体软件。

**课程思政目标：**通过理论学习及实验，培养学生的实践技能，使学生认识到虚拟现实技术对物流行业发展的影响，为学生将来利用虚拟现实技术开展物流技术研究与应用奠定必要的知识基础。

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 概论 1.虚拟现实技术的基本概念 2.虚拟现实系统的分类 3.虚拟现实技术的主要研究对象 4.虚拟现实技术的应用 5.虚拟现实技术的发展和现状 <b>思政融入点:</b> 介绍虚拟现实技术的应用, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1.正确理解和掌握虚拟现实技术的原理, 了解虚拟现实技术的应用; 2.具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 虚拟现实技术的原理。	2	讲授/讨论/案例	目标1
第2章 虚拟现实系统的输入/输出设备 1.三维位置跟踪器 2.人机交互设备 3.图形显示设备 4.声音设备 5.触觉反馈	1、牢固掌握虚拟现实的概念、定义和性质, 明确虚拟现实的输入输出设备	<b>重点:</b> 虚拟现实的基本概念、输入/输出设备	4	讲授/讨论	目标2 目标3
第3章 虚拟现实的计算体系结构 1.绘制流水线 2.图形体系结构 3.分布式体系结构 <b>思政融入点:</b> 通过控制系统性能分析的理论学习, 让学生能够理解系统快、稳、准性能指标之间的辩证关系, 明晰抓住主要矛盾的人生哲理。	1、能熟练应用代数稳定判据判定系统的稳定性, 并进行有关的分析计算; 牢固掌握计算稳态误差的一般方法; 能熟练确定一阶系统、二阶系统的特征参数及动态性能计算方法。 2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点:</b> 虚拟现实的计算体系结构	4	讲授/实验/讨论/案例式	目标2 目标3
第4章 三维建模工具 ADAMS 1.三维建模工具概述 2.ADAMS 基本操作 3.基于 ADAMS 的建模技术	1、掌握 ADAMS 建模方法	<b>重点:</b> ADAMS 建模方法, 约束, 驱动的设置	6	讲授/实验/讨论	目标2
第5章 虚拟现实开发平台 Unity3D 1.虚拟现实开发平台概述 2.Unity3D 基本操作 3.Unity3D 中的脚本编写 4.Unity3D 中的交互、碰撞等高级技术	1、掌握串联(超前、滞后、PID)、反馈及复合校正的特性及其作用, 重点掌握串联校正的频率设计法。2、能自觉将“校正”思想融入生活实际。	<b>重点:</b> Unity3D 基本操作, 脚本编写。	10	讲授/实验/案例式/项目驱动式	目标2 目标3
第6章 虚拟现实系统技术 1.三维网格技术 2.网格技术应用实例 3.三维全景技术 4.全景技术应用实例		<b>重点:</b> 虚拟现实系统三维网格技术。	4	讲授/讨论	目标2 目标3
第7章 增强现实技术 1.增强现实技术概述 2.增强现实核心技术 3.移动增强现实技术 4.增强现实应用		<b>重点:</b> 虚拟现实增强现实技术。	2		目标2 目标3



## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

以实验报告和提交论文或者设计报告的形式进行考核,考查的主要内容包括:

(1) 学生在学习完 VR/AR 相关基础知识以后,对 VR/AR 系统进行设计、运维和工程应用方面的实践动手能力。

(2) 针对给定的论文、设计题目,查找相关资料,综合分析、归纳总结的能力。

(3) 撰写论文或设计文稿并能够进行独立思考、清晰表达的能力。

(4) 对于给定的论文或设计题目,能够撰写或设计具有国际视野,便于跨文化背景下进行沟通和交流的成果。

考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 60 分,占总成绩的 60% (2) 平时作业占 30%、实验占 15%、讨论占 15%。
期末考试	(1) 采用报告形式,成绩 100 分,占课程考核成绩的 60%。 需要学生提交一份作品,一份作品的设计报告,一份 5-7 分钟的讲解报告。大作业内容应能客观反映出学生对本门课程主要内容的理解、掌握程度及综合运用能力。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩60%+期末成绩40%)				合计
	平时成绩(60%)			期末大作业 (40%)	
	平时作业(30%)	实验(15%)	讨论(15%)		
1	10%	5%	5%	5%	25%
2	10%	5%	5%	15%	35%
3	10%	5%	5%	20%	40%
合计(成绩构成)	30%	15%	15%	40%	100%

## 五、教学方法

本课程采用线下和线上相结合的授课方式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合虚拟现实实例进行案例式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB、Unity3D 仿真，把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于虚拟现实的设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228500295.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 李建, 王芳主编, 《虚拟现实技术基础与应用》, 机械工业出版社, 2022.5, 第 2 版
2. 娄岩主编, 《虚拟现实与增强现实技术概论》, 清华大学出版社, 2016.7, 第 1 版

主撰人：许哲

审核人：高丽

英文校对：王斌

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 10 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时成绩

#### (1) 作业评价标准

课程目标	作业评价标准				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	能通过实现的系统很好的展示 VR/AR 的各关键技术模块，概念清晰，逻辑清晰。	能通过实现系统较好地展示各关键技术，概念清楚。	能通过实现系统较好地展示各关键技术，概念清楚。		无法实现系统或者无法展示系统的各模块。
课程目标2 (10%)	能通过实现的系统展示关键技术，结题问题思路清晰，能呈现完整解决方案，评估不同技术的优缺点及分析理由	能通过实现系统展示关键技术，思路较为清晰，能够呈现较为完整的解决方案	能够实现系统展示关键技术		无法实现系统或者展示各模块
课程目标3 (10%)	熟练掌握现有虚拟现实技术（VR）和增强现实技术（AR）中各模块的功能和实现方法，能够针对真实生活中的具体需求场景设计虚拟现实和增强现实系统	具备一定的理解现有虚拟现实技术（VR）和增强现实技术（AR）中各模块的功能和实现方法的能力，能够针对真实生活中的具体需求场景设计虚拟现实和增强现实系统	具备基本的 VR/AR 的相关技术和能力，根据需求场景具有基本的知识和体系		无法完成对场景的功能设计和场景实现
2	按时交作业；能够理解 VR/AR 的基本思想，掌握 VR/AR 的一般方法和实现步骤，论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。	按时交作业；能够理解 VR/AR 的基本思想，掌握 VR/AR 的一般方法和实现步骤，论述清楚，语言较规范。	按时交作业；基本能够理解 VR/AR 的基本思想，掌握 VR/AR 的一般方法和实现步骤，论述基本清楚，语言较规范。		不能按时交作业；有抄袭现象；或者概念不清楚、论述不清楚。

#### (2) 实验评价标准

课程目标	课堂表现评价标准				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	能够独立思考，对 VR/AR 技术有全面深入的理解，能够在课堂内外提出有价值的问题	能够独立思考，对 VR/AR 技术有较为完整的理解，课堂上积极交流	对 VR/AR 有基本的理解	对 VR/AR 有基本的理解，但是理解有欠缺。	对 VR/AR 理解不清楚，或者思路不清楚

课程目标	课堂表现评价标准				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	能够对给定应用问题提出相应的技术方案，并在课堂内外与老师主动交流，对比分析。	能够对给定的应用问题构建设计合理的技术方案，进行对比分析。	能够对给定的应用问题构建部分技术方案，具有一定的对比分析能力。	能够对给定的应用问题构建部分技术方案，不具有对比分析能力。	不能对给定应用问题设计技术方案，无法对比分析。
课程目标 3 (5%)	熟练掌握现有虚拟现实技术（VR）和增强现实技术（AR）中各模块的功能和实现方法，能够针对真实生活中的具体需求场景设计虚拟现实和增强现实系统，能够以团队合作形式完成从需求分析、功能设计、代码实现、系统搭建全流程。	具备一定的理解现有虚拟现实技术（VR）和增强现实技术（AR）中各模块的功能和实现方法的能力，能够针对真实生活中的具体需求场景设计虚拟现实和增强现实系统。	具备基本的VR/AR的相关技术和能力，根据需求场景具有基本的知识和体系。	不具备基本的VR/AR的相关技术和能力，根据需求场景具有基本的知识和体系。	无法完成对场景的功能设计和场景实现。

### (3) 讨论评价标准

课程目标	课堂表现评价标准				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能够独立思考，对VR/AR技术有全面深入的理解，能够在课堂内外提出有价值的问题。	能够独立思考，对VR/AR技术有较为完整的理解，课堂上积极交流。	对VR/AR有基本的理解。	对虚拟现实概念理解一般，有些不清。不积极讨论。	对VR/AR理解不清楚，或者思路不清楚。
课程目标 2 (5%)	能够对给定应用问题提出相应的技术方案，并在课堂内外与老师主动交流，对比分析。	能够对给定的应用问题构建设计合理的技术方案，进行对比分析。	能够对给定的应用问题构建部分技术方案，具有一定的对比分析能力。	能够对给定的应用问题构建部分技术方案，具有一定的对比分析能力。	不能对给定应用问题设计技术方案，无法对比分析。
课程目标 3 (5%)	熟练掌握现有虚拟现实技术（VR）和增强现实技术（AR）中各模块的功能和实现方法，能够针对真实生活中的具体需求场景设计虚拟现实和增强现实系统，能够以团队合作形式完成从需求分析、功能设计、代码实现、系统搭建全流程。	具备一定的理解现有虚拟现实技术（VR）和增强现实技术（AR）中各模块的功能和实现方法的能力，能够针对真实生活中的具体需求场景设计虚拟现实和增强现实系统。	具备基本的VR/AR的相关技术和能力，根据需求场景具有基本的知识和体系。	具备基本的VR/AR的相关技术和能力，根据需求场景具有基本的知识和体系。	无法完成对场景的功能设计和场景实现。

## 2. 期末（报告）评分标准

课程目标	期末大作业评价标准				
	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	能够对所选择的主题进行方案的设计、开发和实现，能够进行清晰的讲解，提出独到的见解和观点。	能够对所选择的主题所选主题进行方案的设计、开发和实现，结果进行讲解。	能够对所选择的主题所选主题进行方案的设计、开发和实现，能够进行部分讲解。	不能很好对所选择的主题所选主题进行方案的设计、开发和实现，只能进行少部分讲解。	无法对所选主题进行方案的设计、开发和实现，不能进行讲解，或者是错误的讲解。
课程目标 2 (15%)	针对所选问题，能够很好地建立模型。设计方法和优化策略正确，思路清晰。	针对所选问题，能够完成模型的建立。设计方法和优化策略正确，思路清晰。	针对所选问题，能够完成模型的建立。设计方法和优化策略正确，思路清晰，但稍有欠缺。	针对所选问题，不能够完成模型的建立。设计方法和优化策略有错误，思路不清晰，但稍有欠缺。	无法围绕主题进行模型设计和深入调研。
课程目标 3 (20%)	针对所选问题，能够很好地完成程序设计与调试。设计方法和优化策略正确，思路清晰。	针对所选问题，能够完成程序设计与调试。设计方法和优化策略正确，思路清晰。	针对所选问题，能够完成程序设计与调试。设计方法和优化策略正确，思路清晰，但稍有欠缺。	针对所选问题，不能够完成程序设计与调试。设计方法和优化策略有错误，思路不清晰，但有欠缺。	针对所选问题，不能很好地完成程序设计与调试。设计方法和优化策略正确均有欠缺。

### 33. 《数字物流服务运作管理》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数字物流服务运作管理				
	英文名称：Operations Management of Digital Logistics Service				
课程号	42020105	学分	1.5		
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	刘明微		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《物流运筹学》、《交通运输工程》、《物流工程专业导论与前沿》、《经济学》，掌握《物流运筹学》中的优化方法，《交通运输工程》中运输领域的技术标准体系，《物流工程专业导论与前沿》中和物流相关的基本概念，《经济学》中的经济评价方法。				

#### 二、课程简介

##### （一）课程概况

《数字物流服务运作管理》是物流工程专业本科生的限选课程。课程涵盖物流服务模式、物流需求预测、物流服务设施规模定位、物流服务网点选址、运输方案设计、物流配送方案设计、物流服务时间管理、物流服务成本管理、物流质量管理、物流大数据等内容。学生通过本课程的学习，应掌握在大数据背景下与物流服务运作管理相关的基础知识、物流需求预测和分析的基本方法、物流服务方案设计和物流服务管理的主要技术、提高分析和处理物流服务运作案例的能力，从而为从事物流服务运作管理工作打下坚实的专业基础。本课程旨在培养学生从事物流运营管理工作的技能，使学生具备开展物流服务运作与管理工作的基本知识与专业素质。

“Operation management of digital logistics service” is an important course for undergraduates majoring in logistics engineering. The course covers logistics service mode, logistics demand forecast, logistics service facility scale positioning, logistics service network location, transportation operation design, logistics distribution operation design, logistics service time management, logistics service cost management, logistics quality management, etc. Through learning this course, students should master the basic knowledge related to logistics service operation management, the basic methods of logistics demand prediction and analysis, the main technologies of logistics service operation design and logistics service management, and improve

their ability to analyze and handle logistics service operation cases, so as to lay a solid professional foundation for engaging in logistics service operation management. The purpose of this course is to train students' skills in logistics operation and management, so that students can have the basic knowledge and professional quality to carry out logistics service operation and management.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 基于大数据和人工智能技术，完成物流需求预测、物流设施规模决策、物流网点选址、运输方案设计、配送规划等项目，同时掌握应急物流、冷链物流、逆向物流、绿色物流与安全、健康、环保的关系，并能在物流服务运营方案中充分考虑这些因素。让学生熟悉物流服务运营管理模式、大数据、及人工智能技术，培养学生具备设计满足特定需求物流服务系统的综合能力。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 2:** 能够针对优化目标要求，运用运筹学的基础理论知识，实现物流服务的时间目标，成本目标，质量目标，分析不同参数对性能指标的影响，设计合适的物流服务运作方案，并能运用 PDCA、排列图、因果分析图、控制图等工具进行物流服务质量管理与控制，为解决复杂物流服务运营问题奠定系统设计理论基础，培养学生的创新意识。（支撑毕业要求观测点 5-3）

**课程目标 3:** 在案例研究过程中掌握物流服务运作系统的构成，及其与复杂工程问题、数学、物流专业知识的关系，理解并掌握工程管理原理与经济决策方法。（支撑毕业要求观测点 11-2）

**课程目标 4:** 基于中国物流服务运营与管理技术的发展，培养学生具有：（1）科学精神：引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；（2）家国情怀：激发学生基础学习知识，投身科技强国的责任与担当；（3）人格发展：培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。（思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-3 能设计在考虑安全、健康、环保、成本的基础上利用大数据、人工智能等技术设计满足特定需求的物流服务运作方案。	3.设计开发解决方案
2	5-3 能够针对优化目标要求，运用运筹学的基础理论知识，实现物流服务的时间目标，成本目标，质量目标，能够运用 PDCA、排列图、因果分析图、控制图等工具进行物流质量管理与控制，并能利用计算机语言编程达到目标。	5.使用现代工具
3	11-2 能够运用工程管理原理与经济决策方法进行项目管理，分析物流运作系统与复杂工程问题、数学，以及物流专业知识的关系。	11.项目管理

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
理论教学:					
第1章 数字物流服务运作管理概论 (1) 数字物流服务运作的概念 (2) 物流服务的基本特点 (3) 物流服务的分类 (4) 物流服务的发展趋势 <b>思政融入点:</b> 物流服务系统一体化、收益最大化、敏捷性、合作性等指标之间的辩证关系,明晰抓住主要矛盾的人生哲理。	1、正确理解和掌握数字物流服务运作的概念,了解什么是关键性物流服务活动和支持性物流服务活动,以及什么是服务响应物流。了解物流服务发展的重要意义和未来发展趋势。 2、培养辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点:</b> 数字物流服务运作的内涵和基本特点 <b>难点:</b> 数字物流服务系统的机理与构架	2	讲授/案例	目标2 目标3
第2章 物流服务模式 (1) 自营物流模式 (2) 第三方物流模式 (3) 第四方物流模式 (4) 物流联盟模式 (5) 物流服务模式选择 <b>思政融入点:</b> 物流服务的核心是对顾客不忘初心。通过比较不同类型的服务模式,培养职业素养,进一步理解“服务”的含义。	1、牢固掌握物流服务模式及其特点,能够运用定性以及定量的方法来选择符合需求的物流服务运作模式。 2、自觉将“服务”意识融入生活工作中	<b>重点:</b> 不同物流服务模式的内容和运作模式,以及运作模式的选择。 <b>难点:</b> 运作模式的定性定量选择方法。	3	讲授/案例式	目标2 目标3
第3章 数字物流服务运营方案设计 (1) 物流服务方案特点以及设计流程 (2) 物流服务需求预测 (3) 物流服务网络规划设计 (4) 物流服务方案设计方法 (5) 运输方案设计 (6) 配送方案设计 <b>思政融入点:</b> 通过系统分析方法提出方案,培养学生“系统”观念,加强统筹规划,整合多方资源,协同多种要素的能力。	1、了解物流服务方案设计流程,掌握物流服务需求预测,运输运营方案设计和配送运营方案设计的步骤和方法,编制运输和配送计划。 2、自觉将“系统”思想融入生活中	<b>重点:</b> 需求预测的定量方法,物流设施选址的定量方法,掌握编制运输方案,配送方案的方案。 <b>难点:</b> 利用神经网络预测物流服务需求,物流配送中心选址的双层规划模型,基于整数规划问题的配送网络设计。	10	讲授/实验/案例式	目标1 目标2 目标3
第4章 数字物流服务管理 (1) 物流服务成本管理 (2) 物流服务时间管理 (3) 物流服务质量管理 (4) 物流大数据 <b>思政融入点:</b> 强调物流服务管理过程中的核心要素是成本、时间、和质量。使学生理解现代物流服务管理的先进理念,建立系统的思维结构,具备从系统角度分析解决物流实践中出现的各种质量问题并提出解决方案的能力。	1、掌握物流服务成本管理、时间管理、和质量管理的相关流程和控制方法,了解物流大数据。 2、能自觉将“成本、时间、质量”思想融入生活实际。	<b>重点:</b> 掌握物流服务成本核算和质量控制的方法。 <b>难点:</b> 作业成本法对物流成本进行控制;利用PDCA、排列图、因果分析图、控制图等工具控制物流质量。	5	讲授/案例式/实验	目标1 目标2 目标3



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验教学:</b>					
实验 1: 物流网点选址	了解建模优化工具及相关函数的使用	混合-整数线性规划求解	2	实验/案例	目标 1 目标 2 目标 3
实验 2: 物流服务提前期时间压缩	掌握物流服务时间管理的方法	网络计划法和时间-费用优化方法	2	实验/案例	目标 1 目标 2 目标 3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用报告形式, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、实验占 30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用大作业, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据大作业内容的完整性、是否有自己独到的见解、结论的合理性、格式的规范性进行。 (3) 考试题型: 出具与课程内容相关知识点的大作业题目。 (4) 考试内容: 课程知识点。

(1) 平时作业: 作业题目以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 大作业需要任课教师按照实际教学情况制定相应的评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业(10%)	实验(30%)		
1	5%	15%	20%	40%
2	5%	5%	20%	30%
3	0%	10%	20%	30%
合计(成绩构成)	10%	30%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、运作管理实例进行案例式教学。

在学习过程中，适当加入计算机语言编程，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于方案设计、计算、和决策，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

1. 孙焰主编，《现代物流管理技术》，同济大学出版社，2004年8月、第1版
2. 张中强主编，《物流系统规划与设计》，清华大学出版社，2011年4月、第1版
3. 张京敏主编，《物流运作管理》，清华大学出版社，2020年4月、第1版
4. 华中生主编，《物流服务与运作管理》，清华大学出版社，2009年1月、第1版

主撰人：刘明微

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	基本知识及概念掌握较全面，能较正确运用公式，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰	掌握部分基本知识及概念，能够运用部分公式，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用公式，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%
课程目标 2 (5%)	能够运用优化方法，或者运用编程工具求解，结论正确	能够运用优化方法，或者运用 Excel 求解，结论较正确	部分能够用到优化方法，结论有少量错误	没有用到优化算法，结论较不正确	没有用到优化算法，结论不正确

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数<90分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识、大数据、人工智能对问题进行分析 and 处理。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果较正确、能运用理论知识对问题进行分析，部分能运用大数据、人工智能进行处理。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果部分正确。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，或抄袭他人的实验结果。
课程目标 2 (5%)	实验能用计算机语言完成。实验报告撰写规范。	对部分实验能用计算机语言完成。实验报告撰写较规范。	实验能用 Excel 完成。实验报告撰写基本规范和完整。	基本能用 Excel 完成实验。实验报告撰写不完整。	不能用计算机语言或者 Excel 完成实验。
课程目标 3 (10%)	图表清楚，数据正确。能运用理论知识、工程原理和经济决策方法分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案	图表清楚，数据正确，能运用理论知识、工程原理和经济决策方法分析部分实验结果。	图表清楚，数据正确，数据分析和结果部分正确。	数据分析和结论基本正确。	数据分析和结果不正确。

### 3. 期末大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq$ 90分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $<$ 90分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $<$ 78分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $<$ 68分)	不及格 (分数 $<$ 60分)
课程目标 1 (20%)	能够考虑安全、健康、环保、成本的基础上提出物流服务运作管理设计方案,方案合理,具有一定的创新性。	能够考虑安全、健康、环保、成本的基础上提出物流服务运作管理设计方案,方案较合理。	一定程度上能够考虑安全、健康、环保、成本的因素,提出物流服务运作管理设计方案,方案部分合理。	考虑安全、健康、环保、成本提出的物流服务运作管理设计方案比较一般,方案合理性一般。	提出的方案没有考虑安全、健康、环保、成本等因素,方案不合理。
课程目标 2 (20%)	设计方案时能够熟练运用计算机语言进行建模,大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	设计方案时部分能够熟练运用计算机语言进行建模,大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	设计方案时运用计算机语言进行建模的程度一般,大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	设计方案时基本不能运用计算机语言进行编程,大作业报告撰写不规范、内容不全面。	设计方案时完全不用计算机语言进行编程,或者不用Excel等工具进行计算,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多。
课程目标 3 (20%)	事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用工程原理和运筹学的数学建模方法设计物流运作方案,能够运用经济决策方法进行管理决策,能提供足够证据支持自己的方案	事前准备较充分,能较正确地运用工程原理和运筹学的数学建模方法设计物流运作方案,能较好地运用经济决策方法进行管理决策,能够较好地提供证据支持自己的方案	事前有一定准备,能运用工程原理和运筹学的数学建模方法对部分系统模型进行分析,在一定程度上能够运用经济决策方法进行管理决策,能提供一定的证据支持自己的方案	事前有一定准备,运用工程原理和运筹学的数学建模方法对系统模型进行分析的能力需加强,运用经济决策方法进行管理决策的能力一般,能提供部分证据支持自己的方案	事前没有准备,不能运用工程原理和运筹学的数学建模方法对系统模型进行推演和分析,不能运用经济决策方法进行管理决策,缺乏证据支持自己的方案。

## 34. 《智慧港口物流》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智慧港口物流				
	英文名称：Smart Port Logistics				
课程号	63050103		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	郭文文		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《大数据技术原理及应用》、《区块链技术原理与方法》、《智能感知与识别技术》、《物联网工程技术》，掌握《大数据技术原理及应用》的大数据技术和应用，《区块链技术原理及应用》的区块链技术和应用，《智能感知与识别技术》和《物联网工程技术》的智能识别、机器视觉等基础知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

智慧港口物流课程是物流工程专业的专业选修课。本课程主要从基本概念、发展现状和应用实例三个方面，讲授智慧港口建设中最主要的高新技术，包括区块链、大数据、人工智能、机器视觉等技术内容，讲授港口物流信息化建设等内容。通过本课程的学习将使学生掌握智慧港口物流发展的技术基础和基本思想，培养学生运用新技术共同开发智慧化港口物流创新方案的能力。

Smart port logistics is a professional elective course of logistics engineering. This course is mainly taught from three aspects: basic concepts, development status and application. This course mainly teaches the most important high-tech in smart port construction, including blockchain, big data, artificial intelligence, machine vision and other technical contents, and port logistics informatization construction. Through the study of this course, students will master the technical basis and basic ideas of the smart port logistics, and cultivate their ability to jointly develop innovative solutions for smart port logistics by using new technologies.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握智慧港口的相关概念和先进技术，能够针对特定需求，对智慧港口物流系统部分环节进行创新性的建设，培养学生的创新意识和解决实际问题的能力。

**课程目标 2：**掌握智慧港口物流信息化建设的技术及方法，能够针对具体的港口，基于先进的高新技术手段，通过文献研究，初步具备调研和分析智慧港口物流解决方案的能力。

**课程目标 3：**通过智慧港口物流信息化建设的理论学习，讲述在国家大型物流交通项目中的技术创新成就和期间人物团队故事介绍，树立学生的爱国情怀，坚定对中国智慧物流的

自信，培养学生的拼搏敬业精神和创新钻研精神。（支撑课程思政目标）

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 智慧港口概述 (1) 智慧港口的内涵 (2) 智慧港口的功能与特征 (3) 智慧港口的应用及受益方 (4) 智慧港口建设现状	1.正确理解和掌握智慧港口的含义、功能与特征，了解智慧港口的建设现状。	<b>重点：</b> 智慧港口的含义、智慧港口的应用。 <b>难点：</b> 智慧港口的功能及特征。	2	讲授/案例	目标 1
第2章 智慧港口与信息物理系统 (1) 信息物理系统概述 (2) 信息物理系统发展现状 (3) 信息物理系统在智慧港口中的应用	1.正确理解和掌握信息管理系统在智慧港口系统中的应用。 2.培养学生良好的创新意识	<b>重点：</b> 信息物理系统的含义、应用领域以及发展现状。 <b>难点：</b> 智慧港口系统中多种独立应用系统的架构分析。	2	讲授/案例	目标 1
第3章 智慧港口建设的关键技术 (1) 物联网技术 (2) 大数据技术 (3) 移动互联网技术 (4) 云计算技术 (5) GIS 技术 (6) 人工智能技术	1.能够对智慧港口建设中利用的关键技术进行分析与对比。 2.培养学生分析问题、解决问题的能力。	<b>重点：</b> 物联网技术、大数据技术、移动互联网技术、云计算技术、GIS 技术及人工智能技术的相关概念、发展现状等基础知识。 <b>难点：</b> 物联网技术、大数据技术、移动互联网技术、云计算技术、GIS 技术及人工智能技术在智慧港口建设中的应用。	6	讲授/讨论/案例	目标 2
第4章 智慧港口与区块链技术 (1) 区块链概述 (2) 区块链发展 (3) 区块链典型应用	1.能够掌握区块链的基础知识，正确理解区块链在各个领域的典型应用。	<b>重点：</b> 区块链的概念、类型、基础技术及工作流程。 <b>难点：</b> 区块链在不同领域中的具体应用。	2	讲授/案例	目标 2
第5章 智慧港口与机器视觉 (1) 机器视觉概述 (2) 机器视觉发展现状 (3) 机器视觉在智慧港口中的应用	1.正确理解和掌握机器视觉的基础知识，能够分析机器视觉在智慧交通、智慧港口中的应用范围。	<b>重点：</b> 机器视觉系统的构成、发展，以及机器视觉在智慧交通方面的应用。 <b>难点：</b> 机器视觉在智慧港口方面的典型应用。	2	讲授/案例	目标 2
第6章 港口物流信息化建设 (1) 智慧港口物流概述 (2) 智慧港口物流发展现状 (3) 港口实现智慧物流的关键 (4) 智慧港口物流信息平台的建设 <b>思政融入点：</b> 选取我国在智慧港口物流领域的成就案例，挖掘国家工程幕后事迹，培养学生精益求精的大国工匠精神	1.正确理解和掌握实现智慧港口物流的关键以及建设思路，能够分析智慧港口物流信息平台的建设过程与思路。 2.培养学生的拼搏敬业精神、创新钻研精神和大国工匠精神。	<b>重点：</b> 港口物流的概念、特征及功能，智慧港口物流的发展现状以及关键环节。 <b>难点：</b> 智慧港口物流信息平台的建设。	4	讲授/讨论/案例	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第7章 智慧港口物流系统仿真预演 (1) 系统仿真概述 (2) 系统仿真发展现状 (3) 系统仿真在智慧港口物流中的应用 (4) 系统预演在智慧港口物流中的应用	1.正确理解和掌握系统仿真、系统预演对智慧港口物流的作用和意义。	<b>重点:</b> 智慧港口物流系统仿真的含义及特征。 <b>难点:</b> 智慧港口物流中的系统仿真、系统预演应用分析。	4	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 2
第8章 智慧港口物流发展趋势与目标 (1) 智慧港口物流发展趋势 (2) 智慧港口物流发展目标	1.正确理解智慧港口物流中主要热点技术的发展趋势,掌握智慧港口物流的发展目标。	<b>重点:</b> 智慧港口物流的发展目标。 <b>难点:</b> 智慧港口物流中主要热点技术的发展趋势。	2	讲授	目标 1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式采用开卷考试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 15%、讨论占 20%, 课堂表现占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、判断题、简答题、计算题和案例分析题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			期末成绩 (60%)	合计
	平时成绩（40%）				
	作业 (15%)	讨论 (20%)	课堂表现 (5%)		
1	15%	0%	5%	30%	50%
2	0%	20%	0%	30%	50%
合计(成绩构成)	15%	20%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程将采用案例导向的教学方法,在教学过程中将用实例贯穿整个知识点的讲授过程。利用实例引导学生积极思考,讨论,分析及反思以加深理解。在授课过程中将按照“提出问题→分析问题→选择方法→解决问题”的基本思路,紧密结合案例,将定性分析和定量分析相结合指导学生进行学习,培养学生运用专业知识解决实际港口物流问题的能力,培养学生的创新意识。

泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料。

## 六、参考材料

线下: 参考教材、阅读书目等

- 1.宓为建,《智慧港口概论》,上海科学技术出版社,2020年12月、第1版。
- 2.宁涛,《智慧港口实践》,人民邮电出版社,2020年9月、第1版。
- 3.高玲,《港口物流:理论与实务》,北京大学出版社,2017年10月、第1版。

主撰人: 郭文文

审核人: 吕超

英文校对: 刘明微 吕超

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月10日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	全面掌握智慧港口物流的基本知识及概念，全面理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术，运用得当，分析过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，格式清晰规范。	较全面掌握智慧港口物流的基本知识及概念，较全面理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术，运用得当，分析过程相对较正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过80%，格式较清晰规范。	一般掌握智慧港口物流的基本知识及概念，能够理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术，基本运用得当，分析过程基本正确、完整，答案正确率超过70%，格式基本清晰规范。	基本掌握智慧港口物流的基本知识及概念，基本理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术，部分运用不恰当，分析过程存在错误、不够完整，逻辑性一般，答案正确率超过60%。	没有掌握智慧港口物流的基本知识及概念，不能理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术，不能进行合理的运用，分析过程错误太多，逻辑性较差，答案正确率低于60%。

### 2. 讨论评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	全面掌握智慧港口物流信息化建设的技术及方法，学习积极主动，积极主动参与全部讨论，踊跃交流，敢于尝试，能提供足够证据支持自己观点。	较全面掌握智慧港口物流信息化建设的技术及方法，学习态度端正，积极主动参与讨论，踊跃交流，敢于尝试，认真讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	掌握智慧港口物流信息化建设的技术及方法等程度一般，学习积极性一般，能参与讨论，进行小组交流和发言，能提供一定的证据支持自己观点。	基本掌握智慧港口物流信息化建设的技术及方法，学习积极主动性一般，参与部分讨论，能参与小组交流和发言，能提供部分证据支持自己观点。	没有掌握智慧港口物流信息化建设的技术及方法，学习不积极主动，不主动参与小组交流和发言，缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (5%)	全面掌握智慧港口物流的基本知识及概念, 全面理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术, 学习积极主动, 能按照要求完成预习, 认真听讲, 回答问题积极, 能正确回答老师问题。	较全面掌握智慧港口物流的基本知识及概念, 较全面理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术, 学习态度端正, 能按照要求完成预习, 认真听讲, 回答问题较积极, 能较正确回答老师问题。	一般掌握智慧港口物流的基本知识及概念, 能够理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术, 学习积极性一般, 完成预习不够充分, 认真听讲, 回答问题积极性一般, 正确回答老师问题存在一定难度。	基本掌握智慧港口物流的基本知识及概念, 基本理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术, 学习积极主动性一般, 完成预习不够充分, 课堂听课不够认真, 回答问题不够积极, 较难正确回答老师问题。

### 4. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (30%)	全面掌握智慧港口物流的基本知识及概念, 全面理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术, 解答过程逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰规范。	较全面掌握智慧港口物流的基本知识及概念, 较全面理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术, 解答过程逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写较清晰规范。	一般掌握智慧港口物流的基本知识及概念, 能够理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术, 解答过程逻辑性一般, 答案正确率超过 70%, 书写基本清晰规范。	基本掌握智慧港口物流的基本知识及概念, 基本理解和应用物联网、大数据、区块链、人工智能等智慧港口物流先进技术, 解答过程逻辑性一般, 答案正确率超过 60%。
课程目标 2 (30%)	能够全面利用智慧港口物流信息化建设的技术及方法分析港口问题。分析过程及结果完整正确, 逻辑性强, 书写清晰。	能够较全面掌握利用智慧港口物流信息化建设的技术及方法分析港口问题。分析过程及结果较为完整正确, 书写清晰。	能够良好的利用智慧港口物流信息化建设的技术及方法分析港口问题。分析过程及结果完整基本正确。	基本能够利用智慧港口物流信息化建设的技术及方法分析港口问题。分析过程及结果存在一定错误。	不能利用智慧港口物流信息化建设的技术及方法分析港口问题。分析过程及结果错误。

## 35. 《食品仓储与配送》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 食品仓储与配送				
	英文名称: Food Warehousing and Distribution				
课程号	5503037		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 7 学期	
课程负责人	梁贺君		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程:《物流工程专业导论与前沿》、《现代物流装备》、《设施规划与物流分析》、《物流运筹学》。掌握《物流工程专业导论与前沿》的物流仓储与配送的相关知识体系,《现代物流装备》的仓储管理设备结构与功能。《设施规划与物流分析》的选址与设计,《物流运筹学》的配送路径优化与装配。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是为物流工程专业学生开设的专业选修课程。课程主要讲授食品仓储与配送的相关设施、实践操作流程与技术、决策及优化方法。通过本课程的学习,学生能够在了解仓储/配送活动在整个物流活动中的地位 and 作用、先进的仓储/配送流程和规划的概念和方法的基础上,掌握以优化方法为主的配装、拣选系统及配送规划及优化的原理和方法,为学生从事仓储与配送管理相关工作打一个良好的基础。

This course is an elective course for the undergraduate students of logistics engineering. Related facilities, practical operation process, methods of optimization and decision will be introduced in food warehousing and distribution context. By studying this course, students will have a command of warehousing, distribution and food cold chain. They will also learn to optimize routing problem and loading problem, as well as lay a foundation for their related work in future.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 分析优化仓储布局、配送调度的能力。具备分析问题,并运用适当方法解决和优化仓储配送系统的能力;(支撑毕业要求观测点 2-3)

**课程目标 2:** 培养注重成本效率、积极规划的品质。理解仓储与配送中调度与优化的思想,以及对系统成本进行优化调整,达到系统成本最优化;(支撑毕业要求观测点 3-1)

**课程目标 3:** 理解并掌握仓储与配送的基本操作流程及运营基础知识。建立对仓储与配送的基本认知,对仓储及配送作业流程、运营成本、区域规划规则、货位管理、库存控制、

拣选及配送路径等基础知识和问题有所理解，了解仓储与配送的热点及行业发展状况。（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 4：**学习仓储与配送工作中应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范；（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2. 问题分析
2	3-1 掌握物流工程规划设计和开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案
3	11-1 掌握物流及相关领域工程项目中涉及的管理与经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	11. 项目管理

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 仓储管理的概述 1 仓储和仓储业概述 2 食品仓储概述 3 仓储基本设施 <b>思政融入点：</b> 具备仓储与配送工作中应该具备的职业道德，责任心和社会责任感，懂法守法、。	1、掌握仓储的概念与功能；2、掌握仓储经营方式及各种方式的特点；3、理解仓储管理的意义	<b>重点：</b> 掌握仓储的概念与功能。 <b>难点：</b> 理解仓储经营的各种方式。	4	讲授/讨论	目标3 目标4
第2章 仓储出入库管理 1 仓储收货管理 2 仓储存货管理 3 仓储拣货管理	1、掌握仓储收货作业流程及各个环节的操作方法；2、掌握仓储存货作业流程及各个环节的操作方法；3、掌握仓储拣货作业流程及各个环节的操作方法。	<b>重点：</b> 出入库管理流程。 <b>难点：</b> 库存管理。	4	讲授/讨论	目标3
第3章 仓储补发货管理 1 仓储补货管理 2 仓储发货管理	1、掌握仓储补货作业流程及各个环节的操作方法；3、掌握仓储发货作业流程及各个环节的操作方法。	<b>重点：</b> 补货、发货的作业流程。 <b>难点：</b> 判断补货、发货的时间与数量。	4	讲授/讨论	目标3
第4章 仓储商务管理与成本控制 1 仓储商务管理概述 2 仓储合同、仓单 3 仓储成本控制	1、掌握仓储商务管理的概念、过程及主要内容；2、掌握仓储合同的内容、特征与分类；3、理解仓储成本的控制与策略	<b>重点：</b> 掌握仓储合同的内容、特征与分类 <b>难点：</b> 理解仓储成本的构成	4	讲授/讨论	目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第5章 仓储货位管理及订货技术 1 货位管理 2 库存控制及订货点技术 3 案例、行业热点分析	1、掌握货位管理方法与流程;2、理解库存控制及订货点方法。	<b>重点:</b> 库存控制的方法。 <b>难点:</b> 库存控制与订货点的计算。	4	讲授/讨论	目标 1
第6章 配送与配送中心概述 1 配送概述 2 配送管理概述 3 食品配送中心概述	1、掌握配送及配送管理的概念、作用; 2、了解配送作业的流程	<b>重点:</b> 配送及配送管理的概念。 <b>难点:</b> 配送增值服务的含义与内容。	4	讲授/讨论	目标 3
第7章 食品配送中心运作管理 1 配送的概念及类型 2 配送的要素与配送业务 3 配送中心的结构与布局 4 配送的作业程序	1、掌握配送中心的概念和功能; 2、掌握配送中心的结构布局与作业流程。	<b>重点:</b> 掌握配送中心的作业流程。 <b>难点:</b> 配送中心的布局设计。	4	讲授/讨论	目标 1
第8章 食品配送中心作业管理 1 配送中心运行案例 2 配送中心的基本作业 3 配送路线设计	1、理解食品配送中心的作业管理、路线设计	<b>重点:</b> 食品配送中心的作业流程 <b>难点:</b> 配送路线设计	4	讲授/讨论	目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

期末采用论文形式, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 30 分, 占总成绩的 30%。 (2) 课堂作业占 15%、讨论占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用论文形式, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据: 论文成绩的评定根据论文评分标准进行。 (3) 论文内容: 主要围绕食品仓储与配送的作业流程及课程中的重要知识点进行展开论述。

(1) 课堂练习: 主要包括线上发布的随堂练习和课堂小组模拟操作。

(2) 讨论互动: 包括小组讨论的参与和分享汇报情况及课程讲授中的互动情况。

(3) 期末论文需要任课教师按照实际教学情况制定相应的论文评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩 （70%）	
	课堂练习(15%)	讨论(15%)		
1	5%	5%	30%	40%
2	5%	5%	30%	40%
3	5%	5%	10%	20%
合计(成绩构成)	15%	15%	70%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对食品仓储与配送的基本概念、流程、规则和方法进行讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际食品仓储与配送系统，通过必要的实例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、使用CAI课件、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。有条件时可以结合实地仓库参观学习辅助开展。

使用多媒体教学，通过在线课程平台发布相关教学信息、实施自主学习；采用分组讨论完成规划及优化。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、视频。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用当面答疑、E-MAIL等形式。

## 六、参考材料

参考教材：

何庆斌. 仓储与配送管理（第二版）. 上海：复旦大学出版社,2015.7

阅读书目：

1. 曹瑾鑫. 仓储与配送管理. 北京：中国传媒大学出版社, 2012.12
2. 蒋长兵, 代应. 库存控制：模型、技术与仿真. 北京：中国物资出版社, 2010.3
3. 陈达强等. 配送与配送中心运作与规划. 杭州：浙江大学出版社, 2009.4
4. Donald Waters 著, 李习文 李斌译. 库存控制与管理(原书第二版). 北京：机械工业出版社, 2005.3

主撰人：梁贺君

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	仓储与配送的基本知识及概念掌握全面,运用适当方法解决和优化仓储配送系统,方案选择正确。	仓储与配送的基本知识及概念掌握全面,运用适当方法解决和优化仓储配送系统,方案选择较正确。	仓储与配送的基本知识及概念掌握全面,运用适当方法解决和优化仓储配送系统,方案选择部分正确。	仓储与配送的基本知识及概念掌握全面,运用适当方法解决和优化仓储配送系统,方案选择存在一定错误。	仓储与配送的基本知识及概念掌握全面,运用适当方法解决和优化仓储配送系统,方案选择不正确。
课程目标 2 (5%)	能够正确应用仓储与配送中调度与优化的思想,最终给出正确的优化设计方案。	能够较正确应用仓储与配送中调度与优化的思想,最终给出较正确的优化设计方案。	能够应用仓储与配送中调度与优化的思想,最终给出优化设计方案。	不能够正确应用仓储与配送中调度与优化的思想,最终给出较差的优化设计方案。	不能够应用仓储与配送中调度与优化的思想,无法给出优化设计方案。
课程目标 3 (5%)	能够正确理解仓储与配送的基本操作流程及运营基础知识。	能够较正确理解仓储与配送的基本操作流程及运营基础知识。	基本能够正确理解仓储与配送的基本操作流程及运营基础知识。	能够部分正确理解仓储与配送的基本操作流程及运营基础知识。	不能够正确理解仓储与配送的基本操作流程及运营基础知识。

### 2. 讨论互动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	能够积极参与课堂讨论和课堂互动,积极参与仓储布局、配送调度方案分析。	能够较积极参与课堂讨论和课堂互动,较积极参与仓储布局、配送调度方案分析。	能够参与课堂讨论和课堂互动,参与仓储布局、配送调度方案分析。	较少参与课堂讨论和课堂互动,较少参与仓储布局、配送调度方案分析。	极少参与课堂讨论和课堂互动,不参与仓储布局、配送调度方案分析。
课程目标 2 (5%)	能够积极参与课堂讨论和课堂互动,积极参与方案比较,选出合理方案。	能够较积极参与课堂讨论和课堂互动,较积极参与方案比较,选出较合理方案。	能够参与课堂讨论和课堂互动,参与方案比较,选出方案。	能够参与课堂讨论和课堂互动,参与方案比较,但不能选出方案。	极少参与课堂讨论和课堂互动,不参与方案比较。
课程目标 3 (5%)	参与仓储与配送的基本操作流程及运营基础知识课堂讨论活动,积极主动,回答或讲解正确清晰,积极思考并表达自己的观点。	参与仓储与配送的基本操作流程及运营基础知识课堂讨论活动,较积极主动,回答或讲解较正确清楚,引导下可以思考并表达自己的观点。	参与仓储与配送的基本操作流程及运营基础知识课堂讨论活动,回答或讲解有少量错误。	在督促下可以参与部分仓储与配送的基本操作流程及运营基础知识课堂讨论活动,回答或讲解不太完整清楚。	不参与仓储与配送的基本操作流程及运营基础知识课堂讨论活动,不参加回答或讲解。

### 3. 期末考核评分标准

课程论文考核,按照标准答案进行评价计分。

## 36. 《智能感知与识别技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能感知与识别技术				
	英文名称：Intelligent perception and recognition technology				
课程号	52020123		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	田红军		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	《智能感知与识别技术》是物流工程专业比较重要的一门选修限选课程，是《物流自动化技术》、《现代物流装备》、《智慧供应链管理》、《大数据技术》等课程的基础，学习本课程需要同学们先行学习《控制理论基础》、《电子技术》等课程，熟悉掌握物智慧流系统组成、结构以及智慧供应链系统中信息自动采集、获取、存储、分析、应用相关技术。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

智能感知与识别技术是从物理世界获取信息的必要途径和手段，是智慧物流系统和智慧供应链系统的信息输入的主要入口，是智慧物流系统和智慧供应链系统进行处理、决策以及控制的基础。因此，《智能感知与识别技术》在物流工程专业的教学内容和课程体系中，具有极其重要的基础地位，是一门比较重要的选修限选课程。

本课程以信息的获取、转换、处理为主线，从系统集成的角度讲授各种智能感知与识别技术及在物流工程中的应用，授课目的是通过本课程的学习，使学生掌握智能感知与识别的相关技术的工作原理，能够根据工程需要选用合适的技术方法，为后续课程学习和工程的实践技术打下基础。

Intelligent perception and recognition technology is the essential way and means that access to information from the physical world, which provides the main entrance for the information input of the smart logistics system and the smart supply chain system, and it is the basis for the processing, decision-making and control of the smart logistics system and the smart supply chain system. In this word, the course of "Intelligent Perception and Recognition Technology" is a



relatively important limited selection elective course which has an extremely important basic position in the teaching content and curriculum system of the logistics engineering major.

This course is mainly based on information acquisition, transformation and processing, it will instruct the principle and structure of intelligent perception and recognition technologies and the applications in logistics engineering from the perspective of system integration. The purpose of the course is to enable students to master the working principles of related technologies of intelligent perception and recognition through the study of this course, and to be able to select appropriate technical methods according to the needs of the project, lay the foundation for subsequent course study and engineering practice techniques.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握常见智能感知与识别技术，如智能传感设备、条码技术、射频识别技术、生物识别技术、语音识别技术、图像识别与处理技术等，能够根据工程需要选用合适的信息感知与识别技术。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 2:** 理解智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用，包括各种智能传感器、自动识别技术以及大数据技术在物流工程领域的应用，了解我国智能感知与识别技术的发展及现状。（支撑毕业要求观测点 2-1，4-2）

**课程目标 3:** 理解智慧物流系统以及智慧供应链系统的设计和分析方法，能够初步设计系统信息采集方案，尝试选用合适感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。（支撑毕业要求观测点 2-1，4-2）

**课程目标 4:** 对比国内外智能感知与识别技术发展现状，激发学生学习基础知识，投身科技强国的责任与担当；培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠精神。（支撑课程思政目标）

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

表 1 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断物流及相关领域复杂工程问题的关键环节；	2.问题分析
2	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断物流及相关领域复杂工程问题的关键环节； 4-2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案；	2.问题分析 4.研究
3	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断物流及相关领域复杂工程问题的关键环节； 4-2 能够根据对象特征，选择研究路线，设计实验方案；	2.问题分析 4.研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

#### (一)、理论教学

表 2 理论教学内容、教学方式和课程目标的关系

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章智能感知与识别技术概论</p> <p>(1) 智能感知与识别技术的基本概念;</p> <p>(2) 智能感知与识别技术分类;</p> <p>(3) 智能感知与识别技术发展趋势及其先进技术。</p> <p><b>思政融入点:</b></p> <p>(1) 国内外智能感知与识别技术发展现状与对我国经济的推动作用。激发学生基础知识, 投身科技强国的责任与担当</p>	<p>通过本章学习, 头脑中初步形成智能感知与识别技术的概念, 对其涉及的技术有初步的认识和了解。了解智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用。</p>	<p><b>重点:</b> 智能感知与识别技术的体系及其特点; 智能感知与识别技术发展趋势及其先进技术。</p> <p><b>难点:</b> 如何从具体层面到系统层面学习理解和掌握智慧物流系统以及智慧供应链系统中的智能感知与识别技术。</p>	2	讲授/案例	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
<p>第二章智能传感器技术</p> <p>(1) 智能传感器概述</p> <p>(2) 传感器的一般工作特性及其校准</p> <p>(3) 传感器信号调理与处理</p>	<p>了解传感器的基本特性; 掌握传感器的标定和校准方法; 掌握传感器性能改善的措施; 了解传感器的选型原则与方法; 了解电阻传感器等常见传感器工作原理。</p>	<p><b>重点:</b> 传感器的一般工作特性及其校准; 数字信号的初步处理流程以及滤波器工作原理与分类。</p> <p><b>难点:</b> 掌握如何对信号进行调制与解调以及滤波;</p>	4	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2
<p>第三章传感器智能化的实现</p> <p>(1) 非线性自校正技术</p> <p>(2) 自校零与自校准技术</p> <p>(3) 噪声抑制技术与自补偿</p> <p>(4) 增益的自适应控制</p> <p>(5) 多传感器信息融合</p> <p>(6) 智能算法概述</p> <p>(7) 神经网络技术及其在智能传感器中的应用</p>	<p>通过本章学习, 了解传感器的非线性校正技术; 掌握传感器的自校零与自校准技术的原理与实现; 掌握传感器噪声抑制技术与自补偿技术的实现; 掌握传感器增益自适应控制技术与多传感器信息融合技术的实现; 了解常见的智能算法的发展现状; 了解常见的智能算法的特点、适用性以及应用;</p>	<p><b>重点:</b> 学习掌握传感器智能化实现方法, 传感器增益自适应控制技术与多传感器信息融合技术。</p> <p><b>难点:</b> 智能技术在传感器中的应用。</p>	4	讲授/案例	课程目标 1
<p>第四章自动识别技术</p> <p>(1) 自动识别技术概念</p> <p>(2) 自动识别系统的组成结构</p> <p>(3) 主要自动识别技术</p>	<p>通过本章学习, 掌握条码技术、射频识别技术、生物识别技术、语音识别技术、图像识别与处理技术以及其他识别技术进行原理、产品和应用情况的讲解, 并对相关技术的典型成功应用案例进行介绍。</p>	<p><b>重点:</b> 学习掌握多种自动识别技术的原理、</p> <p><b>难点:</b> 结合案例讲授如何根据工程需要进行系统集成和设计。</p>	6	讲授/案例	课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 通信网络技术 (1) 通信网络概述 (2) 主要通信技术	通过本章学习,掌握移动通信5G技术、无线传感器网络、ZigBee 通信技术、WIFI 技术、蓝牙技术等主要通信技术,并了解相关技术在物流工程领域的典型应用案例。	<b>重点:</b> 学习掌握多种通信技术的原理及应用场景。 <b>难点:</b> 结合案例讲授如何根据工程需要进行系统集成和设计,选择合适的通信技术。	4	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2
第六章 智能信息处理技术 (1) 智能信息处理技术概述 (2) 主要智能信息处理技术	通过本章学习,掌握主要智能信息处理技术如机器学习、模式识别、数据融合等原理及应用场景。并了解相关技术在物流工程领域的典型应用案例。	<b>重点:</b> 学习掌握多种智能信息处理技术的基本原理及应用场景。 <b>难点:</b> 智慧物流和智慧供应链领域的案例应用。	4	讲授/案例	课程目标 2
综合案例讲解	通过智慧物流系统和智慧供应链系统中的智能感知与识别技术应用案例,加深对所学知识的理解,培养根据工程项目需求进行系统集成和设计的能力,掌握系统性、科学性思考复杂工程问题的能力。	<b>重点:</b> 通过案例理解巩固前面章节所学知识。 <b>难点:</b> 理论联系实际,如何提高学生知识综合应用能力、系统集成、设计与应用能力。	4	讲授/案例	课程目标 2 课程目标 3

## (二) 实验教学

表 3 实验教学内容、学习要求和课程目标的关系

序号	实验名称	学时	实验教学内容	学习要求	课程目标
1	条码技术和射频识别技术在自动化立体仓库及集装箱码头中的应用	2	通过实验使学生了解相关自动识别技术在自动化立体仓库和集装箱码头中的应用	1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习,明确实验目的。 2、实验报告要书写整齐	课程目标 1
2	条码的设计及打印	2	以个人信息为例利用多种软件技术进行条码设计及打印	1、每次实验前必须根据实验指导书结合讲课内容进行预习,明确实验目的。 2、实验报告要书写整齐	课程目标 1

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式以论文形式,成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40%，满分为 100 分。 (2) 平时成绩由平时作业、实验、课堂表现构成，分别占总成绩比例为：10%、20%、10%。 (3) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性小论文或者报告为主。
期末成绩	(1) 考试方式及占比：考核，提交课程报告，占课程考核成绩的 60%，满分为 100 分。 (2) 评定依据：成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型：出一个开放型的题目，要求同学们在规定时间内提交课程报告。 (4) 考试内容：课程教学大纲知识点；系统综合设计能力。

(1) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	平时作业 （10%）	实验 （20%）	课堂表现 （10%）		
1	0	10%	0	0	10%
2	10%	0	10%	0	20%
3	0	10%	0	60%	70%
合计(成绩构成)	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程将实行课堂教学和实验教学，每章教学由理论授课、案例分析、自学、作业等方式构成。教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本学习方法、基本工作原理，设计思路等，并做到重点突出、难点分散；讲授中应注意理论联系实际，灵活应用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深理解、正确应用。同时通过网上资源、推荐相关课程资料等拓宽和深化学生知识面和知识结构。

学生必须注意自学，加强练习，注重各种智能感知与识别技术的工作原理和应用。主要章节讲授完之后，布置一定量的作业，加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。并对一些典型的行业案例进行分析和讨论，案例讨论中，教师应把握讨论的进度及方向，进行必要的提示，引导学生运用所学知识分析、解决实际问题；案例讨论后，教师应及时进行总结。

在实验环节，将课堂上讲授的基本控制方法和理论模型通过 PLC 编程来实现和验证；以提高学生物流自动化系统的实际应用与设计能力。

EOL 平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论。

## 六、参考材料

线上：

- 1、 泛雅学习平台
- 2、 学堂在线，<https://www.xuetangx.com/>
- 3、 中国大学 MOOC, <https://www.icourse163.org/>

线下：

参考教材：

- 1、 传感器与检测技术，徐科军主编，电子工业出版社，2016年5月，第4版。
- 2、 现代自动识别技术与应用，张成海，张铎 主编，清华大学出版社，2003年9月，第1版。
- 3、 智能传感器技术，吴盘龙著，中国电力出版社，2015年。

阅读书目：

- 1、 智能传感技术（第一版），李邓化、陈雯柏、彭书华主编，清华大学出版社，2010年。
- 2、 智能传感器系统（第二版），刘君华等主编，西安电子科技大学出版社，2010年。
- 3、 自动识别技术概论，刘平等，清华大学出版社，2013年7月，第1版。
- 4、 《传感器原理及工程应用》，郁有文主编，西安电子科技大学出版社，2014年5月，第1版。
- 5、 《传感器与检测技术》，陈杰、黄鸿编著，高等教育出版社，2018年3月，第2版。
- 6、 《传感器原理及应用》，王化祥、张淑英编著，天津大学出版社，2014年9月，第4版。

主撰人：田红军

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	对智能感知与自动识别技术基本知识及概念掌握全面，运用得当，作答过程正确、对智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用理解深刻，文献查阅准确完整，逻辑性强，书写清晰。	对智能感知与自动识别技术基本知识及概念掌握基本全面，运用基本得当，作答过程基本正确，对智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用理解较为深刻，文献查阅基本准确完整，逻辑性较强，书写较为清晰。	对智能感知与自动识别技术基本知识及概念掌握较为全面，运用较为得当，作答过程较为正确，对智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用理解较为深刻，文献查阅能力较好，逻辑性一般，书写较为清晰。	对智能感知与自动识别技术基本知识及概念掌握较差，运用一般，作答过程一般、对智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用理解一般，文献查阅能力较差，逻辑性较差，书写较差。	没有掌握智能感知与自动识别技术基本知识及概念掌握，不会运用，对智能感知与识别技术在智慧物流系统以及智慧供应链系统中的应用没有概念般，不会文献查阅，作业完成度很差。

### 2. 实验考核内容和评分标准

课程目标	评分标准				
	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	文献查阅和分析能力优秀，能独立设计系统，问题分析准确，能正确选择与使用适当资源、工具和先进设备完成设计。	文献查阅和分析能力较强，基本能独立设计系统，问题分析较为准确，基本能选择与使用资源、工具和先进设备完成设计。	具备基本的文献查阅和分析能力，问题分析基本准确，基本能选择与使用资源、工具和先进设备完成设计。	文献查阅和分析能力一般，较难独立设计系统，问题分析部分准确，较难选择与使用资源、工具和先进设备完成设计。	不会查阅和分析文献，不能独立设计系统，不能进行问题分析，不能选择与使用资源、工具和先进设备完成设计。
课程目标 3 (10%)	掌握智慧物流系统以及智慧供应链系统的设计和分析方法，能够设计系统信息采集方案，能选用合适感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。	基本掌握智慧物流系统以及智慧供应链系统的设计和分析方法，基本能够初步设计系统信息采集方案，基本能选用合适感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。	智慧物流系统以及智慧供应链系统的设计和分析方法掌握一般，系统信息采集方案设计能力一般，基本能选用感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。	智慧物流系统以及智慧供应链系统的设计和分析方法掌握较差，系统信息采集方案设计能力较差，较难选用感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。	不能掌握智慧物流系统以及智慧供应链系统的设计和分析方法，不能进行系统信息采集方案设计，不能选用感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。

### 3. 期末成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (60%)	掌握智慧物流系统以及智慧供应链系统的设计和分析方法，能够设计系统信息采集方案，能选用合适感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。查阅文献准确，大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	基本掌握智慧物流系统以及智慧供应链系统的设计和分析方法，基本能够初步设计系统信息采集方案，基本能选用合适感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。通过 MATLAB 仿真验证所设计控制方案的合理性。查阅文献较为准确，大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	智慧物流系统以及智慧供应链系统的设计和分析方法掌握一般，系统信息采集方案设计能力一般，基本能选用感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。具备基本的文献查阅和分析能力，大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	智慧物流系统以及智慧供应链系统的设计和分析方法掌握较差，系统信息采集方案设计能力较差，较难选用感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。文献查阅和分析能力一般大作业报告撰写不规范、内容不全面。	不能掌握智慧物流系统以及智慧供应链系统的设计和分析方法，不能进行系统信息采集方案设计，不能选用感知技术构建决策和控制系统并对测得的数据进行处理。不会查阅和分析文献，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多。

### 4. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	针对课程内容事前已查阅大量文献或进行充分准备，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对课程内容事前准备较充分，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对课程内容事前已查阅文献或进行准备，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对课程内容事前有一定准备，分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对课程内容事前没有准备，不太了解讨论的目的，缺乏证据支持自己的观点。

## 37. 《物联网工程技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物联网工程技术				
	英文名称：Internet of things Engineering Technology				
课程号	6305173		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	李志坚		适用专业	工业工程、物流工程、机器人工程、测控技术与仪器、能源与动力工程	
先修课程及要求	先修课程：《数字电子技术》、《单片机原理》、《通信原理》、《传感器技术》、《大数据技术原理及应用》，要求初步掌握数字电子技术、单片机原理等硬件电路设计基础和单片机编程基础知识，要求掌握通信原理、传感器原理等基础知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

物联网已经被正式列为国家重点发展的战略性新兴产业之一，本课程为适应国家物联网技术发展和人才培养需求，适应工程学院工业、物流、机器人、测控、电气专业的专业发展需求而设立。通过本课程的学习，旨在培养德、智、体、美全面发展，系统掌握物联网的相关理论、方法和技能，具备基础理论扎实、实践能力强、综合素质高，精通通信技术、网络技术、传感技术等宽广的专业知识，适应物联网技术相关产业发展需要的高级工程技术人才。

本课程主要讲授感知与识别、网络与通信、无线传感器网络、云计算以及人工智能等方面的基础知识，从阐述物联网的基本概念、基本属性和体系结构入手，详细分析了感知与识别技术、无线传感网技术、通信与网络技术、智能处理计算及物联网应用系统的设计原则和思路，并引入一些实例来介绍物联网在智慧城市、智能水产、智能交通、智能农业等领域的应用。

The Internet of Things has been officially listed as one of the national key strategic emerging industries. This course is established to meet the needs of the national Internet of things technology development and talent training, and the professional development needs of the industrial, measurement and control and electrical majors of the College of engineering. Through the study of this course, it aims to cultivate senior engineering and technical talents who have all-round development of morality, intelligence, physique and beauty, systematically master the relevant theories, methods and skills of the Internet of things, have solid basic theory, strong practical ability, high comprehensive quality, proficient in communication technology, network technology, sensing technology and other broad professional knowledge, and meet the



development needs of industries related to the Internet of things technology.

This course mainly teaches the basic knowledge of perception and recognition, network and communication, wireless sensor network, cloud computing and artificial intelligence. Starting with the elaboration of the basic concept, basic attributes and architecture of the Internet of things, this course analyzes the perception and recognition technology, wireless sensor network technology, communication and network technology. This paper introduces the design principles and ideas of intelligent processing computing and Internet of things application system, and introduces some examples to introduce the application of Internet of things in the fields of smart grid, intelligent medical treatment, intelligent agriculture and so on.

## (二) 课程目标

通过本课程的理论教学学习，使学生具备以下能力：

**课程目标 1：**理解物联网的起源与发展，掌握物联网的特点及物联网关键技术，理解物联网感知层技术和特点，掌握自动识别技术及 RFID，传感器和传感器网络 and 智能信息设备的特点和应用范围，掌握无线网络技术和移动通信网络技术特点和应用范围，具备应用物联网相关基础技术对物联网工程进行建模与设计的能力；

**课程目标 2：**掌握物联网中的大数据的特点，根据大数据本身的特点说明大数据技术在物联网产业中的可能应用，具备对应用大数据技术开发物联网系统，并对系统性能进行评价和优化的能力；

**课程目标 3：**对最新知识的具有较好的理解，对事物有了深刻的洞察，培养良好的职业道德和个人品质，提高学生对新知识和新观点的接受能力；

**课程目标 4：**掌握物联网与大数据在智慧城市、智能交通系统，智能医疗系统和应急管理信息系统等案例上的应用，具备对所学知识综合运用能力；

**课程目标 5：**加深对党和国家政策的理解，培养爱国情怀，树立起科学的思维方式；初步形成社会主义核心价值观和世界观。（支撑课程思政目标）

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 物联网概述 1.1 物联网的起源与发展 1.2 物联网的特点及关键技术 1.3 物联网行业发展现状 1.4 物联网与智慧城市 <b>思政融入点：</b> 通过物联网与智慧城市的发展历史和现状，使学生了解国内和国际物联网技术发展形势，树立正确的人生观和价值观，培养学生的爱国主义情怀。	1、掌握物联网的核心问题、本质特色以及最高目标,对特联网的概念定义、基本组成结构、关键技术及主要问题有一个基本了解。 2、培养爱国主义精神,民族自豪感和家国情怀。	<b>重点：</b> 建立物联网的整体概念，理解物联网发展的关键技术及存在的问题。 <b>难点：</b> 理解物联网的标准体系,理解 RFID 技术、传感技术、网络技术等基本概念。	4	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第2章 自动识别技术 2.1 自动识别技术概念 2.2 自动识别系统的组成结构 2.3 EPC 编码技术 2.4 RFID 微波通信技术 2.5 机器视觉识别技术	牢固掌握自动识别技术的基本概念，理解EPC 条形码技术、RFID 技术以及机器视觉识别技术的基本原理。	<b>重点：</b> 掌握 EPC 系统体系结构，以及其所使用的 RFID 技术原理。 <b>难点：</b> RFID 系统组成及工作原理，理解无线通信原理。	5	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第3章 物联网传感器技术 3.1 传感器的概念及选型 3.2 传感器接口技术 3.3 几种常用的传感器 3.4 MEMS 传感器	掌握常见的几类传感器的工作原理，掌握其接口技术。	<b>重点：</b> 常用传感器的种类及接口技术。 <b>难点：</b> MEMS 技术的概念、特点、应用。	5	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 3
第4章 网络层技术 4.1 移动通信网络技术 4.2 无线传感器网络技术 4.3 Zigbee 通信技术 4.4 WIFI 技术 4.5 蓝牙技术及应用	学习几种常用的无线传感器网络，掌握其技术原理，理解其关键技术	<b>重点：</b> 掌握常见的几种网络技术，理解常见的无线网络的技术原理。 <b>难点：</b> IEEE 技术标准和 ZigBee 协议规范	6	讲授/讨论/ 案例式	课程目标 1 课程目标 3
第5章 智能信息处理技术 5.1 机器学习 5.2 模式识别 5.3 数据融合 5.4 数据挖掘 5.5 数据挖掘工具 <b>思政融入点：</b> 通过学习最新的智能信息处理技术，使学生理解实际工作生产对专业技能的要求，培养学生关于人工智能领域的专业素养和奉献精神	1、掌握知识的获取、表示与推理过程和模型。掌握数据挖掘技术的应用，能够设计出一个简单的数据智能处理系统。 2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点：</b> 理解机器学习的一般过程，了解模式识别和数据融合技术的基本原理。 <b>难点：</b> 数据挖掘的应用，设计简单的数据挖掘系统	6	讲授/讨论	课程目标 2 课程目标 3
第6章 物联网工程应用案例 6.1 智慧地球应用实例 6.2 物联网技术在农产品冷链物流中的应用 6.3 物联网技术在水产品溯源中的应用 6.4 智能交通应用实例	1、结合专业特点，理解物联网在各行业中的应用案例 2、掌握物联网系统的设计方法，学会应用物联网的关键技术进行实际系统的设计	<b>重点：</b> 物联网在水产品加工、物流领域的应用。 <b>难点：</b> 应用所学知识，进行系统设计与开发	6	讲授/案例/ 讨论	课程目标 3 课程目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考查,课程成绩由平时成绩和期末成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20% (平时作业共 4 次, 每次占比 5%)、讨论占 20%。
期末考核	(1) 考试方式及占比: 考查, 提交课程报告, 占课程考核成绩的 60%, 满分为 100 分。 (2) 评定依据: 成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型: 出一个开放型的论述题目, 要求同学们在规定时间内提交课程报告。 (4) 考试内容: 考核对生对物联网的起源、发展、特点及物联网关键技术, 物联网感知层技术和特点, 自动识别技术及 RFID, 传感器和传感器网络, 定位系统和智能信息设备的特点和应用范围, 无线网络技术和移动通信网络技术特点和应用范围, 大数据与物联网的核心概念, 物联网中的大数据的特点等的理解和思考, 重点考察系统综合设计能力。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考核需要任课教师按照实际教学情况制定相应的评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业 (20%)	讨论 (20%)		
1	10%	5%	20%	35%
2	10%	5%	10%	25%
3	0%	10%	0%	10%
4	0%	0%	30%	30%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

1. 课程教学方法在传统的讲授法基础上，重点采用启发式教学，讨论式、探究式教学方法，强调学生自主学习，激发学生学习兴趣，调动学生的积极性。

2. 注重理论与实际相结合，例如在学习物联网工程应用的时候，针对学生学习生活中的一些自己问题，假设几种情境，让学生应用物联网的知识，形成自己的解决方案。

3. 及时向学生推荐扩充性参考书籍和学习材料，包括相关学术论文、理论前沿跟踪、各类的相关参考书籍等，并指导学生阅读学习，从而拓宽了学生的知识面，为学生的自主学习创造了良好条件。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1. 物联网技术及应用，徐颖秦等编著，机械工业出版社，2020年8月，第2版
2. 物联网工程技术，王志良等编著，机械工业出版社，2016年3月，第1版

### 参考资料：

1. 智慧城市：大数据、物联网和云计算之应用，杨正洪主编，清华大学出版社，2014，第1版
2. 互联网思维:云计算、物联网、大数据，余来文主编，经济管理出版社，2014，第1版
3. 大数据:技术与应用实践指南，赵刚，电子工业出版社，2016，第1版
4. 大数据时代，[英]维克托·迈尔-舍恩伯格，[英]肯尼思·库克耶 著，盛杨燕，周涛 译，浙江人民出版社，2013，第1版
5. 一本书读懂物联网，海天理财，清华大学出版社，2015，第1版
6. 互联网时代的国家治理，金江军，郭英楼，中共党史出版社，2016，第1版
7. 课程思政网站：[http://www.cac.gov.cn/2016-12/28/c\\_1121534609.htm](http://www.cac.gov.cn/2016-12/28/c_1121534609.htm)

主撰人：李志坚

审核人：陈雷雷

英文校对：陈雷雷

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (10%)	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，对相关题目作答正确率超过 90%，书写清晰。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，对相关题目作答正确率超过 78%，书写清晰。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，对相关题目作答正确率超过 68%。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，对相关题目作答正确率超过 60%。	没有掌握物联网中的大数据技术等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，对相关题目作答正确率低于 60%。

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前准备较充分，能较正确地运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前有一定准备，基本能运用物联网基本理论对部分系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前有一定准备，运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析需加强。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	针对大数据在物联网工程中的应用,能正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,能较正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,基本能运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,运用分析方法对系统性能进行分析需加强。	针对大数据在物联网工程中的应用,不能运用分析方法对系统性能进行分析。
课程目标 3 (10%)	能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点。	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点。	运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点。	运用分析方法对系统性能进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点。	不能运用分析方法对系统性能进行分析,缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 期末考查评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前准备较充分,能较正确地运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前有一定准备,基本能运用物联网基本理论对部分系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前有一定准备,运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析需加强。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。
课程目标 2 (10%)	针对大数据在物联网工程中的应用,能正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,能较正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,基本能运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,运用分析方法对系统性能进行分析需加强。	针对大数据在物联网工程中的应用,不能运用分析方法对系统性能进行分析。
课程目标 4 (30%)	能正确地运用合适的分析方案例进行分析,课程报告中提出的案例关键技术能够满足实际需求,能提供足够理论来支持自己论述。	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,课程报告中提出的案例关键技术基本能够满足实际需求,能较好地证明自己论述。	能运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,课程报告中能够指出案例中的关键技术,能提供一定的证据支持自己论述。	运用分析方法对系统性能进行分析需加强,课程报告中的论述能提供部分证据支持自己论述。	不能运用分析方法对系统性能进行分析,课程报告中的论述缺乏证据支持自己的论述。

## 38. 《物流机械制造技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物流机械制造技术				
	英文名称：Logistic mechanical manufacturing technology				
课程号	6305119		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	5	
课程负责人	吕超		适用专业	物流工程专业	
先修课程及要求	《物流工程与管理》了解掌握物流系统涵盖的主要环节与过程；《物流工程专业导论与前沿》了解掌握物流工程专业领域及其前沿技术；《物流信息技术》了解掌握物流系统涵盖信息方法、信息手段以及相应技术；《工程力学》、《控制理论基础》中的相应力学原理与基本控制技术。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

物流机械制造技术是物流工程专业的选修课程。课程主要讲授包括金属切削原理和刀具、机床和夹具、机械制造工艺等方面的方法理论。通过课程学习，学生可以掌握物流机械制造技术的基本知识、理论和相关技能，并通过多知识点关联，培养学生能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流机械制造领域复杂工程问题的表述能力，并能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流机械制造领域复杂工程问题的解决方案。

Logistics Machinery Manufacturing Technology is an elective course for logistics engineering major. The course mainly teaches the principle of metal cutting and the method theory of cutting tools, machine tools and fixtures, machinery manufacturing process and so on. Through the course, students can master the basic knowledge of logistics machinery manufacturing technology, theory and related skills, and through the more knowledge, cultivate the students to math, science, engineering science language tools used in machinery manufacturing complex engineering problems in the field of logistics ability, and can be based on scientific principles, through the method of literature research, or related, Investigate and analyze solutions to complex engineering problems in logistics machinery manufacturing field.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**了解先进制造技术、先进制造模式、先进制造技术装备的发展趋势。理解金属刀具结构、机床、夹具和工艺规划知识。能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流机械制造及相关领域复杂工程问题的表述（支撑毕业要求观测点 1-1）

**课程目标 2：**掌握六点定位原理及其分析方法，能够进行夹具误差分析与计算，能够根

据工艺要求计算加工余量，并分析工艺尺寸链的合理性。能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流机械制造及相关领域复杂工程问题的解决方案（支撑毕业要求观测点 4-1）

**思政目标：**引导学生热爱祖国，树立文化、技术自信，培养学生做事认真负责、严谨求实，提升职业道德素质。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流及相关领域复杂工程问题的表述；	1.工程知识
2	4-1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流及相关领域复杂工程问题的解决方案	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章机械加工方法</p> <p>(1) 制造业与制造技术；</p> <p>(2) 基础零件的形成方法；</p> <p>(3) 机械加工方法。</p> <p><b>思政融入点：</b>通过学习制造技术发展综述，引导学生热爱祖国，树立文化、技术自信。</p>	<p>1. 正确理解制造技术的定义与分类，了解机械制造技术过去、现在和未来趋势，以及我国在该领域的发展历程；</p> <p>2. 掌握基础零件的形成方法；</p> <p>3.掌握常用的机械加工方法。</p>	<p><b>重点：</b>制造技术定义；零件成型方法；机械加工方法。</p> <p><b>难点：</b>机械加工方法。</p>	2	讲授/讨论/案例	目标 2
<p>第二章金属切削原理与机床</p> <p>(1) 金属刀具与切削原理；</p> <p>(2) 加工过程中的物理现象；</p> <p>(3) 机床的基本组成；</p> <p>(4) 机床的运动；</p> <p>(5) 机床技术性能指标；</p> <p>(6) 机床精度与刚度；</p> <p>(7) 机床的型号编制和常见的金属切削机床</p>	<p>1. 刀具材料和刀具结构；</p> <p>2.加工过程中的物理现象；</p> <p>3.机床类型、组成、特征参数以及常见机床。</p>	<p><b>重点：</b>刀具材料，加工过程中的物理现象和常见机床类型。</p> <p><b>难点：</b>加工过程中的物理现象。</p>	10	讲授/讨论/案例	目标 2
<p>第三章 机床夹具原理与设计</p> <p>(1) 工件的装夹方法；</p> <p>(2) 夹具的工作原理与作用；</p> <p>(3) 夹具的分类与组成；</p> <p>(4) 工件自由度分析；</p> <p>(5) 定位误差分析计算；</p> <p>(6) 夹具中的夹紧装置原理；</p> <p>(7) 节各类机床夹具。</p> <p><b>思政融入点：</b>培养学生做事认真负责、严谨求实，提升职业道德素质。</p>	<p>9. 掌握工件的装夹方法以及夹具的工作原理与作用；</p> <p>10. 了解夹具的分类与组成；</p> <p>11. 工件自由度判断；</p> <p>12. 定位误差计算；</p> <p>13. 夹紧原理。</p>	<p><b>重点：</b>定位原理与自由度确定，误差计算。</p> <p><b>难点：</b>定位误差计算。</p>	8	讲授/案例/讨论	目标 1 目标 2



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第四章工艺规程设计 (1) 机械加工工艺流程的组成; (2) 机械加工艺与生产类型; (3) 机械加工艺规程设计; (4) 定位基准的选择; (5) 加工阶段的划分; (6) 工艺尺寸链分析。	1. 正确理解工艺规程, 机械加工工艺流程的组成以及生产类型; 2. 机械加工艺规程设计; 3. 能够根据装卸搬运与分拣设备, 结合仓储技术与装备, 构建装卸搬运与分拣的规划方案。	<b>重点:</b> 机械艺规程设计; 工艺尺寸链计算。 <b>难点:</b> 确定基准; 计算工艺尺寸链。	6	讲授/案例/讨论	目标 1 目标 2
第五章 先进制造技术 (1) 先进制造技术; (2) 先进制造系统与制造模式	1. 正确理解制造模式的定义; 2. 了解先进制造技术与模式的发展现状、问题与趋势。		2	讲授/案例/讨论	目标 2
实验 1 铁碳合金平衡组织观察	掌握操作高倍显微镜, 理解金相组织, 掌握观测金相组织的实验方法。	<b>重点:</b> 金相组织观察。 <b>难点:</b> 研判不同金属材料的不同特征。	2	实验/讨论	目标 2
实验 2 典型机床夹具定位元件与夹紧装置	掌握典型机床夹具定位元件的自由度分析	<b>重点:</b> 典型夹具分解, 自由度判断。 <b>难点:</b> 组合夹具自由度分析。	2	实验/讨论	目标 1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用开卷笔试或论文报告的形式, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、实验占 10%、大作业或综述报告占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试或论文报告, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含判断题、选择题、简答题、计算题和案例题; 或论文报告。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：依托线上课程资源图库，利用学习通，在每节学习完成后，根据每章知识点内容，学生需要完成规定题目和讨论内容，系统会自动统计学生成绩，并按照班级排名高到低总比例，赋值每位同学的平时作业和测验成绩。

(2) 实验：实验要求每位同学到场实操相应实验，并能按照要求正确回答相应问题，或提供合理的规划设计方案。

(3) 大作业：以小组或个人形式，以课程相关知识点为基础，能够联合多个知识点，综合运用文献搜集分析、总结梳理、推导计算等方式方法，形成解决方案或综述报告。

(4) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）	
	平时作业（10%）	实验（10%）	大作业报告（20%）		
1	10%	0%	0%	30%	40%
2	0%	10%	20%	30%	60%
合计(成绩构成)	10%	10%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程主要依托在线课程资源，配合线下主要知识点讲授，小组研讨、大作业、综述报告等多方法手段结合方式开展课程教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。课堂活动包括测验和讨论等以线上线下结合的方式进行，通过多个启发式的主题讨论，促进学生积极思考，加深对问题及方法的理解，加强学生关联多个知识点构建系统规划方案的能力。大作业综述报告，以课程知识点为基础。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228360495.html>。

### 参考教材：

卢秉恒主编，《机械制造技术基础》，机械工业出版社，2010年7月第3版。

顾祥林等，《工程伦理学》，同济大学出版社，2015年3月第1版。

**阅读书目：**

鞠鲁粤主编，《机械制造基础》，上海交通大学出版社，2009年1月第五版。

**杂志和期刊：**

1. 现代制造工程
2. 制造业自动化
3. 机械设计
4. 机械设计与研究
5. 中国机械工程

主撰人：吕超

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	课程基本知识点内容掌握全面，运用得当，分析解答过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰。能熟练将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流机械制造及相关领域复杂工程问题的表述。	基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，分析解答过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰。能较好地、将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流机械制造及相关领域复杂工程问题的表述。	基本知识及概念掌握较全面，能够运用，分析解答过程基本正确、完整，答案正确率超过70%。能基本将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流机械制造及相关领域复杂工程问题的表述。	基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，分析解答过程中存在错误，答案正确率超过60%。能部分将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流机械制造及相关领域复杂工程问题的表述。	没有掌握基本知识及概念，不会运用公式，分析解答过程错误且不完整，答案正确率低于60%。不能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流机械制造及相关领域复杂工程问题的表述。

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	能独立完成实验，实验分析过程及结果完整正确。实验报告撰写规范，图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。能够熟练基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流机械制造及相关领域复杂工程问题的解决方案。	能独立完成实验，实验分析过程及结果比较完整正确。实验报告撰写较规范，图表比较清晰，能运用理论知识分析实验结果。能够较好地基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流机械制造及相关领域复杂工程问题的解决方案。	能完成实验，实验建模、分析过程及结果比较正确。实验报告撰写基本规范，有图表表达，数据正确，实验结果基本正确。能够基本基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流机械制造及相关领域复杂工程问题的解决方案。	能完成实验，实验分析过程及结果基本正确。实验报告撰写规范不足，图表表达和数据不完全完整正确，有实验结果。能够部分基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流机械制造及相关领域复杂工程问题的解决方案。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析各项内容严重缺失或不正确。不能基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析物流机械制造及相关领域复杂工程问题的解决方案。

### 3. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	小组组织讨论比较充分,针对主题问题能够比较合理、完整地分析各项要素,过程表达清晰。作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。能够熟练基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析物流机械制造及相关领域复杂工程问题的解决方案。	小组组织讨论比较认真,针对主题问题能够相对合理地分析各项要素,过程表达比较清晰。作业报告撰写比较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。能够较好地基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析物流机械制造及相关领域复杂工程问题的解决方案。	小组有组织讨论,针对主题问题能够分析各项要素,有过程表达。作业报告撰写基本规范、有图表。能够基本基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析物流机械制造及相关领域复杂工程问题的解决方案。	针对主题问题能够表达建模、部分表达求解方案思路。作业报告撰写不太规范、全面。能够部分基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析物流机械制造及相关领域复杂工程问题的解决方案。	不能完成模型和求解方案的设计,作业报告撰写不规范、内容欠缺较多。不能基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析物流机械制造及相关领域复杂工程问题的解决方案。

### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%) 课程目标 1 (30%)	能够熟练将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流机械制造相关领域复杂工程问题的表述。能够熟练基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析物流机械制造领域复杂工程问题的解决方案。	能够较好地、将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流机械制造相关领域复杂工程问题的表述。能够较好地基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析物流机械制造领域复杂工程问题的解决方案。	能够基本地将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流机械制造相关领域复杂工程问题的表述。能够基本基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析物流机械制造领域复杂工程问题的解决方案。	能够部分地将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流机械制造相关领域复杂工程问题的表述。能够部分基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析物流机械制造领域复杂工程问题的解决方案。	不能够将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流机械制造相关领域复杂工程问题的表述。不能够基于科学原理,通过文献研究或相关方法,调研和分析物流机械制造领域复杂工程问题的解决方案。

## 39. 《计算机辅助设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 计算机辅助设计				
	英文名称: Computer Aided Design				
课程号	5206060		学分	2	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	2	6	0
开课学院	工程学院		开课学期	5 或 3	
课程负责人	陈雷雷		适用专业	物流工程、海洋渔业科学与技术专业	
先修课程及要求	先修课程: 工程图学或现代工程图学 B; 人工智能编程基础或程序设计语言(C 语言)。要求: 在程序设计语言学习过程中掌握数据结构、程序逻辑结构、数据类型等基本知识; 通过工程图学的学习掌握工程制图的基本技术和规范, 并掌握 AUTOCAD 二维工程技术。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

计算机辅助设计是随信息技术的发展而形成的一门在设计领域内应用的新技术,对工程人员提高设计效率有显著的帮助,并已逐渐成为未来工程技术人员必须掌握的基本工具。通过课程教授,让学生系统地学习计算机在设计领域的应用和开发技术,从而掌握计算机辅助设计领域内基础理论知识、最新设计理念、设计建模技术以及二次开发技术。通过课程学习学生将理解该领域相关的重要基本概念和原理,并初步具备在工程设计与产品制造过程中的图形表达与处理的能力、三维建模的能力和 CAD 系统二次开发的能力。

Computer aided design, which is generally become one the basic tools to enhance engineers' design efficiency, is a new technology that formed with the information technology development, in field of design. As a selective course of logistics engineering, students can systematically learn the how computer applied in the field of design. Further, they can master basic theoretical knowledge, new design conception, modeling technology, and secondary developing technology in computer aided design domain. Students will understand the important basic concepts and principles related to this field, and initially have the ability of graphic expression and processing technology in the process of engineering design and product manufacturing, 3D modeling and secondary development of CAD system.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 理解计算机辅助设计技术在工程领域的重要的概念、方法, 并掌握 Solidworks 三维建模等技术。

**课程目标 2:** 掌握程序化数据处理方法, 能进行计算和分析; 掌握图形变换基本原理, 并应用高级语言实现图形在计算机环境下的表达及处理。

**课程目标 3:** 掌握 CAD 二次开发基本技能, 能应用 LISP 和 VBA 对 AutoCAD 进行二次开发, 使之适用于某一领域的特定需求, 能应用 VBA 对 Solidworks 进行二次开发, 使之适应参数化设计和建模的基本需求。

**课程目标 4:** 在学习 CAD/CAM 及二次开发中培养学生诚实守信, 刻苦钻研的科学精神 (思政目标)。

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章概述</p> <p>(1) 计算机及计算辅助设计的发展历程;</p> <p>(2) 计算机辅助设计的基本概念;</p> <p>(3) 计算机辅助设计系统的基本组成;</p> <p>(4) 计算机辅助设计系统在现代设计中的地位。</p> <p>思政融入点: 首位程序员的事迹-Ada</p>	理解计算辅助设计的概念; 理解 CAD 系统层次结构; 理解计算辅助集成 (CAE、CAPP 和 CAM)。	<p><b>重点:</b> 计算机辅助设计概念; CAD、CAPP、CAE 和 CAM 中英文全称; 计算辅助设计系统构成</p>	2	讲授	目标 1 目标 4
<p>第二章工程数据与图形计算机化原理</p> <p>(1) 工程数据计算机处理方法</p> <p>(2) 图形软件标准</p> <p>(3) 和图形变换</p>	掌握数表程序化中插值的方法、最小二乘法; 掌握二维图形变换计算。	<p><b>重点:</b> 插值法; 最小二乘法; 图形变换原理。</p> <p><b>难点:</b> 最小二乘法; 二维图形变换计算。</p>	4	讲授	目标 2
<p>第三章参数化设计与二次开发</p> <p>(1) 什么是参数化设计;</p> <p>(2) 二次开发的基本原理;</p> <p>(3) AutoCAD 的 Visual LISP 开发技术;</p> <p>(4) VBA 二次开发技术。</p>	了解二次开发的含义、思路和要求; 初步掌握 CAD 二次开发基本流程; 掌握 LISP 二次开发技术和 VBA 二次开发技术	<p><b>重点:</b> 二次开发概念; LISP 基本语法规则; VBA 二次开发基本流程; 参数化设计</p> <p><b>难点:</b> ISP 二次开发技术和 VBA 二次开发技术</p>	8	讲授/上机 练习	目标 1 目标 3
<p>第四章建模技术与 Solidworks 实践</p> <p>(1) 三维形体的几何模型 (线框建模、表面建模和实体建模) 的基本概念;</p> <p>(2) 特征建模的基本概念;</p> <p>(3) Solidworks 软件的界面及草图绘制;</p> <p>(4) 三维零件的特征命令和修改命令。</p> <p>思政融入点: 图纸尺寸的严谨性</p>	了解几何建模的意义和含义; 理解几何建模的基本原理、方法和特点; 了解特征建模的意义和原理; 掌握 SolidWorks 三维建模技术	<p><b>重点:</b> 三种几何模型; 产品建模的六个层次; 特征;</p> <p><b>难点:</b> SolidWorks 三维建模技术</p>	6	讲授/上机 练习	目标 1 目标 2 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 SolidWorks 二次开发 (1) SolidWorks 二次开发的基本概念; (2) SolidWorks 的宏录制与修改; (3) 基于 VBA 的 SolidWorks 二次开发。	理解 Solidworks 二次开发基本原理; 初步掌握 SolidWorks 二次开发技术	<b>重点:</b> Solidworks 二次开发流程; 宏与宏操作; SolidWorks 二次开发编程 <b>难点:</b> SolidWorks 二次开发编程	4	讲授/上机练习	目标 3
<b>实验教学</b>					
AutoCAD 的二次开发实验(LISP 上机)	应用 LISP 完成制定图形	Lisp 二次开发技术	2	上机	目标 3
AutoCAD 的二次开发实验 (VBA 参数化设计)	自选对象进行参数化程序编写	VBA 二次开发技术	2	实验	目标 3
三维零件造型设计(自选对象三维建模)	自选对象进行 Solidworks 三维建模	Solidworks 三维建模	4	实验	目标 1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考核方式由平时成绩考核和开卷考试组成,平时成绩考核包括课堂表现、作业、课内考核三部分组成等。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 60 分, 占总成绩的 60%, 总成计算时换算成 100 分。 (2) 课堂表现 10 分; 作业 35 分; 课堂考核 15 分。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用开卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 40%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩60%+期末成绩40%)				合计
	平时成绩 (60%)			期末成绩 (40%)	
	课堂表现(10%)	作业(35%)	课堂考核(15%)		
1	10	10	0	14	34
2	0	10	15	8	33
3	0	15	0	18	33
合计(成绩构成)	10	35	15	40	100



## 五、教学方法

本课程的教学环节包括课堂讲授、课外作业和上机实验。通过本课程各个教学环节的教学，重点培养学生的自学能力、动手能力、分析问题和解决问题的能力。

本课程的理论授课在机房进行，采用的教学媒体结合实际操作的方式。

对有些不易理解的概念内容，采取通过大作业即设计性环节的实践过程来达到理解的目的，如介绍二次开发技术时，先介绍基本概念和训练基本技术，然后安排学生自主选择课题完成大作业。通过这样的练习，学生对关系型数据库有了感性认识，对理解理论内容有很大的帮助。。

## 六、参考材料

- 1、机械 CAD/CAM 技术基础（第二版），刁燕,殷鸣,殷国富主编，华中科技大学出版社，2022 年，第 2 版；
- 2、计算机辅助设计与制造实例教程，郭年琴主编，冶金工业出版社，2016 年，第 1 版；
- 3、计算机辅助设计与制造，杜雷主编，浙江大学出版社，2021 年，第 1 版；
- 4、AutoCAD 二次开发实用教程，郭秀娟 等主编，机械工业出版社，2014 年，第 1 版；
- 5、SolidWorks 2020 中文版机械设计从入门到精通，CAD/CAM/CAE 技术联盟编，清华大学出版社，2020 年，第 1 版；
- 6、计算机辅助设计与制造，仲梁维，张国全主编，中国林业出版社和北京大学出版社，2006 年，第 1 版。

主撰人：陈雷雷

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 10 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	课上认真听讲、积极主动，能根据学习内容主动查阅文献或预习；概念理解正确全面，回答问题正确，逻辑清晰。	课上能认真听讲、较积极主动，能根据学习内容较主动查阅文献或预习；概念理解较正确全面，回答问题较正确，逻辑清晰。	课上基本能认真听讲并参与讨论，能按要求完成预习；概念理解基本正确，回答问题基本正确。	课堂参与较低，主动性较差，部分完成预习要求；概念理解部分正确，回答问题部分正确。	课堂参与低，主动性差，未完成预习要求；未正确理解相关概念，回答问题错误或无法回答。

### 2. 作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	三维建模相关技术和知识掌握全面扎实，所建立三维模型结构完整、尺寸合理，报告撰写规范、逻辑清晰。	三维建模相关技术和知识掌握较全面扎实，所建立三维模型结构完整、尺寸合理，报告撰写较规范、逻辑较清晰。	基本掌握三维建模相关技术和知识，所建立三维模型结构基本完整、尺寸基本合理，报告撰写基本规范。	基本掌握三维建模相关技术和知识，所建立三维模型结构基本完整、尺寸部分正确，报告撰写基本规范，内容偏少。	掌握三维建模相关知识较差，所建立三维模型结构不完整、尺寸错误，报告撰写质量差。
课程目标 2 (10%)	计算辅助设计相关知识掌握全面，基本方法应用正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	计算辅助设计相关知识掌握较全面，基本方法应用较正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案较正确，书写清晰。	计算辅助设计相关知识掌握较全面，基本方法应用较正确、论述逻辑较清楚、层次分明，解题过程完整，答案基本正确。	基本掌握计算辅助设计相关知识，基本方法应用基本正确、解题过程基本完整，答案部分正确。	掌握计算辅助设计相关知识较少，基本方法应用存在错误、答案正确率低于50%，或存在抄袭现象。
课程目标 3 (15%)	二次开发相关技术和知识掌握全面扎实，所设计程序功能完整、界面友好，运行结果正确，报告撰写规范、逻辑清晰。	二次开发相关技术和知识掌握较全面扎实，所设计程序功能较完整、界面友好，运行结果正确，报告撰写较规范、逻辑较清晰。	基本掌握二次开发相关技术和知识，所设计程序功能基本完整，运行结果基本正确，报告撰写基本规范。	基本掌握二次开发相关技术和知识，所设计程序完成了部分功能，运行结果部分正确，报告撰写基本规范，内容偏少。	掌握机械二次开发相关知识较差，所设计程序无法运行或结果错误，报告撰写质量差。

### 3. 课内考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (15%)	按要求又快又好完成相关操作，过程规范，结果正确，并能正确回答问题。	按要求较快完成相关操作，过程较规范，结果正确，并能较正确回答问题。	按要求完成相关操作，过程基本规范，结果基本正确，并能基本正确回答问题。	按要求完成部分相关操作，过程基本规范，结果部分正确，回答问题部分正确。	抄袭拷贝他人成果；未按时在课内完场相关操作。

### 4. 期末考核与评价标准

开卷笔试，按照标准答案进行评价计分。

## 40. 《人因工程基础》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：人因工程基础				
	英文名称：Fundament of Human Factors Engineering				
课程号	41099102		学分	2	
学时	总学时：40	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	陈成明		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《工程图学一》、《工程图学二》、《概率论与数理统计》。掌握《工程图学一》、《工程图学二》中二维及三维图的读图方法，《概率论与数理统计》的标准差、方差、正态分布等概念和计算				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

人因工程基础是物流工程专业的一门选修课，是一门研究和应用范围都极为广泛的综合性边缘学科。课程主要讲授人体测量、人体因素、人机界面、作业岗位作业空间、作业环境、人机系统设计等方面的内容。通过本课程的学习，帮助学生认识人因工程学的概念与重要性，从人因工程的角度对任务、工作、产品、环境和系统进行设计和评估，使它们满足人类的需求、能力和极限。重点培养学生应用人因工程学的原理和方法进行人机系统设计、分析和评价的能力。

The fundament of human factors engineering is an optional course for Logistics Engineering, and it is a comprehensive frontier discipline with a very wide range of research and application. The course mainly teaches anthropometry, human factors, man-machine interface, work space, work environment, man-machine system design, etc. Through the study of this course, students can understand the concept and importance of human factors engineering, design and evaluate tasks, work, products, environment and systems from the perspective of human factors engineering, and make them meet human needs, capabilities and limits. It focuses on cultivating students' ability to apply the principles and methods of human factors engineering to the design, analysis and evaluation of human-machine systems.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**针对生产过程或日常生活的人机系统问题，能够利用统计学等数学方法识别和判断人机系统中的问题的关键环节。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 2：**学习人因工程学的基本原理、原则与方法，了解人因工程的发展状况。理

解人的生理与心理特征、人的工作效能、人的信息处理系统，掌握人体的特征与作业特性，并将其应用到生产实际和日常生活中的工程方案设计中。在解决方案设计过程中，充分考虑人的生理与心理特性、安全、环境等制约因素，培养学生的人因意识。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 3:** 能够将人机系统的安全分析和评价方法运用到生产过程或日常生活的人机系统和工程方案的分析与评价中。同时理解工作环境、方法和设备的设计对人类行为、幸福状况的影响及可持续发展的内涵。（支撑毕业要求观测点 7-1）

**课程目标 4:** 在面临实际的生产过程中人机系统问题时，需要多学科背景的团队合作。本课程通过小组综合大作业，培养学生的团队意识，理解多学科背景下的团队中个体与团队的关系。（支撑毕业要求观测点 9-1）

**课程目标 5:** 培养良好的职业道德和个人品质；促进学生情感、同一性等方面的个性发展，完善心理调节功能；培养环保意识和爱国情怀。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断工业领域复杂生产与服务系统问题的关键环节；	2.问题分析
2	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3.设计/开发解决方案
3	7-1 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵；能够评价全生命周期中与效率、质量、成本及环境优化等管理及工程综合性问题有关的可能对人类和环境造成的损害和隐患。	7.环境和可持续发展
4	9-1 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，并能够在团队中独立或合作开展工作；	9.个人和团队

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、案例、讨论)	支撑课程目标
理论教学					
第1章 人因工程学概论 (1) 人因工程学的命名和定义 (2) 人因工程学的起源与发展 (3) 人因工程学的研究内容与方法 (4) 人因工程学的体系及应用 (5) 人因工程与工业设计 <b>思政融入点:</b> 职业道德和个人品质的塑造	1.了解人因工程的基本理论和知识，掌握人因工程的研究内容和方法 2.了解人因工程的发展现状和未来发展趋势 3.培养学生具备良好的职业道德、个人品质和人文素养	<b>重点:</b> 人因工程的定义、研究内容、研究方法和学科体系  <b>难点:</b> 人因工程的研究方法和学科体系	2	讲授、讨论	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、案例、讨论)	支撑课程目标
第2章 人体测量与数据应用 (1) 人体测量的基本知识 (2) 人体测量中的主要统计函数 (3) 常用的人体测量数据 (4) 人体测量数据的应用	1.了解人体测量的基本术语 2.掌握人体的静态尺寸和动态尺寸 3.掌握百分位的含义、计算方法 4.掌握人体测量在实际生产和日常生活中的应用	<b>重点:</b> 人体测量的基本术语和尺寸分类,百分位的含义、计算, <b>难点:</b> 主要人体尺寸的应用原则	2	讲授/案例	目标1 目标2
第3章 人体感知与信息处理 (1) 人在系统中的功能 (2) 视觉机能及其特征 (3) 听觉机能及其特征 (4) 其他感觉机能及其特征 (5) 神经系统及其机能 (6) 人的信息处理系统	1.了解人在人机系统中的功能 2.掌握视觉、听觉的机能及特征 3.掌握神经系统的组成及功能 4.掌握人的信息处理系统模型	<b>重点:</b> 视觉的机能及特征,听觉的机能及特征 <b>难点:</b> 人的信息处理系统模型	4	讲授/讨论/案例	目标2
第4章 人的心理与行为特征 (1) 心理与行为 (2) 感觉与知觉特征 (3) 注意与记忆特征 (4) 想象与思维特征 <b>思政融入点:</b> 促进学生情感、同一性等方面的个性发展,完善心理调节功能	1.了解人的生理与心理因素及人的行为 2.掌握感觉和知觉的基本特征和基本特性 3.掌握注意与记忆的分类及其特征 4.培养学生具有良好的心理素质和心理调节能力	<b>重点:</b> 感知觉的感觉和知觉的基本特征、特性,注意及记忆的特征 <b>难点:</b> 感觉和知觉的区别和联系	4	讲授/案例/讨论	目标2 目标4
第5章 人体生物力学与施力特征 (1) 人体运动与骨杠杆 (2) 人体生物力学模型 (3) 人的施力特征 (4) 合理施力的设计思路	1.了解人的运动与骨骼系统、人的生物力学模型建模原理 2.了解人的施力特征 3.掌握人体合理施力的设计思路	<b>重点:</b> 人的生物力模型建模原理、施力特征 <b>难点:</b> 人体合理施力的设计思路	2	讲授/案例	目标2
第6章 人机的信息界面设计 (1) 人机信息界面的形成 (2) 视觉信息显示设计 (3) 听觉信息传示设计 (4) 操纵装置设计 (5) 操纵与显示相合性	1.理解动素的含义和分类,掌握各动素改进的重点 2.理解并掌握“动作经济原则”包括的主要内容及其应用价值	<b>重点:</b> 动素的含义和分类、动素改进的重点、动作经济原则的主要内容 <b>难点:</b> 动素改进的重点及动素分析图的画法,动作经济原则的应用	3	讲授/案例	目标1 目标2
第7章 工作台椅与工具设计 (1) 控制台设计 (2) 办公台设计 (3) 工作座椅设计主要依据 (4) 工作座椅设计 (5) 手握式工具设计	1.理解时间研究的含义、特点及适用对象。 2.明确秒表时间研究的工具。 3.在理解测时原理的基础上,正确掌握测时的步骤与方法。 4.掌握秒表测时标准时间的定义及其构成,领会标准时间计算的几个主要公式,并能正确计算标准时间。	<b>重点:</b> 秒表测时的特点和应用,秒表测时的原理 <b>难点:</b> 秒表测时的步骤和方法、观测次数的确定、标准时间的确定和速度评定的方法	3	讲授/案例/讨论	目标1 目标2 目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、案例、讨论)	支撑课程目标
第8章 作业岗位与空间设计 (1) 作业岗位的选择 (2) 手工作业岗位设计 (3) 视觉信息作业岗位设计 (4) 作业空间的人体尺度	1.了解作业岗位和作业空间设计及其的基本术语 2.掌握作业岗位设计内容和原则 3.掌握视觉信息设计岗位设计的原则 4.理解作业空间与岗位设计在生产实际和日常生活中的应用	<b>重点:</b> 作业岗位的设计要求和原则, 手工作业岗位的尺寸设计, 视觉信息设计岗位设计的原则 <b>难点:</b> 作业岗位和作业空间设计在生产实际和日常生活中的应用	2	讲授/案例	目标2 目标3
第9章 人与环境的界面设计 (1) 人体对环境的适应程度 (2) 人与热环境 (3) 人与光环境 (4) 人与声环境 思政融入点: 人对环境的作用, 增强环保意识	1.熟悉人的各种作业环境对人的生理与心理的影响 2.掌握人的作业环境与工作绩效的关系 3.掌握人的作业环境的评价方法 4.培养学生的环保意识和爱国情怀	<b>重点:</b> 作业环境对人的生理和心理的影响 <b>难点:</b> 作业环境的评价方法	2	讲授/案例/讨论	目标3 目标4
实验部分					
人体形体尺寸的测量实验	掌握各种人体测量仪器使用方法, 能根据人体工程特点对测量群体进行统计分析, 学会人体测量尺寸应用	测量人体的下肢长、上肢长、上臂长、前臂长、手长、大腿长、小腿长、肩宽、胸厚、臂伸、身长、足长、手宽、足宽、胸围、腰围、臀围等常用人体尺寸	1	实验	目标1
人体血压测量实验	理解人体血压的产生过程, 掌握血压测量的基本知识, 了解血压与工效、疲劳的关系	利用血压计测量人体左右臂的血压值(高压值、低压值和脉搏值)	1	实验	目标1
视觉反应时测试实验	掌握反应时的测量方法与实验程序, 体验与分析影响反应时的因素	刺激概率、数奇偶不同排列的刺激特征、数差大小排列的刺激特征、信息量、“刺激对”异同及时间间隔对反应时的影响	1	实验	目标1
闪光融合频率实验	测定闪光融合的临界频率, 理解视觉、色觉、闪烁、融合的形成过程与原理	测量不同颜色的闪光融合频率值; 检验不同光强下的闪光融合频率	1	实验	目标1
光亮度辨别实验	理解光亮度的概念, 测试光亮度的辨别能力	用几个不同的标准光刺激来测量光刺激的差别阈值	1	实验	目标1
注意分配实验	熟悉注意、注意分配的概念掌握测定的注意分配能力的方法。	用低、中、高音声音刺激和光刺激来测定人的注意分配能力	1	实验	目标1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、案例、讨论)	支撑课程目标
学习场所环境测量与分析实验	通过实验教学环节加深环境与人的学习、工作绩效的理解,并能够对实验结果进行分析,培养学生利用照度计、声级计等现代检测工具与手段分析并解决工程问题的能力	测量环境照度值、噪音值对数据进行分析处理	2	实验/案例	目标 1 目标 4
体压分布测试实验	学会使用体压分布测试仪,掌握体压分布测试仪测试的压力指标及其含义	通过体压分布测试仪测量人体的体压分布情况,为设计提供依据	2	实验/案例	目标 2 目标 4
座椅设计实验	采集座椅体压分布数据,使用三维建模软件设计符合人因的座椅	根据人体坐姿的优缺点和人体体压分布的数据,设计一款符合人因的座椅,要求有渲染的三维模型	4	实验/案例	目标 2 目标 4
眼动分析实验	眼动仪的使用,眼动仪指标的含义,眼动指标的测量、数据处理及分析	测量人眼注视区域的注视时间、瞳孔直径、热点图、视线扫描路径、回视次数等指标,设计研究对象分析眼动指标	2	实验/案例	目标 2 目标 4

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分,占总成绩的 40% (2) 平时作业和测验占 10%、实验占 20%、大作业占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩 100 分,占课程考核成绩的 70%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:可以包含选择题、简答题、计算题和综合应用题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验:在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业、测验题和期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准,并作为本课程的考核材料存档。



## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			期末成绩 (60%)	合计
	平时成绩（40%）				
	平时作业和测验 (10%)	实验 (20%)	大作业 (10%)		
1	5%	10%	0%	30%	45%
2	5%	5%	5%	20%	35%
3	0%	0%	0%	10%	10%
4	0%	5%	5%	0%	10%
合计（成绩构成）	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

小组大作业将选取较复杂的人因优化和设计题目，分组开展调研、分析以及方案设计的工作，以增强在复杂问题分析、问题解决能力，同时考虑安全、健康、环境等各方面的影响。

在课堂学习、实验以及大作业完成过程中，增加案例式的讲授和讨论，使用数学统计等科学原理和方法进行分析和设计优化，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222682086.html>

线下：参考教材、国内外期刊等

参考教材：

- 1、 人机工程学，丁玉兰主编，北京理工大学出版社，2017年1月，第5版
- 2、 人因工程学，郭伏、钱省三主编，机械工业出版社，2018年7月，第2版
- 3、 人因工程，蒋祖华主编，科学出版社，2016年1月，第1版
- 4、 人因工程（修订版），孙林岩编著，中国科学技术出版社，2011年8月
- 5、 工程和设计中的的人因学，Mark S. Sanders 编，清华大学出版社，2009年5月，第7版
- 6、 职业道德，黄华等编，中国劳动社会保障出版社，2013年12月，第1版
- 7、 工程伦理学，顾剑，顾祥林编，同济大学出版社，2015年3月，第1版

国内外期刊:

- 1、 Ergonomics 《工效学》 ， 英国 0014-0139
- 2、 Human factors 《人类因素学》 ， 美国
- 3、 Applied Ergonomics 《应用人机学》 ， 英国 003-6870
- 4、 International Journal of Industrial Ergonomics 《国际工业人机工程学杂志》 ， 荷兰  
0169-8141
- 5、 Human Factors and Ergonomics in Manufacturing 《制造业中的人因素和人机工程学》 ，  
美国 1045-2699
- 6、 International Journal of Industrial Engineering 《国际工业工程杂志》 ， 美国 1072-4761
- 7、 《人类工效学》 中国， 三联出版社
- 8、 《工业工程与管理》 中国， 上海交通大学出版社

相关网站:

- 1、 中国人类工效学学会 <http://www.cesbj.org/>
- 2、 国际人类工效学学会 <https://www.iea.cc/>

主撰人: 陈成明

审核人: 陈雷雷

英文校对: 陈雷雷

教学副院长: 刘雨青

日 期: 2022 年 9 月 10 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (10%)	能独立完成实验,实验步骤、实验测量及设计、分析过程及结果完整正确,能使用统计方法进行数据整理和分析	能独立完成实验,实验步骤、实验测量及设计、分析过程及结果比较正确,能使用统计方法进行数据整理和分析	能完成实验,实验步骤、实验测量及设计、分析过程及结果比较正确,能使用统计方法进行数据整理和分析	能完成实验,实验步骤、实验测量及设计、分析过程及结果完整,基本能使用统计方法进行数据整理和分析	不能完成实验,实验步骤、实验测量及设计、分析过程及结果欠缺,不能使用统计方法进行数据整理和分析
课程目标2 (5%)	实验报告撰写规范,图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验报告撰写较规范,能运用理论知识分析实验结果	实验报告撰写基本规范,能运用理论知识进行一部分的分析实验结果	实验报告撰写不太规范,实验分析欠缺	实验报告撰写不规范,不能运用理论知识分析实验结果
课程目标 (5%) 4	能在团队中很好的开展工作,实验分工明晰,内容准确。	能在团队中很好的开展工作,实验分工明晰,内容准确。	能在团队中很好的开展工作,实验分工明晰,内容准确。	勉强能在团队中开展工作,实验分工基本明晰,内容部分准确。	不能在团队中开展工作,实验分工明晰,内容不准确。

### 2. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标2 (5%)	对作业报告要设计的人机系统深入考虑健康、安全、环境等要素。作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。答辩清晰充分。	对作业报告要设计的人机系统较好考虑健康、安全、环境等要素。作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。答辩比较清晰。	对作业报告要设计的人机系统考虑了健康、安全、环境等要素。作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。答辩基本清晰。	对作业报告要设计的人机系统很少考虑健康、安全、环境等要素。作业报告撰写不太规范、全面。答辩较为简单。	对作业报告要设计的人机系统未考虑健康、安全、环境等要素。作业报告撰写不太规范、不完整。答辩较为简单。
课程目标4 (5%)	小组组织讨论比较充分,团队成员协作良好,针对主题问题能够比较合理、完整地分析大作业要进行的调研、现状分析、设计原理与方法、方案展示等,过程表达清晰	小组组织讨论比较认真,针对主题问题能够比较合理、完整地分析大作业要进行的调研、现状分析、设计原理与方法、方案展示等,过程表达较清晰	小组组织讨论比较比较认真,针对主题问题能够比较合理、完整地分析大作业所要求的内容,过程表达较为清晰	小组组织讨论不太充分,针对主题问题完成的内容不是很全面	小组组织讨论不充分,针对主题问题完成的内容不是很全面

### 3. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (30%)	能准确运用人因工程相关理论，识别和判断人机系统中的关键环节。解题过程完整，答案正确，书写清晰	能正确运用人因工程相关理论，识别和判断人机系统中的关键环节。解题过程较完整，答案较正确，书写较清晰	能基本运用人因工程相关理论，识别和判断人机系统中的关键环节。解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰	勉强能运用人因工程相关理论，识别和判断人机系统中的关键环节。解题过程不完整，答案基本正确，书写基本清晰	不能运用人因工程相关理论，识别和判断人机系统中的关键环节。解题过程不完整，答案不正确，书写不清晰
课程目标 2 (20%)	在人机系统设计中能够深入考虑安全、健康和环境等制约因素。解题过程完整，答案正确，书写清晰	在人机系统设计中能够较好考虑安全、健康和环境等制约因素。解题过程较完整，答案较正确，书写较清晰	在人机系统设计中能够考虑安全、健康和环境等制约因素。解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰	在人机系统设计中能部分考虑安全、健康和环境等制约因素。解题过程不完整，答案基本正确，书写基本清晰	在人机系统设计中不能部分考虑安全、健康和环境等制约因素。解题过程不完整，答案不正确，书写不清晰
课程目标 3 (10%)	深入理解人机环境系统中可持续发展的理念和内涵，并对人机环境系统进行良好的评价。解题过程完整，答案正确，书写清晰	较好理解人机环境系统中可持续发展的理念和内涵，并对人机环境系统进行评价。解题过程较完整，答案较正确，书写较清晰	基本理解人机环境系统中可持续发展的理念和内涵，并对人机环境系统进行初步评价。解题过程基本完整，答案基本正确，书写较清晰	勉强理解人机环境系统中可持续发展的理念和内涵，勉强对人机环境系统进行评价。解题过程不完整，答案基本正确，书写基本清晰	不能理解人机环境系统中可持续发展的理念和内涵，不能对人机环境系统进行评价。解题过程不完整，答案不正确，书写不清晰

## 41. 《自动化仓库设计与运营》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：自动化仓库设计与运营				
	英文名称：Automatic Warehouse Design and Operation				
课程号	6305120		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	8	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	李志坚		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《物流工程与管理》、《物流运筹学》、《系统工程》、《大数据技术原理及应用》、《物流自动化技术》。要求具备《物流工程与管理》、《物流运筹学》中的物流工程管理基础理论和运筹学专业知识，具备《系统工程》、《大数据技术原理及应用》、《物流自动化技术》中的电子技术系统设计、自动化技术和大数据管理技术。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《自动化仓储设计与运营》是物流工程专业方向选修课，该课程主要讲授自动化立体仓库的概念、构造与布局设计，介绍自动化立体仓库以及现代的物流配送中心的主要设备和关键技术，学习自动化立体仓库的绩效评估及仿真建模方法，并学习人工智能在自动化立体仓库系统中的应用。

通过本课程的学习，使学生有关自动化仓库的选址规划、系统设计、仓库运营等方面的基本能力，为今后从事自动化仓库相关行业打下基础。

Automatic Warehouse Design and Operation is an optional course for Logistics Engineering. This course mainly teaches the concept, structure and layout design of automated warehouse, introduces the main equipment and key technologies of automated warehouse and modern logistics distribution center, learns the performance evaluation and simulation modeling methods of automated warehouse, and learns the application of artificial intelligence in automated warehouse system.

Through the study of this course, students will have the basic ability in the site selection planning, system design, warehouse operation and other aspects of automated warehouse, which will lay a foundation for engaging in automated warehouse related industries in the future.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 理解和掌握自动化仓库的种类、特点和重要的概念及其相关子概念（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 2:** 能够对自动化仓库进行规划设计，运用基本的设计流程和方法，设计出一种典型的自动化仓库模型（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 3:** 学习仓库设计与运营中应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能自觉遵守（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 4:** 掌握 flexsim 软件使用方法，能够采用该软件设计对自动化仓库的作业流程、存储区域进行规划与设计，并掌握仿真方法（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 5:** 能够运用大数据、互联网相关技术，设计出一个物流配送中心基本模型，并掌握自动化仓库运营的规范和设计优化方法（支撑毕业要求观测点 11-2）

**课程目标 6:** 培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断物流及相关领域复杂工程问题的关键环节；	2.问题分析
2	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题；	2.问题分析
3	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	3.设计/开发解决方案
4	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具、仿真方法和计算机软件，对物流领域复杂工程问题进行分析、计算与设计；	5.使用现代工具
5	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	11.项目管理

## 三、教学内容、要求与学时分配

### 1. 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 自动化立体仓库概论 (1) 物流配送中心概的基本概念，功能和分类 (2) 现代物流的产生与发展，典型案例 <b>思政融入点:</b> 通过介绍立体仓库的	1、正确理解和掌握物流中心、配送中心等基本概念。 2、掌握物流配送中心的功能、分类和发展历史。	<b>重点:</b> 物流配送中心的主要功能，涉及关键技术。 <b>难点:</b> 物流配送中心的主要特点和关键技术；物流配送中心实例分析。	2	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
发展历史和现状,使学生了解国内和国际自动化仓库技术发展形势,树立正确的人生观和价值观,培养学生的爱国主义情怀。	3、培养爱国主义精神,民族自豪感和家国情怀。				
第2章 物流配送中心的目标与设计原则 (1) 基本资料的收集 (2) 基本资料的定量分析和定性分析	1、牢固掌握物流配送中心的目标与设计原则,掌握基本资料的收集方法与分析方法。	<b>重点:</b> 掌握物流配送中心的基本原则。 <b>难点:</b> 根据物流配送中心基本设计原则,学会收集、整理和分析相关基本资料。	4	讲授/讨论	课程目标 2 课程目标 3
第3章 物流配送中心的选址规划分析 (1) 选址规划模型和常用方法 (2) 物流配送中心的系统规划	1、能够应用选址分析的模型和方法,对物流配送中心选址进行规划。	<b>重点:</b> 物流配送中心选址模型和常用方法。 <b>难点:</b> 掌握对不同种类的物流配送中心,如何进行选址规划。	4	讲授/讨论/ 案例式	课程目标 2 课程目标 3
第4章 物流设备设计与选用原则 (1) 常用的搬运设备、拣货分拣设备等等 (2) 物流设备的设计与配置 <b>思政融入点:</b> 通过学习日新月异智能化仓库物流设备,使学生理解实际工作生产对专业技能的要求,培养学生的专业素养和奉献精神	1、掌握物流设备的一般设计原则和选用原则 2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点:</b> 根据物流配送中心不同的作业类型,选择相应的物流设备。 <b>难点:</b> 理解物流设备种类和数量多,每一种设备在设计 and 选用的时候应考虑哪些方面的问题。	4	讲授/实验/ 讨论	课程目标 2 课程目标 4
第5章 物流配送中心设计 (1) 作业通道设计和作业空间设计 (2) 物流配送中心区域设计, (3) 周边设计以及案例分析	1、掌握物流配送中心整体作业区域的设计与规划。	<b>重点:</b> 物流配送中心作业区域、配送区域、周边区域的规划方法。 <b>难点:</b> 针对不同种类、不同类型的物流配送中心,选择合适的区域设计方案。	6	讲授/案例 式/项目驱 动式	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
第6章 自动化立体仓库的管理系统 (1) 自动化立体仓库的信息管理系统 (2) 储位管理 (3) 储位指派	1、掌握自动化立体仓库管理系统的整体功能和设计方法。	<b>重点:</b> 对信息系统和基本作业进行整体设计。 <b>难点:</b> 信息系统的设计理念与方法。	4	讲授/讨论	课程目标 4 课程目标 5

## 2.实验教学

实验一:实验室自动化立体仓库认知实验	1、能够认识自动化立体仓库常用的设备,理解它们之间交互关系	<b>重点:</b> 通过对现场的立体仓库进行讲解,理解立体仓库的主要组成部分。 <b>难点:</b> 掌握立体仓库每一部分的功能。	4	实验/讨论	课程目标 2 课程目标 4
--------------------	-------------------------------	---	---	-------	------------------

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验二: 自动化立体仓库综合设计实验	1、常握 flexsim 仿真软件的使用方法, 并能够对自动化立体仓库整体进行理论建模与仿真	<b>重点:</b> 掌握常用的 flexsim 仿真软件的使用方法 <b>难点:</b> 采用软件对所设计的立体仓库进行建模与仿真	4	讲授/实验/讨论	课程目标 4 课程目标 5

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考查, 课程成绩由平时成绩和期末成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时讨论占 10%、作业占 10%、实验占 20%、。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 考查, 期末提交课程报告, 成绩 100 分, 占课程总成绩的 60%。 (2) 评定依据: 成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型: 出一个开放型的题目, 要求同学们在规定时间内提交课程报告。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考核题目需要任课教师按照实际教学情况制定相应的评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	平时作业	讨论	实验		
1	5%	0%	0%	0%	5%
2	5%	10%	0%	20%	35%
3	0%	0%	5%	10%	15%
4	0%	0%	15%	0%	15%
5	0%	0%	0%	30%	30%
合计(成绩构成)	10%	10%	20%	60%	100%



## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、作业训练、实验操作、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、观看录像、电子教案、课程资源上网等多种方法与手段开展教学。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主教材和学习指导书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）。课件课后提供给学生，对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、E-MAIL 等形式。EOL 平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展讨论等。

## 六、参考材料

1. W.C.丹皮尔著，李珩译，张令校，《科学史》，中国人民大学出版社，2010年，第一版
2. 马向国 姜旭 胡贵彦主编，《自动化立体仓库规划设计、仿真与绩效评估》，中国财富出版社，2017年，第一版
3. 贾争现主编，《物流配送中心规划与设计》，机械工业出版社，2014年，第三版
4. 刘昌祺、董良主编，《仓储系统设施设备选择及设计》，机械工业出版社，2010年，第一版

主撰人：李志坚

审核人：陈雷雷

英文校对：陈雷雷

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	对资料分析、系统规划、设备规划、信息系统开发等基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	对资料分析、系统规划、设备规划、信息系统开发等基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 78%,书写清晰	对资料分析、系统规划、设备规划、信息系统开发等基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 68%	对资料分析、系统规划、设备规划、信息系统开发等基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	没有掌握资料分析、系统规划、设备规划、信息系统开发等基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%
课程目标 2 (5%)	对自动化立体仓库的规划方法、选址方法、自动识别系统设计、绩效评估理论等基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰	对自动化立体仓库的规划方法、选址方法、自动识别系统设计、绩效评估理论等基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 78%,书写清晰	对自动化立体仓库的规划方法、选址方法、自动识别系统设计、绩效评估理论等基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 68%	对自动化立体仓库的规划方法、选址方法、自动识别系统设计、绩效评估理论等基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	没有掌握自动化立体仓库的规划方法、选址方法、自动识别系统设计、绩效评估理论等基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	针对自动化仓库设计与运营系统结构和工作流程讨论,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用物流配送中心设计的基本流程进行推演和分析,并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点	针对自动化仓库设计与运营系统结构和工作流程讨论,事前准备较充分,能较正确地运用物流配送中心设计的基本流程进行推演和分析,并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点	针对自动化仓库设计与运营系统结构和工作流程讨论,事前有一定准备,能运用物流配送中心设计的基本流程进行推演和分析,运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点	针对自动化仓库设计与运营系统结构和工作流程讨论,事前有一定准备,运用物流配送中心设计的基本流程进行推演和分析需加强,运用分析方法对系统性能进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点	针对自动化仓库设计与运营系统结构和工作流程讨论,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能运用物流配送中心设计的基本流程对系统模型进行推演和分析,不能运用分析方法对系统性能进行分析,缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (5%)	实验操作过程规范,能严格遵守实验流程,独立完成实验,实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理	实验操作过程规范、大部分时间能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对大部分故障问题进行分析	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告
课程目标 4 (15%)	能对全部实验进行Flexsim仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确	能对部分实验进行Flexsim仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确	能完成部分实验的Flexsim仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据基本正确	基本能完成部分实验的Flexsim仿真研究。实验报告撰写不完整,数据有部分错误	抄袭他人的实验结果

### 4. 期末考查评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	对自动化立体仓库的规划方法、选址方法、自动识别系统设计、绩效评估理论等基本知识及概念掌握全面,运用得当,课程报告内容正确、完整,逻辑性强,书写清晰	对自动化立体仓库的规划方法、选址方法、自动识别系统设计、绩效评估理论等基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,课程报告内容正确、完整,逻辑性较强,书写清晰	对自动化立体仓库的规划方法、选址方法、自动识别系统设计、绩效评估理论等基本知识及概念掌握较全面,能够运用,课程报告内容基本正确、完整	对自动化立体仓库的规划方法、选址方法、自动识别系统设计、绩效评估理论等基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,课程报告内容中存在错误	没有掌握自动化立体仓库的规划方法、选址方法、自动识别系统设计、绩效评估理论等基本知识及概念,不会运用公式,课程报告内容错误或不完整
课程目标 3 (10%)	通过查阅大量文献资料独立完成课程报告,结果正确、能运用理论知识对其中的关键问题进行分析和处理	通过查阅文献资料完成课程报告、结果较为正确、能运用理论知识对大部分关键问题进行分析	查阅了部分文献资料后完成课程报告,其中的关键问题大部分分析正确	查阅的文献资料较少、对其中的关键问题分析存在部分错误	没有查阅文献完成课程报告,不能按时提交
课程目标 5 (30%)	能正确地运用合适的分析方法案例进行分析,课程报告中提出的案例关键技术能够满足实际需求,能提供足够理论来支持自己观点	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,课程报告中提出的案例关键技术基本能够满足实际需求,能较好地证明自己观点	能运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,课程报告中能够指出案例中的关键技术,能提供一定的证据支持自己观点	运用分析方法对系统性能进行分析需加强,课程报告中的论述能提供部分证据支持自己观点	不能运用分析方法对系统性能进行分析,课程报告中的论述缺乏证据支持自己的观点

## 42. 《机器人结构设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器人结构设计				
	英文名称：Robot Structure Design				
课程号	4605015		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	8	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第7学期	
课程负责人	罗高生、杜青海		适用专业	物流工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《工程制图》、《理论力学》、《机械设计基础 B》、《机器人学》 要求： 1. 《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》掌握微分方程求解方法； 2. 《线性代数 B》掌握行列式、矩阵转置、矩阵乘法等基本概念； 3. 《工程制图》掌握装配图、零件图绘制方法； 4. 《理论力学》掌握静力学、刚体运动学和动力学分析方法； 5. 《机械设计基础 B》掌握机械传动和轴系零部件的基本概念、原理、分析和设计方法； 6. 《机器人学》掌握机器人运动学和动力学的基本概念、原理、分析和设计方法。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《机器人结构设计》课程是机器人工程专业学生学习和掌握机器人结构设计的基本方法、基本概念、基本原理的必修课程。主要讲授：机器人结构设计的方法、驱动和传动设计、机器人主要结构设计等，并针对典型的关节型机器人、移动机器人进行分析。通过本课程的学习，使学生掌握机器人结构设计知识，具备对特定需求开展机器人结构设计的能力。

The "Robot Structure Design" course is a compulsory course for Robotics Engineering students to learn and master the basic methods, basic concepts and basic principles of robot structure design. The course mainly includes: robot structure design method, joint driver and transmission design, robot main structure design, etc., and analyze typical articulated robots and mobile robots. Through the study of this course, students can master the knowledge of robot structure design, and have the ability to design robot structures design for specific needs.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够针对机器人结构设计指标要求，运用机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等工作原理，设计和优化合适的机器人结构。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 针对机器人结构设计领域中涉及的工作空间和关节空间受力等复杂问题，能够运用机器人运动学和动力学等知识进行推演和分析,借助文献研究，初步具备对机器人

系统总体结构和系统进行分析及构建的能力。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 3:** 能够通过查阅资料，综合运用机器人驱动、传动、机构等原理对机器人结构设计领域的复杂复杂问题中的驱动、传动和末端执行器进行分析，具备一定的机器人结构相关领域的研究能力。（支撑毕业要求观测点 4-1）

**课程目标 4:** 通过学习机器人的分析、设计、选型及应用，理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。（支撑毕业要求指标点 7-1）

**课程目标 5:** 培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和家国情怀；培养学生具有爱岗敬业精神，增强学生对机器人专业发展趋势的自信心，树立学成报国的崇高理想。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决机器人智能感知与优化控制相关领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	2-4 能够通过工程原理、工程方法和文献研究综合对机器人智能感知与优化控制领域相关复杂工程问题进行分析，并获得有效结论。	2.问题分析
3	4-1 能够运用科学原理及专业知识，针对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行研究。	4.研究
4	7-1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 绪论 (1) 机器人的基本组成部分 (2) 机器人分类 (3) 机器人结构设计的发展趋势 <b>思政融入点:</b> 介绍我国在机器人领域的发展，激发学生对机器人的热爱，增强学生的民族责任感和家国情怀	1、正确掌握机器人的组成部分； 2、理解和掌握机器人的分类。	<b>重点:</b> 理解机器人的结构分类。 <b>难点:</b> 根据机器人需求，选择合适的机器人类型。	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5
第2章 机器人的整体设计 (1) 机器人总体设计方案与设计流程 (2) 机器人结构设计关键指标 (3) 机器人结构设计中涉及的主要因素	理解和掌握机器人的总体设计流程，理解机器人的自由度、分辨率等设计参数。	<b>重点:</b> 掌握机器人设计流程。 <b>难点:</b> 根据具体任务和指标要求按照机器人设计流程开展机器人的总体设计。	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第3章 机器人的驱动</p> <p>(1) 工业机器人的电机驱动器</p> <p>(2) 工业机器人的液压驱动器</p> <p>(3) 工业机器人的气压驱动器</p> <p>(4) 特种驱动器</p>	理解和掌握机器人各种常用驱动器的原理、优缺点、设计和选用方法。	<p><b>重点:</b> 掌握机器人驱动器的设计和选用。</p> <p><b>难点:</b> 根据各种驱动器的特点,分析、计算、选择合适的机器人驱动器。</p>	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 3
<p>第4章 机器人的传动</p> <p>(1) 齿轮传动</p> <p>(2) 丝杠传动</p> <p>(3) 皮带传动与链传动</p> <p>(4) 杆件与凸轮传动</p> <p>(5) 减速器传动</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍世界知名的机器人零部件为美日欧发达国家所垄断地位,我国机器人零部件行业仍处于起步阶段,发展受到制约的现状。使学生意识到我国机器人行业面临的严峻形势,专业学习更有使命感和荣誉感。</p>	理解和掌握机器人的机器人传动机构的原理、优缺点、设计及选用。	<p><b>重点:</b> 掌握机器人驱动器的设计和选用。</p> <p><b>难点:</b> 根据各种驱动器的特点,分析、设计和选择合适的机器人驱动器。</p>	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 3 课题目标 5
<p>第5章 机器人的机器人机械结构设计</p> <p>(1) 机器人的手臂设计</p> <p>(4) 机器人的机身设计</p> <p>(5) 机器人的腕部设计</p> <p>(7) 机器人的夹末端执行器设计</p> <p>(2) 机器人典型机构分析</p>	理解和掌握机器人主要结构的基本原理、系统组成、分析和设计。	<p><b>重点:</b> 理解和掌握机器人主要结构的运动特点、结构形式、驱动和传动方式。</p> <p><b>难点:</b> 根据机器人的拓扑结构,分析、设计和选择合适的机器人机械结构。</p>	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1
<p>第6章 典型工业关节型机器人结构设计</p> <p>(1) 串联机器人结构设计</p> <p>(2) 平面旋转关节(SCARA)机器人结构设计</p> <p>(3) 并联六自由度(Delta)机器人结构设计</p> <p><b>思政融入点:</b> 列举我国近年来在机器人技术上取得的丰硕成果,新崛起的机器人零部件生产企业及产品,在生产工艺和性能指标上取得的长足进步,增强学生对机器人专业发展趋势的自信心,树立学成报国的崇高理想。</p>	理解典型机器人的设计流程,掌握典型关节型机器人的驱动、传动、主要结构特点、关键指标参数的分析和选型。	<p><b>重点:</b> 理解典型关节机器人拓扑结构特点,关键指标参数、应用场景。</p> <p><b>难点:</b> 掌握对典型关节型机器人进行驱动、传动、主要结构特点、关键指标参数的分析和选型。</p>	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课题目标 5

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第6章 移动式机器人结构设计 (1) 移动机器人分类 (2) 轮式移动机器人结构设计 (3) 履带式移动机器人结构设计 (4) 腿足移动机器人结构设计	理解典型机器人的移动机器人的结构特点、驱动方式、关键技术,掌握移动机器人结构的分析、设计和选型方法	<b>重点:</b> 移动式机器人的特点和原理。 <b>难点:</b> 分析、设计移动式机器人。	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

## (二) 实验教学

实验内容	预期成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一 典型工业关节型机器人结构设计</b> (1) 理解典型工业机器人的系统组成; (2) 分析典型工业机器人的 DH 参数,推演其正运动学变换矩阵和雅克比矩阵。 (3) 分析典型工业机器人的驱动、传动、机构及末端执行器	1、掌握典型工业机器人的结构; 2、掌握分析典型工业机器人的 DH 参数,推导其正运动学变换和雅克比矩阵的方法; 3、掌握典型工业机器人的驱动、传动、结构和末端执行器的选用。	<b>重点:</b> 现场讲解典型工业关节型机器人的构型、关节执行器及传动等。 <b>难点:</b> 掌握定型工业机器人的驱动、传动、主要结构等。	4	讲授/实操/报告	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
<b>实验二 主从式 6 自由度交互机器人结构设计</b> (1) 理解主从式 6 自由度交互机器人的系统组成; (2) 分析关节型机器人的 DH 参数,推演其正运动学变换矩阵和雅克比矩阵。 (3) 分析典型主从 6 自由度交互机器人的驱动、传动、机构及末端执行器	1、掌握典型主从式 6 自由度的构型; 2、掌握分析典型 6 自由度交互机器人的 DH 参数,推导其正运动学变换和雅克比矩阵的方法; 3、掌握典型 6 自由度交互机器人的驱动、传动、结构和末端执行器的选用。	<b>重点:</b> 现场讲解 6 自由度主从交互机器人的结构、驱动和传动特点。 <b>难点:</b> 掌握 6 自由度主从交互机器人的驱动、传动、主要结构等。	4	讲授/实操/报告;	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 5%、测验占 10%、大作业占 15%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题、分析题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(3) 测试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

(4) 实验: 实验报告根据实验结果、实验报告的规范性进行评定。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)					合计
	平时成绩				期末成绩 (60%)	
	平时作业 (10%)	测验 (10%)	大作业 (10%)	实验 (10%)		
1	5%	5%	0%	5%	25%	40%
2	0%	0%	5%	5%	10%	20%
3	0%	5%	10%	0%	20%	35%
4	0%	0%	0%	0%	5%	5%
合计(成绩构成)	5%	10%	15%	10%	60%	100%



## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用 MOOC 课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学。

## 六、参考材料

线上资源：中国大学 MOOC

[https://www.icourse163.org/course/CZMEC-1207434801?from=searchPage&outVendor=zw\\_moo\\_c\\_pc\\_sjg\\_](https://www.icourse163.org/course/CZMEC-1207434801?from=searchPage&outVendor=zw_moo_c_pc_sjg_)

### 参考教材：

李慧，马正先著，《工业机器人及零部件结构设计》，化学工业出版社，2017 年 1 月第 1 版。

### 阅读书目：

1. 姚屏等，《工业机器人技术基础》，机械工业出版社，2021 年 8 月第 1 版。
2. 李贻斌，荣学文.液压驱动四足仿生机器人理论、技术与实现.科学出版社，2018 年 11 月第 1 版。
3. 日本机器人学会著，宗光华，刘海波，程君实等著，《机器人技术手册》，科学出版社，2008 年 1 月第 2 版。
4. 龚仲华，《KUKA 工业机器人从入门到精通》，化学工业出版社，2022 年 6 月第 1 版。
5. [意]Bruno Siciliano（布鲁诺·西西利亚诺）,[美]Oussama Khatib（欧莎玛·哈提卜）著，《机器人手册》翻译委员会译，《机器人手册》2 卷，2016 年 4 月第 1 版。

主撰人：罗高生

审核人：霍海波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 25 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 ( $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，答案正确率超过 90%，书写清晰	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，答案正确率超过 78%，书写清晰	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 ( $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	实验操作过程规范，能独立完成，实验结果正确，能运用理论知识对机器人的驱动、传动、结构及末端执行器进行分析。分析准确，实验报告撰写规范和完整	实验操作过程规范，能独立完成，实验结果正确，能运用理论知识对机器人的驱动、传动、结构及末端执行器进行分析。分析较准确，实验报告撰写较规范和完整	实验操作过程规范，能独立完成，实验结果正确，能运用理论知识对机器人的驱动、传动、结构及末端执行器进行分析。分析基本准确，实验报告撰写基本规范和完整	实验操作过程规范，能独立完成，实验结果正确，能运用理论知识对机器人的驱动、传动、结构及末端执行器进行分析。分析基本准确，实验报告撰写不规范和不完整	不能完成实验操作，不能按时提交实验报告，抄袭他人的分析结果或分析结果不正确
课程目标 2 (5%)	能运用理论知识对典型机器人进行 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵进行推导，并对机器人结构进行分析。推导过程正确，分析准确且完整	能运用理论知识对典型机器人进行 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵进行推导，并对机器人结构进行分析。推导过程正确，分析较准确和较完整	能运用理论知识对典型机器人进行 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵进行推导，并对机器人结构进行分析。推导过程正确，分析不够完整	能运用理论知识对典型机器人进行 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵进行推导，并对机器人结构进行分析。推导过程基本正确，分析不够完整。	不能运用理论知识对典型机器人进行 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵进行推导，不能对机器人结构进行分析

### 3. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 ( $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	针对机器人结构设计指标要求,能够独立地运用运动学和动力学知识对机器人进行机器人结构进行推导和分析。推导和分析过程准确且完整。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰	针对机器人结构设计指标要求,能够独立地运用运动学和动力学知识对机器人进行机器人结构进行推导和分析。推导和分析过程较准确且完整。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰	针对机器人结构设计指标要求,能够运用运动学和动力学知识对机器人进行机器人结构进行推导和分析。推导和分析过程基本准确。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、书写条理清晰	针对机器人结构设计指标要求,能够运用运动学和动力学知识对机器人进行机器人结构进行推导和分析。推导和分析过程有错误。大作业报告撰写不规范	针对机器人结构设计指标要求,不能够运用运动学和动力学知识对机器人进行机器人结构进行推导和分析。大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多
课程目标 3 (15%)	针对机器人结构,能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析。分析过程准确且完整。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰	针对机器人结构,能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析。分析过程较准确且完整。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰	针对机器人结构,能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析。分析过程基本准确且完整。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、书写条理清晰	针对机器人结构,能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析。分析过程有错误。大作业报告撰写不规范、不完整	针对机器人结构,不能运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析。大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多

### 4. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 ( $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,答案正确率超过 90%,书写清晰	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,答案正确率超过 78%,书写清晰	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 68%	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%

课程目标 3 (5%)	能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析过程准确率超过90%,书写清晰	能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析过程准确率超过78%,书写清晰	能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析过程准确率超过68%	能够运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析结果不完整,分析过程准确率超过60%	不能能够运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析或者分析过程错误太多,分析过程准确率低于60%
----------------	--	--	---	--	--

### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (40%)	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,答案正确率超过90%,书写清晰	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,答案正确率超过78%,书写清晰	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过68%	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过60%	没有掌握机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于60%
课程目标 2 (20%)	机器人的 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵的知识和概念掌握全面,对典型的机器人进行运动学推导过程正确,答案正确率超过90%,书写清晰	机器人的 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵的知识和概念掌握较全面,对典型的机器人进行运动学推导过程较正确,答案正确率超过78%,书写清晰	机器人的 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵的知识和概念掌握基本全面,对典型的机器人进行运动学推导过程基本正确,答案正确率超过68%	机器人的 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵的知识和概念掌握一般,对典型的机器人进行运动学推导过程存在错误,答案正确率超过60%。	没有掌握机器人的 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵的知识和概念,不会对典型的机器人进行运动学推导或推导过程错误太多,答案正确率低于60%。
课程目标 3 (35%)	能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析过程正确率超过90%,书写清晰	能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析过程正确率超过78%,书写清晰	能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析过程正确率超过68%	能够运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析结果不完整,分析过程正确率超过60%	不能能够运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析或者分析过程错误太多,分析过程正确率低于60%
课程目标 4 (5%)	能正确分析和理解机器人与环境保护和社会可持续仿真的辩证关系	能较为正确分析和理解机器人与环境保护和社会可持续仿真的辩证关系	能基本正确分析和理解机器人与环境保护和社会可持续仿真的辩证关系	能部分理解机器人与环境保护和社会可持续仿真的辩证关系	不理解机器人与环境保护和社会可持续仿真的辩证关系的辩证关系

## 43. 物工认知实习教学大纲

### 一、课程基本信息

基本 信息	课程 名称	中文	物流工程专业认知实习	
		英文	Cognitive internship of Logistics Engineering	
	课程号	6305165	开课学期	短 1
	学分	1	实习周数	1 周
	面向专业	物流工程专业	先修课程	无
组织与 实施	<p>一、专业认知实习安排在大一暑假前的短学期，受疫情和企业接待规模等不确定因素影响，充分利用互联网资源和学生期末空闲时间，采用线上观看世界 500 强企业录像和线下去临港区域企业实地参观相结合的方式进行。具体安排如下：</p> <p>2、提前动员、布置任务，明确要求。</p> <p>2、在课程网络资源 5 组企业视频资料中，至少完成 3 个视频学习，在泛雅提交问题回答。（1 天）</p> <p>如：<b>福特 F150 轿车和特斯拉 S 电动轿车，并完成相关问题：</b></p> <p>①请描述该车的制造工艺流程，该生产线的节拍是多少？</p> <p>②在最后的组装区里，16 条分开的产线蜿蜒展开，所有的零部件进行有条不紊的输送和流动。</p> <p>③请总结一下都有哪些物流运输方式？你有什么不明白的问题？（1-2 个）</p> <p>如：<b>瑞士军刀维氏集团和乐高玩具制造公司，并完成相关问题</b></p> <p>①瑞士军刀的产品特点有哪些？</p> <p>②这些产品特点在生产中，对物料流动有什么不同的要求？</p> <p>③相比于汽车大型生产而言，军刀的物流设计应该突出哪些不同？</p> <p>④你有什么不明白的问题？（1-2 个）</p> <p>如：<b>宜家家居供应集团和 EA 集团足竞电游，并完成相关问题：</b></p> <p>①为什么说宜家超级工厂？</p> <p>②根据宜家的产品和经营特点，请将影响产品定价的因素和环节从大到小排序并说明原因。</p> <p>③宜家的全球配送系统是如何实现的？</p> <p>④你有什么不明白的问题？（1-2 个）</p> <p>3、根据当年与企业联系情况，选择 2-3 家企业参观实习（2-3 天）</p> <p>4、文献查阅与总结报告（1 天）</p> <p>5、学习交流总结（0.5 天）</p> <p>二、教学过程中：</p> <p>1、学生应根据实习要求，在规定时间内完成上网视频学习；</p> <p>2、在视频学习过程中，小组成员可以讨论和交流，需在指定时间完成问题回答；</p> <p>3、在企业现场参观过程中，遵守企业纪律，认真仔细观察，发现问题并提出改进意见；</p> <p>4、指导教师对小组学习过程给予及时指导和现场陪同，对小组学习报告给予评定并组织公开汇报交流。</p>			
指导 用书	无		自编 [ ] 统编 [ ]	

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

物流工程专业的认知实习安排在专业课学习之前进行,其目的在于让学生对物流工程专业问题有一个初步认识,为后续的专业基础课程(如物流装备技术、物流自动化、物流信息技术、设施规划与物流分析、智慧供应链设计与管理等)的学习打好基础。

通过此环节使学生泛泛了解物流工程专业领域所涉及到的技术知识,及其组成部分、类型与功能,培养学生对专业及专业知识的学习兴趣;通过对企业物流工程进行有针对性的参观、考察,了解专业知识在企业实践中的应用情况,增强专业自豪感;了解在企业从事专业相关工作所必须的技能 and 理论知识,为物流工程专业课程的学习打下良好的基础。

The cognitive internship of logistics engineering is arranged before the study of professional courses. The purpose is to let students have a preliminary understanding of the problems of logistics engineering and lay a good foundation for the follow-up study of professional basic courses (such as logistics equipment technology, logistics automation, logistics information technology, facility planning and logistics analysis, intelligent supply chain design and management, etc.).

Through this link, students can have a general understanding of the technical knowledge involved in the field of logistics engineering, its components, types and functions, and cultivate students' interest in learning the specialty and professional knowledge; Through targeted visits and inspections of enterprise logistics engineering, we can understand the application of professional knowledge in enterprise practice and enhance professional pride; Understand the skills and theoretical knowledge necessary to engage in professional related work in enterprises, and lay a good foundation for the learning of logistics engineering courses.

### (九) 课程目标

**课程目标 1:** 通过认知实习过程现场了解物流企业及社会运作现状,学习将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流及相关领域复杂工程问题的表述;(支撑指标 1-1)

**课程目标 2:** 通过观看录像并回答问题过程中,逐步掌握运用相关科学原理,识别和判断物流及相关领域复杂工程问题的关键环节的能力;(支撑指标 2-1)

**课程目标 3:** 通过对不同行业的物流现状分析,了解物流行业常用的现代设备、信息技术工具、工程工具和模拟软件等使用状况,理解各自的优势和局限性;(支撑指标 5-1)

**课程目标 4:** 通过实习,针对物流及其相关领域复杂工程问题,以口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点。通过小组学习讨论、答辩等环节培养学生能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力。(支撑指标 10-1)

**课程目标 5:** 通过走访参观企业,培养学生具有:(1)科学技术救国精神:引导和培养学生的学习兴趣,激发动力,奋发学习,科技报国的胸怀;(2)民族自豪感:通过参观全球高端物流中心,了解中国在全球一体化进程中的重大作用,激发学生民族自豪感,激励

投身科技强国的责任与担当；（3）人格发展：培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-1 能将数学、自然科学、工程科学的语言工具用于物流及相关领域复杂工程问题的表述。	1. 工程知识
2	2-1 能运用相关科学原理，识别和判断物流及相关领域复杂工程问题的关键环节。	2. 问题分析
3	5-1 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	5. 使用现代工具
4	10-1 能就物流及其相关领域复杂工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	10. 沟通

## 五、实践教学内容

### 实习内容：

3. 通过网络学习，了解不同行业的世界知名企业的物流状况和设计原理；
4. 实地参观上海智能制造和供应链企业：
  - （4）了解实习企业的物流运作情况，组织与操作过程；
  - （5）了解实习企业物流运作的主要经济技术指标；
  - （6）分析实习企业的物流系统（物流网络、设施布局、硬件设备等等）。

实践内容（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、实习动员、任务布置、纪律要求。	0.5	教室	1、课堂	
世界 500 强企业视频学习 7、福特汽车 8、特斯拉汽车 9、宜家家具全球供应链 10、瑞士军刀维氏集团 11、乐高玩具制造公司 12、EA 集团足竞电游	1.5	在线	1、个人观看+小组式讨论+完成指定问题。 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
1、现代制造业企业物流参观 2、智能物流配送系统参观 3、现代大型仓储系统参观	2	企业现场	现场企业人员讲解	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
撰写实习报告	0.5	教室/图书馆	1、学生整理数据和图表。 2、撰写实习报告 3、完成答辩 PPT	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
小组交流及答辩	0.5	教室/在线	1、答辩	课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

考核方式有过程表现和实习报告组成。按认知实习过程中的线上自学过程参与及效果（40%）、小结报告和答辩（60%）来综合评定。其中线上教学参与部分由观看视频和回答问题 2 个部分，小结报告部分有书面报告和在线答辩组成，根据规范性、完整性和思考性给分。

专业认知实习综合评定成绩按优秀、良好、中等、及格和不及格五级记分制评定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

##### 1、学习过程成绩 40%

- (1) 小组学习和参与 20%
- (2) 对小组作业贡献度 20%

##### 2、小组实习报告与答辩 60%

- (1) 实习报告 40%
- (2) 小组答辩 20%

其中实习报告成绩的评定依据以实习报告为准。

实习报告内容要求含四个方面：实习前认识(15%)、本次实习内容描述(15%)、认知差别明显的企业(25%)、如何改善（45%）。不仅仅能体现对出勤和表现情况的考察，还要考察学生的认真态度和思考深度。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	小组学习完成度 (20%)	小组贡献度 (20%)	实习报告 (40%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	5%	5%	5%	5%	20%
课程目标 2	5%	5%	10%	5%	25%
课程目标 3	5%	5%	10%	5%	25%
课程目标 4	5%	5%	15%	5%	30%

主撰人：金淑芳、刘明微

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 10 日



## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 5 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

### 1. 小组学习考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 (20%)	自学主动性、参与性和学习过程表现	小组学习氛围浓厚，组长组织方法得当，充分利用网络资源进行搜索，对不熟悉的内容进行小组讨论，互帮互学，学习效果优秀。	小组学习氛围比较浓厚，组长组织较好，充分利用网络资源进行搜索，对不熟悉的内容进行小组讨论，互帮互学，学习效果良好。	小组学习氛围较好，组长组织工作认真，能利用网络资源进行搜索，对不熟悉的内容进行小组讨论，互帮互学，学习效果一般。	小组学习氛围一般，组长组织工作能力较弱，基本可以利用网络资源进行搜索，对不熟悉的内容进行小组讨论，学习效果尚可。	小组学习氛围一般，组长组织工作能力较弱，未能利用网络资源进行搜索，对不熟悉的内容未能搞懂，学习效果未能达到要求。

### 2. 小组贡献度考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 (20%)	完成教学网络系统中布置的问题回答并按时提交。	小组成员参与积极，小组长组织有序，分工明确，能充分利用网络资源进行搜索学习，对不懂的环节及时在线找指导老师答疑，学习效果优秀。	小组成员参与积极，小组长组织比较有序，分工明确，能充分利用网络资源进行搜索学习，对不懂的环节及时在线找指导老师答疑，学习效果良好。	小组成员参与学习情况较好，小组长组织比较有序，分工比较明确，能利用网络资源进行自学，及时在线找指导老师答疑，学习效果中等。	小组长组织比较有序，分工比较明确，小组成员学习情况一般，基本能利用网络资源进行自学，及时在线找指导老师答疑，学习效果一般。	小组长组织正常，分工比较明确，小组成员学习情况一般，不能利用网络资源进行自学，不能及时在线找指导老师答疑，学习效果未达到要求。

### 3. 实习报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 (40%)	数据分析, 研究图表, 发现并提出问题, 撰写实习报告。	数据分析全面、研究图表方法正确、思考有深度, 提出的问题有代表性。  报告书书写条理清晰、内容全面, 经过深度思考回答问题完美, 学习效果优秀。	数据分析比较全面、研究图表方法正确、思考比较有深度, 提出的问题有代表性。  报告书书写比较条理清晰、内容全面, 经过深度思考回答问题完美, 学习效果优良。	数据分析比较全面、研究图表方法正确、思考比较有深度, 提出了部分的问题。  报告书书写条理比较清晰、内容比较全面, 有思考, 学习效果较好。	有部分数据分析和图表表示, 遇到不懂的地方能及时提出并答疑。  报告书书写符合要求、内容比较全面, 有思考, 学习效果尚可。	缺乏数据分析和图表表示, 遇到不懂的地方未能及时提出并答疑。  报告书写条理不清晰、内容欠缺较多, 学习效果未达到要求。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (20%)	沟通交流, 合理阐述	讲述内容完整, 思路清晰。	讲述内容较完整, 思路较清晰。	讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	讲述内容欠缺, 思路一般。	讲述内容不完整, 思路不清晰。

## 44. 《金工实习》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	金工实习		
		英文	The Practice of Metal Technics		
	课程号	4609933	开课学期	3	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	物流工程专业	先修课程		
组织与实施	以班级为单位，实习时首先集中进行安全教育，介绍中心概况、分组情况及考核标准。进入实训中心按班级人数分成若干小组，每组 8 人，各小组轮流进行钳工实训、车削实训、数控实训、先进制造实训、铸造实训、焊接实训、铣削磨削实训及特种加工实训。各模块有指定教师带教和指导。				
指导用书	《工程训练基础教程》 王洁、周凯、王晓栋、崔路明			自编 [√] 统编 [ ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《金工实习》是本科实践教学中重要的一门课程，是培养学生动手能力、结合实践学习理论的重要环节。实习的目的是使学生了解机械制造的一般过程、金属加工的主要工艺方法，独立完成简单零件加工方法的操作。《金工实习》强调以实践教学为主，学生应进行独立的实践操作，在实习过程中有机地将基本工艺理论、基本工艺知识和基本工艺实践结合起来，同时重视学生工艺实践技能的提高以及学生综合素质的提升。

" The Practice of Metal Technics" is an important course in undergraduate practical teaching, and an important link in cultivating students' practical ability and combining practical learning theory. The purpose of the internship is to enable students to understand the general process of mechanical manufacturing, the main process methods of metal processing, and to independently complete the operation of simple parts processing methods. " The Practice of Metal Technics " emphasizes practical teaching, students should carry out independent practical operations, organically combine basic process theory, basic process knowledge and basic process practice during the internship process, and at the same time pay attention to the improvement of students' technical practice skills and the Overall quality improvement.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过实习，使学生对各工种的工程术语及行业标准有一定的了解，能够将物流工程专业相关领域的技术标准体系在生产制造中得以应用；（支撑毕业要求 6.1）

**课程目标 2:** 通过实习,了解企业在解决机械工程实际问题各环节(包括方案确定、工艺选择等)中如何合理的考虑各种职业规范及相关规范的正确运用,能够在机械产品的设计、制造及应用中遵守职业道德和规范;(支撑毕业要求 8.2)

**课程目标 3:** 通过实习,能够独立完成团队分配的任务,能胜任团队成员或负责人的角色与责任,能倾听并吸取团队其他成员的意见及建议。(支撑毕业要求 9.1)

**课程目标 4:** 在实习过程中注重“工匠精神”的弘扬与传承,培养学生一丝不苟的工作态度、精益求精的敬业精神以及随时代发展推陈出新的创新意识。(支撑课程思政)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明:根据矩阵图,查找自己课程对应的毕业要求指标点,课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	6-1 了解物流工程专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解同社会文化对工程活动的影响。	6. 工程与社会
2	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范,并能在工程实践中自觉遵守。	8. 职业规范
3	9-1 能与其他学科的成员有效沟通,合作共事,并能够在团队中独立或合作开展工作。	9. 个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	实习天数	实习地点	教学方法	支撑课程目标
安全课,参观工程训练中心	0.5天	工程训练中心	多媒体案例教学 宣传安全实训方面的法律法规,本中心有关安全操作规程和规章制度,介绍本中心的基本情况以及一般安全知识和预防事故基本知识。 讲授科学家及爱国实业家的事迹,培养学生一丝不苟的工作态度及精益求精的敬业精神。	2、3、4
钳工实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范,学生操作, 熟悉操作设备,了解工艺特点,掌握划线、锯割、锉削、钻孔、铰孔等加工的方法和应用,以及各种工具、量具的使用和测量方法。	1、2、3
车削实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范,学生操作, 了解设备结构及操作技能,掌握刀具、材料性能,能够制定一般零件的车工工艺并独立完成简单零件的车削加工。	1、2、3
数控实训	2天	工程训练中心	安全操作讲解及示范,学生操作, 熟悉仿真系统,掌握G代码、M代码功能,能够进行程序编程,手动对刀,加工零件。	1、2、3

教学内容	实习天数	实习地点	教学方法	支撑课程目标
先进制造实训	1天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解先进制造的工艺特点，掌握3D打印机、激光打标机、激光内雕刻机操作方法。	1、2、3
铸造实训	1天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解铸件的结构及特点，掌握两箱造型的特点及应用并实际操作。	1、2、3
焊接实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，掌握焊接生产的安全操作规程、工艺过程、特点和应用。	1、2、3
铣削磨削实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解铣床、磨床的组成和基本加工方法。	1、2、3
特种加工实训	0.5天	工程训练中心	安全操作讲解及示范，学生操作，了解电火花成型机、线切割等机床的组成和基本加工方法。	1、2、3

#### 四、考核方式及成绩评定

金工实习的成绩考核根据学生每个模块的操作能力、实习表现及实习报告进行综合打分。各部分占比如下：操作能力 50%、实习表现 30%、实习报告 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	操作能力 (50%)	实习表现 (30%)	实习报告 (20%)	
课程目标 1	20%	0%	20%	40%
课程目标 2	0%	30%	0%	30%
课程目标 3	30%	0%	0%	30%

主撰人：王洁

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 操作能力考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	机械、电气工程专业的技术标准体系在生产制造中应用	实际操作完全符合工艺流程及要求,实物检测在公差要求范围内	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测个别尺寸不合格。	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测少部分尺寸不合格。	实际操作基本符合工艺流程及要求,实物检测大部分尺寸不合格。	实际操作完全不符合工艺流程及要求,实物检测所有尺寸均不合格。
课程目标3 (30%)	团队协作能力	能积极完成团队合作任务,在团队中起核心作用	能积极完成团队合作任务,在团队中起重要作用。	在团队中仅能完成自身基本任务。	在团队中勉强完成自身基本任务。	未进行团队合作,缺乏与他人的有效沟通。

### (2) 实习表现考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标2 (30%)	职业规范及相关规范的正确运用	完全遵守工艺纪律及安全操作规程,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数1次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数2-3次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数4-5次,无安全事故。	不遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数大于5次,有安全事故。

### (3) 实习报告考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	工艺方案设计	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。全部符合技术标准要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。1-2项不符合技术标准要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。3-4项不符合技术标准要求。	实习报告中粗略记录了实习内容,5-6项不符合技术标准要求。	实习报告中简单记录了实习内容,大部分不符合技术标准要求。

## 45. 物流信息管理系统综合设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本 信息	课程 名称	中文	物流信息管理系统综合设计		
		英文	Course Design of Logistics Information Management System		
	课程号	63050002	开课学期	短 2	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	物流工程	先修课程	《信息管理系统与数据库》、《程序设计语言》	
组织与 实施	<p>1、《物流信息管理系统综合设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内装有数据库和程序设计语言的机房开展，学生在学习了信息管理系统开发方法的基础上，以程序设计语言（VB、Python、JAVA 等）和数据库管理系统（SQL Server、MySQL 等）软件为开发工具，结合所学的物流工程专业知识，开发一个实用的中小型物流信息管理系统，并提交报告。原则上一般为 4-5 人一组，每组完成一份设计报告，进行答辩，答辩时每人重点讲解自己负责的部分内容。以小组为单位，每组 4—5 人。</p> <p>3、教学过程中：</p> <p>（1）以学生设计方案、系统分析设计、编程开发为主，指导教师讲解及答疑为辅；</p> <p>（2）学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>（3）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（4）在设计过程中学生要分阶段提交阶段报告，教师督促并检查每组学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（5）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导 用书	信息管理系统课程设计指导书			自编[√]统编[]	

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

物流管理信息系统综合设计是物流工程专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，是学习完信息管理系统和物流工程的一些专业课程后进行的一次全面的综合训练。其目的在于加深对信息技术及信息管理系统基础理论和基本知识的理解，掌握利用现代信息技术及使用信息系统分析、设计的基本方法，提高解决实际物流管理问题、开发物流信息系统的实践能力。同时综合设计实践应充分体现“教师指导下的以学生为中心”的教学模式，以学生为认知主体，充分调动学生的积极性和能动性，重视学生自学能力的培养。

《Logistics Management Information System Integrated Design》 is an important practical teaching link in the teaching process of logistics engineering, and it is a comprehensive training after learning some professional courses of information management system and logistics engineering. Its purpose is to deepen the understanding of information technology and information

management system basic theory and basic knowledge, grasp the use of modern information technology and the use of information system analysis, design of the basic method, improve the practical ability to solve the actual logistics management problems, the development of logistics information system. At the same time, the comprehensive design practice should fully reflect the teaching mode of "student-centered under the guidance of teachers", take students as the cognitive subject, fully mobilize the enthusiasm and initiative of students, and pay attention to the cultivation of students' self-study ability.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 基于信息管理系统和专业相关课程的基础理论知识, 能够针对物流系统的具体问题, 通过调研与讨论, 确定选题与目标, 并进行详细的分析与设计, 给出设计方案。提高学生的系统分析及设计能力。(支撑毕业要求观测点 2-1)

**课程目标 2:** 针对具体问题, 通过查阅资料和系统分析选用合适的数据库管理系统和程序设计语言, 完成物流信息管理系统的开发, 实现信息管理系统的功能, 并在数据采集及功能实现中保证诚信守则, 培养学生解决实际管理问题、开发信息系统的实践能力。(支撑毕业要求观测点 5-1)

**课程目标 3:** 课程主要以小组为单位完成实践任务。在讨论、分工、设计、报告撰写答辩等各个环节中, 学生需要正确处理个人与团队的关系, 有效培养学生的组织管理能力、团队协作合作能力。(支撑毕业要求观测点 9-2)

**课程目标 4:** 能够具有应用信息管理系统的设计与优化去解决当前社会发展问题的意识, 培养学生应用专业知识解决社会问题的责任感和使命感。

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-1 能运用相关科学原理, 识别和判断物流及相关领域复杂工程问题的关键环节;	2. 问题分析
2	5-1 了解专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法, 并理解其局限性;	5. 使用现代化工具
3	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范, 并能在工程实践中自觉遵守;	8. 职业规范
4	9-2 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	9. 个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1. 讲解课程设计任务与安排。 2. 学生分组并自主阅相关资料, 完成选题及题目上报审核。 思政融入点: 选题解决当前社会发展如防疫工作等问题, 培养学生的社会责任意识。	1	公共实验大楼	1、讲授 2、学生分组自查资料并完成设计选题	课程目标 1 课程目标 4



教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1. 学生根据选题进行详细调查与需求分析 2. 学生根据需求分析进一步进行系统分析, 并撰写系统分析阶段报告。	2.5	公共实验大楼	1、学生分组自主收集资料与讨论分析, 撰写系统分析报告 2、教师适当指导并反馈分析报告意见	课程目标 1 课程目标 3
1.分小组根据分析报告进一步进行系统设计 2.撰写系统设计报告	2.5	公共实验大楼	1、学生分组完成系统的详细设计并撰写设计报告 2、教师适当指导并反馈设计报告意见	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
1.分小组根据设计报告选择合适的数据库管理系统软件和程序设计语言进行系统的实现 2.撰写总体报告 3.制作答辩 PPT 思政融入点: 数据采集的合法性, 功能实现解决社会需求	2.5	公共实验大楼	1、学生分组完成系统的实现并撰写总体设计报告和答辩 PPT	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
1.分组进行系统演示及答辩	1.5	公共实验大楼	1.分组答辩, 每个人讲解自己主要负责部分 2.教师提问	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

《物流信息管理系统综合设计》的成绩考核根据学生平时学习态度和承担任务情况、课程设计报告、系统检查与演示和答辩情况进行综合打分, 各部分内容占课程总成绩的比例如下: 平时表现 (参与度、任务量) 20%、系统实现 30%、设计报告 30%、答辩成绩 20%。

课程总成绩 (百分制) 按以上各部分内容核算后 (四舍五入取整), 根据 90-100 分为优秀, 80-89 为良好, 70-79 为中等, 60-69 为及格, 小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	平时表现 (参与度、任务量) (20%)	系统实现 (30%)	设计报告 (30%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	20%	0	20%	0	40%
课程目标 2	0	30%	10%	0	40%
课程目标 3	0	0	0	20%	20%
合计(成绩构成)	20%	30%	30%	20%	100%

主撰人: 吴迪、梁贺君

审核人: 吕超

英文校对: 刘明微 吕超

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022 年 9 月 10 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 5 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

### 1. 平时表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标 1 (20%)	系统分析、系统设计系统实施各环节的小组讨论及任务完成情况	在课程设计的各个环节中遵守纪律，积极思考，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，并积极合作与协调。	在课程设计的各个环节中遵守纪律，思考较为积极，较为积极完成团队分配的任务，并且能较为主动完成团队合作与协调。	在课程设计的各个环节中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在课程设计的各个环节中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在课程设计的各个环节中不遵守纪律，不能完成团队分配任务，团队合作意识一般。

### 2. 系统实现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标 2 (30%)	开发的信息管理系统与设计报告的一致性，系统功能的可达性和应用的友好性。	根据完成的系统设计报告，正确选用开发工具，完成实现主要功能，运行正常顺畅，界面美观，结果优秀。	根据完成的系统设计报告，较正确选用开发工具完成实现主要功能要求，运行正常顺畅，结果良好。	根据完成的系统设计报告，选用开发工具完成实现三个以上功能要求，运行基本正常，结果良好。	根据完成的系统设计报告，选用开发工具未能实现三个以上功能要求，运行有错误，结果不好。	根据系统设计报告不能正确选用开发工具，未能完成实现两个功能，系统无法正常运行。

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标 1 (20%)	系统分析、设计方案的完整性和正确性；图形绘制的清晰和正确性；报告撰写格式的规范性。	系统分析、设计方案完整准确，图形绘制清晰正确；撰写条理清晰、内容全面，格式规范。	系统分析、设计方案较为完整准确，图形绘制较为清晰正确；撰写条理较为清晰、内容较为全面，格式较为规范。	系统分析、设计方案不够完整准确，图形绘制不够清晰正确；撰写条理不够清晰、内容不够全面，格式不够规范。	系统分析、设计方案方案不完整不准确，图形绘制基本不清晰不正确；撰写无条理、内容不全面，格式不规范。	系统分析、设计方案方案及图形绘制未按要求，完全未按格式模板撰写。
课程目标 2 (10%)	系统实施方案的完整性和正确性；图形绘制的清晰和正确性；报告撰写格式的规范性。	系统实施方案完整准确，图形绘制清晰正确；撰写条理清晰、内容全面，格式规范。	系统实施方案较为完整准确，图形绘制较为清晰正确；撰写条理较为清晰、内容较为全面，格式较为规范。	系统实施方案方案不够完整准确，图形绘制不够清晰正确；撰写条理不够清晰、内容不够全面，格式不够规范。	系统实施方案方案不完整不准确，图形绘制基本不清晰不正确；撰写无条理、内容不全面，格式不规范。	系统实施方案方案及图形绘制未按要求，完全未按格式模板撰写。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标 3 (20%)	每组及个人的任务量、完成度即团队协作能力	任务量饱满，协作良好，完成度 90%以上，答辩中讲述内容完整，思路清晰。	任务量适度，协作较好，完成度 90%以上，答辩中讲述内容较完整，思路较清晰。	任务量略有不足，协作一般，完成度 80%以上，答辩中讲述内容欠完整，思路基本清晰。	任务量不足，较少协作，完成度 70%以下，答辩中讲述内容欠缺，思路一般。	任务量过少，没有协作，完成度 60%以下，答辩中讲述内容不完整，思路不清晰。

## 46. 物流工程创新原理应用基础设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本 信息	课程 名称	中文	物流工程创新原理基础设计		
		英文	Basic design of Logistics Engineering innovation principle		
	课程号	63050008	开课学期	4	
	学分	1	实习周数	1 周	
	面向专业	物流工程	先修课程	《物流运筹学》、《智慧供应链设计与管理》、《数字物流服务运作管理》、《现代物流装备》，掌握《物流运筹学》中的优化方法，《智慧供应链设计与管理》中的供应链相关理论，《数字物流服务运作管理》中的物流运营管理模式，《现代物流装备》中的物流装备	
组织与 实施	<p>1、《物流工程创新原理基础设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内和校外开展，实践内容分为参观京东物流园区、名家讲座和物流网络节点布局优化三个部分的内容。</p> <p>三个单元内容分别在京东亚洲一号仓、上海海洋大学教室和工程学院 216 实验室进行。教室和实验室能够容纳两个自然班学生（60 人左右），该实践环节安排如下：</p> <p>（1）第一天：参观京东物流园区。加深对企业物流系统的构成与运作的理解，了解企业物流系统的流程，以及企业物流系统实际运作情况，了解先进物流设施设备等内容。</p> <p>（2）第二天：参加名家讲座。邀请京东、史必诺等著名物流企业的资深专家来校讲座，了解物流工程领域的前沿知识、掌握最新的研究动态。</p> <p>（3）第三到五天：完成物流网络节点布局优化建模，了解物流优化建模方法。</p> <p>3、参观物流园区项目和参加名家讲座项目，每人应按要求独立完成相关心得体会的撰写报告。</p> <p>物流网络节点布局优化建模中，每人应根据要求独立完成一项具有完整功能的物流供应链网络节点布局设计，具体物流节点以及相关数据可由教师指定，也可由学生自选，但应经教师审核；每人完成一份设计报告。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据设计题目，查找资料、讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>（2）在设计过程中若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导 用书				自编[ ]统编[ ]	

## 二、课程简介（Course Description）

### （一）课程概况

《物流工程创新原理基础设计》是物流工程专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，将综合应用本专业《物流运筹学》、《智慧供应链设计与管理》、《数字物流服务运作管理》、《现代物流装备》等主要专业必修课程的知识，进行应用方面的设计。通过参观物流园区、参加名家讲座，以及对物流节点进行设计，掌握物流行业前沿动态、现代化物流技术、管理理念，培养学生的创新和设计方面的理论和实践动手能力，能够独立对物流节点进行布局，提高对物流系统的规划能力，了解先进的优化方法，建立合理的物流网络系统，培养学生组织管理能力及团队协作能力，培养学生有效探讨、沟通和交流的能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

Basic design of Logistics Engineering innovation principle is an important practical teaching in Logistics Engineering. It will comprehensively apply the knowledge of logistics operations research, intelligent supply chain design and management, modern logistics equipment and other major required course to design the application. Through visiting the logistics park, attending lectures by famous experts, and designing logistics system, we can understand the cutting-edge dynamics of the logistics industry, modern logistics technology, and management concepts, cultivate students' theoretical and practical ability in innovation and design, be able to independently layout logistics network, improve the planning ability of logistics systems, understand advanced optimization methods, and establish a reasonable logistics network system. Moreover, it will cultivate students' organizational management ability and team cooperation ability, and cultivate students' ability of effective discussion, communication and communication. It lays a foundation for the follow-up courses, graduation projects and professional work.

### （二）课程目标

**课程目标 1:** 在参观、建模优化过程中理解物流工程师对公众安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。（支撑毕业要求观测点 8-1）

**课程目标 2:** 学生能够通过参观物流企业、参加名师导航、以及优化决策三个单元撰写完整的心得体会和设计报告，能够具备就复杂物流系统工程问题撰写报告和设计文稿的能力。通过讨论等环节培养学生能够对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力。（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 3:** 基于《物流运筹学》，《智慧供应链设计与管理》，《数字物流服务运作管理》，《现代物流装备课程》的基础理论知识，通过完成物流网络节点布局优化设计，让学生熟悉物流系统、优化方法、运用工程管理与经济决策的方法提出解决方案，培养学生具备在多学科环境下解决问题的能力。为解决物流工程决策问题奠定系统设计理论基础，培养学生的创新意识。（支撑毕业要求观测点 11-2）

**课程目标 4:** 课程通过参观先进物流企业，名师导航，优化建模，了解先进的物流技术，

中国物流行业的发展与不足，激发学生终身学习、投身科技强国的责任与担当。（目标 12-1）

**课程目标 5：**基于中国物流科技发展，培养学生具有：（1）科学精神：引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；（2）家国情怀：激发学生基础知识，投身科技强国的责任与担当；（3）人格发展：培养学生岗位意识、注重团队合作，培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。（支撑毕业要求思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求观察点，课程目标要能支撑毕业要求观察点）

课程目标	毕业要求观察点	毕业要求
1	8-3 理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行责任。	8.职业规范
2	10-1 能够就物流工程复杂领域问题的实施方案撰写报告，设计方案，能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10.沟通
3	11-2 能运用运筹学等知识，在多学科环境下(包括模拟环境)，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	11.项目管理
4	12-1 了解先进的物流技术、中国物流行业的发展与不足，激发学生终身学习，投身建设科技强国的责任与担当。	12.终身学习

## 三、实践教学内容

实践教学内容如下：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、参观京东亚洲一号仓 2、学生自主查阅相关资料，了解亚洲一号仓的历史 思政融入点：通过参观，了解我国物流行业的机遇与挑战，引导学生辩证看待中国物流发展的长足进步和自身仍旧存在的不足。加强使命感和荣誉感。	1	奉贤京东亚洲一号仓	1、参观式教学、实践教学 2、学生自查资料扩展知识	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
参加名家讲座 2、学生自主查阅相关资料，了解物流前沿知识。 思政融入点：通过名师导航了解先进的物流工程技术，找到自身学习的方向。	1	上海海洋大学教室	1、名家导航，发挥行业引领者的示范、模范和辐射作用 2、学生自查资料扩展知识	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
1、物流网络节点布局方案设计 2、学生根据方案完成布局优化，得出结论。 思政融入点：职业规范以及节约成本、提高物流效率的重要性。	2	工程学院 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
1、根据实验结果撰写设计报告	1	工程学院 216	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

《物流工程创新原理基础设计》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、和设计报告进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（参观、讨论）40%、优化结果 30%、设计报告 30%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-89 为良好，68-77 为中等，60-67 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

##### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现（参观、讨论） (40%)	实验结果 (30%)	设计报告 (30%)	
课程目标 1	10%	0	5%	15%
课程目标 2	5%	0	20%	25%
课程目标 3	0	30%	5%	35%
课程目标 4	25%	0	0%	25%

主撰人：刘明微

审核人：吕超

英文校对：吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 10 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场操作考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能够按照规范完成设计要求	能够按照设计规范熟练完成设计要求。	能够较熟练按照设计规范完成设计要求。	按照设计规范完成设计要求能力一般。	不能按照规范完成所有设计要求。	未按照规范完成设计要求。
课程目标 2 (5%)	现场提问沟通表现	实践过程中遵守纪律,现场踊跃提问,积极思考	实践过程中遵守纪律,现场较踊跃提问,思考较积极	实践过程中遵守纪律,现场提问一般,思考一般	实践过程中不太遵守纪律,现场不太提问,存在不主动的情况	实践过程中不遵守纪律,现场不提问,不积极思考,不主动。
课程目标 4 (25%)	现场积极性,学习欲望	在实践过程中非常积极,表现出对物流行业极大的兴趣,事前积极查阅大量资料,积极完成团队中各项任务。	在实践过程中较积极,表现出对物流行业较有兴趣,事前查阅资料,比较积极完成团队中各项任务。	在实践过程中积极性一般,表现出对物流行业兴趣一般,事前查阅资料一般,完成团队中各项任务一般。	在实践过程中存在不积极的一面,表现出对物流行业不太感兴趣,事前不太查阅资料,不太积极完成团队中各项任务。	在实践过程中完全不积极,完全表现出对物流行业不感兴趣,事前完全不查阅资料,不能完成团队分配的任务。

### 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 3 (30%)	方案优化结果	能够采用运筹学或者优化方法完美完成物流网络设计方案。	能够采用运筹学或者优化方法较完美完成物流网络设计方案。	部分能够采用运筹学或者优化方法,完成物流网络设计方案一般。	对方案进行了优化,但是大部分目标没有实现。	没有对方案进行优化,大部分目标没有实现。



### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	研究路线设计, 实验方案设计	设计研究路线、实验方案时完全考虑安全、环境等全面的工程指标, 设计正确, 全面。	设计研究路线、实验方案时考虑工程指标较完全, 设计较全面	设计研究路线、实验方案时考虑部分工程指标, 设计基本正确。	研究路线、实验方案设计存在一定错误, 不全面。	设计研究路线、实验方案时没有考虑工程指标, 设计错误, 片面。
课程目标 2 (20%)	报告撰写	报告书写条理清晰、内容全面, 设计方案合理可行, 实验过程全面科学, 实验结果正确, 效果优秀。	报告书写条理较为清晰、内容较为全面, 设计方案较为合理可行, 有实验过程, 效果良好。	报告书写条理基本清晰、内容基本全面, 设计方案基本合理可行, 有部分实验过程。	报告书写条理欠缺, 内容有欠缺, 设计方案基本合理, 过程需改进。	报告书写条理不清晰、内容欠缺较多, 设计方案不合理, 没有实验过程。
课程目标 3 (5%)	方案分析和优化,	方案分析全面, 优化方案正确	方案分析较全面, 优化方案较正确	方案分析一般, 优化方案一般	方案分析有一定缺陷, 优化方案有一定错误	方案分析错误, 没有优化。

## 47. 物流机械与技术课程设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	物流机械与技术课程设计		
		英文	The Course Design of Logistics Machinery and Technology		
	课程号	6305126	开课学期	第 5 学期	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	物流工程专业	先修课程	《工程图学（一）》、《工程图学（二）》、《工程力学》、《机械设计基础 B》等课程	
组织与实施	<p>1、课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布。课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为物流输送装置设计并根据设计结果编写设计计算说明书、绘制减速器装配图及齿轮和齿轮轴工作零件图两个部分。</p> <p>两个部分内容都在制图教室进行，该实践环节安排如下：</p> <p>（1）第一周：学生完成物流输送装置设计及完成部分装配图的绘制</p> <p>（2）第二周：学生完成减速器装配图及齿轮和齿轮轴工作零件图的绘制并编写设计计算说明书</p> <p>3、输送装置设计及编写设计计算说明书环节，每人应根据课程任务书要求，运用设计资料、进行经验估算、考虑技术决策等机械设计方面的基本技能，独立进行方案设计，减速器机械零部件、机械传动的设计计算，并完成设计计算说明书的编写。</p> <p>绘制减速器装配图及齿轮和齿轮轴工作零件图环节，每人根据课程任务书要求完成设计后，绘制 1 号减速器装配图 1 张，2 号圆柱斜齿轮及齿轮轴等零件工作图各 1 张，所有环节均一人一组，每人完成一份设计计算说明书，进行设计答辩。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据设计题目，查找资料，进行设计计算、确定设计方案；</p> <p>（2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的设计计算说明书撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	吴宗泽，《机械设计课程设计手册》，第 5 版，高等教育出版社		自编 [ ] 统编 [ √ ]		
	陈秀宁，《机械设计课程设计》，第 4 版，浙江大学出版社		自编 [ ] 统编 [ √ ]		

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《物流机械与技术课程设计》是一门针对物流工程专业开设的重要机械设计实践课程。主要内容包括：机械设计常用标准与资料，机械设计基础课程设计实践两大方面。针对设计内容、选题、实践过程的教授与指导，培养学生的创新意识和设计实践能力。

“ The Course Design of Logistics Machinery and Technology ” is an important practical course of mechanical design for logistics engineering specialty. The main content includes two parts: the common standards and materials of mechanical design, and the practice of the basic course design of mechanical design. In view of the design content, topic selection, the practice process of teaching and guidance, training students innovative consciousness and design practice ability.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握综合运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践，灵活选择设计方案。培养学生在计算、制图、查阅及运用资料，进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 2:** 学习和掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤，培养工程设计能力和分析问题、解决问题以及创新思维能力。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 3:** 培养学生正确阐述及表达复杂工程问题的能力，锻炼学生回应质疑，善于反思的思辨与沟通能力。（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 4:** 培养学生在课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 5:** 具备良好的职业道德，不畏艰难不骄不躁，认真钻研善于反思的精神品质，诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能在实践中自觉遵守。（支撑课程思政目标）

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 能认识到解决问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。	2.问题分析
2	3-2 能够针对特定需求，完成单元（部件）的设计，并能够进行系统及其流程设计，在设计中体现创新意识	3.设计/开发解决方案
3	10-1 能就物流及其相关领域复杂工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	10.沟通
4	11-1 掌握物流及相关领域工程项目中涉及的管理与经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	11.项目管理

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、动员、布置课程设计任务及总体设计； 2、减速器草图设计之一——轴系结构设计； 3、轴系主要零件结构设计 <b>思政融入点：</b> 培养学生具有培养认真钻研、不骄不躁的科研精神，自我反思不怕困难的勇气和决心，遵守法则规范的价值观。	2天	设计教室	讲授及答疑	目标1 目标2 目标4 目标5
1、减速器草图设计之二——减速器箱体结构设计 2、减速器润滑及附件结构设计	2天	设计教室	讲授及答疑	目标1 目标2
减速器装配总图设计 <b>思政融入点：</b> 锻炼学生的大局观，锻炼从全局出发，整体把控的综合决策能力，遵守法则规范的价值观。	2天	设计教室	讲授及答疑	目标1 目标4 目标5
齿轮、轴零件工作图设计	2天	设计教室	讲授及答疑	目标1 目标2
编写设计计算说明书	1天	设计教室	讲授及答疑	目标1
答辩 <b>思政融入点：</b> 锻炼学生自我反思，自我纠错的思辨能力，培养学生与人沟通情绪稳定的自控能力。	1天	设计教室	答辩	目标3 目标4 目标5

### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据学生的平时表现、图纸、设计说明书和最后的答辩情况进行综合评分。各部分内容占课程总成绩（100%）的比例为：平时表现 10%，图纸 50%，设计说明书 20%，答辩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-90 为良好，68-78 为中等，60-68 为及格，小于 60 为不及格，进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	平时表现（10%）	图纸（50%）	设计说明书（20%）	答辩（20%）	
课程目标 1	10%	20%	0%	0%	30%
课程目标 2	0%	30%	0%	0%	30%
课程目标 3	0%	0%	0%	20%	20%
课程目标 4	0%	0%	20%	0%	20%
合计（成绩构成）	10%	50%	20%	20%	100%

主撰人：申春赞

审核人：高丽

英文校对：王斌

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：

### 1. 平时表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践,灵活选择设计方案,掌握计算、制图、查阅及运用资料,进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。上课积极、准时,完成各个阶段的设计任务。	熟练掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践,灵活选择设计方案,熟练掌握计算、制图、查阅及运用资料,进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。上课积极、准时,高效完成各个阶段的设计任务。	较掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践,可以选择设计方案,较掌握计算、制图、查阅及运用资料,进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。上课准时,可以完成各个阶段的设计任务。	基本掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践,可以选择设计方案,基本掌握计算、制图、查阅及运用资料,进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。上课准时,基本完成各个阶段的设计任务。	基本了解及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践,可以选择设计方案,了解计算、制图、查阅及运用资料,进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。上课准时,基本完成各个阶段的设计任务。	不了解及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践,不会选择设计方案,不了解计算、制图、查阅及运用资料,进行经验估算、技术策略等机械设计的基本技能。不能完成各个阶段的设计任务。

## 2. 图纸考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践, 灵活选择设计方案, 掌握计算、制图、查阅及运用资料。 要求图纸绘制原理正确, 规范, 合理; 图面整洁清晰; 尺寸公差正确规范。	熟练掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践, 灵活选择设计方案, 熟练掌握计算、制图、查阅及运用资料。 图纸绘制原理正确, 规范, 合理; 图面整洁清晰; 尺寸公差正确率超过 90%。	较掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践, 较为灵活选择设计方案, 较掌握计算、制图、查阅及运用资料。 图纸绘制原理较为正确, 规范, 合理; 图面较为整洁清晰; 尺寸公差正确率超过 80%。	基本掌握及运用已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践, 基本可以选择设计方案, 基本掌握计算、制图、查阅及运用资料。 图纸绘制原理基本正确, 规范, 合理; 图面基本整洁清晰; 尺寸公差正确率超过 70%。	基本了解已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践, 基本可以选择设计方案, 基本了解计算、制图、查阅及运用资料。 图纸绘制原理基本正确, 规范; 图面基本整洁清晰; 尺寸公差正确率超过 60%。	不了解已修课程的理论和生产实际知识进行机械设计实践, 不可以选择设计方案, 不了解计算、制图、查阅及运用资料。 图纸绘制原理错误或者有; 图面脏乱; 尺寸公差正确率不超过 60%。 有作弊行为一律不合格。
课程目标 2 (30%)	掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 具备工程设计能力和分析问题、解决问题的能力以及创新能力。	熟练掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 熟练具备工程设计能力和分析问题的能力。	较掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 较具备工程设计能力和分析问题的能力。	基本掌握通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 基本具备工程设计能力和分析问题的能力。	基本了解通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 基本具备工程设计能力和分析问题的能力。	不了解通用机械零部件、机械传动及一般机械设计的基础方法及步骤, 不会工程设计和分析。

### 3. 设计说明书考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (20%)	通过设计总结, 培养学生在课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。要求说明书撰写规范工整, 逻辑清楚, 计算结果准确, 图表清晰完整。	熟练掌握课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。说明书撰写规范工整, 逻辑清楚, 计算结果准确, 图表清晰完整。	较为掌握课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。说明书撰写较为规范工整, 逻辑较清楚, 计算结果较准确, 图表较为清晰完整。	基本掌握课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。说明书撰写基本规范工整, 逻辑基本清楚, 计算结果基本准确, 图表基本清晰完整。	基本了解课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。说明书撰写不规范, 计算结果有错误, 图表不够清晰完整。	不具备课程设计实践环节综合考虑环境保护、可持续发展、运行成本与经济效益等项目管理的决策能力。说明书撰写不完整, 计算结果较多错误。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (20%)	正确阐述及表达复杂工程问题的能力, 熟练回应质疑, 具备善于反思的思辨与沟通能力。回答问题正确, 逻辑清楚合理。	正确阐述及表达复杂工程问题, 熟练回应质疑, 具备善于反思的思辨与沟通能力。回答问题正确率超过 90%, 逻辑清楚合理。	较为正确阐述及表达复杂工程问题, 较为熟练回应质疑, 较为具备善于反思的思辨与沟通能力。回答问题正确率超过 80%, 逻辑较为清楚合理。	基本正确阐述及表达复杂工程问题, 基本熟练回应质疑, 基本具备善于反思的思辨与沟通能力。回答问题正确率超过 70%, 逻辑基本清楚合理。	基本可以阐述及表达复杂工程问题, 基本可以回应质疑, 基本具备善于反思的思辨与沟通能力。回答问题正确率超过 60%, 逻辑基本清楚。	不具备阐述及表达复杂工程问题的能力, 不能回应质疑, 不具有反思的思辨与沟通能力。回答问题正确率不超过 60%。

## 48. 物流自动化技术课程设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	物流自动化技术课程设计		
		英文	Course Design of Logistics Automation Techniques		
	课程号	6305167	开课学期	6	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	物流工程	先修课程	通过《物流自动化技术》掌握物流自动化系统构成、原理以及初步具备 PLC 编程知识和系统分析设计能力；掌握《控制理论基础》中控制系统的概念和控制方法；掌握《电工技术基础》、《电子技术基础》中的相关电气元件原理及应用。	
组织与实施	<ol style="list-style-type: none"> <li>《物流自动化技术课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</li> <li>按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容是学生利用 S7-200smart 型可编程序控制器，基于 mini 立库实训平台，结合所学的物流工程专业知识，设计 PLC 程序对 mini 立库进行有效控制并撰写报告。实践具体内容如下。 <ol style="list-style-type: none"> <li>系统背景：开发背景、系统目标和开发的可行性；</li> <li>系统分析：mini 立库的结构，电气线路，运行的基本原理；</li> <li>系统设计：功能设计，电气接线图设计，梯形图设计，通过 PLC 控制步进电机的运行速度和运行轨迹，从而达到控制立体仓库运行的目的；</li> <li>系统实施：根据设计方案编程调试。</li> </ol> </li> <li>实践内容在物流工程立体仓库自动化实验室及物流数字化仿真实验室进行，立体仓库自动化实验室有十台设备可进行实际操作，按每组三人，能容纳一个自然班学生（30 人左右），物流工程专业有两个班（55 人左右），实践环节需分两批进行，一班学生在物流数字化仿真实验室进行资料查阅、设计分析和编程，另一班同学在立体仓库自动化实验室进行上机操作，两班交替进行。</li> <li>教学过程中： <ol style="list-style-type: none"> <li>学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</li> <li>在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</li> <li>在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</li> <li>指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</li> </ol> </li> </ol>				
指导用书	立体仓库实验指导书，浙江求是科教设备有限公司			自编 [ ] 统编 [ √ ]	



## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

《物流自动化技术课程设计》是物流工程专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，将综合应用本专业物流自动化技术、电工技术、电子技术、控制理论基础等主要专业课程的知识，进行综合应用方面的设计。通过本课程，巩固和加深学生对物流自动化技术基本知识的理解，提高综合运用所学知识，查阅文献，独立设计系统的能力；提高 PLC 控制系统的基本调试能力，实现 PLC 控制系统从程序验证到实物模型控制的完整开发流程；掌握自动化立体仓库的基本设备组成与控制原理；培养学生组织管理能力及团队协作能力，培养学生有效探讨、沟通和交流的能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

Course Design of Logistics Automation Techniques is an important practical teaching link in the teaching process of Logistics engineering. It will comprehensively apply the knowledge of Logistics Automation Techniques, electrical technology, electronic technology, fundamentals of control theory and other major core courses to design comprehensive application. Through the design course, consolidate and deepen students' understanding of the basic knowledge of logistics automation technology, improve the ability to comprehensively apply the knowledge, consult literature, and independently design the system; improve the basic debugging ability of the PLC control system, and realize the complete development process of PLC control system from program verification to physical model control; master the basic equipment composition and control principle of automated three-dimensional warehouse; cultivate students' organizational management ability and team cooperation ability, and cultivate students' ability of effective discussion, communication and communication. Lay the foundation for the follow-up courses, graduation design and professional work.

### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 巩固和加深学生对物流自动化技术基本知识的理解，提高综合运用所学知识，查阅文献，独立设计系统的能力，培养学生问题分析的能力，并具备在工程设计中选择与使用适当资源、工具和先进设备完成设计的能力；（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 提高 PLC 控制系统的基本调试能力，实现 PLC 控制系统从程序编写、调试、验证到实物模型控制的完整开发流程；（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 3:** 课程包含小组协作完成的设计任务和个人单独完成的实践任务。各个环节中，学生需要正确处理个人与团队的关系，培养具有组织管理能力、团队协作合作能力。（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 4:** 掌握自动化立体仓库的基本设备组成与控制原理；具备根据项目需求进行物流装备设计和自动化立体仓库运营的能力；具备就复杂工程问题撰写报告和设计文稿的能力；通过讨论、答辩等环节培养学生能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流的能力。（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 5:** 基于中国科技发展, 培养学生具有: (1) 科学精神: 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; (2) 家国情怀: 了解物流自动化技术对于国家经济建设发展的意义, 激发学生学习基础知识, 树立科学技能服务贡献社会的意识, 投身科技强国的责任与担当; (3) 人格发展: 培养学生岗位意识、注重团队合作, 培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

表 1 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-2 能基于相关科学原理和数学模型方法正确表达物流领域复杂工程问题;	2.问题分析
2	3-2 能够针对特定需求, 完成单元(部件)的设计, 并能够进行系统及其流程设计, 在设计中体现创新意识;	3.设计/开发解决方案
3	10-1 能就物流及其相关领域复杂工程问题, 以口头、文稿、图表等方式, 准确表达自己的观点, 回应质疑, 理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	10.沟通
4	11-1 掌握物流及相关领域工程项目中涉及的管理与经济决策方法, 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成, 理解其中涉及的工程管理与经济决策问题;	11.项目管理

## 三、实践教学内容

表 2 实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、讲解设计任务及开发设计的一般方法和过程。 2、学生自主查阅相关资料, 完成实践设计功能分析、方案设计。 <b>思政融入点:</b> 举例我国实验设备以及 PLC 领域的机遇与挑战, 引导学生辩证的看待中国科技发展的长足进步和自身仍旧存在的不足。加强使命感和荣誉感。	1	工程楼 106	1. 启发式教学、案例分析 2. 学生自查资料并完成方案设计 3. 利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 1 课程目标 5
系统分析: mini 立库的结构, 电气线路, 运行的基本原理分析	1	工程楼 106 工程楼 216	1. 学生自主实操 2. 教师适当指导 3. 学生讨论、协作学习	课程目标 1 课程目标 2
系统设计: 功能设计, 电气接线图设计, 梯形图设计, 通过 PLC 控制步进电机的运行速度和运行轨迹, 从而达到控制立体仓库运行的目的;	4	工程楼 106 工程楼 216	1. 学生自主实操 2. 教师适当指导 3. 学生讨论、协作学习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
系统实施: 根据设计方案编程调试。 <b>思政融入点:</b> 团队合作、操作规范及职业规范	2	工程楼 106 工程楼 216	1. 学生自主实操 2. 教师适当指导 3. 学生讨论、协作学习	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 5
根据实验结果撰写设计报告	1	工程楼 106 工程楼 216	学生撰写设计报告	课程目标 4
答辩	1	工程楼 106	答辩	课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

《物流自动化技术课程设计》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、实践报告和完成后的答辩情况进行综合打分,各部分内容占课程总成绩的比例如下:现场表现(实操、讨论)25%、实验结果25%、设计报告25%、答辩成绩25%。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整),根据90-100分为优秀,80-89为良好,70-79为中等,60-69为及格,小于60为不及格进行等级判定。

表3 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现(实操、讨论) (25%)	实验结果 (25%)	实践报告 (25%)	答辩 (25%)	
课程目标 1	5%	10%	10%	0	25%
课程目标 2	10%	15%	0	0	25%
课程目标 3	10%	0	0	0	10%
课程目标 4	0	0	15%	25%	40%

主撰人: 田红军

审核人: 吕超

英文校对: 刘明微 吕超

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现（实操、讨论）考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	硬件方案设计，选型，连线以及软件工具的使用。	硬件单元设计方案及选型完全正确，连线正确，功能设计完善，仿真结果正确。	硬件单元设计方案及选型较正确，功能设计较完善，连线基本正确仿真结果较正确。	硬件单元设计方案及选型部分正确，连线存在错误，功能设计不完整，仿真结果部分正确。	硬件单元设计方案及选型存在一定问题，功能设计存在一定问题，仿真结果存在一定问题。	硬件单元设计方案及选型错误较多，功能设计错误较多，仿真结果错误较多。
课程目标2 (10%)	PLC 控制系统的基本调试能力,PLC 控制系统程序编写、调试、验证。	PLC 控制程序编写完整规范合理，调试完整无误，仿真结果正确。	PLC 控制程序编写较为完整规范合理，调试基本完整无误，仿真结果基本正确。	PLC 控制程序编写部分完整规范合理，控制程序调试部分存在问题，仿真结果部分正确。	PLC 控制程序编写部分存在一定问题，控制程序调试部分存在问题和BUG，仿真结果部分正确。	PLC 控制程序编写错误较多，控制程序基本无法运行；无仿真结果或者仿真结果错误。
课程目标3 (10%)	实践过程中的团队协作能力	在实践过程中遵守纪律，积极思考，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，并积极合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考较为积极，较为积极完成团队分配的任务，并且能较为主动完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律，不能完成团队分配任务，团队合作意识一般。

### 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	查阅文献，独立设计系统，问题分析，选择与使用适当资源、工具和先进设备完成设计。	具备良好的文献查阅和分析能力，能独立设计系统，问题分析准确，能正确选择与使用适当资源、工具和先进设备完成设计。	具备较好的文献查阅和分析能力，基本能独立设计系统，问题分析较为准确，基本能选择与使用资源、工具和设备完成设计。	能进行文献查阅和分析，基本能独立设计系统，问题分析基本准确，基本能选择与使用资源、工具和先进设备完成设计。	查阅文献能力一般，较难独立设计系统，问题分析部分准确，较难选择与使用资源、工具和先进设备完成设计。	不能查阅文献，不能独立设计系统，不能进行问题分析，不能选择与使用资源、工具和先进设备完成设计。

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (15%)	硬件方案设计,选型、实验操作与调试,以及PLC编程软件的使用。	完成所有硬件连接,实现所有功能要求,结果优秀。完成所有原理图及PLC程序设计,实现所有功能要求,实验结果优秀。	完成所有硬件连接,实现大部分功能要求,结果良好。完成所有原理图及PLC程序设计,实现大部分功能要求,实验结果良好。	完成所有硬件连接,实现部分功能要求,实验结果一般。完成大部分原理图及PLC程序设计,实现部分功能要求,实验结果一般。	部分硬件未连接,部分功能要求未实现,实验结果效果不好。原理图及PLC程序设计完成不好,部分功能要求未实现,实验结果效果不好	硬件未连接成功,大部分功能未实现,实验没结果。大部分原理图及PLC程序设计任务未完成,大部分功能未实现,实验没结果。

### 3. 实践报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	方案分析,研究路线设计,实验方案设计。	方案分析、研究路线、实验方案设计正确,全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计较正确较全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计基本正确。	方案分析、研究路线、实验方案设计存在一定错位,不全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计错误,片面。
课程目标4 (15%)	报告撰写	论文书写条理清晰、内容全面,设计方案合理可行,实验过程全面科学,实验仿真正确,效果优秀。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面,设计方案合理可行,有实验过程,有一定仿真,效果良好。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面,设计方案基本合理可行,有部分实验过程。	论文书写条理欠缺,内容有欠缺,设计方案基本合理,过程需改进。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多,设计方案不合理,没有实验过程及仿真过程。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标4 (10%)	沟通交流,合理阐述	讲述内容完整,思路清晰。	讲述内容较完整,思路较清晰。	讲述内容欠完整,思路基本清晰。	讲述内容欠缺,思路一般。	讲述内容不完整,思路不清晰。

## 49. 物流系统仿真课程设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	物流系统仿真课程设计		
		英文	Course design of logistics system simulation		
	课程号	6305136	开课学期	短 3	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	物流工程	先修课程	《物流运筹学》、《系统工程》、《物流系统建模与仿真》	
组织与实施	<p>1、《物流系统仿真课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为全体学生先集中 3 天时间，进行内容 1 的培训，然后以班级为单位，并按实习内容分成 9 个小组，每组 5—7 人。各小组抽签分别独立完成 9 个子课题的设计，完成后按照小组答辩、个人答辩、提交小组整体报告和各组员个人实习报告。</p> <p>3、教学过程中：</p> <p>(1) 学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>(2) 在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>(3) 在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>(4) 指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	软件使用手册		自编 [ ] 统编 [ √ ]		

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《物流系统仿真课程设计》是物流工程专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，将综合应用本专业《物流运筹学》、《系统工程》、《物流系统建模与仿真》、《设施规划与物流分析》等主要专业必修课程的知识，进行综合应用方面的优化设计。通过仿真手段，培养学生物流系统的分析和优化方面的理论和实践动手能力，能够改善优化物流系统的能力，培养学生组织管理能力及团队协作能力，培养学生有效探讨、沟通和交流的能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

Modeling and Simulation of logistics system is a course to introduce the knowledge of probability statistics and how to build logistics modeling system. By the end of this course, students will be able to understand these principles and methods of logistics simulation, apply basic concepts and theories to optimize logistics system. Based on the mastered knowledge, students can use the software to analyze and evaluate logistics system. The purpose of this course is to make students get abilities to optimize logistics system by simulation.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能针对物流系统建立数学或仿真模型并求解理解并掌握物流系统建模与仿真基础知识。能够理解离散事件系统、随机数、输入数据分析等知识，具备运用物流系统建模与仿真基本知识能力；（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 掌握物流工程规划设计和开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和仿真技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素；（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 3:** 能够选择与使用恰当的仿真方法和计算机软件，对物流领域复杂工程问题进行分析、计算与设计；（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 4:** 仿真设计中培养团队协作沟通能力；（支撑毕业要求观测点 9-2）

**课程目标 5:** 学习运筹优化应该具备的职业道德，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范；培养勤俭节约的品质，对物流系统成本反复优化调整，达到物流系统成本最优化。

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 能针对具体的对象建立数学模型并求解；。	1. 工程知识
2	3-1 掌握物流工程规划设计和开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素	3.设计/开发解决方案
3	5-2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具、仿真方法和计算机软件，对物流领域复杂工程问题进行分析、计算与设计。	5. 使用现代化工具
4	9-2 能够组织、协调和指挥团队开展工作。	9.个人和团队

## 三、实践教学内容

实践教学内容为：课程设计（10天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1.熟悉软件的操作环境，讲解如何改变系统设置及上机操作练习，讲解和练习建立模型	3天	工程学院 216	教师讲授与上机相结合	课程目标 1 课程目标 2
2.分成 9 个小组，每组集体协作完成小组课题 (1) . 生产装配系统 (2) . 传送检验回流系统 (3) . 分拣包装系统 (4) . 生产线平衡系统 (5) . AGV 系统 (6) . 分拣系统 (7) . 传送带轨道复合系统 (8) . 共用轨道运输系统 (9) . 包装系统	5天	工程学院 216	独立上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
3.根据实验结果撰写设计报告	1天	工程学院 216	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 2 课程目标 4
4、模型展示及答辩	1天	工程学院 216	1、答辩	课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

《物流系统仿真课程设计》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（实操、讨论）20%、实验结果 10%、设计报告 60%、答辩成绩 10%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-89 为良好，68-77 为中等，60-67 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现(实操、讨论) (10%)	实验结果 (10%)	设计报告 (60%)	答辩 (10%)	
课程目标 1	10%	0%	5%	0%	15%
课程目标 2	0%	0%	25%	0%	25%
课程目标 3	0%	10%	25%	0%	35%
课程目标 4	10%	0%	5%	10%	25%
	20%	10%	60%	10%	100%

主撰人：李军涛、吕超

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 10 日



## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 5 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

### 1. 现场操作考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	78-89分	68-77分	60-67分	<60分
课程目标 1 (20%)	利用物流系统建模与仿真知识构建系统；仿真分析优化	利用物流系统建模与仿真知识构建系统，仿真结果正确；软件单元元件库设计完全正确	利用物流系统建模与仿真知识构建系统，仿真结果较正确；软件单元元件库设计较正确	利用物流系统建模与仿真知识构建系统，仿真结果部分正确；；软件单元元件库设计部分正确	利用物流系统建模与仿真知识构建系统，功能设计存在一定问题，仿真结果存在一定问题；	利用物流系统建模与仿真知识构建系统，功能设计错误较多，仿真结果错误较多；
课程目标 4 (10%)	实践过程中的团队协作能力	在实践过程中遵守纪律，积极思考，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，并积极合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考较为积极，较为积极完成团队分配的任务，并且能较为主动完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律，不能完成团队分配任务，团队合作意识一般。

### 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	78-89分	68-77分	60-67分	<60分
课程目标 3 (10%)	利用物流系统建模与仿真知识构建系统；仿真分析优化	利用物流系统建模与仿真知识构建系统，仿真结果正确；软件单元元件库设计完全正确	利用物流系统建模与仿真知识构建系统，仿真结果较正确；软件单元元件库设计较正确	利用物流系统建模与仿真知识构建系统，仿真结果部分正确；；软件单元元件库设计部分正确	利用物流系统建模与仿真知识构建系统，功能设计存在一定问题，仿真结果存在一定问题；	利用物流系统建模与仿真知识构建系统，功能设计错误较多，仿真结果错误较多；

### 3. 报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	78-89分	68-77分	60-67分	<60分
课程目标 1 (5%) 课程目标 2 (25%)	方案分析, 研究路线设计, 实验方案设计	方案分析、研究路线、实验方案设计正确, 全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计较正确较全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计基本正确。	方案分析、研究路线、实验方案设计存在一定错位, 不全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计错误, 片面。
课程目标 3 (25%) 课程目标 4 (5%)	报告撰写	论文书写条理清晰、内容全面, 设计方案合理可行, 实验过程全面科学, 实验仿真正确, 效果优秀。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面, 设计方案合理可行, 有实验过程, 有一定仿真, 效果良好。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面, 设计方案基本合理可行, 有部分实验过程。	论文书写条理欠缺, 内容有欠缺, 设计方案基本合理, 过程需改进。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多, 设计方案不合理, 没有实验过程及仿真过程。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	78-89分	68-77分	60-67分	<60分
课程目标 4 (10%)	沟通交流, 合理阐述	讲述内容完整, 思路清晰。	讲述内容较完整, 思路较清晰。	讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	讲述内容欠缺, 思路一般。	讲述内容不完整, 思路不清晰。

## 50. 专业实习教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	专业实习		
		英文	Major Practice of Logistics Engineering		
	课程号	6305169		开课学期	短 3
	学分	2		实习周数	2 周
	面向专业	物流工程		先修课程	《物流运筹学》、《系统工程》、《物流系统建模与仿真》
组织与实施	<p>1、《物流系统仿真课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分一是学生自主找实习单位，在实习单位安排的岗位上实习。</p> <p>二是由学校统一安排进行的实习，在如下上海物流协会会员企业实习实践： 上海中外运钱塘有限公司 上海史必诺物流设备有限公司 上海新易泰物流有限公司。</p> <p>3、教学过程中：</p> <p>(1) 学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>(2) 在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>(3) 在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>(4) 指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p> <p>4、成绩评定标准</p> <p>(1) 实习表现：指是否遵守实习规定的纪律，采样工作是否积极主动，实验工程是否认真负责，有无发生重大事故，实习考勤情况等；</p> <p>(2) 实习报告：含每人撰写关于课题的总结报告一份、实习期间每天日志一份、实习申请表、实习鉴定表。</p> <p>(3) 实习成绩的评定按照如下标准实施：出勤 10%、个人每天撰写的专业实习日志 10%、实习鉴定表中来自企业评价 10%、毕业实习总结 70%。</p>				
指导用书	软件使用手册			自编 [ ] 统编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《专业实习》是物流工程专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，将综合应用本专业《物流运筹学》、《系统工程》、《物流系统建模与仿真》、《设施规划与物流分析》等主要专业必修课程的知识，进行综合应用方面的优化设计。通过实习手段，培养学生物流系统的分析和优化方面的理论和实践动手能力，能够改善优化物流系统的能力，培养学生组织

管理能力及团队协作能力，培养学生有效探讨、沟通和交流的能力。培养实习中技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力，为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

Major Practice of Logistics Engineering is an important practical teaching process, the comprehensive application of logistics operations research, system engineering, logistics system modeling and simulation, facilities planning and logistics analysis and other major professional required course knowledge, for the comprehensive application of optimization design. Through practice, this course can not only cultivate students' theoretical and practical ability of logistics system analysis and optimization, but also improve the ability to optimize the logistics system. Furthermore, students' organizational management ability and teamwork ability are enhanced. This course is to cultivate the ability to understand technical problems, summarize and ask problems in the practice to be suited to graduation design and professional work.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够运用现代物流装备设计理论知识，设计和分析物流装备；具备物流信息集成与自动化集成能力。利用数据库、物流自动化技术相关理论集成系统；具备物流系统运作与管理能力。借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论；（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 2:** 能够站在物流系统中环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。（支撑毕业要求观测点 7-2）

**课程目标 3:** 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守。（支撑毕业要求观测点 8-2）

**课程目标 4:** 具有自主学习的能力，包括对实习中技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力；（支撑毕业要求观测点 12-2）

**课程目标 5:** 培养实事求是的科学探究精神。

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 能运用基本原理，借助文献研究，分析过程的影响因素，获得有效结论。	2.问题分析
2	7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。	7.环境和可持续发展
3	8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能在工程实践中自觉遵守；	8.职业规范
4	12-2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。	12. 终生学习

### 三、实践教学内容

实践教学内容为：

企业实习（10天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
现代物流装备设计与应用	9天	实习企业	企业实习	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4
物流信息集成与自动化	9天	实习企业	企业实习	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4
物流系统运作与管理	9天	实习企业	企业实习	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4
根据实验结果撰写设计报告	1天	工程学院 216	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标3 课程目标4

### 四、考核方式及成绩评定

《专业实习》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：实习日志 20%、实验鉴定 20%、实习报告 70%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-89 为良好，68-77 为中等，60-67 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	实习日志（20%）	实习鉴定（10%）	报告（70%）	
课程目标 1	0%	0%	40%	40%
课程目标 2	10%	0%	10%	20%
课程目标 3	0%	10%	10%	20%
课程目标 4	10%	0%	10%	20%
合计(成绩构成)	20%	10%	70%	100%

主撰人：李军涛、陶宁蓉

审核人：吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准

### 1. 实习日志评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	78-89分	68-77分	60-67分	<60分
课程目标 2 (10%) 课程目标 4 (10%)	能按照教学大纲的要求完成每天的工作以及工作日志的总结	能按照教学大纲的要求完成每天的工作以及工作日志的总结,分析有理有据,逻辑清晰	能按照教学大纲的要求完成每天的工作以及工作日志的总结,分析较有理有据,逻辑较清晰	能按照教学大纲的要求完成每天的工作以及工作日志的总结,部分分析有理有据,逻辑部分清晰	基本能按照教学大纲的要求完成每天的工作以及工作日志的总结,部分分析基本有理有据,逻辑基本清晰	基本不能按照教学大纲的要求完成每天的工作以及工作日志的总结,逻辑混乱或者抄袭

### 2. 实习鉴定评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	78-89分	68-77分	60-67分	<60分
课程目标 3 (10%)	企业对该生的实习评价正面积极,优秀	企业对该生的实习评价正面积极,优秀	企业对该生的实习评价正面积极,良好	企业对该生的评价正面积极,中等	企业对该生的评价正面积极,需要加强	企业对该生的评价基本不认可

### 3. 报告考核内与评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	78-89分	68-77分	60-67分	<60分
课程目标 1 (40%) 课程目标 2 (20%)	方案分析,研究路线设计,实验方案设计	方案分析、研究路线、实验方案设计正确,全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计较正确较全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计基本正确。	方案分析、研究路线、实验方案设计存在一定错位,不全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计错误,片面。
课程目标 3 (20%) 课程目标 4 (20%)	报告撰写	论文书写条理清晰、内容全面,设计方案合理可行,实验过程全面科学,实验仿真正确,效果优秀。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面,设计方案合理可行,有实验过程,有一定仿真,效果良好。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面,设计方案基本合理可行,有部分实验过程。	论文书写条理欠缺,内容有欠缺,设计方案基本合理,过程需改进。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多,设计方案不合理,没有实验过程及仿真过程。

## 51. 设施规划与物流分析课程设计教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	设施规划与物流分析课程设计	
		英文	Facilities Planning and Logistics Analyzing	
	课程号	4602025	开课学期	7
	学分	2	实习周数	2 周
	面向专业	物流工程专业	先修课程	《设施规划与物流分析》、《生产计划与控制》、《物流运筹学》，掌握《设施规划与物流分析》中的 SLP 方法，《生产计划与控制》中的运营方案，《物流运筹学》中的优化方法
组织与实施	<p>1、《设施规划与物流分析》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为设施选址与生产设施布局规划两个部分。</p> <p>两个单元内容都在工程学院 216 实验室进行，实验室能容纳二个自然班学生 60 人左右），该实践环节安排如下：</p> <p>（1）第一周：完成设施选址单元和完成工厂平面布局方案设计</p> <p>（2）第二周：完成搬运方案设计和方案验证</p> <p>3、选址单元中，每人应根据要求在网上查询相关数据，根据相关算法完成一项完整的设施选址项目。具体设施类型可由教师指定，也可学生自选，但应经教师审核；原则上 1 人 1 组，每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>工厂设施布局设计单元中，每人应根据要求学习 proplanner 软件，独立完成软件操作实例，完成一项具有完整单元的工厂平面布局设计和搬运系统设计；原则上 1 人 1 组，每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>4、教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据设计题目，查找资料，讨论设计目标，确定设计方案；</p> <p>（2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>			
指导用书	陈雷雷，设施规划与物流分析课程设计		自编 [ √ ] 统编 [ ]	

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《设施规划与物流分析课程设计》是物流工程专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，将综合应用本专业设施规划与物流分析、物流运筹学等主要专业必修课程的知识，进行

综合应用方面的设计。通过设施选址单元和工厂设施布局单元，培养学生设施规划，物流分析以及综合设计方面的理论和实践动手能力，能够独立对设施进行选址、对工厂进行布局，提高设计和分析能力，并掌握 proplanner 设计软件的使用，实现工厂布局以及搬运系统的设计，培养学生组织管理能力及团队协作能力，培养学生解决问题的能力 and 创新意识。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

The course design of facility planning and logistics analysis is an important practical teaching link in the teaching process of logistics engineering. It will comprehensively apply the knowledge of the major required courses such as facility planning and logistics analysis, logistics operations research and so on to design the comprehensive application. Through the facility location unit and the factory facility layout unit, students are trained in the theory and practice of facility planning, logistics analysis and comprehensive design. They can independently select facilities and layout factories, improve their design and analysis ability, master the use of the planner design software, realize the design of factory layout and handling system, and cultivate students' organizational management ability and team cooperation ability, Cultivate students' ability of innovation, solving problems, effective discussion, and communication. It lays a foundation for the follow-up courses, graduation projects and professional work.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对设施选址以及工厂布局项目，能够运用数学建模方法进行优化。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 基于设施规划与物流分析、物流运筹学课程的基础理论知识，通过完成设施选址以及工厂布局设计，分析影响选址和布局设计的各种因素、让学生熟悉物流软件 proplanner、以及生产的工艺流程，培养学生具备设计满足生产需求布局的能力。为解决如何提高物流效率、节约成本等生产过程中的复杂问题奠定系统设计理论基础，培养学生创新意识。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 3:** 通过查阅资料完成布局方案设计、选址、搬运设备选择和规划搬运路径，培养学生具有问题分析的能力，并具备在工程设计中选择与使用适当资源、工具和先进设备完成设计的能力。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 4:** 将节约成本和提高效率作为布局和选址的优化目标，培养学生能够站在环境保护和可持续发展的角度思考工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。（支撑毕业要求观测点 7-2）

**课程目标 5:** 通过理论学习及实践，拥有基本的设施规划思想，掌握规划方法，培养学生认真严谨的学术精神和整体考虑的全局意识；利用所学的设施规划知识解决实际问题，节约成本，创造价值，建立思辨的世界观和方法论。（支撑课程思政目标）



### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求观察点	毕业要求
1	1-2 针对设施选址以及工厂布局，能够运用数学建模的方法进行优化。	1. 工程知识
2	3-1 通过完成设施选址以及工厂布局设计，分析影响选址和布局设计的各种因素、让学生熟悉物流软件 proplanner 和生产工艺流程，培养学生具备设计满足生产需求布局的能力。为解如何提高物流效率、节约成本等生产过程中的复杂问题奠定系统设计理论基础，培养学生的创新意识。	3. 设计/开发解决方案
3	5-1 通过查阅资料完成布局方案设计、选址、搬运设备选择和规划搬运路径，培养学生具有问题分析的能力，并具备在工程设计中选择适当资源、工具和先进设备完成设计的能力。	5. 使用现代工具
4	7-2 将节约成本和提高效率作为布局和选址的优化目标，培养学生能够站在环境保护和可持续发展的角度思考工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患。	7. 环境和可持续发展

### 三、实践教学内容

实践教学内容分为设施选址和工厂平面布局设计两个部分，交叉在两周内进行：

第一周实验内容：设施选址和工厂布局方案设计（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、讲解课程设计要求。 2、学生自主阅读相关参考材料。 思政融入点：举例工厂设施布局的成功和失败案例，引导学生在设计时具有效率和成本意识，以及对细节的重视。	0.5	工程学院 216	1、老师讲解 2、学生自查资料，提出问题	课程目标 2 课程目标 4
1、学生根据设计方案完成选址选题及相关资料收集 2、学生根据选址要求计算结果，并进行优化。 思政融入点：分析影响选址的因素，这些因素对于保护自然环境、人类可持续发展以及企业自身发展具有重要意义。	1	工程学院 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
1、根据实验结果撰写选址部分设计报告	1	工程学院 216	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 1 课程目标 2
1、工厂平面布局设计 思政融入点：了解工艺过程顺序，操作规范和职业规范。	2.5	工程学院 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4

第二周实验内容：搬运系统设计和验证（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、搬运方案设计 思政融入点：中国搬运行业发展状况	1.5	工程学院 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、合作学习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
1、PROPLANNER 方案评价和验证 思政融入点：通过评价指标思考物流行业工程实践的可持续性	2	工程学院 216	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
根据设计结果撰写布局部分设计报告	0.5	工程学院 216	学生撰写设计报告	课程目标 1 课程目标 2
答辩	1	工程学院 216	答辩	课程目标 1 课程目标 2

#### 四、考核方式及成绩评定

《设施规划与物流分析》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、设计过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（实操、讨论）20%、设计结果（30%）、设计报告 20%、答辩成绩 30%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-89 为良好，68-77 为中等，60-67 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

##### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现（实操、讨论） (20%)	实验结果 (30%)	设计报告 (20%)	答辩 (30%)	
课程目标 1	8%	10%	5%	10%	33%
课程目标 2	4%	10%	10%	8%	32%
课程目标 3	5%	5%	5%	12%	27%
课程目标 4	3%	5%	0%	0%	8%

主撰人：刘明微

审核人：吕超

英文校对：吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 10 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场操作考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (8%)	掌握地址选择考虑因素，选择定量方法，设施布局设计优化。	选址单元设计方案完全正确，根据优化算法提出布局方案非常正确。	选址单元设计方案较正确，布局优化方案较正确。	选址单元设计方案部分正确，布局优化方案部分正确。	选址单元设计方案存在一定问题，布局优化方案存在一定问题。	选址单元设计方案错误较多，布局优化方案错误较多。
课程目标 2 (4%)	能够绘制布局方案，正确对搬运系统进行设计	物流计算正确，布局美观，功能设计完善，搬运系统设计正确，仿真结果正确。	物流计算较正确，布局较美观，功能设计较完善，搬运系统设计较正确，仿真结果较正确。	物流计算部分正确，布局部分美观，功能设计部分完善，搬运系统设计部分正确，仿真结果部分正确。	物流计算存在一定问题，布局方案部分美观，功能设计存在一定问题，搬运系统设计存在一定问题，仿真结果存在一定问题。	物流计算错误较多，布局不美观，功能设计错误较多，搬运系统设计错误较多，仿真结果错误较多
课程目标 3 (5%)	能够用 CAD 绘图和 proplanner 仿真	完全熟练掌握 CAD 和 proplanner 软件，能够熟练完成设计要求。	较熟练掌握 CAD 和 proplanner 软件，能够较熟练完成设计要求。	一般掌握 CAD 和 proplanner 软件，完成设计要求能力一般。	软件使用不熟练，不能完成所有设计要求。	软件不会使用，未完成设计要求。
课程目标 4 (3%)	能够考虑选址和布局因素，具备从工程实际的角度设计方案的能力	在设计过程中完全考虑成本、效率等因素，考虑因素完善，并能完全从工程实际的角度设计方案。	在设计过程中比较完全考虑成本、效率等因素，考虑因素较完善，并较能从工程实际的角度设计方案。	在设计过程中部分考虑成本、效率等因素，考虑因素部分完善，并部分能从工程实际的角度设计方案。	在设计过程中考虑因素存在一定问题，，并较少考虑工程实际。	在设计过程中考虑因素错误较多，基本没有考虑工程实际

## 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能够采用优化方法	采用运筹学或者人工智能的优化方法,对结果进行优化	有部分运筹学或者人工智能的优化方法对结果进行优化	有优化部分,但是不是基于运筹学或者人工智能的方法	基本上没有优化。	完全没有优化。并且结果错误
课程目标 2 (10%)	选址方案、布局设计、以及搬运方案设计结果	选址、布局、搬运方案非常正确。	选址、布局、搬运方案较正确。	选址、布局、搬运方案部分正确。	选址、布局、搬运方案有较多错误。	选址、布局、搬运方案不正确。
课程目标 3 (5%)	绘图结果和物流分析结果	在设计过程中完全正确使用 CAD 和 proplanner 软件,绘制的布局图美观,proplanner 物流分析正确	在设计过程中较正确使用 CAD 和 proplanner 软件,绘制的布局图较美观,proplanner 物流分析较正确	在设计过程中部分正确使用 CAD 和 proplanner 软件,绘制的布局图部分美观,proplanner 物流分析部分正确	在设计过程中大部分不能正确使用 CAD 和 proplanner 软件,绘制的布局图较不美观,proplanner 物流分析较不正确	在设计过程中不能正确使用 CAD 和 proplanner 软件,绘制的布局图不美观,proplanner 物流分析不正确
课程目标 4 (5%)	设计方案时的考虑因素	方案能够完全体现成本、效率等因素,并完全符合工程实际。	方案能够较完全体现成本、效率等因素,并较完全符合工程实际。	方案能够部分体现成本、效率等因素,并部分符合工程实际。	方案较少体现成本、效率等因素,并较少符合工程实际。	方案不能够体现成本、效率等因素,并不符合工程实际。

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	优化方案设计	报告中有基于运筹学或者优化算法的方案优化,并且优化方案完全正确	报告中有部分基于运筹学或者优化算法的方案优化,并且优化方案较正确	报告中有方案优化,并且优化方案部分正确	报告中有较少的方案优化,并且优化方案有较多错误。	报告中完全没有方案优化的部分。
课程目标2 (10%)	方案分析,研究路线设计,实验方案设计	方案分析、研究路线、实验方案设计正确,全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计较正确较全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计基本正确。	方案分析、研究路线、实验方案设计存在一定错误并且不全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计错误,片面。
课程目标3 (5%)	报告撰写	论文书写条理清晰、内容全面,设计方案合理可行,实验过程全面科学,实验仿真正确,效果优秀。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面,设计方案合理可行,有实验过程,有一定仿真,效果良好。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面,设计方案基本合理可行,有部分实验过程。	论文书写条理欠缺,内容有欠缺,设计方案基本合理,过程需改进。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多,设计方案不合理,没有实验过程及仿真过程。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	合理讲述优化方案	讲述内容完整,思路清晰。	讲述内容较完整,思路较清晰。	讲述内容欠完整,思路基本清晰。	讲述内容欠缺,思路一般。	讲述内容不完整,思路不清晰。
课程目标2 (8%)	合理讲述选址、布局、搬运方案得出过程	讲述内容完整,思路清晰。	讲述内容较完整,思路较清晰。	讲述内容欠完整,思路基本清晰。	讲述内容欠缺,思路一般。	讲述内容不完整,思路不清晰。
课程目标3 (12%)	合理讲述CAD绘图和proplanner物流分析过程	讲述内容完整,思路清晰。	讲述内容较完整,思路较清晰。	讲述内容欠完整,思路基本清晰。	讲述内容欠缺,思路一般。	讲述内容不完整,思路不清晰。

## 52. 《毕业论文（设计）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：毕业论文（设计）				
	英文名称：Graduation Thesis (Design)				
课程号	6309984	学分	16	学时（周数）	16周
开课学院	工程学院		开课学期	第 7-8 学期	
面向专业	物流工程		课程负责人	吕超	

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

毕业论文（设计）工作是物流工程专业人才培养计划中最后一个综合性实践教学环节，也是学生毕业及学位资格认定的重要依据。其目的是培养学生综合运用所学基础理论、专业知识和基本技能来分析、解决实际问题的能力，主要分为前期工作、实施工作、总结工作三个阶段。在前期工作中，包括课题申报、指导教师资格及课题审查、学生教师双向选择和学生毕业设计开题环节。在实施工作阶段，包括学生主动开展毕业设计工作、每周过程检查、中期检查和学生撰写毕业设计论文等环节。在总结工作阶段，包括毕业论文（设计）学术检测、校外盲审、评阅、答辩和成绩评定，以及材料归档等环节。毕业论文（设计）工作注重学生自主学习能力的锻炼，重视学生技术能力和职业素质的培养。

The Graduation Thesis (Design) work is the last comprehensive practical teaching link in the training program of Logistics Engineering professionals, and it is also an important basis for students' graduation and degree qualifications. Its purpose is to cultivate students' ability to comprehensively use the basic theories, professional knowledge and basic skills to analyze and solve practical problems, which are mainly divided into three stages: preliminary work, implementation work and summary work. In the preliminary work, it includes the project declaration, the qualification and subject review of the guidance teacher, the two-way selection of student teachers and the opening of the student graduation design. In the implementation stage, it includes students taking the initiative to carry out graduation design work, weekly process inspection, mid-term inspection and students writing graduation design papers. In the summary work stage, it includes academic testing of Graduation Thesis (Design), off-campus blind review, review, defense and performance evaluation, as well as material archiving. The graduation thesis (design) work pays attention to the exercise of students' independent research and learning ability, and attaches importance to the cultivation of students' technical ability and professional quality.

### （五）课程目标

**课程目标 1:** 选题符合本专业培养目标，符合科技、经济和社会需求。能够将数学、自然科学、工程科学等知识用于表达复杂工程问题，能将数学模型方法用于毕业设计所涉及复杂工程问题解决方案的比较与综合。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 针对物流工程相关领域的工程问题，基于完成的单元（部件）设计，通过集成等方式设计满足要求的系统，实现规定的功能，并能在系统设计过程中，考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 3:** 使学生在进行电气系统设计与应用领域工程实践时，能够树立环境保护和可持续发展的意识，并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素，采用合理手段降低或避免其不利影响。（支撑毕业要求观测点 7-2）

**课程目标 4:** 理解课题所涉及的技术问题，掌握良好的学习方法和知识拓展的途径，能够充分利用时间，制定合理计划，并按计划高质量地完成毕业设计任务。具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。（支撑毕业要求观测点 12-2）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合	1.工程知识
2	3-3 在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素	3.设计/开发解决方案
3	7-2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考专业工程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患	7. 环境和可持续发展
4	12-2 具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等	12. 终身学习

### 三、教学内容和教学方法与课程目标的对应关系

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程目标
选题阶段	外文翻译	文献检索与翻译	检索课题相关的外文技术资料或文献，独立翻译外文印刷字符 10000 以上或译出 5000 汉字以上的有关技术资料或专业文献 1 篇，译文准确，格式规范	1-3 周	课程目标 1 课程目标 2
	文献综述	检索国内外文献并进行文献综述	根据任务书要求，进行资料的调研、收集、加工与整理；查阅中外文献，了解课题的意义、目的和已有研究成果，并进行分析与总结，撰写文献综述 1 篇，不少于 5000 字	1-3 周	课程目标 1 课程目标 2

教学阶段	主要任务	知识点	考核要求	时间 (周次)	支撑课程目标
开题阶段	开题报告 <b>思政融入点:</b> 通过对物流相关领域社会痛点、热点问题,树立学生的“民族自信”,实现专业学科知识体系与德育体系的有机融合,以达到践行社会主义核心价值观的德育效果。	根据文献综述,分析问题现状,理清下一步研究的问题,并根据基础与专业知识关联及建模分析工具,提出解决问题的方案等	指导教师组织学生利用第7学期放假前4周及假期查阅文献,撰写开题报告。开题报告要求论文所涉及的主题现状描述清晰,问题提炼准确,所提初步方法或方案合理可行。开题报告经答辩后,方可正式开展毕业设计	4周	课程目标1 课程目标2
中期检查	依据开题报告中的计划进度,对课题的研究/实施进度进行检查,发现存在的问题,明确下一步指导重点	论文规划方案,论文结构,计划进度,中期进展进度	前期阶段完成的质量,以及检查论文中期完成进度要求是否达到	8周	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4
毕业论文(设计)撰写与答辩	毕业论文(设计)撰写、评审、答辩  <b>思政融入点:</b> 个人职业发展: 了解社会与行业需求,树立正确的人生目标,不断学习和提升自己,积极向上的心态适应社会的发展	工程知识问题分析	理解任务书要求、分析课题的国内外研究现状,能够将相关知识和数学模型方法用于物流及相关领域复杂工程问题解决方案的比较与综合、选择毕业设计方案。(文稿撰写)	13周	课程目标1
		设计/开发解决方案	设计(研究或分析)方案体现综合分析评价能力,能够考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等制约因素;设计/开发解决方案合理。(文稿撰写)	13周	课程目标2
		环境和可持续发展	对物流工程系统设计与应用领域工程实践进行环境保护和社会可持续发展评价。(文稿撰写)	13周	课程目标3
		终身学习	毕业设计进度符合任务书要求;毕业设计涉及知识拓展内容;掌握良好的学习方法,具有自主学习和适应发展的能力。(文稿撰写)	13周	课程目标4

#### 四、毕业论文(设计)考核

##### (一) 基本要求

首先,对所有学生的毕业设计(论文)使用中国知网“大学生论文管理(检测)系统”进行检测,文字复制比不高于30%的论文,视为通过检测,学生可以参加答辩;文字复制比高于30%的论文,视为未通过检测,学生在指导教师指导下修改,修改后经复测仍未通过的,则没有参加当期毕业答辩的资格,只能参加后续安排的缓答辩。

##### (二) 考核与评价方式

毕业设计(论文)的考核形式为考查。毕业设计(论文)成绩考核包括三部分,指导教师评分、评阅教师评分和答辩组评分,课程总评成绩=指导教师评分×40%+评阅教师评分×20%+答辩组评分×40%。



### 1. 指导教师评价成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：过程指导、论文评阅）	分值
1	能借助专业数据库、学术论文开放获取平台，回溯技术的起源和发展，掌握最新的发展动态，并综合应用基础数学模型方法与专业知识对物流工程相关领域的复杂工程问题进行分析和推演，得出有效结论。	12
2	基于完成的单元（部件）设计，通过集成等方式设计满足要求的系统，实现规定的功能，并能在系统设计过程中，对现有方案进行改进提高，在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	8
3	在毕业设计过程中，能够树立环境保护和可持续发展的意识，并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素，采用合理手段降低或避免其不利影响。	8
4	理解课题所涉及的技术问题，掌握良好的学习方法和知识拓展的途径，能够充分利用时间，制定合理计划，并按计划高质量地完成毕业设计任务。具有自主学习能力，能适应发展。	12

### 2. 评阅教师评价成绩（占总成绩 20%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文评阅）	分值
1	能借助专业数据库、学术论文开放获取平台，回溯技术的起源和发展，掌握最新的发展动态，并综合应用基础数学模型方法与专业知识对物流工程相关领域的复杂工程问题进行分析和推演，得出有效结论。	7
2	基于完成的单元（部件）设计，通过集成等方式设计满足要求的系统，实现规定的功能，并能在系统设计过程中，对现有方案进行改进提高，在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	7
3	在毕业设计过程中，能够树立环境保护和可持续发展的意识，并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素，采用合理手段降低或避免其不利影响。	6

### 3. 答辩成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文答辩）	分值
1	能借助专业数据库、学术论文开放获取平台，回溯技术的起源和发展，掌握最新的发展动态，并综合应用基础数学模型方法与专业知识对物流工程相关领域的复杂工程问题进行分析和推演，得出有效结论。	10
2	基于完成的单元（部件）设计，通过集成等方式设计满足要求的系统，实现规定的功能，并能在系统设计过程中，对现有方案进行改进提高，在设计中能够考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	10
3	在毕业设计过程中，能够树立环境保护和可持续发展的意识，并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素，采用合理手段降低或避免其不利影响。	10
4	理解课题所涉及的技术问题，掌握良好的学习方法和知识拓展的途径，能够充分利用时间，制定合理计划，并按计划高质量地完成毕业设计任务。具有自主学习能力，能适应发展。	10

#### 4. 成绩构成

课程目标	成绩构成（百分制）			合计
	指导教师	评阅教师	答辩组	
1	12	7	10	29
2	8	7	10	25
3	8	6	10	24
4	12	/	10	22
合计（成绩构成）	40	20	40	100

#### （三）成绩评定办法及依据

毕业设计成绩按优秀、良、中、合格和不合格五级分制记分，由答辩小组以投票或集体讨论方式评定。其中优秀成绩人数所占比例一般不超过 20%，优良率不得超过 60%。

等级	优秀	良好	中等	合格	不合格
分值	90 分以上	78-89 分	68-77 分	60-67 分	60 分以下

### 五、毕业设计（论文）的选题

毕业设计（论文）课题由指导教师提出，经专业教学委员会评阅、调整后，报学院审定，在满足校院专业要求的前提下，鼓励学生到企业进行毕业设计，鼓励校企联合指导。

毕业论文（设计）的选题原则

（1）符合本专业的培养目标和教学要求，研究内容应体现专业理论、知识和技能的应用，使学生在规定时间内得到系统的科研训练；

（2）选题应有一定的先进性、实用性和创新性，尽量与工程实践、科学研究、经济发展相结合，体现新知识、新技术、新方法的应用；

（3）学生参与科研课题或实际项目，可激发科研兴趣和热情，发挥学生的主观能动性，培养创新意识和能力；

（4）贯彻“以学生为本”的人才培养理念，在体现专业培养目标的基础上，鼓励选择与学生就业、深造、兴趣相关的设计题目，激发学生的主动性和创新潜能；

（5）题目的深度、难度和工作量要适当，要体现因材施教的原则，使学生在指导教师的指导下经过努力能在规定时间内完成任务，又留有充分发挥、扩展的空间；

（6）要引导学生综合运用所学的知识和技能研究问题、解决问题，注重培养学生的独立工作能力，有适当的阶段性成果；

(7) 坚持一人一题，一位教师最多指导 3-5 人，指导教师可以将大而难的题目分解成若干子题目，但必须明确每个学生独立完成的工作内容和要求，以保证每人都受到较全面的训练，具有各自的特点。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台（学习通）

线下：根据毕业设计课题，查阅相关文献。

主撰人：吕超

审核人：李军涛 吕超

英文校对：刘明微 吕超

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 10 日

# 机器人工程专业-课程教学大纲

## 1. 《现代工程图学 B》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 现代工程图学 B				
	英文名称: Modern Engineering Graphics B				
课程号	41060001		学分	2	
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	32	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 1 学期	
课程负责人	毛文武		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

现代工程图学 B 是机器人工程专业的一门重要的技术基础课程。工程图样是工程师的语言, 表达和交流技术思想的重要工具, 本课程主要研究绘制、阅读工程图样的基本理论和方法, 学习国家标准《机械制图》《技术制图》的相关内容。具体内容包括: 制图基本知识、正投影基础、立体及其交线的投影、组合体三视图及尺寸标注、常用表达方法和计算机绘图等。

Modern Engineering Graphics B is a professional required course for undergraduates majoring in robotics engineering. Engineering drawing is an engineering language used to communicate in engineering filed. The course mainly studies the basic theories and methods for the preparation and reading of engineering drawings as well as related national standards on *Mechanical Drawing and Technical Drawing*. The main contents of the course include basic knowledge of drawing, basic orthographic projection, projections of solids and their intersections, three views and dimensions of composites solids, general principles of representation, and computer drawing etc.

#### (八) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握工程图样投影原理、立体及其交线的投影、组合体三视图及尺寸标注、轴测图、机件常用表达方法, 能够运用工程图学知识表述工程问题。(支撑毕业要求观测点 1-2)

**课程目标 2:** 熟悉计算机绘图软件的原理, 掌握运用 AutoCAD 软件进行工程图绘制的方法和技巧, 并理解其局限性。(支撑毕业要求观测点 5-1)

**课程目标 3:** 了解中外工程图学的杰出成就, 引导学生形成正确的世界观、方法论和价值观, 在工程图纸绘制和阅读时具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风, 培养学生创新创业意识, 培养学生爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神和社会责任感。(支撑课程思政指标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-2 掌握机械学、力学、电路等工程基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	5-1 掌握与机器人工程及相关领域工具软件、先进测试设备和信息技术。具备开发、选择与使用恰当的技术、资源、工具软件、先进测试设备和信息技术工具的能力。	5.使用现代工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>绪论</p> <p>第一章制图基本知识和基本技能</p> <p>1.1 国家标准《技术制图》、《机械制图》的有关规定</p> <p>1.2 绘图工具和仪器的使用方法</p> <p>1.3 平面图形的尺寸标注和圆弧连接的线段分析</p> <p>思政融入点：介绍工程图学的历史和发展，中外工程图学的杰出成就，特别是中国古代工程图学的杰出成就，激发学生文化自信。</p>	了解工程图学的历史和发展，熟悉工程图学课程的性质、作用和任务，掌握国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定，掌握常用尺规绘图工具和仪器的使用方法，掌握平面图形尺寸注法和圆弧连接的线段分析。	<p>重点：工程图学的历史和发展、国家标准《技术制图》《机械制图》的有关规定</p> <p>难点：平面图形的尺寸标注和圆弧连接的线段分析</p>	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 3
<p>第七章 AutoCAD 基础</p> <p>2.1 计算机绘图系统</p> <p>2.2 AutoCAD 的基本操作</p> <p>2.3 AutoCAD 的绘图和图层工具</p> <p>2.4 AutoCAD 的编辑工具</p> <p>2.5 AutoCAD 尺寸标注</p> <p>2.6 AutoCAD 平面图形绘制示例</p> <p>思政融入点：计算机绘图的产生与发展，国旗、社会主义核心价值观、上海海大“勤朴忠实”校训等上机案例，激发学生科技报国情怀。</p>	熟悉计算机绘图的原理，掌握 AutoCAD 的基本操作，掌握 AutoCAD 绘图、编辑、图层、尺寸标注工具的使用方法和技巧，能综合运用 AutoCAD 绘制平面图形。	<p>重点:AutoCAD 软件的基本操作、绘图、图层、编辑、尺寸标注等工具的使用方法和技巧</p> <p>难点：综合运用 AutoCAD 绘图、编辑工具绘制平面图形</p>	6	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 2 课程目标 3
<p>第三章 点,直线,平面的投影</p> <p>3.1 投影的基本知识</p> <p>3.2 点的投影</p> <p>3.3 直线的投影</p> <p>3.4 平面的投影</p> <p>3.5 AutoCAD 绘制点、线、面的投影</p> <p>思政融入点：法国科学家加斯帕·蒙日(Gaspard Monge 1748—1881)在画法几何投影法上的开拓性贡献，日晷等投影法的应用案例，培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	熟悉投影法的原理和分类，掌握点、直线、平面的投影特征，掌握 AutoCAD 绘制点、直线、平面投影。	<p>重点：点、直线的投影、平面的投影特征，掌握 AutoCAD 绘制点、直线、平面投影</p> <p>难点：换面法</p>	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第四章 立体的投影</p> <p>4.1 立体及其表面上的点和线</p> <p>4.2 平面与平面立体表面相交</p> <p>4.3 平面与回转体表面相交</p> <p>4.4 两回转体表面相交</p> <p>4.5 AutoCAD 绘制平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、两回转体表面相交</p> <p>思政融入点：平面立体、曲面立体的工程应用案例，培养学生理论联系实际的学习方法、严谨求实的工作作风。</p>	掌握立体及其表面上点的投影规律，掌握作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交，掌握 AutoCAD 绘制截交线和相贯线的方法与技巧。	重点：作图法求解平面与平面立体表面相交、平面与回转体表面相交、回转体与回转体表面相交，AutoCAD 绘制截交线、相贯线 难点：截交线、相贯线	8	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2
<p>第五章 组合体的视图</p> <p>5.1 三视图的形成和投影关系</p> <p>5.2 画组合体的视图</p> <p>5.3 读组合体的视图</p> <p>5.4 组合体的尺寸标注</p> <p>5.5 AutoCAD 绘制组合体三视图</p> <p>思政融入点：赵学田等老一辈图学工作者总结投影规律深入生产一线普及工程图学知识的先进事迹、长征系列运载火箭、上海海洋大学“七道门”等案例，培养学生爱国荣校的家国情怀。</p>	掌握三视图的形成和投影关系，掌握画组合体视图的方法和步骤，掌握形体分析法和线面分析法读组合体的视图，掌握标注组合体尺寸的方法和步骤，掌握 AutoCAD 绘制组合体三视图的方法与技巧。	重点：三视图的投影关系，画组合体视图，读组合体视图，组合体的尺寸标注，AutoCAD 绘制组合体三视图的方法和技巧 难点：线面分析法读图、组合体尺寸标注	6	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
<p>第六章 轴测图</p> <p>6.1 轴测图的基本知识</p> <p>6.2 正等测</p> <p>6.3 斜二测</p>	了解轴测图的形成和基本要求，熟悉轴测图分类和选用，熟悉正等测和斜二测画法。	重点：轴测图分类和选用，坐标法和综合法画正等轴测图 难点：综合法画正等轴测图	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1
<p>第七章 机件的常用表达方法</p> <p>7.1 视图</p> <p>7.2 剖视图</p> <p>7.3 断面图</p> <p>7.4 局部放大图、简化画法和其它规定画法</p> <p>7.5 第三角画法</p> <p>7.6 表达方法综合应用示例</p> <p>7.7 表达方法 AutoCAD 绘图</p>	熟悉第三角画法，掌握视图、剖视图、断面图、局部放大图、简化画法和其它规定画法等机件常用的表达方法，掌握各种表达方法 AutoCAD 绘图的方法与技巧。	重点：视图、剖视图、断面图、局部放大图 难点：第三角画法	8	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2
<p>第八章 标准件和齿轮的规定画法与标记</p> <p>8.1 螺纹</p> <p>8.2 螺纹紧固件</p> <p>8.3 齿轮</p> <p>8.4 键、销、滚动轴承和弹簧</p> <p>8.5 AutoCAD 标准件图库制作</p>	了解机件标准化的意义，熟悉常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的结构和作用，熟悉螺纹、常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、	重点：常用螺纹紧固件、齿轮、键、销、滚动轴承、弹簧的规定画法和标记 难点：AutoCAD 标	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
思政融入点：维修时因螺钉选用百分之一毫米误差导致的英国航空 5390 航班事件、川航 3U8633 机组“中国民航英雄机组”等案例，培养学生认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风和社会责任感。	弹簧的规定画法和标记，掌握 AutoCAD 标准件图库制作与运用。	准件图库制作与更新			
<p>第九章 零件图</p> <p>9.1 零件图概述</p> <p>9.2 零件图的视图选择</p> <p>9.3 零件图的尺寸标注</p> <p>9.4 表面结构在图样上的表示方法</p> <p>9.5 极限与配合以及几何公差</p> <p>9.6 零件结构的常见工艺简介</p> <p>9.7 读零件图</p> <p>9.8 AutoCAD 绘制零件图</p> <p>思政融入点：C919 国产大飞机、上海海大“淞航”号我国首艘远洋渔业资源调查船、“彩虹鱼”全海深载人潜水器等案例培养学生创新意识，激发学生民族自豪感、爱国荣校的家国情怀、大国工匠精神。</p>	了解零件图的作用，熟悉零件的常用材料、常用热处理和表面处理方法、常见加工工艺，零件图的视图选择和尺寸标注，表面粗糙度、极限与配合、几何公差的概念及其在零件图上的标注，掌握典型零件图的绘制与阅读，掌握 AutoCAD 绘制零件图。	<p>重点：零件图的视图选择、零件图的尺寸标注、表面粗糙度、极限与配合、几何公差、零件图的绘制和阅读、AutoCAD 绘制零件图</p> <p>难点：极限与配合、几何公差、读零件图</p>	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2
<p>第十章 装配图</p> <p>10.1 装配图的内容和视图表达方法</p> <p>10.2 装配图的尺寸标注及零件序号、明细栏</p> <p>10.3 读装配图</p> <p>10.4 AutoCAD 绘制装配图</p> <p>10.5 机器人工程专业制图</p> <p>10.6 AutoCAD 小型工具的创新设计</p> <p>思政融入点：基于“互联网+”大学生创新创业大赛、“汇创青春”一上海大学生文化创意作品展示活动、“上图杯”先进成图技术与创新设计大赛等创新活动和学科竞赛及上海海大“亚东鲑鱼繁育”助力西藏亚东县脱贫等案例以赛促学，激发学生的创造力，培养学生“把激昂的青春梦融入伟大的中国梦”的社会责任感。</p>	了解装配图的作用，掌握装配图的视图表达方法和尺寸标注，掌握装配图上零、部件序号、明细栏的编写，掌握读装配图和 AutoCAD 绘制装配图，能综合所学知识运用 AutoCAD 进行小型工具的创新设计。	<p>重点：装配图的视图表达和尺寸标注、AutoCAD 绘制装配图</p> <p>难点：读装配图、小型工具的创新设计</p>	4	讲授/讨论/案例/上机	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

现代工程图学 B 课程考核的评价方式由平时作业、平时测验、CAD 上机和期末考试的多种形式组成。

成绩评定：平时成绩占 50%，期末闭卷考试占 50%。

平时成绩组成：平时作业 15%，CAD 上机 25%，平时测验 10%。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 50%。 (2) 平时成绩组成：作业 15%，CAD 上机 25%，平时测验 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷考试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：考试题型以读图绘图题为主。 (4) 考试内容：考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要国家制图标准，对有关知识的理解、掌握及综合运用能力。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）				合计
	平时成绩（50%）			课程考试 （50%）	
	作业 （15%）	平时测验 （10%）	CAD 上机 （25%）		
1	15%	10%	0	50%	75%
2	0	0	25%	0	25%
合计(成绩构成)	15%	10%	25%	50	100%

## 五、教学方法

本课程教学方法采用线上线下混合式教学，紧扣“在线学习、课堂讲授、讨论、CAD 上机、作业、考核”等教学要素开展教学，利用泛雅、智慧树等平台课程在线资源辅助教学，课程的在线部分采用自主学习方式，学生可自行按照学习计划要求观看课程视频、阅读相关参考书目、完成习题与测试。课堂上设立案例分析与讲解、知识点总结、经典习题讲解、讨论、答疑辅导、CAD 上机指导等环节。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228266239.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 刘道标、顾锋，《工程图学》，机械工业出版社，2022 年 3 月、第 1 版
2. 邵为龙，《AutoCAD 2022 快速入门、进阶与精通》，清华大学出版社，2022 年 3 月、第 1 版
3. 张宏彬、赵伟，《计算机辅助设计》，高等教育出版社，2022 年 2 月、第 3 版
4. 颜晓河、陈荷荷，《电气 CAD 技术》，机械工业出版社，2021 年 9 月、第 1 版
5. 李广军、吕金丽、富威，《工程图学基础》，高等教育出版社，2021 年 3 月、第 3 版
6. 刘彦超，《电气 CAD》，机械工业出版社，2021 年 2 月、第 1 版



7. 钟日铭,《CAXA CAD 电子图板 2020 工程制图》,机械工业出版社,2020 年 10 月、第 1 版
8. 毛文武,《现代工程图学习题与上机实验》,中国农业出版社,2019 年 8 月、第 1 版
9. 谭建荣、张树有、陆国栋、施岳定、费少梅,《图学基础教程》,高等教育出版社,2019 年 5 月、第 3 版
10. 高宗华、洪海生、黄晓春,《工程及电器制图与 CAD》,中国海洋大学出版社,2018 年 7 月、第 1 版
11. 孙琪,《中望 CAD 实用教程(机械、建筑通用版)》,机械工业出版社,2017 年 12 月、第 1 版
12. 郭慧、钱自强、林大钧,《大学工程制图》,华东理工大学出版社,2017 年 11 月、第 3 版
13. 李军,《电气制图与 CAD》,高等教育出版社,2017 年 4 月、第 1 版
14. 李良训、余志林、俞琼、严明、瞿元赏,《AUTOCAD 二维、三维教程—中文 2016 版》,上海科学技术出版社,2016 年 12 月、第 1 版
15. 何铭新、钱可强、徐祖茂,《机械制图》,高等教育出版社,2016 年 2 月、第 7 版
16. 蒋丹、杨培中、赵新明,《现代机械工程图学》,高等教育出版社,2015 年 5 月、第 3 版
17. 田凌、冯涓,《机械制图》,清华大学出版社,2013 年 9 月、第 2 版
18. 朱辉、单洪波、曹桃、金怡,《画法几何及工程制图》,上海科学技术出版社,2013 年 8 月、第 7 版
19. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和改编,《Technical Drawing》,清华大学出版社,2009 年 1 月、第 12 版(影印版)
20. Frederick E.Giesecke,Alva Mitchell,Henry Cecil Spencer,Ivan Leroy Hill, Robert Olin Loving,John Thomas Dygdon,James E.Novak 著,焦永和、韩宝玲、李苏红改编,《Engineering Graphics》,高等教育出版社,2005 年 5 月、第 8 版(改编版)
21. E.Max Raisor FIAE,Engineering Graphics Principles with Geometric Dimensioning and Tolerancing, Schroff Development Corp, Mission,KS, DEC.2002, First Edition

主撰人: 毛文武

审核人: 王斌、高丽

英文校对: 褚振华

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022 年 9 月 28 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (15%)	工程图学的基本知识掌握全面，按时完成历次作业，线型清晰，答案正确	工程图学的基本知识掌握较全面，按时完成绝大部分作业，线型较清晰，答案较正确	工程图学的基本知识掌握较全面，基本按时完成作业，线型较清晰，答案基本正确	工程图学的基本知识掌握一般，按时完成大部分作业，线型基本清晰，答案大部分正确	工程图学的基本知识掌握较少，未按时完成作业，线型不清晰，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象

### 2. 平时测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	熟练掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图，答案正确	较好掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图，答案较正确	掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图，答案基本正确	基本掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图，答案大部分正确	未能掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图，答案正确率低于60%

### 3. CAD 上机评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (25%)	AutoCAD 上机操作熟练，图形正确，比例、字体、线型尺寸标注等规范，表达方案合理，创新性强	AutoCAD 上机操作较熟练，图形较正确，比例、字体、线型尺寸标注等较规范，表达方案较合理，创新性较强	AutoCAD 上机操作较熟练，图形基本正确，比例、字体、线型尺寸标注等基本规范，表达方案基本合理，创新性尚可	AutoCAD 上机操作熟练程度一般，图形大部分正确，比例、字体、线型尺寸标注等不够规范，表达方案不够合理，创新性有待提高	AutoCAD 上机操作不熟练，图形错误率高，比例、字体、线型尺寸标注等不规范，表达方案不合理，无创新性或有拷贝抄袭现象

#### 4. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标1 (50%)	熟练掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图，用工程图学语言答题正确	较好掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图，用工程图学语言答题较正确	掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图，用工程图学语言答题基本正确	基本掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图，用工程图学语言答题大部分正确	未能掌握立体截交线、立体相贯线、组合体视图、剖视图和断面图，用工程图学语言答题正确率低于 60%

## 2. 《电路原理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电路原理				
	英文名称：Principles of Electric Circuits				
课程号	47040003		学分	4	
学时	总学时：80	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	16	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第 2 学期	
课程负责人	胡媛 周悦		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》，掌握微积分相关知识。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《电路原理》课程是机器人工程专业的学科基础教育必修课，该课程是一门理论和实际紧密结合的课程，包括理论和实验两部分，主要讲授电路模型和电路定律、电阻电路的等效变换、电阻电路的一般分析方法、电路定理、暂态电路分析、相量法、正弦稳态电路分析、耦合电感电路和三相电路。通过课程学习，学生可以了解电路的基本理论知识，掌握分析、计算电路的基本方法，培养学生运用电路理论解决工程问题的能力，为学习后续的有关课程准备必要的电路知识，为将来成为机器人工程技术人员打下坚实的基础。

Principles of Electric Circuits is a subject basic education compulsory course of Robotics Engineering. It is a close integration of theoretical knowledge and practice, including of two parts of theoretics and experiments. Main point of this course: circuit model and circuit laws, the equivalent transformation of the resistor circuit, basic nodal and mesh analysis, circuit theorems, transient circuit analysis, phasor, sinusoidal steady-state circuit analysis, circuit containing coupled inductors and three-phase circuit. By the end of this course, students will be able to understand the basic theoretical knowledge and familiarity circuit, master the basic method of analysis and calculation circuit, have the ability of solving practice problems using theories. This course prepares the necessary knowledge of the circuit for the course of the study follow-up, lay a solid foundation for students to become a robotic engineer in the future.

#### (九) 课程目标

**课程目标 1:** 能够理解掌握电路基本概念、基本原理及基本方法，具备运用这些知识对机器人工程领域中的电路问题进行建模与分析的能力。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 能够掌握电路中的基本分析方法和计算方法，并结合所学专业知知识，具备对机器人工程及相关领域复杂工程问题的电路环节进行分析计算的能力。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 3:** 掌握电路测量方法和仪器仪表使用，掌握安全用电知识和操作规范，能够搭建实验电路或通过 MULTISIM 平台搭建仿真电路，通过安全、规范的实验测试或仿真正确地采集实验数据并分析。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

(三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握机械学、力学、电路等工程基础知识, 能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-1 能够运用工程数学、物理、基本电路原理, 识别和判断机器人工程及相关领域复杂工程问题的关键环节和参数。	2.问题分析
3	4-3 能够根据实验方案, 运用专业知识构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 包括仿真和实验。	4.研究

三、教学内容、要求与学时分配

(一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第一章 电路模型和电路定律</b> 1.1 电路和电路模型 1.2 电路基本物理量 1.3 电路元件 1.4 基尔霍夫定律 <b>思政融入点:</b> 大国电力——点亮 14 亿人的万家灯火、 青年智则国智——基尔霍夫	理解电路的作用与组成部分、电路模型、电压和电流的参考方向, 掌握电路基本物理量、欧姆定律、电功率的定义及计算方法, 掌握电路元件的伏安特性, 掌握基尔霍夫定律。	<b>重点:</b> 电压和电流的参考方向、欧姆定律、电功率的定义及计算方法、电路元件的伏安特性、基尔霍夫定律。 <b>难点:</b> 基尔霍夫定律	6	讲授/讨论	目标 1 目标 4
<b>第二章 电路的等效变换</b> 2.1 电路的等效变换 2.2 电阻的等效变换 2.3 电感、电容的等效变换 2.4 电源的等效变换	理解等效变换的思想, 掌握电阻的等效变换, 掌握电感、电容的等效变换, 掌握电源的等效变换。	<b>重点:</b> 电阻的等效变换、电感电容的等效变换、电源的等效变换。 <b>难点:</b> 电源的等效变换。	8	讲授/讨论	目标 1
<b>第三章 电阻电路的一般分析</b> 3.1 KCL 和 KVL 的独立方程数 3.2 支路电流法 3.3 回路电流法 3.4 节点电压法 3.5 三种方法对比总结	理解 KCL 和 KVL 的独立方程数, 掌握支路电流法, 掌握回路电流法, 掌握节点电压法	<b>重点:</b> 支路电流法、回路电流法、结点电压法。 <b>难点:</b> 回路电流法、结点电压法。	6	讲授/讨论	目标 1
<b>第四章 电路定理</b> 4.1 叠加定理 4.2 齐性原理 4.3 戴维宁定理 4.4 诺顿定理 4.5 最大功率传输定理	掌握叠加定理, 理解齐性原理, 掌握戴维宁定理, 理解诺顿定理, 掌握最大功率传输定理。	<b>重点:</b> 叠加定理、戴维宁定理、最大功率传输定理。 <b>难点:</b> 戴维宁定理。	8	讲授/讨论	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第五章 动态电路</b> 5.1 动态电路时域分析 5.2 动态电路初始条件分析 5.3 一阶动态电路的零输入响应 5.4 一阶动态电路的零状态响应 5.5 一阶动态电路的全响应	理解动态电路的时域分析, 掌握动态电路初始条件, 掌握一阶电路的零输入响应, 掌握一阶电路的零状态响应, 掌握一阶电路的全响应。	<b>重点:</b> 动态电路初始条件、一阶电路的零输入响应、一阶电路的零状态响应、一阶电路的全响应。 <b>难点:</b> 三要素法。	8	讲授/讨论	目标 1
<b>第六章 相量法</b> 6.1 正弦量 6.2 复数 6.3 相量法的基础 6.4 电阻、电感、电容的相量形式 6.5 电路定律的相量形式 <b>思政融入点:</b> 特斯拉——交直流之战	理解正弦量, 掌握复数, 掌握相量法的基础, 掌握电阻、电感、电容及电路定律的相量形式。	<b>重点:</b> 相量法、电阻电感电容及电路定律的相量形式。 <b>难点:</b> 相量法。	4	讲授/讨论	目标 2 目标 4
<b>第七章 正弦稳态电路的分析</b> 7.1 阻抗与导纳 7.2 正弦稳态电路的分析 7.3 正弦稳态电路的功率 7.4 最大功率传输 <b>思政融入点:</b> 计划报废——太阳神卡特尔阴谋	理解阻抗与导纳, 掌握正弦稳态电路的分析, 掌握正弦稳态电路的功率, 掌握最大功率传输。	<b>重点:</b> 正弦稳态电路的分析、正弦稳态电路的功率。 <b>难点:</b> 正弦稳态电路的分析、功率因数的提高。	10	讲授/讨论	目标 2 目标 4
<b>第八章 谐振</b> 8.1 串联电路的谐振 8.2 并联电路的谐振	掌握 RLC 串联电路的谐振, 掌握 RLC 并联谐振电路。	<b>重点:</b> RLC 串联电路的谐振, RLC 并联谐振电路。 <b>难点:</b> RLC 串联电路的谐振、RLC 并联谐振电路。	2	讲授/讨论	目标 2
<b>第九章 三相电路</b> 9.1 三相电路 9.2 线电压(电流)与相电压(电流) 9.3 对称三相电路的计算 9.4 不对称三相电路 9.5 三相电路的功率 <b>思政融入点:</b> 用电安全	理解三相电路, 掌握线电压(流)和相电压(流)的关系, 掌握对称三相电路的计算, 理解不对称三相电路的概念, 掌握三相电路的功率。	<b>重点:</b> 线电压(流)和相电压(流)的关系、对称三相电路的计算、不对称三相电路、三相电路的功率。 <b>难点:</b> 对称三相电路的计算、三相电路的功率。	6	讲授/讨论	目标 2 目标 4
<b>第十章 含有耦合电感的电路</b> 10.1 互感与互感电压 10.2 同名端 10.3 含有耦合电感电路的计算 10.4 变压器原理 10.5 理想变压器	理解互感, 掌握含有耦合电感电路的计算, 了解耦合电感的功率, 理解变压器原理, 掌握理想变压器。	<b>重点:</b> 含有耦合电感电路的计算、变压器原理、理想变压器。 <b>难点:</b> 含有耦合电感电路的计算、理想变压器。	6	讲授/讨论	目标 2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一 实验设备介绍及基尔霍夫定律</b>	熟悉电路连接方法和直流仪器仪表的正确使用方法。验证基尔霍夫定律。	<b>重点:</b> 电路实验台介绍、电源的使用、实验元器件使用、万用表的使用、验证基尔霍夫电流定律、验证基尔霍夫电压定律、电位的测定。 <b>难点:</b> 验证基尔霍夫电流定律、验证基尔霍夫电压定律、电位的测定。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验二 叠加原理</b>	验证叠加定理, 加深对该定理的理解; 掌握叠加原理的测定方法; 加深对电流和电压参考方向的理解。	<b>重点:</b> 叠加定理的验证。 <b>难点:</b> 叠加定理的验证。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验三 戴维南定理和有源二端网络</b>	验证戴维南定理; 掌握有源二端口网络的开路电压和入端等效电阻的测定方法, 并了解各种测量方法的特点; 证实有源二端口网络输出最大功率的条件。	<b>重点:</b> 开路电压及等效电阻的测量、测定有源二端口网络的外特性、测定戴维南等效电源的外特性、功率曲线的绘制。 <b>难点:</b> 开路电压及等效电阻的测量、测定戴维南等效电源的外特性。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验四 RC 一阶电路响应</b>	设计电路加深理解 RC 电路过渡过程的规律及电路参数对过渡过程的理解; 学会测定 RC 电路的时间常数的方法。	<b>重点:</b> 测定 RC 电路充电和放电过程中电容电压的变化规律, 测定 RC 电路充电过程中电流的变化规律, 时间常数的测定。 <b>难点:</b> 测定电容电压的变化规律, 电流的变化规律, 时间常数的测定。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验五 交流实验设备介绍及元件参数测量</b>	熟悉电路实验台交流电部分; 掌握交流电元器件的使用; 学习交流电实验操作规范。学会用相位法或功率法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数, 学会根据测量数据计算出串联参数 R、L、C; 正确掌握相位表、功率表的使用方法。	<b>重点:</b> 电路实验台交流部分介绍, 交流电实验操作规范, 交流电实验元器件使用, 用相位法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数, 用功率法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数。 <b>难点:</b> 用相位法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数, 用功率法测量电感线圈、电阻器、电容器的参数。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验六 日光灯功率因数的提高</b>	掌握交流电路中电压、电流的相量关系; 掌握感性负载电路提高功率因数的方法; 进一步熟悉日光灯的工作原理。	<b>重点:</b> 日光灯的连线与启动, 日光灯参数测量, 提高功率因数。 <b>难点:</b> 提高功率因数。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验七 三相交流电路</b>	掌握三相负载和电源的正确联接方法; 进一步了解三相电路中电压、电流的线值和相值的关系; 了解三相四线制中线的作用。	<b>重点:</b> 测量三相四线制电源的相、线电压、电流, 负载作星形联接, 负载作三角形联接。 <b>难点:</b> 负载作星形联接, 负载作三角形联接。	2	讲授/实操/报告	目标 3
<b>实验八 变压器的应用</b>	用实验方法确定变压器绕组的同名端; 测定变压器的变压比, 变流比及阻抗变换。	<b>重点:</b> 判别变压器绕组的同名端, 判别同名端, 变压比测定, 变压器外特性的测定。 <b>难点:</b> 变压比测定, 变压器外特性的测定。	2	讲授/实操/报告	目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时在线学习 (含视频学习、作业、测验和讨论) 占 24%、实验占 16%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 测验: 在每章后进行在线测试。
- (2) 平时作业: 在每节后完成在线作业。
- (3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	在线学习(24%)	实验(16%)		
1	12%	0%	30%	42%
2	12%	0%	30%	42%
3	0%	16%	0%	16%
合计(成绩构成)	24%	16%	60%	100%



## 五、教学方法

本课程可采用“在线+课堂”的混合式教学模式，在线学习为自主学习，学生可以通过“电路原理在线课程平台”同步学习课程知识点，完成在线作业、测试和在线考试，参与讨论，由平台自动统计学习成绩。

课堂教学以“学生为中心”，将传统讲授与讨论式、研究式、翻转课堂等多种教学方法相结合，开展教学活动，以重点、难点内容，知识点应用和扩展为主要讲授内容，注重理论联系实际，结合工程实际问题，对电路进行分析、计算和设计。同时通过提供教学参考资料、推荐课外阅读材料等拓宽和深化学生的知识面和知识结构。加强实践环节，多以综合性、设计性实验为主，提高学生动手能力及分析问题、解决问题的能力。

本课程采用的教学媒体主要有：在线课程、文字教材、课件。对学生的辅导，主要采用实验指导、当面答疑、在线答疑、学习通等形式。

## 六、参考材料

学堂在线慕课：<https://www.xuetangx.com/course/shou08071002278/12425210>

### 参考教材：

3. 电路、邱关源原著、高等教育出版社、2006年5月、第5版

### 阅读书目：

1. 电路分析基础、李瀚荪、高等教育出版社、2006年5月、第4版。
2. 简明电路分析基础教学指导书、李瀚荪、高等教育出版社、2003年8月。
3. 电路原理、江泽佳主编、高等教育出版社、1992年、第3版
4. 电路分析简明教程、傅恩锡主编、高等教育出版社、2004年1月。

主撰人：胡媛 周悦

审核人：邢博闻、霍海波

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 在线学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (12%)	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分在 90-100 分之间。	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分在 80-89 分之间。	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分在 70-79 分之间。	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分在 60-69 分之间。	完成电路原理所有在线视频学习环节，且总分低于 60%。
课程目标 2 (12%)	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分在 90-100 分之间。	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分在 80-89 分之间。	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分在 70-79 分之间。	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分在 60-69 分之间。	完成电路原理所有在线作业、章节测试、讨论、在线期末考试环节，且总分低于 60%。

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (16%)	实验操作过程规范，能独立完成实验操作。实验结果正确，能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，并运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、基本能独立完成实验操作。实验结果较正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据较正确，并运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据基本正确，有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果有错误。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能完成实验操作。不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 3. 《运筹学与最优化方法》教学大纲

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：运筹学与最优化方法				
	英文名称：Operations Research and Optimal Methods				
课程号	11074001		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	郭文文		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》。掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的数列、极限，《线性代数 B》中矩阵运算、初等线性变换等相关内容。				

#### 二、课程简介

##### (一) 课程概况

运筹学与最优化方法课程是机器人工程专业的学科必修课。本课程系统地介绍了运筹学建模的基本思想，最优化方法中线性规划、非线性规划的理论及应用方法，目标规划、整数规划、层次分析法、网络优化，并对一些较新的智能优化方法进行了介绍。通过本课程的学习，将使學生掌握应用运筹学理论研究机器人优化控制系统的技术基础和基本思路，深化學生系统优化的思想，为机器人工程专业的學生进行后续的专业课学习，尤其是综合实训和毕业设计等环节奠定良好的基础，培养學生运用专业知识分析解决实际问题的能力。

Operations Research and Optimal Methods is a compulsory course for Robot Engineering. This course systematically introduces the basic idea of operations research modeling, the theory and application methods of linear programming and nonlinear programming in optimization methods, objective programming, integer programming, analytic hierarchy process and network optimization, and introduces some relatively new intelligent optimization methods. Through the study of this course, students will master the technical basis and basic ideas of applying operational research theory to research robot optimization control system. This course aims to further strengthen students' ability of system optimization. And students majoring in robot engineering can lay a good foundation for the follow-up study of professional courses, especially the comprehensive practical training and graduation design. The study of this course will cultivate their ability to analyze practical problems and solve problems with professional knowledge.

##### (十) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握运筹学与最优化方法的基本理论知识，能够将线性规划、运输问题、整数规划、目标规划、图与网络等理论方法应用到机器人优化控制相关领域，使學生初步具备利用专业知识、数学模型解决机器人优化控制复杂工程问题的能力。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 掌握无约束最优化方法、约束最优化方法、层次分析法、智能优化方法等运筹学优化方法的基本原理，能够运用运筹学优化方法对机器人系统的关键环节和参数进行

识别、分析，使学生初步具备识别和判断机器人系统复杂工程问题关键环节的能力。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 3:** 通过运筹学和最优化方法相关理论和应用案例的学习，拥有基本的运筹优化思想，明确运筹学的重要性以及对实际社会问题带来的经济效益与社会效益，培养学生认真钻研的学术精神，使学生初步具备运用专业知识解决社会问题的能力，培养学生的创新意识、价值观和成就感。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决机器人智能感知与优化控制相关领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	2-1 能够运用工程数学、物理、基本电路原理，识别和判断机器人工程及相关领域复杂工程问题的关键环节和参数。	2.问题分析

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 绪论 (1) 运筹学的起源 (2) 运筹学的性质 (3) 运筹学的影响 (4) 运筹学主要分支简介 <b>思政融入点:</b> 从运筹学应用的经典案例出发，介绍运筹学的重要性，培养学生认真钻研的学术精神。	1.正确理解和掌握运筹学的性质和特征。 2.具有培养学生认真钻研的学术精神。	<b>重点:</b> 运筹学的性质和特征，运筹学主要分支。 <b>难点:</b> 运筹学的特征与主要分支。	2	讲授/案例	目标 1 目标 2
第2章 线性规划 (1) 线性规划模型 (2) 线性规划的单纯形法 (3) 线性规划的对偶问题 (4) 灵敏度分析	1.正确理解和掌握物流需求预测的含义及影响因素。能够运用定性和定量方法对物流需求进行预测。	<b>重点:</b> 物流需求预测的含义、影响因素，物流需求预测的定性方法。 <b>难点:</b> 移动平均、指数平滑、回归分析等物流需求预测的定量方法。	8	讲授/案例	目标 1
第3章 运输问题 (1) 运输问题的数学模型 (2) 表上作业法 (3) 应用举例	1.理解和掌握运输问题的特点及数学模型。 2.掌握表上作业法的各个关键步骤及其与单纯形法的关系。	<b>重点:</b> 运输问题建模、表上作业法的特性和求解步骤。 <b>难点:</b> 表上作业法中的对偶特性、表上作业法与单纯形法的关系。	4	讲授/案例	目标 1
第4章 无约束最优化方法 (1) 最优性条件 (2) 最速下降法 (3) 牛顿法及其修正 (4) 共轭梯度法 (5) 变尺度法 (6) 直接搜索算法	1.正确理解无约束最优化问题的特征与定义。 2.掌握无约束最优化问题的求解方法。	<b>重点:</b> 无约束最优化问题的求解方法。 <b>难点:</b> 最优性条件、共轭梯度法的运用。	6	讲授	目标 1 目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第5章 约束最优化方法 (1) Kuhn-Tucker 条件 (2) 既约梯度法及凸单纯形法 (3) 罚函数法及乘子法	1.正确理解约束最优化问题的特征与定义 2.掌握约束最优化问题的求解方法。	<b>重点:</b> 约束最优化问题的间接求解方法。 <b>难点:</b> 罚函数法及乘子法。	4	讲授	目标1 目标2
第6章 目标规划 (1) 目标规划模型 (2) 目标规划的图解法	1.正确理解和掌握目标规划问题的定义与特征。 2.掌握目标规划的几何意义及图解法。	<b>重点:</b> 目标规划问题的建模以及求解方法。 <b>难点:</b> 目标规划的图解法。	4	讲授/案例	目标1
第7章 整数规划 (1) 整数规划模型 (2) 割平面法 (3) 分支定界法 (4) 0-1 规划的分支定界法 (5) 最优分配问题 <b>思政融入点:</b> 选取利用数学模型带来经济社会效益的成就案例,培养学生运用专业知识解决社会问题的能力,培养学生的价值观和成就感。	1.正确理解和掌握整数规划问题的定义与特征。 2.掌握整数规划的求解方法以及应用。 3.培养学生运用和迁移知识的能力,培养学生的创新意识和钻研精神。	<b>重点:</b> 整数规划问题的建模以及求解方法,最优分配问题的求解。 <b>难点:</b> 分支定界法的计算过程,如何分支和定界。	8	讲授/案例	目标1 目标2
第8章 图和网络优化 (1) 图与网络的基本概念 (2) 最短路问题 (3) 最小支撑树问题 (4) 最大流问题 (5) 最小费用流问题	1.理解图与网络的基本概念。2.掌握最短路模型及 Dijkstra 算法 3.能够对最大流、最小费用流等类型问题建立模型并求解。	<b>重点:</b> 针对不同类型网络问题建立模型、使用优化工具进行求解、最短路问题及其 Dijkstra 算法。 <b>难点:</b> 针对不同类型网络问题建立模型、最短路问题及其 Dijkstra 算法。	6	讲授/案例	目标1
第9章 层次分析法 (1) 层次分析法的基本过程 (2) 层次分析法应用中若干问题的处理 (3) 应用举例	1.理解层次分析法结构模型的建立以及基本过程。 2.能够利用层次分析法求解运筹学问题。	<b>重点:</b> 层次分析法的基本过程、模型的建立及其应用。 <b>难点:</b> 层次分析结构模型的建立。	2	讲授	目标2
第10章 智能优化方法 (1) 启发式搜索方法(2)神经网络优化方法 (3) 遗传算法 (4) 模拟退火算法 (5) 应用举例	1.正确理解和掌握智能优化方法的含义、特点、步骤以及应用流程。 2.能够应用智能优化方法求解运筹学问题。	<b>重点:</b> 智能优化方法的特点、步骤。 <b>难点:</b> 智能优化方法在运筹学领域的应用。	4	讲授/案例	目标1 目标2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考核方式采用闭卷考试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、测验占 15%, 课堂表现占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含单项选择题、判断题、简答题、计算题和案例分析题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。
- (2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。
- (3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			期末成绩 (60%)	合计
	平时成绩 (40%)				
	作业 (20%)	测验 (15%)	课堂表现 (5%)		
1	10%	10%	0%	30%	50%
2	10%	5%	5%	30%	50%
合计(成绩构成)	20%	15%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主, 主要为板书与多媒体相结合的形式。在教学过程中结合科研、工程实例进行案例式教学, 利用实例启发学生积极思考, 讨论, 分析及反思以加深理解。在学习过程中, 适当加入建模及优化工具 (如 MATLAB、Excel 等) 的使用, 把其作为一种基本工具与教学内容有机结合, 用于建模和求解, 有利于加深理解和灵活运用所学理论知识, 为后续专业课程的学习奠定基础。

学校网络教学平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源和学习资料、开展在线测试和讨论。

## 六、参考材料

参考教材:

- 1.侯福均,《运筹学与最优化方法》,机械工业出版社,2022年6月、第3版。
- 2.傅家良,《运筹学方法与模型》,复旦大学出版社,2021年9月、第2版。
- 3.李工农,《运筹学基础及其MATLAB应用》,清华大学出版社,2016年10月、第1版。
- 4.弗雷德里克·希利尔,《运筹学导论》,清华大学出版社,2010年5月、第9版。
- 5.米凯尔·科申德弗,《优化理论与实用算法》,机械工业出版社,2022年8月、第1版。

主撰人: 郭文文

审核人: 邢博闻、霍海波

英文校对: 李志坚

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月1日

### 附件: 各类考核与评价标准表

#### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	能够独立完成作业,全面掌握线性规划、运输问题、整数规划、目标规划、图与网络等基本知识,能使用正确的求解方法及优化工具进行模型求解。图表清楚,数据正确,答案正确率超过 90%,格式清晰规范。	能够较好地完成作业,较全面掌握线性规划、运输问题、整数规划、目标规划、图与网络等基本知识,较好地构建合适的运筹学优化模型,能使用正确的求解方法及优化工具进行模型求解。图表比较清楚,数据正确,答案正确率超过 80%,格式较清晰规范。	一般能够完成作业,良好的掌握线性规划、运输问题、整数规划、目标规划、图与网络等基本知识,良好地构建运筹学优化模型,一般能使用求解方法及优化工具进行模型求解。图表基本清楚,数据基本正确,答案正确率超过 70%,格式基本清晰规范。	基本能够独立完成作业,基本掌握线性规划、运输问题、整数规划、目标规划、图与网络等基本知识,建立基本正确的运筹学优化模型,基本能使用求解方法及优化工具进行模型求解。图表基本清楚,数据基本正确,答案正确率超过 60%。	不能独立完成作业,没有掌握线性规划、运输问题、整数规划、目标规划、图与网络等基本知识,没有建立正确的运筹学优化模型,不能使用正确的求解方法及优化工具进行模型求解。图表不够清楚,数据不够正确,答案正确率低于 60%。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 2 (10%)	能够独立完成作业,全面掌握无约束最优化方法、约束最优化方法、层次分析法、智能优化方法。答案正确率超过 90%,格式清晰规范。	能够较好地完成作业,较全面掌握无约束最优化方法、约束最优化方法、层次分析法、智能优化方法。答案正确率超过 80%,格式较清晰规范。	一般能够完成作业,良好的掌握无约束最优化方法、约束最优化方法、层次分析法、智能优化方法。答案正确率超过 70%,格式基本清晰规范。	基本能够独立完成作业,基本掌握无约束最优化方法、约束最优化方法、层次分析法、智能优化方法。答案正确率超过 60%。

## 2. 测验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (10%)	全面掌握线性规划、运输问题、整数规划、目标规划、图与网络等基础概念和知识,能够运用上述优化方法建立数学模型并求解,运用得当,分析过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,格式清晰规范。	较全面掌握线性规划、运输问题、整数规划、目标规划、图与网络等基础概念和知识,能够较好地运用上述优化方法建立数学模型并求解,运用得当,分析过程相对较正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 80%,格式较清晰规范。	一般掌握线性规划、运输问题、整数规划、目标规划、图与网络等基础概念和知识,能够较好地运用上述优化方法建立数学模型并求解,基本运用得当,分析过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%,格式基本清晰规范。	基本掌握线性规划、运输问题、整数规划、目标规划、图与网络等基础概念和知识,基本能够运用上述优化方法建立数学模型并求解,部分运用不恰当,分析过程存在错误、不够完整,逻辑性一般,答案正确率超过 60%。
课程目标 2 (5%)	全面掌握无约束最优化方法、约束最优化方法、层次分析法、智能优化方法,能够运用上述优化方法建立数学模型并求解,运用得当,分析过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,格式清晰规范。	较全面掌握无约束最优化方法、约束最优化方法、层次分析法、智能优化方法,能够较好地运用上述优化方法建立数学模型并求解,运用得当,分析过程相对较正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 80%,格式较清晰规范。	一般掌握无约束最优化方法、约束最优化方法、层次分析法、智能优化方法,能够良好地运用上述优化方法建立数学模型并求解,基本运用得当,分析过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%,格式基本清晰规范。	基本掌握无约束最优化方法、约束最优化方法、层次分析法、智能优化方法,基本能够运用上述优化方法建立数学模型并求解,部分运用不恰当,分析过程存在错误、不够完整,逻辑性一般,答案正确率超过 60%。	没有掌握无约束最优化方法、约束最优化方法、层次分析法、智能优化方法,不能运用上述优化方法建立数学模型并求解,不能进行合理的运用,分析过程错误太多,逻辑性较差,答案正确率低于 60%。



### 3. 课堂表现评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 2 (5%)	全面掌握运筹学及最优化方法的基本原理和思路,能够运用运筹学理论和方法对机器人工程领域相关问题进行建模分析,学习积极主动,能按照要求完成预习,认真听讲,回答问题积极,能正确回答老师问题。	较全面掌握运筹学及最优化方法的基本原理和思路,能够较好地运用运筹学理论和方法对机器人工程领域相关问题进行建模分析,学习态度端正,能按照要求完成预习,认真听讲,回答问题较积极,能较正确回答老师问题。	一般掌握运筹学及最优化方法的基本原理和思路,能够较好地运用运筹学理论和方法对机器人工程领域相关问题进行建模分析,学习积极性一般,完成预习不够充分,认真听讲,回答问题积极性一般,正确回答老师问题存在一定难度。	基本掌握运筹学及最优化方法的基本原理和思路,基本能够运用运筹学理论和方法对机器人工程领域相关问题进行建模分析,学习积极主动性一般,完成预习不够充分,课堂听课不够认真,回答问题不够积极,较难正确回答老师问题。

### 4. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
	课程目标 1 (30%)	能够正确的通过运筹学与最优化方法构建合适的模型与算法。解答过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰规范。	能够较正确的通过运筹学与最优化方法构建合适的模型与算法。解答过程相对较正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 80%,书写较清晰规范。	能够相对正确的通过运筹学与最优化方法构建合适的模型与算法。解答过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%,书写基本清晰规范。	基本能够通过运筹学与最优化方法构建合适的模型与算法。解答过程存在错误、不够完整,逻辑性一般,答案正确率超过 60%。
课程目标 2 (30%)	全面掌握运筹学及最优化方法的基本原理和思路,能够运用运筹学理论和方法对机器人工程领域相关问题进行建模分析。分析过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,格式清晰规范。	较全面掌握运筹学及最优化方法的基本原理和思路,能够较好地运用运筹学理论和方法对机器人工程领域相关问题进行建模分析。分析过程相对较正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 80%,格式较清晰规范。	一般掌握运筹学及最优化方法的基本原理和思路,能够良好地运用运筹学理论和方法对机器人工程领域相关问题进行建模分析。分析过程基本正确、完整,答案正确率超过 70%,格式基本清晰规范。	基本掌握运筹学及最优化方法的基本原理和思路,基本能够运用运筹学理论和方法对机器人工程领域相关问题进行建模分析。分析过程存在错误、不够完整,逻辑性一般,答案正确率超过 60%。	没有掌握运筹学及最优化方法的基本原理和思路,不能运用运筹学理论和方法对机器人工程领域相关问题进行建模分析。分析过程错误太多,逻辑性较差,答案正确率低于 60%。

## 4. 《理论力学》（全英文）教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：理论力学（全英文）				
	英文名称：Theoretical Mechanics (English)				
课程号	13010001	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	第3学期		
课程负责人	杜青海	适用专业	机器人工程		
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《大学物理 B》、《复变函数与积分变换》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《线性代数 B》中的矩阵变换以及《复变函数与积分变换》的矩阵矢量等基础知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《理论力学》(全英文)是面向机器人工程专业学生的一门专业基础课。主要讲授：静力学、运动学与动力学分析三个方面。通过本课程的学习，使学生掌握质点、质点系、刚体和刚体系机械运动（包括平衡）的基本规律和研究方法，为学习相关的后继专业课程以及将来学习和掌握新的科学技术打好必要的基础。使学生初步具备应用理论力学的理论和方法分析、解决工程实际问题的能力；结合本课程的特点，培养学生科学的思维方式和正确的世界观，以及学生英语学习等相关能力。

Theoretical Mechanics course is a professional basic course for Robot Engineering undergraduates and junior college students. Main lectures: statics, kinematics and dynamic analysis of three aspects. Through the study of this course, students will be able to master the basic laws and research methods of particle, particle system, rigid body and rigid system mechanical motion (including balance), laying a solid foundation for learning related follow-up professional courses and learning and mastering new science and technology in the future To enable students to initially learn to apply the theories and methods of theoretical mechanics to analyze and solve some simple engineering practical problems; to combine the characteristics of this course, to cultivate students' scientific way of thinking and correct world outlook, as well as students' English learning and other related abilities.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握质点与刚体机械运动的基本知识并融合其工程背景，能针对机器人等机械工程对象运动与受力构建数学模型并求解。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 能够运用理论力学的运动与动力学基本理论及其求解方法，对机器人工程及相关领域的运动与受力等复杂工程问题进行描述和准确表达。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握机械学、力学、电路等工程基础知识, 能针对机器人的受力、运动及动力学问题建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行准确表达。	2.问题分析

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 1 章绪论、静力学公理和物体的受力分析</p> <p>(1) 课程研究对象、基本概念和研究内容</p> <p>(2) 静力学公理</p> <p>(3) 约束和约束力</p> <p>(4) 物体的受力分析和受力图·力学模型和力学简图</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍理论力学与航天、航空、航海领域上的基础应用原型和我国的大国重器——空间站和深潜器, 激发学生的民族责任感和家国情怀。</p>	<p>1、深入地理解力、刚体、平衡和约束等重要概念; 掌握静力学公理(或力的基本性质); 明确和掌握约束的基本特征及约束反力的画法; 准确地受力分析和画受力图; 掌握力多边形法则及平衡几何条件; 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。</p>	<p><b>重点:</b> 1.力、刚体、平衡和约束等概念。2.静力学公理及其推论。3.柔性约束、光滑支承面约束、光滑铰链约束的特征及其反力的画法。4.单个物体及物体系统的受力分析</p> <p><b>难点:</b> 物体系统的受力分析, 平面汇交力系(多个力)合成与平衡的几何法。</p>	2	讲授	目标 1 目标 3
<p>第 2 章平面力系</p> <p>(1) 平面汇交力系</p> <p>(2) 平面任意力系的简化和平衡</p> <p>(3) 物理系的平衡·静定和超静定问题</p> <p>(4) 平面简单桁架的内力计算</p>	<p>1、能准确和熟练地将力沿坐标轴分解和合成; 深入地理解力偶和力偶矩的概念和平衡条件; 掌握平面任意力系简化方法和求主矢和主矩; 正确理解静定与静不定的概念; 理解简单桁架的简化假设, 掌握杆件内力的计算。</p>	<p><b>重点:</b> 力的分解、合成、平面汇交力系的平衡条件及求解平衡问题的解析法、力对点之矩的计算、力偶矩的概念、平面力偶性质和力偶等效条件。平面任意力系简化及平衡条件和平衡方程。</p> <p><b>难点:</b> 主矢与主矩的概念; 利用特殊力系的特点画出某些约束反力, 选择恰当的平衡方程求解未知量; 平衡问题中正确选取研究对象及平衡方程。</p>	2	讲授	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第3章空间力系</p> <p>(1) 空间汇交力系</p> <p>(2) 力对点的矩和力对轴的矩</p> <p>(3) 空间力偶</p> <p>(4) 空间任意力系的简化</p> <p>(5) 空间任意力系的平衡方程</p> <p>(6) 重心</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过力系简化合成与平衡分析的理论学习, 让学生能够理解系统简化与合成、及受力平衡之间的辩证关系, 明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>1、能熟练地掌握空间力、力矩和力偶的分解与合成; 掌握空间力系的简化与合成; 能正确地画出各种常见空间的约束反力; 理解空间力系平衡方程和求解简单问题; 熟悉理解重心及其计算。</p> <p>2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p><b>重点:</b> 力在空间直角坐标轴上的两种投影法; 力对轴之矩和力对点之矩的计算及力矩关系定理; 空间汇交力系、空间任意力系、空间平行力系的平衡方程及其应用; 各种常见的空间约束及约束反力画法; 重心的坐标公式。</p> <p><b>难点:</b> 力在坐标轴上的二次投影; 空间力偶矩矢在坐标轴上的投影; 空间力系平衡问题时力矩轴的选取; 求组合体的形心坐标。</p>	2	讲授	目标 1 目标 3
<p>第4章 摩擦</p> <p>(1) 滑动摩擦</p> <p>(2) 摩擦角和自锁现象</p> <p>(3) 考虑摩擦时物体的平衡问题</p> <p>(4) 滚动摩擦阻的概念</p>	<p>1、牢固掌握滑动摩擦的性质, 深刻理解库仑摩擦定律的内涵; 熟练求解考虑滑动摩擦时的平衡问题(解析法、几何法); 了解滚动摩擦现象。</p>	<p><b>重点:</b> 滑动摩擦力和临界滑动摩擦力, 滑动摩擦定律。2.考虑滑动摩擦时物体的平衡问题的求解方法。</p> <p><b>难点:</b> 正确区分不同类型的含摩擦平衡问题; 正确判断摩擦力的方向及正确应用库仑摩擦定律。</p>	2	讲授	目标 1
<p>第5章 点的运动学</p> <p>(1) 矢量法</p> <p>(2) 直角坐标法</p> <p>(3) 自然法</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过空间站质点的运动学知识学习, 强调“路径优化”在人一生中的重要作用, 要时刻关注自身的成长是否按合理的轨迹发展, 如果走错路, 要及时自我反省。</p>	<p>1、熟练掌握和应用矢量法和直角坐标法建立点的运动方程, 并求点的轨迹、速度和加速度; 理解自然法求点在平面上作曲线运动时的运动方程、速度和加速度, 并正确理解切向加速度和法向加速度的物理意义。</p> <p>2、能自觉将“路径优化”思想融入生活实际。</p>	<p><b>重点:</b> 点的曲线运动的直角坐标法, 点的运动方程, 点的速度和加速度在直角坐标轴上的投影。2.点的曲线运动的自然法(以在平面内运动为主), 点沿已知轨迹的运动方程, 点的切向加速度和法向加速度。</p> <p><b>难点:</b> 自然轴系的几何概念, 速度与加速度在自然轴上投影的推导。</p>	2	讲授	目标 1 目标 3
<p>第6章 刚体的简单运动</p> <p>(1) 刚体的平行移动</p> <p>(2) 刚体绕定轴的转动</p> <p>(3) 转动刚体内各点的速度和加速度</p> <p>(4) 轮系的传动比</p> <p>(5) 以矢量表示角速度和角加速度</p>	<p>1、准确理解和判断刚体平动和定轴转动; 熟悉理解刚体定轴转动时的转动方程和准确计算刚体上任意一点的角速度和角加速度; 掌握传动比的概念及其公式的应用; 理解角速度矢、角加速度矢以及用矢积表示定轴转动刚体上任一点的速度和加速度。</p>	<p><b>重点:</b> 刚体平动及其运动特征; 刚体的定轴转动, 转动方程, 角速度与角加速度; 转动刚体内各点的速度与加速度。</p> <p><b>难点:</b> 用矢积表示刚体上任一点的速度与加速度。</p>	2	讲授	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第7章 点的合成运动 (1) 相对运动·牵连运动·绝对运动 (2) 点的速度的合成定理 (3) 牵连运动是平移时点的加速度的合成定理 (4) 牵连运动是定轴转动时点的加速度的合成定理	1、深刻理解三种运动、三种速度和三种加速度的定义、运动的合成与分解以及运动相对性的概念；能正确计算科氏加速度的大小并确定它的方向；掌握速度合成定理、牵连运动为平动时点的加速度合成定理，以及牵连运动为转动时点的加速度合成定理。	<b>重点：</b> 动点和动系的选择；运动的合成与分解；速度合成定理和加速度合成定理的应用和计算。 <b>难点：</b> 动点和动系的选择；加速度合成定理的运用与计算；牵连速度、牵连加速度及科氏加速度的概念	3	讲授	目标 1 目标 2
第8章 刚体的平面运动 (1) 刚体平面运动的概述和运动分解 (2) 求平面图形内各点速度的基点法 (3) 求平面图形内各点速度的瞬心法 (4) 用基点法求平面图形内各点的加速度	1、深刻认识刚体平面运动的特征，掌握研究平面运动的方法（运动的合成与分解）；能熟练掌握基点法和瞬心法及速度投影定理求任意点的速度；熟悉用基点法分析平面图形内一点的加速度。	<b>重点：</b> 基点法求平面图形上各点的速度和加速度；掌握合矢量投影定理。 <b>难点：</b> 速度瞬心的概念及求法；转动部分角速度和角加速度的求法；用基点法分析一点加速度的方法。	4	讲授	目标 1
第9章质点动力学的基本方程 (1) 动力学的基本定律 (2) 质点的运动微分方程 <b>思政融入点：</b> 通过火箭发射过程动力学的学习，强调“校正”在人一生中的重要作用，要时刻关注自身的成长是否按合理的轨迹发展，要及时自我调整达到预定轨道。	1、深刻认识刚体平面运动的特征，掌握研究平面运动的方法（运动的合成与分解）；能熟练掌握基点法和瞬心法及速度投影定理求任意点的速度；熟悉用基点法分析平面图形内一点的加速度。2、能自觉将“校正”思想融入生活实际。	<b>重点：</b> 基点法求平面图形上各点的速度和加速度；掌握合矢量投影定理。 <b>难点：</b> 速度瞬心的概念及求法；转动部分角速度和角加速度的求法；用基点法分析一点加速度的方法。	4	讲授	目标 1 目标 3
第10章动量定理 (1) 动量与冲量 (2) 动量定理 (3) 质心运动定理	1、深刻理解质点系（刚体、刚体系）的三类动力学问题；准确理解转动惯量、动量和动量矩的概念并掌握其计算方法；正确理解和应用动量定理。	<b>重点：</b> 质点系（刚体、刚体系）质心、动量、动量矩、转动惯量的计算。 <b>难点：</b> 质点系（刚体、刚体系）对某定点（轴）动量矩的概念及计算方法。	2	讲授	目标 1 目标 2
第11章动量矩定理 (1) 质点和质点系的动量矩 (2) 动量矩定理 (3) 刚体绕定轴的转动微分方程 (4) 刚体对轴的转动惯量 (5) 质点系相对于质心的动量矩定理 (6) 刚体的平面运动微分方程	1、深刻理解质点系动量矩的概念及其计算；正确理解动量矩定理和刚体绕定轴转动微分方程求解动力学问题。	<b>重点：</b> 质点系动量定理、质心运动定理；质点系的动量矩定理和刚体绕定轴转动微分方程。 <b>难点：</b> 相对质心的动量矩定理、刚体平面运动微分方程的应用。	2	讲授	目标 1 目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 12 章动能定理 (1) 力的功 (2) 质点和质点系的动能 (3) 动能定理 (4) 功率·功率方程·机械效率 (5) 势力场·势能·机械能守恒定律	1、深刻理解功和功率的概念及计算重力、弹性力和力矩的功的方法; 正确计算平动刚体、定轴转动刚体和平面运动刚体的动能, 重力和弹性力的势能; 熟练地应用动能定理和机械能守恒定律解动力学问题。	<b>重点:</b> 力的功和物体动能的计算; 动能定理和机械能守恒定律的应用。 <b>难点:</b> 综合应用动力学基本定理求解动力学问题。	2	讲授	目标 1 目标 2
第 13 章达朗贝尔原理 (1) 惯性力·质点的达朗贝尔原理 (2) 质点系的达朗贝尔原理 (3) 刚体惯性力系的简化 (4) 绕定轴转动刚体的轴承约束力	1、清晰地理解惯性力的概念并掌握质点系惯性力简化的方法, 能正确地计算平动、定轴转动和平面运动刚体惯性力系的主矢和主矩; 准确理解达朗贝尔原理及其应用。	<b>重点:</b> 惯性力的概念; 平动、定轴转动和平面运动刚体惯性力系的简化及简化结果; 用达朗伯原理求解动力学问题。 <b>难点:</b> 惯性力系的简化; 求解杆系动力学问题时运动学方程的提出。	2	讲授	目标 1
第 14 章虚位移原理 (1) 约束·虚位移·虚功 (2) 虚位移原理	1、对约束方程、理想约束和虚位移有清晰的认识; 掌握确定系统内各点虚位移之间的关系; 深刻理解虚位移原理和认识虚位移原理求解平衡问题。	<b>重点:</b> 虚位移、理想约束的概念; 应用虚位移原理理解物体系的平衡问题; 质点系自由度数判断及广义力的计算。 <b>难点:</b> 找虚位移之间的关系。	1	讲授	目标 1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 40%、测验占 0%、实验占 0%、大作业占 0%、讨论占 0%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）		合计
	平时成绩（40%）	期末成绩（60%）	
1	30%	45%	75%
2	10%	15%	25%
合计(成绩构成)	40%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用在线电子资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学。

## 六、参考材料

参考教材、阅读书目等

1. Vasile Szolga, Theoretical Mechanics, Create Space Independent Publishing Platform, 2014 年
2. John r. Taylor, Classical mechanics, Edwards Brothers, Inc., 2005
3. 哈尔滨工业大学理论力学教研室, 理论力学(I), 高等教育出版社, 2018 年 1 月、第 8 版

主撰人：杜青海

审核人：邢博闻、霍海波

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (30%)	质点和刚体的静力学、运动学和动力学及其主要定理原理的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	质点和刚体的静力学、运动学和动力学及其主要定理原理的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	质点和刚体的静力学、运动学和动力学及其主要定理原理的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	质点和刚体的静力学、运动学和动力学及其主要定理原理的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	没有掌握质点和刚体的静力学、运动学和动力学及其主要定理原理的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%
课程目标 2 (10%)	运用合成运动和动力学主要定理原理对质点与刚体进行抽象数学建模与分析，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	运用合成运动和动力学主要定理原理对质点与刚体进行抽象数学建模与分析，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	运用合成运动和动力学主要定理原理对质点与刚体进行抽象数学建模与分析，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	运用合成运动和动力学主要定理原理对质点与刚体进行抽象数学建模与分析，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	没有掌握运用合成运动和动力学主要定理原理对质点与刚体进行抽象数学建模与分析，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%



## 2. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 ( $< 60$ 分)
课程目标 1 (45%)	质点和刚体的静力学、运动学和动力学及其主要定理原理的基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过90%,书写清晰	质点和刚体的静力学、运动学和动力学及其主要定理原理的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过80%,书写清晰	质点和刚体的静力学、运动学和动力学及其主要定理原理的基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过70%	质点和刚体的静力学、运动学和动力学及其主要定理原理的基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过60%	没有掌握质点和刚体的静力学、运动学和动力学及其主要定理原理的基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于60%
课程目标 2 (15%)	运用合成运动和动力学主要定理原理对刚体进行抽象数学建模分析,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过90%,书写清晰	运用合成运动和动力学主要定理原理对刚体进行抽象数学建模分析,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过80%,书写清晰	运用合成运动和动力学主要定理原理对质点与刚体进行抽象数学建模分析,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过70%	运用合成运动和动力学主要定理原理对质点与刚体进行抽象数学建模分析,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过60%	没有掌握运用合成运动和动力学主要定理原理对质点与刚体进行抽象数学建模分析,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于60%

## 5. 《数字电子技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: 数字电子技术				
	英文名称: Digital Electronic Technology				
课程号	5101014	学分	3		
学时	总学时: 48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		44	0	0	4
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	叶海雄		适用专业	电气工程及其自动化、机器人工程、测控技术与仪器	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》, 掌握《线性代数》的各类求解方法、《电路原理》的电路模型、《模拟电子技术》的电子电路模型等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《数字电子技术》是电气及其自动化专业基础课程, 课程目标是学生熟练掌握数字电子技术的基本概念, 掌握基本原理与基本分析方法以及经典电路的设计方法。掌握脉冲波形、数模转换的原理与数字电路接口。本课程内容包括数字逻辑、组合逻辑电路、锁存器、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形、数模转换等内容, 并运用逻辑状态图以分析并设计数字电路。它不仅为《电子设计自动化》、《单片机原理》等后续课程提供必要的基础知识, 而且是一门理论与实践结合密切的硬件电路基础课程。

《Digital Electronic Technology》 is one of the main course in electrical engineering and automation. The curriculum goal is to make students to master the basic concepts of digital electronic technology, familiar with the basic principles, basic analysis methods and classical circuit design methods. This course mainly includes digital logic, combinational logic circuit, latch, flip-flop, sequential logic circuit, pulse waveform, digital-to-analog conversion. Master logical state diagram to analyze and design the digital circuits. Master pulse waveform, digital-to-analog conversion to analyze and determine the appropriate digital circuit interface. It not only provides the necessary basic knowledge for subsequent courses such as "Microcontroller Principles", but also a basic course of hardware circuits that closely combines theory and practice.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 对于机器人智能感知与优化控制领域的集成电路问题, 能够利用数字电路的逻辑分析和数学运算进行推断和阐释。(支撑毕业要求观测点 1-3)

**课程目标 2:** 能够应用线性代数的基本原理和图形简化法来观察, 并通过逻辑代数分析电气工程问题, 能对具体的复杂机器人系统进行准确的逻辑表述, 并建立简易数学模型。(支撑毕业要求观测点 2-2)

**课程目标 3:** 了解示波器、万用表等解决极爱人工程问题的仪器设备, 利用时序逻辑和代数分析的使用方法来对机器人智能感知与优化控制领域问题进行预测和分析, 理解其局限性。(支撑毕业要求观测点 5-1)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够专业基础知识、数学模型方法,推演和分析机器人工程领域相关工程问题。	1.工程知识
2	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行准确表达。	2.问题分析
3	5-1 掌握与机器人工程及相关领域工具软件、先进测试设备和信息技术。具备开发、选择与使用恰当的技术、资源、工具软件、先进测试设备和信息技术工具的能力。	5.使用现代化工具

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 数字逻辑概论</p> <p>(1) 数制与数码、基本逻辑运算、二进制代码、二值逻辑变量与基本逻辑</p> <p>(2) 逻辑函数及其表示方法</p> <p><b>思政融入点:</b> 拿中国的成语作为例子,引导学生传承中华优秀传统文化,弘扬以爱国主义为核心的民族精神,增加同学们的文化自信。</p>	<p>1、掌握数字量与模拟量的特点,数字电路的特点、应用;二进制的算术运算与逻辑运算的不同之处。</p> <p>2、学生传承中华优秀传统文化,弘扬以爱国主义为核心的民族精神,增加同学们的文化自信。</p>	<p><b>重点:</b> 二进制、八进制、十进制、十六进制等不同进制之间的关系及相互转换规律和数字系统中常用的几种 BCD 码。</p> <p><b>难点:</b> 难点是二进制的补码算术运算。</p>	4	讲授/案例	目标 1
<p>第2章 逻辑代数基础</p> <p>(1) 逻辑代数的基本公式、定理、表达形式</p> <p>(2) 逻辑函数的化简法</p> <p><b>思政融入点:</b> 运用卡诺图化简和公式化简可以将不必要的、多余的因子消去的原则,警惕学生要不断充电,增加个人实力、提高自己的逻辑思维,努力学习增加自身核心竞争力。</p>	<p>1、掌握逻辑代数的三种基本运算、三项基本定理、基本公式和常用公式;掌握逻辑函数的四种表示方法;掌握逻辑函数的公式化简法和图形化简法,了解最小项、最大项、约束项的概念及其在逻辑函数化简中的应用。</p> <p>2、增强有效竞争意识,避免无效内卷。</p>	<p><b>重点:</b> 逻辑函数的表示方法及其化简。</p> <p><b>难点:</b> 公式法的灵活应用以及无关项等概念理解。</p>	6	讲授/案例	目标 1 目标 2
<p>第3章 逻辑门电路</p> <p>(1) 逻辑门电路</p> <p>(2) 逻辑描述中的几个问题</p> <p><b>思政融入点:</b> 电子电路的组成就是由这些默默无闻的元器件支撑的,一旦有一个元器件损坏或不工作,那么整个庞大的集成电路将极有可能会崩盘。正所谓天下兴亡,匹夫有责,国家的发展兴旺和我们每个现实中的个人都是息息相关,我们每个同学都要有使命、有责任担当。</p>	<p>1、了解门电路的定义及分类方法 二极管、三极管的开关特性,及分立元件组成的与、或、非门的工作原理;掌握 TTL 反相器的工作原理,静态输入、输出、电压传输特性及输入端负载特性,开关特性。掌握 CMOS 反相器的工作原理及静态特性。其他 CMOS 门(与非门、或非门等)的工作原理。</p> <p>2、培养责任意识。</p>	<p><b>重点:</b> TTL 门电路和 CMOS 门电路的基本工作原理和外特性。</p> <p><b>难点:</b> TTL 门电路的外特性及应用。</p>	4	讲授/案例	目标 1 目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第4章 组合逻辑电路</p> <p>(1) 组合逻辑电路的分析</p> <p>(2) 组合逻辑电路的设计</p> <p>(3) 组合逻辑电路中的竞争现象</p> <p>(4) 若干典型的组合逻辑集成电路</p> <p><b>思政融入点:</b> 所选用的元器件越少, 将会越经济、资源浪费越少, 即使达到报废, 也会降低对环境污染程度, 进而可以培养学生的节约意识、浪费可耻意识、“绿水青山”意识。</p>	<p>1、掌握组合逻辑电路的设计与分析方法; 掌握常用组合逻辑电路, 即编码器、译码器、数据选择器、加法器及数值比较器的基本概念、工作原理及应用。</p> <p>2、培养学生的节约意识、浪费可耻意识、“绿水青山”的有效节能意识。</p>	<p><b>重点:</b> 组合逻辑电路的分析、设计方法及其应用。</p> <p><b>难点:</b> 逻辑设计中的逻辑抽象及 MSI 器件的附加控制端的功能理解。</p>	12	讲授/大作业/讨论	目标1 目标2 目标3
<p>第5章 锁存器和触发器</p> <p>(1) 基本双稳态电路</p> <p>(2) SR 锁存器</p> <p>(3) 触发器的逻辑功能及描述方法</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过此具体案例进而可以培养学生的工匠精神和探索精神, 不断地提升学生学习的积极性和, 激发学生刻苦学习、不怕困难、坚持理想, 挑战学科前沿的勇气。</p>	<p>1、掌握触发器的定义以及基本 RS 触发器、同步 RS 触发器、主从触发器、边沿触发器的逻辑功能、描述方法与动作特点; 掌握触发器逻辑功能与电路结构的区别。</p> <p>2、能自觉将探索精神和克服困难的勇气融入生活实际。</p>	<p><b>重点:</b> 触发器的动作特点和逻辑功能的描述方法。</p> <p><b>难点:</b> 不同结构的触发器和不同功能的触发器之间的联系与区别。</p>	4	讲授/案例	目标2
<p>第6章 时序逻辑电路</p> <p>(1) 时序逻辑电路的基本概念</p> <p>(2) 同步时序逻辑电路的分析</p> <p>(3) 同步时序逻辑电路的设计</p> <p>(4) 若干典型的时序逻辑电路</p> <p><b>思政融入点:</b> 随着国家在集成电路自主研发, 规模和集成度越来越高, 进而增强学生的国家、民族认同感和自豪感。</p>	<p>1、掌握时序逻辑电路的定义及同步时序电路的分析与设计方法; 深刻理解时序电路各方程组, 状态转换表、状态转换图及时序图在分析和设计时序电路中的重要作用; 了解常用时序电路, 尤其是计数器、移位寄存器组成及工作原理, 简单介绍异步时序电路的概念。</p> <p>2、增加自豪感。</p>	<p><b>重点:</b> 同步时序逻辑电路的分析、设计方法及其应用。</p> <p><b>难点:</b> 逻辑设计中的逻辑抽象及 MSI 器件的附加控制端的功能理解。</p>	12	讲授/大作业/讨论	目标1 目标2 目标3
<p>第7章 脉冲波形的变换与产生</p> <p>(1) 单稳态触发器</p> <p>(2) 施密特触发器</p> <p>(3) 555 定时器及其应用</p>	<p>了解脉冲产生及整形电路的分类及脉冲波形参数的定义。掌握一种施密特触发器、单稳态触发器的工作原理、脉宽及周期的计算方法。</p>	<p><b>重点:</b> 脉冲电路的分析方法和 555 定时器原理、特点及其应用。</p> <p><b>难点:</b> 脉冲电路的波形分析方法。</p>	3	讲授	目标2
<p>第8章 数模与模数转换器</p> <p>(1) D/A 转换器</p> <p>(2) A/D 转换器</p>	<p>了解两种转换器的工作原理和工作工程。</p>	<p><b>重点:</b> 典型 D/A 和 A/D 转换器的基本工作原理。</p> <p><b>难点:</b> D/A 和 A/D 转换器内部电路结构和工作过程。</p>	3	讲授	目标2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 测验占 10%、大作业占 20%、讨论占 10%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 大作业: 题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩 40%+期末成绩 60%)				合计
	平时成绩 (40%)			期末成绩 (60%)	
	测验 (10%)	大作业 (20%)	讨论 (10%)		
1	10%	0%	0%	20%	30%
2	0%	0%	10%	35%	45%
3	0%	20%	0%	5%	25%
合计	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。

本课程自学内容的量应不少于理论教学时数的10%，主要安排在各章节中有关背景资料和易于理解的内容上。在主要章节讲授完之后，要布置一定量作业旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

## 六、参考材料

1. 薛继霜、宋欣，数字电路基础与实践，清华大学出版社，2013.
2. 李响初，数字电路基础与应用，机械工业出版社，2012.
3. 卜新华，电工与数字电路基础，清华大学出版社，2012.
4. 黄健文，章鸣嬛，现代数字电路基础，机械工业出版社，2010.
5. 胡庆，林光旭，数字电路基础，电子科技大学出版社，2009.
6. 余孟尝，数字电子技术基础简明教程(第三版)教学指导书，高等教育出版社，2007.
7. 孙余凯，数字电路基础与技能实训教程，电子工业出版社，2006.
8. 陈永甫，数字电路基础及快速识图，人民邮电出版社，2006.
9. 弗洛伊德，电子学：数字电子基础，清华大学出版社，2006.
10. 王永军，李景华，数字逻辑与数字系统，电子工业出版社，2005.
11. 张建伟，陆亨立，硬件描述语言与数字逻辑电路设计，西安电子科技大学出版社，2004.
12. 陈光梦，数字逻辑基础，复旦大学出版社，2004.
13. 李宜达，数字逻辑电路设计与实现，科学出版社，2004.
14. 李澄宇，模拟电路与数字电路基础，科学出版社，2000.
15. 王尔乾，巴林凤，数字逻辑及数字集成电路，清华大学出版社，1994.

主撰人：叶海雄

审核人：邢博闻、霍海波

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (10%)	数字电子技术的基本知识掌握全面，基本概念正确、论述逻辑清楚、层次分明，解题过程完整，答案正确，书写清晰。	数字电子技术的基本知识掌握较全面，基本概念较正确、论述比较清楚，解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	数字电子技术的基本知识掌握较全面，概念基本正确、论述比较清楚，解题过程基本完整，答案基本正确。	数字电子技术的基本知识掌握一般，概念基本正确、论述基本清楚、解题过程基本完整，答案大部分正确。	数字电子技术的基本知识掌握较少，解题过程不完整，答案正确率低于60%，或存在作业抄袭现象。

### 2. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标3 (20%)	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体集成电路，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用数字电路的逻辑代数对系统模型进行推演和分析，并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体集成电路，事前准备较充分，能较正确地运用数字电路的逻辑代数对系统模型进行推演和分析，并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体集成电路，事前有一定准备，能运用数字电路的逻辑代数对部分系统模型进行推演和分析，运用分析方法对系统性能进行分析基本正确，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的集成电路，事前有一定准备，运用数字电路的逻辑代数对系统模型进行推演和分析需加强，运用分析方法对系统性能进行分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的集成电路，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用数字电路的逻辑代数对系统模型进行推演和分析，不能运用分析方法对系统性能进行分析，缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (10%)	熟练掌握逻辑电路，对复杂电路问题进行正确的理论分析和评价。	较好熟练掌握逻辑电路，对复杂电路问题进行正确的较好分析和评价。	基本掌握逻辑电路，对复杂电路问题进行基本的分析和评价基本正确。	基本掌握逻辑电路，但对复杂电路问题分析和评价还需加强。	不能掌握的逻辑电路，对复杂电路问题分析和评价方法错误。

### 4. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	熟练掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识，对电路问题进行正确的分析和评价。	较好掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识，对电路问题进行较好的分析和评价。	基本掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识，对电路问题分析和评价基本正确。	基本掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识，但对电路问题分析和评价还需加强。	不能掌握数字逻辑、门电路与逻辑电路的基础知识，对电路问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (35%)	能够正确进行逻辑电路的分析，解决方案正确。	能够较准确进行逻辑电路的分析，解决方案基本正确。	能够基本准确进行逻辑电路的分析，解决方案基本正确。	能够部分进行逻辑电路的分析，解决方案还需进一步完善。	不能准确进行逻辑电路的分析，解决方案不正确。
课程目标 3 (5%)	能够正确进行逻辑电路的设计，正确使用合适硬件结构，理解其局限性。	能够较准确进行逻辑电路的设计，正确使用合适硬件结构，理解其局限性。	能够基本准确进行逻辑电路的设计，正确使用合适硬件结构，比较理解其局限性。	能够部分进行逻辑电路的设计，部分使用硬件结构，理解其局限性。	不能准确进行逻辑电路的设计，错误使用硬件结构，不了解其局限性。



## 6. 《数字电子技术实验》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：数字电子技术实验				
	英文名称：Experiment in Digital Electronic Technology				
课程号	4604088	学分	0.5		
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	24	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	高玉娜		适用专业	机器人工程专业	
先修课程及要求	1.《数字电子技术》学习和掌握数字电子电路基本分析方法、基本理论； 2.《电路原理》学习和掌握数字电子电路的基本分析方法、基本理论和电子电路仿真和实践分析方法和技能。				

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

本课程是继《数字电子技术》课程之后而开设的独立实验课程，是理论教学的深化和补充，具有较强的实践性，是一门重要的技术基础课，是机器人工程专业学生的必修课。通过本课程的学习，使学生巩固和深化数字电子技术的基本概念和基础理论，加强电路搭建、测试、仿真、数据采集、结果分析等基本实验技能的综合训练，培养学生工程需求分析、设计能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

This course, which is regarded as independence, will be carried out after the course "Digital Electronic Technology". As a compulsory, important, technological and basic course for students majoring in Robotics Engineering, this course, with strong practicality, is the deepening and supplement of theoretical teaching. By taking this course, students are expected to consolidate and deepen the basic concept and basic theory of digital electronic technology, strengthen the comprehensive training of basic experiment skills such as circuit building, testing, simulation, data acquisition and result analysis, cultivate abilities of engineering demand analysis and design. For the follow-up courses, graduation design and professional work to lay the foundation.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对机器人智能感知与优化控制技术及相关领域涉及的复杂数字电子电路系统设计问题，能应用专业知识完成复杂电子电路系统的功能单元的设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 能够通过查阅资料，设计并安全、规范地实施数字电子技术实验，正确地采集实验数据，并运用理论知识对结果进行分析和解释。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和投身科技强国的责任与担当；培养学生的注重团队合作、精益求精、知行统一、勇于探索的工匠精神。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计。	3 设计/开发解决方案
2	4-2 具备设计和实施相关实验的能力，掌握实验方法。	4.研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	常用电子仪器的使用	1、使用示波器机内校正信号对示波器进行自检； 2、用示波器和晶体管毫伏表测量信号参数； 思政融入点：操作规范及职业规范	1、掌握数字示波器、信号发生器、晶体管毫伏表、万用表的正确使用； 2、熟悉电子与电路实验台。	2	验证	课程目标 2
2	集成门电路	1、设计与非门、或门、或非门、异或门逻辑功能测试电路； 思政融入点：中国芯现状引起我们的反思	1、掌握 TTL 基本门电路的逻辑功能的测试方法 2、掌握 TTL 器件的使用规则 3、熟悉数字电路实验装置的结构，基本功能和使用方法	2	设计	课程目标 2
3	加法器	1、用 74LS08 及 74LS86 构成一位半加器。 2、用 74LS08、74LS86、74LS32 构成一位全加器。 3、测试全加器 CD4008 逻辑功能。 4、设计三位加法电路。	1、掌握半加器和全加器的逻辑功能及测试方法。 2、用中规模集成全加器 CD4008 构成三位并行加法电路。	2	设计	课程目标 2
4	触发器	1、设计基本 RS 触发器的逻辑功能电路 2、设计双 JK 触发器 74LS112 逻辑功能电路 3、设计双 D 触发器 74LS74 的逻辑功能电路 4、设计 T 和 T'触发器	1、掌握基本 RS 触发器、JK 触发器、D 触发器和 T 触发器的逻辑功能。 2、熟悉各触发器之间逻辑功能的相互转换方法。	2	设计	课程目标 2
5	移位寄存器	1、设计 74LS194 逻辑功能电路。 2、设计移位寄存器构成的环形计数器电路。	1、了解集成移位寄存器的控制功能。 2、掌握集成移位寄存器的应用。	2	设计	课程目标 2
6	任意进制计数及显示	设计 74LS161 的逻辑功能测试电路。 2、在熟悉 74LS161 逻辑功能的基础上，利用 74LS161 采用置零法设计 60 进制 BCD 码计数器。 3、画出置零法实际电路连接图，用单次脉冲 CP，观察计数状态。	1、掌握任意进制分频器的设计方法。 2、掌握同步计数器 74LS161 多级级联的方法。 3、研究不同连接方式时对分频数的影响。 4、掌握 74LS48 译码器的使用及数码管显示的控制。	4	综合	课程目标 2
7	555 定时器典型应用电路	1、用 555 定时器构成单稳态触发器，并测试。 2、用 555 定时器构成多谐振荡器，并测试。 3、用 555 定时器构成单占空比可调脉冲信号发生器，并测试。	1、熟悉 555 定时器电路结构、工作原理及特点。 2、掌握 555 定时器的基本应用。 3、熟悉用示波器测量 555 定时器的脉冲幅度、周期和脉冲宽度。	2	综合	课程目标 2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
8	数字电子时钟	1、设计数字钟电路完成以下基本功能： 准确计时，以数字形式显示时、分、秒的时间； 小时的计时要求为 24 进位,分和秒的计时要求为 60 进位； 能快速校正时、分的时间。	1、设计精确的秒脉冲信号产生电路。 2、设计 60 进制、24 进制计数器。 3、设计译码显示电路。 4、设计整点报时电路。 5、通过 EDA 软件对所设计电路进行仿真。 6、给定统一的元器件，按照自己的设计方案在面包板上搭建实际电路，并达到设计要求。	4	综合	课程目标 1、2
9	开放性实验项目	学生自主完成相关资料的查阅，电路功能分析、方案设计、仿真、报告。	掌握复杂电路资料查阅的方法； 掌握复杂电路需求分析、方案自主设计、报告撰写的能力；	4	综合	课程目标 1、2

#### 四、课程考核与评价方式

##### （一）考核方式

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，期末考核方式采用实验操作考核。

##### （六）课程成绩

平时成绩根据学生平时的现场表现、实验过程及结果、实验报告进行综合打分；期末成绩根据学生期末实验操作考核评定，期末实验操作考核采用实验项目题库抽签方式进行，内容涵盖平时所有实验项目。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）良好（ $78 \leq \text{分数} < 90$ ）、中等（ $68 \leq \text{分数} < 78$ ）、及格（ $60 \leq \text{分数} < 68$ ）、不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 80% (2) 现场表现（实操）20%、实验结果 20%、设计报告 40%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用实验操作考核，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 20%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据实验操作考核标准进行。 (3) 考试题型：实验操作题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩80%+期末成绩20%）				合计
	平时成绩（80%）			期末成绩（20%）	
	现场表现（实操） (20%)	实验结果 (20%)	实验报告 (30%)	实验操作考核 (20%)	
1	10	0	20	0	30
2	10	20	20	20	70
合计(成绩构成)	20	20	40	20	100%

## 五、教学方法

本课程教学以课堂讲授、学生实操为主，充分利用泛雅平台，开展线上线下混合式教学，围绕课程目标、教学内容和考核方式，设计多元化的教学方法。

(2) 线上线下混合式教学。课前：学生根据任务单，利用学习通完成在线视频学习；课中：学生小组协作、自主实操，教师适当指导；课后：学生整理、分析数据、完成实验报告，线上反馈纠错等，培养学生能够运用所学知识和分析，自主学习，自主实践的能力。

(2) 开放性实验项目设计：课下：学生分组，完成选题、方案设计、仿真分析、报告和制作 PPT；课上：分组展示所完成的作品，培养学生将所学知识应用于工程实践的能力。

(3) 主题讨论。了解国内外电子技术现状，开展主题讨论，将课程思政融入教学，培养学生知行统一、勇于探索的工匠精神。

## 六、参考材料

### 参考教材

数字电子与 EDA 技术实验教程，秦进平主编，中国电力出版社，2014 年 7 月，第 2 版

主撰人：高玉娜

审核人：邢博闻、霍海波

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	单元设计方案合理、选型准确，功能设计完善。	单元设计方案较为合理、选型较为准确，功能设计较为完善。	单元设计方案基本合理、选型基本准确，功能设计基本完善。	单元设计方案欠合理、选型欠准确，功能设计欠完善。	单元设计方案不合理、选型不准确，功能设计不完善。
课程目标 2 (10%)	实验方案设计合理、实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作规范，硬件电路合理，功能测试完备。实验结束后，实验器材整理规范。	实验方案设计较为合理、实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作较为规范，硬件电路较为合理，功能测试较为完备。实验结束后，实验器材整理较规范。	实验方案设计基本合理、实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作基本规范，硬件电路基本合理，功能测试基本完备。实验结束后，实验器材整理基本规范。	实验方案设计欠合理、实验实施过程中遵守纪律，操作欠规范，硬件电路欠合理，功能测试欠完备。实验结束后，实验器材整理欠规范。	实验方案设计不合理、实验实施过程中遵守纪律、操作不规范，硬件电路不合理，功能测试不完备。实验结束后，实验器材整理不规范。

### 2. 实验结果评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	实验方案要求实现完整，实验现象准确，采集的实验数据正确。	实验方案要求实现较为完整，实验现象较为准确，采集的实验数据较为正确。	实验方案要求实现基本完整，实验现象基本准确，采集的实验数据基本正确。	实验方案要求实现欠完整，实验现象欠准确，采集的实验数据欠正确。	实验方案要求实现不完整，实验现象不准确，采集的实验数据不正确。

### 3. 实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	实验报告撰写条理清晰、内容全面、设计方案合理、研究路线准确	实验报告撰写条理较为清晰、内容较为全面、设计方案较为合理、研究路线较为准确	实验报告撰写条理基本清晰、内容基本全面、设计方案基本合理、研究路线基本准确	实验报告撰写条理欠清晰、内容欠全面、设计方案欠合理、研究路线欠准确	实验报告撰写条理不清晰、内容不全面、设计方案不合理、研究路线不准确
课程目标 2 (20%)	数据记录完整、准确，图表清晰，实验现象分析准确，结论合理。	数据记录较为完整、较为准确，图表较为清晰，实验现象分析较为准确，结论较为合理。	数据记录基本完整、基本准确，图表基本清晰，实验现象分析基本准确，结论基本合理。	数据记录欠完整、欠准确，图表欠清晰，实验现象分析欠准确，结论欠合理。	数据记录不完整、不准确，图表不清晰，实验现象分析不准确，结论不合理。

### 4. 实验操作考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	实验方案准确，操作过程规范，实验结果正确。	实验方案较为准确，操作过程较为规范，实验结果较为正确	实验方案基本准确，操作过程基本规范，实验结果基本正确	实验方案欠准确，操作过程欠规范，实验结果欠正确	实验方案不准确，操作过程不规范，实验结果不正确

## 7. 《模拟电子技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：模拟电子技术				
	英文名称：Analog Electronic Technology				
课程号	51010004		学分	3	
学时	总学时：56	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	0	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	刘雨青		适用专业	电气工程及其自动化	
先修课程及要求	先修课程：《大学物理》、《电路原理》 要求： 1.《大学物理》学习和了解半导体器件的一些物理概念； 2.《电路原理》学习和掌握电路的基本分析方法、基本理论和电子电路仿真、实验分析方法和技能。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是电气工程及其自动化、测控技术与仪器等专业必修的一门专业基础课。本课程主要讲授：运算放大器、二极管及其基本电路、三极管及放大电路基础、场效应管放大电路、模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路等。通过本课程的学习，使学生获得模拟电子技术方面的基本理论，基本知识和基本技能，掌握模拟电子电路的分析和设计方法，具有运用所学知识分析和解决电气工程相关领域中模拟电路问题的能力，培养创新意识，为后续课程的学习、科技创新、电子设计制作和毕业后从事电子技术方面的工作打下必要的基础。

This course is a compulsory professional basic course in Electrical Engineering and Automation, Measurement and Control Technology and Instrument. This course mainly teaches: amplifier, diode and their basic circuit, Transistor and its basic amplify circuit, amplify circuit of Field Effect Transistor, integrated analog circuit, feedback amplify circuit, power amplify circuit, signal processing and generating circuit and so on. Through the study of this course, students will acquire the basic theory, knowledge and skills in analog electronic technology, master the analysis and design methods of analog electronic circuits, have the ability to use the knowledge they have learned to analyze and solve related problems in electrical engineering-related fields, cultivate a sense of innovation, and lay the necessary foundation for the subsequent courses, scientific and technological innovation, electronic design and production, and work in electronic technology after graduation.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 学习常用的二极管、晶体管、场效应管、运算放大器等电子器件的基本结构、主要特性、使用方法，并能够根据常用电子器件构成的模拟电路，运用图解法，估算法，

小信号模型法等分析方法，进行放大电路的静态和动态分析及性能指标计算，具有推演和分析电气工程领域中模拟电路相关工程问题的能力。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**能够运用模拟电路基础理论、分析和建模方法，对模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路等应用电路进行分析、计算与设计，并能够对较复杂的电气工程相关问题正确表达。（支撑毕业要求观测点 2-2）

**课程目标 3：**培养学生爱国奋斗、担当进取、勇于探索的科学精神和创新意识，实事求是、善于解决问题、严谨认真的工匠精神和团结协作能力，以过硬技术更好地服务国家和社会。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够专业基础知识、数学模型方法，推演和分析机器人工程领域相关工程问题。	1. 工程知识
2	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行准确表达。	2. 问题分析

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果（对应课程目标达到的能力）	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<b>第一章 绪论</b> （1）信号 （2）放大电路模型 （3）放大电路的主要性能指标 <b>思政融入点：</b> 电子技术的新发展、新技术和新成就。	1.认识放大电路模型结构、建立过程和主要性能指标； 2. 培养爱国情怀，激发掌握科技核心的动力，科技报国和创新精神。	<b>重点：</b> 放大电路模型及主要性能指标。  <b>难点：</b> 放大电路模型的建立。	2	讲授/调研报告	课程目标 1
<b>第二章 运算放大器</b> （1）集成电路运算放大器 （2）理想运算放大器 （3）基本线性运放电路（同相、反相） （4）同相输入和反相输入放大电路的其他应用 <b>思政融入点：</b> 介绍芯片发展，及面临的“卡脖子”技术。	1.会用运算放大器的虚短和虚断分析方法，分析和计算基本的运放应用电路； 2.立志成为心怀“国之大者”的时代新人，心系国家命运，培养责任担当。	<b>重点：</b> 运算放大器的传输特性，基本线性运放电路的分析方法。  <b>难点：</b> “虚短”和“虚断”的理解和正确运用。	6	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第三章 二极管及其基本电路</b> （1）半导体的基本知识 （2）PN 结的形成及特性 （3）二极管 （4）二极管的基本电路及其分析方法 （5）特殊二极管	通过半导体结构和导电机理学习，理解二极管的特性和参数，会建立二极管的等效模型，掌握分析方法，分析其应用电路。	<b>重点：</b> 半导体的分类；PN 结的单向导电性；二极管的伏安特性和应用电路分析。  <b>难点：</b> PN 结的形成，二极管电路分析时，等效线性电路的建立。	4	讲授/讨论	课程目标 1



教学内容	预期学习成果(对应课程目标达到的能力)	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第四章 场效应三极管及其放大电路</b> (1) 金属-氧化物-半导体(MOS)场效应三极管 (2) MOSFET 基本共源极放大电路 (3) 图解分析法 (4) 小信号模型分析法 (5) 共漏极和共栅极放大电路 <b>思政融入点:</b> 抓住主要矛盾, 简化电路分析过程	利用场效应管的结构、特性和工作原理, 会建立场效应管放大电路小信号模型, 分析和计算放大电路静态和动态性能; 2. 个人理想与国家发展、民族命运结合, 培养解决问题的能力。	<b>重点:</b> 场效应管的外特性及参数, 场效应管放大电路的偏置电路及特点共源(Cs)、共漏(Cd)放大电路的静态工作点与性能指标计算。 <b>难点:</b> 场效应管的工作原理。	4	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第五章 双极结型三极管及其放大电路</b> (1) BJT (2) 基本共射极放大电路 (3) BJT 放大电路的分析方法 (4) BJT 放大电路静态工作点的稳定问题 (5) 共集电极放大电路和共基极放大电路	利用三极管的结构、特性和工作原理, 会建立三极管放大电路小信号模型, 分析和计算静态和动态性能;	<b>重点:</b> 掌握 BJT 的外特性、参数及应用。放大器的组成、小信号模型分析方法、性能指标及应用。 <b>难点:</b> 小信号模型分析方法。	12	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第六章 频率响应</b> (1) 放大电路的频率响应 (2) 单时间常数 RC 电路的频率响应 (3) 共源和共射放大电路的低频响应 (4) 共源和共射放大电路的高频响应	解释放大电路频率响应基本概念, 会建立放大电路低频、高频小信号模型, 分析动态性能。	<b>重点:</b> 频率响应的基本概念, BJT 放大电路的低频、高频小信号模型建立方法、放大器低频、高频响应的分析和计算方法。 <b>难点:</b> 放大器高频响应的电路模型建立和等效化简。	6	讲授/讨论	课程目标 1
<b>第七章 模拟集成电路</b> (1) 模拟集成电路中的直流偏置技术 (2) 差分放大电路	识别和比较模拟集成电路中的直流偏置技术, 会根据共模和差模信号分别建立差分电路模型, 分析、计算静态和动态性能。	<b>重点:</b> 差分式放大电路的基本概念, 组成、工作原理及静态和动态分析, 运算放大器的参数及工程应用。 <b>难点:</b> 共模信号与差模信号, 差分放大电路的分析。	4	讲授/讨论	课程目标 2
<b>第八章 反馈放大电路</b> (1) 反馈的基本概念与分类 (2) 负反馈放大电路增益的一般表达式 (3) 负反馈对放大电路性能的影响 (4) 深度负反馈条件下的近似计算 (5) 负反馈放大电路设计 (6) 负反馈放大电路的稳定性 <b>思政融入点:</b> 善于用辩证法思想分析问题。引导学生理解负反馈对电路性能改善, 洞悉“有一利, 必有一弊”。	1. 说明反馈的基本概念、在分析和设计电路中会判断和选择反馈的类型, 计算性能指标, 达到设计要求; 2. 以辩证唯物主义认识论分析反馈, 树立正确的价值观。	<b>重点:</b> 反馈的判断, 反馈对放大器的性能改善(定性和定量分析), 深度负反馈条件下电路的分析计算, 根据工程实际选择合适的负反馈放大器。 <b>难点:</b> 深度负反馈条件下的电路计算。负反馈放大器的稳定性问题。	8	讲授/讨论	课程目标 2

教学内容	预期学习成果(对应课程目标达到的能力)	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第九章 功率放大电路</b> (1) 功率放大电路的一般问题 (2) 单时间常数 RC 电路的频率响应 (3) 射极输出器——甲类放大的实例 (4) 乙类双电源互补对称功率放大电路 (5) 甲乙类互补对称功率放大电路	识别和比较不同的类型的功率放大电路, 合理选型, 并计算性能指标。	<b>重点:</b> 乙类、甲乙类功放电路组成、工作原理及性能指标计算。 <b>难点:</b> 交越失真的克服与效率的矛盾问题。	4	讲授/讨论	课程目标 2
<b>第十章 信号处理与信号产生电路</b> (1) 滤波电路的基本概念与分类 (2) 正弦波振荡电路的振荡条件 (3) RC 正弦波振荡电路 (4) LC 正弦波振荡电路 (5) 非正弦信号产生电路 <b>思政融入点:</b> 电子电路系统设计, 自主设计具有挑战性和需要团队配合的微项目。	1. 学会利用放大电路构建信号处理和产生电路, 应用于工程实际; 2. 培养善于解决问题的实践能力和团结协作能力。	<b>重点:</b> 滤波器的概念, 一、二阶有源滤波器的分析方法。正弦波产生电路、电压比较器的分析与计算方法。 <b>难点:</b> 正弦波产生电路的分析计算: 传递函数的推导, 起振条件和振荡频率与电路参数的关系; 迟滞比较器的分析。	6	讲授/讨论/ 微项目	课程目标 2

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试课程成绩一般由期末成绩和平时成绩构成, 期末考核方式采用闭卷笔试。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 由课堂活动 20%、在线学习 10%、平时作业 10%、微项目作业 10%, 其中课堂活动: 包括学习通开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答、选人等; 在线学习: 包括知识点视频、章节测验等; 平时作业: 包括课后作业、思政作业、调研报告等; 微项目作业: 包括电子系统仿真、设计与展示等。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含计算题、分析题和设计题。 (4) 考试内容: 期末考试题目内容对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）					合计
	平时成绩（50%）				期末成绩 （50%）	
	课堂活动 （讨论等） （20%）	在线学习 （10%）	平时作业 （10%）	微项目作业 （10%）		
1	10	5	5	5	30	55
2	10	5	5	5	20	45
合计(成绩构成)	20	10	10	10	50	100

## 五、教学方法

教学坚持“学生为主体，教师为主导”的思想，利用泛雅平台开展线上线下混合式教学，围绕课程目标、教学内容和考核方式，设计多元化的教学方法。

（1）线上线下混合式教学。课前：学生根据任务单，利用学习通在线学习知识点视频，完成预习和章节测试；课中：教师讲授板书和多媒体结合，注重理论知识和应用技术讲解，并利用学习通开展多种课堂活动，如随堂练习、问卷、抢答、讨论等；课后：巩固所学知识，完成作业和微项目设计等，培养学生能够运用所学模拟电路知识和分析、计算方法，自主学习，自主实践和设计的能力。

（2）微项目设计作业。采用课内与课外相结合的方式，课下：学生分组，结合所学知识点进行实用电路的设计，完成选题、方案设计、仿真分析、电路搭建、调试、设计报告和制作 PPT；课上：分组展示所完成的作品，将理论与实际应用相结合，加强动手，培养学生将所学知识应用于工程实践的能力。

（3）主题讨论。根据电子技术发展，阅读最新文献，了解国内外现状，开展调查研究和主题讨论，将课程思政融入教学，培养学生家国情怀、科技报国的责任担当。

## 六、参考材料

线上：线上资源及学习平台等

泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222898846>

线下：参考教材：

5. 电子技术基础（模拟部分）、康华光、高等教育出版社、2006年1月、第5版
6. 模拟电子技术基础、华成英、童诗白、高等教育出版社、2006年5月、第4版

阅读书目：

14. Microelectronics Circuit Analysis and Design. 电子电路分析与设计——模拟电子技术、Donala A. Neamen 著、清华大学出版社

15. 模拟电路设计手册、Bob Dobin Jim Willianms 编著、张徐亮等译、人民邮电出版社、2017年1月、第1版
16. 电子设计从零开始、杨欣等编著、清华大学出版社、2010年10月、第2版
17. 电子技术基础模拟部分（第5版）习题全解、陈大钦、高等教育出版社、2006年7月
18. 帮你学模拟电子技术基础、华成英、高等教育出版社、2005年12月

主撰人：刘雨青

审核人：邢博闻、霍海波

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂活动（讨论等）评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握基本放大电路静态、动态分析过程，并会运用理论对应分析问题。	参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解基本放大电路静态、动态分析过程，并会运用理论对应分析问题。	参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，理解基本放大电路静态、动态分析过程，会运用理论分析部分问题。	能在督促下参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解基本放大电路静态、动态分析过程，会运用理论分析部分问题。	参与二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对基本放大电路概念和分析方法不理解，分析对应问题存在困难。
课程目标 2 (10%)	参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，积极主动，回答正确，并独立、准确和充分表达自己的观点，熟练掌握基本放大电路静态、动态分析过程，并能运用理论分析对应问题。	参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，较积极主动，回答较正确，能准确表达自己的观点，理解基本放大电路静态、动态分析过程，并能较好地运用理论对应问题。	参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答有少量错误，能表达自己的观点，理解基本放大电路静态、动态分析过程，会运用理论分析部分对应问题。	能在督促下参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，回答基本正确，表达观点不够准确，了解基本放大电路静态、动态分析过程，会运用理论分析部分对应问题。	参与模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所开展的随堂测验、讨论、问卷、抢答等课堂活动，不积极主动，回答问题错误多，不能表达自己的观点，对基本放大电路概念和分析方法不理解，分析对应问题存在困难。

## 2. 在线学习评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	根据课程任务单,完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备,熟练运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备,较好地运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,基本能运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试,有部分错误。	基本能够完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,能理解部分放大电路的理论知识并分析相应,完成章节测试时,错误较多。	不能完成二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的在线知识点视频学习,学习放大电路的理论知识有困难,不理解,不会用,完成章节测试时,错误多。
课程目标 2 (5%)	根据课程任务单,完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,做好充分地预习准备,熟练运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,较充分地做好预习准备,较好地运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试。	根据课程任务单,完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,基本能运用所学放大电路的理论知识分析问题,完成章节测试,有部分错误。	基本能够完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,能理解部分放大电路的理论知识并分析相应,完成章节测试时,错误较多。	不能完成模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的在线知识点视频学习,学习放大电路的理论知识有困难,不理解,不会用,完成章节测试时,错误多。

### 3. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,分析问题能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。
课程目标 2 (5%)	熟练掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,分析问题能力强,并会举一反三,解题时概念正确、思路清晰、过程完整详细、答案正确。书写整齐、电路图规范。	掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,分析问题能力较强,解题时概念正确、思路较清晰、过程较完整、答案较正确。书写整齐、电路图规范。	基本掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,基本能够分析相应问题,解题时概念较正确、过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	基本掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,能够分析相应的部分问题,解题时概念基本正确、过程部分不完整、答案基本正确。书写基本整齐、电路图部分不规范。	不能掌握模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路的基本知识,分析相应问题有较大困难,解题时答案错误较多,存在抄袭现象。

#### 4. 微项目作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识，自主选题，分组设计实用电路，完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在合作完成中具有项目管理和领导协作能力，负责重要和关键环节。微项目选题涉及新能源电能变换和智能运动控制领域，具有一定的创新性。	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识，自主选题，分组设计实用电路，较好地完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中负责重要和关键环节。微项目选题涉及新能源电能变换和智能运动控制领域。	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识，自主选题，分组设计实用电路，基本能完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中承担部分设计任务。	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识，自主选题，分组设计实用电路，基本能完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中承担较少的设计任务。	利用二极管、晶体管放大电路和场效应管放大电路、运算放大电路所学知识，自主选题，分组设计实用电路。在分组项目设计过程中不参与或不能完成给定的设计任务。
课程目标 2 (5%)	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识，自主选题，分组设计实用电路，完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在合作完成中具有项目管理和领导协作能力，负责重要和关键环节。微项目选题涉及新能源电能变换和智能运动控制领域，具有一定的创新性。	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识，自主选题，分组设计实用电路，较好地完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中负责重要和关键环节。微项目选题涉及新能源电能变换和智能运动控制领域。	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识，自主选题，分组设计实用电路，基本能完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中承担部分设计任务。	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识，自主选题，分组设计实用电路，基本能完成电路仿真、实物制作、讨论展示和设计报告。在项目设计过程中承担较少的设计任务。	利用模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理和产生电路所学知识，自主选题，分组设计实用电路。在分组项目设计过程中不参与或不能完成给定的设计任务。



### 5. 期末考核评价标准

成绩 课程目标	考核内容	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	二极管、晶体管、场效应管、集成运放基础知识和应用电路, 以及其组成的晶体管放大电路、场效应管放大电路等的分析与计算。	熟练掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 能对它们构成的应用电路和放大电路进行正确地识别、判断、分析和计算。	较好掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 能对它们构成的应用电路和放大电路进行较正确地识别、判断、分析和计算。	基本掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 对它们构成的应用电路和放大电路进行识别、判断、分析和计算时, 错误较少。	基本掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 对它们构成的应用电路和放大电路进行识别、判断、分析和计算时, 错误较多。	基本不能掌握常用电子器件的基本概念、特点和分析方法, 对它们构成的应用电路和放大电路, 无法做出正确地识别、判断、分析和计算。
课程目标 2 (20%)	差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计。	熟练掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 能综合运用所学知识, 对复杂模拟电路进行分析和设计。	较好掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 能较好地运用所学知识, 对复杂模拟电路进行分析和设计。	基本掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 能运用所学知识, 对部分复杂模拟电路进行分析和设计。	基本掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 能运用所学知识, 对少数复杂模拟电路进行分析和设计。	基本不能掌握差分放大电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与产生电路的分析和设计方法, 不能对复杂模拟电路进行分析和设计。

## 8. 《模拟电子技术实验》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：模拟电子技术实验				
	英文名称：Experiment in Analog Electronic Technology				
课程号	4604504		学分	0.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	24	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	4	
课程负责人	高玉娜		适用专业	机器人工程专业	
先修课程及要求	1.《模拟电子技术》学习和掌握模拟电子电路基本分析方法、基本理论； 2.《电路原理》学习和掌握模拟电子电路的基本分析方法、基本理论和电子电路仿真和实践分析方法和技能。				

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

本课程是继《模拟电子技术》课程之后而开设的独立实验课程，是理论教学的深化和补充，具有较强的实践性，是一门重要的技术基础课，是机器人工程专业学生的必修课。通过本课程的学习，使学生巩固和深化模拟电子技术的基本概念和基础理论，加强电路搭建、测试、仿真、数据采集、结果分析等基本实验技能的综合训练，培养学生工程需求分析、设计能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

This course, which is regarded as independence, will be carried out after the course "Analog Electronic Technology". As a compulsory, important, technological and basic course for students majoring in Robotics Engineering, this course, with strong practicality, is the deepening and supplement of theoretical teaching. By taking this course, students are expected to consolidate and deepen the basic concept and basic theory of analog electronic technology, strengthen the comprehensive training of basic experiment skills such as circuit building, testing, simulation, data acquisition and result analysis, cultivate abilities of engineering demand analysis and design. For the follow-up courses, graduation design and professional work to lay the foundation.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对机器人智能感知与优化控制技术及相关领域涉及的复杂模拟电子电路系统设计问题，能应用专业知识完成复杂电子电路系统的功能单元的设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 能够按照实验方案搭建模拟电子技术实验，通过安全、规范的实验测试或仿真，正确地采集实验数据，并运用理论知识对结果进行分析和解释。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观, 激发学生的民族责任感和投身科技强国的责任与担当; 培养学生的注重团队合作、精益求精、知行统一、勇于探索的工匠精神。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-2 能够从功能角度分析出特定需求, 并完成功能单元的设计。	3 设计/开发解决方案
2	4-3 能够根据实验方案, 运用专业知识构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据, 包括仿真和实验。	4.研究

### 三、教学内容、要求与学时分配

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
1	常用电子仪器的使用	(5) 使用示波器机内校正信号对示波器进行自检; (6) 用示波器和晶体管毫伏表测量信号参数; (3) 测量两波形间相位差。 思政融入点: 操作规范及职业规范	(5) 掌握数字示波器、信号发生器、晶体管毫伏表、万用表的正确使用; (6) 熟悉电子与电路实验台。	2	验证性	课程目标 2
2	比例、求和运算电路	(9) 测试反相比例放大器电路; (10) 测试同相比例放大器电路; (11) 测试电压跟随器电路; (12) 测试反相求和电路;	(5) 用运算放大器等元件构成反相比例放大器、同相比例放大器、电压跟随器、反相求和电路及同相求和电路, 通过实验测试和分析, 进一步掌握它们的主要特点和性能及输出电压与输入电压的函数关系; (6) 了解集成运算放大电路在实际应用时应考虑的一些问题。	2	验证性	课程目标 2
3	积分、微分电路	(3) 利用运放设计积分电路并进行波形观察; 利用运放设计微分电路并进行波形观察。	(5) 学习用运放, 电容, 电阻等构成积分电路, 微分电路; (6) 进一步熟悉它们的特性和性能。	2	验证性	课程目标 2
4	单管交流放大电路	(5) 调整单管交流放大电路静态工作点; (6) 测量放大器的电压放大倍数, 观察 $RC_1$ 和 $RL$ 对放大倍数的影响; 观察静态基极电流对放大器输出电压波形的影响。 思政融入点: 晶体管的发明; 创新精神改变世界	(7) 掌握单管放大器静态工作点的调整及电压放大倍数的测量方法; (8) 研究静态工作点和负载电阻对电压放大倍数的影响, 进一步理解静态工作点对放大器工作的意义; (9) 观察放大器输出波形的非线性失真。	2	验证性	课程目标 2
5	OTL 互补对称功率放大电路	(1) 测量 OTL 互补对称功率放大器的最大输出功率、效率。	(5) 掌握 OTL 互补对称功率放大器的最大输出功率、效率测量方法; (6) 了解自举电路原理及其对改善 OTL 互补对称功率放大器性能所起的作用。	2	验证性	课程目标 2

序号	实验名称	实验教学内容	预期学习成果	学时	项目类型	课程目标
6	负反馈放大电路	(5) 测定两级放大电路静态工作点； (6) 测量基本放大电路的性能；测定反馈放大电路的性能。	(5) 加深理解反馈放大电路的工作原理及负反馈对放大电路性能的影响； (6) 学习反馈放大电路性能的测量与测试方法。	2	验证性	课程目标 2
7	RC 正弦波振荡电路	(3) 测量振荡频率，并与计算值相比较； 测量负反馈放大电路的放大倍数及反馈系数。	(5) 进一步学习文氏桥振荡电路的工作原理和电路结构； (6) 学习振荡电路的调整与测量振荡频率的方法。	2	验证性	课程目标 2
8	电压比较器	(3) 观察过零比较器输出和输入的波形； 测量滞回比较器的的阈值电压。	(5) 掌握比较器的电路构成及特点； (6) 学会测试滞回比较器回差的方法。	2	验证性	课程目标 2
9	非正弦信号产生电路	(3) 设计方波发生器、矩形波发生器、三角波发生器和锯齿波发生器电路； 观察各波形发生器波形，测量周期、幅值。	(5) 掌握方波发生器、矩形波发生器、三角波发生器和锯齿波发生器设计电路； (6) 掌握各波形发生器的主要特点、分析方法及设计方法。	2	设计性	课程目标 1、2
10	直流稳压电源	(9) 测试单相半波整流电路； (10) 测试单相桥式全波整流电路； (11) 测试直流稳压电源； (12) 集成稳压器的功能扩展。	(9) 掌握整流、滤波、稳压电路工作原理及各元件在电路中的作用； (10) 学习直流稳压电源的安装、调整和测试方法； (11) 熟悉和掌握线性集成稳压电路的工作原理； (12) 学习线性集成稳压电路技术指标的测量方法。	2	综合性	课程目标 1、2
11	开放性实验项目	学生自主完成相关资料的查阅，电路功能分析、方案设计、仿真、报告。	(5) 掌握复杂电路资料查阅的方法； (6) 掌握复杂电路需求分析、方案自主设计、报告撰写的能力；	4	综合性	课程目标 1、2

## 四、课程考核与评价方式

### (一) 考核方式

课程成绩由期末成绩和平时成绩构成，期末考核方式采用实验操作考核。

### (七) 课程成绩

平时成绩根据学生平时的现场表现、实验过程及结果、实验报告进行综合打分；期末成绩根据学生期末实验操作考核评定，期末实验操作考核采用实验项目题库抽签方式进行，内容涵盖平时所有实验项目。课程总成绩(百分制)按以上各部分内容核算后(四舍五入取整)，根据优秀(分数 $\geq 90$ 分)良好( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )、中等( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )、及格( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )、不及格(分数 $< 60$ 分)进行等级判定。

## 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分, 占总成绩的 80% (2) 现场表现 (实操) 20%、实验结果 20%、设计报告 40%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用实验操作考核, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 20%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据实验操作考核标准进行。 (3) 考试题型: 实验操作题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩80%+期末成绩20%)				合计
	平时成绩 (80%)			期末成绩 (20%)	
	现场表现 (实操) (20%)	实验结果 (20%)	实验报告 (40%)	实验操作考核 (20%)	
1	10	0	20	0	30
2	10	20	20	20	70
合计(成绩构成)	20	20	40	20	100%

## 五、教学方法

本课程教学以课堂讲授、学生实操为主, 充分利用泛雅平台, 开展线上线下混合式教学, 围绕课程目标、教学内容和考核方式, 设计多元化的教学方法。

(3) 线上线下混合式教学。课前: 学生根据任务单, 利用学习通完成在线视频学习以及实验仿真; 课中: 学生小组协作、自主实操, 教师适当指导; 课后: 学生整理、分析数据、完成实验报告, 线上反馈纠错等, 培养学生能够运用所学知识和分析, 自主学习, 自主实践的能力。

(2) 开放性实验项目设计: 课下: 学生分组, 完成选题、方案设计、仿真分析、报告和制作 PPT; 课上: 分组展示所完成的作品, 培养学生将所学知识应用于工程实践的能力。

(3) 主题讨论。了解国内外电子技术现状, 开展主题讨论, 将课程思政融入教学, 培养学生知行统一、勇于探索的工匠精神。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台: <https://mooc1.chaoxing.com/course/207373687.html>

### 参考教材

模拟电子技术基础实验及课程设计, 陈立万主编, 西南交大出版社, 2008 年 2 月、第 1 版

主撰人: 高玉娜

审核人: 邢博闻、霍海波

英文校对: 李志坚

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	单元设计方案合理、选型准确，功能设计完善。	单元设计方案较为合理、选型较为准确，功能设计较为完善。	单元设计方案基本合理、选型基本准确，功能设计基本完善。	单元设计方案欠合理、选型欠准确，功能设计欠完善。	单元设计方案不合理、选型不准确，功能设计不完善。
课程目标 2 (10%)	实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作规范，硬件电路合理，功能测试完备。实验结束后，实验器材整理规范。	实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作较为规范，硬件电路较为合理，功能测试较为完备。实验结束后，实验器材整理较规范。	实验实施过程中遵守纪律、积极思考，操作基本规范，硬件电路基本合理，功能测试基本完备。实验结束后，实验器材整理基本规范。	实验实施过程中遵守纪律，操作欠规范，硬件电路欠合理，功能测试欠完备。实验结束后，实验器材整理欠规范。	实验实施过程中遵守纪律、操作不规范，硬件电路不合理，功能测试不完备。实验结束后，实验器材整理不规范。

### 2. 实验结果评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	实验方案要求实现完整，实验现象准确，仿真结果准确、采集的实验数据正确。	实验方案要求实现较为完整，实验现象较为准确，仿真结果较为准确、采集的实验数据较为正确。	实验方案要求实现基本完整，实验现象基本准确，仿真结果基本准确、采集的实验数据基本正确。	实验方案要求实现欠完整，实验现象欠准确，仿真结果欠准确、采集的实验数据正确。	实验方案要求实现不完整，实验现象不准确，仿真结果不准确、采集的实验数据不正确。

### 3. 实验报告评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	实验报告撰写条理清晰、内容全面、设计方案合理。	实验报告撰写条理较为清晰、内容较为全面、设计方案较为合理。	实验报告撰写条理基本清晰、内容基本全面、设计方案基本合理。	实验报告撰写条理欠清晰、内容欠全面、设计方案欠合理。	实验报告撰写条理不清晰、内容不全面、设计方案不合理。
课程目标 2 (20%)	数据记录完整、准确, 图表清晰, 实验现象分析准确, 结论合理。	数据记录较为完整、较为准确, 图表较为清晰, 实验现象分析较为准确, 结论较为合理。	数据记录基本完整、基本准确, 图表基本清晰, 实验现象分析基本准确, 结论基本合理。	数据记录欠完整、欠准确, 图表欠清晰, 实验现象分析欠准确, 结论欠合理。	数据记录不完整、不准确, 图表不清晰, 实验现象分析不准确, 结论不合理。

### 4. 实验操作考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	实验方案准确, 操作过程规范, 实验结果正确。	实验方案较为准确, 操作过程较为规范, 实验结果较为正确	实验方案基本准确, 操作过程基本规范, 实验结果基本正确	实验方案欠准确, 操作过程欠规范, 实验结果欠正确	实验方案不准确, 操作过程不规范, 实验结果不正确

## 9. 《机器人工程专业导论》教学大纲（2022 版）

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器人工程专业导论				
	英文名称：Introduction to the Robotics Engineering				
课程号	46050003		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 3 学期	
课程负责人	邢博闻		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是机器人工程专业学生了解机器人工程发展体系与专业基础内涵的专业必修课程。主要讲授：机器人的定义、串联机械臂、并联机器人、移动机器人的基础知识。通过本课程的学习，使学生清晰地了解机器人工程专业的技术内涵、发展现状、未来方向，并对典型的机器人装置有一个初步的认知，为后续课程的学习提供基本理论和基本途径。

This course is a professional compulsory course for robot engineering students to understand the development system and professional basic connotation of robot engineering. Mainly teaches: the definition of robots, series robots, parallel robots, the basics of mobile robots. Through the study of this course, students can clearly understand the technical connotation, development status and future direction of the robot engineering major, and have a preliminary understanding of typical robot devices, providing basic theories and basic paths for the learning of subsequent courses.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 2：**能够评价机器人产业发展、技术发展对当前环境与社会可持续发展的促进意义（支撑毕业要求观测点 7-2）

**课程目标 3：**了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，能通过组队交流与课上发言的形式正确地表达机器人工程领域专业问题并形成文字材料。（支撑毕业要求观测点 10-2）

**课程目标 4：**能够自主展开机器人工程专业领域知识学习的能力。（支撑毕业要求观测点 12-2）

**课程目标 5：**培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）



### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	6-1 具备工程实习和社会实践经历，掌握与工程相关的背景知识以及职业和行业的方针、政策和法律、法规。	6. 工程与社会。
2	7-2 能够评价工程实践及工程实施方案对环境与社会可持续发展可能产生的影响。	7.环境和可持续发展
3	10-2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，能在跨文化背景下以语言和文字形式正确地表达机器人工程领域专业问题，并交流观点和看法。	10 沟通
4	12-2 具备针对个人职业发展需求不断学习和适应发展的能力。	12.终身学习

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章：机器人工程基础</p> <p>(1) 机器人的定义、发展历程与里程碑；</p> <p>(2) 机器人的分类和主要关键技术；</p> <p>(3) 机器人未来发展展望；</p> <p>(4)本学科培养方面、科研领域及科研人员简介。</p> <p><b>思政融入点：</b>通过我国机器人应用及产业化发展的典型事例，使学生了解我国机器人及应用领域的现状，提高学生的学习热情和发展我国机器人应用和产业化发展的使命感。</p>	<p>1、了解机器人的定义、发展历程</p> <p>2、掌握机器人的分类和关键技术</p> <p>3、了解机器人领域的国际前沿技术及发展方向</p> <p>4、分组学习、讨论并形成报告</p>	<p><b>重点：</b>对机器人工程技术、产业有初步的了解</p> <p><b>难点：</b>根据分组讨论结果形成报告</p>	10	讲授/讨论/案例	目标 3
<p>第2章：机器人工程与社会</p> <p>(1) 机器人工程知识要点；</p> <p>(2) 机器人工程师的就业方向；</p> <p>(3) 工程行业方针、政策和法规解读。</p>	<p>1、掌握机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规。</p>	<p><b>重点：</b>工程行业方针、政策和法规解读。</p> <p><b>难点：</b>以机器人工程项目研发为例，对相关知识点进行学习</p>	2	讲授/讨论/案例	目标 1
<p>第3章：机器人工程与环境的可持续发展</p> <p>(1) 机器人工程对智能制造产业的赋能发展意义；</p> <p>(2) 机器人工程对改善民生与服务社会的价值；</p> <p>(4)机器人工程技术应用对集约型社会发展的意义</p>	<p>1、了解机器人产业发展、技术发展对当前环境与社会可持续发展的促进意义。</p>	<p><b>重点：</b>了解机器人工程技术应用对集约型社会发展的意义</p> <p><b>难点：</b>以机器人工程项目研发为例，对相关知识点进行学习</p>	2	讲授/讨论/案例	目标 2
<p>第4章：机器人工程与终身学习</p> <p>(1) 机器人工程技术的学习途径</p> <p>(2) 数据资源的获取</p> <p>(3) 自主学习的途径与方法</p>	<p>1、了解自主展开机器人工程专业领域知识学习的途径与方法。</p>	<p><b>重点：</b>了解数据资源的获取手段</p> <p><b>难点：</b>以机器人工程项目研发为例，对相关知识点进行学习</p>	2	讲授/讨论/案例	目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用报告形式。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 大作业占 40%。 (3) 大作业采用课下分组交流模式展开, 以组为单位完成《机器人前沿技术》调研报告。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用报告形式, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 期末成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型: 完成《机器人创新设计》报告。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)						合计
	平时成绩 (40%)					期末成绩 (60%)	
	平时作业(0%)	测验(0%)	实验(0%)	大作业(40%)	讨论(0%)		
1	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%
2	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%
3	0%	0%	0%	40%	0%	0%	40%
4	0%	0%	0%	0%	0%	20%	20%
合计(成绩构成)	0%	0%	0%	40%	0%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主, 主要为板书与多媒体相结合的形式, 以提问、讨论师生互动等方式为辅, 采用启发式教学引导学生开展相关学习。

## 六、参考材料

- [1] 熊友伦, 李文龙等, 《机器人学-建模、控制与视觉》, 华中科技大学出版社, 2018
- [2] J.-P.梅莱著, 黄远灿译, 《并联机器人》, 机械工业出版社, 2014
- [3] R.西格沃特著, 李仁厚译, 《自主移动机器人导论》, 西安交通大学出版社, 2006

主撰人: 邢博闻

审核人: 霍海波、周悦

英文校对: 李志坚

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (40%)	能对机器人的定义、发展历程、分类和关键技术、国际前沿及发展方向有清晰了解，大作业研究正确、完整，逻辑性较强，沟通交流成果显著，并主动进行成果汇报。	能对机器人的定义、发展历程、分类和关键技术、国际前沿及发展方向有较为清晰了解，大作业研究正确、完整，逻辑性较强，沟通交流成果较为显著。	能对机器人的定义、发展历程、分类和关键技术、国际前沿及发展方向有基础了解，大作业研究正确、完整，逻辑性较强，沟通交流基本顺畅。	基本能对机器人的定义、发展历程、分类和关键技术、国际前沿及发展方向有了了解，大作业研究正确、完整，逻辑性较强，进行沟通交流。	未对机器人的定义、发展历程、分类和关键技术、国际前沿及发展方向有清晰了解，大作业研究不足，未进行沟通交流。

### 2. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	报告内容充分体现对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握	报告内容较为充分体现对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握	报告内容能体现对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握	报告内容基本体现对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握	未提交报告
课程目标2 (20%)	报告内容充分体现对机器人产业发展、技术发展对当前环境与社会可持续发展促进意义的理解	报告内容较为充分体现对机器人产业发展、技术发展对当前环境与社会可持续发展促进意义的理解	报告内容能体现对机器人产业发展、技术发展对当前环境与社会可持续发展促进意义的理解	报告内容基本体现对机器人产业发展、技术发展对当前环境与社会可持续发展促进意义的理解	未提交报告
课程目标4 (20%)	报告内容充分体现对自主展开机器人工程专业领域知识学习途径与方法的掌握	报告内容较为充分体现对自主展开机器人工程专业领域知识学习途径与方法的掌握	报告内容能体现对自主展开机器人工程专业领域知识学习途径与方法的掌握	报告内容基本体现对自主展开机器人工程专业领域知识学习途径与方法的掌握	未提交报告

## 10. 《机器人操作系统与仿真》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器人操作系统与仿真				
	英文名称：Robot Operating System and Simulation				
课程号	4605011		学分	2	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	32	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	李志坚		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《程序设计语言(C语言)》、《电路原理》和《数字电子技术》，要求具备程序设计基础和电子电路基础。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《机器人操作系统与仿真》课程是机器人工程专业学生较早开设计的一门专业必修课程，通过该课程的学习，使学生能够掌握与全球的机器人开发者进行高效交流的技能。主要讲授：机器视觉、机器语音、机械臂控制、SLAM 和导航、机器学习等多方面 ROS 应用的实现原理和方法，为后续机器人工程专业课程的学习提供基本架构和基本操作技能基础。

The course "Robot Operating System and Simulation" is a professional compulsory course designed earlier by students majoring in Robot Engineering. Through the study of this course, students can master the skills of efficient communication with robot developers around the world. It mainly teaches the principles and methods of ROS application in machine vision, machine voice, robot arm control, SLAM and navigation, machine learning and other aspects, providing the basic framework and basic operating skills for the learning of subsequent courses.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过对机器人操作系统基本原理、整体框架、具体实例的学习，熟悉并掌握机器人系统的设计和编程思想，能够针对某个特定场景的应用，自主对机器人进行基本设计和编程，掌握机器人的设计和开发流程。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 2:** 掌握机器人操作系统的标准算法例程化、软件模块化、成果共享化的设计理念，掌握机器人操作系统的使用方法，并基于该系统进行机器人工程领域的视觉识别与语音识别开发，能够对所设计算法进行理论建模、仿真测试和对比验证，理解其在实际应用中优缺点。（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	4-2 具备设计和实施相关实验的能力，掌握实验方法。	4.研究
2	5-2 能够使用工具软件、先进测试设备与信息技术工具对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行建模、预测和模拟，并在实践过程中理解其局限性。	5.使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1讲 Linux 系统简介和 ROS 系统介绍 <b>思政融入点:</b> 介绍 Linux 和 ROS 的起源和发展历程，重点介绍领域中的代表科学家的先进事迹，理解科学家探索过程中开源、贡献的含义，同时激发学生的民族责任感。	1、理解 ROS 的起源背景，学习 ubuntu 和 ROS 的安装方法；2、具有爱国主义精神，民族自豪感。	<b>重点:</b> Ubuntu 和 ROS 的基本操作指令。 <b>难点:</b> 理解各操作指令的具体含义，并能够根据实际情况修改和解决程序运行中的常见错误。	2	讲授/讨论	目标 1
第2讲 ROS 基本架构和通信机制和功能包	1、掌握 ROS 在计算图、文件系统、开源社区三个层次中的关键概念； 2、掌握创建 Publisher 和 Subscriber，创建 Server 和 Client	<b>重点:</b> 理解什么是节点，话题和通讯服务的异同点。 <b>难点:</b> ROS Master 在系统中的功能和作用。	4	讲授/讨论	目标 1
第3讲 ROS 中的常用组件，TF 坐标变换功能包和 QT 工具箱	1、掌握工作空间和功能包的创建、集成开发环境的搭建； 2、掌握话题和服务的编程和实现方法； 3、学习 ROS 组件工程的使用方法。	<b>重点:</b> 熟悉 ROS 工作空间，掌握 ROS 中的基本操作控件和常用工具箱的使用。 <b>难点:</b> 理解 ROS 中的话题、服务等通信机制。	6	讲授/讨论	目标 2
第4讲 rviz 可视化平台和数据仿真环境 <b>思政融入点:</b> 通过对 ROS 可视化功能学习，让学生理解人机交互的重要性，掌握人机交互，人与人之间交互的理念，能够从中理解平等、协作、互助的基本理念。	1、掌握 rviz 可视化平台的基本原理和操作方法 2、学习 QT 工具箱的使用方法 3、能自觉将“交流与互动”思想融入生活实际。	<b>重点:</b> 掌握 ROS 节点的配置方法，熟悉 ROS 环境下的可视化编程思想。 <b>难点:</b> 掌握 ROS 的离线调试方法和仿真技术。	4	讲授/上机/讨论	目标 2

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一：在搭建好的平台上安装 Kinect 和激光雷达	1、掌握机器人系统的搭建方法，并以 Kinect 和激光雷达为例，掌握 ROS 环境下的仿真技能	<b>重点：</b> 理解机器人的定义和基本组成，掌握常见的机器人电源、驱动、传感系统、控制系统等基本原理和仿真方法。 <b>难点：</b> 创建机器人仿真环境，实现机器人在脱离硬件的情况下进行编程与仿真。	6	实验/上机	目标 2
实验二：机器人建模与仿真	1、掌握机器人工作模型的搭建方法 2、掌握使用 xacro 文件来优化该模型	<b>重点：</b> 掌握仿真机器人系统的搭建方法。 <b>难点：</b> 理解机器人系统工作模型，对实际机器人进行建模。	8	实验/上机	目标 1 目标 2
实验三：机器视觉实验，实现二维码的识别	1、掌握摄像头的标定方法 2、掌握 ROS+OpenCV 实现人脸识别、物体跟踪的方法	<b>重点：</b> 使用摄像头和 Kinect 进行二维码的识别与定位。 <b>难点：</b> 理解二维码编解码原理和算法。	8	实验/讲授	目标 1 目标 2
实验四 机器语音实现，实现机器人人机对话	1、掌握英文语音识别的基本方法 2、掌握英文字符转语音的功能	<b>重点：</b> 学习人工智能标记语言，实现机器人的语音交流功能。 <b>难点：</b> 掌握机器人语言理解、语音合成算法的基本思路。	10	实验/讲授/ 讨论	目标 1 目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

采用考查方式进行，课程成绩由平时成绩和期末成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 平时作业占 20%、实验占 30%。
期末考试	(1) 考核方式及占比：采用考查方式，成绩满分 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型：出一个开放型的题目，要求同学们在规定时间内提交课程报告。 (4) 考试内容：根据授课内容和学生的接受程度，题目范围限定为借助机器人操作系统平台，完成某一个图像识别或语音识别任务，重点考察综合设计能力。

(1) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 实验：在课堂上对学生的动手实验结果进行检查，并提交实验报告，根据完成质量情况进行评分。

(3) 期末项目案例题目需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩 （50%）	
	平时作业(20%)	实验(30%)		
1	20%	10%	10%	40%
2	0%	20%	40%	60%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授和实验教学为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 Linux 系统介绍、C 语言、Python 语言的学习，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于机器人操作系统的分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

### （一）参考教材：

1、ROS 机器人开发实践，胡春旭编著，机械工业出版社，2022 年 1 月，第 1 版

### （二）参考教材：

- 1、精通 ROS 机器人编程，郎坦·约瑟夫主编，机械工业出版社，2019 年 4 月，第 2 版
- 2、ROS 机器人开发实用案例分析，卡罗尔·费尔柴尔德等主编，机械工业出版社，2020 年 4 月，第 1 版
- 3、机器人操作系统(ROS)入门必备：机器人编程一学就会，[美] 兰廷·约瑟夫(Lentin Joseph) 著，曾庆喜，朱德龙等译，机械工业出版社，2020-03，第 1 版
- 4、机器人操作系统基础，何苗，马晓敏，陈晓红 著，何苗，马晓敏，陈晓红 编，机械工业出版社，2022 年 6 月，第 1 版
- 5、ROS 机器人操作系统原理与应用，张云洲，王军义，韩泉城著，科学出版社，2022 年 8 月，第 1 版

### （三）学习资源：

- 1、ROS 学习论坛：<https://www.guyuehome.com/>
- 2、ROS 官网：<https://wiki.ros.org/>
- 3、Github 上 ROS 源代码：<https://github.com/ros>

主撰人：李志坚

审核人：邢博闻、霍海波

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	非常熟悉机器人基本结构、机器人基本原理、操作系统架构、操作系统仿真方法的基本知识及概念，运用得当，完全掌握了机器人的基本编程与开发流程，作业答题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰。	较为熟悉机器人基本结构、机器人基本原理、操作系统架构、操作系统仿真方法的基本知识及概念，能正确运用，基本掌握了机器人的基本编程与开发流程，作业答题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰。	基本理解机器人基本结构、机器人基本原理、操作系统架构、操作系统仿真方法的基本知识及概念，能够运用，部分掌握了机器人的基本编程与开发流程，作业答题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%。	对机器人基本结构、机器人基本原理、操作系统架构、操作系统仿真方法的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，理解了机器人的基本编程与开发流程，作业答题过程中存在错误，答案正确率超过60%。	没有掌握机器人基本结构、机器人基本原理、操作系统架构、操作系统仿真方法的基本知识及概念，对机器人的基本编程与开发流程不理解，作业答题过程错误且不完整，答案正确率低于60%。

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	能完全按照实验要求进行实验方案设计、实验程序设计与实现，进行实验调试，对实验方法、设计流程非常熟悉。	能基本按照实验要求进行实验方案设计、实验程序设计与实现，进行实验调试，对实验方法、设计流程较为熟悉。	能大部分按照实验要求进行实验方案设计、实验程序设计与实现，进行实验调试，对实验方法、设计流程熟悉程度一般。	能按照实验要求进行实验方案设计、实验程序设计与实现，进行实验调试，对实验方法、设计流程有所了解。	未能按照实验要求进行实验方案设计、实验程序设计与实现，对实验方法、设计流程不了解。
课程目标 2 (20%)	能独立完成利用机器人操作系统设计图像处理和语音识别算法模型，并编写实验程序进行仿真的整个过程、实验结果正确、能熟练运用理论知识对故障问题进行分析和处理。	能合作完成利用机器人操作系统设计图像处理和语音识别算法模型，并编写实验程序进行仿真的整个过程，实验结果基本正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。	经过指导后，能合作完成利用机器人操作系统设计图像处理和语音识别算法模型，并编写实验程序进行仿真的整个过程，实验结果表现一般、基本能运用理论知识对故障问题进行分析。	经过指导和讨论后，能合作完成利用机器人操作系统设计图像处理和语音识别算法模型，并编写实验程序进行仿真的主要过程，实验结果存在部分错误、能运用理论知识对部分故障问题进行分析。	经过指导和讨论后，仍无法完成实验任务，不能按时提交实验报告或抄袭他人的实验结果。



### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	熟悉机器人系统的基本结构，能够利用机器人操作系统进行软件设计和开发，考核报告中的设计流程合理，完成了题目要求的设计任务	理解机器人系统的基本结构，利用机器人操作系统进行软件设计和开发，考核报告中的设计流程较为合理，基本完成了题目要求的设计任务	部分理解机器人系统的基本结构，利用机器人操作系统进行软件设计和开发，考核报告中的设计流程存在部分错误，完成了题目要求的大部分设计任务	对机器人系统的基本结构理解不深入，利用机器人操作系统进行软件设计和开发，考核报告中的设计流程存在部分错误，部分题目要求的设计任务未能实现	未能理解机器人系统的基本结构，未能完成题目要求的设计任务
课程目标 2 (40%)	能正确运用目标检测与识别算法进行推演和分析，并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，能够借助集成开发环境进行调试，系统调试过程记录详细，图文并茂，遇到的问题有详细解决方案，对设计的算法有合理的优化措施。	能较正确地运用目标检测与识别算法进行推演和分析，并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，能够借助集成开发环境进行调试，系统调试过程记录详细，图文并茂，遇到的问题有较详细解决方案，对设计的算法有较合理的优化措施。	能运用目标检测与识别算法对部分系统模型进行推演和分析，运用分析方法对系统性能进行分析基本正确，能够借助集成开发环境进行调试，系统调试过程记录基本详细，图文并茂，对遇到问题解决方案描述不够详细，对设计的算法分析较为简单。	运用目标检测与识别算法对系统模型进行推演和分析需加强，运用分析方法对系统性能进行分析需加强，经过指导后能够借助集成开发环境进行调试，系统调试过程记录不够详细，有图展示，但描述不够详细和具体，未能对设计的算法提出优化措施。	不能运用目标检测与识别算法对系统模型进行推演和分析，不能运用分析方法对系统性能进行分析，不会使用集成开发环境，系统调试过程未做记录，对所使用的算法未做具体分析。

## 11. 《机器人学》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器人学				
	英文名称：Robotics				
课程号	46050004		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	杜青海		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《大学物理 B》、《复变函数与积分变换》、《理论力学》(全英文)、《运筹学与最优化方法》等，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《线性代数 B》中的矩阵变换以及《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换、《理论力学》(全英文)中质点和刚体的运动与动力学基本知识，《运筹学与最优化方法》的优化方法等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《机器人学》课程是机器人工程专业学生学习和掌握机器人运动与控制系统的基本概念、基本原理和基本分析与设计方法的专业必修课程。主要讲授：机器人学的数理基础、机器人运动与动力学的表征与求解、机器人控制与传感技术的基本知识、机器人轨迹规划与应用等。通过本课程的学习，使学生清晰地建立机器人学的基本概念，初步具备利用动力学理论的方法来分析、设计机器人运动的能力，并能够对机器人运动进行轨迹优化，为后续课程的学习提供运动与控制分析、设计的基本理论和基本方法。

Robotics is a required course for students majoring in Robot Engineering to learn and master the basic concepts, basic principles, basic analysis and design methods of robot motion and control systems. Main lectures: mathematical and physical basis of robotics, representation and solution of robot motion and dynamics, basic knowledge of robot control and sensing technology, robot trajectory planning and application, etc. Through the study of this course, students can clearly establish the basic concepts of robotics, preliminarily have the ability to analyze and design robot motion by using the method of dynamics theory, and can optimize the trajectory of robot motion, providing the basic theory and method of motion and control analysis and design for the study of subsequent courses.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1：**掌握机器人及其控制所涉及的基础技术，能用机器人运动、控制与路径规划的专业基础知识，对机器人工程领域相关的姿态、运动与控制等复杂工程问题进行推演和分析。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**掌握机器人的基本原理、工程方法和机器人控制系统的专业知识，能够运

用机器人运动学和控制及传感等专业基础理论和数学建模方法,对机器人工程领域相关的运动及轨迹优化等复杂工程问题进行准确表达。(支撑毕业要求观测点 2-2)

**课程目标 3:** 能够基于机器人运动学和动力学原理并采用相应科学方法对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行研究。(支撑毕业要求观测点 4-1)

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观,理解个人与社会的关系,激发学生的民族责任感和家国情怀;引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力;培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够运用专业基础知识、数学模型方法,推演和分析机器人工程领域相关工程问题。	1.工程知识
2	2-2 能够运用专业基础理论和数学建模方法对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行准确表达。	2.问题分析
3	4-1 能够运用科学原理及专业知识,针对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行研究。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章绪论 (1) 机器人学的发展 (2) 机器人的特点、结构和分类 (3) 机器人学与人工智能 <b>思政融入点:</b> 介绍机器人领域科学家先进事迹,激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解和掌握机器人学的基本信息,了解机器人的特点、结构和分类; 2、具有爱国主义精神,民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 机器人的基本特点和结构分类,机器人学与人工智能发展的特点。	2	讲授	目标 1 目标 4
第 2 章数理基础 (1) 位置和姿态的表示 (2) 坐标变换 (3) 齐次坐标变换 (4) 物体的变换及逆变换 (5) 通用旋转变换	1、牢固掌握坐标系的概念、定义和性质,明确坐标转换间的关系,能熟练进行常用不同坐标系的转换及策略和应用。	<b>重点:</b> 不同姿态与坐标系的基本概念、坐标系的内涵与特点、运用坐标系的转换求解机器人位置与姿态之间的本质。 <b>难点:</b> 建立位置与姿态的数学模型、利用坐标转换求解机器人位置姿态的科学描述。	4	讲授	目标 1
第 3 章机器人运动学 (1) 机器人运动方程的表示 (2) 机械手运动方程的求解 (3) 海洋机器人运动方程的特点 <b>思政融入点:</b> 通过“蛟龙”号和“奋斗者”号等国产潜水器运动分析学习,让学生对大国重器的理解和投身于海洋强国建设。	1、理解机器人运动的数学方程表示;掌握机械手运动方程的定量求解;熟悉海洋渔业机器人运动的特点和方程表示。2、能自觉树立学以致用和奋斗者的钻研精神。	<b>重点:</b> 机器人运动方程的基本形式和描述、机械手运动方程的求解。 <b>难点:</b> 对机器人高阶运动方程的精确计算和运动学求解。	4	讲授	目标 1 目标 2 目标 4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 机器人动力学 (1) 刚体动力学 (2) 机械手动力学方程 (3) 海洋机器人动力学问题	1、掌握机器人刚体动力学的运动与受力本质,理解和掌握典型机械手动力学方程描述和求解,理解海洋机器人动力学问题中的分析方法。	<b>重点:</b> 掌握机器人刚体运动与力学分析的基本方法和技巧;求解机械手典型运动的动力学分析;机器人和机械手运动改变的受力求解和控制设计。 <b>难点:</b> 如何对机器人和机械手运动与受力构建数学方程并准确求解计算。	4	讲授	目标1 目标2
第5章 机器人控制 (1) 机器人的基本控制原则 (2) 机器人的位置控制 (3) 机器人的力和位置控制 (4) 机器人的智能控制	1、掌握机器人位置与姿态控制的基本准则和方法;深刻理解机器人机械运动与受力本质机器人控制方法。	<b>重点:</b> 机器人位置与力学分析求解,并对其位置控制设计力学约束和载荷作用。 <b>难点:</b> 机器人位置变换的求解和受力分析。	4	讲授	目标2 目标3
第6章 机器人传感器 (1) 机器人传感器概述 (2) 内传感器 (3) 外传感器 (4) 机器人视觉装置	1、掌握机器人传感器的基本种类和特点、认识和理解传感器及视觉装置的本质。	<b>重点:</b> 机器人传感器系统的基本种类和作用、对机器人运动学的识别与设计分析。 <b>难点:</b> 机器人传感器与机器人运动学的解耦分析。	4	讲授	目标1 目标2
第7章 机器人轨迹规划 (1) 轨迹规划应考虑的问题 (2) 关节轨迹的插值计算 (3) 笛卡尔路径轨迹规划 (4) 轨迹规划的实时生成 (5) 基于 MATLAB 的机器人学仿真	1、掌握机器人与关节轨迹的数学描述与求解;对路径轨迹规划的认识和设计优化;辅助 MATLAB 对机器人实时路径计算与轨迹规划。	<b>重点:</b> 机器人路径轨迹的求解、对机器人轨迹规划和实时计算与优化。 <b>难点:</b> 机器人路径轨迹与动力学方程的求解和 MATLAB 的计算和生成轨迹图。	6	讲授	目标1 目标2 目标3
第8章 机器人的应用 (1) 应用工业机器人必须考虑的因素 (2) 机器人的应用领域 (3) 工业机器人应用举例 (4) 海洋机器人的应用实例	1、理解机器人的应用影响因素和应用领域;工业与海洋及新兴领域机器人的应用特点和技术难点等。	<b>重点:</b> 机器人的应用领域和特点,及其相应的应用技术屏障。 <b>难点:</b> 对机器人应用领域特点设计新型机器人。	2	讲授	目标3
第9章 机器人学展望 (1) 机器人技术和市场的现状 (2) 机器人技术的发展趋势 (3) 应用机器人引起的社会问题 <b>思政融入点:</b> 通过学习我国对机器人国家政策的学习,让学生对我国机器人产业发展和技术需求进一步深刻认识并激发学生的专业认知和热爱。	1、了解机器人技术现状与发展趋势,清晰认识和把握机器人学的未来发展方向和我国机器人产业前景。2、培养专业的学习热情和贡献我国机器人产业发展的动力。	<b>重点:</b> 机器人技术和产业发展的现状与未来趋势。	2	讲授	目标3 目标4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 30%、测验占 0%、实验占 0%、大作业占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业(30%)	大作业(10%)		
1	25%	0%	15%	40%
2	5%	0%	35%	40%
3	0%	10%	10%	20%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

参考教材：John J. Craig，机器人学导论，机械工业出版社，2018

阅读书目：

1. 徐元昌，工业机器人，中国轻工业出版社，1999
2. 周远清，机器人学，清华大学出版社，1997

主撰人：杜青海

审核人：邢博闻、霍海波

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月18日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标1 (25%)	坐标转换、机器人的姿态、运动学和动力学、基本控制和传感器、以及路径规划的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	坐标转换、机器人的姿态、运动学和动力学、基本控制和传感器、以及路径规划的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	坐标转换、机器人的姿态、运动学和动力学、基本控制和传感器、以及路径规划的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	坐标转换、机器人的姿态、运动学和动力学、基本控制和传感器、以及路径规划的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	没有掌握坐标转换、机器人的姿态、运动学和动力学、基本控制和传感器、以及路径规划的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%
课程目标2 (5%)	通过机器人运动学和动力学、基本控制方法和传感器、以及路径规划的基本知识及概念对数学建模过程掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	通过机器人运动学和动力学、基本控制方法和传感器、以及路径规划的基本知识及概念对数学建模过程掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	通过机器人运动学和动力学、基本控制方法和传感器、以及路径规划的基本知识及概念对数学建模过程掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	通过机器人运动学和动力学、基本控制方法和传感器、以及路径规划的基本知识及概念对数学建模过程掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	不能通过机器人运动学和动力学、基本控制方法和传感器、以及路径规划的基本知识及概念对数学建模过程，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%

### 2. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标3 (10%)	通过掌握机器人控制方法和传感器布置、以及路径规划的基本知识，深入研究机器人抽象数学建模过程和问题分析应用及MATLAB仿真分析等掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	通过掌握机器人控制方法和传感器布置、以及路径规划的基本知识，深入研究机器人抽象数学建模过程和问题分析应用及MATLAB仿真分析等掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	通过掌握机器人控制方法和传感器布置、以及路径规划的基本知识，深入研究机器人抽象数学建模过程和问题分析应用及MATLAB仿真分析等掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	通过掌握机器人控制方法和传感器布置、以及路径规划的基本知识，深入研究机器人抽象数学建模过程和问题分析应用及MATLAB仿真分析等掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	无法通过掌握机器人控制方法和传感器布置、以及路径规划的基本知识，深入研究机器人抽象数学建模过程和问题分析应用及MATLAB仿真分析等，不会运用公式，解题过程错误且分析思路不完整，答案正确率低于60%

### 3. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (15%)	坐标转换、机器人运动学和动力学、基本控制和传感器、以及路径规划的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	坐标转换、机器人运动学和动力学、基本控制和传感器、以及路径规划的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	坐标转换、机器人运动学和动力学、基本控制和传感器、以及路径规划的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	坐标转换、机器人运动学和动力学、基本控制和传感器、以及路径规划的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	没有掌握坐标转换、机器人运动学和动力学、基本控制和传感器、以及路径规划的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%
课程目标 2 (35%)	通过机器人运动学和动力学、基本控制方法和传感器、以及路径规划的基本知识及概念对数学建模过程掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	通过机器人运动学和动力学、基本控制方法和传感器、以及路径规划的基本知识及概念对数学建模过程掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	通过机器人运动学和动力学、基本控制方法和传感器、以及路径规划的基本知识及概念对数学建模过程掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	通过机器人运动学和动力学、基本控制方法和传感器、以及路径规划的基本知识及概念对数学建模过程掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	不能通过机器人运动学和动力学、基本控制方法和传感器、以及路径规划的基本知识及概念对数学建模过程，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%
课程目标 3 (10%)	通过运用机器人控制方法和传感器布置、以及路径规划的基本知识及概念深入研究数学建模的过程掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	通过运用机器人控制方法和传感器布置、以及路径规划的基本知识及概念深入研究数学建模的过程掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	通过运用机器人控制方法和传感器布置、以及路径规划的基本知识及概念深入研究数学建模的过程掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	通过运用机器人控制方法和传感器布置、以及路径规划的基本知识及概念深入研究数学建模的过程掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	无法通过运用机器人控制方法和传感器布置、以及路径规划的基本知识及概念深入研究数学建模的过程，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%



## 12. 《信号分析与处理》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：信号分析与处理				
	英文名称：Signal Analysis and Processing				
课程号	4604076		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	霍海波		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》、《复变函数与积分变换》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的积分、微分方程求解方法，《电路原理》的电路分析，《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换、Z 变换等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《信号分析与处理》课程是一门研究信号分析、处理的基本概念、基本原理和方法的课程，是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课程。本课程主要讲述连续信号、离散信号的时域分析、频域分析和复频域分析的基本理论和方法，信号与线性系统的关系，及模拟滤波器和数字滤波器的基本理论和设计方法。通过本课程的学习，学生能系统掌握信号分析与处理的基础知识，初步具备利用相关理论处理实际工程信号的能力，为后续课程的学习打下坚实的理论基础。

Signal Analysis and Processing is a course which studies the basic concepts, the basic principles and methods of signal analysis and processing. It is a compulsory course in Electrical Engineering and Automation. The contents mainly cover the basic theories and methods of time domain analysis, frequency domain analysis and complex frequency domain analysis for continuous and discrete signals, the relationship between signals and linear systems, and the basic theories and design methods of analog and digital filters. Through the study of this course, students are expected to master the basics of signal analysis and processing. They will have the initial ability to process practical signals by using relative theories. It provides the sound theoretical basis for upper level courses study.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握信号与系统的基本概念、基本性质及基本分析方法，能够对连续信号进行傅里叶变换和拉普拉斯变换，能对离散信号进行傅里叶变换和 Z 变换，能对连续系统和离散系统进行时域、频域和复频域分析，具有将这些知识模块或数学模型方法用于推演、分析机器人智能感知与优化控制领域实际问题的能力。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 根据技术指标要求，能够运用信号处理的技术设计满足特定需求的滤波器，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和爱国主义热情; 引导学生转换角度、转换领域, 多方面多角度思考、解决问题, 培养和提高学生的思辨能力。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够专业基础知识、数学模型方法, 推演和分析机器人工程领域相关工程问题。	1.工程知识
2	3-1 能够针对机器人工程及相关领域复杂工程问题明确设计需求, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 (1) 信号的概念 (2) 信号的分类 (3) 信号分析与处理概述 (4) 信号处理系统 (5) 自动化类专业开设信号类课程的特点 <b>思政融入点:</b> 介绍信号分析与处理的发展史, 激发学生的民族责任感和爱国主义热情。	1、掌握信号的基本知识, 能正确判别信号的类型; 2、具有爱国主义精神和民族自豪感。	<b>重点:</b> 信号的分类。 <b>难点:</b> 信号能量和功率的计算。	1	讲授/案例	目标 1 目标 3
第 1 章 连续信号的分析 (1) 连续信号的时域描述和分析 (2) 连续信号的频域分析 (3) 连续信号的复频域分析 (4) *应用 MATLAB 的连续信号分析	1、掌握卷积积分的定义、物理意义、性质、求解及应用。 2、掌握傅里叶级数的三角形式与复指数形式, 掌握常用周期信号的频谱与非周期信号的频谱, 熟练掌握傅里叶变换的性质及应用。3、掌握拉普拉斯变换的定义与常用信号的拉普拉斯变换, 熟练掌握拉普拉斯变换的基本性质与应用, 掌握用部分分式展开法求解拉普拉斯反变换。	<b>重点:</b> 1、连续信号的卷积运算、时域分解; 2、周期信号傅里叶级数的三角形式与复指数形式表示, 非周期信号傅里叶变换的计算, 常用非周期信号频谱的计算与应用, 傅里叶变换的性质, 一般周期信号的傅里叶变换。3、拉普拉斯变换的基本性质与应用, 部分分式展开法求解拉普拉斯反变换。 <b>难点:</b> 1、卷积积分性质的应用, 卷积积分的求解, 信号分解成冲激函数之和。2、傅里叶级数的求取, 频谱的物理意义, 傅里叶变换性质的应用。3、部分分式展开法求解拉普拉斯反变换。	9	讲授/启发	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第2章 离散信号的分析</p> <p>(1) 离散信号的时域描述和分析</p> <p>(2) 离散信号的频域分析</p> <p>(3) 快速傅里叶变换</p> <p>(4) 离散信号的z域分析</p> <p>(5) *应用 MATLAB 的离散信号分析</p> <p><b>思政融入点:</b> 傅里叶变换可以将时域信号转换到频域中进行处理,是通信领域非常重要的工具。在日常生活中处理问题也要学会转换角度,转换领域,多方面多视角的解决问题。</p>	<p>1、深刻理解采样定理。2、理解离散时间信号的概念、表示及基本运算,掌握卷积的概念。3、理解并掌握离散傅里叶级数(DFS)的概念和性质,理解并掌握离散傅里叶变换(DFT)的概念和性质,建立傅里叶变换的知识体系。4、理解并掌握z变换的概念和性质。5、理解傅里叶变换、拉普拉斯变换和z变换的关系。6、形成多方面多视角思考、解决问题的思维方式。</p>	<p><b>重点:</b> 1、时域采样定理、频域采样定理。2、离散信号的表示与基本运算、卷积和计算。3、周期信号离散傅里叶级数(DFS)的计算、非周期信号离散傅里叶变换(DFT)的计算及频谱意义。4、为什么要有快速傅里叶变换(FFT)。5、离散信号的z变换。</p> <p><b>难点:</b> 1、理解采样定理的推导过程及其工程意义。2、理解卷积的过程。3、离散傅里叶变换与傅里叶级数的关系。4、能用时域和频域采样定理理解整个傅里叶变换的体系。5、傅里叶变换的知识框架、拉普拉斯变换及z变换框架。</p>	10	讲授/案例式	目标1 目标3
<p>第3章 信号处理基础</p> <p>(1) 系统及其性质</p> <p>(2) 信号的线性系统处理</p> <p>(3) *应用 MATLAB 的信号处理</p> <p><b>思政融入点:</b> 人体是一个精密且复杂的系统,我们输入的信号都会产生相应的响应。输入的信息决定输出的行为,鼓励学生广泛获得多方面的知识,多听、多读、多看有益的知识,屏蔽网络上不健康的传播内容,避免在自己内心深处产生不良的“响应”。</p>	<p>1、理解系统的概念及分类,掌握判断线性、时不变系统的方法并熟练应用。2、掌握单位冲激响应(或单位脉冲响应)的求解方法。3、会通过卷积/卷积和求解系统的零状态响应。4、掌握系统响应的时域分析、频域分析和复频域分析的思路和方法。5、明晰“有益的知识输入,良好的系统响应”人生哲理。</p>	<p><b>重点:</b> 1、系统的性质及分类。2、线性时不变系统单位冲激响应(或单位脉冲响应)的求解方法。3、线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析。</p> <p><b>难点:</b> 1、判断线性、时不变系统的方法。2、线性时不变系统单位冲激响应(或单位脉冲响应)的求解。3、连续/离散系统零输入响应、零状态响应和全响应的求解。</p>	4	讲授/以问题为中心	目标1 目标3
<p>第4章 滤波器</p> <p>(1) 滤波器概述</p> <p>(2) 模拟滤波器</p> <p>(3) *数字滤波器</p> <p>(4) *应用 MATLAB 的滤波器设计</p> <p>(说明: *代表选讲)</p>	<p>1、掌握按频率特性分类的滤波器类型。2、理解并掌握滤波器的技术指标。3、会设计具有最小相位特性的模拟滤波器、巴特沃思低通滤波器。</p>	<p><b>重点:</b> 1、滤波器的基本原理,滤波器的分类,滤波器的技术要求。2、具有最小相位特性模拟滤波器、巴特沃思低通滤波器的设计方法。</p> <p><b>难点:</b> 巴特沃思低通滤波器的设计。</p>	4	讲授/案例式	目标2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一 时域抽样与频域抽样</b> (1)加深理解连续时间信号离散化过程中的数学概念和物理概念,掌握时域抽样定理的基本内容。 (2)加深理解频谱离散化过程中的数学概念和物理概念,掌握频域抽样定理的基本内容。	1、掌握时域抽样定理给出的连续信号抽样过程中信号不失真的约束条件,掌握时域抽样定理并能灵活应用。2、掌握频域抽样定理并能灵活应用。3、会搭建电子电路模拟系统或通过MATLAB仿真验证时域、频域抽样定理。	<b>重点:</b> 时域抽样定理、频域抽样定理 <b>难点:</b> 连续信号采样前后,所对应频谱的特点及其灵活应用;连续频谱采样前后,所对应时域信号的特点及其灵活应用。	2	讲授/实操/报告	目标 1
<b>实验二 信号频谱分析</b> (1)分析有限长序列的傅里叶变换(DFT)与四种确定信号傅里叶变换之间的关系。 (2)基于MATLAB,利用离散傅里叶变换快速算法(FFT)分析离散周期信号、离散非周期信号的频谱。	1、会由有限长序列的离散傅里叶变换(DFT)分析连续非周期信号、连续周期信号、离散非周期信号和离散周期信号的频谱。2、掌握FFT的MATLAB实现。3、会将理论分析与MATLAB计算结果进行对比分析。	<b>重点:</b> 掌握连续非周期信号、连续周期信号、离散非周期信号和离散周期信号的频谱特点及其对应关系;掌握DFT分析上述4种确定信号频谱的方法。 <b>难点:</b> 离散傅里叶变换DFT的MATLAB实现,利用DFT分析离散周期信号、离散非周期信号等的频谱。	2	讲授/实操/报告	目标 1

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

## 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 5%、测试占 15%、实验占 5%、大作业占 10%、在线学习占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

- (1) 测验：在每章或每个学习单元后进行。
- (2) 平时作业：作业题以综合性、应用性习题为主。
- (3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）						合计
	平时成绩（40%）					期末成绩 （60%）	
	平时作业 (5%)	测试 (15%)	实验 (5%)	大作业 (10%)	在线学习 (5%)		
1	5%	10%	5%	0%	5%	50%	75%
2	0%	5%	0%	10%	0%	10%	25%
合计(成绩构成)	5%	15%	5%	10%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

1、本课程所采用的教学方法为**以课堂讲授为主**，主要为**板书与多媒体相结合**的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

2、**以问题为中心，采用启发式教学**。以基本概念、基本方法为主线，由浅入深地引出要点；因材施教，根据不同层次的学生适当调整讲课内容和深度。积极引导主动思考问题，变“灌输式”，为“引导式”、“渗透式”和“互动式”。教学内容、进度动态调整。通过课堂小测验、抽查作业、课堂提问等多种渠道，了解学生的学习情况，及时纠正学生在对基本概念和方法理解上的偏差，并且针对不同层次的学生及学生对某些关键概念的理解程度，调整教学内容和进度。

3、**在授课过程中，适当加入 MATLAB 仿真**。把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

4、**加强过程性考核**。泛雅平台配有章节测试等在线资源，同时将雨课堂引入教学。在教学中针对重点、难点问题进行重点讲授，并辅以相关测试，加强学生对重要知识点的深刻理解、掌握，提高教学水平与质量。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222754757.html>

### 参考教材：

1. 赵光宙，《信号分析与处理》，机械工业出版社，2016年7月、第3版

### 阅读书目：

1. 陈后金，《信号与系统》，高等教育出版社，2015年1月、第2版
2. 陈后金，《信号与系统—学习指导及题解》，高等教育出版社，2008年12月、第1版
3. 程佩青，《数字信号处理教程》，清华大学出版社，2017年10月、第5版
4. 丁玉美，高西全，《数字信号处理—原理，实现及应用》，西安电子科技大学出版社，2003年7月、第2版
5. 徐科军，《信号分析与处理》，清华大学出版社，2022年2月、第3版；
6. 方勇，《数字信号处理：原理与实践》，清华大学出版社，2021年8月、第3版

主撰人：霍海波

审核人：邢博闻、周悦

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	信号的分类, 连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质, 采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换, 线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	信号的分类, 连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质, 采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换, 线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰	信号的分类, 连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质, 采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换, 线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%	信号的分类, 连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质, 采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换, 线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	没有掌握信号的分类, 连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质, 采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换, 线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (5%)	实验操作过程规范, 能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理, 能对实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果, 对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析, 能对实验进行 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确; 能完成实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚, 数据正确, 有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确; 基本能完成实验的 MATLAB 仿真研究。实验报告撰写不完整, 数据分析 and 结论基本正确	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 3. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	针对给定滤波器的性能指标要求,能够独立、正确地设计低通滤波器、高通滤波器和带通滤波器,并能通过 MATLAB 仿真对滤波前后信号的时频域进行分析,验证所设计滤波器的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对给定滤波器的性能指标要求,能够独立、较正确地设计低通滤波器、高通滤波器和带通滤波器,并能通过 MATLAB 仿真对滤波前后信号的时频域进行分析,验证所设计滤波器的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对给定滤波器的性能指标要求,设计的低通滤波器、高通滤波器和带通滤波器基本正确,能部分通过 MATLAB 仿真对滤波前后信号的时频域进行分析,验证所设计滤波器的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对给定滤波器的性能指标要求,设计的低通滤波器、高通滤波器和带通滤波器有错误,基本能完成所设计滤波器合理性的 MATLAB 仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对给定滤波器的性能指标要求,不能完成滤波器的设计,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有 MATLAB 仿真过程。

### 4. 在线学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	根据课程任务单,完成信号的分类,连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质,采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换,线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的在线知识点视频和习题讲解视频的学习,能熟练运用所学理论知识对信号、系统进行时域和变换域分析。	根据课程任务单,完成信号的分类,连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质,采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换,线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的在线知识点视频和习题讲解视频的学习,能较好地运用所学理论知识对信号、系统进行时域和变换域分析。	根据课程任务单,完成信号的分类,连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质,采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换,线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的在线知识点视频和习题讲解视频的学习,基本能运用所学理论知识对信号、系统进行时域和变换域分析。	基本能够完成信号的分类,连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质,采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换,线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的在线知识点视频和习题讲解视频的学习,运用所学理论知识对信号、系统进行时域和变换域分析不需加强。	不能完成信号的分类,连续信号的时域分析、频域分析和复频域分析、傅里叶变换的性质,采样定理、离散信号的时域分析、频域分析和 z 域分析、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换,线性时不变系统的时域法分析、频域法分析和复频域分析的在线知识点视频和习题讲解视频的学习,学习信号、系统时域和变换域分析的理论知识有困难,不理解,不会用。



## 13. 《工程项目管理概论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程项目管理概论				
	英文名称：Introduction to Engineering Project Management				
课程号	4109912		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	姜媛		适用专业	机器人工程专业	
先修课程及要求	先修课程：《线性代数 B》。 掌握《线性代数 B》的线性方程组。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《工程项目管理概论》是机器人工程专业的专业教育必修课程。主要讲授工程项目管理的基本概念、项目策划、范围管理、管理组织、项目招投标、进度管理、成本管理、质量管理等内容。

通过本课程学习，学生可以了解现代项目管理中广泛采用的一些管理技术，掌握现代项目进度管理、成本管理和质量管理的基本知识认识和技术方法，理解和分析工程项目中的实际问题，提高学生发现问题、分析问题和解决问题的实际综合能力。

Introduction to Engineering Project Management is a compulsory course for undergraduates majoring in Robotics Engineering. The contents mainly cover the basic concepts of engineering project management, project planning, scope management, management organization, project bidding, schedule management, cost management, quality management, etc.

By taking this course, students can understand some of the management techniques widely used in modern project management, master the basic knowledge and technical methods of modern project schedule management, cost management and quality management, understand and analyze the actual problems in engineering projects, and improve students' ability to find problems, analyze problems and solve problems.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 在工程项目管理中，能够在措施和方案制定时综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，并对设计方案进行优化。（支撑毕业要求观测点 3-4）

**课程目标 2:** 能够合理分析、评价所采用的项目管理方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解此过程中项目经理应承担的责任。（支撑毕业要求观测点 6-2）

**课程目标 3:** 理解并掌握工程项目管理中中涉及的工程管理与经济决策方法。（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 4:** 围绕工程项目等终极目标是既有利于个人又利于社会发展，培养学生的公众意识和社会责任感，理解诚实公正、诚信守则的职业操守和规范，并能工程项目实施和管

理中，自觉遵守工程伦理规范，正确处理企业利益与社会责任的关系。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-4 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，对设计方案进行优化。	3. 设计/开发解决方案
2	6-2 能够基于工程及相关领域相关背景知识进行合理分析，评价专业相关领域等复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并了解应承担的责任。	6. 工程与社会
3	11-1 理解并掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	11. 项目管理

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 工程项目管理概述</p> <p>1 项目与工程项目</p> <p>2 项目管理</p> <p>3 工程项目管理</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过学习工程项目的概念及特点，明确项目管理的重要性，激发学生的公众意识和社会责任感。</p>	<p>1、理解并区分工程项目管理的概念、发展史及特点。</p>	<p><b>重点:</b> 项目与运营的区别、项目管理的特点、工程项目管理的定义及特点。</p> <p><b>难点:</b> 掌握项目与运营的区别与联系、重点掌握工程项目管理的特点。</p>	1	讲授/讨论	目标2 目标4
<p>第2章 工程项目策划与可行性研究</p> <p>1 工程项目策划</p> <p>2 项目建议书</p> <p>3 工程项目可行性研究</p> <p>4 工程项目经济评价</p>	<p>1、理解项目策划的意义和必要性；2、熟练掌握策划步骤；3、掌握项目可行性研究内容；4、掌握项目经济评价的方法</p>	<p><b>重点:</b> 项目策划步骤、项目建议书的内容、工程项目可行性评价的作用、工程项目财务评价。</p> <p><b>难点:</b> 能够运用经济评价方法判断某项目的可行性。</p>	2	讲授/讨论/ 案例	目标1 目标3 目标4
<p>第3章 工程项目范围管理</p> <p>1 范围管理概述</p> <p>2 工程项目范围的确定</p> <p>3 工作分解结构 WBS</p> <p>4 范围变更与控制</p> <p>5 项目范围确认</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过工程项目范围管理的学习，明晰做事前确定范围的重要性，洞悉学习中应该做好事前计划——明确任务目标，不能盲目学习，从而提高学习效率。</p>	<p>1、理解并掌握项目范围管理的意义与步骤；2、熟练掌握 WBS 技术并能应用；3、掌握范围变更的原因，及控制变更的措施；4、理解范围确认的重要性。</p>	<p><b>重点:</b> 范围管理的定义、WBS、范围变更的控制措施。</p> <p><b>难点:</b> 熟练掌握 WBS 的运用。</p>	1	讲授/讨论/ 案例	目标4

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第4章 工程项目管理组织 1 管理组织概述 2 工程项目的组织机构 3 工程项目承发包模式 4 项目经理	1、理解组织机构的设置原则、掌握几种常见的组织机构；2、掌握几种常见的承发包模式；3、理解项目经理在项目管理中的职责。	<b>重点：</b> 组织机构有哪几种、不同承发包模式的区别、项目经理负责制、项目经理的职责。 <b>难点：</b> 掌握组织机构的种类，并能按照项目需求选择合适的组织机构和承发包模式。	2	讲授/讨论/案例	目标1 目标2
第5章 工程项目招投标 1 工程项目招标 2 工程项目投标	1、熟悉工程项目招投、投标的流程和相关法律法规。	<b>重点：</b> 工程项目招标的流程、工程项目投标中的注意事项、招投标中的法律法规。 <b>难点：</b> 能够熟悉招标投标中的重要法律法规，掌握综合评标法。	2	讲授/讨论/案例	目标2 目标3 目标4
第6章 工程项目进度管理 1 进度管理概述 2 横道图施工进度计划 3 网络计划技术基础	1、理解项目进度管理与工期的关系；2、掌握网络图的绘制原则；3、熟练掌握根据网络图计算时间参数，并能判断出关键路径；4、能结合网络图画出其双代号时标网络图。	<b>重点：</b> 网络图的正确绘制、六个时间参数的准确计算、双代号时标网络图的绘制。 <b>难点：</b> 根据逻辑关系表绘制出网络图、根据网络图绘制时标图。	4	讲授/讨论/案例	目标1 目标2 目标3 目标4
第7章 工程项目成本管理 1 成本管理概述 2 工程项目成本预测 3 工程项目成本计划 4 工程项目成本控制 5 工程结算与索赔	1、理解工程项目成本管理的重大意义；2、熟练掌握赢得值法及其四个指标的含义；3、掌握工程项目结算方式。	<b>重点：</b> 赢得值法成本控制方法，项目结算方式。 <b>难点：</b> 赢得值法计算中三个参数和四个评价指标的计算。	3	讲授/讨论/案例	目标1 目标2 目标3
第8章 工程项目质量管理 1 质量管理体系概述 2 项目质量控制的基本原理 3 质量管理统计分析方法 <b>思政融入点：</b> 通过对项目管理三大目标的学习，理解项目管理中进度、成本、质量三者之间的相互制约关系，从而知晓在学习和生活中的诸多难题，都可以从三者出发，在系统最优的前提下找到平衡点。	1、深刻理解并执行项目质量第一宗旨；2、理解并掌握常用的工程项目质量管理方法，并能结合工程项目具体特点，能综合灵活调控质量原则。	<b>重点：</b> 质量管理基本原理、质量管理统计分析方法 <b>难点：</b> 质量统计分析方法与具体项目的结合使用	1	讲授/讨论/案例	目标1 目标2 目标3 目标4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷考试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 作业占 30%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和综合案例设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 作业: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 作业试题、期末考试试题需要任课教师按照实际情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	作业(30%)	讨论(10%)		
1	15%	5%	20%	40%
2	5%	0%	10%	15%
3	10%	5%	30%	45%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程将实行理论讲授与案例分析相结合，每章教学由理论授课、案例分析、讨论和交流等方式构成，旨在培养学生的学习兴趣和自主学习能力。

在学习过程中，加入项目管理成功和失败的案例，多角度解读项目管理，有利于提高学生对项目管理的重视，加强终身学习的兴趣。每个章节后用线上与线下作业相结合的方式，抓牢知识点，期末考试则注重考查学生对于项目管理问题和社会热点问题的分析和见解，加深基础知识的理解的同时，强调灵活运用所学理论知识。

泛雅平台将作为本课程网络教学辅助平台发布各类通知、访问资源、视频资料和学习资料。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222696072>

线下：参考教材、阅读书目等

- 1、从培经主编，《工程项目管理》，中国建筑出版社，2017年8月，第5版。
- 2、戚安邦主编，《项目管理学》，科学出版社，2017年，第2版。
- 3、PMI项目管理协会著，《项目管理知识体系指南（PMBOK指南）》，电子工业出版社，2018年5月，第6版中文版。
- 4、罗伯特·K.威索基著，《有效的项目管理：面向传统、敏捷、极限、混合项目》，电子工业出版社，2021年1月，第8版中文版。

主撰人：姜媛

审核人：邢博闻、霍海波

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

附件：各类考核与评价标准表

讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念掌握全面，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，优化项目管理方案，优化过程正确、完整，逻辑性强，讨论中答案正确率超过 90%	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念掌握较全面，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，优化项目管理方案，优化过程较正确、完整，逻辑性较强，讨论中答案正确率超过 80	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念掌握较全面，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，优化项目管理方案，优化过程基本正确、完整，讨论中答案正确率超过 70%	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念掌握程度一般，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，优化项目管理方案，优化过程中存在错误，讨论中答案正确率超过 60%	工程项目管理组织、范围管理、策划与可行性研究、招投标、进度管理、成本管理和质量管理的基本知识及概念，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，优化项目管理方案，优化过程错误且不完整，讨论中答案正确率低于 60%
课程目标 3 (5%)	针对具体的项目管理对象，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能从系统的角度正确分析问题，并能正确地选用满足特定需求的工程管理与经济决策方法，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点	针对具体的项目管理对象，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能从系统的角度正确分析问题，并能较正确地选用满足特定需求的工程管理与经济决策方法，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点	针对具体的项目管理对象，事前有一定准备，能从系统的角度正确分析部分问题，能基本正确的选用满足特定需求的工程管理与经济决策方法，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点	针对具体的项目管理对象，事前有一定准备，能从系统的角度分析部分问题，选用满足特定需求的工程管理与经济决策方法，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点	针对具体的项目管理对象，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能从系统的角度分析问题，不能选用满足特定需求的工程管理与经济决策方法，缺乏证据支持自己的观点。

## 14. 《机械设计基础 B》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机械设计基础 B				
	英文名称：Fundamentals of Mechanical Design B				
课程号	46020003		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		42	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	申春赞		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《理论力学（全英文）》、《现代工程图学 B》、《大学物理 B》等，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的基本方程联立求解方法，《工程力学》中受力分析及力矩的概念与求解方法，《理论力学（全英文）》、《现代工程图学 B》的机械绘图基本方法，《大学物理 B》中速度与角速度的定义与求解方法等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机械设计基础 B》是一门培养学生机械设计能力的专业基础课。本课程的课程目标是使学生了解和掌握平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的一般规律。通过理论教学和实践训练，使学生能熟练应用标准、规范、手册、网络信息等技术资料，具备独立完成平面机构和通用机械零件的设计能力，具备确定机械运动方案 and 解决简单机械工程实际问题的能力。

Fundamentals of Mechanical Design B is one of the professional basic courses for cultivating the ability of students to perform mechanical design. The purpose of this course is to enable students to understand and master basic knowledge of plane mechanism, the basic theory of mechanical motion, the design principle of general mechanical parts, and general rules of mechanical design. Through theory teaching and practical training, it enables students to use standards, norms, manuals, network information, and other technical materials. Meanwhile, it also enables students to have the ability to design plane mechanism and general mechanical parts independently and to determine mechanical motion scheme and solving practical problems of simple mechanical engineering.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握常用机构的结构、特性等基本概念与知识，具备灵活运用、选择合适方案分析解决工程领域基本问题的能力。同时具备平面机构运动简图的绘制以及掌握平面机构自由度的计算方法及注意事项。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 培养具有全周期设计规划的理念, 掌握机械设计的基本要求和各个环节的一般步骤, 培养具备综合考虑设计流程中安全、经济、环保、节能及可持续发展理念的能力, 具备规划与实现预期功能机械的能力。(支撑毕业要求观测点 3-1)

**课程目标 3:** 培养具有根据具体工程问题选用和设计分析机械传动装置的能力。(支撑毕业要求观测点 4-2)

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 培养学生在工作生活中遵守法律法规和安全规章制度的意识, 培养学生具有不畏艰难、不怕失败的科学研究精神, 培养学生具有“工匠”精神, 激发学生的民族责任感和奉献精神; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握机械学、力学、电路等工程基础知识, 能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	3-1 能够针对机器人工程及相关领域复杂工程问题明确设计需求, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3. 设计/开发解决方案
3	4-2 具备设计和实施相关实验的能力, 掌握实验方法。	4. 研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
绪论 (1) 本课程研究的对象和内容 (2) 本课程在教学中的地位 (3) 机械设计的基本要求和一般设计步骤 <b>思政融入点:</b> 介绍机械工程领域先进设计与杰出科学家, 激发学生的民族荣誉感和责任感。	1、掌握本课程的研究对象与内容; 了解本课程在教学中的地位和机械设计的一般过程。2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和责任感。	<b>重点:</b> 本课程的研究对象与内容; 本课程在教学中的地位; 机械设计的一般过程 <b>难点:</b> 机械设计的一般过程	2	讲授/案例	目标 1 目标 2 目标 4
第 1 章 平面机构的自由度和速度分析 (1) 运动副及其分类 (2) 平面机构运动简图 (3) 平面机构的自由度 <b>思政融入点:</b> 绘制平面机构运动简图实验, 锻炼学生独立思考分析问题的耐心与恒心, 培养认真钻研、不骄不躁的科研精神。	1、了解机构组成, 理解运动副的作用及类型。2、掌握平面机构运动简图的绘制; 掌握平面机构自由度的计算方法及注意事项。3、培养学生培养认真观察、思考钻研的精神品质。	<b>重点:</b> 机构组成, 运动副及其分类; 平面机构运动简图的绘制; 平面机构自由度的计算。 <b>难点:</b> 平面机构运动简图的绘制; 平面机构自由度的计算。	6	讲授	目标 1 目标 4



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第2章 平面连杆机构 (1) 平面四杆机构的基本类型及其应用 (2) 平面四杆机构的基本特性 (3) 平面四杆机构的设计	1、了解铰链四杆机构的基本形式和应用 2、掌握铰链四杆机构的特性及曲柄存在条件；理解铰链四杆机构的演化过程。	<b>重点：</b> 铰链四杆机构的基本形式和特性；铰链四杆机构的曲柄存在条件；铰链四杆机构的演化。 <b>难点：</b> 铰链四杆机构的曲柄存在条件；铰链四杆机构的演化。	4	讲授	目标1 目标2
第4章 齿轮机构 (1) 齿轮机构的特点和类型 (2) 齿廓实现定角速比传动的条件 (3) 渐开线齿廓 (4) 齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸 (5) 渐开线标准齿轮的啮合 (6) 渐开线齿轮的切齿原理 (7) 根切、最少齿数及变位齿轮 (8) 平行轴斜齿轮机构 <b>思政融入点：</b> 范成法切割齿轮实验锻炼学生的独立动手能力，灵活变通的思辨能力。	1、了解齿轮机构的特点和类型； 2、掌握齿廓实现定角速比传动的条件； 3、掌握渐开线齿廓的形成和特性；掌握齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸；理解渐开线标准齿轮的啮合过程； 4、掌握渐开线齿轮的切齿原理；根切现象、最少齿数及变位齿轮； 5、掌握平行轴斜齿齿轮机构；了解圆锥齿轮机构。 6、具有灵活变通的思辨能力。	<b>重点：</b> 齿轮机构的特点和类型；齿廓实现定角速比传动的条件；渐开线齿廓；齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸；渐开线标准齿轮的啮合；渐开线齿轮的切齿原理；根切现象、最少齿数及变位齿轮 <b>难点：</b> 渐开线齿廓；渐开线标准齿轮的啮合；渐开线齿轮的切齿原理。	6	讲授	目标1 目标4
第5章 轮系 (1) 轮系的类型 (2) 定轴轮系及其传动比 (3) 周转轮系及其传动比 (4) 复合轮系及其传动比 (5) 轮系的应用	1、了解轮系的功用及分类 2、掌握定轴轮系、行星轮系传动比的计算。	<b>重点：</b> 轮系的分类；定轴轮系的传动比；行星轮系的传动比。 <b>难点：</b> 定轴轮系的传动比；行星轮系的传动比计算	2	讲授	目标1
第9章 机械零件设计概论 (1) 机械零件设计概述 (2) 机械零件的强度 (3) 机械零件的接触强度 (4) 机械零件的耐磨性 (5) 机械制造常用材料及其选择 (6) 极限与配合、表面粗糙度和优先数系	1、了解机械设计的基本要求； 2、掌握机械零件的主要失效形式；掌握机械零件的强度；理解机械零件的接触强度； 3、了解机械制造中常用材料及其选择； 4、掌握公差与配合、表面粗糙度。	<b>重点：</b> 机械零件的主要失效形式；机械零件的强度；机械零件的接触强度；机械制造中常用材料及其选择。 <b>难点：</b> 机械零件的强度；机械零件的接触强度	2	讲授	目标2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 11 章 齿轮传动</p> <p>(1) 轮齿的失效形式和设计计算准则</p> <p>(2) 齿轮材料及热处理</p> <p>(3) 齿轮传动的精度</p> <p>(4) 直齿圆柱齿轮传动的作用力及计算载荷</p> <p>(5) 直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算</p> <p>(6) 直齿圆柱齿轮传动的轮齿弯曲强度计算</p> <p>(7) 圆柱齿轮材料和参数的选取与计算方法</p> <p>(8) 斜齿圆柱齿轮传动</p> <p>(9) 齿轮的构造</p> <p>(10) 齿轮传动的润滑和效率</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过百分表拆装实验, 培养善于反思、自我纠错思辨的价值观, 以及不畏艰难的“工匠”精神。</p>	<p>1、了解轮齿的失效形式; 了解齿轮材料及热处理; 了解齿轮传动的精度;</p> <p>2、掌握直齿圆柱齿轮传动的作用力和计算载荷; 掌握直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算; 掌握直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算; 掌握斜齿圆柱齿轮传动;</p> <p>3、理解齿轮的构造; 了解齿轮传动的润滑和效率。</p> <p>4、掌握百分表拆装原理与过程</p>	<p><b>重点:</b> 轮齿的失效形式; 齿轮材料及热处理; 齿轮传动的精度; 直齿圆柱齿轮传动的作用力和计算载荷; 直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算; 直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算; 斜齿圆柱齿轮传动; 齿轮的构造; 齿轮传动的润滑和效率。</p> <p><b>难点:</b> 直齿圆柱齿轮传动的作用力和计算载荷; 直齿圆柱齿轮传动的齿面接触强度计算; 直齿圆柱齿轮传动的齿根弯曲强度计算;</p>	6	讲授	目标 1 目标 2 目标 4
<p>第 13 章 带传动和链传动</p> <p>(1) 带传动的类型和应用</p> <p>(2) 带传动的受力分析</p> <p>(3) 带的应力分析</p> <p>(4) 带传动的弹性滑动、传动比和打滑现象</p> <p>(5) V 带传动的计算</p> <p>(6) V 带轮的结构</p>	<p>1、了解带传动的类型、特点及应用;</p> <p>2、掌握带传动的受力分析和应力分析;</p> <p>3、了解 V 带和 V 带轮; 掌握 V 带传动的设计计算;</p> <p>4、理解带的张紧和维护。</p>	<p><b>重点:</b> 带传动的类型、特点及应用; 带传动的受力分析和应力分析; V 带和 V 带轮; V 带传动的设计计算。</p> <p><b>难点:</b> 带传动的受力分析和应力分析; V 带传动的设计计算。</p>	4	讲授	目标 1 目标 2
<p>第 14 章 轴</p> <p>(1) 轴的功用和类型</p> <p>(2) 轴的材料</p> <p>(3) 轴的结构设计</p> <p>(4) 轴的强度计算</p>	<p>1、掌握轴的功用和类型; 了解轴的材料;</p> <p>2、掌握轴的结构设计; 掌握轴的强度设计。</p>	<p><b>重点:</b> 轴的功用和类型; 轴的材料; 轴的结构设计; 轴的强度设计。<b>难点:</b> 轴的结构设计; 轴的强度设计。</p>	4	讲授	目标 1 目标 2
<p>第 16 章 滚动轴承</p> <p>(1) 滚动轴承的基本类型和特点</p> <p>(2) 滚动轴承的代号</p> <p>(3) 滚动轴承的选择计算</p> <p>(4) 滚动轴承的润滑和密封</p> <p>(5) 滚动轴承的组合设计</p>	<p>1、了解滚动轴承的基本类型; 掌握滚动轴承的代号;</p> <p>2、掌握滚动轴承的失效形式及选择计算;</p> <p>3、理解滚动轴承的润滑和密封; 4、掌握滚动轴承的组合设计。</p>	<p><b>重点:</b> 滚动轴承的基本类型; 滚动轴承的代号; 滚动轴承的失效形式及选择计算; 滚动轴承的润滑和密封; 滚动轴承的组合设计。</p> <p><b>难点:</b> 滚动轴承的失效形式及选择计算; 滚动轴承的组合设计。</p>	4	讲授	目标 1 目标 2
期末复习课	课程总结、综合习题讲解、应用案例介绍	复习涵盖所有讲授及自学的重难点内容。	2	讲授/案例	目标 1 目标 3

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
实验一 机械机构简图绘制	具备绘制机械机构简图的能力。	<b>重点：</b> 机械机构简图绘制的一般方法。 <b>难点：</b> 区分不同机构的机械简图的特点。	2	讲授/实验/报告	目标 1
实验二 齿轮范成法	具备齿轮加工方法的识别能力和掌握范成的加工方法。	<b>重点：</b> 齿轮范成法加工的一般方法。 <b>难点：</b> 区分不同机构的齿轮加工方法的特点。	2	讲授/实验/报告	目标 1 目标 2
实验三 百分表拆装	具备百分表结构的识别能力。	<b>重点：</b> 百分表的结构和拆分方法。 <b>难点：</b> 百分表的结构。	2	讲授/实验/报告	目标 1 目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 30%。 (2) 平时作业占 20%、实验成绩占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占总成绩的 70%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含选择题、简答题、计算题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：作业题以综合性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩30%+期末成绩70%）			合计
	平时成绩（30%）		期末成绩（70%）	
	平时作业(20%)	实验(10%)		
1	20%	0%	30%	50%
2	0%	0%	20%	20%
3	0%	10%	20%	30%
合计(成绩构成)	20%	10%	70%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上应对机械设计的基本概念、规律、原理和方法进行必要的讲授，并详细讲授每章的重点、难点内容；讲授中应注意理论联系实际，通过必要的案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关概念、理论等内容的理解，并应采用多媒体辅助教学，加大课堂授课的知识含量。重要术语用英文单词标注。

以多媒体技术为主的现代教学手段，改进教学手段，以前认为比较枯燥的加工原理以及机械结构装置等复杂内容，通过图像、动画显示，提高学生兴趣，增加信息的数量和提高质量。

以板书教具为辅的传统教学手段：根据不同的教学内容和教师的个性化教学需要，将板书、教具等传统的教学手段与现代化教学手段相结合，使课堂教学形式由单调呆板变得丰富生动，激发学生学习的积极性和主动性，加深对所学内容的理解，从而提高教学质量和水平。

作业方面：教师逐个批改学生的课后作业，对批改结果通常在上课前发放，并对有问题的作业帮助同学指出并纠正。每次作业都批成绩，以作为学生的平时成绩。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228113476.html>

线下：参考教材、阅读书目等

参考教材：

杨可桢，程光蕴主编，《机械设计基础》，高等教育出版社，第7版，2020年。

阅读书目：

12. 杨家军主编，《机械设计基础》，华中科技大学出版社，2004年
13. 程光蕴主编，《机械设计基础学习指导书》，高等教育出版社，2004
14. 杨明忠主编，《Machinery Design》，武汉理工大学出版社，2004
15. 陈秀宁主编，《机械设计课程设计》，浙江大学出版社，2004
16. 龚桂仪主编，《机械设计课程设计图册》，高等教育出版社，2004

主撰人：申春赞

审核人：高丽

英文校对：王斌

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰，规范。	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰。	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握基本全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握平面机构的基本知识、机械运动的基本理论、通用机械零件的设计原理和机械设计的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。

### 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	熟练掌握通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单计算方法，具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决问题的能力。实验过程规范正确，能独立完成。实验报告撰写正确规范，图表清楚，字迹工整。	较为掌握通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单计算方法，较具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决问题的能力。实验过程较规范，能独立完成。实验报告撰写较正确完整，图表较清楚。	基本掌握通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单计算方法，基本具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决问题的能力。实验过程基本规范，基本完成。实验报告撰写基本正确完整。	基本了解通用机械零件的工作原理、特点、应用和简单计算方法，基本具备研究并运用规范、手册、图册等有关技术资料的解决问题的能力。实验过程基本规范完成。实验报告撰写基本完整，结果少量错误。	不了解机械设计的基本要求，不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人或实验结果错误较多。

### 3. 期末成绩评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (30%)	熟练掌握机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	较为熟练掌握机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	基本掌握机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	基本了解机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。	不了解机械设计的基本概念与要求；平面机构的自由度和运动分析；轮系和传动比的计算；齿轮的类型，齿廓啮合的基本定律，渐开线齿廓性质、渐开线标准齿轮的啮合等基本知识与一般规律。
课程目标 2 (20%)	熟练掌握机械零件的强度计算分析；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比；轴的类型、材料；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算分析等。	较为掌握机械零件的强度计算分析；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比；轴的类型、材料；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算分析等。	基本掌握机械零件的强度计算分析；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比；轴的类型、材料；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算分析等。	基本了解机械零件的强度计算分析；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比；轴的类型、材料；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算分析等。	不了解机械零件的强度计算分析；轮齿的失效形式，齿轮材料及热处理；带传动的类型选型，带传动的弹性滑动和传动比；轴的类型、材料；滚动轴承的基本类型、代号、失效形式及选择计算分析等。
课程目标 3 (20%)	熟练掌握机械零件设计过程基本步骤；直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动设计；轴的结构设计；滚动轴承的组合设计等。	较为掌握机械零件设计过程基本步骤；直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动设计；轴的结构设计；滚动轴承的组合设计等。	基本掌握机械零件设计过程基本步骤；直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动的设计；轴的结构设计；滚动轴承的组合设计等。	基本了解机械零件设计过程基本步骤；直齿圆柱齿轮的设计计算；带传动的设计；轴的结构设计；滚动轴承的组合设计等。	不了解机械零件设计过程基本步骤，不了解直齿圆柱齿轮的设计；带传动设计；轴的结构设计；滚动轴承的组合设计等。

## 15. 《自动控制原理 A》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：自动控制原理 A				
	英文名称：Automatic Control Principle A				
课程号	51080002		学分	3.5	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		48	8	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	霍海波 周悦		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《电路原理》、《复变函数与积分变换》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《信号分析与处理》，掌握《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》的微分方程求解方法，《电路原理》的电路模型，《复变函数与积分变换》的拉普拉斯变换、《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型，《信号分析与处理》的采样定理和 Z 变换等。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

自动控制原理 A 是机器人工程专业学生学习和掌握自动控制系统的基本概念、基本原理和基本分析与设计方法的专业必修课程。主要讲授：自动控制系统的数学描述、自动控制系统的分析、自动控制系统的的设计（校正）三个方面。通过本课程的学习，使学生清晰地建立反馈系统的基本概念，初步具备利用自动控制理论的方法来分析、设计自动控制系统的的能力，并能够在 MATLAB 与 SIMULINK 支持下对控制系统进行计算机辅助分析和设计，为后续课程的学习提供自动控制系统分析、设计的基本理论和基本方法。

Automatic Control Principle A is a compulsory course in Robotics Engineering. Students can study and grasp the basic concepts, basic principles and basic analysis and design methods of automatic control systems. The contents mainly cover three aspects: mathematical description, analysis and design (correction) of automatic control systems. Through study this course, students are expected to clearly establish the basic concept of feedback systems. They will have the initial ability to analyze and design automatic control systems by using methods of automatic control theory, and can implement computer aided analysis and design of control systems based on MATLAB and SIMULINK. It provides the basic theory and method of automatic control system analysis and design for upper level courses.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 针对机器人工程及相关领域的具体控制工程问题，能够运用自动控制的数学建模方法进行推演和分析。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 能够应用自动控制系统时域分析、频域分析方法，对线性控制系统进行稳定性分析、动态性能及稳态性能指标的分析和计算，针对具体控制工程问题，能认识到系统性能分析有多种解决方案，借助文献研究，初步具备综合分析系统性能的能力。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 能够针对线性控制系统性能指标的要求，运用自动控制基本原理，分析不同设计参数对性能指标的影响，设计合适的串联校正装置，通过实验或仿真证实解决方案的

合理性。（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 4：**能够搭建电子电路来模拟控制系统或通过 MATLAB/SIMULINK 平台搭建控制系统仿真框图，通过安全、规范的实验测试或仿真正确地采集实验数据并分析。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 5：**培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够专业基础知识、数学模型方法，推演和分析机器人工程领域相关工程问题。	1.工程知识
2	2-3 掌握文献检索方法，并通过研究分析机器人工程及相关领域复杂工程问题。	2.问题分析
3	3-1 能够针对机器人工程及相关领域复杂工程问题明确设计需求，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案
4	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 自动控制系统的基本概念 (1) 开环控制系统与闭环控制系统 (2) 闭环控制系统的组成和基本环节 (3) 自动控制系统的类型 (4) 自动控制系统的性能指标 <b>思政融入点：</b> 介绍控制领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解和掌握负反馈控制原理，初步具备由系统工作示意图形成系统方框图及判别自动控制系统类型的能力； 2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点：</b> 闭环控制系统的特 点，自动控制系统的分类及性能指标。 <b>难点：</b> 根据不同自动控制 系统的工作示意图，正确 分析其工作原理，并画出 系统的方框图；自动控制 系统实例分析。	2	讲授/讨论/ 案例	目标 1 目标 5
第 2 章 自动控制系统的数学模型 (1) 微分方程式的编写 (2) 非线性数学模型的线性化 (3) 传递函数 (4) 系统动态结构图 (5) 系统传递函数和结构图的等效变换 (6) 信号流程图	1、牢固掌握传递函数的 概念、定义和性质，明 确传递函数与微分方程 间的关系，能熟练进行 方框图的等效变换，及 应用梅森增益公式求传 递函数。	<b>重点：</b> 控制系统数学模型 的基本概念、方框图的等 效变换、运用梅逊增益公 式求传递函数、从不同途 径求传递函数的方法。 <b>难点：</b> 建立控制系统数学 模型、利用方框图的等效 变换求取传递函数、运用 梅逊增益公式求传递函 数。	10	讲授/讨论	目标 1



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第3章 自动控制系统的时域分析</p> <p>(1) 自动控制系统的时域指标</p> <p>(2) 一阶系统的阶跃响应</p> <p>(3) 二阶系统的阶跃响应</p> <p>(4) 高阶系统的动态响应</p> <p>(5) 自动控制系统的代数稳定判据</p> <p>(6) 稳态误差</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过控制系统性能分析的理论学习, 让学生能够理解系统快、稳、准性能指标之间的辩证关系, 明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>1、能熟练应用代数稳定判据判定系统的稳定性, 并进行有关的分析计算; 牢固掌握计算稳态误差的一般方法; 能熟练确定一阶系统、二阶系统的特征参数及动态性能计算方法。2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p><b>重点:</b> 时域分析的基本概念、系统动态性能分析、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。</p> <p><b>难点:</b> 时域法分析二阶系统、系统的稳定性分析、系统稳态误差计算。</p>	12	讲授/讨论/案例式	目标2 目标5
<p>第5章 频率法</p> <p>(1) 频率特性的基本概念</p> <p>(2) 非周期函数的频谱分析</p> <p>(3) 频率特性的表示方法</p> <p>(4) 典型环节的频率特性</p> <p>(5) 系统开环频率特性的绘制</p> <p>(6) 用频率法分析控制系统的稳定性</p> <p>(7) 系统动态特性和开环频率特性的关系</p> <p>(8) 闭环系统频率特性</p> <p>(9) 系统动态特性和闭环频率特性的关系</p>	<p>1、掌握典型环节的频率特性, 掌握Nyquist曲线图及Bode图的绘制, 掌握奈奎斯特稳定判据, 掌握各种频域指标的意义并会计算, 掌握控制系统频率特性分析方法。</p>	<p><b>重点:</b> 频域法的基本概念、绘制Nyquist曲线图及Bode图、稳定判据与稳定裕度、对数频率特性与系统性能的关系。</p> <p><b>难点:</b> 如何绘制Nyquist曲线图及Bode图、运用Nyquist稳定判据与对数稳定判据判断系统的稳定性、稳定裕度的计算。</p>	12	讲授/讨论	目标2
<p>第6章 控制系统的校正及综合</p> <p>(1) 控制系统校正的一般概念</p> <p>(2) 串联校正</p> <p>(3) 反馈校正</p> <p>(4) 复合校正</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过控制系统的校正学习, 强调“校正”在人一生中的重要作用, 要时刻关注自身的成长是否按合理的轨迹发展, 并及时自我反省。</p>	<p>1、掌握串联(超前、滞后、PID)、反馈及复合校正的特性及其作用, 重点掌握串联校正的频率设计法。2、能自觉将“校正”思想融入生活实际。</p>	<p><b>重点:</b> 校正的基本概念、串联校正装置的设计步骤、控制系统的性能指标。</p> <p><b>难点:</b> 校正网络的选择与参数的确定。</p>	10	讲授/案例式/项目驱动式	目标3 目标5
<p>第8章 线性离散系统的理论基础</p> <p>(1) 线性离散系统的基本概念</p> <p>(2) 离散时间函数的数学表达式及采样定理</p> <p>(3) z变换(选讲)</p> <p>(4) 线性常系数差分方程</p> <p>(5) 脉冲传递函数</p> <p>(6) 采样控制系统的时域分析</p> <p>(7) 采样控制系统的频域分析</p>	<p>1、掌握脉冲传递函数、采样系统的稳定性分析、误差分析、理解瞬态响应与极点分布的关系。</p>	<p><b>重点:</b> 采样系统的基本概念、采样控制系统分析。</p> <p><b>难点:</b> 分析采样系统的稳定性、计算采样系统的稳态误差。</p>	10	讲授/讨论	目标2

(二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p><b>实验一 典型环节和系统的时域响应及系统稳定性分析</b></p> <p>(1) 搭建典型环节的模拟电路并分析其阶跃响应</p> <p>(2) 搭建二阶系统的模拟电路, 定性分析临界阻尼、欠阻尼和过阻尼下二阶系统的动态响应</p> <p>(3) 对于欠阻尼二阶系统, 定量分析 <math>\xi</math>、<math>\omega_n</math> 与最大超调量 <math>\sigma\%</math>、峰值时间和调节时间 <math>t_s</math> 之间的关系, 测量其瞬态性能指标</p> <p>(4) 搭建三阶系统的模拟电路, 分析系统的稳定性和阶跃响应特性</p>	<p>1、掌握典型环节的传递函数, 通过实验加强对典型环节物理和工程意义的理解; 2、会搭建电子电路模拟系统或 MATLAB/SIMULINK 仿真框图; 3、能通过实验软件的设置, 对典型环节或系统的响应特性进行定性、定量分析; 4、会用 Routh 判别数据判别系统的稳定性</p>	<p><b>重点:</b> 典型环节的动态响应, 二阶系统的动态响应及动态性能指标, 控制系统的稳定性</p> <p><b>难点:</b> 欠阻尼二阶系统的动态特性分析及动态性能指标测量、计算</p>	2	讲授/实操/报告	目标 4
<p><b>实验二 线性系统的频率响应</b></p> <p>(1) 搭建惯性环节和线性系统的模拟电路</p> <p>(2) 分析惯性环节和线性系统的频率响应特性</p> <p>(3) 测试某点对数频率特性的实测值, 并与理论值进行对比、分析</p>	<p>1、会理论推导惯性环节和线性系统的对数幅频特性、相频特性</p> <p>2、会借助实验平台或仿真软件绘制对数频率响应特性曲线</p> <p>3、基于频率响应曲线, 会分析惯性环节和线性系统的性能</p>	<p><b>重点:</b> 惯性环节和线性系统的频率特性分析, 关键参数测量、性能指标求解</p> <p><b>难点:</b> 线性系统的频率响应特性分析</p>	2	讲授/实操/报告	目标 4
<p><b>实验三 控制系统稳定性综合及稳态性能研究</b></p> <p>(1) 针对同一个系统, 用 Routh 稳定性判据从时域判别系统的稳定性</p> <p>(2) 基于 MATLAB, 绘制系统的 Nyquist 曲线, 从频域分析系统的稳定性, 并与时域判别结果进行对比</p> <p>(3) 基于系统的 MATLAB 稳态误差响应曲线, 对稳态误差的仿真结果进行分析, 并与理论值进行对比、分析</p>	<p>1、能基于实验平台或仿真软件, 熟练绘制系统的 Nyquist 曲线</p> <p>2、掌握并灵活应用 Nyquist 稳定性判据判别系统的稳定性</p> <p>3、会测试、计算线性系统的稳态误差, 能对系统的稳态性能进行分析</p>	<p><b>重点:</b> 基于 Nyquist 稳定判据的系统稳定性判别, 系统稳态误差及稳态性能分析</p> <p><b>难点:</b> 系统的 Nyquist 曲线绘制, Nyquist 稳定判据的灵活应用</p>	2	讲授/讨论/实操/报告	目标 4
<p><b>实验四 线性系统的串联校正</b></p> <p>(1) 搭建未校正系统的模拟电路, 观测系统的阶跃响应曲线, 分析动态性能并记录动态性能指标</p> <p>(2) 将所设计的校正装置串联到未校正系统, 观测系统的阶跃响应曲线, 分析校正后系统的动态性能并记录动态性能指标</p> <p>(3) 测量、比较校正前、后系统的性能指标, 验证所设计校正装置的有效性</p>	<p>1、会从理论角度分析未校正系统的动态性能, 计算动态性能指标</p> <p>2、能根据系统性能指标要求, 确定需串联校正装置的类型, 设计串联校正装置</p> <p>3、会从理论角度分析校正后系统的动态性能, 计算动态性能指标</p> <p>4、从理论上分析所设计校正装置的合理性</p>	<p><b>重点:</b> 明确系统的性能指标要求, 校正装置的选型与设计, 校正前、后系统性能分析、比对</p> <p><b>难点:</b> 系统校正装置的选型, 校正装置设计与校验</p>	2	讲授/启发式/实操/报告	目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 5%、测验占 15%、实验占 5%、大作业占 10%、讨论占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)						合计
	平时成绩 (40%)					期末成绩 (60%)	
	平时作业 (5%)	测验 (15%)	实验 (5%)	大作业 (10%)	讨论 (5%)		
1	0	5%	0	0	5%	5%	15%
2	5%	10%	0	0	0	45%	60%
3	0	0	0	10%	0	10%	20%
4	0	0	5%	0	0	0	5%
合计(成绩构成)	5%	15%	5%	10%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/219789974.html>

### 参考教材：

1. 王建辉，顾树生主编，《自动控制原理》，清华大学出版社，2014年4月、第2版

### 阅读书目：

1. 王建辉主编，《自动控制原理习题详解》，清华大学出版社，2010年5月、第1版
2. 胡寿松主编，《自动控制原理》，国防工业出版社，2007年6月、第5版
3. 胡寿松主编，《自动控制原理习题解析》，科学出版社，2007年6月、第1版
4. 胡寿松主编，《自动控制原理简明教程》，科学出版社，2008年2月、第2版
5. Benjamin C.Kuo、Farid Gulnarghi 主编，《Automatic Control Systems》，高等教育出版社，2003影印版、第8版
6. Richard C.Dorf、Robert H.Bishop 主编，《Modern Control Systems》，科学出版社，2002影印版、第9版

主撰人：霍海波、周悦

审核人：邢博闻、霍海波

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握时域法、频域法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。

### 2. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	能正确判别自动控制系统的类型，熟练掌握典型环节的传递函数，会简化系统结构图、利用信号流图获得正确的系统传递函数。	能正确判别自动控制系统的类型，比较熟练地掌握典型环节的传递函数，通过简化系统结构图、利用信号流图获得较正确的系统传递函数。	能正确判别自动控制系统的类型；掌握典型环节的传递函数，通过简化系统结构图、利用信号流图获得的系统传递函数基本正确。	判别自动控制系统的类型基本正确；基本掌握典型环节的传递函数，但简化系统结构图、利用信号流图求取系统传递函数还需加强。	不能正确判别自动控制系统的类型，不能掌握典型环节的传递函数，简化系统结构图、利用信号流图求取系统传递函数错误。
课程目标 2 (10%)	能正确计算自动控制系统的性能指标，熟练地运用时域分析法和频域分析法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能。	能正确计算自动控制系统的性能指标，比较熟练地运用时域分析法和频域分析法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能。	能基本正确计算自动控制系统的性能指标，运用时域分析法和频域分析法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能基本正确。	能基本正确计算自动控制系统的性能指标，运用时域分析法和频域分析法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能需加强。	不能正确计算自动控制系统的性能指标，运用时域分析法和频域分析法分析线性连续、离散系统的稳定性、稳态性能和动态性能错误。

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 4 (5%)	正确搭建典型环节、二阶系统、三阶系统的模拟电路,能够正确分析各系统的阶跃响应,能正确测量、计算欠阻尼状态时系统的动态性能指标;正确搭建惯性环节和线性系统的模拟电路,对数频率特性实测值准确;针对同一个系统,能分别从时域和频域分析其稳定性,并基于MATLAB仿真分析其稳态误差;能根据性能指标要求设计合适的串联校正装置,正确搭建校正前后系统的模拟电路,并能综合分析校正前后系统的性能。	正确搭建典型环节、二阶系统、三阶系统的模拟电路,能够较正确地分析各系统的阶跃响应,能较正确地测量、计算欠阻尼状态时系统的动态性能指标;正确搭建惯性环节和线性系统的模拟电路,对数频率特性实测值较准确;针对同一个系统,分别从时域和频域分析其稳定性,并基于MATLAB仿真分析其稳态误差较正确;能根据性能指标要求设计较合适的串联校正装置,正确搭建校正前后系统的模拟电路,并能较综合地分析校正前后系统的性能。	正确搭建典型环节、二阶系统、三阶系统的模拟电路,能够基本正确地分析各系统的阶跃响应,能基本正确地测量、计算欠阻尼状态时系统的动态性能指标;正确搭建惯性环节和线性系统的模拟电路,对数频率特性实测值基本准确;针对同一个系统,分别从时域和频域分析其稳定性,并基于MATLAB仿真分析其稳态误差基本正确;能根据性能指标要求设计基本合适的串联校正装置,正确搭建校正前后系统的模拟电路,并能基本综合地分析校正前后系统的性能。	正确搭建典型环节、二阶系统、三阶系统的模拟电路,分析各系统的阶跃响应需加强,测量、计算欠阻尼状态时系统的动态性能指标需加强;正确搭建惯性环节和线性系统的模拟电路,对数频率特性实测值准确性需加强;针对同一个系统,分别从时域和频域分析其稳定性,并基于MATLAB仿真分析其稳态误差需加强;根据性能指标要求设计合适的串联校正装置需加强,正确搭建校正前后系统的模拟电路,综合分析校正前后系统的性能需加强。	正确搭建典型环节、二阶系统、三阶系统的模拟电路,不能正确分析各系统的阶跃响应,测量、计算欠阻尼状态时系统的动态性能指标有错误;正确搭建惯性环节和线性系统的模拟电路,对数频率特性实测值不准确;针对同一个系统,不能分别从时域和频域分析其稳定性,并基于MATLAB仿真分析其稳态误差;根据性能指标要求设计的串联校正装置有误,能搭建校正前后系统的模拟电路,不能综合分析校正前后系统的性能。

#### 4. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 3 (10%)	针对线性控制系统性能指标的要求，能够独立、正确设计校正装置，并能通过 MATLAB 仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对线性控制系统性能指标的要求，能够独立、较正确地设计校正装置，并能通过 MATLAB 仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对线性控制系统性能指标的要求，设计的校正装置基本正确，能部分通过 MATLAB 仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对线性控制系统性能指标的要求，设计的校正装置有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的 MATLAB 仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对线性控制系统性能指标的要求，不能完成校正装置的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有 MATLAB 仿真过程。

#### 5. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统，事前已进行充分准备，能正确运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析，并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统，事前准备较充分，能较正确地运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析，并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统，事前有一定准备，能运用自动控制的数学建模方法对部分系统模型进行推演和分析，运用分析方法对系统性能进行分析，基本正确，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统，事前有一定准备，运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析需加强，运用分析方法对系统性能进行分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用自动控制的数学建模方法对系统模型进行推演和分析，不能运用分析方法对系统性能进行分析，缺乏证据支持自己的观点。

## 6. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	熟练掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法；针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统，能正确阐述其工作原理，能用数学建模方法进行正确的推演和分析。	较熟练地掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法；针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统，能较正确地阐述其工作原理，能用数学建模方法进行较正确的推演和分析。	掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法；针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统，能基本阐述其工作原理，能用数学建模方法进行基本的推演和分析。	基本掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法；针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统，阐述其工作原理需加强，用数学建模方法进行推演和分析的能力需加强。	不能掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法；针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统，不能阐述其工作原理，不会用数学建模方法进行推演和分析。
课程目标 2 (45%)	熟练掌握控制系统性能指标的计算，能正确运用时域分析法和频域分析法对线性连续、离散系统的性能进行分析，初步具备综合分析系统性能的能力。	较熟练地掌握控制系统性能指标的计算，能较正确地运用时域分析法和频域分析法对线性连续、离散系统的性能进行分析，初步具备较综合地分析系统性能的能力。	基本掌握控制系统性能指标的计算，能基本正确地运用时域分析法和频域分析法对线性连续、离散系统的性能进行分析，初步具备基本综合地分析系统性能的能力。	控制系统性能指标的计算需加强，运用时域分析法和频域分析法对线性连续、离散系统的性能进行分析需加强，综合分析系统性能的能力需加强。	不能掌握控制系统性能指标的计算，运用时域分析法和频域分析法对线性连续、离散系统的性能进行分析有错误，不具备综合分析系统性能的能力。
课程目标 3 (10%)	熟练掌握系统串联校正装置设计的一般原则和步骤，能针对特定的控制要求，设计合适的控制方案。	较熟练地掌握系统串联校正装置设计的一般原则和步骤，能针对特定的控制要求，设计较合适的控制方案。	基本掌握系统串联校正装置设计的一般原则和步骤，能针对特定的控制要求，设计基本合适的控制方案。	掌握系统串联校正装置设计的一般原则和步骤需加强，针对特定的控制要求，设计控制方案的能力需加强。	不能掌握系统串联校正装置设计的一般原则和步骤，针对特定的控制要求，控制方案的设计有错误。



## 16. 《机器视觉与传感器技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器视觉与传感器技术				
	英文名称：Machine Vision and Sensor Technology				
课程号	4605014		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	8	0	8
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	邢博闻		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《电路原理》、《模拟电子技术》、《机器人操作系统与仿真》、《数字电子技术》、《信号分析与处理》等课程，掌握《电路原理》的电路模型、《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型，《机器人操作系统与仿真》的编程方法，《信号分析与处理》的采样定理等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机器视觉与传感器技术》课程是机器人工程专业学生学习和掌握机器人智能感知技术的基本概念、基本原理和基本分析与设计方法的专业必修课程。主要讲授：机器视觉原理与方法、传感器原理与机器人领域应用两个方面。通过本课程的学习，使学生清晰地掌握机器视觉、典型传感器的工作原理、使用方法，具备利用机器视觉与传感器技术来分析、设计机器人系统感知模块的能力，为后续课程的学习提供智能感知领域分析、设计的基本理论和基本方法。

《Machine Vision and Sensor Technology》 course is a compulsory course for robot engineering students to learn and master the basic concepts, basic principles and basic analysis and design methods of robot intelligent perception technology. Mainly teaches: machine vision principles and methods, sensor principles and applications in the field of robotics. Through the study of this course, students can clearly grasp the working principle and use method of machine vision and typical sensors, and have the ability to use machine vision and sensor technology to analyze and design the machine still system perception module, and provide the basic theory and basic methods of intelligent perception field analysis and design for the subsequent course learning.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 针对机器人智能感知领域涉及的具体控制工程问题，能够运用机器视觉、传感器技术解决实际工程问题。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 针对具体机器人智能感知问题，能认识到系统性能分析有多种解决方案，借助文献研究，初步具备综合分析工程问题的能力。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 能够针对机器人系统功能的要求，运用机器视觉、传感器技术相关知识，分析不同设计参数对性能指标的影响，设计合适的功能单元，通过实验或仿真证实解决方案的合理性。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

**(三) 课程目标和毕业要求的对应关系**

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决机器人智能感知与优化控制相关领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	2-3 掌握文献检索方法, 并通过研究分析机器人工程及相关领域复杂工程问题。	2.问题分析
3	3-2 能够从功能角度分析出特定需求, 并完成功能单元的设计。	3.设计/开发解决方案

**三、教学内容、要求与学时分配**

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 1 章 机器视觉</p> <p>(1) 机器视觉的作用</p> <p>(2) 机器视觉的硬件构成</p> <p>(3) 机器视觉与 5G 的协同效应</p> <p>(4) 机器视觉、机器人和智能装备</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍机器视觉技术在社会生产中的广泛应用, 提升学生对与新技术赋能产业、对人类生产生活中智能化、信息化的价值与意义, 促进学生职业认同感。</p>	<p>1、了解机器视觉的作用与典型应用;</p> <p>2、具有爱国主义精神, 自豪感和家国情怀。</p>	<p><b>重点:</b> 机器视觉的硬件基础。</p> <p><b>难点:</b> 机器视觉在机器人工程领域的实际应用</p>	2	讲授/案例	目标 1 目标 4
<p>第 2 章 OpenCV 图像处理</p> <p>(1) OpenCV 基础</p> <p>(2) 图像调整</p> <p>(3) 图像平滑</p>	<p>1、掌握 OpenCV 的基本使用方法</p> <p>2、掌握基本的图像处理方法</p>	<p><b>重点:</b> OpenCV 图像处理方法及程序</p> <p><b>难点:</b> 构建机器视觉操作环境</p>	4	讲授/案例	目标 1
<p>第 3 章 图像增强与识别</p> <p>(1) OpenCV 图像增强</p> <p>(2) OpenCV 图像边缘检测</p> <p>(3) OpenCV 图像识别</p>	<p>1、掌握使用 OpenCV 的图像增强方法</p> <p>2、掌握使用 OpenCV 的图像识别方法</p>	<p><b>重点:</b> 掌握使用 OpenCV 的图像识别方法</p> <p><b>难点:</b> 掌握针对水下环境的图像增强+识别手段与实现途径</p>	6	讲授/实验/案例	目标 2 目标 3
<p>第 4 章 视觉测量</p> <p>(1) 目标位姿测量方法: 单目视觉测量、双目视觉测量、PnP 测量、基于矩形目标约束的位姿测量</p> <p>(2) 机械臂手眼系统目标相对位姿测量: 基于立体视觉的目标位姿测量</p> <p>(3) 移动机器人自主定位: 基于单应性矩阵的视觉定位、基于非特定参照物的视觉定位</p>	<p>1、掌握单目视觉测量方法;</p> <p>2、了解双目视觉测量方法</p>	<p><b>重点:</b> 掌握以机器视觉为基础的测量方法</p> <p><b>难点:</b> 视觉测量所需的坐标变换、定位方法</p>	8	讲授/实验/案例式/项目驱动式	目标 2 目标 3
<p>第 5 章 传感器技术概论</p> <p>(1) 现代传感器的概念、用途、发展历史、发展趋势, 国内外现状;</p> <p>(2) 现代传感器的设计方法、制造工艺技术、信号处理技术。</p> <p><b>思政融入点:</b> 引入中国科学家对检测技术的贡献。在讲解传感器应用过程中把著名科学家杨邦朝教授爱国奉献的精神融入专业教学之中, 将专业知识和思政教育自然地结合。在传感技术发展的讲解中, 特别介绍我国自主研发设计的载人航天工程“宇航员生命保障系统”, 使学生专业学习更有使命感。</p>	<p>1、掌握现代传感器的设计方法、制造工艺技术、信号处理技术</p> <p>2、具有爱国主义精神, 自豪感和家国情怀。</p>	<p><b>重点:</b> 现代传感器的设计方法、信号处理技术</p> <p><b>难点:</b> 基于模拟电路、数字电路知识, 实现对传感器调制电路、信息采集电路的设计</p>	12	讲授/实验/案例	目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第6章 机器人姿态感知传感器 (1) 位置传感器 (2) 角度传感器 (3) 加速度传感器 (4) MEMS	1、掌握典型的机器人姿态传感器的工作原理、工作方法 2、掌握典型加速度传感器电路的设计方法	<b>重点:</b> 角度传感器、加速度传感器的工作原理、工作方法 <b>难点:</b> 姿态传感器信号调制、信息采集	8	讲授/实验/案例	目标2 目标3
第7章 机器人环境感知传感器 (1) 光电传感器 (2) 超声波传感器 (3) 激光雷达	1、掌握典型的机器人环境感知传感器的工作原理、工作方法 2、掌握典型光电传感器电路的设计方法	<b>重点:</b> 光电传感器、激光雷达的工作原理、工作方法 <b>难点:</b> 激光雷达的数据采集与分析、点云图构建	8	讲授/实验/案例	目标2 目标3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分, 占总成绩的40% (2) 平时作业占20%、实验占10%、大作业占10%、。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩100分, 占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

###### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例(平时成绩40%+期末成绩60%)				合计
	平时成绩(40%)			期末成绩(60%)	
	平时作业(20%)	实验(10%)	大作业(10%)		
1	10%	0%	0%	10%	20%
2	10%	0%	10%	40%	60%
3	0%	10%	0%	10%	20%
合计(成绩构成)	20%	10%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入机器人编程技术，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

1. 邢博闻主编，《机器视觉与传感器技术》，华中科技大学出版社，2022年12月、第1版
2. 徐德、谭民等主编，《机器人视觉测量与控制》，国防工业出版社，2008年6月、第1版
3. 陈兵旗主编，《机器视觉技术》，化学工业出版社，2018年6月、第1版

主撰人：邢博闻

审核人：霍海波、周悦

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (10%)	机器视觉、传感器技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	机器视觉、传感器技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	机器视觉、传感器技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	机器视觉、传感器技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	机器视觉、传感器技术的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%
课程目标2 (10%)	能够独立、正确的对传感器性能进行合理分析，并能针对场景需求，提出适用于机器人系统的视觉与传感方案，书写完整。	能够独立、正确的对传感器性能进行合理分析，针对部分场景可以提出适用于机器人系统的视觉与传感方案，书写较为完整。	能够对传感器性能进行合理分析，针对一些场景可以提出适用于机器人系统的视觉与传感方案。	能够对传感器性能进行合理分析。	针对需求，不能提出应用机器视觉与传感器技术的解决方案，

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (10%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理，能对部分实验进行编程仿真与创新功能设计。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析，能对部分实验进行编程仿真。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；能对部分实验进行编程仿真。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；能对部分实验进行编程仿真。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 3. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (15%)	能够独立、正确设计适用于机器人系统的视觉与传感方案,并能通过测试平台验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	能够独立、正确设计适用于机器人系统的视觉与传感方案,并能通过测试平台验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面	能够设计适用于机器人系统的视觉与传感方案,并能通过测试平台部分验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面	能够设计适用于机器人系统的视觉与传感方案,并能提出验证所设计控制方案的合理性的方法。大作业报告撰写不规范、内容不全	不能够设计适用于机器人系统的视觉与传感方案,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有 MATLAB 仿真过程

### 4. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	熟练掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统,能正确阐述其工作原理,能用数学建模方法进行正确的推演和分析。	较熟练地掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统,能较正确地阐述其工作原理,能用数学建模方法进行较正确的推演和分析。	掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统,能基本阐述其工作原理,能用数学建模方法进行基本的推演和分析。	基本掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统,阐述其工作原理需加强,用数学建模方法进行推演和分析的能力需加强。	不能掌握系统开环增益、系统传递函数的求取方法;针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制系统,不能阐述其工作原理,不会用数学建模方法进行推演和分析。
课程目标 2 (40%)	熟练掌握传感系统性能指标的计算方法,能正确运用编程首付按实现机器视觉、传感器装置的数据采集与分析,初步具备综合分析系统性能的能力。	熟练掌握传感系统性能指标的计算方法,能正确运用编程首付按实现机器视觉、传感器装置的数据采集与分析,初步具备较综合地分析系统性能的能力。	基本掌握传感系统性能指标的计算方法,能正确运用编程首付按实现机器视觉、传感器装置的数据采集与分析,初步具备基本综合地分析系统性能的能力。	传感系统性能指标的计算方法能力需加强,能正确运用编程首付按实现机器视觉、传感器装置的数据采集与分析,需加强,综合分析系统性能的能力需加强。	不能掌握熟练掌握传感系统性能指标的计算方法,不具备运用编程首付按实现机器视觉、传感器装置的数据采集与分析能力,不具备综合分析系统性能的能力。
课程目标 3 (10%)	熟练掌握视觉感知与传感器装置的使用方法和步骤,能针对特定的应用要求,设计合适的测量方案。	熟练掌握视觉感知与传感器装置的使用方法和步骤,能针对特定的应用要求,设计较合适的测量方案。	熟练掌握视觉感知与传感器装置的使用方法和步骤,能针对特定的应用要求,设计基本合适的测量方案。	掌握视觉感知与传感器装置的使用方法和步骤需加强,针对特定的应用要求,设计测量方案的能力需加强。	不能掌握系统串联校正装置设计的一般原则和步骤,针对特定的应用要求,测量方案的设计有错误。

## 17. 《机器人结构设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器人结构设计				
	英文名称：Robot Structure Design				
课程号	4605015		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	8	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	罗高生、杜青海		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《工程制图》、《理论力学》、《机械设计基础 B》、《机器人学》 要求： 1. 《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》掌握微分方程求解方法； 2. 《线性代数 B》掌握行列式、矩阵转置、矩阵乘法等基本概念； 3. 《工程制图》掌握装配图、零件图绘制方法； 4. 《理论力学》掌握静力学、刚体运动学和动力学分析方法； 5. 《机械设计基础 B》掌握机械传动和轴系零部件的基本概念、原理、分析和设计方法； 6. 《机器人学》掌握机器人运动学和动力学的基本概念、原理、分析和设计方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机器人结构设计》课程是机器人工程专业学生学习和掌握机器人结构设计的基本方法、基本概念、基本原理的必修课程。主要讲授：机器人结构设计的方法、驱动和传动设计、机器人主要结构设计等，并针对典型的关节型机器人、移动机器人进行分析。通过本课程的学习，使学生掌握机器人结构设计知识，具备对特定需求开展机器人结构设计的能力。

The "Robot Structure Design" course is a compulsory course for Robotics Engineering students to learn and master the basic methods, basic concepts and basic principles of robot structure design. The course mainly includes: robot structure design method, joint driver and transmission design, robot main structure design, etc., and analyze typical articulated robots and mobile robots. Through the study of this course, students can master the knowledge of robot structure design, and have the ability to design robot structures design for specific needs.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够针对机器人结构设计指标要求，运用机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等工作原理，设计和优化合适的机器人结构。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 针对机器人结构设计领域中涉及的工作空间和关节空间受力等复杂问题，能够运用机器人运动学和动力学等知识进行推演和分析,借助文献研究，初步具备对机器人系统总体结构和系统进行分析及构建的能力。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 3:** 能够通过查阅资料，综合运用机器人驱动、传动、机构等原理对机器人结

构设计领域的复杂复杂问题中的驱动、传动和末端执行器进行分析，具备一定的机器人结构相关领域的研究能力。（支撑毕业要求观测点 4-1）

**课程目标 4：**通过学习机器人的分析、设计、选型及应用，理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。（支撑毕业要求指标点 7-1）

**课程目标 5：**培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和家国情怀；培养学生具有爱岗敬业精神，增强学生对机器人专业发展趋势的自信心，树立学成报国的崇高理想。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决机器人智能感知与优化控制相关领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	2-4 能够通过工程原理、工程方法和文献研究综合对机器人智能感知与优化控制领域相关复杂工程问题进行分析，并获得有效结论。	2.问题分析
3	4-1 能够运用科学原理及专业知识，针对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行研究。	4.研究
4	7-1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 绪论 (1) 机器人的基本组成部分 (2) 机器人分类 (3) 机器人结构设计的发展趋势 <b>思政融入点：</b> 介绍我国在机器人领域的发展，激发学生对机器人的热爱，增强学生的民族责任感和家国情怀	1、正确掌握机器人的组成部分； 2、理解和掌握机器人的分类。	<b>重点：</b> 理解机器人的结构分类。 <b>难点：</b> 根据机器人需求，选择合适的机器人类型。	2	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5
第2章 机器人的整体设计 (1) 机器人总体设计方案与设计流程 (2) 机器人结构设计关键指标 (3) 机器人结构设计中涉及的主要因素	理解和掌握机器人的总体设计流程，理解机器人的自由度、精度、分辨率等设计参数。	<b>重点：</b> 掌握机器人设计流程。 <b>难点：</b> 根据具体任务和指标要求按照机器人设计流程开展机器人的总体设计。	2	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 4
第3章 机器人的驱动 (1) 工业机器人的电机驱动器 (2) 工业机器人的液压驱动器 (3) 工业机器人的气压驱动器 (4) 特种驱动器	理解和掌握机器人各种常用驱动器的原理、优缺点、设计和选用方法。	<b>重点：</b> 掌握机器人驱动器的设计和选用。 <b>难点：</b> 根据各种驱动器的特点，分析、计算、选择合适的机器人驱动器。	4	讲授/讨论/案例	课程目标 1 课程目标 3



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第4章 机器人的传动</p> <p>(1) 齿轮传动</p> <p>(2) 丝杠传动</p> <p>(3) 皮带传动与链传动</p> <p>(4) 杆件与凸轮传动</p> <p>(5) 减速器传动</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍世界知名的机器人零部件为美日欧发达国家所垄断地位,我国机器人零部件行业仍处于起步阶段,发展受到制约的现状。使学生意识到我国机器人行业面临的严峻形势,专业学习更有使命感和荣誉感。</p>	理解和掌握机器人的机器人传动机构的原理、优缺点、设计及选用。	<p><b>重点:</b> 掌握机器人驱动器的设计和选用。</p> <p><b>难点:</b> 根据各种驱动器的特点,分析、设计和选择合适的机器人驱动器。</p>	4	讲授/讨论/案例	课程目标1 课程目标3 课题目标5
<p>第5章 机器人的机器人机械结构设计</p> <p>(1) 机器人的手臂设计</p> <p>(4) 机器人的机身设计</p> <p>(5) 机器人的腕部设计</p> <p>(7) 机器人的夹末端执行器设计</p> <p>(2) 机器人典型机构分析</p>	理解和掌握机器人主要结构的基本原理、系统组成、分析和设计。	<p><b>重点:</b> 理解和掌握机器人主要结构的运动特点、结构形式、驱动和传动方式。</p> <p><b>难点:</b> 根据机器人的拓扑结构,分析、设计和选择合适的机器人机械结构。</p>	4	讲授/讨论/案例	课程目标1
<p>第6章 典型工业关节型机器人结构设计</p> <p>(1) 串联机器人结构设计</p> <p>(2) 平面旋转关节(SCARA)机器人结构设计</p> <p>(3) 并联六自由度(DELTA)机器人机构设计</p> <p><b>思政融入点:</b> 列举我国近年来在机器人技术上取得的丰硕成果,新崛起的机器人零部件生产企业及产品,在生产工艺和性能指标上取得的长足进步,增强学生对机器人专业发展趋势的自信心,树立学成报国的崇高理想。</p>	理解典型机器人的设计流程,掌握典型关节型机器人的驱动、传动、主要结构特点、关键指标参数的分析和选型。	<p><b>重点:</b> 理解典型关节机器人拓扑结构特点,关键指标参数、应用场景。</p> <p><b>难点:</b> 掌握对典型关节型机器人进行驱动、传动、主要结构特点、关键指标参数的分析和选型。</p>	4	讲授/讨论/案例	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4 课题目标5
<p>第6章 移动式机器人结构设计</p> <p>(1) 移动机器人分类</p> <p>(2) 轮式移动机器人结构设计</p> <p>(3) 履带式移动机器人结构设计</p> <p>(4) 腿足移动机器人结构设计</p>	理解典型机器人的移动机器人的结构特点、驱动方式、关键技术,掌握移动机器人结构的分析、设计和选型方法	<p><b>重点:</b> 移动式机器人的特点和原理。</p> <p><b>难点:</b> 分析、设计移动式机器人。</p>	4	讲授/讨论/案例	课程目标1 课程目标2 课程目标3 课程目标4

## (二) 实验教学

实验内容	预期成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一 典型工业关节型机器人结构设计</b> (1) 理解典型工业机器人的系统组成; (2) 分析典型工业机器人的 DH 参数, 推演其正运动学变换矩阵和雅克比矩阵。 (3) 分析典型工业机器人的驱动、传动、机构及末端执行器	1、掌握典型工业机器人的结构; 2、掌握分析典型工业机器人的 DH 参数, 推导其正运动学变换和雅克比矩阵的方法; 3、掌握典型工业机器人的驱动、传动、结构和末端执行器的选用。	<b>重点:</b> 现场讲解典型工业关节型机器人的构型、关节执行器及传动等。 <b>难点:</b> 掌握定型工业机器人的驱动、传动、主要结构等。	4	讲授/实操/报告	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
<b>实验二 主从式 6 自由度交互机器人结构设计</b> (1) 理解主从式 6 自由度交互机器人的系统组成; (2) 分析关节型机器人的 DH 参数, 推演其正运动学变换矩阵和雅克比矩阵。 (3) 分析典型主从 6 自由度交互机器人的驱动、传动、机构及末端执行器	1、掌握典型主从式 6 自由度的构型; 2、掌握分析典型 6 自由度交互机器人的 DH 参数, 推导其正运动学变换和雅克比矩阵的方法; 3、掌握典型 6 自由度交互机器人的驱动、传动、结构和末端执行器的选用。	<b>重点:</b> 现场讲解 6 自由度主从交互机器人的结构、驱动和传动特点。 <b>难点:</b> 掌握 6 自由度主从交互机器人的驱动、传动、主要结构等。	4	讲授/实操/报告;	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(3) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (4) 平时作业占 5%、测验占 10%、大作业占 15%、实验占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含简答题、计算题、分析题和设计题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 测验: 在每章或每个学习单元后进行。

(3) 测试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

(4) 实验：实验报告根据实验结果、实验报告的规范性进行评定。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）					合计
	平时成绩				期末成绩 (60%)	
	平时作业(10%)	测验(10%)	大作业（10%）	实验（10%）		
1	5%	5%	0%	5%	25%	40%
2	0%	0%	5%	5%	10%	20%
3	0%	5%	10%	0%	20%	35%
4	0%	0%	0%	0%	5%	5%
合计(成绩构成)	5%	10%	15%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用 MOOC 课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学。

## 六、参考材料

线上资源：中国大学 MOOC

[https://www.icourse163.org/course/CZMEC-1207434801?from=searchPage&outVendor=zw\\_moo\\_c\\_pcsgjg\\_](https://www.icourse163.org/course/CZMEC-1207434801?from=searchPage&outVendor=zw_moo_c_pcsgjg_)

### 参考教材：

李慧，马正先著，《工业机器人及零部件结构设计》，化学工业出版社，2017年1月第1版。

### 阅读书目：

1. 姚屏等，《工业机器人技术基础》，机械工业出版社，2021年8月第1版。
2. 李贻斌，荣学文.液压驱动四足仿生机器人理论、技术与实现.科学出版社，2018年11月第1版。
3. 日本机器人学会著，宗光华，刘海波，程君实等著，《机器人技术手册》，科学出版社，2008年1月第2版。
4. 龚仲华，《KUKA 工业机器人从入门到精通》，化学工业出版社，2022年6月第1版。
5. [意]Bruno Siciliano（布鲁诺·西西利亚诺）,[美]Oussama Khatib（欧莎玛·哈提卜）著，《机器人手册》翻译委员会译，《机器人手册》2卷，2016年4月第1版。

主撰人：罗高生

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月25日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 ( $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，答案正确率超过 90%，书写清晰	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，答案正确率超过 78%，书写清晰	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 ( $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	实验操作过程规范，能独立完成，实验结果正确，能运用理论知识对机器人的驱动、传动、结构及末端执行器进行分析。分析准确，实验报告撰写规范和完整	实验操作过程规范，能独立完成，实验结果正确，能运用理论知识对机器人的驱动、传动、结构及末端执行器进行分析。分析较准确，实验报告撰写较规范和完整	实验操作过程规范，能独立完成，实验结果正确，能运用理论知识对机器人的驱动、传动、结构及末端执行器进行分析。分析基本准确，实验报告撰写基本规范和完整	实验操作过程规范，能独立完成，实验结果正确，能运用理论知识对机器人的驱动、传动、结构及末端执行器进行分析。分析基本准确，实验报告撰写不规范和不完整	不能完成实验操作，不能按时提交实验报告，抄袭他人的分析结果或分析结果不正确
课程目标 2 (5%)	能运用理论知识对典型机器人进行 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵进行推导，并对机器人结构进行分析。推导过程正确，分析准确且完整	能运用理论知识对典型机器人进行 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵进行推导，并对机器人结构进行分析。推导过程正确，分析较准确和较完整	能运用理论知识对典型机器人进行 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵进行推导，并对机器人结构进行分析。推导过程正确，分析不够完整	能运用理论知识对典型机器人进行 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵进行推导，并对机器人结构进行分析。推导过程基本正确，分析不够完整。	不能运用理论知识对典型机器人进行 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵进行推导，不能对机器人结构进行分析

### 3. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (5%)	针对机器人结构设计指标要求,能够独立地运用运动学和动力学知识对机器人进行机器人结构进行推导和分析。推导和分析过程准确且完整。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰	针对机器人结构设计指标要求,能够独立地运用运动学和动力学知识对机器人进行机器人结构进行推导和分析。推导和分析过程较准确且完整。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰	针对机器人结构设计指标要求,能够运用运动学和动力学知识对机器人进行机器人结构进行推导和分析。推导和分析过程基本准确。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、书写条理清晰	针对机器人结构设计指标要求,能够运用运动学和动力学知识对机器人进行机器人结构进行推导和分析。推导和分析过程有过错误。大作业报告撰写不规范	针对机器人结构设计指标要求,不能够运用运动学和动力学知识对机器人进行机器人结构进行推导和分析。大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多
课程目标3 (15%)	针对机器人结构,能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析。分析过程准确且完整。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰	针对机器人结构,能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析。分析过程较准确且完整。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰	针对机器人结构,能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析。分析过程基本准确且完整。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、书写条理清晰	针对机器人结构,能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析。分析过程有错误。大作业报告撰写不规范、不完整	针对机器人结构,不能运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析。大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多

### 4. 测验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,答案正确率超过90%,书写清晰	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,答案正确率超过78%,书写清晰	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过68%	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过60%	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于60%
课程目标3 (5%)	能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析过程正确率超过90%,书写清晰	能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析过程正确率超过78%,书写清晰	能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析过程正确率超过68%	能够运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析结果不完整,分析过程正确率超过60%	不能能够运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析或者分析过程错误太多,分析过程正确率低于60%

## 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 ( $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (40%)	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,答案正确率超过 90%,书写清晰	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,答案正确率超过 78%,书写清晰	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过 68%	机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	没有掌握机器人的驱动、传动、机构和末端执行器等基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于 60%
课程目标 2 (20%)	机器人的 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵的知识和概念掌握全面,对典型的机器人进行运动学推导过程正确,答案正确率超过 90%,书写清晰	机器人的 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵的知识和概念掌握较全面,对典型的机器人进行运动学推导过程较正确,答案正确率超过 78%,书写清晰	机器人的 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵的知识和概念掌握基本全面,对典型的机器人进行运动学推导过程基本正确,答案正确率超过 68%	机器人的 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵的知识和概念掌握一般,对典型的机器人进行运动学推导过程存在错误,答案正确率超过 60%。	没有掌握机器人的 DH 参数、正运动学和雅克比矩阵的知识和概念,不会对典型的机器人进行运动学推导或推导过程错误太多,答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (35%)	能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析过程正确率超过 90%,书写清晰	能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析过程正确率超过 78%,书写清晰	能够独立地综合运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析过程正确率超过 68%	能够运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析,分析结果不完整,分析过程正确率超过 60%	不能能够运用机器人的驱动、传动、结构及末端执行器等知识对机器人结构进行分析或者分析过程错误太多,分析过程正确率低于 60%
课程目标 4 (5%)	能正确分析和理解机器人与环境保护和社会可持续发展仿真的辩证关系	能较为正确分析和理解机器人与环境保护和社会可持续发展仿真的辩证关系	能基本正确分析和理解机器人与环境保护和社会可持续发展仿真的辩证关系	能部分理解机器人与环境保护和社会可持续发展仿真的辩证关系	不理解机器人与环境保护和社会可持续发展仿真的辩证关系

## 18. 《机器人驱动与运动控制》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器人驱动与运动控制				
	英文名称：Robot Drive and Motion Control				
课程号	4605013		学分	3	
学时	总学时：48	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		40	8	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	王彪		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《电路原理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《自动控制原理A》、《机器人学》，掌握《电路原理》的电路模型，《模拟电子技术》的运算放大电路，《数字电子技术》的编码器，《自动控制原理》的闭环控制，《机器人学》的机器人组成等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机器人驱动与运动控制》课程是机器人工程专业学生学习和掌握机器人驱动与运动控制的基本概念、基本原理和组成、基本分析与设计方法的专业必修课程。主要讲授：机器人驱动的原理、执行和测量元件的工作原理、运动控制系统的设计三个方面。通过本课程的学习，使学生清晰地建立机器人驱动与运动控制的基本概念，初步具备设计和搭建机器人运动控制系统的能力，为后续课程的学习提供机器人驱动和运动控制的基本理论和基本方法。

Robot Drive and Motion Control is a compulsory course for Robot Engineering students to learn and master the basic concepts, basic principles and compositions, basic analysis and design methods of robot drive and motion control. The main lectures are: the principle of robot drive, the working principle of execution and measurement elements, and the design of motion control systems. Through the study of this course, students can clearly establish the basic concepts of robot drive and motion control, initially have the ability to design and build robot motion control system, and provide the basic theory and basic methods of robot drive and motion control for the subsequent course learning.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**熟练掌握机器人驱动与运动控制系统中作为执行、测量、放大、校正元件特性，明确机器人驱动与运动控制系统的组成及电磁元件在其中的作用，能够通过理论分析和建立模型解决机器人智能感知与优化控制相关领域复杂工程问题。（支撑毕业要求指标点 1-4）

**课程目标 2：**培养学生综合运用所学知识，分析机器人驱动与运动控制系统中的复杂工程问题，明确设计需求，制定设计目标，完成技术方案设计的能力，能够对系统中的难点和关键技术进行评估，了解机器人驱动与运动控制系统中的复杂工程问题的主要影响因素。（支撑毕业要求指标点 3-1）

**课程目标 3:** 掌握实验方法, 具备分析数据和设计相关实验的能力, 并通过实验针对机器人运动控制及相关领域问题进行研究。(支撑毕业要求指标点 4-2)

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和规章制度的意识。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4能够将专业知识、数学模型用于解决机器人智能感知与优化控制相关领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	3-1能够针对机器人工程及相关领域复杂工程问题明确设计需求, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素	3.设计/开发解决方案
3	4-2 具备设计和实施相关实验的能力, 掌握实验方法。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
1 绪论 1.1 机器人的基本组成 1.2 机器人的传感器 1.3 机器人的驱动器 1.4 机器人的控制系统 <b>思政融入点:</b> 介绍机器人领域科学家先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、正确理解和掌握机器人的基本组成知识, 机器人驱动方式分类, 机器人运动控制系统结构等; 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。	<b>重点:</b> 机器人的基本组成, 机器人驱动的主要分类。 <b>难点:</b> 根据不同机器人类型匹配合适的驱动机构; 自动控制系统实例分析。	2	讲授/讨论	目标 1
2 直流伺服电动机 2.1 直流伺服电机的结构及工作原理 2.2 直流伺服电机的机械特性和控制特性 2.3 直流伺服电机的动态数学模型 2.4 直流力矩电动机	1.掌握直流伺服电机的驱动原理, 掌握直流伺服电机在典型场景的应用能力, 能熟练进行直流伺服驱动系统建模。	<b>重点:</b> 直流伺服驱动的机械和电气特性, 直流伺服驱动的动态数学模型。 <b>难点:</b> 直流伺服的调速和换向原理。	8	讲授/讨论	目标 1 目标 2 目标 3
3 直流测速发电机 3.1 直流测速发电机的原理 3.2 直流测速发电机的应用	1.理解直流测速发电机的测量原理, 掌握直流测速发电机的使用方法和场景。	<b>重点:</b> 直流测速发电机的测速原理。 <b>难点:</b> 转速到输出信号的转化过程。	2	讲授/讨论	目标 1
4.旋转变压器 4.1 旋转变压器理论基础 4.2 旋转变压器工作原理 4.3 旋转变压器工作特性 4.4 多极旋转变压器	1.理解旋转变压器的工作原理, 技术特点, 学会旋转变压器测量信号计算, 掌握旋转变压器在电机伺服控制中的应用技巧。	<b>重点:</b> 三类旋转变压器的工作原理, 信号转换函数, 内部结构特征。 <b>难点:</b> 角度和速度信号到输出信号的转化过程, 旋转变压器的抗干扰措施。	4	讲授/讨论	目标 1



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
5 自整角机 5.1 自整角机工作原理 5.2 控制式自整角机	1.理解自整角机的工作原理,掌握控制式自整角机在同步指示系统中的应用技术	<b>重点:</b> 自整角机的工作原理,工作特性。 <b>难点:</b> 自整角机在同步指示系统中的应用。	2	讲授/讨论	目标 1
6.步进电动机 6.1 步进电动机的结构及工作原理 6.2 步进电动机的静态特性 6.3 步进电动机的动态特性 6.4 步进电动机的驱动电路	1.理解步进电机的工作原理,掌握步进电机的细分数、最大电流、力矩、导程的相互关系,掌握基于步进电机的位置和速度伺服控制方法。	<b>重点:</b> 步进电机的工作原理,步进电机控制系统的运动控制精度。 <b>难点:</b> 步进电机运动控制系统的精度分析和启停控制。	8	讲授/讨论	目标 1 目标 2 目标 3
7 交流伺服电动机 7.1 交流伺服电动机的结构及工作原理 7.2 圆形旋转磁场下的静特性 7.3 椭圆形旋转磁场下的静特性 7.4 交流伺服电动机的控制方法 7.5 永磁交流伺服电动机 7.6 光电编码器 <b>思政融入点:</b> 通过伺服控制系统闭环控制的理论学习,让学生能够理解系统输入、输出、反馈之间的辩证关系。	1.掌握交流伺服电机的工作原理,准确理解电机、编码器的参数,理解光电编码器的工作原理,学会交流伺服运动控制系统的设计。 2.能将因果分析的辩证思路融入解决日常生活中遇到的困难中	<b>重点:</b> 交流伺服的特性和原理,高精度伺服控制的实现。 <b>难点:</b> 同步电机和异步电机的优缺点和特性,同步交流伺服控制的应用,异步交流伺服控制的应用。	8	讲授/讨论	目标 1 目标 2 目标 3 目标 4
8 直流无刷电动机 8.1 直流无刷电动机的结构和工作原理 8.2 PWM 调速原理 8.3 霍尔传感器	1.掌握直流无刷电动机的调整原理,学会计算电机极数与霍尔脉冲数的关系	<b>重点:</b> 直流无刷电动机的调速原理。 <b>难点:</b> 直流无刷电动机的参数与调速精度的关系。	6	讲授/讨论	目标 1 目标 2

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
1 直流电机实验 1.1 测试直流伺服电动机静态特性中的机械特性和控制特性 1.2 由放大电路、直流伺服电动机、直流测速发电机构成恒速控制系统,测试闭环特性	1、正确理解直流调速原理和直流伺服电机的特性,掌握直流伺服系统应用技术;	<b>重点:</b> 直流电机工作特性,直流调速原理。 <b>难点:</b> 直流伺服电机的速度闭环控制和方向控制。	2	讲授/-实操/报告	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
2 步进电机实验 2.1 由光电编码器测量步进电动机不同频率下的步距角 2.2 测试转速与脉冲频率关系 2.3 观察混合式步进电机启动矩频特性	1.掌握步进电机工作原理,正确设置步进电机参数,学会计算脉冲数、脉冲频率与步数和转速之间的关系。	<b>重点:</b> 步进电机的工作特性,步数与速度和角度的关系。 <b>难点:</b> 步进电机各参数之间的关系,步数、脉冲、频率、角度的换算。	2	讲授/实操/报告	目标3
3 交流电机实验 3.1 采用幅相法控制交流伺服电机 3.2 测试交流伺服电动机的机械特性和控制特性 3.3 学会移相电容的测量方法	1.理解交流伺服电机工作原理,学会搭建交流伺服控制系统,学会移相电容的测量方法。	<b>重点:</b> 交流伺服电机的工作原理和机械及电气特性。 <b>难点:</b> 交流伺服电机的变频调速。	2	讲授/实操/报告	目标3
4.无刷直流电机实验 4.1 测试无刷直流电机输出特性	1.理解直流无刷电机的调速原理,学会电调的使用。	<b>重点:</b> 直流无刷电机的工作特性,驱动原理。 <b>难点:</b> PWM调速器的设置和使用。	2	讲授/实操/报告	目标3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为40分,占总成绩的40% (2) 平时作业占20%、实验占20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用闭卷笔试,考试成绩100分,占课程考核成绩的60%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型:可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容:针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业:作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准,并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	平时作业 (20%)	实验 (20%)		
1	10%	0%	25%	35%
2	10%	0%	25%	35%
3	0%	20%	10%	30%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入课堂实物演示，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

### 线上资源学习

<http://ocw.mit.edu/courses/translated-courses/simplified-chinese/>

<http://www.gongkong.com>

慕课学习平台地址：<https://www.icourse163.org/course/HRBEU-1001995017>

### 参考教材：

1. 池海红，单蔓红，王显峰，自动控制元件，清华大学出版社，2015年4月、第2版

### 阅读书目：

1. 梅晓榕，柏桂珍，张卯瑞，自动控制元件及线路，科学出版社，2013年8月、第5版

2. 陈隆昌，刘新正，阎治安，控制电机，西安电子科技大学出版社，2013年4月、第4版

3. 黄志坚，机器人驱动与控制及应用实例，化学工业出版社，2016年6月、第1版

主撰人：王彪

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
	课程目标1 (10%)	直流伺服、交流伺服、步进电机、旋转变压器、编码器、测速马达、自整角机、霍尔传感器的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	直流伺服、交流伺服、步进电机、旋转变压器、编码器、测速马达、自整角机、霍尔传感器的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	直流伺服、交流伺服、步进电机、旋转变压器、编码器、测速马达、自整角机、霍尔传感器的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	直流伺服、交流伺服、步进电机、旋转变压器、编码器、测速马达、自整角机、霍尔传感器的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%
课程目标2 (10%)	直流伺服、交流伺服、步进电机、直流无刷运动控制系统组成掌握全面，熟练运用，设计方案合理，与实际工程应用相符，书写清晰	直流伺服、交流伺服、步进电机、直流无刷运动控制系统组成掌握较全面，能正确运用，设计方案正确，可应用于实际工程项目，书写清晰	直流伺服、交流伺服、步进电机、直流无刷运动控制系统组成基本掌握较，能够完成作业中要求的设计题目，有一定工程实用价值，书写清晰	直流伺服、交流伺服、步进电机、直流无刷运动控制系统组成掌握程度一般，能够完成大部分作业中要求的设计题目，书写清晰	没有掌握直流伺服、交流伺服、步进电机、直流无刷运动控制系统组成基本知识，不能够完成作业中要求的设计题

## 2. 实验评分标准

成绩	分数 $\geq 90$ 分	$78 \leq$ 分数 $< 90$	$68 \leq$ 分数 $< 78$	$60 \leq$ 分数 $< 68$	分数 $< 60$ 分
课程目标 课程目标3 (20%)	<p>1.能完全掌握直流电机实验重点, 正确完成直流电机调速和换向</p> <p>2.能完全掌握步进电机实验重点, 学会步进电机设置, 正确完成步进电机调速、换向、转角</p> <p>3.能完全掌握交流电机实验重点, 正确完成交流电机变频调速</p> <p>4.能完全掌握无刷直流电机实验重点, 正确完成 PWM 调速</p> <p>5.实验报告撰写规范, 图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果, 对实验中遇到的问题提出解决方案</p>	<p>1.能掌握直流电机实验重点, 正确完成直流电机调速和换向</p> <p>2.能掌握步进电机实验重点, 学会步进电机设置, 正确完成步进电机调速、换向、转角</p> <p>3.能掌握交流电机实验重点, 正确完成交流电机变频调速</p> <p>4.能掌握无刷直流电机实验重点, 正确完成 PWM 调速</p> <p>5.实验报告撰写较规范, 图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果</p>	<p>1.能基本掌握直流电机实验重点, 完成直流电机调速和换向</p> <p>2.能基本掌握步进电机实验重点, 进行步进电机设置, 完成步进电机调速、换向、转角</p> <p>3.能基本掌握交流电机实验重点, 完成交流电机变频调速</p> <p>4.能基本掌握无刷直流电机实验重点, 完成 PWM 调速</p> <p>5.实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚, 数据正确, 有实验结果</p>	<p>1.能部分掌握直流电机实验重点, 基本完成直流电机调速和换向</p> <p>2.能部分掌握步进电机实验重点, 进行步进电机设置, 基本完成步进电机调速、换向、转角</p> <p>3.能部分掌握交流电机实验重点, 基本完成交流电机变频调速</p> <p>4.能部分掌握无刷直流电机实验重点, 基本完成 PWM 调速</p> <p>5.实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确</p>	<p>不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确</p>

### 3. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	分数 $\geq 90$ 分	$78 \leq$ 分数 $< 90$	$68 \leq$ 分数 $< 78$	$60 \leq$ 分数 $< 68$	分数 $< 60$ 分
	课程目标 1 (25%)	对机器人驱动与运动控制的基础知识理解正确, 掌握全面, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	对机器人驱动与运动控制的基础知识理解正确, 掌握较全面, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰	对机器人驱动与运动控制的基础知识理解正确, 掌握较全面, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%, 书写清晰	对机器人驱动与运动控制的基础知识能够理解, 部分掌握, 能够解答大部分题目, 答案正确率超过 60%, 书写清晰
课程目标 2 (25%)	对机器人驱动与运动控制的基础知识能够正确运用, 掌握全面, 设计过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	对机器人驱动与运动控制的基础知识能够正确运用, 掌握较全面, 设计过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰	对机器人驱动与运动控制的基础知识能够运用, 掌握较全面, 设计过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%, 书写清晰	对机器人驱动与运动控制的基础知识能够运用, 部分掌握, 能够完成部分设计, 答案正确率超过 60%, 书写清晰	对机器人驱动与运动控制的基础知识不太理解, 无法完成题目设计过程, 答案正确率低于 60%
课程目标 3 (10%)	对机器人驱动与运动控制的实验内容理解正确, 掌握全面, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	对机器人驱动与运动控制的实验内容理解正确, 掌握较全面, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰	对机器人驱动与运动控制的实验内容理解正确, 掌握较全面, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%, 书写清晰	对机器人驱动与运动控制的实验内容能够理解, 部分掌握, 能够解答大部分题目, 答案正确率超过 60%, 书写清晰	对机器人驱动与运动控制的实验内容不太理解, 部分掌握, 能够解答一部分题目, 答案正确率低于 60%

## 19. 《微机原理及接口技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：微机原理及接口技术				
	英文名称：The Principle of Microcomputer and Technique of Interface				
课程号	46040015		学分	3	
学时	总学时：64	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	16	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	匡兴红		适用专业	机器人工程专业	
先修课程及要求	先修课程:《程序语言设计》、《电路原理》、《模拟电子》和《数字电路》。在《电路原理》、《模拟电子》中,学生已具备了分析与设计基本电路的能力。在《数字电路》中学习了基本集成电路的应用,《程序设计》课程中学会了计算机基本语言及基本的程序设计方法,在本门课程将硬件与软件结合完成计算机系统的分析与设计。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是面向电气工程及其自动化专业开设的一门专业核心课。主要讲授以 Intel 8086 十六位微处理器为背景的微型计算机原理及其接口技术。通过课堂理论教学和实验环节,使学生掌握计算机组成、CPU 内部结构、存储器,以及指令系统、汇编语言程序设计以及常用的 IO 接口等计算机硬件和软件基础知识,培养学生计算机硬件设计和软件编程的基本应用能力,为将微型计算机运用到自动化、仪器仪表、现代通讯等信息处理领域打下坚实基础。

通过本课程的学习,使学生掌握微型计算机的主流支撑技术、体系结构以及微机输入输出接口的基本工作原理,培养学生开发运用、研究与维护计算机系统的独立工作能力,为后续课程学习打下基础。

This course is a professional core course for electrical engineering and automation specialty. This paper mainly introduces the principle and interface technology of microcomputer based on Intel 8086 16 bit microprocessor. Through classroom teaching and experimental links, students can master the basic knowledge of computer composition, CPU internal structure, memory, commonly used IO interface, instruction system, assembly language and other computer hardware and software basic knowledge, cultivate students' basic application ability of computer hardware design and software programming, and apply microcomputer to information processing such as automation, instrumentation, modern communication, etc Lay a solid foundation in the field.

Through the study of this course, students can master the mainstream supporting technology, system structure and basic working principle of input and output interface of microcomputer, and cultivate their independent working ability of developing, applying, researching and maintaining computer system, so as to lay a foundation for the study of follow-up courses.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 针对机器人智能感知与优化控制及相关领域,涉及的微机系统设计问题,

掌握功能模块知识。学习 8086CPU 硬件结构及工作原理、常见外部接口及应用，能应用专业知识完成复杂电气工程微机系统功能单元设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2：**能够通过课程实验及创新实践，掌握 80X86 汇编语言程序设计、存储器扩展、常见 IO 接口技术等软、硬件知识，与实际工程问题相结合，完成微机系统实验方案设计，培养工程实际问题分析与实践能力。（支撑毕业要求观测点 4-2）

**课程目标 3：**掌握相关开发工具使用方法，能够应用 8086ASM、Keil 等软件工具进行程序开发，同时结合示波器、分析仪、波形发生器等仪器进行软件、硬件进行系统联合调试。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 4：**掌握电气工程微机系统硬件设计、软件编程规范。实践中严格按照电气规范进行操作，培养良好的职业素养。（支撑毕业要求观测点 8-2）

**课程目标 5：**培养学生严谨的治学精神、良好的科学素养，成为具有爱国主义情怀、具备工匠精神的新工科人才。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计；	3 设计/开发解决方案
2	4-2 能够根据电气工程系统的特性，选择研究路线，设计实验方案。	4 研究
3	5-1 掌握与机器人工程及相关领域工具软件、先进测试设备和信息技术。具备开发、选择与使用恰当的技术、资源、工具软件、先进测试设备和信息技术工具的能力。	5 使用现代工程工具
4	8-2 在实践中理解并遵守职业道德与规范，自觉履行社会责任。	8 职业规范

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论部分

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章微型计算机基础知识 (1) 微型计算机的发展概况，计算机中数和码的表达方式，计算机硬件系统的组成及计算机的工作过程。 (2)微型计算机的基本结构 (3) 进制数的表示方法、运算方法 (4) CPU 内部结构。 思政融入点：微机发展与我国科技进步相结合	1)熟悉微机中的数制及码制；微型计算机的基本结构、系统软件、应用软件；了解 CPU 内部结构。初步具备分析 CPU 功能模块的能力； 2) 通过综述微机发展概况，激发学生学习热情，培养爱国主义精神。	<b>重点：</b> 各种进制间的互换和编码方法；CPU 结构  <b>难点：</b> CPU 结构；	2	讲授/讨论	课程目标 1
第二章 80X86CPU (1) 8088/8086 的特点及内部结构； (2)8086/8088 微机的工作方式和硬件连接以及系统的组成	掌握 8088/8086 的特点及内部结构，具备分析 CPU 工作过程能力。	<b>重点：</b> 8088/8086 微处理器的基本结构和工作原理 <b>难点：</b> 标志寄存器寄存器的取值与各种地址之间的关系	4	讲授/讨论	课程目标 1



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第三章 指令系统 (1) 指令的基本格式 (2) 指令的寻址方式 (3) 各种操作指令	了解并掌握微机的指令系统和 8086/8088 的各种寻址方式, 培养指令应用能力	<b>重点:</b> 数据传送指令加法指令、减法指令的格式和应用 <b>难点:</b> 数据传送指令的应用及 EA 地址的计算加法指令、减法指令的格式和应用	6	讲授/讨论	课程目标 1/3
第四章 汇编语言程序设计 (1) 汇编语言基本语法 (2) 程序结构 (3) 汇编程序的设计	掌握汇编语言程序设计方法和上机调试的方法, 并能熟练编写各种汇编源程序, 培养程序设计能力	<b>重点:</b> 分支、循环程序的设计方法及调试循环程序设计 <b>难点:</b> 分支程序的设计、循环程序的设计	8	讲授/讨论	课程目标 3/4
第五章 存储器及其与 CPU 的接口 (1) 读写存储器 RAM (2) 只读存储器 ROM (3) 存储器与微处理器的连接	了解并掌握各种存储器的特点及应用场合, 存储器与微处理器的连接。培养存储器设计能力	<b>重点:</b> RAM 和 ROM 的工作原理存储器扩展的基本方法和存储器与 CPU 的连接 <b>难点:</b> 对 RAM 和 ROM 的结构的理解、存储器扩展的基本方法	4	讲授/讨论	课程目标 1/4
第六章 输入输出接口及中断技术 (1) 接口技术基本概念、输入输出传送方式 (2) I/O 端口地址分配与地址译码 (3) 中断的基本概念、中断处过程、中断优先级和中断嵌套、可编程中断控制器 8259A、	1、理解各种传送方式的特点, 硬件连接, 应用场合 2、掌握端口地址译码的方式, 硬件连接图 3、掌握微机的中断技术; 4、熟悉 8259A 的特性 培养中断接口 8259A 的编程控制及设计应用能力	<b>重点:</b> CPU 与接口之间传送信息的方式; I/O 端口地址译码技术; 中断概念; <b>难点:</b> CPU 与接口之间传送信息的方式; 中断的概念, 8259 编程	10	讲授/讨论	课程目标 2/3
第八章 常用可编程并行数字接口芯片及其应用 (1) 8253 结构、工作原理; (2) 8253 的设计应用; (3) 可编程并行 I/O 接口芯片 8255A; (4) 8255A 的应用实例;	1、了解微机的定时与计数技术 2、掌握 8253 的特点、工作过程及各工作方式的特点、应用场合和编程控制, 并能设计应用 3、熟悉掌握 8255A 的特点 培养并口及定时器接口的编程控制及设计应用能力	<b>重点:</b> 8253A、8255 的初始化编程 <b>难点:</b> 8252A/8255 的应用	8	讲授/讨论	课程目标 2/3
第九章 串行通信接口及总线标准 (1) 串行通信接口的基本概念; (2) 串行通信的接口标准; (3) INS8250 可编程串行接口芯片。	掌握串行通信常用标准、掌握串行通信芯片 INS8250 培养串口接口的编程控制及设计应用能力	<b>重点:</b> 8250 的初始化编程 <b>难点:</b> 8250 的应用	4	讲授/讨论	课程目标 2/3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第十章 A/D 与 D/A 接口电路 (1) D/A 与 A/D 接口概述 (2) DAC0832 数/模 (D/A) 转换器 (3)ADC0809 模/数 (A/D) 转换器。	1、理解掌握 D/A 与 A/D 接口工作原理 2、了解 DAC0832、ADC0809 特点 培养数模转换接口的编程控制及设计应用能力	重点：0809 及 0832 的工作原理及初始化 难点：0809 及 0832 的应用编程	2	讲授/讨论	课程目标 2/3

## (二) 实验部分

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>1、汇编语言实验 1-2:</b> 编辑程序、汇编程序、连接程序和动态调试程序等系统软件的使用方法；DOS 调用方法；顺序流程编程；条件流程编程；循环流程编程；子程序调用编程；	学习汇编语言程序设计的基本方法和技能，初步掌握用汇编语言设计、编写调试和运行的方法；掌握常见流程结构编程方法，培养汇编语言编程能力。	重点：汇编语言常用指令及应用； 难点：结构化流程编程；	4	实验	课程目标 3
<b>2、8259 中断实验:</b> 掌握 8086 中断原理及过程，理解 8259 初始化编程及应用，完成单中断，多中断及中断级联实验； <b>存储器读写实验:</b> 向存储器单元的相关地址进行数据的读写操作，完成存储器访问；	掌握 8086 中断原理及过程，理解 8259 初始化编程及应用，完成单中断，多中断及中断级联实验；培养学生中断管理编程及应用能力以及存储读写能力。	重点：理解中断优先级概念 难点：8259 初始化及应用编程	4	实验	课程目标 3
<b>3、8253 定时器/计数器接口实验:</b> 8253 计数器 0,1,2 工作于方波方式，观察其输出波形	理解定时计数器原理，掌握 8253A 的编程原理。培养定时计数器应用能力。	重点：定时计数器原理 难点：8253A 应用编程	2	实验	课程目标 3
<b>4、8255 并行口实验:</b> 8255 输入输出应用实验。	理解并口扩展原理，掌握 8255A 的编程原理。培养并口接口应用能力。	重点：并口扩展原理 难点：8255 应用编程	2	实验	课程目标 3
<b>5、A/D 实验 0809:</b> 输入一路模拟信号，启动 A/D 转换，转换结束后转换结果对比实际测量的模拟电压值，检查 A/D 转换的线性度。	理解 AD 转换原理。培养 AD 数据采集编程应用能力。	重点：AD 转换 CPU 接口 难点：AD0809 数据采集应用编程	2	实验	课程目标 3
<b>6、D/A 实验 0832:</b> 实现波形发生器，利用 D/A 转换器产生锯齿波和三角波。	理解 DA 转换原理。培养 DA0832 信号产生编程应用实现能力。	重点：DA 转换 CPU 接口 难点：AD0832 模电转换应用编程	2	实验	课程目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末闭卷成绩相结合的方式进行。

### (二) 课程成绩

1、平时成绩占 40%，主要包括：平时作业占 10%、大作业 5%，实验占 20%，讨论占 5%。

2、期末成绩占 60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试客观反映出学生对本门课程主要概念、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以综合分析与设计题为主。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 100 分，占总成绩的 40% (2) 针对平时成绩对应的课程目标，由作业实验等部分构成，其中平时作业占 10%、大作业 5%，实验占 20%，讨论占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷（笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：简答题、计算题和设计题为主。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）					合计
	平时成绩（40%）				课程考试（60%）	
	平时作业（10%）	大作业(5%)	实验（20%）	讨论(5%)		
1	10	0	0	0	40	50
2	0	5	10	0	10	25
3	0	0	10	0	10	20
4	0	0	0	5	0	5
合计（成绩构成）	10	5	20	5	60	100

## 五、教学方法

本课程的特点是理论与实践并重，理论指导实践，实践进一步深入理解理论，深入浅出，循序渐进。

1) **多媒体教学**：利用多媒体教学，使抽象内容形象化。课程讲解中应用小动画等将抽象、复杂的内容采用直观、形象的多媒体课件进行演示，化抽象为具体、化难为易，以利于学生理解和掌握，提高学生学习兴趣，达到事半功倍的效果。

2) **集中授课**：教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本学习方法、基本工作原理，设计思路等，并做到重点突出、难点分散。

3) **互动教学**：利用泛雅平台（学习通）开展专题知识讨论，理论联系实际，重视与学生的互动作用，提出讨论议题，引导、激发学生的学习兴趣。

4) **案例教学**：积累工程案例，将科研项目优化为教学案例，通过工程案例讲授，学生准确地理解专业知识，同时积极关注跟踪本领域的前沿知识、新技术。

## 六、参考材料

**线上资源地址：泛雅平台地址**

**参考教材：**

尹建华主编，微型计算机原理与接口技术，高等教育出版社，2008年。

**阅读书目：**

- (6) 戴梅萼、史嘉权主编，微型计算机技术及应用，清华大学出版社，2004年；
- (7) 吴秀清主编，微型计算机原理与接口技术，中国科技大学出版社，2003年；
- (8) 李继灿主编，16位/32位微型计算机原理与应用，清华大学出版社，2004年；
- (9) 蒋新革、潘伟民主编，微机原理及接口技术，中国水利水电出版社，2006年。
- (10) 王士舫，董自励编著，科学技术发展简史，北京大学出版社，2004年

主撰人：匡兴红

审核人：邢博闻 霍海波

英文校对：匡兴红

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (10%)	微机系统结构，指令编程、存储器扩展、IO接口及编程应用知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	微机系统结构，指令编程、存储器扩展、IO接口及编程应用，基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	微机系统结构，指令编程、存储器扩展、IO接口及编程应用，基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	微机系统结构，指令编程、存储器扩展、IO接口及编程应用，基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确使用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	微机系统结构，指令编程、存储器扩展、IO接口及编程应用，基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%

### 2. 大作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (5%)	针对微机系统功能模块的要求，能够独立、正确设计系统接口模块，并能编程实现整体功能。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对微机系统功能模块的要求，能够独立、较正确地设计系统接口模块，并能编程实现整体功能。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面	针对微机系统功能模块的要求，设计系统接口模块部分正确，部分编程实现整体功能。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、书写条理清晰、内容基本全面	针对微机系统功能模块的要求，能设计系统接口模块，并能部分编程实现功能。大作业报告撰写不规范、图表清晰、书写条理清晰、内容不全面	针对微机系统功能模块的要求，不能设计系统接口模块，不能部分编程实现整体功能。大作业报告撰写不规范、图表不清晰、书写条理不清晰

### 3. 实验环节考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 3 (20%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析 and 处理。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 4. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 4 (5%)	针对微机系统硬件设计规范以及软件编程规范,能够在查阅相关大量文献的基础上,进行充分准备,积极主动全程参与讨论,讨论主题观点正确,能提供足够证据支持自己观点。对讨论主题软件硬件知识掌握扎实。	针对微机系统硬件设计规范以及软件编程规范,能够在查阅相关一定文献的基础上,进行较充分准备,积极主动全程参与讨论,讨论主题观点较正确,基本能提供足够证据支持自己观点。对讨论主题软件硬件知识掌握比较扎实。	针对微机系统硬件设计规范以及软件编程规范,能够在查阅相关文献的基础上,进行准备,主动全程参与讨论,讨论主题观点基本正确,基本能提供足够证据支持自己观点。对讨论主题软件硬件知识掌握较好。	针对微机系统硬件设计规范以及软件编程规范,进行了准备,能够参与讨论,能提出自己的主题观点。能对讨论主题软件硬件知识有掌握	针对微机系统硬件设计规范以及软件编程规范没有查阅相关文献的,没有进行准备,基本不参与讨论,讨论主题观点不正确,无法提供足够证据支持自己观点。对讨论主题软件硬件知识掌握较差。

## 20. 《机器人自主导航与路径规划》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器人自主导航与路径规划				
	英文名称：Autonomous Navigation and Path Planning of Robot				
课程号	4605021		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	8		
开课学院	工程学院		开课学期	6	
课程负责人	崔秀芳		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：现代传感器原理及应用、微型计算机原理与接口技术、自动控制原理；掌握传感器的选型，微机接口设计，以及控制策略的选取与灵活应用。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程包括机器人自主定位、环境感知、导航规划等内容，通过本课程的学习，可以了解自机器人自主移动方面的基础知识和方法，为开展机器人的应用和研究奠定基础。

This course includes robot autonomous positioning, environment awareness, navigation planning, etc. Through the learning of this course, you can understand the basic knowledge and methods of autonomous movement of autonomous robots, and lay the foundation for the application and research of robots.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 掌握智能移动机器人系统的国内外研究现状，了解目前各种先进智能移动机器人导航定位和控制的理论和方法，掌握智能移动机器人的基本概念、工作原理，并将其用于智能移动机器人中各种工程问题的分析和处理。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 2:** 掌握应用智能移动机器人的环境感知手段、各类相关传感器工作原理，重点针对移动机器人定位、避障、路径规划等问题学习信息获取、算法设计、实验方法等，能够应用其解决智能移动机器人相关的定位和导航规划的实际工程问题，能够对整个智能移动机器人的定位导航控制效果进行分析评价。（支撑毕业要求观测点 4-1）

**课程目标 3:** 知晓和理解有关机器人的社会伦理，理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。（支撑毕业要求观测点 7-1）

**课程目标 4:** 将专业知识和思政教育相结合，激发学生学习热情和爱国主义情怀，使学生专业学习更有使命感、荣誉感。（支撑课程思政目标）

#### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

（说明：根据培养方案矩阵图，查找自己课程对应的毕业要求二级指标点，课程目标要能支撑毕业要求指标点）

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 能够通过工程原理、工程方法和文献研究综合对机器人智能感知与优化控制领域相关复杂工程问题进行分析，并获得有效结论。	1. 问题分析
2	4-1 能够运用科学原理及专业知识，针对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行研究。	4. 研究
3	7-1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	7. 环境和可持续发展

### 三、教学内容、要求与学时分配

#### (一) 理论教学内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第一章 机器人运动与控制</p> <p>1.智能移动机器人国内外研究现状</p> <p>2.智能移动机器人的基本原理与组成</p> <p>3.智能移动机器人的运动学及动力学</p> <p>思政融入点：我国月球探测车的研制成功，展现了我国科技工作者勇于攀登科技高峰雄心和科技报国的决心。</p>	理解机器人基础知识、发展概况、应用领域；能够进行运动学与动力学分析。具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<p>重点：运动学及动力学分析</p> <p>难点：动力学分析</p>	6	讲授	目标 1 目标 4
<p>4.智能移动机器人硬件驱动设计</p> <p>5.智能移动机器人控制器设计</p>	具备智能机器人硬件以及控制器的设计能力	<p>重点：硬件驱动设计</p> <p>难点：智能移动机器人控制器设计</p>	6	讲授	目标 1
<p>第二章 定位、路径规划及导航</p> <p>1.环境感知传感器</p> <p>2.障碍检测及避障方法</p> <p>3.路径规划方法</p> <p>4.机器人综合定位及导航</p> <p>5.综合应用举例</p>	掌握应用智能移动机器人的环境感知手段、各类相关传感器工作原理，重点针对移动机器人定位、避障、路径规划等问题学习信息获取、算法设计、实验方法等，能够应用其解决智能移动机器人相关的定位和导航规划的实际工程问题	<p>重点：信息获取、算法设计、实验方法</p> <p>难点：综合定位</p>	8	讲授	目标 2
<p>第三章 移动机器人避障路径规划</p>	能够解决移动机器人路径规划和智能避障的复杂工程问题。	<p>重点：路径规划和智能避障</p> <p>难点：控制策略</p>	4	讲授	目标 2 目标 3



## （二）实验内容

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
移动机器人避障综合实验 1、传感器的选择 2、硬件搭建 3、控制算法设计 4、路径规划实现 思政融入点：我国在机器人行业中应用的高清摄像机和系统中 CPU 芯片大部分都是国外进口的。使学生明白移动机器人相关核心技术掌握在自己手中的重要性，激发学生学习热情和爱国主义情怀。	能够应用智能移动机器人的环境感知传感器的信息，解决移动机器人路径规划和智能避碰的复杂工程问题，并能对实验数据进行分析。	重点：硬件设计与搭建  难点：智能避碰的实现	8	实验	目标 2 目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### （一）考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 实验占 30%、作业占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和设计题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	作业(10%)	实验(30%)		
1	10%	10%	25%	45%
2	0%	15%	35%	50%
3	0%	5%	0%	5%
4	0%	0%	0%	0%
合计(成绩构成)	10%	30%	60%	100%

## 五、教学方法

教师在课堂上讲授本课程的基本概念、基本学习方法、基本工作原理，设计思路等，并做到重点突出、难点分散；讲授中应注意理论联系实际，灵活应用多种教学方法，重视与学生的互动作用，采用回忆提问、理解提问和应用提问等多种提问方式，引导、激发学生的学习兴趣、动机和思路，进而深化理解、正确应用。在主要章节讲授完之后，要布置一定量习题和设计问题等，旨在加深学生对所学知识的理解、运用，拓宽学生的知识面。

通过项目驱动法加强实践环节教学，培养学生动手能力、创新能力、分析问题和解决问题的能力。

学生必须注意自学，加强练习，注重对计算机结构的认识理解、熟练编写相应程序。在此基础上，逐步提高综合设计能力。

## 六、参考教材和阅读书目（Textbooks and Learning Resources）

线上资源:泛雅平台

线下：参考教材、阅读书目等

- [1] 李人厚、宋青松，自动移动机器人导论（第二版）.西安交通大学出版社，2013、有版本信息的话，建议增加
- [2] 曹其新、张蕾，轮时移动机器人，上海交通大学，2012
- [3] 陈雯伯，智能移动机器人原理与实践.清华大学出版社，2016
- [4] 张毅、罗元、徐晓东，移动机器人的技术基础与制作，2013

主撰人：崔秀芳

审核人：邢博闻、霍海波

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过90%,书写清晰	基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过80%,书写清晰	基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整,答案正确率超过70%	基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误,答案正确率超过60%	基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整,答案正确率低于60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确
课程目标 2 (15%)	能运用理论知识对综合问题进行分析和处理,能对部分实验进行仿真研究。	能运用理论知识对综合问题进行分析,能对部分实验进行仿真研究。	能完成部分综合问题的分析与处理,部分完成实验的仿真研究。	基本能完成部分实验的仿真研究。	不能完成部分实验的仿真研究。
课程目标 3 (5%)	实验设计过程中,很好的体现环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	实验设计过程中,较好的体现环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	实验设计过程中,体现环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	实验设计过程中,基本能有环境保护和社会可持续发展的理念。	实验设计过程中,不能体现环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (25%)	基本知识及概念掌握全面,运用得当,解题过程正确、完整,逻辑性强	基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,解题过程较正确、完整,逻辑性较强	基本知识及概念掌握较全面,能够运用,解题过程基本正确、完整	基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,解题过程中存在错误	基本知识及概念,不会运用公式,解题过程错误且不完整
课程目标 2 (35%)	能运用理论知识对综合问题进行分析和处理,具备优秀软硬件的开发与设计能力。	能运用理论知识对综合问题进行分析,具备良好的软硬件的开发与设计能力。	能完成部分综合问题的分析与处理,具备软硬件的开发与设计能力。	基本能完成部分问题的分析与处理,具备基本的软硬件的开发与设计能力。	不能完成部分问题的分析与处理,不具备基本的软硬件的开发与设计能力。

## 21. 《机器人前沿技术与创新应用（全英文）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器人前沿技术与创新应用（全英文）				
	英文名称：Frontier Technologies and Innovative applications of Robotics				
课程号	4605017		学分	1.0	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	姜哲		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：机器人工程专业导论、机械设计基础。掌握《机器人工程专业导论》的机器人基本结构，《机器人工程专业导论》的结构设计基础知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机器人前沿技术与创新应用》课程是面向机器人工程专业本科生的专业选修课，主要讲授机器人前沿技术、创新应用以及海洋机器人技术等三个方面。主要目的是拓宽机器人专业学生的知识面和视野，使其了解本学科前沿问题的最新研究进展，培养学生的创新精神，启发学生的科研思路。课程中将向学生近十年内的机器人领域的最新技术和不断拓展中的创新应用，并将重点针对海洋类机器人中的新技术、新方法和新应用开展分析。考虑到本课程的前沿性特点，将在本课程中安排1学时用于介绍课程当年的机器人最新新技术；此外，在有条件的情况下，将邀请机器人行业内专家进行机器人前沿技术讲座。

This course is one of the elective courses for undergraduate students majoring in robot engineering. The contents mainly cover three aspects: robot frontier technology, innovative application and marine robot technology. The main purpose is to broaden the knowledge and vision of students, so that they can understand the latest research progress of cutting-edge issues in the discipline, cultivate their innovative spirit, and inspire their scientific research ideas. The course will introduce students to the latest technologies and innovative applications in the field of robotics in the past decade, and will focus on the analysis of new technologies, new methods and new applications in marine robots. Considering the cutting-edge characteristics of this course, 1 class hour will be arranged in this course to introduce the latest robot technology the year of the course; In addition, if conditions permit, experts in the robot industry will be invited to give lectures to the students on cutting-edge robot technologies.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够应用机器人前沿技术与创新应用的基础理论知识、最新研究成果，初步掌握机器人领域的分析方法、关键技术和发展动态，能掌握文献检索方法，并通过研究分析机器人工程及相关领域复杂工程问题。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 2:** 掌握机器人人机交互、脑电科学和机器人领域的前沿技术及最新应用，了解机器人领域的国际发展趋势和研究热点，能在跨文化背景下以语言和文字形式正确地表达

机器人工程领域专业问题，并交流观点和看法。（支撑毕业要求观测点 10-2）

**课程目标 3:** 通过机器人前沿技术与创新应用的理论学习和创新研讨，能够创建新型机器人应用场景和模型，深刻认识到不断学习与探索的必要性，具备终身学习的意识。（支撑毕业要求观测点 12-1）

**课程目标 4:** 通过对我国深潜探测领域的最新前沿科技和重大工程装备突破，培养学生的创新意识、价值观和成就感，激发学生的民族责任感和家国情怀。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-3 掌握文献检索方法，并通过研究分析机器人工程及相关领域复杂工程问题。	2.问题分析
2	10-2 了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，能在跨文化背景下以语言和文字形式正确地表达机器人工程领域专业问题，并交流观点和看法。	10.沟通
3	12-1 适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，深刻认识到不断学习与探索的必要性，具备终身学习的意识。	12.终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
一、机器人技术概述 (1) 机器人概念 (2) 发展历史 (3) 关键主要技术概述 (4) 典型应用	能够掌握机器人概念、发展历史和发展趋势；初步了解机器人设计基础理论、分析方法和关键技术。	重点：了解国际机器人领域发展前沿与动态。	2	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 3
二、机器人前沿技术（一） 1、机器人新型结构 (1) 概述 (2) 机器人新结构及特点 (3) 未来发展 2、SLAM 技术 (1) SLAM 技术概述 (2) SLAM 应用 (3) 未来发展	了解机器人新型结构特点、智能材料应用，理解 SLAM 技术的的基本原理、应用方法等。	重点：机器人新型结构、智能材料、SLAM 技术等。	2	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 3
三、机器人前沿技术（二） 1、人机交互技术 (1) HRI 概述 (2) HRI 应用 (3) 未来发展 2、脑电科学技术 (1) 脑电科学技术概述 (2) 脑电控制技术 (3) 脑电科学应用	理解人机交互技术、脑电科学技术等机器人前沿技术的基本原理、应用方法和主要场景。	重点：人机交互技术、脑电科学技术等。	2	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
四、机器人前沿技术(三) 1、海洋机器人领域新技术 (1)空化技术应用 (2) 万米超深海机器人技术 (3) 未来发展 2、其他新兴技术	理解海洋机器人领域的新技术原理、技术特点以及应用场景;结合技术不断更新迭代,了解其他最新的机器人新兴技术现状。	<b>重点:</b> 空化技术、深海技术、其他新兴技术等。	2	讲授/讨论/案例	目标1 目标3
五、机器人创新应用(一) 1、机器人创新应用 (1)背景 (2)工业主流应用场景 (3)未来发展 2、机器人应用讲座	了解现有陆上工业机器人的主要应用场景、主要企业、现有技术特点以及未来发展趋势。	<b>重点:</b> 工业机器人应用。	2	讲授/讨论/案例	目标1 目标3
六、机器人创新应用(二)--海洋机器人 (1)概述 (2)水面机器人技术 (3)水下机器人技术 (4)海洋装备机器人 <b>思政融入点:</b> 通过增加我国深潜探测领域的最新前沿科技和重大工程装备突破,增加学生的民族责任感和家国情怀。	了解现有海洋上工业机器人的主要应用场景、主要企业、现有技术特点以及未来发展趋势。	<b>重点:</b> 水面机器人、水下机器人、海洋装备机器人	2	讲授/讨论/案例	目标1 目标3
七、机器人创新应用(三)--特种作业机器人 (1)军用机器人 (2)太空机器人 (3)防爆机器人 (4)医疗机器人	了解现有特种上工业机器人的主要应用场景、主要企业、现有技术特点以及未来发展趋势。	<b>重点:</b> 军用机器人、太空机器人、防爆机器人、医疗机器人。	2	讲授/讨论/案例	目标1 目标3
八、未来机器人创新应用研讨 (1)未来机器人创新应用概念展示 (2)交流讨论与点评	能够发挥创新思维、结合已有所学和生活,通过团队协作,创建新型机器人应用场景和模型。	<b>重点:</b> 结合一个未来机器人应用场景,运用前沿技术和基础软件工具,形成一个机器人应用概念。 <b>难点:</b> 综合运用。	2	讨论/案例	目标1 目标2 目标3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一)考核方式

考试采用课程大作业形式(分组团队完成),考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 英文学术论文翻译占 30%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用课程大作业形式，分组完成，每组以汇报展示等形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：由相关专业老师和学生代表进行打分。 (3) 考试内容：应用所学前沿技术，结合某一未来机器人应用场景，提出机器人创新应用概念，并进行展示。

(1) 英文学术翻译：第4周课后布置，在期刊网上自由搜索本课程相关主题学术论文，并进行主要部分的英译中翻译。

(2) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		期末成绩 （60%）	
	英文学术论文翻译 (30%)	讨论(10%)		
1	30%	5%	20%	55%
2	0%	5%	30%	35%
3	0%	0%	10%	10%
合计(成绩构成)	30%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。最后 2~4 学时采用翻转教学方式，由学生分组进行报告，老师进行互动点评，以巩固学生学习成效，充分发挥主观能动性。

## 六、参考材料

### 1、参考教材

- [1] Ian Goodfellow. Deep Learning.人民邮电出版社，2017，第1版
- [2] SK SAHA. Introduction to Robotics（英文版）.机械工业出版社，2017，第4版
- [3] 陈孟元. 移动机器人 SLAM、目标跟踪及路径规划.北京航空航天大学出版社，2018
- [4] 封锡盛 等. 海洋机器人科学技术新进展. 科学出版社,2020
- [5] 崔维成、郭威、王芳、姜哲、罗高生、潘彬彬，潜水器技术与应用，上海科学技术出版社，2018。

### 2、学习资源

- [1] IEEE 机器人与自动化协会网站. <https://www.ieee-ras.org>
- [2] IEEE 机器人专栏，<https://robots.ieee.org/>
- [3] 爱思唯尔期刊全文数据库，.
- [4] 机器人与人工智能论坛，[www.robot-ai.org](http://www.robot-ai.org)

主撰人：姜哲

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月13日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (30%)	能够独立的完成英文学术翻译，全面掌握机器人人机交互、脑电科学以及海洋装备、特种作业和未来机器人的前沿技术与最新应用，翻译内容丰富完善，答案正确率超过 90%，书写清晰	能够较好的完成英文学术翻译，较全面掌握机器人人机交互、脑电科学以及海洋装备、特种作业和未来机器人的前沿技术与最新应用，翻译内容较丰富完善，答案正确率超过 80%，书写清晰	能够一般的完成英文学术翻译，良好的掌握机器人人机交互、脑电科学以及海洋装备、特种作业和未来机器人的前沿技术与最新应用，翻译内容一般，答案正确率超过 70%，书写清晰	能够基本的完成英文学术翻译，基本掌握机器人人机交互、脑电科学以及海洋装备、特种作业和未来机器人的前沿技术与最新应用，答案正确率超过 60%，	不能够独立的完成英文学术翻译，没有掌握机器人人机交互、脑电科学以及海洋装备、特种作业和未来机器人的前沿技术与最新应用，答案正确率低于 60%

### 2. 期末成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	针对未来机器人创新应用的相关复杂工程问题，能正确掌握文献检索方法，并能正确全面的完成问题研究分析	针对未来机器人创新应用的相关复杂工程问题，能较正确掌握文献检索方法，并能较正确全面的完成问题研究分析	针对未来机器人创新应用的相关复杂工程问题，能一般的掌握文献检索方法，并能一般正确全面的完成问题研究分析	针对未来机器人创新应用的相关复杂工程问题，能基本掌握文献检索方法，并能基本正确全面的完成问题研究分析	针对未来机器人创新应用的相关复杂工程问题，不能正确掌握文献检索方法，不能正确全面的完成问题研究分析
课程目标 2 (30%)	能正确掌握机器人相关前沿技术及最新应用，全面了解机器人领域发展趋势和研究热点，针对未来机器人创新应用概念展示，能全面正确的以语言和文字的形式完成描述表达	能较正确掌握机器人相关前沿技术及最新应用，较全面了解机器人领域发展趋势和研究热点，针对未来机器人创新应用概念展示，能较全面正确的以语言和文字的形式完成描述表达	能一般正确掌握机器人相关前沿技术及最新应用，了解机器人领域发展趋势和研究热点程度一般，以语言和文字的形式完成描述表达程度一般	能基本正确掌握机器人相关前沿技术及最新应用，基本了解机器人领域发展趋势和研究热点，能基本的以语言和文字的形式完成描述表达	不能正确掌握机器人相关前沿技术及最新应用，不太了解机器人领域发展趋势和研究热点，不能正确的以语言和文字的形式完成描述表达

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标3 (10%)	针对未来机器人创新与应用，能运用前沿技术和基础软件工具，正确创建新型机器人应用场景和模型，能具备终身学习的意识	针对未来机器人创新与应用，能运用前沿技术和基础软件工具，较正确创建新型机器人应用场景和模型，能较好的具备终身学习的意识	针对未来机器人创新与应用，能运用前沿技术和基础软件工具，创建新型机器人应用场景和模型完成程度一般，具备终身学习的意识	针对未来机器人创新与应用，能运用前沿技术和基础软件工具，基本正确创建新型机器人应用场景和模型，能基本具备终身学习的意识	针对未来机器人创新与应用，不能运用前沿技术和基础软件工具，不能正确创建新型机器人应用场景和模型，不具备终身学习的意识

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (5%)	针对未来机器人创新应用研讨，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确地运用合适的分析方法对系统进行分析，能提供足够证据支持自己观点	针对未来机器人创新应用研讨，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能较正确地运用合适的分析方法对系统进行分析，能较好地提供足够证据支持自己观点	针对未来机器人创新应用研讨，事前查阅文献或准备工作一般，运用合适的分析方法对系统进行分析掌握程度一般，能提供一定的证据支持自己观点	针对未来机器人创新应用研讨，事前有一定准备，运用合适的分析方法对系统进行分析需加强，能提供部分证据支持自己观点	针对未来机器人创新应用研讨，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用合适的分析方法对系统进行分析，缺乏证据支持自己的观点
课程目标2 (5%)	针对未来机器人创新与应用研讨，能领域结合发展趋势和研究热点，正确的完成专业问题表述，并详细完成记录	针对未来机器人创新与应用研讨，能领域结合发展趋势和研究热点，较正确的完成专业问题表述，并较详细完成记录	针对未来机器人创新与应用研讨，能领域结合发展趋势和研究热点，专业问题表述完成情况一般，记录情况一般	针对未来机器人创新与应用研讨，能领域结合发展趋势和研究热点，能基本完成专业问题表述，并基本完成记录	针对未来机器人创新与应用研讨，能领域结合发展趋势和研究热点，不能正确的完成专业问题表述，不能完成记录

## 22. 《电路分析》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：电路分析				
	英文名称：Electric Circuits Analysis				
课程号	46040103		学分	4	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		20	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第3学期	
课程负责人	周悦		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《大学物理B》、《电路原理》、《高等数学A(2)》 要求： 1. 《大学物理》学习和了解电路及元器件的一些物理概念； 2. 《电路原理》学习和掌握电路的基本分析方法和基本理论； 3. 《高等数学A(2)》傅里叶级数展开。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《电路分析》课程是机器人工程专业的一门专业基础选修课程。本课程主要讲授：非正弦周期电路、高级电路分析、电路方程的矩阵形式、二端口网络以及非线性电路等。通过本课程的学习，使学生掌握复杂电路理论的基本知识和基本分析与计算方法，拓展和综合《电路原理》的相关知识，培养学生运用电路理论解决工程问题的能力，为学习后续的有关课程准备必要的电路知识，为将来成为机器人工程技术人员打下坚实的基础。

Electric Circuits Analysis is a specialized optional course of Robotics Engineering. Main point of this course: non sinusoidal periodic circuits analysis, advanced circuit analysis, matrix form of the circuit equation, two-port network and nonlinear circuit analysis etc. By the end of this course, students will learn the basic knowledge, analysis and calculation method of the complex electric circuits. At the same time, they will develop and integrate relevant knowledge of Principles of Electric Circuits, and have the ability to solve some practical engineering problems. This course prepares the necessary knowledge of the circuit for the course of the study follow-up, lay a solid foundation for students to become a robotic engineer in the future.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够理解掌握电路基本概念、基本原理及基本方法，具备运用这些知识对机器人工程领域中的电路问题进行建模与分析的能力。（支撑毕业要求观测点 1-2）

**课程目标 2:** 能够掌握复杂电路中的基本分析方法和计算方法，并结合所学专业知，具备对机器人工程及相关领域复杂工程问题的电路环节进行分析计算的能力。（支撑毕业要求观测点 2-1）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观，严谨治学态度，激发学生的科技报国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-2 掌握机械学、力学、电路等工程基础知识，能针对具体的对象建立数学模型并求解。	1.工程知识
2	2-1 能够运用工程数学、物理、基本电路原理，识别和判断机器人工程及相关领域复杂工程问题的关键环节和参数。	2.问题分析

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第13章 非正弦周期电流电路和信号的频谱</b> 13.1 非正弦周期信号 13.2 非正弦周期函数分解为傅里叶级数 13.3 有效值、平均值和平均功率 13.4 非正弦周期电流电路的计算 <b>思政融入点:</b> 蛟龙号载人潜水器电控系统设计及面临的问题。	1.理解非正弦周期信号的特点，掌握运用谐波分析方法分析非正弦周期电流电路，初步学会滤波电路的设计。2.坚定科技报国信念，端正严谨治学态度。	<b>重点:</b> 谐波分析法；有效值、平均值和平均功率计算；非正弦周期电流电路的计算。 <b>难点:</b> 非正弦周期电路功率计算；滤波器设计。	4	讲授	目标1 目标2 目标3
<b>第14章 线性动态电路的复频域分析</b> 14.1 拉普拉斯变换的定义 14.2 拉普拉斯变换的性质 14.3 拉普拉斯变换的展开 14.4 运算电路 14.5 应用拉普拉斯变换分析电路 14.6 网络函数的定义 14.7 网络函数的极点和零点 <b>思政融入点:</b> 卷积定理所蕴含的“不积跬步无以至千里”道理。	1.能够运用拉普拉斯变换进行高阶动态电路的建模与分析，具体为掌握运算电路图建立，基于复频域运用电路理论和方法来求解和分析复杂电路；了解线性电路响应与哪些因素相关；了解不同电路分析方法区别与联系。 2.引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力。	<b>重点:</b> 拉氏变换的定义、性质；R、L、C和KVL，KCL的运算形式；采用运算法分析电路。 <b>难点:</b> 当分母的根为共轭复根拉式反变换；含互感电路的运算形式。	8	讲授	目标1 目标2 目标3
<b>第15章 电路方程的矩阵形式</b> 15.1 割集 15.2 关联矩阵、回路矩阵、割集矩阵 15.3 矩阵A、B、F、Q、f之间的关系(自学) 15.4 回路电流方程的矩阵形式 15.5 结点电压方程的矩阵形式	理解电路结构，构成元器件在电路方程表达式中的形式；掌握节点电压方程和回路电流方程的矩阵表达形式。	<b>重点:</b> 关联矩阵、回路矩阵、割集矩阵；深入理解电路方程的推导过程及掌握列写节点电压和回路电流方程。 <b>难点:</b> 含受控源及互感的支路阻抗/导纳矩阵理解和列写。	4	讲授/讨论	目标1 目标2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第16章 二端口网络</b> 16.1 二端口网络 16.2 二端口的方程和参数 16.3 二端口等效电路 16.4 二端口转移函数 16.5 二端口的连接 16.6 回转器和负阻抗变换器	明确二端口电路概念以及二端口网络的连接形式；掌握二端口电路的Z,Y,H,T参数矩阵求解；掌握二端口参数的物理内涵和测量方法。	<b>重点：</b> 二端口概念、二端口的参数方程。 <b>难点：</b> 利用转移函数分析求解电路。	4	讲授/讨论	目标1 目标2
<b>第17章 非线性电路</b> 17-1 非线性电阻 17-2 非线性电容和非线性电感(自学) 17-3 非线性电路的方程 17-4 小信号分析法 17-5 分段线性化方法(自学)	理解非线性电路概念；明确相关电路理论的适用范围；学会用小信号分析方法分析非线性电路。	<b>重点：</b> 非线性电路概念，性质及非线性RLC特点；小信号分析法应用。 <b>难点：</b> 小信号分析法的原理及适用条件。	4	讲授/讨论	目标1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为50分，占总成绩的50%。 (2) 作业占5%、阶段测验占20%、网络讨论占10%，网上视频学习15分。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩100分，占课程考核成绩的50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和分析题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验：在前两章结束后进行阶段测试。

(2) 平时作业：在每章后完成在线作业。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）					合计
	平时成绩（50%）				期末成绩 （50%）	
	课堂活动（讨论等） （10%）	在线学习 （15%）	平时作业 （5%）	阶段测验 （20%）		
1	6	9	3	8	30	56
2	4	6	2	12	20	44
合计(成绩构成)	10	15	5	20	50	100%

## 五、教学方法

教学紧扣“课堂讲授、课后讨论、自主学习、作业训练、考核”等教学要素，围绕基本概念、基本分析方法进行教学。由于“线性动态电路分析”涉及的概念和理论知识多，是本课程教学的重点也是难点，通过探究式教学方法，引导学生采用三种方法进行对比分析，提高学生分析、归纳、总结和提炼问题的能力，促进学生融会贯通能力的提升。

在教学中采用启发式，引导式，案例式方法；运用多媒体教学，生动、信息量大，并且与板书相结合，课堂组织讨论有效引导学生系统思维的培养，促进学生能力提升；章节间的内容的衔接应注意，循序渐进，由浅入深，保证重点，同时复习相关的前序数学知识，扩展学科前沿知识。

本课程充分利用学校的网络教学平台以及建立课程微信群，进行 PPT 讲义、课后习题参考答案分析，章节总结的发布，以及对学生的疑问进行及时解惑。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222819737.html>

### 参考教材：

4. 邱关源、《电路》、高等教育出版社、2006 年 5 月、第 5 版

### 阅读书目：

1. 电路分析基础、李瀚荪、高等教育出版社、2006 年 5 月、第 4 版
2. 简明电路分析基础教学指导书、李瀚荪、高等教育出版社、2003 年 8 月
3. 电路原理、江泽佳主编、高等教育出版社、1992 年、第 3 版
4. 电路分析简明教程、傅恩锡主编、高等教育出版社、2004 年 1 月
5. William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly, Steven M. Durbin 著、李春茂改编、《电路基础》、电子工业出版社、2005 年 2 月

主撰人：周悦

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (3%)	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法清晰，解题过程完整、答案正确。书写整齐、电路图规范。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法清晰，解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、电路图规范。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法较清晰，解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法基本清晰、解题过程基本完整、答案基本正确。书写较整齐，无电路图。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法不是很清晰，解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (2%)	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析方法清楚，解题过程完整、答案正确。书写整齐、电路图规范。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析方法清楚，解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、电路图规范。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析方法较清楚，解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、电路图较规范。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析方法基本清楚，解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，无电路图。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析方法不清楚，解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。

### 2. 网上视频学习考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (9%)	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法部分要点及作业讲授部分，视频观看95%以上。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法部分要点及作业讲授部分，视频观看90%以上。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法部分要点及作业讲授部分，视频观看80%以上。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法部分要点及作业讲授部分，视频观看70%以上。	对非正弦周期电路、基于拉普拉斯变换的线性电路、电路方程的矩阵形式、二端口网络和简单非线性电路的基本概念和分析方法部分要点及作业讲授部分，视频观看不足70%。

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)
课程目标2 (6%)	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析部分要点及作业讲授部分, 视频观看 95% 以上。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析部分要点及作业讲授部分, 视频观看 90%以上。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析部分要点及作业讲授部分, 视频观看 80%以上。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析部分要点及作业讲授部分, 视频观看 70%以上。	对谐波分析法、运算法、基于矩阵的复杂电路和含有二端口网络的复杂电路的分析部分要点及作业讲授部分, 视频观看不足 70%。

### 3. 网络讨论考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)	优秀 (100-90分)
课程目标1 (6%)	积极回答课后基本概念相关讨论问题, 达到发放题目的 80%以上。	积极回答课后基本概念相关讨论问题, 达到发放题目的 60%以上。	积极回答课后基本概念相关讨论问题, 达到发放题目的 50%以上。	积极回答课后基本概念相关讨论问题, 达到发放题目的 40%以上。	积极回答课后基本概念相关讨论问题, 达到发放题目的 30%以上。	积极回答课后基本概念相关讨论问题, 达到发放题目的不足 30%。
课程目标2 (4%)	积极回答课后复杂专业知识相关讨论问题, 达到发放题目的 80%以上。	积极回答课后复杂专业知识相关讨论问题, 达到发放题目的 60%以上。	积极回答课后复杂专业知识相关讨论问题, 达到发放题目的 50%以上。	积极回答课后复杂专业知识相关讨论问题, 达到发放题目的 40%以上。	积极回答课后复杂专业知识相关讨论问题, 达到发放题目的 30%以上。	积极回答课后复杂专业知识相关讨论问题, 达到发放题目的不足 30%。

### 4. 阶段考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (8%)	熟练掌握复阻抗与频率之间的关系、非正弦周期信号的测量值、拉氏反变换等基本电路问题的分析和计算。	较好掌握复阻抗与频率之间的关系、非正弦周期信号的测量值、拉氏反变换等基本电路问题的分析和计算。	基本掌握复阻抗与频率之间的关系、非正弦周期信号的测量值、拉氏反变换等基本电路问题的分析和计算。	初步掌握复阻抗与频率间的关系、非正弦周期信号的测量值、拉氏反变换等基本电路问题的分析, 计算有误。	不能掌握复阻抗与频率间的关系、非正弦周期信号的测量值、拉氏反变换等基本电路问题的分析, 计算有错。



成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)
课程目标2 (12%)	熟练掌握谐波分析法分析非正弦周期信号电路，网络函数的内涵及复杂电路系统设计、分析与计算；熟练掌握滤波电路的分析与设计，和复杂电路全响应分析与计算及不同方法的对比分析。	掌握谐波分析法分析非正弦周期信号电路，网络函数的内涵及复杂电路系统设计、分析与计算；较好掌握滤波电路的分析与设计，和复杂电路全响应分析与计算及不同方法的对比分析。	基本掌握谐波分析法分析非正弦周期信号电路，网络函数的内涵及复杂电路系统设计、分析与计算；基本掌握滤波电路的分析与设计，和复杂电路全响应分析与计算及不同方法的对比分析。	初步掌握谐波分析法分析非正弦周期信号电路，网络函数的内涵及复杂电路系统设计、分析与计算，计算有误；初步掌握滤波电路的分析与设计，和复杂电路全响应分析与计算及不同方法的对比分析。	不能掌握谐波分析法分析非正弦周期信号电路，网络函数的内涵及复杂电路系统设计、分析与计算，计算错误；不能掌握滤波电路的分析与设计，和复杂电路全响应分析与计算及不同方法的对比分析。

### 5. 期末考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (78-89分)	中等 (68-77分)	及格 (60-67分)	不及格 (<60分)
课程目标1 (30%)	熟练掌握复阻抗、非正弦周期信号的测量值、运算电路、电路方程的矩阵表达式、二端口网络和简单非线性电阻电路的分析与计算。	较好熟练掌握复阻抗、非正弦周期信号的测量值、电路方程的矩阵表达式、运算电路、二端口网络和简单非线性电阻电路的分析与计算。	基本熟练掌握复阻抗、非正弦周期信号的测量值、电路方程的矩阵表达式、运算电路、二端口网络和简单非线性电阻电路的分析与计算。	初步掌握复阻抗、非正弦周期信号的测量值、运算电路、电路方程的矩阵表达式、二端口网络和简单非线性电阻电路的分析，计算需加强。	不能掌握复阻抗、非正弦周期信号的测量值、运算电路、电路方程的矩阵表达式、二端口网络和简单非线性电阻电路的分析，计算错误。
课程目标2 (20%)	熟练掌握含有二端口网络的复杂电路问题的分析和计算；熟练掌握滤波电路的设计、相量法与运算法的区别及适用性，具有知识灵活运用和知识融会贯通能力。	较好掌握含有二端口网络的复杂电路问题的分析和计算；较好掌握滤波电路的设计、相量法与运算法的区别及适用性，基本具有知识灵活运用和知识融会贯通能力。	基本掌握含有二端口网络的复杂电路问题的分析和计算；基本掌握滤波电路的设计、相量法与运算法的区别及适用性，初步具有知识灵活运用和知识融会贯通能力。	初步掌握含有二端口网络的复杂电路问题的分析，计算需加强；初步掌握滤波电路的设计、相量法与运算法的区别及适用性，知识灵活运用和知识融会贯通能力有待提升。	不能掌握含有二端口网络的复杂电路问题的分析，计算错误；不能掌握滤波电路的设计、相量法与运算法的区别及适用性，知识灵活运用和知识融会贯通能力有待提升。

## 23. 《大数据技术原理及应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：大数据技术原理及应用				
	英文名称：Principle and Application of Big Data Technology				
课程号	52081106		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	8	0
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	梁贺君		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《概率论与数理统计》、《程序设计语言（C语言）》。掌握《概率论与数理统计》随机变量数字特征，《程序设计语言（C语言）》的语法结构。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程将系统梳理总结大数据相关技术，介绍大数据技术的基本原理和大数据主要应用，主要讲授大数据的基本概念、大数据处理架构 Hadoop、大数据的存储、大数据的分析、大数据的应用等内容。帮助学生形成对大数据知识体系及其应用领域的轮廓性认识，使学生具备大数据的应用方案、大数据处理架构分析比较能力，应用大数据分析工具处理大数据的能力。为学生在大数据领域的应用提供良好的理论和技术支撑。

Principle and Application of Big Data Technology is the core course of logistics engineering major. This course systematically sorts out and summarizes big data related technologies, introduces the basic principles and main applications of big data technology, and mainly teaches the basic concepts of big data, big data processing architecture Hadoop, big data storage, big data analysis, and big data applications. Help students to form a outline understanding of the knowledge system of big data and its application fields, so that students have the ability to analyze and compare the application scheme of big data, big data processing architecture, and the ability to apply big data analysis tools to deal with big data. It provides good theoretical and technical support for students' application in the field of big data.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**理解大数据的基本概念、大数据处理架构 Hadoop、大数据与云计算、物联网之间的关系等内容，培养大数据的应用方案、大数据处理架构分析比较能力。（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2：**能够根据大数据实际应用需求，搭建大数据分析处理环境，利用数据分析方法进行数据分析、预测等，能对数据分析结果进行解释、验证。（支撑毕业要求观测点

4-3)

**课程目标 3:** 掌握大数据分析的工作原理和使用方法,使学生具有大数据分析、设计和可视化开发的能力,具备大数据清洗和存储的基本技能,并具有较强的分析问题和解决问题的能力。(支撑毕业要求观测点 5-2)

**课程目标 4:** 通过大数据概念,培养大数据思维,养成数据安全意识,激发学生基于大数据的创新创业热情。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决机器人智能感知与优化控制相关领域复杂工程问题。	1.工程知识
2	4-3 能够根据实验方案,运用专业知识构建实验系统,安全地开展实验,正确地采集实验数据,包括仿真和实验。	4.研究
3	5-2 能够使用工具软件、先进测试设备与信息技术工具对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行建模、预测和模拟,并在实践过程中理解其局限性。	5.使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 大数据概述 <b>思政融入点:</b> 通过大数据的概念、大数据时代到来的背景、大数据的发展历程、世界各国的大数据发展战略、大数据的概念与影响、大数据的应用以及大数据产业,培养学生大数据思维,养成数据安全意识。	1、了解大数据的概念、大数据时代到来的背景、大数据的发展历程、世界各国的大数据发展战略、大数据的概念与影响、大数据的应用以及大数据产业。	<b>重点:</b> 了解数据的概念、大数据的发展历程。 <b>难点:</b> 理解大数据的特征。	2	讲授	目标 1 目标 4
第二章 大数据、云计算、物联网之间的关系	1、了解物联网的概念和应用、云计算的概念和应用; 2、理解大数据和云计算以及物联网的相互关系。	<b>重点:</b> 了解大数据、物联网、云计算的概念。 <b>难点:</b> 理解大数据和云计算以及物联网的相互关系。	2	讲授	目标 1
第三章 Hadoop 分布式架构	1、了解 Hadoop 分布式系统的概念; 掌握 Hadoop 架构元素、集群系统、开源实现。	<b>重点:</b> 了解 Hadoop 的发展历史、应用现状以及 Hadoop 项目基本知识。 <b>难点:</b> Hadoop 的安装与使用。	6	讲授	目标 1
第四章 大数据管理	1、掌握大数据事务处理系统; 掌握大数据分析处理系统; 3、了解 MapReduce 计算模型。	<b>重点:</b> 理解 NoSQL、NewSQL 数据库与传统的关系数据库的差异。 <b>难点:</b> 掌握 MapReduce 工作流程、基于 MapReduce 框架的程序设计基本方法,初步理解基本的实现过程。	6	讲授/讨论	目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第五章 大数据分析	1、掌握大数据分析方法； 2、掌握大数据可视化展现。	<b>重点：</b> 掌握分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法。 <b>难点：</b> 数据分析方法的理解与应用。	8	讲授/讨论	目标 2
第六章 大数据应用	1、实践大数据在物流领域的应用案例	<b>重点：</b> 数据的获取、数据特征工程、数据分析方法选取、数据结果分析等。 <b>难点：</b> 能够对具体应用需求进行完整的数据分析。	8	讲授/讨论	目标 3

### 上机教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
Hadoop 架构的部署	基于 Linux 安装和部署 Hadoop, 初步具备大数据架构的设计和部署能力。	<b>重点：</b> Hadoop 按照和部署。 <b>难点：</b> 理解 Hadoop 框架	2	上机	目标 1
大数据预处理与特征提取	本实验使用一份物流数据集, 完成对数据内容进行预处理。	<b>重点：</b> 数据的链接与清洗 <b>难点：</b> 数据特征分析	2	上机	目标 2
物流大数据应用实践	能够实施大数据计算框架, 应用大数据分析处理方法进行物流领域的大数据分析及可视化。	<b>重点：</b> 数据的处理与结果分析 <b>难点：</b> 环境的搭建与运行调试	4	上机	目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 平时作业占 20%、讨论互动占 15%、上机占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用闭卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含选择题、简答题和综合应用题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主，包括随堂练习作业及线上学习任务。

(2) 讨论互动：案例分析小组讨论的参与情况及课程讲授中的互动情况。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			期末成绩 (50%)	合计
	平时成绩（50%）				
	平时作业 (20%)	讨论 (15%)	上机 (15%)		
1	10%	0%	5%	15%	30%
2	10%	10%	5%	25%	50%
3	0%	5%	5%	10%	20%
合计(成绩构成)	20%	15%	15%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程以线下理论教学为主，适当辅助线上自学、学习研讨、作业、上机实践及期末测试等教学手段和形式完成教学任务。

1. 部分内容以自学实现。对规划的内容较浅或应用型较强的内容安排自学完成，教师课前布置学习任务和目标，学生自主学习，教师线上答疑;并通过自学之后的测试，总结学生掌握情况，确定线下重点讲授和讨论的内容；

2. 课堂教学。对单元教学内容和学生自学结果反馈发现的重点（难点）内容，通过线下集中讲授、讨论和启发，在学习知识的同时，重点使学生获得理论课程的学习方法；

3.上机实践。根据上机实践安排，通过提示、启发、引导等方式，培养学生工程实践能力，使得学生初步具备能够运用所学知识，描述、分析和解决工程应用问题的能力，激发学生的创新思维和探索精神。

## 六、参考材料

参考教材：

1. 大数据技术与应用，周苏等，机械工业出版社，2016.

阅读书目：

[1] 大数据技术原理与应用，林子雨，人民邮电出版社，2021年1月第3版 2. 参考书目

[2] 大数据技术基础. 林子雨. 人民邮电出版社. 2014.

[3] 云计算的关键技术与应用实例. 王鹏著. 人民邮电出版社，2010.

主撰人：梁贺君

审核人：邢博闻

英文校对：李志坚

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月10日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	大数据基本知识及概念掌握全面，运用得当，部署方案选择正确，答案正确率超过 90%。	大数据基本知识及概念掌握较全面，运用较得当，部署方案选择较正确，答案正确率超过 80%。	大数据基本知识及概念基本掌握，部署方案选择部分正确，答案正确率超过 70%。	大数据基本知识及概念掌握一般，不能正确运用，部署方案选择存在一定错误，答案正确率超过 60%。	大数据基本知识及概念，不能正确运用，部署方案选择不正确，答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (10%)	能够正确应用分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法进行数据分析，结论正确，逻辑清晰。	能够较正确应用分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法进行数据分析，结论较正确，逻辑较清晰。	能够应用分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法进行数据分析，结论基本正确，逻辑基本清晰。	不能够正确应用分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法进行数据分析，结论部分正确，逻辑部分清晰。	不能够应用分类、聚类、关联规则、回归分析等数据分析方法进行数据分析，结论不正确，逻辑不清晰。

### 2. 讨论互动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	能够积极参与小组课堂讨论和课堂互动，选出合理的数据分析方法，参与率超过 70%。	能够较积极参与小组课堂讨论和课堂互动，选出较合理的数据分析方法，参与率超过 60%。	能够参与小组课堂讨论和课堂互动，选出基本合理的数据分析方法，参与率超过 50%。	能够参与小组课堂讨论和课堂互动，但不能选出数据分析方法，参与率超过 40%。	极少参与小组课堂讨论和课堂互动，参与率低于 40%。
课程目标 3 (5%)	能够应用大数据分析处理软件进行物流领域的大数据分析处理，所设计程序功能完整、运行结果正确，逻辑清晰。	能够应用大数据分析处理软件进行物流领域的大数据分析处理，所设计程序功能较完整、运行结果较正确，逻辑较清晰。	能够应用大数据分析处理软件进行物流领域的大数据分析处理，所设计程序功能基本完整、运行结果基本正确，逻辑基本清晰。	能够应用大数据分析处理软件进行物流领域的大数据分析处理，所设计程序功能部分完整、运行结果部分正确，逻辑部分清晰。	能够应用大数据分析处理软件进行物流领域的大数据分析处理，所设计程序功能不完整、运行结果不正确，逻辑不清晰。

### 3. 上机评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	能够按照要求熟练完成Hadoop架构的安装部署。	能够按照要求较熟练完成Hadoop架构的安装部署。	能够按照要求基本能完成Hadoop架构的安装部署。	能够按照要求部分完成Hadoop架构的安装部署。	不能完成Hadoop架构的安装部署。
课程目标 2 (5%)	能够正确分析处理数据, 题目结果正确率超过90%	能够较正确分析处理数据, 题目结果正确率超过80%	基本能够正确分析处理数据, 题目结果正确率超过70%	能够正确处理部分数据, 题目结果正确率超过60%	不能够正确处理数据, 题目结果正确率低于60%
课程目标 3 (5%)	能够按时独立完成各部分的上机练习, 题目结果正确率超过90%	能够按时独立完成各部分的上机练习, 题目结果正确率超过80%	能够按时独立完成大部分的上机练习, 题目结果正确率超过70%	能够按时独立完成一部分的上机练习, 题目结果正确率超过60%	不能够按时独立完成各部分的上机练习, 题目结果正确率低于60%

### 4. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (15%)	大数据的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 方案选择正确。	大数据的基本知识及概念掌握较全面, 运用较得当, 方案选择较正确。	大数据的基本知识及概念基本掌握, 方案选择部分正确。	大数据的基本知识及概念掌握一般, 不能正确运用, 方案选择存在一定错误。	没有掌握大数据的基本知识及概念, 不能正确运用, 方案选择不正确。
课程目标 2 (25%)	能够根据大数据实际应用需求, 利用数据分析方法进行数据分析、预测, 最终给出正确数据分析结果。	能够根据大数据实际应用需求, 利用数据分析方法进行数据分析、预测, 最终给出较正确数据分析结果。	能够根据大数据实际应用需求, 利用数据分析方法进行数据分析、预测, 最终给出基本正确数据分析结果。	能够根据大数据实际应用需求, 利用数据分析方法进行数据分析、预测, 最终给出部分正确数据分析结果。	能够根据大数据实际应用需求, 利用数据分析方法进行数据分析、预测, 最终给出不正确数据分析结果。
课程目标 3 (10%)	完全掌握大数据分析工具的使用方法, 能够正确分析、预测及可视化呈现结果。	较好的掌握大数据分析工具的使用方法, 能够较正确分析、预测及可视化呈现结果。	基本掌握大数据分析工具的使用方法, 基本能够正确分析、预测及可视化呈现结果。	部分掌握大数据分析工具的使用方法, 能够部分正确分析、预测及可视化呈现结果。	没有掌握大数据分析工具的使用方法, 不能够正确分析、预测及可视化呈现结果。



## 24. 《可编程控制器》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：可编程控制器				
	英文名称：Programmable Logic Controller				
课程号	5206202		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	胡媛		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《电工技术基础》				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

可编程控制器是机器人工程专业的专业选修课。课程从工程实际出发，以西门子 S7-200PLC 产品为主线，概括介绍了可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等；简述了 PLC 的基本组成、工作原理、系统的配置与接口模块等；详细介绍了 PLC 的基本指令及编程等；系统地阐述了可编程序控制器系统的分析与设计的一般方法。同时配以实验教学，使学生学会对原有的继电器-接触器控制电路进行 PLC 技术改造，能够根据用户提出的工艺流程进行 PLC 程序设计，提高学生解决实际问题的能力，以满足社会对人才的需求。

Programmable Logic Controller belongs to machinery professional technical specialized optional courses. Based on engineering reality, by using SIEMENS S7-200, this course gives a general introduction of several aspects of programmable logic controller (PLC) including production, definition, trends, applications, functions, features and classifications. Together with a general conclusion of PLC's components, working principles, system configurations and communication modules. A detailed discussion is given on the basic command system and programming. The general ways of analysis and design of PLC control system is expounded systematically. At the same time, this course is complemented with lab sessions to let students perform PLC modification on existed relay-contactor circuit and program by using PLC for specific requirements. So that student can improve their problem-solving skills to meet market's need.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 了解可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等；掌握西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块；掌握西门子 S7-200PLC 的基本指令。培养多学科融合的创新意识和终身学习理念，为从事机电一体化打下基础。（支撑毕业要求指标点 12-1）

**课程目标 2:** 掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法, 具备可编程序控制器系统的一定分析能力和一定设计能力。(支撑毕业要求指标点 1-3)

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观, 理解个人与社会的关系, 激发学生的民族责任感和家国情怀; 引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力; 培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	12-1 能在社会发展的大背景下, 认识到自主和终身学习的必要性;	12. 终生学习
2	1-3 能够将相关知识和数学模型方法用于推演、分析机械领域复杂工程问题;	1. 工程知识

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第一章 可编程序控制器概述 1.1 PLC 的产生及定义 1.2 PLC 的发展与应用 1.3 PLC 的特点 1.4 PLC 的分类 1.5 PLC 的硬件结构和各部分的作用 1.6 PLC 的工作原理 思政融入点: 敬业精神的培养	了解 PLC 的由来、定义、发展概况、发展趋势、主要功能、特点以及 PLC 的分类; 了解 PLC 的基本组成和各部分的作用, 了解 PLC 对继电器控制系统的仿真, 理解几种输入接口电路和输出接口电路的形式及其特点, 理解 PLC 的工作原理、PLC 的编程语言和程序结构。具有一定的敬业精神。	PLC 的工作原理	2	讲授	目标 1 目标 3
第二章 S7-200 PLC 的系统配置与接口模块 2.1 S7-200 PLC 控制系统的基本构成 2.2 S7-200 PLC 的输入/输出接口模块 2.3 S7-200 PLC 的系统配置	了解 S7-200 PLC 系统的基本构成; 理解常见接口模块的具体作用及使用方法; 掌握 S7-200 PLC 的系统配置及地址分配原则。	S7-200 PLC 控制系统的基本构成、S7-200 PLC 的输入/输出接口模块	2	讲授	目标 1 目标 3
第三章 S7-200 PLC 的基本指令及程序设计 3.1 S7-200 PLC 的编程语言 3.2 S7-200 PLC 的数据类型与存储区域、3.3 S7-200 PLC 的编程元件 3.4 寻址方式 3.5 程序结构和编程規約 3.6 S7-200 PLC 的基本指令 3.7 典型控制环节的 PLC 程序设计 3.8 梯形图编写规则	了解 S7-200 PLC 编程的基本概念, 掌握基本逻辑指令、立即 I/O 指令、逻辑堆栈指令、取非触点指令和空操作指令、正/负跳变触点指令、移位寄存器指令、比较触点指令、传送指令和程序控制类指令的编程方法; 熟练掌握定时器指令、计数器指令、比较指令的应用、移位寄存器指令和基本指令的编程应用, 熟练掌握顺序控制设计法。	PLC 程序设计	12	讲授/讨论	目标 2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一</b> 基本电路的编程实验	熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法、熟悉 S7-200 PLC 的基本指令。	熟悉 S7-200 PLC 的基本指令	2	讲授/实操/报告	目标 1
<b>实验二</b> 定时器、计数器指令的编程	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法，熟悉 S7-200 PLC 的定时器和计数器指令的编程方法。	熟悉 S7-200 PLC 的定时器和计数器指令的编程方法	2	讲授/实操/报告	目标 1
<b>实验三</b> 彩灯控制的编程	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法；熟悉 S7-200 PLC 的顺序控制指令、移位指令的编程方法。	熟悉 S7-200 PLC 的顺序控制指令、移位指令的编程方法。	2	讲授/实操/报告	目标 2
<b>实验四</b> 数码显示的模拟控制	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法；熟悉 S7-200 PLC 的定时器、移位寄存器指令的编程方法；学会用 PLC 构成数码显示控制系统。	用 PLC 构成数码显示控制系统。	2	讲授/实操/报告	目标 2
<b>实验五</b> 舞台灯光的模拟控制	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法；熟悉 S7-200 PLC 的定时器、移位寄存器指令的编程方法；学会用 PLC 构成舞台灯光控制系统。	用 PLC 构成舞台灯光控制系统。	2	讲授/实操/报告	目标 2
<b>实验六</b> 交通灯模拟控制	进一步熟悉 STEP 7- Micro/WIN V4.0/SP3 编程软件的使用方法；熟悉 S7-200 PLC 的定时器指令的编程方法；学会用 PLC 构成交通灯控制系统。	用 PLC 构成交通灯控制系统。	2	讲授/实操/报告	目标 2
<b>实验七</b> PLC 控制的三相交流异步电动机点动和自锁控制	通过对三相鼠笼式异步电动机点动控制和自锁控制线路的实际安装接线，掌握由电气原理图变换成安装接线图的知识；通过实验进一步加深理解点动控制和自锁控制的特点。	三相鼠笼式异步电动机接线，点动控制和自锁控制。	2	讲授/实操/报告	目标 2
<b>实验八</b> PLC 控制的三相交流异步电动机正反转	通过对三相鼠笼式异步电动机延时正反转控制线路的安装接线，掌握由电气原理图接成实际操作电路的方法；加深对电气控制系统各种保护、自锁、互锁等环节的理解；学会分析、排除继电器--接触器控制线路故障的方法。	三相鼠笼式异步电动机延时正反转控制线路的安装接线，正反转控制。	2	讲授/实操/报告	目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 实验占 32%、课堂表现占 8%
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、填空题、简答题、分析题、设计题等。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩40%+期末成绩60%)			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	实验 (32%)	课堂表现 (8%)		
1	8	8	24	40
2	24	0	36	60
合计(成绩构成)	32	8	60	100

## 五、教学方法

在教学过程中,坚持“经典与创新结合、理论与实践并重、虚拟与实际互联”的教学理念,充分利用现代信息技术,高效发挥课堂教学效率,激发学生的兴趣和自主学习的热情。

### (1) 板书与多媒体结合

在教学过程中,始终坚持板书与多媒体课件相结合的方式开展课堂教学。在讲解设计时,多用板书,层层展开,可加深学生理解,便于掌握,而用图解分析及总结归纳时则采用 PPT,节约时间。两者结合,使教学内容和教学效果得到最优化。

### (2) 案例教学与任务驱动的教学模式相结合

在讲解功能电路时,采用案例教学,以工厂典型的生产机械控制线路入手,提出问题,引导学生在问中学、学中问,启发学生思考,激发学生求知欲和学习兴趣,加强课堂上的师

生互动，提高课堂效率。对于复杂的控制系统，采取任务驱动的教学模式，通过提出任务、自主学习、协作学习、解决问题等过程，培养学生的创新能力和独立分析、解决问题的能力。

### (3) 虚拟仿真与实际操作相结合

在教学中利用虚拟技术，将 S7-200 仿真软件应用于教学中，对例题、习题进行仿真分析，可以使教学更形象、更直观，增加学生对抽象概念的理解。然而，仿真实验与实际实验之间还存在着一定的差距，我们采用让学生课前充分利用仿真软件进行仿真，然后再到实验室进行实际操作，让学生将理论、仿真、实验有机地结合起来，大大提高学生独立分析和解决问题的能力。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1. 电气控制与 PLC 应用技术、黄永红主编、机械工业出版社、2011 年 8 月、第 1 版

### 阅读书目：

10. 现代电气控制及 PLC 应用技术、王永华主编、北京航空航天大学出版社、2013 年 8 月、第 3 版
11. 电气控制与 PLC 应用、王晓敏，陶恒林主编、中国电力出版社、2010 年 2 月、第 1 版
12. 可编程控制器应用技术(西门子 S7-200 系列)、何献忠主编、清华大学出版社、2013 年 4 月、第 2 版
13. PLC 编程及应用、廖常初主编、机械工业出版社、2008 年 1 月、第 3 版
14. 可编程序控制器原理及应用、吴中俊，黄永红主编、机械工业出版社、2004 年 4 月、第 2 版
15. S7-200 PLC 应用 100 例、杨后川，张瑞，高建设，曾劲松编著、电子工业出版社、2009 年 4 月、第 1 版
16. 可编程控制器应用技术与设计实例、高钦和编著、人民邮电出版社、2004 年 7 月、第 1 版
17. 西门子人机界面（触摸屏）组态与应用技术、廖常初主编、机械工业出版社、2008 年 6 月、第 2 版
18. 殷瑞钰主编，《工程与哲学》，北京理工大学出版社，2007 年。

主撰人：胡媛

审核人：邢博闻

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (8%)	掌握 PLC 的基本指令和编程，实验操作过程规范，能独立完成实验操作。实验结果正确，能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，并运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	掌握大部分 PLC 的基本指令和编程，实验操作过程规范，实验操作过程规范、基本能独立完成实验操作。实验结果较正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据较正确，并运用理论知识分析实验结果。	掌握部分 PLC 的基本指令和编程，实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据基本正确，有实验结果。	不太能掌握 PLC 的基本指令和编程，实验操作过程基本规范、能合作完成实验操作。实验结果有错误。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能掌握 PLC 的基本指令和编程，不能完成实验操作。不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。
课程目标 2 (24%)	能独立设计实验，编写程序，能独立完成实验操作。实验结果正确，能运用理论知识对故障问题进行分析和处理。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，并运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	基本能独立设计实验，编写程序，基本能独立完成实验操作。实验结果较正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据较正确，并运用理论知识分析实验结果。	能合作设计实验，编写程序，能合作完成实验操作。实验结果基本正确。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据基本正确，有实验结果。	不太能合作设计实验，编写程序，不太能合作完成实验操作。实验结果有错误。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能合作设计实验，不能编写程序，不能完成实验操作。不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

## 2. 课堂表现评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (8%)	学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。	学习态度端正，可以按要求完成预习；能认真听讲，回答问题较为积极，可正确回答老师问题。	学习态度尚可，能进行预习；能听讲，回答问题不够积极，尚能回答老师问题。	完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。

## 3. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (24%)	熟练掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等，西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块，西门子 S7-200PLC 的基本指令。	较熟练掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等，西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块，西门子 S7-200PLC 的基本指令。	基本掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等，西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块，西门子 S7-200PLC 的基本指令。	不太能掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等，西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块，西门子 S7-200PLC 的基本指令。	不能掌握可编程序控制器的产生及定义、发展趋势与应用、主要功能、特点以及分类等，西门子 S7-200PLC 的系统的配置与接口模块，西门子 S7-200PLC 的基本指令。
课程目标 2 (36%)	熟练掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法，具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。	较熟练掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法，较具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。	基本掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法，基本具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。	不太能掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法，不太具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。	不能掌握西门子 S7-200PLC 的编程和顺序控制设计法，不具备可编程序控制器系统的分析能力和设计能力。

## 25. 《感知与人机交互》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：感知与人机交互（全英文）				
	英文名称：Perception and Human Computer Interaction				
课程号	4605020		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	0	16
开课学院	工程学院		开课学期	第4学期	
课程负责人	李志坚		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：程序设计语言(C语言)、机器人操作系统与仿真、机器人学。要求掌握程序设计基础、了解机器人操作系统基本原理、掌握机器视觉相关理论。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《感知与人机交互》课程对机器人常用的人机交互技术进行了系统概述，包括绪论，感知和认知基础，人与机器人交互框架，机器人图形交互，基于鼠标/键盘/手柄的机器人交互，基于数据手套的机器人灵巧手交互，人机物理交互安全技术，基于手势视觉识别的机器人交互，基于肢体动作识别的机器人交互，以及基于人脸表情识别的机器人交互等。

当今社会已经进入了信息化的时代当中，因此在软硬件技术的不断发展下，使得智能设备不断的应用到了人们生活生产的各个领域。同时，人机交互已经在国家安全、医疗、教育以及娱乐方面，都发挥出越来越重要的价值，同时也更加深入到人们生活的诸多方面。通过本课程的学习，掌握人机交互系统设计基本知识，为今后从事人机交互相关领域的设计与研究奠定基础。

The course Perception and Human Computer Interaction gives a systematic overview of commonly used human-computer interaction technologies for robots, including introduction, perception and cognitive basis, human robot interaction framework, robot graphics interaction, robot interaction based on mouse/keyboard/handle, robot dexterous hand interaction based on data gloves, human-computer physical interaction security technology, robot interaction based on gesture visual recognition, Robot interaction based on limb motion recognition, and robot interaction based on facial expression recognition.

Nowadays, the society has entered the era of information, so with the continuous development of software and hardware technology, intelligent devices have been continuously applied to various fields of people's life and production. At the same time, human-computer interaction has played a more and more important role in national security, medical care, education and entertainment, as well as in many aspects of people's lives. Through the study of this course, master the basic knowledge of human-computer interaction system design, and lay a foundation for future design and research in human-computer interaction related fields.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 通过对感知与人工交互技术的学习，了解机器人交互的分类和应用，掌握



感知和认知基础知识，掌握人与机器的交互模式，能够应用相关模型，对机器人进行设计和编程，掌握人机交互的设计思想和开发流程。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 2:** 掌握机器人图形交互原理，能够进行虚拟图形建模、仿真、并能够构建一个机器人虚拟环境，实现人机交互基本案例。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 3:** 本课程为全英文教学，在学习课程的同时，掌握机器人领域内的常用英文词汇、短语和技术术语，了解国内外最新的相关研究动态，掌握科学探索基本技能。（支撑毕业要求观测点 12-2）

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观，在情景感知智能人机交互系统中，始终基于以人为本的服务理念，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作和生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-3 能够针对机器人智能感知与优化控制领域的复杂工程问题，进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识。	3. 设计/开发解决方案
2	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4. 研究
3	12-2 具备针对个人职业发展需求不断学习和适应发展的能力。	12. 终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

### （一）理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章绪论 1.1 机器人交互概念 1.2 机器人交互研究内容 1.4 机器人交互分类 1.5 人机交互应用 <b>思政融入点:</b> 介绍人机交互的概念，重点介绍该领域中的代表科学家的先进事迹，理解科学家探索过程中开源、贡献的含义，同时激发学生的民族责任感。	1、理解机器人交互的概念、分类和最新的研究热点内容； 2、具有爱国主义精神，民族自豪感。	<b>重点:</b> 机器人人机交互的研究内容。  <b>难点:</b> 理解人机交互的应用领域，掌握人机交互的热点。	2	讲授/讨论	目标1 目标3
第2章感知和认知基础 2.1 人的感知 2.2 知觉的特性 2.3 认知过程与交互设计原则 2.4 概念模型及对概念模型的认识 2.5 分布式认知	1、掌握感知特性和认识过程； 2、掌握概念模型和模型的认识，分布式认识方法	<b>重点:</b> 理解人机交互中的概念模型。  <b>难点:</b> 掌握人机交互常用模型原理及实现方法。	4	讲授/讨论	目标1 目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章人与机器人交互框架 3.1 交互模式 3.2 以用户为中心的 HRI 3.3 多模式 HRI 技术	1、掌握人机交互总体框架; 2、掌握常见的交互模式和 HRI 技术; 3、学习人机交互开发软件的使用方法。	<b>重点:</b> 熟悉人机交互模式并掌握常用的开发软件。 <b>难点:</b> 理解以用户为中心的 HRI 技术原理。	6	讲授/讨论	目标 1 目标 3
第4章基于键盘/鼠标/手柄的机器人交互 4.1 概述 4.2 基于鼠标/键盘的机器人交互 4.3 基于空间鼠标的机器人交互 4.4 基于 Omega7 力反馈手柄的机器人交互 4.5 基于 HAPTION 力反馈手柄的机器人交互 <b>思政融入点:</b> 通过对机器人人机交互功能学习, 让学生理解人机交互的重要性, 掌握人机交互, 人与人之间交互的理念, 能够从中理解平等、协作、互助的基本理念。	1、常握基于键盘/鼠标/手柄的机器人人机交互技术 2、以 Omega7 力反馈手柄和基于 HAPTION 力反馈手柄为例, 学习最新的人机交互方法 3、能自觉将“交流与互动”思想融入生活实际。	<b>重点:</b> 掌握人机交互技术基础。 <b>难点:</b> 理解最新人机交互方法。	4	讲授/上机/讨论	目标 2 目标 3

## (二) 讨论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
讨论一: 机器人图形交互上	1、掌握机器人图形交互实例, 能够对机器人虚拟环境建模	<b>重点:</b> 掌握机器人图形交互实例。 <b>难点:</b> 完成对机器人虚拟环境建模和实验测试。	4	讨论/上机	目标 1 目标 2 目标 3
讨论二: 基于数据手套的机器人灵巧手交互	1、掌握常见的数据手套程序开发 2、掌握数据手套交互控制灵巧手方法	<b>重点:</b> 掌握机器人灵巧手的基本结构建模与编程。 <b>难点:</b> 设计相应的交互实例并进行仿真。	4	讨论/上机	目标 2 目标 3
讨论三: 人机物理交互安全技术	1、掌握安全评价指标 2、掌握物理性人机交互安全实现方法	<b>重点:</b> 设计实现物理性人机交互安全。 <b>难点:</b> 设计并理解物理性人机交互未来发展的方向。	4	讨论/上机	目标 2 目标 3
讨论四 基于手势视觉识别的机器人交互	1、掌握手势的定义、分类和图像特征 2、掌握手势视觉识别方法	<b>重点:</b> 完成基于手势的机器人交互实例。 <b>难点:</b> 动态手势的识别, 程序设计与调试。	4	讨论/上机	目标 2 目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用考查方式进行, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 平时作业占 10%、讨论占 40%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用考查方式, 成绩 100 分, 占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据: 成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型: 出一个开放型的题目, 要求同学们在规定时间内提交课程报告。 (4) 考试内容: 根据授课内容和学生的接受程度, 题目设定为要求学生设计一个典型的人机交互应用实例, 重点考察学生的综合设计能力。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 讨论: 在课堂上对学生的讨论情况进行记录, 记录学生的发言情况, 讨论前的准备情况, 讨论过程中表现出的分析问题思路是否清晰, 对所这知识是否理解透彻, 根据完成质量情况进行评分。

(3) 期末项目案例题目需要任课教师按照实际教学情况, 制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	平时成绩 (50%)		期末成绩 (50%)	
	平时表现 (课堂活动、平时作业、在线学习情况等) (10%)	讨论 (40%)		
1	5%	0%	20%	25%
2	5%	30%	20%	55%
3	0%	10%	10%	20%
合计(成绩构成)	10%	40%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，适当加入 Linux 系统介绍、C 语言、Python 语言的学习，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于机器人人机交互的分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

本课程注重实践教学，提倡理论与实际相结合，例如在学习人机交互应用的时候，针对学生学习生活中的一些自己问题，假设几种情境，让学生应用深度学习算法来处理一些实际的图像，进行自动识别与交互，形成自己的解决方案。

## 六、参考材料

- 1、 机器人交互技术，蒋再男、王珂等主编，清华大学出版社，2020年3月，第1版
- 2、 服务机器人人机交互的视觉识别技术，李瑞峰等著，哈尔滨工业大学出版社，2021年1月，第1版
- 3、 机器人自然交互理论与方法，杜广龙，张平 著，华南理工大学出版社，2017年3月，第1版
- 4、 面向共融机器人的自然交互，徐华编著，清华大学出版社，2022年4月，第1版
- 5、 精通 ROS 机器人编程，郎坦·约瑟夫主编，机械工业出版社，2019年，第1版
- 6、 AIUI 开放平台(xfyun.cn)，<https://aiui.xfyun.cn/>

主撰人：李志坚

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时成绩评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (5%)	课堂互动中表现出对机器感知与人机交互领域的实际工程问题理解深刻，能够独立进行系统设计，平时作业答案正确率超过90%，书写清晰。	课堂互动中表现出对机器感知与人机交互领域的实际工程问题理解较好，能够参与进行系统设计，平时作业解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰。	课堂互动中表现出对机器感知与人机交互领域的实际工程问题有一定的理解，能够参与进行简单的系统设计，平时作业解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%。	课堂互动中表现出对机器感知与人机交互领域的实际工程问题理解不够深入，能够参与进行部分系统设计工作，平时作业解题过程中存在错误，答案正确率超过60%。	课堂互动中表现出对机器感知与人机交互领域的实际工程问题没有理解，不能够进行系统设计，平时作业解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%。
课程目标2 (5%)	在平时上课过程中，能够运用课堂上所学理论开展实际操作和演示，操作过程规范，能独立完成演示，结果正确。	在平时上课过程中，能够运用课堂上所学理论开展部分实际操作和演示，操作过程较规范、大部分能独立完成、实验结果正确。	在平时上课过程中，能够运用课堂上所学理论开展部分实际操作和演示，操作过程存在少量失误、能合作完成、实验结果基本正确。	在平时上课过程中，能够运用课堂上所学理论开展部分实际操作和演示，操作过程存在失误、能合作完成、实验结果存在部分错误。	在平时上课过程中，不能开展实际操作和演示。

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标2 (30%)	针对机器感知与人机交互的相关案例，能正确运用数学建模方法对系统模型进行推演和分析，并能正确地运用合适的方法对系统进行设计与分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对机器感知与人机交互的相关案例，能较正确地运用数学建模方法对系统模型进行推演和分析，并能较正确地运用合适的方法对系统进行设计与分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对机器感知与人机交互的相关案例，能运用数学建模方法对部分系统模型进行推演和分析，能够部分运用分析方法对系统进行设计与分析，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对机器感知与人机交互的相关案例，运用数学建模方法对系统模型进行推演和分析需加强，运用分析方法对系统性能进行设计与分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对机器感知与人机交互的相关案例，不能运用数学建模方法对系统模型进行推演和分析，不能运用分析方法对系统性能进行设计，缺乏证据支持自己的观点。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (10%)	讨论过程中英文表达流畅,对领域内最新研究动态有充分的认识,掌握了科学研究的基本素养。	讨论过程中能够用英文进行表达,对领域内最新研究动态有一定的认识,基本掌握了科学研究的基本素养。	讨论过程中英文表达一般,对领域内最新研究动态认识需加强,科学研究的基本素养需加强。	讨论过程中英文表达不够通顺,对领域内最新研究动态认识不足,科学研究的基本素养有待进一步培育。	讨论过程中无法用英文表达,对领域内最新研究动态了解很少,无法从事科学研究任务。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	对器感知与人机交互的基本知识及概念掌握全面,运用得当,考核报告中设计的模型和系统方案完整,逻辑性强,思路清晰,有较强的创新意识。	对机器感知与人机交互的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,考核报告中设计的模型和系统方案较正确、完整,逻辑性较强,书写清晰,有部分创新。	对机器感知与人机交互的基本知识及概念掌握较全面,能够运用,考核报告中设计的模型和系统方案基本正确、完整,有少量创新。	对机器感知与人机交互的基本知识及概念掌握程度一般,并不能正确运用,考核报告中设计的模型和系统方案存在错误,创新意识待加强。	没有掌握机器感知与人机交互的基本知识及概念,不会运用,无法设计出完整的系统方案。
课程目标2 (20%)	通过查阅大量文献资料独立完成课程报告,系统仿真结果正确、能运用理论知识对其中的关键问题进行分析和处理	通过查阅文献资料完成课程报告、系统仿真结果较为正确、能运用理论知识对大部分关键问题进行分析	查阅了部分文献资料后完成课程报告,系统仿真结果存在部分错误,其中的关键问题大部分分析正确	查阅的文献资料较少、系统仿真结果存在错误较多,对其中的关键问题分析存在部分错误	没有查阅文献完成课程报告,不能按时提交
课程目标3 (10%)	报告中参考了大量最新的英文文献,对领域内最新研究动态有充分的认识,掌握了科学研究的基本素养。	报告中参考了少量英文文献,对领域内最新研究动态有一定的认识,基本掌握了科学研究的基本素养。	报告中参考了中文文献,日期较早,对领域内最新研究动态认识需加强,科学研究的基本素养需加强。	报告中参考的文献数量很少且较早,对领域内最新研究动态认识不足,科学研究的基本素养有待进一步培育。	无参考英文文献,对领域内最新研究动态了解很少,无法从事科学研究任务。

## 26. 《深度学习与图像识别》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：深度学习与图像识别				
	英文名称：Deep Learning and Image Recognition				
课程号	46050107		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	8	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	李志坚		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《程序设计语言(C 语言)》、《概率论与数理统计》、《机器人操作系统与仿真》中的机器学习部分、《机器人学》中的机器视觉部分。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《深度学习与图像识别》课程是近 20 年来兴起的一门多领域交叉学科，是使计算机具有智能的根本途径，其应用遍及人工智能的各个领域。本课程是面向机器人工程专业本科生开设的专业选修课，旨在对机器学习理论、方法及算法、应用进行总体讲授，重点讲解深度学习算法，以及将其应用于图像识别的典型实例。

The course of "Deep Learning and Image Recognition" is a multi-disciplinary interdisciplinary subject rising in the past 20 years. It is the fundamental way to make computers intelligent, and its application covers all fields of artificial intelligence. This course is a professional elective course for undergraduates majoring in Robot Engineering. It aims to give a general lecture on machine learning theories, methods, algorithms and applications, focusing on in-depth learning algorithms and typical cases of applying them to image recognition.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 对机器学习学科有基本认识，了解机器学习的前沿技术和研究现状，能够将机器学习理论应用于解决机器人智能感知领域的工程问题（支撑毕业要求观测点 1-4）

**课程目标 2:** 掌握机器学习的基本概念和理论，掌握常见机器学习算法，如：线性回归和分类、决策树、神经网络、支持向量机、贝叶斯分类器、聚类、统计学习理论等，掌握机器学习的主要设计思想、基本步骤，对机器学习领域的实际工程问题进行分析并提出解决方案。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 3:** 通过典型应用实例的实验教学，使学生加深对深度学习理论算法和应用的理理解，能够完成特定的图像识别任务，并完成计算机程序设计。（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-4 能够将专业知识、数学模型用于解决机器人智能感知与优化控制相关领域复杂工程问题。	1. 工程知识
2	2-4 能够通过工程原理、工程方法和文献研究综合对机器人智能感知与优化控制领域相关复杂工程问题进行分析, 并获得有效结论。	2. 问题分析
3	3-2 能够从功能角度分析出特定需求, 并完成功能单元的设计。	3. 设计/开发解决方案

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>(一) 绪论</p> <p>1.机器学习概论</p> <p>2.机器学习发展历程</p> <p>3.机器学习应用现状</p> <p>4.从阿尔法围棋看机器学习</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍机器学习的起源和发展历程, 重点介绍领域中的代表科学家的先进事迹, 理解科学家探索过程中开源、贡献的含义, 同时激发学生的民族责任感。</p>	<p>1、理解机器学习概念和发展历程, 了解国内外机器学习的最新研究现状;</p> <p>2、具有爱国主义精神, 民族自豪感。</p>	<p><b>重点:</b> 机器学习的发展历程和研究现状。</p> <p><b>难点:</b> 理解最新的机器学习算法框架和发展趋势。</p>	2	讲授/讨论	目标 1
<p>(二)模型评估与选择</p> <p>1.经验误差与过拟合</p> <p>2.评估方法</p> <p>3.性能度量</p> <p>4.比较检验</p> <p>5.偏差与方差</p>	<p>1、掌握一般的图像识别算法处理流程;</p> <p>2、掌握图像识别算法评估方法和性能度量指标</p>	<p><b>重点:</b> 理解图像识别算法的处理流程、常用数据集以及评估指标。</p> <p><b>难点:</b> 掌握利用比较检验法来对所设计的算法进行评估。</p>	6	讲授/讨论	目标 2
<p>(三) 决策树</p> <p>1.决策树学习的基本原理和流程。</p> <p>2.划分选择。</p> <p>3.剪枝处理。</p> <p>4.联系与缺失值。</p> <p>5.多变量决策树。</p> <p>6.示例</p>	<p>1、掌握决策树的基本原理和流程;</p> <p>2、掌握对决策树算法进行调参和改进方法;</p> <p>3、将决策树算法应用于实际案例, 得到正确的结果。</p>	<p><b>重点:</b> 熟悉决策树算法基本原理。</p> <p><b>难点:</b> 将决策树算法应用于实际的图像处理过程。</p>	8	讲授/讨论	目标 2
<p>(四) 神经网络</p> <p>1.神经元模型</p> <p>2.感知器与多层网络</p> <p>3.误差反向传播算法</p> <p>4.全局最小与局部最小</p> <p>5.其它常见神经网络</p>	<p>1、掌握神经网络的原理</p> <p>2、学习几种常见的神经网络</p> <p>3、将神经网络进行扩展, 学习深度的</p>	<p><b>重点:</b> 神经网络的工作原理。</p> <p><b>难点:</b> 掌握深度学习的原理和几种常见的深度学习网络结构。</p>	8	讲授/上机/讨论	目标 2 目标 3



教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
6.深度学习 7.示例 <b>思政融入点:</b> 通过对深度学习算法的学习, 让学生理解机器是如何模拟人类进行思考, 理解人机交互, 人与人之间交互的理念, 能够从中理解学习、协作、共融的基本理念。	特点和技术优势 4、能自觉将“交流与互动”思想融入生活实际。				

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
实验一: 金枪鱼识别实验	1、掌握深度学习环境的搭建 2、掌握利用深度学习算法来进行图像识别	<b>重点:</b> 学习 Matlab 或者 Python 开发环境, 并理解深度学习算法的工作原理。 <b>难点:</b> 对算法进行调试, 调整参数, 达到较好的识别效果。	4	实验/讨论	目标 2 目标 3
实验二: 针对多种鱼的自动分类实验	1、掌握深度学习算法用于图像分类实验 2、掌握图像处理的一般流程和基本图像处理方法	<b>重点:</b> 掌握常用的图像处理基本方法。 <b>难点:</b> 理解深度学习算法, 并对其进行改进和优化。	4	实验/讨论	目标 2 目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用考查方式进行, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 平时作业占 20% (平时作业共 4 次, 每次占比 5%)、实验占 30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用考查方式, 成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型: 出一个开放型的题目, 要求同学们在规定时间内提交课程报告。 (4) 考试内容: 根据授课内容和学生的接受程度, 题目范围限定为使用深度学习方法, 对某一个图像进行识别或者分类, 重点考察综合设计能力。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 实验: 在课堂上对学生的动手实验结果进行检查, 并提交实验报告, 根据完成质

量情况进行评分。

(3) 期末项目案例题目需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	平时成绩 (50%)		期末成绩 (50%)	
	平时作业(20%)	实验(30%)		
1	20%	0%	10%	30%
2	0%	10%	20%	30%
3	0%	20%	20%	40%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授和实验教学为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅。利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，适当加入 Matlab 开发环境、Python 语言的学习，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于深度学习算法的分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

本课程注重实践教学，提倡理论与实际相结合，例如在学习图像处理的时候，针对学生学习生活中的一些常见的图像处理问题，例：人脸识别、指纹识别、数字识别等实例，让学生应用深度学习算法来处理，形成自己的解决方案。

## 六、参考材料

(一) 参考教材：

[1] 机器学习，周志华，清华大学出版社，2016年1月，第1版

阅读书目：

[1] 深度学习技术与应用，胡心雷等著，电子工业出版社，2022年2月，第1版

[2] Ian goodfellow, Yoshua Bengio 等，深度学习，人民邮电出版社，2017年7月，第1版

[3] 机器学习技术与实战:医学大数据深度应用，(加)洪松林，机械工业出版社，2018年5月，第1版

(二) 学习资源：

[1] 林轩田《机器学习基石》资源汇总：<https://blog.csdn.net/hey861221>

主撰人：李志坚

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	对深度学习和图像处理的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰。	对深度学习和图像处理的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰。	对深度学习和图像处理的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%。	对深度学习和图像处理的基本知识及概念掌握程度一般，不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%。	没有掌握深度学习和图像处理的基本知识及概念，不会运用，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%。

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理，能对深度学习算法进行仿真研究。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行简单分析，能对部分深度学习算法进行仿真研究。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；能完成少部分深度学习算法仿真。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；经指导后能基本完成部分深度学习算法仿真研究。	不能完成实验，没有得到有效的实验结果。
课程目标 3 (20%)	能按实验要求完成所有实验描述功能，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	能基本完成实验要求的功能，能运用理论知识分析实验结果。	能与同学合作完成实验要求的功能。有实验结果，数据分析和结论基本正确。	经现场指导后，能与同学合作完成实验要求的功能，并能进行初步分析。	经指导后仍无法完成实验。

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ 分)	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ 分)	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ 分)	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	对深度学习和图像处理的基本知识及概念掌握全面，运用得当，考核报告中设计的模型和系统方案完整，逻辑性强，思路清晰，有较强的可行性。	对深度学习和图像处理的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，考核报告中设计的模型和系统方案较正确、完整，逻辑性较强，书写清晰，有一定的可行性。	对深度学习和图像处理的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，考核报告中设计的模型和系统方案基本正确、完，但可行性不足。	对深度学习和图像处理的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，考核报告中设计的模型和系统方案存在错误。	没有掌握深度学习和图像处理的基本知识及概念，不会运用，无法设计出完整的系统方案。
课程目标 2 (20%)	通过查阅大量文献资料独立完成课程报告，系统分析结果正确、结论合理并具有很强的参考价值。	通过查阅文献资料完成课程报告、系统分析结果较为正确、结论较为合理。	查阅了部分文献资料后完成课程报告，系统分析结果存在部分错误，结论存在少量疏漏。	查阅的文献资料较少、系统分析结果存在较多错误，结论存在部分不合理之处。	没有查阅文献完成课程报告，不能按时提交。
课程目标 3 (20%)	能根据课程报告题目要求完成设计，很好地实现了所要求的全部功能。课程报告撰写规范，图表清楚，数据正确。	能根据课程报告题目要求基本完成设计，实现了所有功能，课程报告撰写较规范，图表清楚，数据正确。	能根据课程报告题目完成大部分设计任务，实现了大部分功能，课程报告撰写基本规范和完整。	能根据课程报告题目要求完成主要的设计任务，实现了主要功能，课程报告撰写不完整。	未能按照课程报告题目要求基本完成设计，未实现主要功能。

## 27. 《海洋机器人技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：海洋机器人技术				
	英文名称：marine robotics				
课程号	4605018		学分	1	
学时	总学时：16	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		12	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	崔秀芳、罗高生		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《程序设计语言》、《数字电子技术》、《机器人学》。 要求： 1. 《高等数学 A(1)》和《高等数学 A(2)》掌握微分方程求解方法； 2. 《线性代数 B》掌握行列式、矩阵转置、矩阵乘法等基本概念； 3. 《程序设计语言》掌握 C 语言编程的基本语法； 4. 《理论力学》掌握静力学、刚体运动学和动力学分析方法； 5. 《机器人学》掌握机器人运动学和动力学的基本概念、运动学分析方法。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《海洋机器人技术》课程是机器人工程专业学生学习和掌握海洋机器人的基本概念、基本原理和通用技术的选修课。主要讲授：海洋机器人的种类、结构、材料、水下通讯及导航技术以及典型海洋机器人系统等内容，通过本课程的学习，使学生对海洋机器人技术有所了解，具备分析和设计海洋机器人的基本能力。

“Marine Robotics” is an elective course for Robot Engineering to learn and master the basic concepts, basic principles and general technology of marine robots. The course mainly include: types, structures, materials, underwater communication and navigation technology of marine robots, and some typical marine robot systems, etc. Through the study of this course, students will have an understanding of marine robot technology, and have the basic ability to analyze and design a marine robotics.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能根据海洋机器人的技术特点和功能需求，设计和选用海洋机器人的结构、材料、浮力、推进、通讯和导航等方案，具有设计与开发海洋机器人功能单元的基础能力。

（支撑毕业要求观测点 3-2）

**课程目标 2:** 培养具有分析典型海洋机器人系统的能力，具备不断学习、适应海洋机器人工程及相关领域持续发展的能力。（支撑毕业要求指标点 7-1）

**课程目标 3:** 培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-2 能够从功能角度分析出特定需求，并完成功能单元的设计。	1.设计/开发解决方案
2	7-1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵。	7.环境和可持续发展

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章 海洋机器人通用技术</p> <p>(1) 海洋机器人种类及应用</p> <p>(2) 海洋环境的基础知识，海水盐度、密度</p> <p>(3) 海洋机器人的材料及防腐</p> <p>(4) 海洋机器人密封技术和耐压技术</p> <p>(5) 海洋机器人浮力技术</p> <p><b>思政融入点：</b>介绍我国“蛟龙号”、“深海勇士号”、“奋斗者号”，激发学生对海洋机器人的热爱，增强学生的民族责任感和家国情怀。</p>	<p>1、正确认识海洋机器人的种类；</p> <p>2、理解和掌握海洋环境对机器人材料、结构等的要求。</p>	<p><b>重点：</b>理解海洋环境对机器人的设计要求。</p> <p><b>难点：</b>根据海洋环境和不同的使用要求选择正确的防腐材料、浮力材料、密封材料以及压力对材料选用和设计要求。</p>	2	讲授/讨论	目标1
<p>第2章 海洋机器人通用技术</p> <p>(1) 连接技术</p> <p>(2) 能源技术</p> <p>(3) 推进技术</p> <p>(4) 水下作业技术</p> <p>(5) 水下照明技术</p>	理解和掌握海洋机器人的一般通用技术。	<p><b>重点：</b>掌握海洋机器人的通用技术设计和应用。</p> <p><b>难点：</b>根据海洋环境和不同的使用要求，设计海洋机器人的连接方法、能源参数、推进参数；了解水下作业种类和需求。</p>	2	讲授/讨论	目标1
<p>第3章 海洋机器人的通讯和导航技术</p> <p>(1) 海洋机器人光纤通讯技术</p> <p>(2) 海洋机器人水声通讯技术</p> <p>(3) 海洋机器人的无线电通讯技术</p> <p>(4) 海洋机器人的声学导航</p> <p>(5) 典型的水下通讯和导航装备</p>	理解和掌握海洋机器人通讯和导航技术基本原理、系统组成和应用。	<p><b>重点：</b>理解和掌握不同水下通讯和导航技术的特点和使用要求。</p> <p><b>难点：</b>根据海洋环境和不同的使用要求，选择合适的机器人通讯和导航装备。</p>	2	讲授/讨论/案例	目标1
<p>第4章 有缆遥控水下机器人</p> <p>(1) 有缆遥控机器人简介</p> <p>(2) 有缆遥控机器人运动学建模</p> <p>(3) 有缆遥控机器人动力学建模</p> <p>(4) 典型的有缆遥控机器人案例</p> <p><b>思政融入点：</b>结合当前我国在有缆机器人研究与国外发达国家的差距，提高学生对水下机器人知识的重视程度，增强学生的发展我国水下机器人产业的意识，使学生专业学习更有使命感、责任感。</p>	掌握有缆遥控水下机器人的定义和作用，了解有缆遥控水下机器人的运动学和动力学模型的建模过程。	<p><b>重点：</b>理解有缆遥控水下机器人的特点，有缆遥控水下机器人的系统组成，了解有缆遥控水下机器人的运动学和动力学建模过程。</p> <p><b>难点：</b>建立有缆遥控机器人的坐标变换、运动学数学模型、动力学模型的建模。</p>	2	讲授/讨论/案例	目标2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第5章 水下主从式液压机械手 (1) 水下液压机械手简介 (2) 七功能主从伺服液压机械手系统(包括水下液压驱动技术和压力补偿技术) (3) 典型的水下液压机械手案例 <b>思政融入点:</b> 结合当前我国在水下液压机械手研究与国外发达国家的差距, 提高学生对水下机器人知识的重视程度, 增强学生的发展我国水下机械手产业的意识, 使学生专业学习更有使命感、荣誉感。	1、掌握水下主从式液压机械手的组成, 包括控制系统、水下液压油源、伺服阀及液压执行器等; 2、掌握水下压力补偿技术的原理、计算及正确选用压力补偿器	<b>重点:</b> 水下主从式液压机械手的种类及特点、系统组成、压力补偿技术。 <b>难点:</b> 液压伺服系统的建模、压力补偿器计算和设计。	2	讲授/讨论/案例	目标 2
第6章 水下主从式电驱机械手 (1) 水下电驱机械手简介 (2) 水下电驱机械手系统组成 (3) 典型 5 功能水下电驱机械手运动学分析	1、掌握水下主从式电驱机械手的组成, 包括控制系统、通讯系统、关节执行器等; 2、了解典型 5 功能电驱机械手的运动学建模和分析过程。	<b>重点:</b> 电驱机械手的关节执行器结构原理、关节总线通讯总线技术、机械手的运动学建模。 <b>难点:</b> 掌握关节总线通讯技术, 理解利用 DH 方法对机械手进行运动学建模和分析。	2	讲授/讨论/案例	目标 2

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>实验一、水下主从式 5 功能电驱机械手实验</b>	1、掌握机械手的结构、关节执行器、控制器; 2、通过关节驱动器及指令驱动控制机械手各关节运动; 3、理解压力补偿器的结构和使用方法。	<b>重点:</b> 现场讲解电驱机械手的结构及关节执行器、关节总线通讯应用、压力补偿器。 <b>难点:</b> 掌握 can 总线通讯技术和压力补偿器的使用方法。	2	讲授/实验/讨论	目标 2
<b>实验二、水下主从式 5 功能电驱机械手实验</b>	掌握通过机械手主手、上位机主控制器及关节总线通讯编程技术控制机械手进行主从运动控制	<b>重点:</b> 现场讲解电驱机械手主从控制系统和主从控制编程方法。 <b>难点:</b> 关节总线通讯技术和总线数据采集方法控制机械手进行主从运动。	2	讲授/实验/讨论	目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课堂表现和课程论文的达成度为主要目的，以检查学生对各海洋机器人重点知识的掌握程度和应用能力为主要内容。

### （一）考核方式

采用期末论文撰写，课程成绩由论文成绩和平时成绩构成。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 15%、实验占 20%、讨论占 5%。
期末论文	(1) 考试方式及占比：提交论文方式，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：论文成绩的评定根据提交论文的能够完成设计或者分析一款海洋机器人，提交的报告应包括机器人的系统结构、控制、驱动、导航通讯及运动学或动力学建模分析等内容。

(1) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末课程论文需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末论文成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末论文成绩 （60%）	
	平时作业 （15%）	实验 （20%）	讨论 （5%）		
1	10%	0%	3%	40%	53%
2	5%	20%	2%	20%	47%
合计(成绩构成)	15%	20%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用线上资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学。



## 六、参考材料

### 参考教材

- 1、 陈鹰等著,《海洋技术教程(第2版)》,浙江大学出版社,2018年9月、第2版
- 2、 张奇峰等,《遥控水下机器人及作业技术》,科学出版社,2020年11月、第1版

### 阅读书目

1. 许枫等,《水下无人航行器水声感知技术》,科学出版社,2020年11月、第1版
2. 徐会希等,《自主水下机器人》,科学出版社,2019年05月、第1版
3. John J.Craig 著, 俞超等译,《机器人学导论》,机械工业出版社,2006年6月、第1版
4. (美)罗伯特·D·巴拉德著,罗瑞龙等译,《深海探险简史》,上海科学技术出版社,2018年5月、第1版

主撰人: 罗高生

审核人: 李志坚、邢博闻

英文校对: 李志坚

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月12日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 ( $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	海洋机器人材料、防腐、密封和耐压、浮力技术等通用技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	海洋机器人材料、防腐、密封和耐压、浮力技术等通用技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	海洋机器人材料、防腐、密封和耐压、浮力技术等通用技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	海洋机器人材料、防腐、密封和耐压、浮力技术等通用技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握海洋机器人材料、防腐、密封和耐压、浮力技术等通用技术，不会运用，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%
课程目标 2 (5%)	对典型海洋机器人的结构、驱动、控制等知识掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	对典型海洋机器人的结构、驱动、控制等知识基本掌握较全面，运用得当，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 78%，书写清晰	对典型海洋机器人的结构、驱动、控制等知识基本掌握较全面，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 68%	对典型海洋机器人的结构、驱动、控制等知识基本掌握一般，解题过程存在错误，答案正确率超过 60%	没有掌握典型海洋机器人的结构、驱动、控制等知识，解题过程存在错误，答案正确率低于 60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 ( $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理，实验报告撰写规范。数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析。实验报告撰写较规范。数据正确，能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确。实验报告撰写基本规范和完整。数据正确，有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 ( $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (3%)	针对海洋机器人领域涉及的具体技术问题, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点	针对海洋机器人具体技术问题, 事前准备较充分, 能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点	针对海洋机器人的具体技术问题, 事前有一定准备, 能基本正确地运用合适的分析方法对系统进行分析, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点	针对海洋机器人的具体问题, 事前有一定准备, 运用分析方法对系统进行分析, 分析能力需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点	针对海洋机器人的具体问题, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用合适的分析方法对系统分析, 缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 2 (2%)	针对典型海洋机器人的总体技术问题, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点	针对典型海洋机器人的总体技术问题, 事前准备较充分, 能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点	针对典型海洋机器人的总体技术问题, , 事前有一定准备, 能基本正确地运用合适的分析方法对系统进行分析, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点	针对典型海洋机器人的总体技术问题, 事前有一定准备, 运用分析方法对系统进行分析, 分析能力需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点	针对典型海洋机器人的总体技术问题, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用合适的分析方法对系统分析, 缺乏证据支持自己的观点。

### 4. 论文评分标准

成绩 课程目标	优秀 ( $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 ( $< 60$ 分)
课程目标 1 (40%)	能够正确分析和论述一款海洋机器人的材料、防腐、密封和耐压、浮力技术等通用技术, 论文撰写规范、书写条理清晰、内容全面	能够较为正确地分析和论述一款海洋机器人的材料、防腐、密封和耐压、浮力技术等通用技术, 论文撰写规范、书写条理清晰、内容全面	能够较为正确地分析和论述一款海洋机器人的材料、防腐、密封和耐压、浮力技术等通用技术, 论文撰写较规范、书写条理较清晰、内容较全面	能够分析和论述一款海洋机器人的材料、防腐、密封和耐压、浮力技术等通用技术, 论述有一定的错误。论文撰写较不规范、内容不全面	不能够论述一款海洋机器人的材料、防腐、密封和耐压、浮力技术等通用技术, 论文撰写较不规范、不完整。
课程目标 2 (20%)	能够对正确地分析一款海洋机器人总体系统, 论述合理, 具有一定的新颖性。论文撰写规范、书写条理清晰、内容全面	能够正确地分析和论述一款海洋机器人总体系统, 论述合理, 新颖性一般。论文撰写规范、书写条理清晰、内容全面	能够分析和论述一款海洋机器人总体系统, 统论述较合理。论文撰写较规范、书写条理较清晰、内容较全面	能够分析和论述一款海洋机器人总体系统, 机器人系统论述有一定的错误。论文撰写较不规范、内容不全面	不能够分析一款海洋机器人总体系统, 不能完成机器人系统的论述。论文撰写较不规范、不完整。

## 28. 《Matlab 与智能算法优化》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称: Matlab 与智能算法优化				
	英文名称: Matlab and Intelligent Algorithm for Optimization				
课程号	52020122		学分	1.5	
学时	总学时: 32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	成国庆		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程: 《高等数学》、《线性代数》、《概率论与数理统计》、《程序设计语言》, 要求掌握《高等数学》中的微积分基本知识与运算、《线性代数》中的矩阵、线性方程组计算、《概率论与数理统计》中的概率论等基础理论、《程序设计语言》中的程序设计的基本规则与思想。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

本课程是机器人工程专业的一门专业选修课。Matlab 是一种以数值计算和数据可视化为主的计算机软件, 并包含适应多个学科的专业软件包, 以及完善的程序开发功能。本课程主要介绍 Matlab 语言的应用环境、调试命令, 各种基本数值计算命令和高级操作命令, 绘图功能函数, 程序设计语言, 以及智能算法优化工具箱。

通过本课程的学习, 使学生能系统地掌握 Matlab 的数值计算、图形绘制、程序设计、算法优化等功能; 使学生初步具备利用 Matlab 解决工程实际问题的能力, 为后继课程的学习提供计算与优化工具。

This course is one of the professional elective courses in Robotics Engineering. Matlab is a computer software mainly for computing and plotting which includes many professional softwares for different subjects. This course aims to introduce the application environment of Matlab language, debugging commands, various basic numerical calculation commands and advanced operation commands, plotting function, programming language, and intelligent algorithm optimization toolbox.

After studying the course, students can systematically grab the functions of numerical computing, figure plotting, programming and optimization. They will have the abilities to solve practical problems by Matlab. It provides the the computing and optimization tool for upper-level courses.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够利用 Matlab 作为现代工具分析、解决实际工程中的计算、优化、仿真等问题。（支撑毕业要求指标点 2-4）

**课程目标 2:** 能够对 Matlab 的数据类型进行正确划分、能够熟练进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。（支撑毕业要求指标点 5-1）

**课程目标 3:** 能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。（支撑毕业要求指标点 5-2）

**课程目标 4:** 掌握 Matlab 的语法结构，能够编写程序、利用智能优化工具箱解决相关问题。（支撑毕业要求指标点 5-3）

**课程目标 5:** 培养诚实守信、实事求是的职业操守。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 能够通过工程原理、工程方法和文献研究综合对机器人智能感知与优化控制领域相关复杂工程问题进行分析，并获得有效结论。	2.问题分析
2	5-1 掌握与机器人工程及相关领域工具软件、先进测试设备和信息技术。具备开发、选择与使用恰当的技术、资源、工具软件、先进测试设备和信息技术工具的能力。	5.使用现代工具
3	5-2 能够使用工具软件、先进测试设备与信息技术工具对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行建模、预测和模拟，并在实践过程中理解其局限性。	5.使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 基础入门 (1) Matlab 概述 (2) Matlab 操作界面 (3) Matlab 操作命令 (4) 综合实例 <b>思政融入点:</b> 介绍计算机科学领域科学家先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、熟悉 Matlab 软件、操作界面以及操作命令; 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀、诚实守信、实事求是的职业操守。	<b>重点:</b> 熟悉 Matlab 操作界面以及操作命令。 <b>难点:</b> 熟悉 Matlab 操作命令。	2	讲授/讨论	目标 1、2
第 2 章 数值计算 (1) 表达式 (2) 一维数值数组及其操作 (3) 矩阵及其操作 (4) 矩阵的计算 (5) 利用矩阵解线性方程组 (6) 综合实例	正确理解 Matlab 的表达式、数组、矩阵的操作、计算、会利用矩阵求解线性方程组。	<b>重点:</b> 数组、矩阵的操作、计算, 利用矩阵求解线性方程组。 <b>难点:</b> 数组、矩阵的操作、计算。	2	讲授	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 单元数组与结构数组 (1) 字符串数组 (2) 单元数组 (3) 结构数组 (4) 综合实例	正确理解字符串数组、单元数组、结构数组。	<b>重点:</b> 字符串数组、单元数组、结构数组。 <b>难点:</b> 字符串数组、单元数组、结构数组。	2	讲授	目标 3
第4章 符号计算 (1) 符号对象及其运算 (2) 符号极限 (3) 符号导数 (4) 符号积分 (5) 符号级数 (6) 代数方程的符号解 (7) 常微分方程的符号解 (8) 综合实例	掌握符号对象及其运算、会求符号极限、符号导数、符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。	<b>重点:</b> 符号极限、符号导数、符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。 <b>难点:</b> 符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。	2	讲授	目标 1、3
第5章 绘图及可视化 (1) 二维图形绘制 (2) 三维图形绘制 (3) 特殊图形绘制 (4) 综合实例	掌握二维图形绘制、三维图形绘制、特殊图形绘制的方法。	<b>重点:</b> 二维图形绘制、三维图形绘制、特殊图形绘制。 <b>难点:</b> 三维图形绘制、特殊图形绘制。	2	讲授	目标 1、3
第6章 程序设计 (1) 运算符及其操作运算 (2) 顺序语句 (3) 循环语句 (4) 条件语句 (5) 流控制命令 (6) 综合实例	掌握 Matlab 程序设计语言的语法结构与特点,能够编写程序解决相关问题。	<b>重点:</b> Matlab 程序设计语言的语法结构与特点。 <b>难点:</b> 编写程序解决相关问题。	4	讲授	目标 1
第7章 最优化计算 (1) 无约束优化问题 (2) 约束优化问题 (3) 综合实例	能够利用 Matlab 求解无约束优化问题以及约束优化问题。	<b>重点:</b> 无约束优化问题以及约束优化问题求解。 <b>难点:</b> 无约束优化问题以及约束优化问题求解。	2	讲授	目标 1
第8章 Matlab 智能优化算法 (1) 遗传算法及其实现 (2) 粒子群优化算法的实现 (3) 免疫优化算法及其实现	掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现,能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。	<b>重点:</b> 遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现。 <b>难点:</b> 遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现。	4	讲授	目标 1
上机实验: Matlab 表达式、数组、矩阵的运算、求解方程组	熟练掌握 Matlab 的表达式、数组、矩阵的操作、计算、会利用矩阵求解线性方程组。	<b>重点:</b> 数组、矩阵的操作、计算,利用矩阵求解线性方程组。 <b>难点:</b> 数组、矩阵的操作、计算。	2	上机	目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
上机实验: 符号对象及其运算, 包括极限、导数、积分、级数、方程求解	掌握符号对象及其运算、会求符号极限、符号导数、符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。	<b>重点:</b> 符号极限、符号导数、符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。 <b>难点:</b> 符号积分、符号级数、代数方程的符号解、常微分方程的符号解。	2	上机	目标 1、3
上机实验: 二维、三维图形的绘制以及特殊图形的绘制	掌握二维图形绘制、三维图形绘制、特殊图形绘制的方法。	<b>重点:</b> 二维图形绘制、三维图形绘制、特殊图形绘制。 <b>难点:</b> 三维图形绘制、特殊图形绘制。	2	上机	目标 1、3
上机实验: 程序设计	掌握 Matlab 程序设计语言的语法结构与特点, 能够编写程序解决相关问题。	<b>重点:</b> Matlab 程序设计语言的语法结构与特点。 <b>难点:</b> 编写程序解决相关问题。	2	上机	目标 1
上机实验: 无约束优化与约束优化问题求解, 包括线性规划、非线性规划、整数规划等	能够利用 Matlab 求解无约束优化问题以及约束优化问题。	<b>重点:</b> 无约束优化问题以及约束优化问题求解。 <b>难点:</b> 无约束优化问题以及约束优化问题求解。	2	上机	目标 1
上机实验: 遗传算法、粒子群优化算法、免疫优化算法的实现	掌握遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现, 能够利用 Matlab 智能算法工具箱解决实际工程中的优化问题。	<b>重点:</b> 遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现。 <b>难点:</b> 遗传算法、粒子群算法、免疫优化算法及其实现。	2	上机	目标 1

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用上机考核的方式, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分，占总成绩的 50% (2) 平时作业占 20%、上机实验表现占 30%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用机考形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含计算题、编程题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标，应能客观反映出学生对 Matlab 操作方法的掌握程度以及综合运用 Matlab 解决问题的能力。

(1) 平时作业：作业题以基本概念、方法的掌握与应用为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩50%+平时成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		课程考试（50%）	
	作业 （20%）	实验 （30%）		
1	5%	10%	10%	25%
2	5%	5%	10%	20%
3	10%	15%	30%	55%
合计(成绩构成)	20%	30%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学紧扣“课堂讲授、课程讨论、上机实验、考核”等教学要素，灵活采用传统讲授方式、上机实操、课程资源上网等多种方法与手段开展教学与实验。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材、课件、Matlab 等相关软件。课件课后提供给学生。对学生的辅导，主要采用线下当面指导、答疑、线上学习通等方式。



## 六、参考材料

线上:

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=228385869&clazzid=62960384&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

- 1、杨德平等，Matlab8.5 基础教程，高等教育出版社，2016 年 5 月
- 2、薛山主编，Matlab 基础教程，清华大学出版社，2019 年 10 月，第 4 版
- 3、张岳主编，Matlab 程序设计与应用基础教程，清华大学出版社，2022 年 6 月
- 4、张岩等编著，Matlab 优化算法，清华大学出版社，2017 年 10 月
- 5、包子阳等编著，智能优化算法及其 MATLAB 实例，电子工业出版社，2018 年 2 月

主撰人：成国庆

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学院长：刘雨青

日 期：2022 年 9 月 10 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	能够正确划分 Matlab 的数据类型进行、熟练进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程具备完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	不能够划分 Matlab 的数据类型进行、不会进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。解题过程不完整，答案不正确。
课程目标 2 (5%)	能够熟练利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程具备完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	不能利用 Matlab 进行数值计算、符号计算，二维、三维图形的绘制。解题过程不完整，答案不正确。
课程目标 3 (10%)	牢固掌握 Matlab 的语法结构，能够熟练编写程序解决相关问题。解题过程完整，答案正确，书写清晰。	掌握 Matlab 的语法结构，能够编写程序解决相关问题。解题过程较完整，答案较正确，书写清晰。	基本掌握 Matlab 的语法结构，基本能够熟练编写程序解决相关问题。解题过程具备完整，答案基本正确，书写较清晰。	勉强掌握 Matlab 的语法结构，勉强能够熟练编写程序解决相关问题。解题过程有明显缺陷，答案基本正确。	未能掌握 Matlab 的语法结构，不会编写程序解决相关问题。解题过程不完整，答案不正确。

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

### (2) 上机实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	能够正确划分 Matlab 的数据类型进行、熟练进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。按时完成实验任务、实验结果正确。	能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。按时完成实验任务、实验结果正确。	基本能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	勉强能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能够划分 Matlab 的数据类型进行、不会进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。不能按时完成实践任务、实验结果不正确。

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (5%)	能够熟练利用 Matlab 进行数值计算、符号计算, 二维、三维图形的绘制。按时完成实验任务、实验结果正确。	能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算, 二维、三维图形的绘制。按时完成实验任务、实验结果正确。	基本能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算, 二维、三维图形的绘制。能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	勉强能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算, 二维、三维图形的绘制。基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能利用 Matlab 进行数值计算、符号计算, 二维、三维图形的绘制。不能按时完成实践任务、实验结果不正确。
课程目标 3 (15%)	牢固掌握 Matlab 的语法结构, 能够熟练编写程序解决相关问题。按时完成实验任务、实验结果正确。	掌握 Matlab 的语法结构, 能够编写程序解决相关问题。按时完成实验任务、实验结果正确。	基本掌握 Matlab 的语法结构, 基本能够熟练编写程序解决相关问题。能按时完成实践任务、实验结果基本正确。	勉强掌握 Matlab 的语法结构, 勉强能够熟练编写程序解决相关问题。基本能按时完成实践任务、实验结果基本正确、实验方案有缺陷。	未能掌握 Matlab 的语法结构, 不会编写程序解决相关问题。不能按时完成实践任务、实验结果不正确。

### (3) 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	能够正确划分 Matlab 的数据类型进行、熟练进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果正确。	能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果较正确。	基本能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果基本正确。	勉强能够划分 Matlab 的数据类型进行、进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能够划分 Matlab 的数据类型进行、不会进行数组、矩阵的输入和相关操作方法。上机考核操作结果不正确。
课程目标 2 (10%)	能够熟练利用 Matlab 进行数值计算、符号计算, 二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果正确。	能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算, 二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果较正确。	基本能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算, 二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果基本正确。	勉强能够利用 Matlab 进行数值计算、符号计算, 二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果基本正确、实验方案有缺陷。	不能利用 Matlab 进行数值计算、符号计算, 二维、三维图形的绘制。上机考核操作结果不正确。
课程目标 3 (30%)	牢固掌握 Matlab 的语法结构, 能够熟练编写程序解决相关问题。上机考核操作结果正确。	掌握 Matlab 的语法结构, 能够编写程序解决相关问题。上机考核操作结果较正确。	基本掌握 Matlab 的语法结构, 基本能够熟练编写程序解决相关问题。上机考核操作结果基本正确。	勉强掌握 Matlab 的语法结构, 勉强能够熟练编写程序解决相关问题。上机考核操作结果基本正确、实验方案有缺陷。	未能掌握 Matlab 的语法结构, 不会编写程序解决相关问题。上机考核操作结果不正确。

## 29. 《物联网工程技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：物联网工程技术				
	英文名称：Internet of things Engineering Technology				
课程号	6305173		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		32	0	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	李志坚		适用专业	工业工程、物流工程、机器人工程、测控技术与仪器、能源与动力工程	
先修课程及要求	先修课程：《数字电子技术》、《单片机原理》、《通信原理》、《传感器技术》、《大数据技术原理及应用》，要求初步掌握数字电子技术、单片机原理等硬件电路设计基础和单片机编程基础知识，要求掌握通信原理、传感器原理等基础知识。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

物联网已经被正式列为国家重点发展的战略性新兴产业之一，本课程为适应国家物联网技术发展和人才培养需求，适应工程学院工业、物流、机器人、测控、电气专业的专业发展需求而设立。通过本课程的学习，旨在培养德、智、体、美全面发展，系统掌握物联网的相关理论、方法和技能，具备基础理论扎实、实践能力强、综合素质高，精通通信技术、网络技术、传感技术等宽广的专业知识，适应物联网技术相关产业发展需要的高级工程技术人才。

本课程主要讲授感知与识别、网络与通信、无线传感器网络、云计算以及人工智能等方面的基础知识，从阐述物联网的基本概念、基本属性和体系结构入手，详细分析了感知与识别技术、无线传感网技术、通信与网络技术、智能处理计算及物联网应用系统的设计原则和思路，并引入一些实例来介绍物联网在智慧城市、智能水产、智能交通、智能农业等领域的应用。

The Internet of Things has been officially listed as one of the national key strategic emerging industries. This course is established to meet the needs of the national Internet of things technology development and talent training, and the professional development needs of the industrial, measurement and control and electrical majors of the College of engineering. Through the study of this course, it aims to cultivate senior engineering and technical talents who have all-round development of morality, intelligence, physique and beauty, systematically master the relevant theories, methods and skills of the Internet of things, have solid basic theory, strong practical ability, high comprehensive quality, proficient in communication technology, network technology, sensing technology and other broad professional knowledge, and meet the

development needs of industries related to the Internet of things technology.

This course mainly teaches the basic knowledge of perception and recognition, network and communication, wireless sensor network, cloud computing and artificial intelligence. Starting with the elaboration of the basic concept, basic attributes and architecture of the Internet of things, this course analyzes the perception and recognition technology, wireless sensor network technology, communication and network technology. This paper introduces the design principles and ideas of intelligent processing computing and Internet of things application system, and introduces some examples to introduce the application of Internet of things in the fields of smart grid, intelligent medical treatment, intelligent agriculture and so on.

## (二) 课程目标

通过本课程的理论教学学习，使学生具备以下能力：

**课程目标 1：**理解物联网的起源与发展，掌握物联网的特点及物联网关键技术，理解物联网感知层技术和特点，掌握自动识别技术及 RFID，传感器和传感器网络 and 智能信息设备的特点和应用范围，掌握无线网络技术和移动通信网络技术特点和应用范围，具备应用物联网相关基础技术对物联网工程进行建模与设计的能力；

**课程目标 2：**掌握物联网中的大数据的特点，根据大数据本身的特点说明大数据技术在物联网产业中的可能应用，具备对应用大数据技术开发物联网系统，并对系统性能进行评价和优化的能力；

**课程目标 3：**对最新知识的具有较好的理解，对事物有了深刻的洞察，培养良好的职业道德和个人品质，提高学生对新知识和新观点的接受能力；

**课程目标 4：**掌握物联网与大数据在智慧城市、智能交通系统，智能医疗系统和应急管理信息系统等案例上的应用，具备对所学知识综合运用能力；

**课程目标 5：**加深对党和国家政策的理解，培养爱国情怀，树立起科学的思维方式；初步形成社会主义核心价值观和世界观。（支撑课程思政目标）

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 物联网概述 1.1 物联网的起源与发展 1.2 物联网的特点及关键技术 1.3 物联网行业发展现状 1.4 物联网与智慧城市 <b>思政融入点：</b> 通过物联网与智慧城市的发展历史和现状，使学生了解国内和国际物联网技术发展形势，树立正确的人生观和价值观，培养学生的爱国主义情怀。	1、掌握物联网的核心问题、本质特色以及最高目标，对物联网的概念定义、基本组成结构、关键技术及主要问题有一个基本了解。 2、培养爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。	<b>重点：</b> 建立物联网的整体概念，理解物联网发展的关键技术及存在的问题。 <b>难点：</b> 理解物联网的标准体系，理解 RFID 技术、传感技术、网络技术等基本概念。	4	讲授/案例	课程目标 1 课程目标 2

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第2章 自动识别技术 2.1 自动识别技术概念 2.2 自动识别系统的组成结构 2.3 EPC 编码技术 2.4 RFID 微波通信技术 2.5 机器视觉识别技术	牢固掌握自动识别技术的基本概念，理解 EPC 条形码技术、RFID 技术以及机器视觉识别技术的基本原理。	<b>重点:</b> 掌握 EPC 系统体系结构，以及其所使用的 RFID 技术原理。 <b>难点:</b> RFID 系统组成及工作原理，理解无线通信原理。	5	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 2
第3章 物联网传感器技术 3.1 传感器的概念及选型 3.2 传感器接口技术 3.3 几种常用的传感器 3.4 MEMS 传感器	掌握常见的几类传感器的工作原理，掌握其接口技术。	<b>重点:</b> 常用传感器的种类及接口技术。 <b>难点:</b> MEMS 技术的概念、特点、应用。	5	讲授/讨论	课程目标 1 课程目标 3
第4章 网络层技术 4.1 移动通信网络技术 4.2 无线传感器网络技术 4.3 Zigbee 通信技术 4.4 WIFI 技术 4.5 蓝牙技术及应用	学习几种常用的无线传感器网络，掌握其技术原理，理解其关键技术	<b>重点:</b> 掌握常见的几种网络技术，理解常见的无线网络的技术原理。 <b>难点:</b> IEEE 技术标准和 ZigBee 协议规范	6	讲授/讨论/ 案例式	课程目标 1 课程目标 3
第5章 智能信息处理技术 5.1 机器学习 5.2 模式识别 5.3 数据融合 5.4 数据挖掘 5.5 数据挖掘工具 <b>思政融入点:</b> 通过学习最新的智能信息处理技术，使学生理解实际工作生产对专业技能的要求，培养学生关于人工智能领域的专业素养和奉献精神	1、掌握知识的获取、表示与推理过程和模型。掌握数据挖掘技术的应用，能够设计出一个简单的数据智能处理系统。 2、具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。	<b>重点:</b> 理解机器学习的一般过程，了解模式识别和数据融合技术的基本原理。 <b>难点:</b> 数据挖掘的应用，设计简单的数据挖掘系统	6	讲授/讨论	课程目标 2 课程目标 3
第6章 物联网工程应用案例 6.1 智慧地球应用实例 6.2 物联网技术在农产品冷链物流中的应用 6.3 物联网技术在水产品溯源中的应用 6.4 智能交通应用实例	1、结合专业特点，理解物联网在各行业中的应用案例 2、掌握物联网系统的设计方法，学会应用物联网的关键技术进行实际系统的设计	<b>重点:</b> 物联网在水产品加工、物流领域的应用。 <b>难点:</b> 应用所学知识，进行系统设计与开发	6	讲授/案例/ 讨论	课程目标 3 课程目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考查,课程成绩由平时成绩和期末成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分, 占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20% (平时作业共 4 次, 每次占比 5%)、讨论占 20%。
期末考核	(1) 考试方式及占比: 考查, 提交课程报告, 占课程考核成绩的 60%, 满分为 100 分。 (2) 评定依据: 成绩的评定根据评分标准进行。 (3) 考试题型: 出一个开放型的论述题目, 要求同学们在规定时间内提交课程报告。 (4) 考试内容: 考核对生对物联网的起源、发展、特点及物联网关键技术, 物联网感知层技术和特点, 自动识别技术及 RFID, 传感器和传感器网络, 定位系统和智能信息设备的特点和应用范围, 无线网络技术和移动通信网络技术特点和应用范围, 大数据与物联网的核心概念, 物联网中的大数据的特点等的理解和思考, 重点考察系统综合设计能力。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考核需要任课教师按照实际教学情况制定相应的评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	平时成绩 (40%)		期末成绩 (60%)	
	平时作业 (20%)	讨论 (20%)		
1	10%	5%	20%	35%
2	10%	5%	10%	25%
3	0%	10%	0%	10%
4	0%	0%	30%	30%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

1. 课程教学方法在传统的讲授法基础上，重点采用启发式教学，讨论式、探究式教学方法，强调学生自主学习，激发学生学习兴趣，调动学生的积极性。

2. 注重理论与实际相结合，例如在学习物联网工程应用的时候，针对学生学习生活中的一些自己问题，假设几种情境，让学生应用物联网的知识，形成自己的解决方案。

3. 及时向学生推荐扩充性参考书籍和学习材料，包括相关学术论文、理论前沿跟踪、各类的相关参考书籍等，并指导学生阅读学习，从而拓宽了学生的知识面，为学生的自主学习创造了良好条件。

## 六、参考材料

### 参考教材：

1. 物联网技术及应用，徐颖秦等编著，机械工业出版社，2020年8月，第2版
2. 物联网工程技术，王志良等编著，机械工业出版社，2016年3月，第1版

### 参考资料：

1. 智慧城市：大数据、物联网和云计算之应用，杨正洪主编，清华大学出版社，2014，第1版
2. 互联网思维：云计算、物联网、大数据，余来文主编，经济管理出版社，2014，第1版
3. 大数据：技术与应用实践指南，赵刚，电子工业出版社，2016，第1版
4. 大数据时代，[英]维克托·迈尔-舍恩伯格，[英]肯尼思·库克耶 著，盛杨燕，周涛 译，浙江人民出版社，2013，第1版
5. 一本书读懂物联网，海天理财，清华大学出版社，2015，第1版
6. 互联网时代的国家治理，金江军，郭英楼，中共党史出版社，2016，第1版
7. 课程思政网站：[http://www.cac.gov.cn/2016-12/28/c\\_1121534609.htm](http://www.cac.gov.cn/2016-12/28/c_1121534609.htm)

主撰人：李志坚

审核人：陈雷雷

英文校对：陈雷雷

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月1日



## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过78%，书写清晰。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过68%。	对自动识别技术、无线网络技术、传感器技术、人工智能技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%。	没有掌握自动识别技术、无线网络技术、传感器技术等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%。
课程目标 2 (10%)	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，对相关题目作答正确率超过90%，书写清晰。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，对相关题目作答正确率超过78%，书写清晰。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，对相关题目作答正确率超过68%。	对物联网中的大数据技术的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，对相关题目作答正确率超过60%。	没有掌握物联网中的大数据技术等基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，对相关题目作答正确率低于60%。

### 2. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (5%)	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前准备较充分，能较正确地运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前有一定准备，基本能运用物联网基本理论对部分系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前有一定准备，运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析需加强。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。
课程目标 2 (5%)	针对大数据在物联网工程中的应用，能正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用，能较正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用，基本能运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用，运用分析方法对系统性能进行分析需加强。	针对大数据在物联网工程中的应用，不能运用分析方法对系统性能进行分析。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标3 (10%)	能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点。	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点。	运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点。	运用分析方法对系统性能进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点。	不能运用分析方法对系统性能进行分析,缺乏证据支持自己的观点。

### 3. 期末考查评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标1 (20%)	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前准备较充分,能较正确地运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前有一定准备,基本能运用物联网基本理论对部分系统模型进行推演和分析。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前有一定准备,运用物联网基本理论对系统模型进行推演和分析需加强。	针对物联网系统整体组成结构和关键技术,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能物联网基本理论对系统模型进行推演和分析。
课程目标2 (10%)	针对大数据在物联网工程中的应用,能正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,能较正确地运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,基本能运用合适的分析方法评估系统性能。	针对大数据在物联网工程中的应用,运用分析方法对系统性能进行分析需加强。	针对大数据在物联网工程中的应用,不能运用分析方法对系统性能进行分析。
课程目标4 (30%)	能正确地运用合适的分析方案例进行分析,课程报告中提出的案例关键技术能够满足实际需求,能提供足够理论来支持自己论述。	能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,课程报告中提出的案例关键技术基本能够满足实际需求,能较好证明自己论述。	能运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,课程报告中能够指出案例中的关键技术,能提供一定的证据支持自己论述。	运用分析方法对系统性能进行分析需加强,课程报告中的论述能提供部分证据支持自己论述。	不能运用分析方法对系统性能进行分析,课程报告中的论述缺乏证据支持自己的论述。

## 30. 《工程数据库应用》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工程数据库应用				
	英文名称： Engineering Database Application				
课程号	52040112		学分	1.5	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	0	16	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	姜波		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学 A(1)》，掌握《高等数学 A(1)》中集合及其运算的相关知识。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

《工程数据库应用》课程是机器人工程专业学生学习和掌握数据库的基本概念、结构和设计及应用数据库基本方法的专业选修课程。主要讲授：数据库系统概论、数据库设计、数据库应用三个方面。通过本课程的学习，使学生清晰地建立数据库系统的基本概念，能够应用数据库的开发方法，根据实际需求初步实现数据库的概念建模及逻辑建模，并能够在 SQL Server 数据库管理系统中熟练应用结构化语言对数据库进行创建、更新及查询等操作，初步具备数据库的开发与应用能力，为后续各类信息管理系统的设计与开发打下基础。

Engineering Database Application is a professional elective course for undergraduates majoring in Robotics Engineering to learn and master the basic concepts, structure and design of databases and the basic methods of applying databases. The contents mainly cover three aspects: Introduction to Database System, Database Design, and Database Application. Through the study of this course, students can clearly establish the basic concepts of database system, be able to apply database development methods, initially realize the conceptual modeling and logical modeling of databases according to actual needs, and skillfully apply structured languages to create, update and query databases in SQL Server database management system, Initially have the ability of database development and application , laying a foundation for the design and development of subsequent information management systems.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 针对机器人智能感知与优化控制领域的复杂工程问题，能够运用数据库的设计方法，初步实现数据库的概念建模及逻辑建模。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 2:** 能够在数据库设计的基础上，应用数据库及表的创建方法，选用合适的数据库管理系统完成数据库的创建及数据的更新操作。进一步针对具体问题，应用结构化语言实现满足管理需求的各类查询。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 3:** 通过视图概念及作用的学习，学会应用视图去解决数据库应用过程中的隐私权问题。（支撑毕业要求观测点 6-2）

**课程目标 4:** 通过课程学习, 使学生明确作为一个工程技术人员数据库的建立及应用过程中必须履行保证数据质量、尊重隐私权、知识产权、商业机密, 以保证数据库合法性的职责。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-3 能够针对机器人智能感知与优化控制领域的复杂工程问题, 进行系统或工艺流程设计, 在设计中体现创新意识。	3.设计/开发解决方案
2	5-1 掌握与机器人工程及相关领域工具软件、先进测试设备和信息技术。具备开发、选择与使用恰当的技术、资源、工具软件、先进测试设备和信息技术工具的能力。	5.使用现代工具
3	6-2 能够基于工程及相关领域相关背景知识进行合理分析, 评价专业相关领域等复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并了解应承担的责任。	6.工程与社会

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 数据库系统概述 (1) 数据库技术的产生与发展 (2) 数据库系统基本概念 <b>思政融入点:</b> 数据库建立的合法性、遵守诚信道德。	1、掌握数据库技术 3 个发展阶段; 理解数据库管理技术的优势; 正确认识数据系统与数据库管理系统的关系。 2、培养工程中的法律意识。	<b>重点:</b> 数据库系统与数据库管理系统的关系。 <b>难点:</b> 理解数据库系统的特点。	2	讲授/讨论/ 案例	目标 1 目标 3
第2章 数据模型 (1) 常见数据模型 (2) E-R 模型 (3) 关系数据模型 第3章 数据库系统的体系结构	1、掌握常见的数据模型; 理解数据库的三层模式体系结构及其作用	<b>重点:</b> 数据库的三级模式结构。 <b>难点:</b> 数据库的三级模式结构与数据独立性的关系。	2	讲授/讨论/ 案例	目标 1
第5章 关系数据库的结构化查询语言 (1) SQL 的数据定义语言 (2) SQL 数据更新 (3) SQL 数据查询 (4) SQL 聚集函数 (2) SQL 中的视图 <b>思政融入点:</b> 数据更新的学习, 强调数据合法性的重要性; 学习视图的作用时, 引导学生不同人权限不同, 保护公民隐私权是工程师的职责。	1、能熟练应用 SQL 语言对数据库、表、视图进行创建、修改和删除操作; 能够应用 SQL 查询语言结合聚合函数, 进行单表、多表、嵌套等查询操作, 以满足现实需求。 2、具备建立及使用数据库的过程中兼顾法律、文化等影响因素的素质。	<b>重点:</b> 表的定义、单表查询、多表查询、嵌套查询、聚合函数的使用。 <b>难点:</b> 聚合函数的是要, 多表查询。	7	讲授/讨论/ 案例	目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第6章 关系模式的规范化理论 (1) 函数依赖 (2) 范式 第7章 数据库设计 (1) 数据库设计过程 (2) 概念设计 (3) 数据库逻辑结构设计及优化	1、能够正确判断是否满足各类范式；掌握数据库的设计过程，能够应用 E-R 模型进行概念建模，并能够应用映射知识进行逻辑建模。	<b>重点:</b> 根据需求分析应用 E-R 图进行概念建模,将概念模型转化为逻辑模型。 <b>难点:</b> 概念模型即 E-R 图转化为逻辑模型。	5	讲授/讨论/案例	目标 1

## (二) 上机教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第9章 Microsoft SQL Server 实验 1: (1) Microsoft SQL Server 基本操作 (2) 数据库的备份和 (3) 恢复数据库的创建、修改和删除	掌握 Microsoft SQL Server 数据库管理系统软件的基本操作方法；应用可视化界面和 SQL 语句两种方法进行数据库的创建、修改及删除操作	<b>重点:</b> 熟练操作 Microsoft SQL Server 的可视化及查询界面，掌握备份还原方法。 <b>难点:</b> 数据库的修改。。	2	上机	目标 2
实验 2: 表和主键的创建	应用可视化界面和 SQL 语句两种方法进行数据库表的创建、修改及键设置操作。	<b>重点:</b> 应用可视化界面及语句两种方法进行表的操作。 <b>难点:</b> 数据表的创建与修改。	2	上机	目标 2
实验 3: 表的数据更新	应用可视化界面和 SQL 语句两种方法进行数据的插入、修改和删除等操作。	<b>重点:</b> 可视化及语句两种方法的应用。 <b>难点:</b> 应用 SQL 语句进行数据表的操作。	2	上机	目标 2
实验 4-7: 数据库中数据的查询 (1) 单表简单查询 (2) 带有聚合函数的查询 (3) 连接查询 (4) 嵌套查询	1.应用 SQL 语句进实现单表、多表、嵌套及聚合函数的各类查询	<b>重点:</b> 单表查询、多表查询、聚合函数应用、嵌套查询。 <b>难点:</b> 多表查询及聚合函数应用。	8	上机	目标 2
实验 8: 数据库中视图的管理	2. 应用 SQL 语句创建视图并根据需要应用视图进行查询操作。	<b>重点:</b> 视图的创建及应用。 <b>难点:</b> 视图的创建。	2	上机	目标 2 目标 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 平时作业占 15%、讨论互动占 15%、上机占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、数据库设计题和综合应用题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主, 包括随堂练习作业及线上学习任务。

(2) 讨论互动: 综合性题目小组讨论的参与情况及课程讲授中的互动情况。

(3) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)				合计
	平时成绩 (50%)			期末成绩 (50%)	
	平时作业 (15%)	讨论 (15%)	上机 (20%)		
1	5%	5%	0%	15%	25%
2	10%	8%	20%	32%	70%
3	0%	2%	0%	3%	5%
合计(成绩构成)	15%	15%	20%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程将案例教学贯穿始终的基础上结合了理论讲解、课堂研讨、小组协作竞赛及线上线下上机操作等多种教学形式；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，部分章节采用线上线下混合式教学。

为了保证上机效果，本课程应用了课程团队教师自行开发的上机练习软件，学生可以在任何有网络的机器上进行上机练习并及时查看答案，老师也可以实现对学生的练习结果的查看，有效控制学生的在线学习过程。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/222646472>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 数据库原理及应用，胡孔法，机械工业出版社，2021年1月，第1版
2. 数据库技术与应用-SQL Server，刘卫国、严晖，清华大学出版社，2014年12月，第1版
3. 数据库系统基础初级篇（英文注释版 第4版），Ramez Elmasri 等著，孙瑜注释，人民邮电出版社，2008年10月，第1版
4. 数据库系统基础教程，厄尔曼，怀德姆著，机械工业出版社，2008年1月，第3版
5. 数据库系统——设计、实现与管理，康诺利，贝格著，电子工业出版社，2012年5月，第5版
6. 刘莉，工程伦理学，高等教育出版社，2015年，第4版

主撰人：姜波

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	E-R 图及关系模式图的基本知识及概念掌握全面,运用得当,数据库设计结果正确,答案正确率超过 90%,图形绘制书写清晰	E-R 图及关系模式图的基本知识及概念掌握较全面,能正确运用,数据库设计结果较正确,答案正确率超过 80%,图形绘制书写清晰	E-R 图及关系模式图的基本知识及概念基本掌握,能基本正确运用,数据库设计基本正确,答案正确率超过 70%	E-R 图及关系模式图的基本知识及概念掌握较一般,不能正确运用,数据库设计存在一定错误,答案正确率超过 60%	没有掌握 E-R 图及关系模式图的基本知识及概念,不能正确运用,数据库设计不正确,答案正确率低于 60%
课程目标 2 (10%)	能够正确应用 SQL 定义、更新、查询语句,根据需求完成数据库对象的创建、修改、删除及查询操作,答案正确率超过 90%,书写清晰	能够较正确的应用 SQL 定义、更新、查询语句,根据需求完成数据库对象的创建、修改、删除及查询操作,答案正确率超过 80%,书写清晰	能够基本正确应用 SQL 定义、更新、查询语句,根据需求基本完成数据库对象的创建、修改、删除及查询操作,答案正确率超过 70%	能够应用 SQL 定义、更新、查询语句,根据需求部分完成数据库对象的创建、修改、删除及查询操作,答案正确率超过 60%	不能正确应用 SQL 定义、更新、查询语句,无法根据需求完成数据库对象的创建、修改、删除及查询操作,正确率低于 60%

### 2. 讨论互动评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	在小组课堂讨论中积极参与 E-R 模型的绘制及关系模型的转化,有效参与度超过 90%	在小组课堂讨论中较为积极参与 E-R 模型的绘制及关系模型的转化,有效参与度超过 80%	在小组课堂讨论中参与 E-R 模型的绘制及关系模型的转化,有效参与度超过 70%	在课堂讨论中部分参与 E-R 模型的绘制及关系模型的转化,有效参与度超过 60%	在课堂讨论中较少参与 E-R 模型的绘制及关系模型的转化,有效参与度低于 60%
课程目标 2 (8%)	在课堂互动题目中,正确运用 SQL Server 软件进行操作,正确率超过 90%,参与率超过 70%	在课堂互动题目中,较正确运用 SQL Server 软件进行操作,正确率超过 80%,参与率超过 60%	在课堂互动题目中运用 SQL Server 软件进行操作,正确率超过 70%,参与率超过 50%	在课堂互动题目中较少运用 SQL Server 软件进行操作,正确率超过 60%,参与率超过 40%	在课堂互动题目中不能运用 SQL Server 软件进行操作,参与率低于 40%
课程目标 3 (2%)	能够通过视图学习正确理解数据库应用过程中的隐私权问题。	能够通过视图学习较正确理解数据库应用过程中的隐私权问题。	能够通过视图学习基本正确理解数据库应用过程中的隐私权问题。	能够通过视图学习部分理解数据库应用过程中的隐私权问题。	能够通过视图学习,不能正确理解数据库应用过程中的隐私权问题。

### 3. 上机评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (20%)	能够按时独立完成各部分的上机练习,题目结果正确率超过 90%	能够按时独立完成各部分的上机练习,题目结果正确率超过 80%	能够按时独立完成大部分的上机练习,题目结果正确率超过 70%	能够按时独立完成一部分的上机练习,题目结果正确率超过 60%	不能够按时独立完成各部分的上机练习,题目结果正确率低于 60%



## 31. 《计算机控制技术》教学大纲（2022 版）

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：计算机控制技术				
	英文名称：Computer Control Technology				
课程号	52060101		学分	1.5	
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		22	2	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	6 学期	
课程负责人	霍海波、匡兴红		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：信号分析与处理、自动控制原理、微机原理及接口技术。掌握《信号分析与处理》的采样定理、频谱分析；掌握《自动控制原理》系统建模、系统性能分析、控制器设计；掌握《微机原理及接口技术》计算机控制系统硬件系统设计以及软件编程。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是控制理论与计算机技术以及通讯技术相结合的产物，是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课程。主要讲述计算机控制系统理论与工程设计的基础理论与方法，主要包括信号转换与  $z$  变换，数字控制器的模拟化设计方法和直接设计方法，以及数字控制器实现中的关键技术。通过本课程的学习，使学生掌握计算机控制系统的基本分析和设计方法，为后续课程的学习提供所需必要的理论基础。通过课程实验等环节，培养学生的独立思考能力和实践能力。

This is an elective course for undergraduates majoring in Electrical Engineering and Automation, which is the result by combining control theory, computer and communication technologies. This course mainly discusses the basic theories and methods of computer control system theory and engineering design. It includes the signal conversion and  $z$  transfer, the analog and digital methods for designing digital controllers, and the key technologies during the implementation of digital controllers. Through the study of this course, students are expected to grasp the basic analysis and design methods of computer control system. In this way they can have necessary theoretical fundamentals for upper level courses. Furthermore, they can build up the independent thinking and practical abilities through experiments.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**了解计算机控制系统的组成、特点、基本类型及概念，掌握用  $z$  变换和  $z$  反变换的方法实现模拟和数字信号之间的转换，并能对机器人智能感知与优化控制领域涉及的具体控制工程问题进行推演和分析。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**能够针对给定系统的性能指标要求，通过模拟化设计方法或直接设计方法设计出合适的数字控制器，分析影响设计目标和技术方案的相关因素。（支撑毕业要求观测

点 3-1)

**课程目标 3:** 使学生从计算机控制系统的基本概念、结构, 控制系统性能分析, 理解计算机控制系统性能分析与连续系统性能分析之间的辩证关系, 明晰从量变到质变的人生哲理。

(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够专业基础知识、数学模型方法, 推演和分析机器人工程领域相关工程问题。	1.工程知识
2	3-1 能够针对机器人工程及相关领域复杂工程问题明确设计需求, 了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 计算机控制系统概述 (1) 计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、发展历程、基本类型; (2) 模拟与数字信号之间的相互转换;	1、了解计算机控制系统基本概念; 2、掌握计算机控制系统典型结构, 初步具备设计计算机架构的能力。	<b>重点:</b> 计算机控制系统典型结构 <b>难点:</b> 计算机控制系统典型结构中各单元主要内容。	2	讲授	目标 1
第 2 章 信号转换与 z 变换 (1) 采样函数表示、分析与香农采样定理 (2) 采样信号恢复与保持器的性能分析 (3) 信号转换的工程化技术 (4) z 变换与 z 反变换的定义、变换方法和定理	1、掌握采样定理; 2、掌握 Z 变换与反 Z 变换, 培养利用 Z 变换数学工具建立离散系统模型的能力。	<b>重点:</b> Z 变换及离散系统建模; <b>难点:</b> 采样定理及信号分析。	4	讲授/讨论	目标 1
第 3 章 计算机控制系统数学描述与性能分析 (1) 计算机控制系统脉冲传递函数模型的定义和建立方法; (2) 离散系统稳定性的分析方法(劳斯判据和朱利判据)	1、掌握脉冲传递函数建模分析方法; 2、具备利用 Z 平面进行稳定性分析能力。	<b>重点:</b> Z 平面稳定性分析及判据; <b>难点:</b> 离散系统稳定性分析;	2	讲授/讨论	目标 1
第 4 章 数字控制器的模拟化设计方法 (1) 数字控制器模拟化设计方法的基本原理 (2) 连续控制器的离散化方法 (3) 数字 PID 控制器的设计及参数整定 (4) Smith 预估控制设计原理	1、掌握数字式模拟化设计常用方法, 具备设计数字式控制器的能力; 2、掌握 PID 控制器设计方法。	<b>重点:</b> PID 控制器设计 <b>难点:</b> Smith 预估控制设计。	8	讲授/讨论	目标 2
第 5 章 数字控制器的直接设计方法 (1) 简单对象最小拍机控制器的设计思路和方法 (2) 大林(Dahlin)算法设计原理	1、具备利用最小拍进行控制系统设计能力。 2、具备掌握大林算法设计能力。	<b>重点:</b> 最小拍设计算法。 <b>难点:</b> 大林算法的应用。	6	讲授	目标 2

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
实验一 基于 MATLAB 的最少拍控制系统设计 1、三种典型输入下有纹波最少拍控制器的设计方法； 2、搭建三种输入（单位阶跃、单位速度、单位加速度）分别作用下最少拍控制系统的 Simulink 仿真框图； 对比仿真结果，研究有纹波最少拍控制系统对三种典型输入的适应性。	培养具备最少拍控制器设计的能力	<b>重点：</b> 最小拍算法设计  <b>难点：</b> 构建不同输入信号的仿真框架并进行仿真对比	1	讲授/实操/报告	目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占 40%，主要包括：平时作业占 25%、测试占 10%、实验占 5%。

2、期末成绩占 60%，考试采用开卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念、基本原理、分析方法的理解、掌握及综合运用能力。题目类型以画图题、简答题、综合分析和设计题为主。

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 25%、测验占 10%、实验占 5%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：画图题、简答题、综合分析和设计题为主。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

(1) 测验：在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩60%+平时成绩40%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩（60%）	
	平时作业(15%)	测试（15%）	实验(10%)		
1	5	10	0	20	35
2	10	5	10	40	65
合计（成绩构成）	15	15	10	60	100

## 五、教学方法

(1) **多媒体教学与传统教学相结合**。多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学全过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

(2) **教学方式注重“引导式”，“渗透式”和“互动式”**，避免繁琐的理论推导和满堂灌方法。由浅入深地讲解有关概念、定义和分析方法，积极引导主动思考问题；除注重公式的数学推导外，更要注重对数学结果的物理解释，加深学生对相应知识的认识和理解。

(3) **理论联系实际**。适时布置一些教师自行开发的计算机控制实验，作为大作业给学生进行课外练习。通过实践和参与保持学习兴趣，有助于学生对计算机控制基本概念和难点的理解，掌握基本方法和技术；鼓励学生参加课外科技活动，自己设计控制系统，参加各种比赛，通过比赛激励学生深入学习“计算机控制系统”相关理论知识和实践技能。

(4) **充分利用网络教学资源**。网络教学是课堂教学的延伸，可以对课堂教学起到很好的补充作用，学生在课余时间利用网络教学平台自主学习，加深对课堂教学知识的理解并拓宽知识面，也可以在網上和同学、老师一起讨论问题，并寻求解决的办法，进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 六、参考材料

线上：泛雅平台：

<https://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=222754792&clazzid=50853705&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

参考教材：

1. 刘建昌，关守平，周玮，《计算机控制系统》，科学出版社，2009年8月、第1版

阅读书目：

1. 王锦标，《计算机控制系统》，清华大学出版社，2008年9月、第2版
2. 于海生，《计算机控制技术》，主编、机械工业出版社，2011年6月、第2版。
3. 高金源，夏洁，《计算机控制系统》，清华大学出版社，2007年1月、第1版

主撰人：霍海波 匡兴红

审核人：邢博闻、霍海波

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型，模拟与数字信号之间相互转换，采样信号恢复与保持器的性能分析，z变换与z反变换变换方法的基本知识掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确。书写整齐，系统结构图规范。	计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型，模拟与数字信号之间相互转换，采样信号恢复与保持器的性能分析，z变换与z反变换变换方法的基本知识掌握全面，概念正确、解题过程比较完整、答案个别有错误。书写整齐、系统结构图规范。	计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型，模拟与数字信号之间相互转换，采样信号恢复与保持器的性能分析，z变换与z反变换变换方法的基本知识掌握较全面，概念正确、解题过程比较完整、答案基本正确。书写较整齐、系统结构图较规范。	计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型，模拟与数字信号之间相互转换，采样信号恢复与保持器的性能分析，z变换与z反变换变换方法的基本知识掌握一般，概念基本正确、解题过程基本完整、答案大部分正确。书写基本整齐，系统结构图等不规范。	计算机控制系统的基本概念、基本结构、性能指标、基本类型，模拟与数字信号之间相互转换，采样信号恢复与保持器的性能分析，z变换与z反变换变换方法的基本知识掌握较少，概念基本正确、解题过程不完整、答案正确率低于60%，或存在抄袭现象。
课程目标 2 (10%)	数字控制器的模拟化设计方法或直接设计方法正确，过程完整、答案正确。书写整齐、系统控制效果好。	数字控制器的模拟化设计方法或直接设计方法正确，过程较完整、答案较正确。书写整齐、系统控制效果较好。	数字控制器的模拟化设计方法或直接设计方法较正确，过程较完整、答案基本正确。书写较整齐、系统控制效果较好。	数字控制器的模拟化设计方法或直接设计方法基本正确，过程基本完整、答案基本正确。书写和系统控制效果还需进一步规范。	不会设计数字控制器，或存在抄袭现象。

### 2. 测试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	正确判别计算机控制系统的结构、类型和主要特点；z变换和z反变换计算正确；香农采样定理、零阶保持器、一阶保持器的特性分析运用正确。	正确判别计算机控制系统的结构、类型和主要特点；z变换和z反变换计算正确；香农采样定理、零阶保持器、一阶保持器的特性分析运用较正确。	正确判别计算机控制系统的结构、类型和主要特点；z变换和z反变换计算较正确；香农采样定理、零阶保持器、一阶保持器的特性分析运用基本正确。	判别计算机控制系统的结构、类型和主要特点基本正确；z变换和z反变换计算基本正确；但香农采样定理、零阶保持器、一阶保持器的特性分析运用还需加强。	不能正确判别计算机控制系统的结构、类型和主要特点；z变换和z反变换计算不正确；香农采样定理、零阶保持器、一阶保持器的特性分析运用错误。
课程目标 2 (5%)	能正确地应用模拟化设计方法和直接设计方法设计数字控制器，正确分析控制系统的性能。	能正确地应用模拟化设计方法和直接设计方法设计数字控制器，比较正确地分析控制系统的性能。	能较正确地应用模拟化设计方法和直接设计方法设计数字控制器，基本正确地分析控制系统的性能。	能基本正确地应用模拟化设计方法和直接设计方法设计数字控制器，分析控制系统的性能需进一步加强。	不能正确地应用模拟化设计方法和直接设计方法设计数字控制器，分析控制系统的性能错误。

### 3. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	会正确设计三种典型输入下的有纹波最少拍控制器；能正确搭建最少拍控制系统的 Simulink 仿真框图，基于仿真结果对不同输入下控制系统的性能进行正确分析。	设计三种典型输入下的有纹波最少拍控制器较正确；能正确搭建最少拍控制系统的 Simulink 仿真框图，基于仿真结果对不同输入下控制系统的性能进行较正确的分析。	设计三种典型输入下的有纹波最少拍控制器基本正确；能正确搭建最少拍控制系统的 Simulink 仿真框图，基于仿真结果对不同输入下控制系统的性能分析基本正确。	设计三种典型输入下的有纹波最少拍控制器需加强；能搭建最少拍控制系统的 Simulink 仿真框图，基于仿真结果对不同输入下控制系统的性能分析需加强。	设计三种典型输入下的有纹波最少拍控制器有误；搭建最少拍控制系统的 Simulink 仿真框图需加强，不能基于仿真结果对不同输入下控制系统的性能进行分析。

### 4. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	会正确地阐述计算机控制系统的概念、基本类型，能正确地绘制其结构图；熟练掌握零阶保持器的频率特性、z 变换和 z 反变换；能正确地判断系统的稳定性、阐述采样周期与系统稳定性的关系。	会正确地阐述计算机控制系统的概念、基本类型，能正确地绘制其结构图；掌握零阶保持器的频率特性、z 变换和 z 反变换；能较正确地判断系统的稳定性、阐述采样周期与系统稳定性的关系。	会正确地阐述计算机控制系统的概念、基本类型，绘制其结构图基本正确；基本掌握零阶保持器的频率特性、z 变换和 z 反变换；判断系统的稳定性、阐述采样周期与系统稳定性的关系基本正确。	会较正确地阐述计算机控制系统的概念、基本类型，能基本正确地绘制其结构图；掌握零阶保持器的频率特性、z 变换和 z 反变换需加强；判断系统的稳定性、阐述采样周期与系统稳定性的关系需加强。	会基本正确地阐述计算机控制系统的概念、基本类型，能基本正确地绘制其结构图；零阶保持器的频率特性、z 变换和 z 反变换计算错误；判断系统的稳定性、阐述采样周期与系统稳定性的关系错误。
课程目标 2 (40%)	熟练掌握数字控制器的 4 种模拟化设计方法，能正确地用指定的模拟化方法设计控制器；能正确地设计出最小拍控制器，获得系统的输出响应，并正确分析系统性能。	较熟练地掌握数字控制器的 4 种模拟化设计方法，能正确地用指定的模拟化方法设计控制器；能较正确地设计出最小拍控制器、获得系统的输出响应，并较正确地分析系统性能。	基本掌握数字控制器的 4 种模拟化设计方法，能基本正确地用指定的模拟化方法设计控制器；能基本正确地设计出最小拍控制器、获得系统的输出响应，并基本正确地分析系统性能。	基本掌握数字控制器的 4 种模拟化设计方法，用指定的模拟化方法设计控制器需加强；设计最小拍控制器、获得系统的输出响应，并分析系统性能需加强。	不能掌握数字控制器的 4 种模拟化设计方法，用指定的模拟化方法设计控制器、设计最小拍控制器、分析系统的性能错误。

## 32. 《现代控制理论》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：现代控制理论				
	英文名称：Modern Control Theory				
课程号	12030101	学分	1.5		
学时	总学时：24	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		24	0	0	0
开课学院	工程学院	开课学期	6		
课程负责人	杨琛	适用专业	机器人工程		
先修课程及要求	本课程的先修课程是主要有《线性代数》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》、《自动控制原理》、《电路原理》，掌握《线性系统》矩阵的分析方法，《电路原理》的电路模型，《模拟电子技术》和《数字电子技术》电子电路模型，《自动控制原理》的基本分析方法等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是面向机器人工程专业开设的专业教育限选课，主要讲授现代控制理论的基本概念、定理和分析方法。以状态空间分析法为核心，介绍了线性控制系统、动态系统等相关的控制问题。通过本课程的学习，使学生掌握现代控制理论的基础知识，并能够对线性系统建立并求解状态空间模型；能分析系统的能控性、能观性以及稳定性；初步了解利用状态空间模型分析系统特性和校正系统的方法。为学生进一步学习与工作奠定坚实的控制理论基础。

This course is a limited selection of professional education courses for robotics engineering majors, mainly teaching the basic concepts, theorems and analytical methods of modern control theory. State space methods are the core of this course, which introduces linear control systems, dynamic systems and other relative control issues.

By taking this course, students are expected to know its basic knowledge, establish and solve state space models of linear systems. They are also expected to analyze systems' controllability, observability and stability, and know how to analyze system's performance and rectify systems based on state space models. In this way they can have necessary control theoretical fundamentals for upper level courses and work in the future. .

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**理解现代控制理论的基础知识，理解并掌握系统内状态空间分析法；理解系统的解；掌握系统能控性、能观性以及稳定性分析；并为后续课程学习准备必要的现代控制的知识。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2：**能够应用现代控制系统状态空间分析法，针对具体控制工程问题，能认识到系统性能分析有多种解决方案，借助文献研究，初步具备综合分析系统性能的能力。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3：**培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学

生树立正确的学习目的和价值观，培养职业道德和具有严谨、认真、求真务实的科学态度。  
(支撑课程思政目标)

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式 (讲授、实 验、上机、 讨论)	支撑课 程目标
<p>第1章 绪论</p> <p>(1) 现代控制理论的产生与发展</p> <p>(2) 现代控制理论的内容</p> <p>(3) 现代控制理论与经典控制的差异</p> <p>(4) 现代控制理论的应用</p> <p>思政融入点：通过科学家实例，培养学生形成正确世界观、人生观与价值观，培养具有工匠精神新工科人才。</p>	了解现代控制理论的发展，现代控制理论与经典控制论的差异。	<b>重点：</b> 现代控制理论与经典控制的差异	2	讲授	课程目标 1、3
<p>第2章 控制系统的状态空间描述</p> <p>(1) 状态变量及状态空间表达式</p> <p>(2) 状态空间表达式的建立</p> <p>(3) 非奇异变换</p> <p>(4) 组合系统的状态空间表达式</p> <p>(5) 传递函数矩阵</p>	掌握状态空间表达式的建立、非奇异变换、三种形式之间的转换	<b>重点：</b> 状态空间表达式的建立；非奇异变换 <b>难点：</b> 状态空间表达式的建立	6	讲授	课程目标 1、2
<p>第3章 状态方程的解</p> <p>(1) 线性连续系统时不变系统的运动分析</p> <p>(2) 矩阵指数的求解</p> <p>(3) 线性定常系统的状态转移矩阵</p> <p>(4) 线性时变系统状态方程的解</p>	了解线性连续系统时不变系统的运动分析方法；掌握矩阵指数的求解方法，以及线性时变系统状态方程的解	<b>重点：</b> 矩阵指数的求解 <b>难点：</b> 线性时变系统状态方程的解	4	讲授	课程目标 1、2
<p>第4章 线性系统的能控性与能观性</p> <p>(1) 定常连续系统的能控性</p> <p>(2) 定常系统的能观性</p> <p>(3) 能控性与能观性的对偶关系</p> <p>(4) 线性定常系统的结构分解</p> <p>(5) 能控性、能观性与传递函数矩阵的关系</p> <p>(6) 能控标准型和能观测标准形</p>	掌握线性系统的能控性与能观性判断；能控标准型和能观测标准形，以及线性定常系统的结构分解	<b>重点：</b> 线性系统的能控性与能观性判断；能控标准型和能观测标准形 <b>难点：</b> 线性定常系统的结构分解	6	讲授	课程目标 1、2
<p>第5章 控制系统的李雅普诺夫稳定性分析</p> <p>(1) 基本概念</p> <p>(2) 李雅普诺夫稳定性理论</p> <p>(3) 李亚普诺夫方法在线性系统中应用</p>	理解李雅普诺夫稳定性的基本概念，掌握李雅普诺夫稳定性理论及应用	<b>重点：</b> 李雅普诺夫稳定性理论及应用 <b>难点：</b> 李雅普诺夫稳定性的基本概念	6	讲授	课程目标 1、2

### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

#### (一) 考核方式

考试采用开卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。



## （二）课程成绩

### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 线上学习占 20%、平时作业占 20%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、计算题和综合题。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（期末成绩40%+平时成绩60%）			合计
	平时成绩（40%）		课程考试（60%）	
	线上学习（20%）	平时作业（20%）		
1	10%	20%	50%	80%
2	10%	0%	10%	20%
合计(成绩构成)	20%	20%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上：

泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/222751634.html>

线下：

参考教材：

张嗣瀛主编，《现代控制理论》，清华大学出版社，2017年，第2版。

阅读书目：

刘豹，唐万生主编，《现代控制理论》，机械工业出版社，2006年，第2版。

方水良主编，《现代控制理论及其 MATLAB 实践》，浙江大学出版社，2006年，第1版。

主撰人：杨琛

审核人：金光哲、赵波

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

考核方式里有几种类型，就写几种评分标准，参考如下：

### 1. 线上学习评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	完成课程基础知识在线学习的全部环节,包括视频学习、章节测试,且平台总分在90-100分之间。	完成课程基础知识在线学习的全部环节,包括视频学习、章节测试,且平台总分在80-89分之间。	基本完成课程基础知识在线学习的环节,包括视频学习、章节测试,且平台总分在70-79分之间。	基本完成课程基础知识在线学习的环节,包括视频学习、章节测试,且平台总分在60-69分之间。	不能完成课程基础知识在线学习的环节,包括视频学习、章节测试,且平台总分在60分以下。
课程目标 2 (10%)	能较好得应用现代控制系统状态空间分析法,通过大量文献研究,针对具体控制工程问题,能对复杂系统正确进行性能分析和求解。	能应用现代控制系统状态空间分析法,通过一定文献研究,针对具体控制工程问题,能对复杂系统较正确进行性能分析和求解。	基本能应用现代控制系统状态空间分析法,通过少量文献研究,针对具体控制工程问题,基本能对复杂系统进行性能分析和求解,存在少量错误。	在指导下,基本能应用现代控制系统状态空间分析法,针对具体控制工程问题,基本能完成对系统的性能分析和求解,有较多错误。	不能应用现代控制系统状态空间分析法,对具体控制工程问题,能完成对系统的性能的基本分析和求解。

## 2. 平时作业评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰	基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%	基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%

## 3. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (50%)	熟练掌握系统状态空间分析法; 系统状态的解; 系统能控性、能观性; 系统的稳定性分析, 对现代控制理论问题进行正确的分析和评价。	较好掌握系统状态空间分析法; 系统状态的解; 系统能控性、能观性; 系统的稳定性分析, 对现代控制理论问题进行较好的分析和评价。	一般掌握系统状态空间分析法; 系统状态的解; 系统能控性、能观性; 系统的稳定性分析, 对现代控制理论问题进行基本的分析和评价。	基本掌握系统状态空间分析法; 系统状态的解; 系统能控性、能观性; 系统的稳定性分析, 但对电路问题分析和评价还需加强。	不能掌握系统状态空间分析法; 系统状态的解; 系统能控性、能观性; 系统的稳定性分析, 对现代控制理论问题分析和评价方法错误。
课程目标 2 (10%)	能够正确进行系统实现的设计。	能够较准确进行系统实现的设计。	能够基本准确进行系统实现的设计。	能够部分进行系统实现的设计。	不能准确进行系统实现的设计。

### 33. 《人工智能与控制》教学大纲（2022 版）

#### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：人工智能与控制				
	英文名称：Artificial Intelligence and Control				
课程号	5202014		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 6 学期	
课程负责人	匡兴红		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《人工智能概述》《计算机辅助设计》、《自动控制原理》、《现代控制理论》和《运动控制》等。在《计算机辅助设计》中，学生已具备了对于 MATLAB 计算机辅助分析的了解和掌握；《自动控制原理》、《现代控制理论》和《运动控制》中，学生对于控制系统的组成，系统建模，性能指标要求，PID 控制器设计有了一定的掌握。				

#### 二、课程简介

##### （一）课程概况

《人工智能与控制》是面向机器人工程专业及相关专业开设的一门选修课，是一门新兴的人工智能与控制工程的交叉前沿学科课程。

本课程主要讲授：1) 介绍人工智能与智能控制的概况，包括人类的认知过程、人工智能和智能控制的起源与发展、人工智能和智能控制的定义以及智能控制的特点和结构；2) 专家控制系统；3) 模糊控制；4) 神经网络控制，包括人工神经网络，BP 网络，RBF 网络，CNN 网络；5) 人工智能优化算法：遗传算法、粒子群算法、蚁群算法等；6) 人工智能与控制典型应用：场景低速无人驾驶技术概述等。

通过本课程的学习，使学生掌握人工智能研究领域中的智能控制技术的基本理论、基本知识和基本技能，为从事工程技术工作和科学研究工作奠定基础。

Artificial intelligence and control is an elective course for robotics engineering, automation and related majors. It is a new interdisciplinary subject course of artificial intelligence and control engineering.

This course mainly teaches: 1) introduce the general situation of artificial intelligence and intelligent control, including human cognitive process, the origin and development of artificial intelligence and intelligent control, the definition of artificial intelligence and intelligent control, and the characteristics and structure of intelligent control; 2) Expert control system; 3) Fuzzy control; 4) Neural network control, including artificial neural network, BP network, RBF network and CNN network; 5) Artificial intelligence optimization: genetic algorithm, particle swarm optimization algorithm, ant colony algorithm, etc.; 6) Typical applications of artificial intelligence and control: overview of low-speed unmanned driving technology, etc.

Through the study of this course, students can master the basic theory, basic knowledge and basic skills of intelligent control technology in the field of artificial intelligence research, so as to lay a foundation for engineering and scientific research.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 掌握人工智能与智能控制的基本概念；模糊控制理论基础、模糊控制系统原理及其设计方法；了解神经网络模型、专家系统、遗传算法及其在控制中的应用；紧跟智能控制的未来发展和应用前景。培养综合运用所学知识进行分析、研究的能力。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 2:** 掌握相关开发工具使用方法，能够应用 Matlab、C 语言及 AI 开发软件平台等工具进行程序开发，同时结合示波器、分析仪、波形发生器等仪器对基于 AI 的控制系统进行系统联合调试。（支撑毕业要求观测点 5-1）

**课程目标 3:** 培养科学思维、自主学习能力。科技不断发展，正确使用现代化工具查阅文献，紧跟科技前沿，培养具有探究和创新精神的终身学习能力。（支撑毕业要求观测点 12-1）

**课程目标 4:** 培养学生具有：（1）科学精神：引导学生形成科学世界观和方法论，提升科学思维能力；（2）家国情怀，科技兴国：激发学生努力学习前沿知识，肩负科技强国重任。（支撑课程思政目标）

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4 研究
2	5-1 掌握与机器人工程及相关领域工具软件、先进测试设备和信息技术。具备开发、选择与使用恰当的技术、资源、工具软件、先进测试设备和信息技术工具的能力。	5 使用现代化工具：
3	12-1 适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，深刻认识到不断学习与探索的必要性，具有终身学习的意识。	12 终身学习

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第 1 章 人工智能与智能控制概述 1.1 人工智能与智能控制的基本概念 1.2 智能控制系统特征和性能 1.3 智能控制系统的类型 1.4 智能控制的发展 思政融入点: 介绍控制领域科学家先进事迹, 激发学生的民族责任感和家国情怀。	(1) 了解控制理论的发展历程, 尤其是现代的控制理论的最新知识; (2) 了解智能控制与经典控制的区别与联系, 以及其发展。初步具备理解 AI 与控制关系的能力 2、具有爱国主义精神, 民族自豪感和家国情怀。	重点: AI 及智能控制特点。 难点: AI 与控制之间的联系。	2	讲授/讨论	目标 1 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第2章 专家系统 2.1 人工智能与专家系统 2.2 专家控制 2.3 专家PID控制	(1) 了解基于知识及推理的专家系统的构成及建立；(2) 理解专家控制结构；(3) 重点理解实例专家PID控制及仿真	重点: 专家控制系统的构建 难点: AI与专家控制系统结合。	2	讲授/讨论	目标1 目标2
第3章 模糊控制理论基础 3.1 模糊集合 3.2 模糊关系、模糊关系合成、 3.3 模糊推理。	(1) 了解模糊理论和模糊控制的发展史, 模糊运算, 模糊集合与普通集合的联系, 模糊矩阵与模糊关系; (2) 熟练掌握隶属函数的概念及表示方法; (3) 了解掌握模糊关系、模糊推理和模糊决策。 (4) 熟练掌握模糊语言的描述。	重点: 模糊推理。 难点: 模糊关系。	4	讲授/讨论	目标1 目标2
第4章 模糊控制 4.1 模糊控制系统原理 4.2 模糊控制器设计 4.3 TS推理模型	(1) 熟练掌握模糊控制的基本思想、模糊控制原理, 模糊控制器的组成及基本设计方法; (2) 了解模糊控制系统的分析及其成功应用范例。 培养应用模糊理论构建控制系统的能 力	重点: 模糊控制系统的应用 难点: 模糊控制器的构建	4	讲授/讨论	目标1 目标2
第6章 神经网络理论基础 6.1 神经网络基础概念 6.2 感知器模型 6.3 BP神经网络 6.4 RBF神经网络 6.5 CNN网络	(1) 了解人工神经网络和神经网络控制的发展史及其应用; 熟悉人工神经网络的特点。 (2) 熟练掌握单层感知器和多层感知器及BP算法。 (3) 熟练掌握RBF网络 (4) 理解CNN网络	重点: BP、RBF网络。 难点: CNN网络。	8	讲授/讨论	目标1 目标2 目标3
第9章 神经网络控制 9.1 神经网络控制的基本概念 9.2 神经网络控制器结构	(1) 理解神经网络控制的结构及解决的问题; (2) 理解神经网络PID控制器设计。	重点: 神经网络控制思想 难点: 神经网络控制器构建	2	讲授	目标2 目标3
第10章 人工智能优化算法 10.1 什么是遗传算法 10.2 遗传算法的理论基础级实现 10.3 遗传算法的应用 10.4 粒子群算法及应用 10.5 蚁群算法及应用	(1) 了解遗传算法的发展史及应用; (2) 掌握熟悉遗传算法的特点和基本的遗传算子; (3) 熟练掌握基本的遗传算法及其有关参数的确定;	重点: 遗传算法优化思想及实现 难点: 遗传算法应用。	4	讲授/讨论	目标1 目标2 目标3
AI及控制实际案例分析	以无人驾驶系统结构为例讲解AI与控制的有效结合	重点: AI与控制有效结合 难点: AI与控制应用	2	讨论	目标3

## (二) 实验教学

实验教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
实验一 BP 人工神经网络	1、掌握 BP 算法；2、BP 算法编程及应用	<b>重点：</b> BP 算法流程 <b>难点：</b> BP 算法编程及应用	2	上机/实验/报告	目标 2
实验二 遗传算法及应用	1、掌握遗传算法； 2、遗传算法编程及应用	<b>重点：</b> 遗传算法流程 <b>难点：</b> 遗传算法编程及应用	2	上机/实验/报告	目标 2

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用开卷笔试，考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 20%、讨论占 5%、实验占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比：采用开卷笔试，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 (2) 评定依据：考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型：可以包含简答题、综合应用题等。 (4) 考试内容：针对期末考试对应的课程目标。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	平时作业 (20%)	实验 (15%)	讨论 (5%)		
1	20%	0%	0%	45%	60%
2	0%	15%	0%	5%	20%
3	0%	0%	5%	10%	20%
合计(成绩构成)	20%	15%	5%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<http://i.chaoxing.com/base?t=1663508513169>

### 参考教材：

易继凯、侯媛彬主编，《智能控制技术》，北京工业大学出版社，2003 年

### 阅读书目：

1. 韦巍、何衍，《智能控制基础》，清华大学出版社，2008 年；
2. 张泽旭，《神经网络控制与 Matlab 仿真》，哈尔滨工业大学出版社，2011 年；
3. 刘金琨，《智能控制》，电子工业出版社，2009 年；
4. 蔡自兴，《智能控制原理与应用》，清华大学出版社，2007 年；
5. 中共中央宣传部，《习近平新时代中国特色社会主义思想三十讲》，学习出版社，2018。

主撰人：霍海波

审核人：邢博闻、周悦

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90 分)	良好 (89-80 分)	中等 (79-70 分)	及格 (69-60 分)	不及格 (<60 分)
课程目标 1 (20%)	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程较正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 80%，书写清晰	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	模糊控制理论、神经网络理论的基本知识概念未掌握，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%



## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 2 (5%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理,能对部分实验进行MATLAB仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析,能对部分实验进行MATLAB仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的MATLAB仿真研究。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的MATLAB仿真研究。实验报告撰写不完整,数据分析 and 结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

## 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 3 (5%)	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的智能控制系统前沿知识点,事前已查阅大量文献或进行充分准备,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的智能控制系统前沿知识点,事前已查阅较多文献或进行较充分准备,主动参与全部讨论,能提供较多证据支持自己观点	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的智能控制系统前沿知识点,事前已查阅部分文献或进行准备,能够参与全部讨论,能提供一定证据支持自己观点	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的智能控制系统前沿知识点,能够事前已查阅文献或进行充分准备,能够参与全部讨论,能提供证据支持自己观点	针对机器人智能感知与优化控制领域涉及的智能控制系统前沿知识点,未查阅文献或进行准备,不参与讨论,不能提供相关观点

## 34. 《嵌入式系统》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：嵌入式系统				
	英文名称：Embedded System				
课程号	4704057		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		22	10	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 7 学期	
课程负责人	张铮		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《程序设计语言（C 语言）》、《数字电子技术》、《微控制器原理与接口技术》，掌握《程序设计语言（C 语言）》的 C 程序语法、结构和程序设计等，《数字电子技术》的数字逻辑、组合逻辑电路、锁存器、触发器、时序逻辑电路，《微控制器原理与接口技术》的微控制器工作原理与外设接口等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《嵌入式系统》是机器人工程专业的选修课程，主要介绍了嵌入式系统的定义、组成、特点、分类、应用领域；STM32 处理器芯片内部结构及工作原理；基于 STM32 的硬件系统设计；基于 STM32 的嵌入式开发工具；基于 STM32 的软件开发；RTOS 在 STM32 上的移植和应用。通过本课程的学习，学生可以系统地掌握嵌入式系统的概念和基本设计方法，掌握这一新的实用设计技术，为学生走向工作岗位提供有力的技术能力保障。

"Embedded System" is a selective curriculum of Robotics Engineering. The course "Embedded System" introduces the definition, constitute, property, classification and application area of embedded system. This course also demonstrates chip internal structure and working principle of STM32, design of hardware, embedded development tools, design of software based on STM32, transplanted an application of RTOS on STM32. By taking this course, students can systematically grasp the concept of embedded system and the basic design method. Mastering the new practical design technology, students will reach powerful technical ability in their future working.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**能够理解掌握嵌入式系统的基本概念、系统组成与工作原理，能为机器人工程领域的某些复杂工程问题提供嵌入式技术支撑。（）

**课程目标 2：**能够掌握嵌入式系统设计的一般原则和步骤，能针对特定的系统要求设计硬件和程序。

**课程目标 3:** 能够掌握运用嵌入式软硬件工具,对嵌入式系统中的复杂工程问题进行分析、计算和设计。

**课程目标 4:** 引导学生树立正确的学习目的和价值观,培养爱国情怀、职业道德和社会责任感,和严谨、认真、求真务实的科学态度。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够专业基础知识、数学模型方法,推演和分析机器人工程领域相关工程问题。	1. 工程知识
2	3-2 能够从功能角度分析出特定需求,并完成功能单元的设计。	3. 设计/开发解决方案
3	5-2 能够使用工具软件、先进测试设备与信息技术工具对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行建模、预测和模拟,并在实践过程中理解其局限性。	5. 使用现代工具

## 三、教学内容、要求与学时分配

### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 STM32 基本原理 (1)STM32 内部结构与工作原理 (2) STM32 外设与接口 <b>思政融入点:</b> 介绍嵌入式技术我国研发进展,激发学生的民族责任感和家国情怀。	1、掌握 STM32 内部结构、工作原理和外设接口;2、树立科技报国的思想。	<b>重点:</b> STM32 内部结构与工作原理。 <b>难点:</b> STM32 接口资源。	4	讲授/讨论	目标 1
第2章 硬件设计 (1) STM32 主板设计 (2) 液晶屏与触摸屏控制板设计	1、能够设计智能仪器的输入通道及接口	<b>重点:</b> STM 硬件设计。 <b>难点:</b> 液晶屏与触摸屏硬件设计。	4	讲授/讨论/案例式	目标 1、2
第3章 STM32 软件开发 (1) STM32 软件开发环境,固件库使用 (2) GPIO 和中断管理 (3) uart 接口编程 (4) 串行总线编程 (5) 液晶屏编程 <b>思政融入点:</b> 通过程序设计与调试培养严谨、认真、求真务实的科学态度。	1、能正确使用 MDK 进行嵌入式系统软件开发	<b>重点:</b> MDK 嵌入式系统软件开发。 <b>难点:</b> 固件库使用。	14	讲授/讨论/案例式 /	目标 1、2、3

## （二）实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
实验一 PWM 输出实验 (1) 利用定时器产生 PWM 波。	1、能够使用 STM32F1 的通用定时器产生 PWM 输出。	<b>重点:</b> STM32F1 的通用定时器的程序设计。 <b>难点:</b> PWM 输出控制。	2	实验/上机	目标 2、3
实验二 IIC 实验 (1) IIC 总线存储器的读写操作	1、初步掌握 IIC 总线的设计方法。	<b>重点:</b> IIC 通讯接口。 <b>难点:</b> IIC 总线的驱动设计。	2	实验/上机	目标 2、3
实验三 触摸屏实验 (1) 触摸屏应用设计	1、掌握触摸屏的软硬件设计方法	<b>重点:</b> 触摸屏界面程序设计 <b>难点:</b> 触摸屏驱动设计	2	实验/上机	目标 2、3
实验四 RTOS 应用 (1) RTOS 多任务设计	1、初步掌握 RTOS 的多任务设计方法	<b>重点:</b> RTOS 多任务调度 <b>难点:</b> 共享资源保护	4	实验/上机	目标 2、3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### （一）考核方式

考试采用大作业的方式, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### （二）课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 平时作业占 25%、实验占 25%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用大作业, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据大作业设计要求和评分标准进行。 (3) 考试题型: 大作业。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性题目为主。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩50%+期末成绩50%）			合计
	平时成绩（50%）		期末成绩 （50%）	
	平时作业(25%)	实验(25%)		
1	7%	5%	15%	27%
2	7%	5%	15%	27%
3	11%	15%	20%	46%
合计(成绩构成)	25%	25%	50%	100%

## 五、教学方法

多媒体教学 and 传统教学相结合。多媒体教学是传统教学方式的有效辅助手段，在教学过程中，合理选择和运用现代教学媒体，并与板书等传统教学手段有机结合，共同参与教学全过程，将图片、动画、声音等多种媒体信息作用于学生，可以调动学生的兴趣和学习的积极主动性，提高课堂效率，达到更好的教学效果。

加强过程性考核，建设课程章节测试等在线资源。在教学中针对重点、难点问题进行重点讲授，并辅以相关测试，加强学生对重要知识点的深刻理解、掌握，提高教学水平与质量。

充分利用网络教学资源。网络教学是课堂教学的延伸，可以对课堂教学起到很好的补充作用，学生在课余时间利用网络教学平台自主学习，加深对课堂教学知识的理解并扩宽知识面，也可以在网上和同学、老师一起讨论问题，并寻求解决的办法，进一步提高自己分析问题、解决问题的能力。

## 六、参考材料

线下：参考教材、阅读书目等

1. 卢有亮主编，《基于 STM32 的嵌入式系统原理与设计》，机械工业出版社，2016 年。
2. 谭贵、易确主编，《跟工程师学嵌入式开发》，电子工业出版社，2018 年。
3. 张洋、刘军主编，《原子教你玩 STM32(库函数版)》，北京航空航天大学出版社，2015 年，第 2 版。
4. 董振华主编，《奋斗：新时代是奋斗者的时代》，中共中央党校出版社，2018 年。

主撰人：张铮

审核人：曹莉凌

英文校对：张福曦

教学院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (7%)	能够运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识，正确分析测控工程问题，解题思路清晰、过程完整、正确率超过 90%，书写清晰	能够运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识，较正确分析测控工程问题，正确率超过 80%，书写清晰	能够运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识，分析测控工程问题，解题过程基本正确，答案正确率超过 70%	不能正确运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识，分析测控工程问题，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	不能正确运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识，分析测控工程问题，解题错误且不完整，答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象
课程目标 2 (7%)	嵌入式系统的各功能单元及工作原理掌握全面，概念正确、解题思路清晰、过程完整、答案正确率超过 90%，书写清晰	嵌入式系统的各功能单元及工作原理掌握较全面，解题过程较正确，答案正确率超过 80%，书写清晰	嵌入式系统的各功能单元及工作原理掌握基本全面，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%	嵌入式系统的各功能单元及工作原理掌握一般，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	不能掌握嵌入式系统的各功能单元及工作原理，解题错误且不完整，答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象
课程目标 3 (11%)	能够使用 MDK 软件，正确对测控领域的嵌入式工程问题进行程序分析与设计，答案正确率超过 90%	能够使用 MDK 软件，对测控领域的嵌入式工程问题进行较正确的程序分析与设计，答案正确率超过 80%	能够使用 MDK 软件，对测控领域的嵌入式工程问题进行基本的程序分析与设计，答案正确率超过 70%	不能使用 MDK 软件对测控领域的嵌入式工程问题进行正确的程序分析与设计，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%	不能使用 MDK 软件对测控领域的嵌入式工程问题进行程序分析与设计，答案正确率低于 60%，或存在抄袭现象

### 2. 实验评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	能独立运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识正确分析实验中的问题。	能运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识较正确分析实验中的问题。	能合作运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识基本正确分析实验中的问题。	能合作运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识分析实验中的部分问题。	不能运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识分析实验中的问题。

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	能独立正确设计实验中嵌入式系统的各功能单元的软硬件	能独立较正确设计实验中嵌入式系统的各功能单元的软硬件	能合作基本正确设计实验中嵌入式系统的各功能单元的软硬件	能合作设计实验中嵌入式系统的部分功能单元的软硬件,但有错误	完全不能设计实验中嵌入式系统的各功能单元的软硬件
课程目标 3 (15%)	能够使用 MDK 软件,正确对实验中的嵌入式工程问题进行程序分析与设计,并能正确运行	能够使用 MDK 软件,较正确对实验中的嵌入式工程问题进行程序分析与设计,并能较正确运行	能够使用 MDK 软件,基本正确对实验中的嵌入式工程问题进行程序分析与设计,并能基本运行	能够使用 MDK 软件,部分对实验中的嵌入式工程问题进行程序分析与设计,能运行部分功能	不能够使用 MDK 软件,对实验中的嵌入式工程问题进行程序分析与设计,完全不能运行

### 3. 期末考核评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	能够运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识,正确分析测控工程问题,解题思路清晰、过程完整、正确率超过 90%	能够运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识,较正确分析测控工程问题,正确率超过 80%	能够运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识,分析测控工程问题,解题过程基本正确,答案正确率超过 70%	不能运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识,分析测控工程问题,解题过程中存在错误,答案正确率超过 60%	不能运用测控电子、微控制器和嵌入式基础知识,分析测控工程问题,解题错误且不完整,答案正确率低于 60%
课程目标 2 (15%)	能正确设计题目要求的嵌入式系统功能单元,解题思路清晰,过程完整,答案正确率超过 90%	能较正确设计题目要求的嵌入式系统功能单元,过程较完整,答案正确率超过 80%	能基本正确设计题目要求的嵌入式系统功能单元,答案正确率超过 70%	不能正确设计题目要求的嵌入式系统功能单元,解题过程存在错误,答案正确率超过 60%	不能设计题目要求的嵌入式系统功能单元,解题错误且不完整,答案正确率低于 60%
课程目标 3 (20%)	能够正确对测控领域的嵌入式工程问题进行符合 MDK 的程序分析与设计,答案正确率超过 90%	能够对测控领域的嵌入式工程问题进行较正确的符合 MDK 的程序分析与设计,答案正确率超过 80%	能够对测控领域的嵌入式工程问题进行基本的符合 MDK 的程序分析与设计,答案正确率超过 70%	不能对测控领域的嵌入式工程问题进行正确的程序分析与设计,解题存在错误,答案正确率超过 60%	不能对测控领域的嵌入式工程问题进行程序分析与设计,解题错误且不完整,答案正确率低于 60%

## 35. 《机器人工程创新论坛》教学大纲（2022 版）

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器人工程专业导论				
	英文名称：Robotics Engineering Innovation Forum				
课程号	46050105		学分	1	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		0	0	0	32
开课学院	工程学院		开课学期	第 7 学期	
课程负责人	邢博闻		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	无				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是机器人工程专业学生了解机器人工程领域先进技术、创新应用的专业限选课程。通过邀请机器人工程领域国内外高校专家、企业工程师、科研人员对机器人的创新研究方向、工程应用与产业发展进行阐述，使学生清晰地了解机器人工程专业的技术内涵、发展现状、未来方向有一个初步的认知。

This is a limited choice course for robotics engineering students to understand advanced technologies and innovative applications in the field of robotic engineering. By inviting domestic and foreign university experts, enterprise engineers and scientific researchers in the field of robot engineering to elaborate on the innovative research direction, engineering application and industrial development of robots, students can clearly understand the technical connotation, development status and future direction of the robot engineering major.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握机器人工程知识要点以及机器人工程技术人员所涉及到的行业方针、政策和法律、法规。（支撑毕业要求观测点 6-1）

**课程目标 2：**在了解机器人工程领域的前沿技术、工程应用的基础上，能实施方案撰写报告，设计文案。（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 3：**培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

#### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	6-1 具备工程实习和社会实践经历，掌握与工程相关的背景知识以及职业和行业的方针、政策和法律、法规。	6. 工程与社会。
2	10-1 能够就机器人工程领域复杂工程问题的实施方案撰写报告，设计文案，能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10 沟通
3	12-2 具备针对个人职业发展需求不断学习和适应发展的能力。	12.终身学习



### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
<p>机器人工程产业发展</p> <p><b>思政融入点：</b>通过我国机器人应用及产业化发展的典型事例，使学生了解我国机器人及应用领域的现状，提高学生的学习热情和发展我国机器人应用和产业化发展的使命感。</p>	掌握机器人工程的产业发展现状	<p><b>重点：</b>对工业机器人、服务机器人、特种机器人产业发展现状有初步的了解，对应用现状、产业方向有初步认知</p> <p><b>难点：</b>根据报告及分组讨论结果形成报告</p>	16	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 2
<p>机器人工程技术革新</p>	掌握机器人工程的技术革新现状	<p><b>重点：</b>对自动驾驶、机器人自主感知、位姿控制、集群规划、异构协同等关键技术的研究现状有初步的了解，对机器人领域最新的策略、方法与有段有初步认知</p> <p><b>难点：</b>根据报告及分组讨论结果形成报告</p>	16	讲授/讨论/案例	目标 1 目标 2

### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

#### （一）考核方式

考试采用报告形式。

#### （二）课程成绩

##### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	<p>(1) 平时成绩满分为 60 分，占总成绩的 60%</p> <p>(2) 大作业占 60%。</p> <p>(3) 大作业采用 2-7 学期，学期末收集方式，针对每次论坛内容撰写报告（不少于 10 篇）。</p>
期末考试	<p>(1) 考试方式及占比：采用报告形式，考试成绩 100 分，占课程考核成绩的 40%。</p> <p>(2) 评定依据：期末成绩的评定根据评分标准进行。</p> <p>(3) 考试题型：完成《机器人工程产业发展与前沿技术概述》报告。</p>

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）						合计
	平时成绩（60%）					期末成绩 （40%）	
	平时作业 （0%）	测验 （0%）	实验 （0%）	大作业 （60%）	讨论 （0%）		
1	0%	0%	0%	30%	0%	20%	50%
2	0%	0%	0%	30%	0%	20%	50%
合计(成绩构成)	0%	0%	0%	40%	0%	60%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅，采用启发式教学引导学生开展相关学习。

## 六、参考材料

[1] 张涛，《机器人引论》，机械工业出版社, 2020年1月，第二版

主撰人：邢博闻

审核人：霍海波、周悦

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (30%)	报告内容充分体现对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握。	报告内容较为充分体现对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握。	报告内容能体现对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握。	报告内容基本体现对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握。	报告内容未能表明，自身对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握程度。
课程目标 2 (30%)	参加并完成不少于 10 份学习报告，能对机器人的定义、发展历程、分类和关键技术、国际前沿及发展方向有清晰了解，大作业研究正确、完整，逻辑性较强，沟通交流成果显著，并主动进行成果汇报。	参加并完成不少于 10 份学习报告，能对机器人的定义、发展历程、分类和关键技术、国际前沿及发展方向有较为清晰了解，大作业研究正确、完整，逻辑性较强，沟通交流成果较为显著。	参加并完成不少于 8 份学习报告，能对机器人的定义、发展历程、分类和关键技术、国际前沿及发展方向有基础了解，大作业研究正确、完整，逻辑性较强，沟通交流基本顺畅。	参加并完成不少于 6 份学习报告，基本能对机器人的定义、发展历程、分类和关键技术、国际前沿及发展方向有所了解，大作业研究正确、完整，逻辑性较强，进行沟通交流。	参加并完成不足 6 份学习报告，未对机器人的定义、发展历程、分类和关键技术、国际前沿及发展方向有清晰了解，未进行沟通交流。

### 2. 期末考核与评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	报告内容充分体现对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握	报告内容较为充分体现对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握	报告内容能体现对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握	报告内容基本体现对机器人工程知识要点以及机器人工程师所涉及到的行业方针、政策和法律、法规的掌握	未提交报告
课程目标 2 (20%)	报告内容充分体现对机器人工程产业发展与前沿的理解，有独特见解。	报告内容较为充分体现对机器人工程产业发展与前沿的理解，有独特见解。	报告内容能体现对机器人工程产业发展与前沿的理解，有独特见解。	报告内容基本体现对机器人工程产业发展与前沿的理解，有独特见解。	未提交报告

## 36. 《机器人系统动力学仿真》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：机器人系统动力学仿真				
	英文名称：Dynamics Simulation of Robotic System				
课程号	4605022		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 5 学期	
课程负责人	许哲		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：机械原理，机器人机构设计，机器人学等。要求掌握机械传动原理，机器人机构特点传动机理，机器人原理。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《机器人系统动力学仿真》是机器人工程专业的选修课程。通过本课程的学习，学生掌握仿真技术的原理和方法，能应用 CAE 仿真分析软件对一般的机械系统建立动力学仿真模型，并进行仿真，以达到能利用仿真技术对机器人系统进行动力学仿真及优化分析的目的，为机器人系统开发、设计与分析提供有利的技术支持。能够运用虚拟设计、仿真分析等方法对机器人设计、制造及控制过程进行预测与模拟，能用 CAE 分析软件对复杂机械工程问题进行模拟与研究。

“Dynamics Simulation of Robotic System” is an optional course for Robotics Engineering Specialty. Through the study of this course, students master the principle and method of simulation technology, can use CAE simulation analysis software to build dynamic model of robotic system, and carry out simulation, in order to achieve the purpose of dynamic simulation and optimization analysis of robotic system by using simulation technology, and provide favorable technical support for the development, design and analysis of robotic system. It can predict and simulate the process of robot design, manufacturing and control by means of virtual design and simulation analysis. It can also simulate and study the robotic engineering problems with CAE analysis software.

#### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够掌握机器人虚拟样机概念，了解机器人虚拟样机技术的基本知识，技术发展现状和趋势；

**课程目标 2:** 掌握系统建模方法和仿真软件的基本操作，能够对机构部件进行几何建模，进行运动学、动力学分析、仿真分析结果输出等，并进行虚拟设计。

**课程目标 3:** 能够通过课程设计实践，能够设计和实施虚拟仿真验，并能够对结果进行分析，能够进行创新优化设计。

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第1章机器人虚拟样机技术概论</p> <p>计算机仿真技术的概念、思想和方法,虚拟样机的应用及特点;介绍机器人虚拟样机技术应用软件;应用 ADAMS 软件进行虚拟样机设计的过程。</p> <p><b>思政融入点:</b> 介绍控制领域科学家先进事迹,激发学生的民族责任感和家国情怀。</p>	<p>3. 了解虚拟样机技术的研究范围,应用及 ADAMS 软件,掌握计算机仿真技术,虚拟样机的概念、思想和方法。</p> <p>4. 具有爱国主义精神,民族自豪感和家国情怀。</p>	<p><b>重点:</b> 计算机仿真技术,虚拟样机的概念、方法。</p>	2	讲授/讨论/案例	目标 1
<p>第3章 机器人虚拟样机建模基础</p> <p>2.1 ADAMS 软件操作初步及几何建模</p> <p>2.2 机器人虚拟样机机构约束与载荷</p>	<p>掌握 ADAMS/View 命令的基本操作,掌握几何建模工具。</p> <p>掌握虚拟样机机构约束与载荷;</p>	<p><b>重点:</b> 掌握 ADAMS/View 命令的基本操作,掌握几何建模工具,以及修改几何形体和构件特性的方法。</p> <p><b>难点:</b> 复杂零部件、系统的几何建模,约束、载荷施加等</p>	4	讲授/讨论/上机	目标 1
<p>第3章机器人机械传动系统的虚拟样机建模基础</p> <p>3.1 连杆机构建模 3.2 压力机建模与仿真</p> <p>3.3 行星轮系建模</p> <p>3.4 凸轮机构建模</p> <p><b>思政融入点:</b> 通过控制系统性能分析的理论学习,让学生能够理解系统快、稳、准性能指标之间的辩证关系,明晰抓住主要矛盾的人生哲理。</p>	<p>2. 通过实例,掌握机构建模方法;</p> <p>2.具有辩证思维和抓住问题主要矛盾的意识。</p>	<p><b>重点:</b> 机构建模,添加约束,驱动。</p> <p><b>难点:</b> 驱动与运动的区别。</p>	6	讲授/实验/上机/案例式	目标 2
<p>第4章 ADAMS 函数的定义及其应用 (4 学时)</p> <p>4.1 基本函数的定义及其应用</p> <p>4.2 IF 函数的定义及其应用</p> <p>4.3 STEP 函数的定义及其应用</p> <p>4.4 SPLINE 函数的定义及其应用</p> <p>4.5 DIFF 函数的定义及其应用</p>	<p>1、掌握基本函数的定义,应用。</p>	<p><b>重点:</b> 基本函数的定义。</p> <p><b>难点:</b> 基本函数的应用。</p>	6	讲授/上机	目标 2
<p>第5章 机器人虚拟样机设计综合实例</p> <p>5.1 基于 ADAMS 的机器人虚拟样机模型建立</p>	<p>1、掌握机械系统的建模与分析。</p>	<p><b>重点:</b> 机械系统的建模与分析。</p> <p><b>难点:</b> 复杂机构的建模。</p>	6	讲授/上机/案例式/项目驱动式	目标 3

## 四、课程考核评价方式

### (一) 考核方式

考试采用大作业形式，课程成绩由期末大作业成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 40 分，占总成绩的 40% (2) 平时作业占 10%、大作业占 20%、讨论占 10%。
期末考试	考试方式及占比：采用大作业形式，成绩 100 分，占课程考核成绩的 60%。 设计题目每人一题，基本内容包括设计计算，机器人机构建模，动力学分析及优化设计。 每个学生应完成的设计任务： 1. 建立机器人机械传动机构的虚拟样机模型； 2. 正确施加约束和载荷； 3. 进行仿真分析，并输出后处理图形； 4. 对机构进行参数化设计，并进行优化分析； 5. 设计计算说明书一份，约 6000 ~ 8000 字。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩40%+期末成绩60%）				合计
	平时成绩（40%）			期末成绩 （60%）	
	平时作业(10%)	大作业(20%)	讨论(10%)		
1	0%	0%	1%	5%	6%
2	5%	10%	5%	35%	55%
3	5%	10%	4%	20%	39%
合计(成绩构成)	10%	20%	10%	60%	100%

## 五、教学方法

采用启发式、讨论式与实验教学相结合的教学方法。教师在理论授课时注重教学互动形式，即采用启发式提问，学生讨论后回答的方式加强交流，重要章节结合实验教学，使教学模式生动多样。

本课程采用的教学媒体主要有：文字教材（包括主讲教材和参考书）、音像教材（光盘）、课件（包括主讲老师对全书的系统讲授，还有重要内容的文字提示与电子教学幻灯片）以及网络综合平台的互动。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/228316137.html>

线下：参考教材、阅读书目等

4. 郭卫东，ADAMS2013 应用实例精解教程，北京：机械工业出版社，2015
5. 郭卫东，虚拟样机技术与 ADAMS 应用实例教程，北京：航空航天大学出版社，2008
6. 贾长治，MD ADAMS 虚拟样机从入门到精通，北京：机械工业出版社，2010

主撰人：许哲

审核人：霍海波、赵波

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 课堂讨论表现评价标准：

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (1%)	学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。对虚拟样机概念掌握很熟练。	学习态度端正，可以按要求完成预习；能认真听讲，回答问题较为积极，可正确回答老师问题。对虚拟样机概念有较为正确的理解。	完成预习基本充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。对虚拟样机概念的理解不够充分。	完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。对虚拟样机概念的理解不够充分。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。对虚拟样机概念的理解不够充分。
课程目标 2 (5%)	学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。对系统建模方法和仿真软件的基本操作能够正确掌握。	学习态度端正，可以按要求完成预习；能认真听讲，回答问题较为积极，可正确回答老师问题。对系统建模方法和仿真软件的基本操作能够较好掌握。	完成预习基本充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。对系统建模方法和仿真软件的基本操作能够基本掌握。	完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。对系统建模方法和仿真软件的基本操作能够基本掌握。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。对系统建模方法和仿真软件的基本操作没有正确掌握。
课程目标 3 (4%)	学习积极主动，能按照要求完成预习；理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。完成课程设计和虚拟仿真实验，并进行分析，完成优秀。	学习态度端正，可以按要求完成预习；能认真听讲，回答问题较为积极，可正确回答老师问题。完成课程设计和虚拟仿真实验，并进行分析。	完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。对机械制造中毛坯成型方法，热加工工艺能够基本掌握。	完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。对机械制造中毛坯成型方法，热加工工艺能够基本掌握。	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。不能正确完成课程设计和虚拟仿真实验，并进行分析。

注：该表格中比例和为 100%。



## 2. 作业考核与评价标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	按时交作业;基本概念正确、论述逻辑清楚;层次分明,语言规范。	按时交作业;基本概念正确、论述基本清楚;语言较规范。	按时交作业;基本概念基本正确、论述基本清楚;语言较规范。	按时交作业;基本概念基本正确、论述欠清楚;语言欠规范。	不能按时交作业;有抄袭现象;或者基本概念不清楚、论述不清楚。
课程目标 3 (5%)	按时交作业;基本概念正确、论述逻辑清楚;层次分明,语言规范。	按时交作业;基本概念正确、论述基本清楚;语言较规范。	按时交作业;基本概念基本正确、论述基本清楚;语言较规范。	按时交作业;基本概念基本正确、论述欠清楚;语言欠规范。	不能按时交作业;有抄袭现象;或者基本概念不清楚、论述不清楚。

注:该表格中比例和为 100%。

## 7. 期末(大作业)评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	针对系统建模方法和仿真软件要求,能够独立、正确设计仿真约束,并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对系统建模方法和仿真软件要求,能够独立、正确设计仿真约束,并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对系统建模方法和仿真软件要求,仿真设置基本正确,能部分通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对系统建模方法和仿真软件要求,仿真设置有错误,基本能通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对系统建模方法和仿真软件要求,不能完成仿真分析,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有分析数据。
课程目标 3 (10%)	针对机器人机构的仿真要求,能够独立、正确设计仿真约束,并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对机器人机构的仿真要求,能够独立、正确设计仿真约束,并能通过仿真分析所设计机构的各种数据。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对机器人机构的仿真要求,仿真设置基本正确,能部分通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对机器人机构的仿真要求,仿真设置有错误,基本能通过仿真机构的各种参数。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对机器人机构的仿真要求,不能完成仿真分析,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有分析数据。

## 37. 《工业机器人系统集成与应用技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工业机器人系统集成与应用技术				
	英文名称：Industrial Robot System Integration and Application Technology				
课程号	4605016		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		28	4	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第6学期	
课程负责人	许哲		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《机器人学》、《机器人结构设计》、《机器人操作系统与仿真》、《计算机控制技术》、《机器人驱动与运动控制》、《机器视觉与传感器技术》等。掌握《机器人学》的机器人基本原理，《机器人结构设计》的机器人结构、设计知识，机器人控制原理，机器人仿真技能等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是机器人工程专业的一门专业选修课程，本课程主要面向工厂智能生产线上工业机器人的应用，通过对机器人工作站的学习，对工业现场搬运、打磨、码垛、焊接、装配等应用案例中技术方案、编程仿真、运动控制、系统调试等内容学习，掌握不同工作环境中的工业机器人技术的应用与实现途径，让学生具有初步的工业机器人系统集成、技术改造、使用维护能力。

This course is a professional elective course in Robotics Engineering, this course is mainly oriented to the application of industrial robots in factory intelligent production lines, through the study of robot workstations, industrial site handling, grinding, palletizing, welding, assembly and other application cases in the study of technical solutions, programming simulation, motion control, system debugging and other content, master the application of industrial robotics in different work environments and Students will learn the application and implementation of industrial robotics in different working environments, and have the ability to integrate, modify and maintain industrial robot systems.

#### （二）课程目标

本课程的主要目标是培养学生在机器人系统集成与应用技术方面分析与解决问题的能力，培养学生在机器人技术方面具有一定的动手能力，为毕业后从事机器人方面的设计、制造、模拟、编程、调试、操作等专业工作打下必要的机器人技术基础。

课程目标对学生的具体要求如下：

- 1、了解工业机器人系统的概念、组成、应用情况及发展趋向，掌握工业机器人整体性能、主要部件性能的分析方法，了解工业机器人工作站的概念、组成、应用；
- 2、掌握工业机器人及工作站的构成、设计与控制。
- 3、通过课程的理论和实践教学，能够进行工业机器人示教操作、离线编程。

4、培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作 and 生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<p>第 1 章：工业机器人概述</p> <p>1.什么是工业机器人；</p> <p>2.为何发展工业机器人；</p> <p>3.工业机器人发展概况；</p> <p>4.工业机器人的分类及应用。</p> <p><b>思政融入点：</b>介绍机器人领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。</p>	<p>1、了解工业机器人的定义、特点、发展历程及其分类和应用，树立学生家国情怀，鼓励学生在科学技术上的奋发进取。2、具有爱国主义精神，民族自豪感和家国情怀。</p>	<p><b>重点：</b>重点： 1.重工业机器人的分类及应用</p> <p><b>难点：</b>1.工业机器人的分类及应用。</p>	2	讲授/讨论/案例	目标 1
<p>第 2 章 工业机器人的机械结构和运动控制</p> <p>1.工业机器人的系统组成；</p> <p>2.工业机器人的技术指标；</p> <p>3.工业机器人的运动控制。</p>	<p>使学生了解工业机器人的系统组成，掌握工业机器人的技术指标、工业机器人的运动控制。</p>	<p><b>重点：</b>1.工业机器人的运动控制。</p> <p><b>难点：</b>1.工业机器人的运动控制。</p>	2	讲授/讨论	目标 1
<p>第三章手动操纵工业机器人</p> <p>1.机器人运动轴与坐标系；</p> <p>2.认识和使用示教器；</p> <p>3.机器人安全操作规程；</p> <p>4.手动移动机器人</p>	<p>1.机器人运动轴与坐标系；</p> <p>2.认识和使用示教器；</p> <p>3.机器人安全操作规程；</p> <p>4.手动移动机器人。</p>	<p><b>重点：</b>1.认识和使用示教器</p> <p>2.手动移动机器人</p> <p><b>难点：</b>1.机器人坐标系</p> <p>2.手动移动机器人</p>	4	讲授/实验/讨论/案例式	目标 2 目标 3
<p>第四章 初识工业机器人的作业示教</p> <p>1.工业机器人示教的主要内容；</p> <p>2.工业机器人的简单示教与再现；</p> <p>3.工业机器人的离线编程技术</p>	<p>使学生了解工业机器人示教的主要内容，掌握工业机器人的简单示教与再现、工业机器人的离线编程技术。</p>	<p><b>重点：</b></p> <p>1.工业机器人的离线编程技术。</p> <p><b>难点：</b></p> <p>1.工业机器人的简单示教与再现。</p>	4	讲授/实验/讨论	目标 2 目标 3
<p>第五章 搬运机器人及其操作应用</p> <p>1.搬运机器人的分类及特点；</p> <p>2.搬运机器人的系统组成；</p> <p>3.搬运机器人的作业示教；</p> <p>4.搬运机器人的周边设备与工位布局。</p>	<p>了解搬运机器人的分类及特点，搬运机器人的作业示教，掌握搬运机器人的系统组成、搬运机器人的周边设备与工位布局。</p>	<p><b>本章教学重点：</b></p> <p>1.搬运机器人的系统组成和示教程序编写。</p> <p><b>本章教学难点：</b></p> <p>1.搬运机器人的系统组成和示教程序编写。</p>	4	讲授、实验	目标 2 目标 3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第六章 码垛机器人及其操作应用 1.码垛机器人的分类及特点; 2.码垛机器人的系统组成; 3.码垛机器人的作业示教; 4.码垛机器人的周边设备与工位布局。	了解码垛机器人的分类及特点, 码垛机器人的系统组成, 掌握码垛机器人的分类及特点、码垛机器人的系统组成。	本章教学重点: 1.码垛机器人的系统组成、码垛机器人的作业示教。 本章教学难点: 1.码垛机器人的系统组成、码垛机器人的作业示教。	4	讲授、实验	目标2 目标3
第七章 焊接机器人及其操作应用 1.焊接机器人的分类及特点; 2.焊接机器人的系统组成; 3.焊接机器人的作业示教; 4.焊接机器人的周边设备与布局。	了解焊接机器人的分类及特点、焊接机器人的系统组成, 掌握焊接机器人的作业示教、焊接机器人的周边设备与布局。	本章教学重点: 1.焊接机器人的系统组成, 编程 本章教学难点: 1.焊接机器人的系统组成。	4	讲授、实验	目标2 目标3
第八章 涂装机器人及其操作应用 1.涂装机器人的分类及特点; 2.涂装机器人的系统组成; 3.涂装机器人的作业示教; 4.涂装机器人的周边设备与布局。	了解涂装机器人的分类及特点、涂装机器人的系统组成, 掌握涂装机器人的作业示教、涂装机器人的周边设备与布局。	本章教学重点: 1.涂装机器人的系统组成, 编程 本章教学难点: 1.涂装机器人的系统组成。	4	讲授、实验	目标2 目标3
第九章 装配机器人及其操作应用 1.装配机器人的分类及特点; 2.装配机器人的系统组成; 3.装配机器人的作业示教; 4.装配机器人的周边设备与布局。	了解装配机器人的分类及特点、装配机器人的系统组成, 掌握装配机器人的作业示教, 装配机器人的周边设备与布局。	1.装配机器人的系统组成, 编程 本章教学难点: 1.装配机器人的作业示教。	4	讲授、实验	目标2 目标3

#### 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

##### (一) 考核方式

考试采用报告形式, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

##### (二) 课程成绩

###### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为60分, 占总成绩的60% (2) 平时作业占10%、实验占20%、仿真20%、讨论占10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用报告形式, 考试成绩100分, 占课程考核成绩的40%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据给的题目的理解, 仿真, 报告的完成情况。 (3) 考试题型: 可以包含虚拟仿真设计、简答题、计算题和设计题。 (4) 报告内容: 针对期末成绩对应的课程目标。

- (1) 测验：在每章或每个学习单元后进行。
- (2) 平时作业：作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。
- (3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）				合计	
	平时成绩（60%）					期末成绩 （40%）
	作业(10%)	仿真(20%)	实验(20%)	讨论(10%)		
1	2%	5%	5%	2%	10%	24%
2	4%	7%	7%	4%	15%	37%
3	4%	8%	8%	4%	15%	39%
合计	10%	20%	20%	10%	40%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入虚拟仿真，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于工业机器人工作站系统的设计、建模及分析，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/219789974.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 兰虎，鄂树举主编，《工业机器人技术与应用》，机械工业出版社出版社，2022年4月、第2版

主撰人：许哲

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%	没有掌握工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%
课程目标 2 (4%)	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰。	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%。	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%。	没有掌握工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (4%)	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰。	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%。	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%。	没有掌握工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%。

## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 ≤ 分数 < 90)	中等 (68 ≤ 分数 < 78)	及格 (60 ≤ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (5%)	实验操作过程规范, 能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对工业机器人编程。实验报告撰写规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果, 对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对工业机器人编程。实验报告撰写较规范。图表清楚, 数据正确, 能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确; 能完成部分实验的工业机器人编程。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚, 数据正确, 有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确; 基本能完成部分实验的工业机器人编程。实验报告撰写不完整, 数据分析和结论基本正确	不能完成实验, 不能按时提交实验报告, 抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确
课程目标 2 (7%)	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰。	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%。	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%。	没有掌握工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (8%)	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰。	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%。	工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%。	没有掌握工业机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%。

### 3. 仿真作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 $< 90$ )	中等 (68 $\leq$ 分数 $< 78$ )	及格 (60 $\leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	针对工业机器人编程的要求, 能够独立、正确设计校正装置, 并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对工业机器人编程的要求, 能够独立、较正确地设计校正装置, 并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面	针对工业机器人编程的要求, 设计的校正装置基本正确, 能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面	针对工业机器人编程的要求, 设计的校正装置有错误, 基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面	针对工业机器人编程的要求, 不能完成校正装置的设计, 大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多, 没有仿真过程
课程目标 2 (7%)	针对工业机器人编程的要求, 能够独立、正确设计校正装置, 并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对工业机器人编程的要求, 能够独立、较正确地设计校正装置, 并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面	针对工业机器人编程的要求, 设计的校正装置基本正确, 能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面	针对工业机器人编程的要求, 设计的校正装置有错误, 基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面	针对工业机器人编程的要求, 不能完成校正装置的设计, 大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多, 没有仿真过程
课程目标 3 (8%)	针对工业机器人编程的要求, 能够独立、正确设计校正装置, 并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面	针对工业机器人编程的要求, 能够独立、较正确地设计校正装置, 并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面	针对工业机器人编程的要求, 设计的校正装置基本正确, 能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面	针对工业机器人编程的要求, 设计的校正装置有错误, 基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面	针对工业机器人编程的要求, 不能完成校正装置的设计, 大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多, 没有仿真过程



#### 4. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 ≥ 90 分)	良好 (78 ≤ 分数 < 90)	中等 (68 ≤ 分数 < 78)	及格 (60 ≤ 分数 < 68)	不及格 (分数 < 60 分)
课程目标 1 (2%)	针对工业机器人的应用, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能正确运用仿真进行推演和分析, 并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点	针对工业机器人的应用, 事前准备较充分, 能较正确地运用仿真进行推演和分析, 并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点	针对工业机器人的应用, 事前有一定准备, 能运用仿真进行推演和分析, 运用分析方法对系统性能进行分析基本正确, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点	针对工业机器人的应用, 事前有一定准备, 运用仿真方法对系统模型进行推演和分析需加强, 运用分析方法对系统性能进行分析需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点	针对工业机器人的应用, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用仿真方法对系统模型进行推演和分析, 不能运用分析方法对系统性能进行分析, 缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 2 (4%)	针对工业机器人的应用, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能正确运用仿真进行推演和分析, 并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点。	针对工业机器人的应用, 事前准备较充分, 能较正确地运用仿真进行推演和分析, 并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对工业机器人的应用, 事前有一定准备, 能运用仿真进行推演和分析, 运用分析方法对系统性能进行分析基本正确, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点。	针对工业机器人的应用, 事前有一定准备, 运用仿真方法对系统模型进行推演和分析需加强, 运用分析方法对系统性能进行分析需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点。	针对工业机器人的应用, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用仿真方法对系统模型进行推演和分析, 不能运用分析方法对系统性能进行分析, 缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 3 (4%)	针对工业机器人的应用, 事前已查阅大量文献或进行充分准备, 能正确运用仿真进行推演和分析, 并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与全部讨论, 能提供足够证据支持自己观点。	针对工业机器人的应用, 事前准备较充分, 能较正确地运用仿真进行推演和分析, 并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析, 积极主动参与讨论, 能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对工业机器人的应用, 事前有一定准备, 能运用仿真进行推演和分析, 运用分析方法对系统性能进行分析基本正确, 能参与讨论, 能提供一定的证据支持自己观点。	针对工业机器人的应用, 事前有一定准备, 运用仿真方法对系统模型进行推演和分析需加强, 运用分析方法对系统性能进行分析需加强, 参与部分讨论, 能提供部分证据支持自己观点。	针对工业机器人的应用, 事前没有准备, 不太了解讨论的目的, 不能运用仿真方法对系统模型进行推演和分析, 不能运用分析方法对系统性能进行分析, 缺乏证据支持自己的观点。

### 5. 期末考核（报告）评分标准

成绩 课程目标	优秀（分数 $\geq 90$ 分）	良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）	中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）	及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）	不及格（分数 $< 60$ 分）
课程目标 1 (10%)	针对工业机器人编程的要求，能够独立、正确设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对工业机器人编程的要求，能够独立、较正确地设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对工业机器人编程的要求，设计的校正装置基本正确，能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对工业机器人编程的要求，设计的校正装置有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对工业机器人编程的要求，不能完成校正装置的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有仿真过程。
课程目标 2 (15%)	针对工业机器人编程的要求，能够独立、正确设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对工业机器人编程的要求，能够独立、较正确地设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对工业机器人编程的要求，设计的校正装置基本正确，能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对工业机器人编程的要求，设计的校正装置有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对工业机器人编程的要求，不能完成校正装置的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有仿真过程。
课程目标 3 (15%)	针对工业机器人编程的要求，能够独立、正确设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对工业机器人编程的要求，能够独立、较正确地设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对工业机器人编程的要求，设计的校正装置基本正确，能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对工业机器人编程的要求，设计的校正装置有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对工业机器人编程的要求，不能完成校正装置的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有仿真过程

## 38. 《智能制造》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：智能制造				
	英文名称：Intelligent Manufacturing				
课程号	4107542		学分	2	
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		22	10	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第5学期	
课程负责人	吴迪		适用专业	工业工程、机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《高等数学》、《概率论与数理统计》和《工程统计学》，重点掌握《概率论与数理统计》常用概率函数的定义和分布函数，假设检验和方差分析。掌握《高等数学》的向量代数与空间解析几何。				

### 二、课程简介

#### (一) 课程概况

智能制造技术为现代先进制造技术中的一个重要方向。本课程设置的主要目的是为了扩大学生的知识，本课程主要讲授智能制造系统的基本构成，人工智能算法概述，及智能加工系统的应用实例。本课程的主要任务是使学生树立机电结合、多学科融合的综合系统分析，系统设计、制造和使用能力。为从事现代制造工程打下基础。掌握智能制造技术的基本理论和所涉及的方法，具有初步地分析、选用和设计智能制造单元系统的能力。了解智能制造技术发展的新理论、新技术和发展趋势。为学生从事机电控制系统和现代先进制造技术工作打下一定的基础。

Intelligent manufacturing technology during modern advanced manufacturing technology is an important direction. The main purpose of this course is to expand the knowledge of students. This course mainly teaches the basic components of intelligent manufacturing systems, an overview of artificial intelligence algorithms, and application examples of intelligent processing systems. The main task of this course is to enable students to establish a comprehensive system analysis of electromechanical integration, multidisciplinary integration, system design, manufacturing and use capabilities. To lay the foundation for modern manufacturing engineering. Master the basic theory of intelligent manufacturing technology and the methods involved, with the ability to initially analyze, select and design intelligent manufacturing unit systems. Understand the new theories, new technologies and development trends of intelligent manufacturing technology development. It lays a foundation for students to work in electromechanical control systems and modern advanced manufacturing technologies.

## （二）课程目标

**课程目标 1:** 能用专业基础知识、数学模型方法，推演和分析流水线生产过程和制造数据化等智能制造工程相关领域的工程问题。（支撑毕业要求观测点 1-3）

**课程目标 2:** 能认识到流水线生产过程和制造数据化等智能制造工程领域的复杂工程问题有多种解决方案，通过知识综合和文献研究，寻求可替代的方案。（支撑毕业要求观测点 2-3）

**课程目标 3:** 根据需求，运用工业工程专业知识和技能确定设计目标，掌握智能制造系统的基本设计/开发方法，了解影响设计目标和技术方案的各种因素（支撑毕业要求观测点 3-1）

**课程目标 4:** 能够根据实验方案，运用专业知识构建项目系统，有效完成制造智能化改造。（支撑毕业要求观测点 4-3）

**课程目标 5:** 培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

## （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	1-3 能够专业基础知识、数学模型方法，推演和分析机器人工程领域相关工程问题。	1.工程知识
2	2-3 掌握文献检索方法，并通过研究分析机器人工程及相关领域复杂工程问题。	2.问题分析
3	3-1 能够针对机器人工程及相关领域复杂工程问题明确设计需求，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。	3.设计/开发解决方案
4	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4.研究

## 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章概论 （1）智能制造技术发展和意义 （2）智能制造技术内涵、特征、目标及发展趋势 （3）智能制造技术体系 <b>思政融入点:</b> 介绍智能制造领域科学家先进事迹，激发学生的民族责任感和家国情怀。	了解智能制造发展过程与意义，了解智能制造技术内涵特征、目标及发展趋势。初步掌握智能制造技术体系。	<b>重点:</b> 智能制造的发展过程与意义 <b>难点:</b> 智能制造系统的体系架构及智能装备。	4	讲授/案例	目标 1

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
<b>第2章人工智能</b> (1) 知识表示方法 (2) 确定性推理 (3) 状态空间搜索 (4) 专家系统 (5) 机器学习 (6) 神经网络	掌握知识表示方法、了解确定性推理和状态空间搜索的含义及适用范围；了解专家系统的分类、构成及设计难点；初步掌握机器学习的含义和方法；掌握神经网络的定义及程序意义	<b>重点：</b> 知识表示方法的特性、分类；演绎推理方法与归纳推理方法的含义及局限；状态空间搜索的基本概念、一般化流程和不同的搜索策略；专家系统定义、特点、分类和组成结构 <b>难点：</b> 知识的表示方法；模糊专家系统，专家系统设计；机器学习的定义、发展、分类及常见方法。	8+4	讲授/实验	目标 1
<b>第3章 机器人理论及应用</b> (1) 机器人的发展过程。 (2) 机器人相关重要参数。 (3) 机器人在行业中的应用 (4) 计算机视觉系统 (5) 视觉系统的基本构成 (6) 智能机器人 (7) 智能移动平台	了解机器人在智能制造中所处的角色，掌握机器人的定义、特点、分类及应用；了解机器人的发展过程，掌握机器人的选型重要技术参数；掌握计算机视觉系统的定义、作用和基本构成；了解智能机器人和智能移动平台的作用的定义。	<b>重点：</b> 机器人在智能制造中所处的角色；机器人的发展过程，掌握机器人的选型重要技术参数；智能机器人和智能移动平台的作用的定义。 <b>难点：</b> 机器人的定义、特点、分类及应用；计算机视觉系统的定义、作用和基本构成。	6+4	讲授/实验	目标 2 目标 4
<b>第4章 增材制造</b> (1) 增材制造的发展过程。 (2) 增材制造的分类及区别。 (3) 增材制造常见工艺方法及其装备。 (4) 增材制造材料类型 (5) 增材制造的一般步骤 (6) 增材制造的应用领域	了解增材制造的定义、特点及发展阶段；掌握增材制造常见的工艺方法、装备及特点；了解常用的增材制造的材料；掌握增材制造的一般步骤；了解增材制造的应用领域，明确在合适场所完成增材制造造型。	<b>重点：</b> 增材制造的定义、特点及发展阶段；增材制造常见的工艺方法、装备及特点；增材制造的应用领域 <b>难点：</b> 增材制造的一般步骤	4+2	讲授/实验	目标 2 目标 4
<b>实验案例</b>					
基于广义回归神经网络的货运量预测模型	了解广义神经网络的基本定义及使用方法	广义神经网络算法的 Matlab 的实现	2	实验	目标 4
基于支持向量机手写字体识别	了解支持向量机算法的原理及应用范围	基于支持向量机手写字体识别技术的 Matlab 实现	2	实验	目标 4
智能生产线的原理及初步实现	了解智能产线的原理及实现方式	实现智能产线的条件和工作内容	6	实验	目标 4

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用闭卷笔试, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 50 分, 占总成绩的 50% (2) 平时表现占 20%、实验占 15%、大作业占 15%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用闭卷笔试, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 50%。 (2) 评定依据: 考试成绩的评定根据试卷参考答案和评分标准进行。 (3) 考试题型: 可以包含选择题、计算题和论述题。 (4) 考试内容: 针对期末考试对应的课程目标。

(1) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(2) 期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩50%+期末成绩50%)				合计
	平时成绩 (50%)			期末成绩 (50%)	
	平时作业 (20%)	实验 (15%)	讨论 (15%)		
1	20%	0%	0%	0%	20%
2	0%	0%	0%	35%	35%
3	0%	0%	15%	15%	30%
4	0%	15%	0%	0%	15%
合计(成绩构成)	20%	15%	15%	50%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主，主要为板书与多媒体相结合的形式，以提问、讨论师生互动等方式为辅；利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习，结合科研、工程实例进行案例式教学，部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中，应适当加入 MATLAB 仿真，将其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于控制系统分析、计算、设计和仿真，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

参考教材、阅读书目等

- 6、 智慧城市：大数据、物联网和云计算之应用，杨正洪主编，清华大学出版社，2014
- 7、 智能制造系统，安德鲁·库夏克，清华大学出版社，1993
- 8、 智能制造概论，曾芬芳，景旭文，清华大学出版社，2001
- 9、 从大数据到智能制造，李杰，倪军，王安正，上海交通大学出版社，2016
- 10、 国家智能制造标准体系建设指南(2015年版)解读，辛国斌，田世宏，电子工业出版社，2016
- 11、 智能制造标准案例集，辛国斌，电子工业出版社，2016
- 12、 A taxonomy of manufacturing strategies, Miller J G, Roth A V, INFORMS, 1994
- 13、 思政网址：<http://www.miit.gov.cn/n973401/n1234620/index.html>
- 14、 中国制造 2025 解读:从工业大国到工业强国，王喜文，机械工业出版社，2015

主撰人：吴迪

审核人：陈雷雷

英文校对：杨男

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀 (100-90分)	良好 (89-80分)	中等 (79-70分)	及格 (69-60分)	不及格 (<60分)
课程目标 1 (20%)	智能制造基础、人工智能基本方法、机器人基础知识和增材制造的基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过90%，书写清晰	智能制造基础、人工智能基本方法、机器人基础知识和增材制造的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过80%，书写清晰	智能制造基础、人工智能基本方法、机器人基础知识和增材制造的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过70%	智能制造基础、人工智能基本方法、机器人基础知识和增材制造的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过60%	没有掌握智能制造基础、人工智能基本方法、机器人基础知识和增材制造的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于60%

### 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标 4 (15%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析和处理，能对部分实验进行MATLAB仿真研究。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对故障问题进行分析，能对部分实验进行MATLAB仿真研究。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；能完成部分实验的MATLAB仿真研究。实验报告撰写规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；基本能完成部分实验的MATLAB仿真研究。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确



### 3. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标3 (10%)	能够在小组及课堂讨论互动中积极参与，并能围绕主题合理、完整地分析各项要素，正确给出解决方案，有效参与度超过90%	能够在小组及课堂讨论互动中较为积极的参与，并能围绕主题较为合理、完整地分析各项要素、较正确给出解决方案，有效参与度超过80%	能够参与小组及课堂讨论互动，并能围绕主题分析各项要素、给出解决方案，有效参与度超过70%	能够部分参与小组及课堂讨论互动，并能围绕主题部分分析各项要素、给出部分解决方案，有效参与度超过60%	较少参与小组及课堂讨论互动，不能给出解决方案，有效参与度低于60%

### 4. 期末考试评分标准

成绩 课程目标	优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-69分)	不及格 (<60分)
课程目标2 (35%)	卷面整洁，回答正确率高，整体答案正确率大于90%	卷面较整洁，回答较正确，整体答案正确率大于80%	卷面基本整洁，回答基本正确，整体答案正确率大于70%	卷面可以识别，回答基本正确，整体答案正确率大于60%	卷面不整洁，回答正确率低，整体答案正确率小于60%
课程目标3 (15%)	能够灵活的运用所学知识，主观答案与标准答案方向一直，整体答案正确率大于90%	能够较灵活的运用所学知识，主观答案与标准答案方向偏差较小，整体答案正确率大于80%	能够运用所学知识，主观答案与标准答案有偏差，整体答案正确率大于70%	能够的运用所学知识，主观答案与标准答案方向偏差较大，但是思路正确，整体答案正确率大于60%	不能够运用所学知识，主观答案与标准答案完全不一致，整体答案正确率小于60%

## 39. 《协作机器人技术》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：协作机器人技术				
	英文名称：Collaborative Robotics				
课程号	4605019	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		26	6	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第 7 学期	
课程负责人	许哲		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《机器人学》、《程序设计语言（C）》、《机器人操作系统仿真》、《机器人结构设计》等，掌握 C 语言，机器人机构等知识，具有机器人仿真能力等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

《协作机器人》是机器人工程专业的选修课程。主要讲授：协作机器人的定义，特点以及应用。通过本课程的学习，使学生清晰地建立协作机器人的基本概念，协作机器人的构成，基于传感器融合的环境感知，并能够通过仿真实验和实践了解、掌握协作机器人的应用与技术。

“Collaborative Robotics” is an elective course in Robotics Engineering. It focuses on: the definition, characteristics and applications of collaborative robots. Through this course, students will clearly establish the basic concept of collaborative robotics, the composition of collaborative robotics, environment perception based on sensor fusion, and be able to understand and master the application and technology of collaborative robotics through simulation experiments and practice.

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**掌握协作机器人的概念，组成，了解协作机器人的特点与应用。

**课程目标 2：**掌握协作机器人的机械机构设计，了解传感器感知系统，控制系统。

**课程目标 3：**通过仿真与实验，能够对协作机器人示教操作，并通过仿真设计、开发。

**课程目标 4：**培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### 三、教学内容、要求与学时分配

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式（讲授、实验、上机、讨论）	支撑课程目标
第1章 概述 1.1 协作机器人定义 1.2 协作机器人特点 1.3 协作机器人分类 1.4 协作机器人应用	掌握协作机器人的定义，特点，了解协作机器人的分类，应用	重点：协作机器人的定义，特点 难点：协作机器人的分类，区别	2	讲授、讨论	1
第2章 协作机器人组成 2.1 协作机器人的机械系统 2.2 协作机器人的感知系统 2.3 协作机器人的控制系统	掌握协作机器人的组成,组装,操作	重点：协作机器人的组成，组装及操作	2	讲授、讨论，仿真	2
第3章 协作机器人检测系统 2.1 视觉传感器 2.2 激光雷达传感器 2.3 超声波传感器 2.4 语音传感器 2.5 人-及接口	掌握协作机器人的传感器，环境感知	重点：环境感知 难点：环境感知	4	讲授、实验、讨论	2
第3章 协作机器人路径规划 4.1 协作机器人的环境的感知 4.2 协作机器人的行动规划 4.3 协作机器人的任务规划 4.4 协作机器人的空间规划	掌握协作机器人的任务和空间规划	重点：协作机器人的任务和空间规划	6	讲授、实验	2
第4章 协作机器人的控制系统 4.1 基于人工智能的机器人控制 4.2 协作机器人系统设置	掌握协作机器人的编程与控制	重点：协作机器人的控制原理，系统设置	6	讲授、实验，仿真	2
第5章 协作机器人的编程与仿真 5.1 协作机器人的示教 5.2 协作机器人的编程	掌握协作机器人的示教操作，编程	重点：协作机器人示教操作，编程 难点：协作机器人编程	6	讲授、实验、上机、讨论	3
第6章 协作机器人的应用 4.1 移动机器人 4.2 工业机器人 4.3 外骨骼系统	了解协作机器人的应用	重点：协作机器人的应用	6	讲授、讨论，仿真	2, 3

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用报告形式, 考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为 60 分, 占总成绩的 60% (2) 平时作业占 10%、实验占 20%、讨论占 10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比: 采用报告形式, 考试成绩 100 分, 占课程考核成绩的 40%。

- (1) 实验: 在每章或每个学习单元后进行。
- (2) 平时作业: 作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。
- (3) 测验试题、期末考试试题需要任课教师按照实际教学情况制定相应的试题参考答案及评分标准, 并作为本课程的考核材料存档。

#### 2. 考核与评价方式

课程目标	成绩比例 (平时成绩60%+期末成绩40%)					合计
	平时成绩 (60%)				期末成绩 (40%)	
	作业(10%)	仿真(20%)	实验(20%)	讨论(10%)		
1	2%	0%	0%	2%	5%	9%
2	4%	10%	10%	4%	17%	45%
3	4%	10%	10%	4%	18%	46%
合计	10%	20%	20%	10%	40%	100%

## 五、教学方法

本课程教学所采用的教学方法为以课堂讲授为主,主要为仿真编程与多媒体相结合的形式,以提问、讨论师生互动等方式为辅;利用配套的泛雅平台课程在线资源辅助学习,结合科研、工程实例进行案例式教学,部分章节采用线上学习线下研讨的混合式教学。

在学习过程中,应适当加入机器人仿真,将其作为一种基本工具与教学内容有机结合,用于协作机器人仿真、编程,有利于加深理解和灵活运用所学理论知识,为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台:

线下: 参考教材、阅读书目等

1. 张明文,王璐欢,主编,《智能协作机器人入门实用教程》,机械工业出版社,2020.5年4月、第1版

主撰人: 许哲

审核人: 霍海波、邢博闻

英文校对: 李志坚

教学副院长: 刘雨青

日期: 2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (2%)	协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰。	协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%。	协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%。	没有掌握协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (4%)	协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰。	协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%。	协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%。	没有掌握协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (4%)	协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握全面, 运用得当, 解题过程正确、完整, 逻辑性强, 答案正确率超过 90%, 书写清晰。	协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能正确运用, 解题过程较正确、完整, 逻辑性较强, 答案正确率超过 80%, 书写清晰。	协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握较全面, 能够运用, 解题过程基本正确、完整, 答案正确率超过 70%。	协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念掌握程度一般, 并不能正确运用, 解题过程中存在错误, 答案正确率超过 60%。	没有掌握协作机器人的结构, 组成, 控制编程的基本知识及概念, 不会运用公式, 解题过程错误且不完整, 答案正确率低于 60%。

## 2. 实验评分标准

课程目标	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对协作机器人编程。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对协作机器人编程。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的协作机器人编程。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的协作机器人编程。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确。	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。
课程目标 3 (10%)	实验操作过程规范,能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对协作机器人编程。实验报告撰写规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果,对实验中遇到的问题提出解决方案	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对协作机器人编程。实验报告撰写较规范。图表清楚,数据正确,能运用理论知识分析实验结果	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确;能完成部分实验的协作机器人编程。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚,数据正确,有实验结果	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确;基本能完成部分实验的协作机器人编程。实验报告撰写不完整,数据分析和结论基本正确	不能完成实验,不能按时提交实验报告,抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确

## 3. 仿真作业评分标准

课程目标成绩	优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	针对协作机器人编程的要求,能够独立、正确完成。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对协作机器人编程的要求,能够独立、较正确地完成。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对协作机器人编程的要求,能够独立、较正确地完成。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对协作机器人编程的要求,能够独立、较正确地完成。基本能完成所设计控制方案合理性的仿真实证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对协作机器人编程的要求,不能完成,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有仿真过程。
课程目标 3 (10%)	针对协作机器人编程的要求,能够独立、正确完成。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对协作机器人编程的要求,能够独立、较正确地完成。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对协作机器人编程的要求,能够独立、较正确地完成。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对协作机器人编程的要求,能够独立、较正确地完成。基本能完成所设计控制方案合理性的仿真实证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对协作机器人编程的要求,不能完成,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有仿真过程。

#### 4. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (2%)	针对协作机器人的应用,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用仿真进行推演和分析,并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点	针对协作机器人的应用,事前准备较充分,能较正确地运用仿真进行推演和分析,并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点	针对协作机器人的应用,事前有一定准备,能运用仿真进行推演和分析,运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点	针对协作机器人的应用,事前有一定准备,运用仿真方法对系统模型进行推演和分析需加强,运用分析方法对系统性能进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点	针对协作机器人的应用,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能运用仿真方法对系统模型进行推演和分析,不能运用分析方法对系统性能进行分析,缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 2 (4%)	针对协作机器人的应用,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用仿真进行推演和分析,并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点。	针对协作机器人的应用,事前准备较充分,能较正确地运用仿真进行推演和分析,并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对协作机器人的应用,事前有一定准备,能运用仿真进行推演和分析,运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点。	针对协作机器人的应用,事前有一定准备,运用仿真方法对系统模型进行推演和分析需加强,运用分析方法对系统性能进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点。	针对协作机器人的应用,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能运用仿真方法对系统模型进行推演和分析,不能运用分析方法对系统性能进行分析,缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 3 (4%)	针对协作机器人的应用,事前已查阅大量文献或进行充分准备,能正确运用仿真进行推演和分析,并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与全部讨论,能提供足够证据支持自己观点。	针对协作机器人的应用,事前准备较充分,能较正确地运用仿真进行推演和分析,并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析,积极主动参与讨论,能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对协作机器人的应用,事前有一定准备,能运用仿真进行推演和分析,运用分析方法对系统性能进行分析基本正确,能参与讨论,能提供一定的证据支持自己观点。	针对协作机器人的应用,事前有一定准备,运用仿真方法对系统模型进行推演和分析需加强,运用分析方法对系统性能进行分析需加强,参与部分讨论,能提供部分证据支持自己观点。	针对协作机器人的应用,事前没有准备,不太了解讨论的目的,不能运用仿真方法对系统模型进行推演和分析,不能运用分析方法对系统性能进行分析,缺乏证据支持自己的观点。



### 5. 期末（报告）评分标准

成绩 课程 目标	优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格(分数 $< 60$ 分)
课程 目标 1 (5%)	针对协作机器人编程的要求,能够独立、正确设计校正装置,并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对协作机器人编程的要求,能够独立、较正确地设计校正装置,并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对协作机器人编程的要求,设计的校正装置基本正确,能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对协作机器人编程的要求,设计的校正装置有错误,基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对协作机器人编程的要求,不能完成校正装置的设计,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有仿真过程。
课程 目标 2 (17%)	针对协作机器人编程的要求,能够独立、正确设计校正装置,并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对协作机器人编程的要求,能够独立、较正确地设计校正装置,并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对协作机器人编程的要求,设计的校正装置基本正确,能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对协作机器人编程的要求,设计的校正装置有错误,基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对协作机器人编程的要求,不能完成校正装置的设计,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有仿真过程。
课程 目标 3 (18%)	针对协作机器人编程的要求,能够独立、正确设计校正装置,并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对协作机器人编程的要求,能够独立、较正确地设计校正装置,并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对协作机器人编程的要求,设计的校正装置基本正确,能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对协作机器人编程的要求,设计的校正装置有错误,基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对协作机器人编程的要求,不能完成校正装置的设计,大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多,没有仿真过程。

## 40. 《工业机器人故障诊断与维护》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：工业机器人故障诊断与维护				
	英文名称：Fault Diagnosis and Maintenance of Industrial Robot				
课程号	4605023	学分	2		
学时	总学时：32	讲授学时	实验学时	上机学时	讨论学时
		16	16	0	0
开课学院	工程学院		开课学期	第7学期	
课程负责人	许哲		适用专业	机器人工程	
先修课程及要求	先修课程：《机器人学》、《机器人结构设计》、《机器人操作系统与仿真》、《计算机控制技术》、《机器人驱动与运动控制》、《机器视觉与传感器技术》、《工业机器人系统集成与应用技术》等。掌握《机器人学》的机器人基本原理，《机器人结构设计》的机器人结构、设计知识，机器人控制原理，机器人仿真技能等。				

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

本课程是机器人工程专业的技能选修课，通过对本课程的学习，使学生了解工业机器人的检测与故障诊断技术的基础知识、基本理论以及发展状况，理解工业机器人检测诊断设备、仪器的结构、工作原理；掌握工业机器人各系统性能检测的指标和检测方法，理解评定标准；掌握工业机器人故障诊断的思路和方法，培养综合分析问题和解决问题的能力，为后续专业课程的学习打下基础。

#### （二）课程目标

**课程目标 1：**了解机械设备故障诊断技术的基本概念、机械物理信号分析基础及机械状态识别方法；了解测试、诊断仪器的基本特性，培养学生进行故障诊断的基本素养。使学生了解工业机器人故障诊断技术的发展概况以及最新发展动态；了解工业机器人设备故障诊断在设备现代化管理中的重要性及意义。

**课程目标 2：**掌握工业机器人故障诊断技术的基础理论、诊断方法和手段；掌握主要工业机器人设备以及零部件的监测、诊断技术。掌握工程信号特点及分类方法；掌握机械零件的失效形式 等设备诊断原理和常用技术；掌握常用诊断仪器系统的使用方法，能对典型设备和主要传动部件开展故障诊断工作。

**课程目标 3：**对实际的工业机器人故障能够利用已有的理论知识进行初步的识别判断，能对信号进行简单的分析和处理。掌握机械零件的失效形式，掌握常用诊断仪器系统的使用方法，能对典型设备和主要传动部件开展故障诊断工作。

**课程目标 4：**培养学生具有正确的价值观，理解个人与社会的关系，激发学生的民族责任感和家国情怀；引导学生形成正确的世界观和方法论，提高辩证思维能力；培养学生在工作生活中遵守法律法规和规章制度的意识。（支撑课程思政目标）

### 三、教学内容、要求与学时分配

#### (一) 理论教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第1章 设备故障诊断基本知识 1.1 故障的定义与诊断 1.2 故障诊断的知识构成及求解过程	了解机器人故障诊断技术的意义；机器人故障诊断的基本内容；信息获取和检测方法；机器人故障诊断方法的分类；机器人故障诊断技术的发展	重点：故障诊断的定义，检测方法，应用	2	讲授、讨论	目标1
第2章 故障诊断方法 2.1 基于统计理论的诊断方法 2.2 故障树分析诊断方法 2.3 专家系统故障诊断方法 2.4 数据融合故障诊断方法	了解故障诊断的基本方法	重点：故障诊断的方法	6	讲授、讨论	目标1
第3章 工业机器人操作与安全保护 3.1 绪论 3.2 工业机器人基础教学工作站基础操作	1. 课程介绍、安全准备工作和通用安全操作 2. 识读布局图、工作站上电、关机、急停、解除急停等操作	重点：工业机器人基础教学工作站基础操作 难点：识读布局图	2	讲授、实验	目标1 目标2
第4章 工业机器人系统安装 4.1 安装及测量工具的认识和使用 4.2 安装工业机器人 4.3 安装工业机器人系统	了解工业机器人外部拆包、测量工具的认知 掌握识读机械装配图、电气原理图、气动原理图 本体、末端执行器、控制柜安装；搬运码垛工艺工作站系统安装	重点：拆装、测量工具使用；识读电气原理图；末端执行器的安装；PLC安装 难点：音波式数字显示张力计使用；快换夹具的对应位置；快换夹具的安装；安装视觉、位置传感器	6	讲授、实验、仿真	目标2 目标3
第5章 工业机器人数据备份及恢复 5.1 工业机器人数据备份 5.2 工业机器人数据恢复	掌握工业机器人数据备份、恢复的方法	重点：系统、数据的备份；系统的恢复、单独导入程序	2	讲授、实验、仿真	目标2 目标3
第6章 工业机器人校对与调试 6.1 工业机器人零点校对 6.2 工业机器人调试	掌握更新转数计数器功能部件运行调整、运行参数的调整	重点：需要零点校对的情况；低速调整各轴功能 难点：转数计数器更新步骤；调整手动运行常用参数	2	讲授、实验、仿真	目标2 目标3
第7章 工业机器人系统故障及处理 7.1 工业机器人故障分类、排除故障遵循原则及基本方法 7.2 工业机器人本体故障诊断 7.3 工业机器人控制柜故障诊断 7.4 位置传感器故障诊断 7.5 工业机器人外围设备故障诊断	掌握工业机器人常见故障、排除故障原则、诊断与排除的基本方法，震动噪音、电机过热、齿轮箱漏油、关节故障诊断与处理；电源模块、计算机单元、面板模块、驱动模块、轴计算机模块、接触器模块、标准I/O板、位置传感器故障诊断、处理外围设备	重点：故障排除遵循原则；机械故障处理方法；控制柜故障处理方法；位置传感器故障处理方法；外围设备通信 难点：故障诊断的与排除基本方法；机械故障产生的原因；控制柜故障产生的原因	6	讲授、实验、仿真	目标2 目标3

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
断	通信、PLC、触摸屏、智能传感器应用	因;位置传感器故障产生的原因;智能传感器的应用			
第8章 工业机器人系统维护 8.1 日常检查及维护事项 8.2 工业机器人运行参数及状态检测 8.3 润滑脂的更换 8.4 工业机器人控制柜的维护 6.5 工业机器人部件更换	了解渗油、气压套件、振动、异常响声、定位精度、外围设备、警告的确认及通气口的清洁、电缆有无损坏;了解常规维护制度、运行参数、运行状态的监测润滑脂更换周期、注油位置、更换各关节润滑油的方法;了解控制柜日常维护点检、定期清理、工业机器人系统电路检查;本体维护注意事项、一轴电机与减速器更换方法、其余部件的更换方法	重点:定位精度的确认;常规维护制度;更换润滑油的方法;工业机器人系统电路检查;各关节的电机更换方法 难点:外围设备的动作确认;运行参数的监测;确认注油位置;工业机器人系统电路识读;正确完成各部件的更换	6	讲授、实验、仿真	目标2 目标3

## (二) 实验教学

教学内容	预期学习成果	重点、难点	学时	教学方式(讲授、实验、上机、讨论)	支撑课程目标
第3章 设备故障诊断 基本知识 1.2 故障的定义与诊断 1.2 故障诊断的知识构成及求解过程	了解机器人故障诊断技术的意义;机器人故障诊断的基本内容;信息获取和检测方法;机器人故障诊断方法的分类;机器人故障诊断技术的发展	重点:故障诊断的定义,检测方法,应用	2	讲授、讨论	目标1

## 四、课程考核评价方式

考核以课程目标的达成度为主要目的,以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

### (一) 考核方式

考试采用大作业报告形式,考试课程成绩由期末成绩和平时成绩构成。

### (二) 课程成绩

#### 1. 考核环节及说明

成绩构成	考核说明
平时成绩	(1) 平时成绩满分为60分,占总成绩的60% (2) 平时作业占10%、仿真占20%、实验占20%、讨论占10%。
期末考试	(1) 考试方式及占比:采用大作业报告形式,考试成绩100分,占课程考核成绩的40%。 (2) 评定依据:考试成绩的评定根据大作业报告完成程度进行。

(1) 仿真:在每章或每个学习单元后进行。

(2) 平时作业:作业题以综合性、设计性、应用性习题为主。

(3) 仿真题目、期末大作业题目需要任课教师按照实际教学情况制定相应的问题参考答案及评分标准，并作为本课程的考核材料存档。

## 2. 考核与评价方式

课程 目标	成绩比例（平时成绩60%+期末成绩40%）				合计	
	平时成绩（60%）			期末成绩 （40%）		
	作业(10%)	仿真(20%)	实验(20%)			讨论(10%)
1	2%	5%	5%	2%	5%	19%
2	4%	7%	7%	4%	17%	39%
3	4%	8%	8%	4%	18%	42%
合计	10%	20%	20%	10%	40%	100%

## 五、教学方法

该课程采用线上线下混合式教学，课堂上通过项目化模式，以项目驱动、任务引领完成内容的学习和技能的练习。每次课都配备任务工单，让学生养成按任务工单规范操作的职业素养。为贯彻《国家职业教育改革实施方案》，积极推进“学历证书+若干职业技能等级证书”制度，我院工业机器人毕业生要考取工业机器人操作与运维职业技能等级证书（1+X 技能等级证书）。在学习过程中，应适当加入仿真，把其作为一种基本工具与教学内容有机结合，用于机器人故障诊断分析的学习，有利于加深理解和灵活运用所学理论知识，为后续专业课程的学习奠定基础。

## 六、参考材料

线上资源学习泛雅平台：<https://mooc1.chaoxing.com/course/219789974.html>

线下：参考教材、阅读书目等

1. 庞新宇，任芳主编，《机械故障诊断基础》，机械工业出版社，2022年5月、第2版
2. 叶晖主编，《工业机器人故障诊断与预防维护实战教程》，机械工业出版社，2022年7月、第1版

主撰人：许哲

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 平时作业评分标准

成绩 课程目标	优秀（分数 $\geq$ 90分）	良好（78 $\leq$ 分 数 $<$ 90）	中等（68 $\leq$ 分 数 $<$ 78）	及格（60 $\leq$ 分 数 $<$ 68）	不及格（分 数 $<$ 60分）
课程目标 1 (2%)	工业机器人的故障分析，维护基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰。	工业机器人的故障分析，维护的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰。	工业机器人的故障分析，维护的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	工业机器人的故障分析，维护的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握工业机器人的故障分析，维护的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。
课程目标 2 (4%)	工业机器人的故障分析，维护基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰。	工业机器人的故障分析，维护的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰。	工业机器人的故障分析，维护的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	工业机器人的故障分析，维护的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握工业机器人的故障分析，维护的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。
课程目标 3 (4%)	工业机器人的故障分析，维护基本知识及概念掌握全面，运用得当，解题过程正确、完整，逻辑性强，答案正确率超过 90%，书写清晰。	工业机器人的故障分析，维护的基本知识及概念掌握较全面，能正确运用，解题过程较正确、完整，逻辑性较强，答案正确率超过 80%，书写清晰。	工业机器人的故障分析，维护的基本知识及概念掌握较全面，能够运用，解题过程基本正确、完整，答案正确率超过 70%。	工业机器人的故障分析，维护的基本知识及概念掌握程度一般，并不能正确运用，解题过程中存在错误，答案正确率超过 60%。	没有掌握工业机器人的故障分析，维护的基本知识及概念，不会运用公式，解题过程错误且不完整，答案正确率低于 60%。

## 2. 实验评分标准

成绩 课程目标	优秀（分数 $\geq$ 90分）	良好（78 $\leq$ 分 数 $<$ 90）	中等（68 $\leq$ 分数 $<$ 78）	及格（60 $\leq$ 分数 $<$ 68）	不及格（分 数 $<$ 60分）
课程目标 1 (5%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对工业机器人故障分析与维护。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对工业机器人故障分析与维护。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；能完成部分实验的工业机器人故障分析与维护。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；基本能完成部分实验的工业机器人故障分析与维护。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。
课程目标 2 (7%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对工业机器人故障分析与维护。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对工业机器人故障分析与维护。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；能完成部分实验的工业机器人故障分析与维护。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；基本能完成部分实验的工业机器人故障分析与维护。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。
课程目标 3 (8%)	实验操作过程规范，能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对工业机器人故障分析与维护。实验报告撰写规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果，对实验中遇到的问题提出解决方案。	实验操作过程规范、能独立完成、实验结果正确、能运用理论知识对工业机器人故障分析与维护。实验报告撰写较规范。图表清楚，数据正确，能运用理论知识分析实验结果。	实验操作过程较规范、能合作完成、实验结果正确；能完成部分实验的工业机器人故障分析与维护。实验报告撰写基本规范和完整。图表清楚，数据正确，有实验结果。	实验操作过程基本规范、能合作完成、实验结果基本正确；基本能完成部分实验的工业机器人故障分析与维护。实验报告撰写不完整，数据分析和结论基本正确。	不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。

### 3. 仿真作业评分标准

成绩 课程目标	优秀（分数 $\geq$ 90分）	良好（78 $\leq$ 分 数 $<$ 90）	中等（68 $\leq$ 分数 $<$ 78）	及格（60 $\leq$ 分数 $<$ 68）	不及格（分 数 $<$ 60分）
课程目标 1 (5%)	针对工业机器人故障分析与维护的要求，能够独立、正确设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，能够独立、较正确地设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，设计的校正装置基本正确，能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，设计的校正装置有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，不能完成校正装置的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有仿真过程。
课程目标 2 (7%)	针对工业机器人故障分析与维护的要求，能够独立、正确设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，能够独立、较正确地设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，设计的校正装置基本正确，能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，设计的校正装置有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，不能完成校正装置的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有仿真过程。
课程目标 3 (8%)	针对工业机器人故障分析与维护的要求，能够独立、正确设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，能够独立、较正确地设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，设计的校正装置基本正确，能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，设计的校正装置有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，不能完成校正装置的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有仿真过程。



#### 4. 讨论评分标准

成绩 课程目标	优秀（分数 $\geq 90$ 分）	良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）	中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）	及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）	不及格（分数 $< 60$ 分）
课程目标 1 (2%)	针对工业机器人故障分析与维护，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用仿真进行推演和分析，并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对工业机器人故障分析与维护，事前准备较充分，能较正确地运用仿真进行推演和分析，并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对工业机器人故障分析与维护，事前有一定准备，能运用仿真进行推演和分析，运用分析方法对系统性能进行分析基本正确，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对工业机器人故障分析与维护，事前有一定准备，运用仿真方法对系统模型需加强，运用分析方法对系统性能进行分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对工业机器人故障分析与维护，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用仿真方法对系统模型进行推演和分析，不能运用分析方法对系统性能进行分析，缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 2 (4%)	针对工业机器人故障分析与维护，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用仿真进行推演和分析，并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对工业机器人故障分析与维护，事前准备较充分，能较正确地运用仿真进行推演和分析，并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对工业机器人故障分析与维护，事前有一定准备，能运用仿真进行推演和分析，运用分析方法对系统性能进行分析基本正确，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对工业机器人故障分析与维护，事前有一定准备，运用仿真方法对系统模型需加强，运用分析方法对系统性能进行分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对工业机器人故障分析与维护，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用仿真方法对系统模型进行推演和分析，不能运用分析方法对系统性能进行分析，缺乏证据支持自己的观点。
课程目标 3 (4%)	针对工业机器人故障分析与维护，事前已查阅大量文献或进行充分准备，能正确运用仿真进行推演和分析，并能正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与全部讨论，能提供足够证据支持自己观点。	针对工业机器人故障分析与维护，事前准备较充分，能较正确地运用仿真进行推演和分析，并能较正确地运用合适的分析方法对系统性能进行分析，积极主动参与讨论，能较好地提供足够证据支持自己观点。	针对工业机器人故障分析与维护，事前有一定准备，能运用仿真进行推演和分析，运用分析方法对系统性能进行分析基本正确，能参与讨论，能提供一定的证据支持自己观点。	针对工业机器人故障分析与维护，事前有一定准备，运用仿真方法对系统模型需加强，运用分析方法对系统性能进行分析需加强，参与部分讨论，能提供部分证据支持自己观点。	针对工业机器人故障分析与维护，事前没有准备，不太了解讨论的目的，不能运用仿真方法对系统模型进行推演和分析，不能运用分析方法对系统性能进行分析，缺乏证据支持自己的观点。

### 5. 期末（报告）评分标准

成绩 课程目标	优秀（分数 $\geq$ 90分）	良好（78 $\leq$ 分 数 $<$ 90）	中等（68 $\leq$ 分数 $<$ 78）	及格（60 $\leq$ 分数 $<$ 68）	不及格（分 数 $<$ 60分）
课程目标 1 (5%)	针对工业机器人故障分析与维护的要求，能够独立、正确设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，能够独立、较正确地设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，设计的校正装置基本正确，能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，设计的校正装置有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，不能完成校正装置的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有仿真过程。
课程目标 2 (17%)	针对工业机器人故障分析与维护的要求，能够独立、正确设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，能够独立、较正确地设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，设计的校正装置基本正确，能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，设计的校正装置有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，不能完成校正装置的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有仿真过程。
课程目标 3 (18%)	针对工业机器人故障分析与维护的要求，能够独立、正确设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写规范、图表清晰、书写条理清晰、内容全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，能够独立、较正确地设计校正装置，并能通过仿真验证所设计控制方案的合理性。大作业报告撰写较规范、图表清晰、书写条理清晰、内容较全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，设计的校正装置基本正确，能部分通过仿真验证控制方案的合理性。大作业报告撰写基本规范、图表清晰、内容基本全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，设计的校正装置有错误，基本能完成所设计控制方案合理性的仿真验证。大作业报告撰写不规范、内容不全面。	针对工业机器人故障分析与维护的要求，不能完成校正装置的设计，大作业报告撰写不规范、内容欠缺较多，没有仿真过程。

## 41. 《机器人工程基础实训》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机器人工程基础实训		
		英文	Basic Training of Robot Engineering		
	课程号	4605024	开课学期	短 1	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	机器人工程	先修课程	《数字电子技术》、《数字电子技术实验》、《机器人学》、《机械设计基础 B》	
组织与实施	<p>1.《机器人工程基础实训》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2.按照教学大纲，本课程在校内开展，实践内容分为机械结构设计与制作（硬件单元）和慧鱼软件学习及慧鱼编程设计（软件单元）两个部分。</p> <p>两个单元内容分别在计算机辅助设计实验室和慧鱼实验室进行，两个实验室均能容纳 18 位学生，该实践环节安排如下：</p> <p>（1）第一周：一组学生完成硬件单元，二组完成软件单元</p> <p>（2）第二周：一组学生完成软件单元，二组完成硬件单元</p> <p>3.任务：</p> <p>软件单元中，每人应根据要求安装慧鱼软件，独立完成软件操作实例，完成一项具有完整功能的慧鱼程序设计，具体功能可教师指定，也可学生自选，但应经教师审核；每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>硬件单元中，每人根据教师提供基础题目要求完成设计，也可以在完成基础题目经教师确认后，完成附加设计题。在方案设计阶段，原则上一般为两人一组；在硬件制作阶段，一人一组，每人完成一份设计报告，进行设计答辩。</p> <p>4.教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>（2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	慧鱼实验指导书			自编 [ ] 统编 [ √ ]	

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

《机器人工程基础实训》是面向机器人工程专业学生的一门专业实践实训课程，是理论教学的深化和补充，是一门重要的技术基础课。

通过本课程的学习，使学生巩固和深化机器人专业的基本概念和基础理论，加强结构设计、电路搭建、测试、仿真、数据采集、结果分析等基实验技能的综合训练，培养学生工程需求分析、设计能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

Basic Training of Robot Engineering is a professional practical training course for students majoring in robot engineering. It is a deepening and supplement of theoretical teaching and an important basic technical course.

Through the study of this course, students can consolidate and deepen the basic concepts and theories of robotics, strengthen the comprehensive training of basic experimental skills such as structural design, circuit building, testing, simulation, data acquisition, and result analysis, and cultivate students' engineering demand analysis and design abilities. It will lay a foundation for follow-up courses, graduation design and professional work.

### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 会通过查阅文献了解实训环节的实施方案，并结合文献研究分析机器人工程基础实训中涉及的机械结构，电子电路，程序编辑等复杂工程问题。

**课程目标 2:** 在实训中具备良好的与他人协同合作的团队精神，能独立完成团队分配的任务，或完成团队赋予的角色。

**课程目标 3:** 能够运用工程项目管理与经济决策的基本知识和基本方法，提出经济可行的解决方案，理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理，并应用于基础实训中。

**课程目标 4:** 培养学生具有正确的价值观，激发学生的民族责任感和投身科技强国的责任与担当；培养学生的注重团队合作、精益求精、知行统一、勇于探索的工匠精神。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-3 掌握文献检索方法，并通过研究分析机器人工程及相关领域复杂工程问题。	2.问题分析
2	9-2 能够在团队中，独立完成团队分配的任务，或完成团队赋予的角色。	9.个人与团队
3	11-2 能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发机器人工程领域复杂工程问题的解决方案时，能够综合考虑经济与成本因素，正确运用工程管理原理及经济决策方法。	11.项目管理

### 三、实践教学内容

实践教学内容分为两个部分：

实践内容（一）：慧鱼程序设计与编写（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、讲解设计任务及慧鱼程序设计的一般方法和过程。 2、学生自主查阅相关资料，完成电路功能分析、方案设计及电子元件选型。	2	3 教机房	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 2 课程目标 3
1、学生根据设计方案完成慧鱼仿真验证和方案调整 2、学生根据仿真结果完成调试。 思政融入点：操作规范及职业规范	2	3 教机房	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 3
1、根据实验结果撰写设计报告	1	3 教机房	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 1

实践内容（二）：机械结构设计和慧鱼搭建单元（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
完成设计环境搭建，完成元件库设计及原理图设计	1.5	工程学院 101	1.启发式教学及案例分析 2、合作学习	课程目标 2 课程目标 3
完成机械构架的设计慧鱼电路的布局；进行慧鱼搭建	1	工程学院 101	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
针对特定功能的结构，电器、程序调试	1	工程学院 101	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
根据设计结果撰写设计报告	0.5	工程学院 101	学生撰写设计报告	课程目标 1 课程目标 2
答辩	1	工程学院 101	答辩	课程目标 1

#### 四、考核方式及成绩评定

《机器人工程基础实训》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（实操、讨论）50%、实验结果 30%、设计报告 15%、答辩成绩 5%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现(实操、讨论) (50%)	实验结果 (30%)	设计报告 (15%)	答辩 (5%)	
课程目标 1	20%	20%	5%	5%	50%
课程目标 2	15%	10%	10%	0	35%
课程目标 3	15%	0	0	0	15%

主撰人：康剑梁

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 5 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

### 1. 现场操作考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 (50%)	硬件方案设计，选型，以及软件工具的使用、仿真、元件库设计	硬件单元设计方案及选型完全正确，功能设计完善，仿真结果正确；软件单元元件库设计完全正确	硬件单元设计方案及选型较正确，功能设计较完善，仿真结果较正确；软件单元元件库设计较正确	硬件单元设计方案及选型部分正确，功能设计不完整，仿真结果部分正确；软件单元元件库设计部分正确	硬件单元设计方案及选型存在问题，功能设计存在问题，仿真结果存在问题；软件单元元件库设计存在问题	硬件单元设计方案及选型错误较多，功能设计错误较多，仿真结果错误较多；软件单元元件库设计错误较多
课程目标 2 (35%)	实践过程中的团队协作能力	在实践过程中遵守纪律，积极思考，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，并积极配合与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考较为积极，较为积极完成团队分配的任务，并且能较为主动完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律，不能完成团队分配任务，团队合作意识一般。
课程目标 3 (15%)	慧鱼仿真、结构设计，慧鱼组件使用	使用软件熟练，能够熟练完成设计要求。	使用软件较熟练，能够较熟练完成设计要求。	使用软件熟练程度一般，完成设计要求能力一般。	软件使用不熟练，不能完成所有设计要求。	软件不会使用，未完成设计要求。

## 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 (50%)	硬件方案设计, 选型、实验操作与调试, 以及软件工具的使用、仿真、慧鱼设计	完成所有硬件连接, 实现所有功能要求, 结果优秀。完成所有原理图及 PCB 设计, 实现所有功能要求, 实验结果优秀。	完成所有硬件连接, 实现大部分功能要求, 结果良好。完成所有原理图及 PCB 设计, 实现大部分功能要求, 实验结果良好。	完成所有硬件连接, 实现部分功能要求, 实验结果一般。完成大部分原理图及 PCB 设计, 实现部分功能要求, 实验结果一般。	部分硬件未连接, 部分功能要求未实现, 实验结果效果不好。原理图及 PCB 设计完成不好, 部分功能要求未实现, 实验结果效果不好	硬件未连接成功, 大部分功能未实现, 实验没结果。大部分原理图及 PCB 设计任务未完成, 大部分功能未实现, 实验没结果。

## 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 2 (35%)	方案分析, 研究路线设计, 实验方案设计	方案分析、研究路线、实验方案设计正确, 全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计较正确较全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计基本正确。	方案分析、研究路线、实验方案设计存在一定错位, 不全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计错误, 片面。
课程目标 3 (15%)	报告撰写	论文书写条理清晰、内容全面, 设计方案合理可行, 实验过程全面科学, 实验仿真正确, 效果优秀。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面, 设计方案合理可行, 有实验过程, 有一定仿真, 效果良好。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面, 设计方案基本合理可行, 有部分实验过程。	论文书写条理欠缺, 内容有欠缺, 设计方案基本合理, 过程需改进。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多, 设计方案不合理, 没有实验过程及仿真过程。

## 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 (50%)	沟通交流, 合理阐述	讲述内容完整, 思路清晰。	讲述内容较完整, 思路较清晰。	讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	讲述内容欠缺, 思路一般。	讲述内容不完整, 思路不清晰。



## 42. 《机器人操作系统与仿真开发综合实训》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机器人操作系统与仿真开发综合实训		
		英文	Comprehensive Training of Robot Operating System and Simulation Development		
	课程号	4605025	开课学期	3	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	机器人工程	先修课程	程序设计语言(C语言)、电路原理、机器人操作系统与仿真	
组织与实施	<p>1、《机器人操作系统与仿真开发综合实训》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、本课程实践内容分为机器人导航和机器学习两个部分，按照教学大纲，通过查阅文献、方案设计、系统仿真（模拟测试）、调试和运行，撰写报告，答辩，开展教学活动。</p> <p>3、教学组织：学生不分批次，所有同学需在计算机房内完成实训任务，实践环节安排如下：            第一周：完成机器人路径规划与导航系统的设计与调试；            第二周：完成机器学习目标识别项目设计，实现对目标自动识别功能。</p> <p>4.实践过程 3-5 人为一组，按组完成，每人完成一份设计报告，实训结束组织答辩。</p> <p>5.课程要求：  <b>对教师的要求：</b>            (5) 指导教师应由经验丰富，对实训实践环节较熟悉、责任心强的教师担任。            (6) 指导教师课程设计开始前应到相应实验室了解和熟悉情况，根据课程大纲的要求拟订课程设计进度计划，做好准备工作。            (7) 实训期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生主动实践和思考；要提前分好小组，布置一定量讨论题，并组织学生参与讨论，对课程设计效果及时检查与督促；课程设计结束时要认真做好考核和总结工作。            (8) 教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。</p> <p><b>对学生的要求：</b>            (9) 学生应按实习大纲、进度计划的要求和规定，积极主动地完成实训任务，在实训中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力；            (10) 能够在查阅文献的基础上，结合设计要求与技术指标，确定设计方案；            (11) 设计方案要有创新思想，考虑成本管理与工程进度管理；            (12) 设计组要能合理分解和确定设计任务，对系统进行仿真、模拟测试和实验；            (13) 撰写设计报告和答辩。            (14) 实训过程中，严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程等，尊重指导教师及实验教师的工作。            (15) 学生在课程设计期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。            (16) 成绩不合格者，根据情况或再组织口试、质疑等，如仍不合格者要重修实训。</p> <p><b>3.对实验室的要求：</b>            (4) 实训需要计算机房，计算机中要安装 Ubuntu 操作系统，根据实训要求提前对电脑进行配置，满足实训教学大纲要求；            (5) 就地就近，相对稳定，节约开支；            (6) 实训过程中要厉行节约，全程严格执行安全规则制度。</p>				
指导用书	上海海洋大学机器人操作系统实验指导书			自编 [√] 统编 [ ]	
	精通 ROS 机器人编程 郎坦·约瑟夫著，机械工业出版社，2020 年 4 月			自编 [ ] 统编 [√]	

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

《机器人操作系统与仿真开发综合实训》是机器人工程专业一门重要的专业实践课。本课程运用已学的程序设计语言基础、电子技术基础、机器人操作系统与仿真基础，利用现有的计算机机房，以系统构建为主线，基于机器人操作系统进行机器人导航和机器学习项目的需求分析、方案设计、仿真（模拟测试）、调试和运行的全过程，加强实际工程项目管理理念、职业道德和团队协作能力培养，全面提高综合运用机器人程序设计专业知识和机器人项目仿真开发的能力，为毕业后顺利走上工作岗位打好实践基础。

“Comprehensive Training of Robot Operating System and Simulation Development” is an important professional practice course for Robot Engineering specialty. This practical course uses the basics of programming language, electronic technology, robot operating system and simulation that have been learned, and the existing computer room in the laboratory to complete the whole process of demand analysis, scheme design, simulation (simulation test), debugging and operation of robot navigation and machine learning projects based on the robot operating system, taking system construction as the main line, and strengthen the concept of actual project management. Cultivate professional ethics and team cooperation ability, comprehensively improve the ability to comprehensively use professional knowledge to design and synthesize, and lay a good practical foundation for smooth going to work after graduation.

### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够通过对机器人操作系统工作机制的理解，运用计算机程序设计语言和集成开发环境，对机器人的人机交互、路径规划，目标识别等实际项目问题进行分析和开发，能够设计出开发方案并根据方案，并得到正确的结论。（支撑毕业要求指标点 2-4）

**课程目标 2:** 能够根据实验方案，运用机器人操作系统基础知识，路径规划与导航、机器人目标识别等领域内专业知识构建实验系统，能够进行规范的操作，编写出仿真程序，并进行测试和验证，正确地采集到实验数据。（支撑毕业要求指标点 4-3）

**课程目标 3:** 熟练掌握机器人操作系统仿真和组态软件等常用开发工具，能够对对机器人路径规划与导航系统、机器学习目标识别进行建模，并设计算法仿真，能够分析算法模型的应用范围，以及提出进一步的优化方向。（支撑毕业要求指标点 5-2）

**课程目标 4:** 培养学生爱国主义和职业道德教育，善于将课本知识与生产实际有机结合的能力，形成勤勉、务实、吃苦耐劳的优秀生活作风及工作态度。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	2-4 能够通过工程原理、工程方法和文献研究综合对机器人智能感知与优化控制领域相关复杂工程问题进行分析，并获得有效结论。	2 问题分析
2	4-3 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4 研究
3	5-2 能够使用工具软件、先进测试设备与信息技术工具对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行建模、预测和模拟，并在实践过程中理解其局限性。	5 使用现代化工具

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
机器人路径规划与导航项目实训				
查阅文献，选择实训题目，对实训内容进行需求分析，设计实训项目流程和具体实施方案	0.5	工程学院计算机室	教师讲解 学生自主学习	课程目标 1 课程目标 2
熟悉系统实施仿真软件	0.5	工程学院计算机室	教师演示 学生操作 教师指导	课程目标 1
实训项目理论设计，系统框图和各环节参数设计确定及合理性理论验证	1	工程学院计算机室	学生分组讨论 教师指导	课程目标 2 课程目标 3
实训项目仿真实验研究，根据理论设计搭建系统，进行仿真研究和实验研究，对设计参数进行修正，最终完成项目设计	2	工程学院计算机室	学生组内分工 实施 教师指导	课程目标 2 课程目标 3
报告撰写	0.5	工程学院计算机室	学生撰写报告	课程目标 1 课程目标 3
答辩	0.5	工程学院计算机室	答辩	课程目标 1 课程目标 2
机器人目标识别项目实训				
查阅文献，选择实训题目，对实训内容进行需求分析，设计实训项目流程和具体实施方案	0.5	工程学院计算机室	教师讲解 学生自主学习	课程目标 1 课程目标 2
基于机器人物体识别方法进行演示	0.5	工程学院计算机室	教师演示 学生学习	课程目标 1
学习 TesnorFlow 机器学习算法的使用方法	1	工程学院计算机室	教师演示 学生操作 教师指导	课程目标 3
实训项目理论设计，系统框图和各环节参数设计确定及合理性理论验证	1	工程学院计算机室	学生组内分工 实施 教师指导	课程目标 2 课程目标 3
实训项目仿真实验研究，根据理论设计搭建系统，进行仿真研究和实验研究，对理论设计参数进行校正，设计方案说明，在机器人目标检测实验中验证。	1	工程学院计算机室	学生组内分工 实施 教师指导	课程目标 2 课程目标 3
报告撰写	0.5	工程学院计算机室	学生撰写报告	课程目标 1 课程目标 3
答辩	0.5	工程学院计算机室	答辩	课程目标 1 课程目标 2

#### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据学生平时现场行为表现、实验结果、设计报告和设计完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现占 20%，设计结果占 30%，设计报告 30%、答辩成绩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq$ 分数 $< 90$ 为良好， $68 \leq$ 分数 $< 78$ 为中等， $60 \leq$ 分数 $< 68$ 为及格，分数 $< 60$ 分为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现 (实操、讨论) (20%)	实验结果 (30%)	设计报告 (30%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	0%	0%	10%	10%	20%
课程目标 2	10%	20%	0%	10%	40%
课程目标 3	10%	10%	20%	0	40%

主撰人：李志坚

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 15 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准。

### 1. 现场表现考核评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (10%)	能够进行机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统仿真测试,得到正确的实验数据。	独立进行机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统仿真测试,实验结果全部正确。	能够通过小组合作完成机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统仿真测试,结果较正确。	能够通过小组合作完成机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统的大部分仿真测试,结果有少量错误。	能够通过小组合作完成机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统的部分仿真测试,结果有部分错误。经讨论后成功改正。	通过小组讨论仍不能对机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统进行测试。
课程目标 3 (10%)	能够利用计算机软件平台对设计项目进行实验室调试和运行,搭建电路或编写程序。并提出对系统方案进行整体优化措施。	能够熟练地利用计算机软件平台对设计项目进行实验调试和运行,能够发现问题,并不断改进和优化。	能够较熟练地利用计算机软件平台对设计项目进行实验调试和运行,发现问题并有效解决。	能够利用计算机软件平台对设计项目进行实验调试和运行,发现问题并解决部分问题。	基本能够利用计算机软件平台对设计项目进行实验调试和运行,出现问题大部分不能解决,经过讨论后解决。	不会利用利用计算机软件平台对设计项目进行实验调试和运行,经过指导与讨论后,仍不能完成设计任务。

### 2. 实验结果考核评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	得到正确的实验数据。	对机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统进行实验,实验过程正确、完整,逻辑性强,答案正确率超过 90%,书写清晰。	对机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统进行实验,实验过程较正确、完整,逻辑性较强,答案正确率超过 78%,书写清晰。	对机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统进行实验,实验过程基本正确、完整,答案正确率超过 68%。	对机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统进行实验,实验过程中存在错误,答案正确率超过 60%。	没有掌握机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统的实验过程,不会进行实验,实验结果正确率低于 60%。
课程目标 3 (10%)	对系统方案进行整体优化措施。	能够熟练地对机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统进行改进,能够提出合理的优化措施并予以验证。	能够较熟练地对机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统进行改进,能够提出合理的优化措施,对实验中发现的问题并有效解决。	经过思考后,能够对机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统进行改进,提出合理的优化措施,对实验中发现的大部分问题进行解决。	经过思考与讨指或指导后,能够对机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统进行改进,对实验中发现的较多问题不能解决,经过讨论后解决。	无法对机器人路径规划与导航、机器人目标识别系统进行改进,经过指导与讨论后,仍不能完成设计任务。

### 3. 设计报告考核评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	系统需求分析并提出方案	能够认真查阅和研究相当数量的文献,分析系统设计需求并提出实验方案,思路清晰全面,描述详细。	能够查阅文献,分析系统设计任务需求并提出实验方案,思路较清晰全面,描述较详细。	能够通过查阅文献,对项目任务需求进行分析,分析较全面,但描述较简单。提出的实验方案不够完善。	能够查阅文献,但数量较少,对项目任务需求分析的描述不够全面。提出的实验方案有部分错误。	没有通过调研对项目需求进行分析,描述不具体。无法提出可行的实验方案。
课程目标 3 (20%)	系统整体调试、运行和改进	能够借助集成开发环境进行调试,系统调试过程记录详细,图文并茂,遇到的问题有详细解决方案,对设计的算法有合理的优化措施。	能够借助集成开发环境进行调试,系统调试过程较记录详细,图文并茂,遇到的问题有较详细解决方案,对设计的算法有较合理的优化措施。	能够借助集成开发环境进行调试,系统调试过程记录基本详细,图文并茂,对遇到问题解决方案描述不够详细,对设计的算法分析也较为简单。	经过指导后能够借助集成开发环境进行调试,系统调试过程记录不够详细,有图展示,但描述不够详细和具体,未能对设计的算法提出优化措施。	不会使用集成开发环境,系统调试过程未做记录,只有整体调试图,未做具体分析。

### 4. 答辩成绩考核评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	系统需求分析与方案设计	熟悉整个软件平台和仿真系统的需求分析,系统方案证合理可行。相关问题回答问题准确、全面。	较熟悉整个软件平台和仿真系统的需求分析,提出的实验方案基本合理。相关问题回答问题较准确、全面。	了解整个软件平台和仿真系统的需求分析,提出的系统方案证存在部分错误,但进行了修正。相关问题能够回答,不够全面。	基本了解整个软件平台和仿真系统的需求分析,提出的系统方案不太合理,但也可以执行。部分问题回答错误或不够全面。	不了解整个软件平台和仿真系统的需求分析,无法提出合理系统实验方案。相关问题回答不准确。
课程目标 2 (10%)	系统整体调试、运行和改进	熟悉整个软件平台和仿真系统的调试,能够对运行中的问题给出解决办法。相关问题回答准确、全面。	较熟悉整个软件平台和仿真系统的调试,对运行中的问题提出解决办法。相关问题回答较准确、全面。	了解整个软件平台和仿真系统的调试,对运行中的问题有解决办法。相关问题能够回答,不够全面。	基本了解整个软件平台和仿真系统的调试,对运行中的问题有部分解决办法。部分问题回答错误或不够全面。	不了解整个软件平台和仿真系统的调试,无法解决运行中的问题。相关问题回答不准确。

## 43. 《金工实习》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	金工实习		
		英文	The Practice of Metal Technics		
	课程号	4609932	开课学期	4	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	机器人工程专业	先修课程		
组织与实施	以班级为单位，实习时首先集中进行安全教育，介绍中心概况、分组情况及考核标准。进入实训中心按班级人数分成若干小组，每组 8 人，各小组轮流进行钳工实训、车削实训、数控实训、先进制造实训、铸造实训、焊接实训、铣削磨削实训及特种加工实训。各模块有指定教师带教和指导。				
指导用书	《工程训练基础教程》王洁、周凯、王晓栋、崔路明			自编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ] 统编 [ <input type="checkbox"/> ]	

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《金工实习》是本科实践教学中的重要的一门课程，是培养学生动手能力、结合实践学习理论的重要环节。实习的目的是使学生了解机械制造的一般过程、金属加工的主要工艺方法，独立完成简单零件加工方法的操作。《金工实习》强调以实践教学为主，学生应进行独立的实践操作，在实习过程中有机地将基本工艺理论、基本工艺知识和基本工艺实践结合起来，同时重视学生工艺实践技能的提高以及学生综合素质的提升。

" The Practice of Metal Technics" is an important course in undergraduate practical teaching, and an important link in cultivating students' practical ability and combining practical learning theory. The purpose of the internship is to enable students to understand the general process of mechanical manufacturing, the main process methods of metal processing, and to independently complete the operation of simple parts processing methods. " The Practice of Metal Technics " emphasizes practical teaching, students should carry out independent practical operations, organically combine basic process theory, basic process knowledge and basic process practice during the internship process, and at the same time pay attention to the improvement of students' technical practice skills and the Overall quality improvement.

#### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 通过实习，使学生对各工种的工程术语及行业标准有一定的了解，能够将机器人工程专业相关领域的技术标准体系在生产制造中得以应用；（支撑毕业要求 6.1）

**课程目标 2:** 通过实习，了解企业在解决机械工程实际问题各环节（包括方案确定、工艺选择等）中如何合理的考虑各种职业规范及相关规范的正确运用，能够在机械产品的设计、制造及应用中遵守职业道德和规范；（支撑毕业要求 8.2）

**课程目标 3:** 通过实习, 能够独立完成团队分配的任务, 能胜任团队成员或负责人的角色与责任, 能倾听并吸取团队其他成员的意见及建议。(支撑毕业要求 9.3)

**课程目标 4:** 在实习过程中注重“工匠精神”的弘扬与传承, 培养学生一丝不苟的工作态度、精益求精的敬业精神以及随时代发展推陈出新的创新意识。(支撑课程思政)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	6-1 具备工程实习和社会实践经历, 掌握与工程相关的背景知识以及职业和行业的方针、政策和法律、法规。	6. 工程与社会
2	8-2 在实践中理解并遵守职业道德与规范, 自觉履行社会责任。	8. 职业规范
3	9-3 能够组织协调团队成员完成分配的任务。	9. 个人和团队

## 三、实践教学内容

教学内容	实习天数	实习地点	教学方法	支撑课程目标
安全课	0.5 天	工程训练中心	多媒体案例教学 宣传安全实训方面的法律法规, 本中心有关安全操作规程和规章制度, 介绍本中心的基本情况以及一般安全知识和预防事故基本知识。讲授科学家及爱国实业家的事迹, 培养学生一丝不苟的工作态度及精益求精的敬业精神。	2、3、4
钳工实训	2 天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 熟悉操作设备, 了解工艺特点, 掌握划线、锯割、锉削、钻孔、铰孔等加工的方法和应用, 以及各种工具、量具的使用和测量方法。	1、2、3
车削实训	2 天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解设备结构及操作技能, 掌握刀具、材料性能, 能够制定一般零件的车工工艺并独立完成简单零件的车削加工。	1、2、3
数控实训	2 天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 熟悉仿真系统, 掌握 G 代码、M 代码功能, 能够进行程序编程, 手动对刀, 加工零件。	1、2、3
先进制造实训	1 天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解先进制造的工艺特点, 掌握 3D 打印机、激光打标机、激光内雕刻机操作方法。	1、2、3
铸造实训	1 天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解铸件的结构及特点, 掌握两箱造型的特点及应用并实际操作。	1、2、3
焊接实训	0.5 天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 掌握焊接生产的安全操作规程、工艺过程、特点和应用。	1、2、3
铣削磨削实训	0.5 天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解铣床、磨床的组成和基本加工方法。	1、2、3
特种加工实训	0.5 天	工程训练中心	安全操作讲解及示范, 学生操作, 了解电火花成型机、线切割等机床的组成和基本加工方法。	1、2、3



#### 四、考核方式及成绩评定

金工实习的成绩考核根据学生每个模块的操作能力、实习表现及实习报告进行综合打分。各部分占比如下：操作能力 50%、实习表现 30%、实习报告 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据优秀（分数 $\geq 90$ 分）；良好（ $78 \leq$ 分数 $< 90$ ）；中等（ $68 \leq$ 分数 $< 78$ ）；及格（ $60 \leq$ 分数 $< 68$ ）；不及格（分数 $< 60$ 分）进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	操作能力 (50%)	实习表现 (30%)	实习报告 (20%)	
课程目标 1	20%	0%	20%	40%
课程目标 2	0%	30%	0%	30%
课程目标 3	30%	0%	0%	30%

主撰人：王洁

审核人：王斌、高丽

英文校对：褚振华

教学院长：刘雨青

日期：2022年09月29日

## 附件：各类考核与评价标准表

### (1) 操作能力考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	机器人工程专业相关领域技术标准在生产制造中应用	实际操作完全符合工艺流程及要求,实物检测在公差要求范围内	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测个别尺寸不合格。	实际操作大部分符合工艺流程及要求,实物检测少部分尺寸不合格。	实际操作基本符合工艺流程及要求,实物检测大部分尺寸不合格。	实际操作完全不符合工艺流程及要求,实物检测所有尺寸均不合格。
课程目标3 (30%)	团队协作能力	能积极完成团队合作任务,在团队中起核心作用	能积极完成团队合作任务,在团队中起重要作用。	在团队中仅能完成自身基本任务。	在团队中勉强完成自身基本任务。	未进行团队合作,缺乏与他人的有效沟通。

### (2) 实习表现考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标2 (30%)	职业规范及相关规范的正确运用	完全遵守工艺纪律及安全操作规程,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数1次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数2-3次,无安全事故。	基本遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数4-5次,无安全事故。	不遵守工艺纪律及安全操作规程,违纪次数大于5次,有安全事故。

### (3) 实习报告考核及评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标1 (20%)	工艺方案设计	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。全部符合技术标准要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。1-2项不符合技术标准要求。	实习报告中详细记录了实习内容,图文并茂、条理清晰。3-4项不符合技术标准要求。	实习报告中粗略记录了实习内容,5-6项不符合技术标准要求。	实习报告中简单记录了实习内容,大部分不符合技术标准要求。

## 44. 《移动机器人创新实训》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	移动机器人创新实训		
		英文	Mobile Robot Innovation Training		
	课程号	46050005	开课学期	短 2	
	学分	2	实习周数	2 周	
	面向专业	机器人工程	先修课程	《机器人操作系统与仿真》、《机器人学》	
组织与实施	<p>1、《移动机器人创新实训》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、本课程时间内容分为寻迹小车及机器狗姿态控制两个部分，按照实习教学大纲，通过查阅文献、方案设计、系统仿真（模拟测试）、调试和运行，撰写报告，答辩，开展教学活动。</p> <p>3、教学组织：学生分两个班，实践环节安排如下：            第一周：一班完成寻迹小车；二班完成机器狗姿态控制；            第二周：二班完成机器狗姿态控制；一班完成寻迹小车；</p> <p>4.实践过程 3-4 人为一组，设计按组完成，每人单独完成答辩与报告。</p> <p>5.课程要求：</p> <p><b>对教师的要求：</b></p> <p>(9) 指导教师应由经验丰富，对实训实践环节较熟悉、责任心强的教师担任。</p> <p>(10) 指导教师在设计开始前应到相应实验室了解和熟悉情况，根据课程大纲的要求拟订课程设计进度计划，做好准备工作。</p> <p>(11) 实习期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生主动实践和思考；要提前分好小组，布置一定量讨论题，并组织学生参与讨论，对课程设计效果及时检查与督促；课程设计结束时要认真做好考核和总结工作。</p> <p>(12) 教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。</p> <p><b>对学生的要求：</b></p> <p>(17) 学生应按实习大纲、进度计划的要求和规定，积极主动地完成实训任务，在实训中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力；</p> <p>(18) 能够在查阅文献的基础上，结合设计要求与技术指标，确定设计方案；</p> <p>(19) 设计方案要有创新思想，考虑成本管理与工程进度管理；</p> <p>(20) 设计组要能合理分解和确定设计任务，对系统进行仿真、模拟测试和实验；</p> <p>(21) 撰写设计报告和答辩。</p> <p>(22) 实习过程中，严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程等，尊重指导教师及实验教师的工作。</p> <p>(23) 学生在课程设计期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。</p> <p>(24) 成绩不合格者，根据情况或再组织口试、质疑等，如仍不合格者要重修实习。</p> <p><b>3.对实验室的要求：</b></p> <p>(7) 根据实习要求配置实验室器材，能满足实习教学大纲要求；</p> <p>(8) 就地就近，相对稳定，节约开支；</p> <p>实习过程中要厉行节约，全程严格执行安全规则制度。</p>				
指导用书	移动机器人创新实训			自编 [ √ ] 统编 [ ]	

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

本课程是机器人工程专业一门重要的专业实践课。本实践课程运用已学的机器人操作系统与仿真、机器人学的基本理论和技术工具的相关专业知识，利用实验室拥有的成套实验设备，对寻迹小车、机器狗的移动控制进行功能分析、方案设计、调试和运行的整个过程，加强实际工程项目管理观念、职业道德和团队协作能力培养，全面提高综合运用专业知识进行设计和综合的能力，为毕业后顺利走上工作岗位打好实践基础。

This course is an important professional practice course for robotics engineering majors. This practical course uses the relevant professional knowledge of the basic theory and technical tools of robot operating system and simulation and robotics that have been learned, and uses the complete set of experimental equipment owned by the laboratory to conduct functional analysis, program design, debugging and operation of the movement control of trace trolleys and robot dogs, strengthen the practical engineering project management concept, professional ethics and teamwork ability training, comprehensively improve the ability to comprehensively use professional knowledge for design and synthesis, and lay a good practical foundation for smooth entry into the workplace after graduation.

### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，对移动机器人设计方案进行优化（支撑毕业要求观测点 3-4）

**课程目标 2:** 能够使用工具软件、先进测试设备与信息技术工具对包括循迹小车、机器狗在内的移动机器人进行建模、预测和模拟，并在实践过程中理解其局限性（支撑毕业要求观测点 5-2）

**课程目标 3:** 能够组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务。（支撑毕业要求观测点 9-2）

**课程目标 4:** 适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，深刻认识到不断学习与探索的必要性，具备终身学习的意识。（支撑毕业要求观测点 12-1）

**课程目标 5:** 基于中国科技发展，培养学生的爱国主义精神和职业道德；善于将课本知识与生产实际有机结合的能力，注重团队协作，培养勤勉、务实、精益求精的工匠意识。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-4 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，对设计方案进行优化。	3. 设计/开发解决方案
2	5-2 能够使用工具软件、先进测试设备与信息技术工具对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行建模、预测和模拟，并在实践过程中理解其局限性。	4. 研究
3	9-2 能够组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务。	9. 个人和团队
4	12-1 适应社会进步、科学技术发展带来的知识迭代更新，深刻认识到不断学习与探索的必要性，具备终身学习的意识。	10. 沟通

### 三、实践教学内容

实践教学内容分为两个部分：

实践内容（一）：循迹小车安装、编程与调试（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
熟悉实验设备，对小车功能进行分析，从安全、环境等角度出发，开展循迹策略的研究。 <b>思政融入点：</b> 爱国主义精神和职业道德。	2	工程学院 B222	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 4
编程与调试，实现小车循迹行驶 <b>思政融入点：</b> 勤勉、务实、精益求精的工匠精神。	2	工程学院 B222	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3
能够就循迹小车研究、编程与调试中的的问题与同学、老师进行有效沟通和交流，能够撰写规范的实训报告、清晰表达移动机器人运动控制思路和方案，并通过答辩和报告等方式，准确阐述完成的工作、表达自己的观点，回应老师的质疑	1	公共实验楼 A209	1、学生撰写设计报告 2、答辩	课程目标 5

实践内容（二）：机器狗安装、编程与调试（5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
熟悉实验设备，对机器狗功能进行分析，从安全、环境等角度出发，开展循迹策略的研究。 <b>思政融入点：</b> 爱国主义精神和职业道德。	2	工程学院 B222	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 4
编程与调试，实现机器狗的姿态控制与运动控制 <b>思政融入点：</b> 勤勉、务实、精益求精的工匠精神。	2	工程学院 B222	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 2 课程目标 3
能够就机器狗研究、编程与调试中的的问题与同学、老师进行有效沟通和交流，能够撰写规范的实训报告、清晰表达移动机器人运动控制思路和方案，并通过答辩和报告等方式，准确阐述完成的工作、表达自己的观点，回应老师的质疑	1	公共实验楼 A209	1、学生撰写设计报告 2、答辩	课程目标 5

#### 四、考核方式及成绩评定

《移动机器人创新实训》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（方案设计、实操、讨论）50%、实验结果 20%、设计报告 20%、答辩成绩 10%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq$ 分数 $< 90$ 为良好， $68 \leq$ 分数 $< 78$ 为中等， $60 \leq$ 分数 $< 68$ 为及格，分数 $< 60$ 分为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现（方案设计、 实操、讨论） (45%)	实验结果 (20%)	设计报告 (25%)	答辩 (10%)	
课程目标 1	15%	10%	10%	5%	40%
课程目标 2	20%	10%	10%	0%	40%
课程目标 3	5%	0%	5%	0%	10%
课程目标 4	5%	0%	0%	5%	10%
合计(成绩构成)	45%	20%	25%	10%	100%

主撰人：邢博闻

审核人：霍海波、周悦

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 <90)	中等 (68 $\leq$ 分数 <78)	及格 (60 $\leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，对移动机器人设计方案进行优化	能对循迹小车、机器狗运动控制、循迹行驶、路径规划等需求设计方案，并结合安全、节能减排等多种因素对相关决策算法进行优化	能对循迹小车、机器狗运动控制、循迹行驶、路径规划等需求设计方案，并结合安全、节能减排等个别因素对相关决策算法进行优化	能基本完成对循迹小车、机器狗运动控制、循迹行驶、路径规划等需求的方案设计，能在考虑相关因素前提下，对方案进行优化。	能基本完成对循迹小车、机器狗运动控制、循迹行驶、路径规划等需求的方案设计，对方案优化考虑较少。	无法完成对循迹小车、机器狗运动控制、循迹行驶、路径规划等需求的方案设计
课程目标 2 (20%)	展循迹小车、机器狗运动控制、循迹行驶、路径规划等内容的调试与实现	实现循迹小车、机器狗运动控制、循迹行驶、路径规划等内容的调试与功能实现。	实现循迹小车循迹行驶、机器狗四肢位姿遥功能的调试与实现，机器狗路径规划策略实施仍待加强。	实现循迹小车循迹行驶调试与实现，机器狗基本具备运动控制能力。	小车基本具备循迹行驶功能，机器狗可站立，并完成部分动作预期	无法实现预期功能
课程目标 3 (5%)	能够组织、协调和指挥团队成员完成分配的任务。	在实践过程中遵守纪律，积极思考，表达恰当，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，积极合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考较积极，完成团队分配的任务较积极，并且能较为主动地完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律，不能完成团队分配的任务，团队合作意识一般。
课程目标 4 (5%)	探索与终身学习	在实践过程中积极与同学积极挖掘小车、机器狗的额外功能，并演示功能	在实践过程中积极与同学积极挖掘小车、机器狗的额外功能，并展示调试效果	在实践过程中体现出了一定的创新意识，能对小车、机器狗功能提出创新方案与计划	在实践过程中体现出了一定的创新意识，能对小车、机器狗功能进行创新分析	在实践过程中未开展创新探索

### 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 (78 $\leq$ 分数 <90)	中等 (68 $\leq$ 分数 <78)	及格 (60 $\leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	对移动机器人设计方案进行优化	能体现循迹小车、机器狗移动控制与优化过程，优化效果明显	能体现循迹小车、机器狗移动控制与优化过程，能体现优化过程	能体现循迹小车、机器狗移动控制，能体现优化思路	能体现循迹小车、机器狗移动控制	无法实现预期实验效果

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 2 (10%)	展循迹小车、 机器人运动 控制、循迹行 驶、路径规划 等内容的调 试与实现	完成完整的 程序编写与 调试过程,实 现预期功能, 小车实现全 程循迹行驶, 机器人平稳 行走	完成较为完 整的程序编 写与调试过 程,实现预期 功能,小车实 现较为完整 的循迹行驶, 机器人可直 线、转弯走动	完成较为完 整的程序编 写与调试过 程,实现预期 功能,小车可 以循迹行驶, 机器人可直 线行走	完成较为完 整的程序编 写与调试过 程,实现预期 功能,小车可 以行驶,机器 狗可站立	无法实现预 期实验效果

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (10%)	优化方 案	根据应用场景移 动机器人运动控 制的需求分析正 确、全面,考虑 了多种因素下的 优化方案并实现	根据应用场景移 动机器人运动控 制的需求分析较 为正确、全面,考虑 了某些因素下的 优化方案并实现	根据应用场景 移动机器人运 动控制的需求 分析基本正确、 全面,考虑了方 案的优化需求。	根据应用场 景移动机器 人运动控制 的需求分析 基本正确。	根据应用场 景,感知系统 的需求分析片 面
课程目标 2 (10%)	调试实 现	设计完整的试验 方案,调试过程 与编程细节	设计较完整的试验 方案,体现较全面 的调试过程与编程 细节	设计较完整的 试验方案,体现 较全面编程细 节	设计较完整 的试验方 案,体现部 分编程细节	对实验方案认 知不足,无法 开展。
课程目标 3 (5%)	报告撰 写	报告书写条理清 晰、内容全面, 实施方案合理可 行,实验过程全 面科学,实验仿 真正确,效果优 秀。	报告书写条理较 为清晰、内容较 为全面,实施方 案合理可行,有 实验过程,有 一定仿真,效果 良好。	报告书写条理 基本清晰、内 容基本全面,实 施方案基本合 理可行,有部分 实验过程。	报告书写条 理欠缺,内 容有欠缺,实 施方案基本 合理,过 程需改进。	报告书写条 理不清晰、内 容欠缺较多,实 施方案不合 理,没有实验 过程及仿真过 程。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 $< 90$ )	中等 ( $68 \leq$ 分数 $< 78$ )	及格 ( $60 \leq$ 分数 $< 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (5%)	优化方案	能对问题进行 全面分析,	能对问题进行 较为全面分析	对问题的分 析欠完整	能对部分问题 开展分析	无法结合背景与知 识开展分析
课程目标 4 (5%)	探索与终 身学习	讲述创新想法, 自主学习,说明 实现手段	讲述创新想 法,说明实现 手段	讲述创新想 法,说明实 现手段	讲述创新想法, 说明实现手 段	讲述创新想法,说明 实现手段



## 45. 《机器视觉与传感器技术课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机器视觉与传感器技术课程设计		
		英文	Course Design of Machine Vision and Sensor Technology		
	课程号	4604084	开课学期	5	
	学分	1	实习周数	1周	
	面向专业	机器人工程	先修课程	机器视觉与传感器技术	
组织与实施	<p>1、《机器视觉与传感器技术课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、本课程时间内容分为智能传感系统、机器视觉系统两个部分，按照实习教学大纲，通过查阅文献、方案设计、系统仿真（模拟测试）、调试和运行，撰写报告，答辩，开展教学活动。</p> <p>3、教学组织：学生分两个班，实践环节安排如下：</p> <p style="padding-left: 2em;">1-2.5天：一班完成智能传感系统；二班完成机器视觉系统；</p> <p style="padding-left: 2em;">2.5-5天：二班完成机器视觉系统；一班完成智能传感系统；</p> <p>4.实践过程3-4人为一组，设计按组完成，每人单独完成答辩与报告。</p> <p>5.课程要求：</p> <p><b>对教师的要求：</b></p> <p style="padding-left: 2em;">(13) 指导教师应由经验丰富，对实训实践环节较熟悉、责任心强的教师担任。</p> <p style="padding-left: 2em;">(14) 指导教师课程设计开始前应到相应实验室了解和熟悉情况，根据课程大纲的要求拟订课程设计进度计划，做好准备工作。</p> <p style="padding-left: 2em;">(15) 实习期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生主动实践和思考；要提前分好小组，布置一定量讨论题，并组织学生参与讨论，对课程设计效果及时检查与督促；课程设计结束时要认真做好考核和总结工作。</p> <p style="padding-left: 2em;">(16) 教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。</p> <p><b>对学生的要求：</b></p> <p style="padding-left: 2em;">(25) 学生应按实习大纲、进度计划的要求和规定，积极主动地完成实训任务，在实训中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力；</p> <p style="padding-left: 2em;">(26) 能够在查阅文献的基础上，结合设计要求与技术指标，确定设计方案；</p> <p style="padding-left: 2em;">(27) 设计方案要有创新思想，考虑成本管理与工程进度管理；</p> <p style="padding-left: 2em;">(28) 设计组要能合理分解和确定设计任务，对系统进行仿真、模拟测试和实验；</p> <p style="padding-left: 2em;">(29) 撰写设计报告和答辩。</p> <p style="padding-left: 2em;">(30) 实习过程中，严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程等，尊重指导教师及实验教师的工作。</p> <p style="padding-left: 2em;">(31) 学生在课程设计期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。</p> <p style="padding-left: 2em;">(32) 成绩不合格者，根据情况或再组织口试、质疑等，如仍不合格者要重修实习。</p> <p><b>3.对实验室的要求：</b></p> <p style="padding-left: 2em;">(9) 根据实习要求配置实验室器材，能满足实习教学大纲要求；</p> <p style="padding-left: 2em;">(10) 就地就近，相对稳定，节约开支；</p> <p style="padding-left: 2em;">(11) 实习过程中要厉行节约，全程严格执行安全规则制度。</p>				
指导用书	邢博闻，机器视觉与传感器技术，华中科技大学出版社，2022.12		自编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ] 统编 [ ]		
			自编 [ ] 统编 [ ]		

## 二、课程简介（Course Description）

### （一）课程概况

本课程是机器人工程专业一门重要的专业实践课。本实践课程运用已学的机器视觉与传感器技术的基本理论和技术工具的相关专业知识，利用实验室拥有的成套实验设备，对智能传感、机器视觉进行需求分析、方案设计、调试和运行的整个过程，加强实际工程项目管理观念、职业道德和团队协作能力培养，全面提高综合运用专业知识进行设计和综合的能力，为毕业后顺利走上工作岗位打好实践基础。

This course is an important professional practice course for robotics engineering majors. This practical course uses the relevant professional knowledge of the basic theories and technical tools of machine vision and sensor technology that have been learned, and uses the complete set of experimental equipment owned by the laboratory to conduct the entire process of demand analysis, program design, debugging and operation of intelligent sensing and machine vision, strengthen the actual project management concept, professional ethics and teamwork ability training, comprehensively improve the ability to comprehensively use professional knowledge for design and synthesis, and lay a good practical foundation for smooth entry into the workplace after graduation.

### （二）课程目标

**课程目标 1:** 能够通过工程原理、工程方法和文献研究综合对机器人智能感知领域相关复杂工程问题进行分析，并获得有效结论。（支撑毕业要求观测点 2-4）

**课程目标 2:** 能够针对机器人智能感知领域的复杂工程问题，进行系统流程设计，在设计中体现创新意识。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 3:** 通过小组讨论、调研、合作完成本次实习项目，主动承担或者配合团队成员解决系统实现过程中存在问题，学会尊重他人、善于沟通和听取建议、客观分析和评价，提升团队的执行力。（支撑毕业要求观测点 9-3）

**课程目标 4:** 能够就机器人工程所涉传感器技术领域问题的实施方案撰写报告，设计文案（支撑毕业要求观测点 10-1）

**课程目标 5（思政）:** 培养学生爱国主义和职业道德教育，善于将课本知识与生产实际有机结合的能力，形成勤勉、务实、吃苦耐劳的优秀生活作风及工作态度。

### （三）课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 能够通过工程原理、工程方法和文献研究综合对机器人智能感知与优化控制领域相关复杂工程问题进行分析，并获得有效结论。	2 问题分析
2	3-3 能够针对机器人智能感知与优化控制领域的复杂工程问题，进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识。	3 设计/开发解决方案
3	9-3 能够组织协调团队成员完成分配的任务。	9 个人与团队
4	10-1 能够就机器人工程领域复杂工程问题的实施方案撰写报告，设计文案，能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10 沟通

### 三、实践教学内容

实践教学内容包括两个部分：

实践内容（一）：工业机器人及移动机器人智能传感系统（2.5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
结合设计指标，在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上，利用工具箱对工业机器人工作站传感器装置进行安装与调试，优化设计方案。 <b>思政融入点：</b> 勤勉、务实、精益求精的工匠精神。	1	工程学院 224A	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 1 课程目标 2
结合设计指标，在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上，利用工具箱，对移动机器人上所需搭载的传感器装置进行安装与调试，优化设计方案。 <b>思政融入点：</b> 爱国主义精神和职业道德。	1	工程学院 224A	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2
在细化任务书要求、方案制定，演示自身在工业产线、自动驾驶等方案的有效性。	0.5	工程学院 224A	1、学生撰写设计报告 2、答辩	课程目标 3 课程目标 4

实践内容（二）：工业视觉与水下视觉感知系统（2.5天）：

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
熟悉视觉识别算法，并应用摄像头完成对工业零部件的识别，设计相关工业检测方案。	1	工程学院 224B	1、启发式教学 2、以问题为中心 3、合作学习	课程目标 1 课程目标 2
开展水下视觉增强策略的应用研究，在实验室水下实验平台基础上，探索对水下物体的图像增强与识别。 <b>思政融入点：</b> 科学家勤勉、务实、精益求精的工作作风。	1	工程学院 224B	1、以问题为中心 2、学生自主实操 3、教师适当指导 4、学生交流、协作学习	课程目标 1 课程目标 2
根据实施方案结果撰写设计报告	0.5	工程学院 224B	1、学生撰写设计报告 2、答辩	课程目标 3 课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

《机器视觉与传感器技术课程设计》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（方案设计、实操、讨论）50%、实验结果 20%、设计报告 20%、答辩成绩 10%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，分数 $< 60$ 分为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现（方案设计、 实操、讨论） (45%)	实验结果 (20%)	设计报告 (25%)	答辩 (10%)	
课程目标 1	15%	10%	10%	5%	40%
课程目标 2	20%	10%	10%	0%	40%
课程目标 3	5%	0%	5%	0%	10%
课程目标 4	5%	0%	0%	5%	10%
合计(成绩构成)	45%	20%	25%	10%	100%

主撰人：邢博闻

审核人：霍海波、周悦

英文校对：邢博闻

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	针对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储等实际应用场景，对机器视觉、机器人传感技术需求进行分析	能对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需的摄像头与传感器类型、布局及功能需求进行全面分析，均能提出 2 种及以上解决方案。	能对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需的摄像头与传感器类型、布局及功能需求进行分析，分别提出 1-2 种解决方案。	能对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需的摄像头与传感器类型、布局及功能需求进行全面分析，对其中部分应用场景提出种解决方案。	能对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需的摄像头与传感器类型、布局及功能需求进行全面分析，对其中典型应用场景提出种解决方案。	不能结合相关知识，针对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储需求提出方案。
课程目标 2 (20%)	针对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储等实际应用场景，设计所需的机器视觉、机器人传感系统	能完成智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需感知所需的摄像头与传感器安装，并进行大多数必要数据的采集、分析与显示。	能进行智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需感知所需的摄像头与传感器安装，并完成部分必要数据的采集、分析与显示。	能进行智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需感知所需的摄像头与传感器安装，并掌握数据的采集、分析与显示的基本方法。	能进行智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需感知所需的摄像头与传感器安装，并掌握数据的采集与显示的基本方法。	无法实现预期功能
课程目标 3 (5%)	实践中的表达能力、协同合作交际能力和团队精神	在实践过程中遵守纪律，积极思考，表达恰当，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，积极合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考较积极，完成团队分配的任务较积极，并且能较为主动地完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律，不能完成团队分配的任务，团队合作意识一般。
课程目标 4 (5%)	实践中与同学、老师进行沟通和交流，表达机器视觉与智能传感器系统思路和方案	在实践过程中积极与同学、老师进行有效沟通和交流，能清晰地表达视觉与智能传感器系统的思路和方案。	在实践过程中与同学、老师进行沟通和交流较积极，能较清晰地表达视觉与智能传感器系统的思路和方案。	在实践过程中与同学、老师进行沟通和交流一般，能基本清晰地表达视觉与智能传感器系统的思路和方案。	在实践过程中与同学、老师进行沟通和交流需加强，表达视觉与智能传感器系统思路和方案的清晰度需加强。	在实践过程中不与同学、老师进行沟通和交流，不能表达视觉与智能传感器系统的思路和方案。

## 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (10%)	针对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储等实际应用场景,对机器视觉、机器人传感技术需求开展分析,并给出解决方案	能对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需的摄像头与传感器类型、布局及功能需求进行全面分析,均能提出2种及以上解决方案。	能对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需的摄像头与传感器类型、布局及功能需求进行全面分析,分别提出1-2种解决方案。	能对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需的摄像头与传感器类型、布局及功能需求进行全面分析,对其中部分应用场景提出种解决方案。	能对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需的摄像头与传感器类型、布局及功能需求进行全面分析,对其中典型应用场景提出种解决方案。	不能结合相关知识,针对智能工厂、无人驾驶、智慧仓储需求提出方案。
课程目标 2 (10%)	针对所涉及的方案,实现系统设计,并进行工程实现	能完成智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需感知所需的摄像头与传感器安装,数据的采集、分析与显示功能实现,完成图像识别、图像增强、信息拟合、环境感知及显示等功能。	能进行智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需感知所需的摄像头与传感器安装,数据的采集、分析与显示功能实现,基本完成图像识别、图像增强、信息拟合、环境感知及显示等功能。	能进行智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需感知所需的摄像头与传感器安装,数据的采集、分析与显示功能实现,完成图像识别、信息拟合、环境感知及显示等功能。	能进行智能工厂、无人驾驶、智慧仓储所需感知所需的摄像头与传感器安装,数据的采集、分析与显示功能实现,完成图像识别、环境感知及显示等功能。	无法实现预期功能

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (10%)	根据应用场景, 分析需求	根据应用场景, 感知系统的需求分析正确、全面	根据应用场景, 感知系统的需求分析较正确、较全面	根据应用场景, 感知系统的需求分析基本正确、全面	根据应用场景, 感知系统的需求分析不全面	根据应用场景, 感知系统的需求分析片面
课程目标 2 (10%)	性能指标要求, 进行方案设计	根据性能指标要求, 控制方案设计正确, 全面。	根据性能指标要求, 控制方案设计较正确较全面。	根据性能指标要求, 控制方案设计基本正确。	不太清晰性能指标要求, 控制方案设计不全面。	对性能指标要求不清晰, 控制方案设计错误, 片面。
课程目标 3 (5%)	报告撰写	报告书写条理清晰、内容全面, 实施方案合理可行, 实验过程全面科学, 实验仿真正确, 效果优秀。	报告书写条理较为清晰、内容较为全面, 实施方案合理可行, 有实验过程, 有一定仿真, 效果良好。	报告书写条理基本清晰、内容基本全面, 实施方案基本合理可行, 有部分实验过程。	报告书写条理欠缺, 内容有欠缺, 实施方案基本合理, 过程需改进。	报告书写条理不清晰、内容欠缺较多, 实施方案不合理, 没有实验过程及仿真过程。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (5%)	分析到位	能对问题进行全面分析,	能对问题进行较为全面分析	对问题的分析欠完整	能对部分问题开展分析	无法结合背景与知识开展分析
课程目标 4 (5%)	沟通交流, 合理阐述	讲述内容完整, 思路清晰。	讲述内容较完整, 思路较清晰。	讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	讲述内容欠缺, 思路一般。	讲述内容不完整, 思路不清晰。

## 46. 《机器人工程控制实训》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机器人工程控制实训		
		英文	Robotics Engineering Control Training		
	课程号	46050006	开课学期	5	
	学分	1	实习周数	1 周	
	面向专业	机器人工程	先修课程	《自动控制原理 A》、《可编程控制器》、《Matlab 与智能算法优化》	
组织与实施	<p>1. 《机器人工程控制实训》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2. 本课程在校内开展，实践内容为直流电机控制系统/直流电机和旋转倒立摆控制系统。</p> <p>3. 基于直流电机半实物硬件、软件平台和 MATLAB/SIMULINK 仿真平台，对直流电动机的建模、速度控制、位置控制，BIBO 系统稳定性分析，利用劳斯稳定性判据从时域、奈奎斯特稳定性判据从频域分别判别系统的稳定性，位置控制系统的稳态误差计算，速度控制的超前校正装置设计等；及离散系统的稳定性、数字校正等进行研究。要求每人完成上述实训任务，也可以在完成上述任务经教师确认后，完成倒立摆的状态空间模型、基于极点反馈的状态反馈控制器设计及仿真。在方案设计和研究阶段，原则上一般为两人一组，每人完成一份设计报告，实训结束组织答辩。</p> <p>4. 教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据实训任务，查找资料，集体讨论分解任务、确定实施方案；</p> <p>（2）在实施过程中若遇到问题，要求通过独立思考、查阅书籍和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在实施过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	机器人工程控制实训指导书		自编 [ <input checked="" type="checkbox"/> ] 统编 [ <input type="checkbox"/> ]		

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《机器人工程控制实训》是机器人工程专业教学过程中一个重要的实践性环节。通过机器人工程控制实训，使学生掌握基于 NI 教学实验室虚拟仪器套件 ELVIS III 和 MTALB/SIMULINK 仿真平台的直流电机、旋转倒立摆的系统建模、性能分析及控制方案设计等，为后续毕业设计环节及从事专业工作奠定基础。

Robotics Engineering Control Training is an important practical teaching link in Robotics Engineering. Through this Robotics Engineering and Control Training, students can master the system modeling, performance analysis and control strategy design of the DC motors and rotating inverted pendulums, based on the ELVIS III virtual instrument suite of NI teaching laboratory and



MTALB/SIMULINK simulation platform, so as to lay the foundation for the follow-up graduation design and future professional work.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 结合设计指标, 在考虑性价比和安全、法律及环境等因素的基础上, 借助直流电机和旋转倒立摆的半实物硬件、NI 软件平台及 MATLAB/SIMULINK 仿真平台完成控制方案设计, 并对已有方案进行改进、优化。(支撑毕业要求观测点 3-4)

**课程目标 2:** 根据具体的控制系统性能指标要求, 能够采用半实物仿真或 MATLAB 仿真等科学方法对实验数据进行分析和解释, 并通过信息综合实现控制系统性能的优化提升, 更好地满足设计需求。(支撑毕业要求观测点 4-4)

**课程目标 3:** 在实践中具备良好的表达能力以及与他人协同合作的交际能力和团队精神。(支撑毕业要求观测点 9-3)

**课程目标 4:** 在细化任务书要求、方案制定, 实现直流电机和旋转倒立摆控制系统的过程中, 需要合理安排时间和任务点, 体现项目实施进度和系统性价比等工程管理原理和经济决策方法。(支撑毕业要求观测点 11-2)

**课程目标 5:** 基于中国科技发展, 培养学生的爱国主义精神和职业道德; 善于将理论知识与生产实际有机结合的能力, 注重团队协作, 培养勤勉、务实、精益求精的工匠意识。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-4 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素, 对设计方案进行优化。	3.设计/开发解决方案
2	4-4 能够参照理论模型对实验数据进行分析 and 解释, 并得到有效结论。	4.研究
3	9-3 能够组织协调团队成员完成分配的任务。	9.个人和团队
4	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境), 在设计开发机器人工程领域复杂工程问题的解决方案时, 能够综合考虑经济与成本因素, 正确运用工程管理原理及经济决策方法。	11.项目管理

## 三、实践教学内容

直流电机控制系统/直流电机和旋转倒立摆控制系统(5天):

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
熟悉直流电机半实物硬件、软件平台的使用, 完成直流电机的数学建模、速度控制和位置控制的半实物实操、软件运行结果及 MATLAB 仿真结果的分析、研究。 <b>思政融入点:</b> 中国自动控制发展史	1	工程学院 412	1、启发式教学 2、以问题为中心 3、合作学习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5
对直流电机 BIBO 系统进行稳定性分析, 利用劳斯稳定性判据、奈奎斯特稳定性判据分别判别系统的稳定性, 计算位置控制系统的稳态误差, 并通过半实物硬件、软件平台和 MATLAB 仿真验证上述结论的有效性。 <b>思政融入点:</b> 科学家勤勉、务实、精益求精的工作作风。	1	工程学院 412	1、以问题为中心 2、学生自主实操 3、教师适当指导 4、学生交流、协作学习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
根据控制系统性能指标要求，完成直流电机速度控制的超前校正装置设计，及离散系统的稳定性、数字校正研究等，并通过半实物硬件、软件平台和 MATLAB 仿真平台对所设计的方案进行合理性验证。	1.5	工程学院 412	1、学生自主实操 2、教师适当指导 3、学生讨论、协作学习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
根据实施方案结果撰写设计报告	0.5	工程学院 412	学生撰写设计报告	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
实操答辩	1	工程学院 412	答辩	课程目标 1 课程目标 2

#### 四、考核方式及成绩评定

《机器人工程控制实训》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（方案设计、实操、讨论）50%、实验结果 20%、设计报告 20%、答辩成绩 10%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq$ 分数 $< 90$ 为良好， $68 \leq$ 分数 $< 78$ 为中等， $60 \leq$ 分数 $< 68$ 为及格，分数 $< 60$ 分为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现（方案设计、 实操、讨论） (50%)	实验结果 (20%)	设计报告 (20%)	答辩 (10%)	
课程目标 1	10%	10%	5%	5%	30%
课程目标 2	20%	10%	10%	5%	45%
课程目标 3	10%	0%	0%	0%	10%
课程目标 4	10%	0%	5%	0%	15%
合计(成绩构成)	50%	20%	20%	10%	100%

主撰人：周悦

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月1日

## 附件：各类考核与评价标准表

### 1. 现场操作考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	<60分
课程目标 1 (10%)	直流电机的数学建模、速度控制和位置控制的半实物实操、软件运行及 MATLAB 仿真	直流电机的数学模型正确，速度控制和位置控制的半实物实操规范，软件运行结果和 MATLAB 仿真结果完全正确。	直流电机的数学模型正确，速度控制和位置控制的半实物实操较规范，软件运行结果和 MATLAB 仿真结果完全较正确。	直流电机的数学模型基本正确，速度控制和位置控制的半实物实操基本规范，软件运行结果和 MATLAB 仿真结果基本正确。	直流电机的数学模型基本正确，速度控制和位置控制的半实物实操规范性需加强，软件运行结果和 MATLAB 仿真结果部分正确。	直流电机的数学模型基本正确，速度控制和位置控制的半实物实操错误较多，软件运行结果和 MATLAB 仿真结果错误较多。
课程目标 2 (20%)	采用半实物平台或 MATLAB 仿真等科学方法对直流电机系统的稳定性、稳态性能分析、所设计控制方案有效性的实验数据进行分析解释，	能熟练地采用半实物平台或 MATLAB 仿真，正确分析直流电机系统的稳定性和稳态性能，充分研究所设计控制方案的合理性。	能较熟练地采用半实物平台或 MATLAB 仿真，较正确地分析直流电机系统的稳定性和稳态性能，研究所设计控制方案的合理性较充分。	能采用半实物平台或 MATLAB 仿真，基本正确地分析直流电机系统的稳定性和稳态性能，研究所设计控制方案的合理性基本充分。	采用半实物平台或 MATLAB 仿真分析直流电机系统的稳定性和稳态性能方面需加强，研究所设计控制方案的合理性方面需加强。	采用半实物平台或 MATLAB 仿真分析直流电机系统的稳定性和稳态性能错误较多，研究所设计控制方案的合理性错误较多。
课程目标 3 (10%)	实践中的表达能力、协同合作交际能力和团队精神	在实践过程中遵守纪律，积极思考，表达恰当，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，积极合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考较积极，完成团队分配的任务较积极，并且能较为主动地完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律，不能完成团队分配的任务，团队合作意识一般。
课程目标 4 (10%)	项目方案制定、实施进度、系统性性价比	在实践过程中项目方案制定合理、项目实施进度安排合理，系统性价比较高。	在实践过程中项目方案制定较合理、项目实施进度安排较合理，系统性价比较高。	在实践过程中项目方案制定基本合理、项目实施进度安排基本合理，系统性价一般。	在实践过程中项目方案制定合理性需加强、项目实施进度合理性需加强，系统性价需提升。	在实践过程中项目方案制定不合理、项目实施进度安排不合理，系统性价不达标。

## 2. 实验结果考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	<60分
课程目标1 (10%)	半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真平台, 直流电机控制方案设计。	能借助半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真平台, 正确设计直流电机的控制方案。	能借助半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真平台, 较正确地设计直流电机的控制方案。	能部分借助半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真平台, 基本正确地设计直流电机的控制方案。	不太熟悉半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真平台, 设计直流电机的控制方案需加强。	不能优化设计方案。不会操作半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真, 不会设计直流电机的控制方案。
课程目标2 (10%)	半实物仿真或MATLAB仿真等科学方法, 实验数据分析和解释。	能用半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真等科学方法, 对直流电机的数学模型、速度控制、位置控制、稳定性、稳态误差、所设计超前校正装置、数字校正装置等的实验数据进行合理的分析与解释。	能用半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真等科学方法, 对直流电机的数学模型、速度控制、位置控制、稳定性、稳态误差、所设计超前校正装置、数字校正装置等的实验数据进行较合理的分析与解释。	能部分用半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真等科学方法, 对直流电机的数学模型、速度控制、位置控制、稳定性、稳态误差、所设计超前校正装置、数字校正装置等的实验数据进行基本合理的分析与解释。	不太熟悉半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真等科学方法, 对直流电机的数学模型、速度控制、位置控制、稳定性、稳态误差、所设计超前校正装置、数字校正装置等的实验数据进行分析与解释的合理性需加强。	不熟悉半实物硬件、软件平台和MATLAB仿真等科学方法, 不能对直流电机的数学模型、速度控制、位置控制、稳定性、稳态误差、所设计超前校正装置、数字校正装置等的实验数据进行分析与解释。

### 3. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	<60分
课程目标1 (5%)	性能指标要求, 控制方案设计	根据性能指标要求, 控制方案设计正确, 全面。	根据性能指标要求, 控制方案设计较正确较全面。	根据性能指标要求, 控制方案设计基本正确。	不太清晰性能指标要求, 控制方案设计不全面。	对性能指标要求不清晰, 控制方案设计错误, 片面。
课程目标2 (10%)	实验数据分析和解释	能用科学方法对实验数据进行全面、准确的分析和解释。	能用科学方法对实验数据进行较全面、较准确的分析和解释。	用科学方法对实验数据进行分析 and 解释基本全面、准确。	对实验数据进行分析 and 解释全面、准确性需加强。	不能对实验数据进行分析 and 解释。
课程目标4 (5%)	项目实施进度、系统性价比	报告中描述实训项目的实施进度和系统性价比正确、全面。	报告中描述实训项目的实施进度和系统性价比比较正确、较全面。	报告中描述实训项目的实施进度和系统性价比基本正确、全面。	报告中描述实训项目的实施进度和系统性价比的正确、全面性需加强。	报告中没有描述实训项目的实施进度和系统性价比相关内容。

### 4. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	<60分
课程目标1 (5%)	方案设计	能够准确讲述所设计的控制方案, 并有一定的创新点。	能够比较准确讲述所设计的控制方案, 方案可行。	能够比较准确讲述所设计的控制方案, 方案基本可行。	能够讲述所设计的控制方案, 方案有一定的欠缺。	不能够讲述所设计的控制方案, 方案存在欠缺不足。
课程目标2 (5%)	实验结果分析	实验数据有效, 结论分析准确, 达到设计指标要求。阐述内容完整, 思路清晰。	实验数据有效, 结论分析正确, 基本达到设计指标要求。阐述内容较完整, 思路清晰。	实验数据有效, 结论分析基本正确, 基本达到设计指标要求。阐述内容较完整, 思路较清晰。	实验数据基本可行, 结论分析基本正确, 个别未达到设计指标要求。阐述内容基本完整, 思路一般。	对性能指标要求不清晰, 控制方案设计错误, 片面。实验数据不完整, 结论分析不清晰, 未达到设计指标要求。阐述内容不完整。

## 47. 《机器人结构设计课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机器人结构设计课程设计		
		英文	Robot Structural Design Course Design		
	课程号	4605029	开课学期	6	
	学分	1	实习周数	1 周	
	面向专业	机器人工程	先修课程	先修课程：《高等数学 A(1)》、《高等数学 A(2)》、《线性代数 B》、《工程制图》、《理论力学》、《机械设计基础 B》、《机器人工程专业导论》、《机器人学》	
组织与实施	<p>1. 《机器人结构设计课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2. 本课程实践内容为完成一种机器人的结构设计，按照实习教学大纲，通过查阅文献、方案设计、总体设计、驱动和传动设计、结构设计、末端执行器设计以及运动分析等，撰写报告，答辩，开展教学活动。</p> <p>3. 实践过程 3-5 人为一组，设计按组完成。</p> <p>4. 教学过程中：</p> <p>（1）学生应根据设计题目，查找资料，集体讨论设计目标、确定设计方案；</p> <p>（2）在设计过程若遇到问题，要求通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导；</p> <p>（3）在设计过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见；</p> <p>（4）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。</p>				
指导用书	李慧，马正先著，工业机器人及零部件结构设计，化学工业出版社，2019 年 1 月第 1 版		自编 [ ] 统编 [ √ ]		
	姚屏等，工业机器人技术基础，机械工业出版社，2021 年 8 月第 1 版		自编 [ ] 统编 [ √ ]		
	日本机器人学会著，宗光华，刘海波，程君实等著，机器人技术手册，科学出版社，2008 年 1 月第 2 版		自编 [ ] 统编 [ √ ]		

### 二、课程简介 (Course Description)

#### (一) 课程概况

《机器人结构设计课程设计》是机器人工程专业一门重要的专业实践性课，将综合应用本专业的机械设计基础、机器人工程专业导论、机器人学、机器人驱动与运动控制等主要专业必修课程的知识，进行综合应用方面的设计。通过机器人结构设计课程设计，培养学生对机器人结构设计进行需求分析、方案设计、驱动和传动机构设计、机器人关节结构设计和分析，实现具有特定功能机器人结构设计的整个过程，培养学生组织管理能力及团队协作能力，沟通和交流的能力，为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定实践基础。

"Robot Structural Design Course Design" is an important professional practical course for Robotics Engineering. It will comprehensively apply the knowledge of Mechanical Design Fundamentals, Introduction to Robotics Engineering, Robotics, Robotic Drive and Motion Control and other major core courses to design comprehensive application. Through the course design of

robot structure design, students are trained to carry out demand analysis, scheme design, drive and transmission mechanism design, robot joint structure design and analysis for robot structure design, realize the whole process of robot structure design with specific functions, cultivate students' organizational management ability and the ability of teamwork and communication., and will lay a practical foundation for follow-up courses, graduation design and professional work.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 针对机器人结构设计中的关节驱动、传动、末端执行器设计等复杂问题, 通过计算和分析, 结合文献查阅, 完成机器人驱动、传动、结构及末端执行器等机器人结构设计, 在设计中体现学生的创新能力。(支撑毕业要求观测点 3-3)

**课程目标 2:** 通过小组讨论、调研、合作完成本次课程设计项目, 主动承担或者配合团队成员解决机器人结构设计过程中存在的问题, 学会协调好个人与团队的分工合作, 培养具有协调、沟通和交流的能力。(支撑毕业要求观测点 9-1)

**课程目标 3:** 培养学生的项目管理和总体分析能力, 在总体设计、驱动、传动及结构设计及选型过程中, 权衡系统性能与经济性的辩证思维。(支撑毕业要求观测点 11-1)

**课程目标 4:** 培养和引导学生形成正确的世界观和方法论, 提高辩证思维能力, 善于将课本知识和实际相结合的能力, 具有注重团队合作、脚踏实地的工作态度。(支撑课程思政目标)

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-3 能够针对机器人智能感知与优化控制领域的复杂工程问题, 进行系统或工艺流程设计, 在设计中体现创新意识。	3.设计/开发解决方案
2	9-1 能与其他学科的成员有效沟通, 合作共事。	9.个人和团队
3	11-1 理解并掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	11. 项目管理

## 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
1、查阅文献, 选择实习题目, 对实习内容进行需求分析, 设计实习项目流程和具体实施方案	0.5	工程学院 423	1、教师讲解 2、学生自主学习	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
2, 根据理论设计搭建系统, 按照设计流程开展设计, 最终完成项目设计	2.5	工程学院 423	1、学生自主分组讨论, 组内分工开展设计 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
撰写设计报告	1	工程学院 423	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
答辩	1	工程学院 423	1、答辩	课程目标 1 课程目标 3

#### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据学生平时现场行为表现、设计结果、设计报告和设计完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（设计展示、设计结果）50%、设计报告30%、答辩成绩20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，分数 $< 60$ 分为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计 (100%)
	现场表现 (50%)	设计报告 (30%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	30%	25%	15%	70%
课程目标 2	20%	0%	5%	25%
课程目标 3	0%	5%	0%	5%

主撰人：罗高生

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022年9月25日



## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准。

### 1. 现场表现考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq$ 分数 <90)	中等 ( $68 \leq$ 分数 <78)	及格 ( $60 \leq$ 分数 <68)	不及格 (分数<60 分)
课程目标 1 (30%)	通过文献查阅, 运用机器人结构设计知识进行方案设计、计算、分析及选型	能正确掌握机器人结构设计知识, 通过查阅资料及小组讨论, 能设计合理的机器人结构设计方案, 计算、分析和选型正确。	能较为正确掌握机器人结构设计知识, 通过查阅资料及小组讨论, 能设计较为合理的机器人结构设计方案, 计算、分析和选型较正确。	基本掌握机器人结构设计知识, 通过查阅资料及小组讨论, 能设计出的机器人结构设计方案, 能进行计算、分析和选型, 但问题较多。	掌握机器人结构设计知识较差, 通过查阅资料及小组讨论, 能部分设计出的机器人结构设计方案。	不了解机器人结构设计知识, 不了解课程设计项目任务, 不能完成本课题的设计任务。
课程目标 2 (20%)	团队合作, 与其他成员的有效沟通	能积极组建设计小组, 起到团队核心作用, 高效沟通完成团队合作任务, 善于沟通, 积极完成团队合作与协调。	能积极组建设计小组, 起到团队重要作用, 善于沟通, 较为主动完成团队合作与协调。	能积极参与组建设计小组, 能够主动参与小组讨论, 能配合完成团队合作。	能参与组建设计小组, 能够参与小组讨论, 能完成团队分配的任务, 但存在不配合不主动的情况。	不参与组建设计小组, 无法完成团队分配的任务。

## 2. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (25%)	报告撰写	报告书写条理清晰、图文并茂、内容全面,设计方案合理可行,计算、分析、选型、结构设计正确。	报告书写条理较为清晰、内容较为全面,设计方案较为合理可行,计算、分析、选型、结构设计较为正确。	报告书写条理基本清晰、内容基本全面,设计方案基本合理可行,有部分计算、分析、选型、结构设计。	报告书内容欠缺,设计方案不完整,计算、分析、选型、结构设计有较多错误。	报告书内容欠缺,设计方案不合理,计算、分析、选型、结构设计错误太多。
课程目标 3 (5%)	工程管理与经济决策	正确理解和应用工程管理与经济决策的思维到整个设计过程中	较正确理解和应用工程管理与经济决策的思维到整个设计过程中	基本理解和应用工程管理与经济决策的思维到整个设计过程中	有意思应用工程管理与经济决策的思维到整个设计过程中	不理解、没有应用工程管理与经济决策的思维到整个设计过程中

## 3. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60)
课程目标 1 (15%)	机器人结构设计知识进行方案设计、计算、分析及选型	熟悉机器人结构设计整体方案、计算、分析及选型,回答问题准确、全面	较为熟悉机器人结构设计整体方案、计算、分析及选型,回答问题较准确、全面	了解机器人结构设计整体方案、计算、分析及选型,能够回答问题,但不够全面	基本了解机器人结构设计整体方案、计算、分析及选型,能够回答问题,不够全面或准确	不了解机器人结构设计整体方案,回答问题不准确
课程目标 2 (5%)	沟通交流,合理阐述	讲述内容完整,思路清晰。	讲述内容较完整,思路较清晰。	讲述内容欠完整,思路基本清晰。	讲述内容欠缺,思路一般。	讲述内容不完整,思路不清晰。

## 48. 《机器人驱动与运动控制课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机器人驱动与运动控制课程设计		
		英文	Robot drive and motion control course design		
	课程号	4605026	开课学期	短 3	
	学分	1	实习周数	1	
	面向专业	机器人工程	先修课程	自动控制原理 A、机器人驱动与运动控制	
组织与实施	<p>1、《机器人驱动与运动控制课程设计》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、本课程时间内容分为交流伺服控制系统和步进电机控制系统两个部分，按照教学大纲，通过查阅文献、方案设计、系统仿真（模拟测试）、调试和运行，撰写报告，答辩，开展教学活动。</p> <p>3、教学组织：学生分两个班，实践环节安排如下： 前半周：一班完成交流伺服控制系统；二班完成步进电机控制系统； 后半周：二班完成交流伺服控制系统；一班完成步进电机控制系统；</p> <p>4.实践过程 3-4 人为一组，课程实验按组完成，每人完成一份课程设计报告。</p> <p>5.课程要求： <b>对教师的要求：</b></p> <p>(17) 指导教师应由经验丰富，对实践环节较熟悉、责任心强的教师担任。</p> <p>(18) 指导教师课程设计开始前应到相应实验室了解和熟悉情况，根据课程大纲的要求拟订课程设计进度计划，做好准备工作。</p> <p>(19) 课程设计期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生主动实践和思考；要提前分好小组，布置一定量讨论题，并组织学生参与讨论，对课程设计效果及时检查与督促；课程设计结束时要认真做好考核和总结工作。</p> <p>(20) 教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。</p> <p><b>对学生的要求：</b></p> <p>(33) 学生应按教学大纲、进度计划的要求和规定，积极主动地完成课程设计任务，在课程设计中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力；</p> <p>(34) 能够在查阅文献的基础上，结合设计要求与技术指标，确定设计方案；</p> <p>(35) 设计方案要有创新思想，考虑成本管理与工程进度管理；</p> <p>(36) 设计组要能合理分解和确定设计任务，对系统进行仿真、模拟测试和实验；</p> <p>(37) 撰写设计报告。</p> <p>(38) 课程设计过程中，严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程等，尊重指导教师及实验教师的工作。</p> <p>(39) 学生在课程设计期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。</p> <p>(40) 成绩不合格者，根据情况或再组织口试、质疑等，如仍不合格者要重修实习。</p> <p><b>3.对实验室的要求：</b></p> <p>(12) 根据实习要求配置实验室器材，能满足实习教学大纲要求；</p> <p>(13) 就地就近，相对稳定，节约开支；</p> <p>(14) 课程设计过程中要厉行节约，全程严格执行安全规则制度。</p>				
指导用书	蔡杏山，变频器、伺服与步进驱动技术自学手册，人民邮电出版社，2020年1月，第1版		自编[ ]统编[√]		
	杨博，伺服控制系统与 PLC、变频器、触摸屏应用技术，化学工业出版社，2022年1月，第1版		自编[ ]统编[√]		

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

《机器人驱动与运动控制课程设计》是机器人工程专业一门重要的专业实践课。本课程运用已学的自动控制原理、机器人学、机器人驱动与运动控制课程的基本理论和技术工具的相关专业知识，利用实验室拥有的实验设备，以系统构建为主线，完成交流伺服控制系统和步进电机控制系统两个实验的需求分析、方案设计、仿真（模拟测试）、调试和运行的整个过程，加强实际工程项目开发经验、职业道德和团队协作能力培养，全面提高综合运用专业知识进行设计和综合的能力，为毕业后顺利走上工作岗位打好实践基础。

"Robot Drive and Motion Control Course Design" is an important professional practice course for Robot Engineering majors. This practical course uses the relevant professional knowledge of the basic theories and technical tools of the automatic control principle, robotics, robot drive and motion control courses that have been learned, uses the experimental equipment, takes system construction as the main line, completes the demand analysis, program design, simulation (simulation test), commissioning and operation of the two experiments of AC servo control system and stepper motor control system, and strengthens the actual engineering project development experience, professional ethics and teamwork ability training, improves the ability to comprehensively use professional knowledge for design and synthesis, and lay a good practical foundation for successfully entering the workplace after graduation.

### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 能够针对机器人智能感知与优化控制领域的复杂工程问题，制定合理的技术路线，完成系统方案设计，设计方案具有一定新颖性，工艺流程清晰完整。（支撑毕业要求观测点 3-3）

**课程目标 2:** 能够就机器人驱动与运动控制课程设计中的问题与同学、老师进行有效沟通和交流，能够撰写规范的课程设计报告、清晰表达机器人驱动与运动控制的思路和方案。（支撑毕业要求观测点 10-1）

#### 课程目标 3:

课程设计任务的完成时间需要合理安排，体现项目实施进度和系统性价比等工程管理原理和经济决策方法。（支撑毕业要求观测点 11-1）

**课程目标 4:** 培养学生爱国主义和职业道德教育，善于将课本知识与生产实际有机结合的能力，形成勤勉、务实、吃苦耐劳的优秀生活作风及工作态度。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-3 能够针对机器人智能感知与优化控制领域的复杂工程问题，进行系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识。	3 设计/开发解决方案
2	10-1 能够就机器人工程领域复杂工程问题的实施方案撰写报告，设计文案，能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10 沟通
3	11-1 理解并掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	11 项目管理

### 三、实践教学内容

实践教学内容分为两个部分：

实践内容（一）：交流伺服控制系统设计（2.5 天）

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
查阅文献，对交流伺服控制系统进行需求分析，设计项目流程和技术方案	0.5	工程学院 423	教师讲解 学生自主学习	课程目标 1 课程目标 2
系统功能框图和各环节参数设计确定及合理性理论验证，学习课程设计过程中需要用到的硬件、软件和调试工具	0.5	工程学院 423	学生分组讨论 教师指导	课程目标 1 课程目标 2
交流伺服控制系统仿真实验研究，根据理论设计搭建系统，进行仿真研究和实验研究，对理论设计参进行校正，最终完成项目设计	1	工程学院 423	学生组内分工实施 教师指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
报告撰写	0.5	工程学院 423	学生撰写报告	课程目标 3 课程目标 4

实践内容（二）：步进电机控制系统设计（2.5 天）

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
查阅文献，对步进电机控制系统进行需求分析，设计项目流程和技术方案	0.5	工程学院 423	教师讲解 学生自主学习	课程目标 1 课程目标 2
系统功能框图和各环节参数设计确定及合理性理论验证，学习课程设计过程中需要用到的硬件、软件和调试工具	0.5	工程学院 423	学生分组讨论 教师指导	课程目标 1 课程目标 2
步进电机控制系统仿真实验研究，根据理论设计搭建系统，进行仿真研究和实验研究，对理论设计参进行校正，最终完成项目设计	1	工程学院 423	学生组内分工实施 教师指导	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4
报告撰写	0.5	工程学院 423	学生撰写报告	课程目标 3 课程目标 4

#### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据学生平时现场行为表现、课堂讨论、设计结果和设计报告进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（实操、讨论）40%、实验（20%）、设计报告 40%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq \text{分数} < 90$ 为良好， $68 \leq \text{分数} < 78$ 为中等， $60 \leq \text{分数} < 68$ 为及格，分数 $< 60$ 分为不及格进行等级判定。

##### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现（实操、讨论） (40%)	实验 (20%)	设计报告 (40%)	
课程目标 1	20%	10%	10%	40%
课程目标 2	10%	10%	20%	40%
课程目标 3	10%	0%	10%	20%

主撰人：王彪

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月19日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准。

### (1) 现场表现考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数≥90分	78≤分数<90	68≤分数<78	60≤分数<68	分数<60分
课程目标 1 (20%)	能够对课程设计项目进行需求分析，通过查阅资料，了解交流伺服和步进电机技术的应用场景，技术特点，为课程设计项目制定合理技术路线。	熟练掌握机器人驱动与运动控制专业知识，能够通过查阅资料及小组讨论，了解课程设计项目需求，结合直流伺服和步进电机的特点，制定合理技术路线。	掌握机器人驱动与运动控制专业知识，能够通过查阅资料及小组讨论，了解课程设计项目需求，结合直流伺服和步进电机的特点，制定可行技术路线。	基本掌握机器人驱动与运动控制专业知识，能够通过查阅资料及小组讨论，基本了解课程设计项目需求，结合直流伺服和步进电机的特点，制定部分技术中线。	机器人驱动与运动控制专业知识较差，通过查阅资料及小组讨论，部分了解课程设计项目需求，结合直流伺服和步进电机的特点，制定部分技术路线。	不了解机器人驱动与运动控制专业知识，不了解本次课程设计项目任务，不能完成本课题的设计任务。
课程目标 2 (10%)	能够设计交流伺服控制和步进电机控制方案，进行仿真或模拟实验并对实验结果进行分析。	能够根据需求分析设计系统方案和实验路线，方案合理可行；并对系统进行仿真或模拟测试，结果正确。	能够设计系统方案和实验路线，方案较合理可行；并对系统进行仿真或模拟测试，结果基本正确。	能够设计部分系统方案和实验路线，方案较合理可行；并对系统进行仿真或模拟测试，结果有少量错误。	能够对系统方案和实验路线进行分析；并对系统进行仿真或模拟测试，结果有部分错误。	不能对系统方案和实验路线进行分析；不能对系统进行仿真或模拟测试。
课程目标 3 (10%)	能够通过团队协作解决课程设计过程中的全部技术问题，编制合理项目预算和执行计划，书写规范，表达清晰。遵守纪律和安全操作技术规范。	能够通过团队协作解决课程设计过程中的技术问题，编制项目预算和执行计划，书写规范，表达清晰。遵守纪律和安全操作技术规范。	能够通过团队协作基本解决课程设计过程中的技术问题，编制项目预算和执行计划。遵守纪律和安全操作技术规范。	能够通过团队协作解决课程设计过程中的大部分技术问题，编制部分项目预算和执行计划。遵守纪律和安全操作技术规范。	能够通过团队协作解决课程设计过程中的部分技术问题，没有明确的项目预算和执行计划。遵守纪律和安全操作技术规范。	不能够通过团队协作解决课程设计过程中的技术问题，没有编制项目预算和执行计划。遵守纪律和安全操作技术规范。

### (2) 实验考核和评分标准

课程目标	评分标准				
	分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标 1 (10%)	熟悉整个控制系统的的需求, 实验流程正确合理。	较熟悉整个控制系统的的需求, 实验流程完整。	基本熟悉整个控制系统的的需求, 实验流程基本完整。	能了解整个控制系统的主要需求, 实验流程大部分正确。	不了解整个控制系统的需求分析, 不能设计正确实验流程。
课程目标 2 (10%)	实验仿真和模拟测试结果正确, 与实际应用场景相符, 回答问题准确、全面。	实验仿真和模拟测试结果正确, 有实际参考价值, 回答问题较准确、全面。	实验仿真和模拟测试结果正确, 能够准确回答问题, 不够全面。	实验仿真和模拟测试结果基本正确, 回答问题基本准确, 不够全面。	不了解整个控制系统的方案、实验仿真和模拟测试。回答问题不准确。

### (3) 设计报告考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		分数 $\geq$ 90分	78 $\leq$ 分数 $<$ 90	68 $\leq$ 分数 $<$ 78	60 $\leq$ 分数 $<$ 68	分数 $<$ 60分
课程目标 1 (10%)	系统需求分析和方案设计	分析系统设计需求, 思路清晰全面, 方案完备合理。	分析系统设计任务需求, 思路较清晰全面, 方案可行。	对项目任务需求进行分析, 分析较全面, 但方案较简单。	对项目任务需求分析的描述不够全面, 方案不够完整。	没有通过调研对项目需求进行分析, 没有设计方案。
课程目标 2 (20%)	最小系统实验方案	系统实验方案设计完整、合理可行, 有一定的创新性, 可以应用于项目实施阶段。	系统实验方案设计较完整、可行, 可以为项目实施提供参考。	系统实验方案可行。	系统实验方案基本可行。	缺少实验方案设计。
课程目标 3 (10%)	项目规划和执行	编制合理的预算和执行计划, 人员分工明确, 工作量合理。	编制完整预算和执行计划, 人员分工明确。	基本可以完成预算编制和执行计划编写, 有人员分开	编制部分预算和执行计划, 人员无分工明确。	缺少预算和执行计划



## 49. 《机器人自主导航与路径规划课程设计》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机器人自主导航与路径规划课程设计		
		英文	Course Design of Robot Autonomous Navigation and Path Planning		
	课程号	46050007	开课学期	短 3	
	学分	1	实习周数	1	
	面向专业	机器人	先修课程	先修课程：现代传感器原理及应用、自动控制元件、微型计算机原理与接口技术、自动控制原理、机器人视觉测量与控制、机器人自主导航与路径规划等相关课程。	
组织与实施	<p>1、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、按照实习教学大纲，通过查阅文献、方案设计、系统仿真（模拟测试）、调试和运行，撰写报告，答辩，开展教学活动。</p> <p>3.实践过程 3-4 人为一组，设计按组完成，每人单独完成答辩与报告。</p> <p>4.课程要求：</p> <p>对教师的要求：</p> <p>（1） 指导教师应由经验丰富，对实训实践环节较熟悉、责任心强的教师担任。</p> <p>（2） 指导教师课程设计开始前应到相应实验室了解和熟悉情况，根据课程大纲的要求拟订课程设计进度计划，做好准备工作。</p> <p>（3） 实习期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生主动实践和思考；要提前分好小组，布置一定量讨论题，并组织学生参与讨论，对课程设计效果及时检查与督促；课程设计结束时要认真做好考核和总结工作。</p> <p>（4） 教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。</p> <p>对学生的要求：</p> <p>（1） 学生应按实习大纲、进度计划的要求和规定，积极主动地完成实训任务，在实训中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力；</p> <p>（2） 能够在查阅文献的基础上，结合设计要求与技术指标，确定设计方案；</p> <p>（3） 设计方案要有创新思想，考虑成本管理与工程进度管理；</p> <p>（4） 设计组要能合理分解和确定设计任务，对系统进行仿真、模拟测试和实验；</p> <p>（5） 撰写设计报告和答辩。</p> <p>（6） 实习过程中，严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程等，尊重指导教师及实验教师的工作。</p> <p>（7） 学生在课程设计期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。</p> <p>（8） 成绩不合格者，根据情况或再组织口试、质疑等，如仍不合格者要重修实习。</p> <p>对实验室的要求：</p> <p>（1） 根据实习要求配置实验室器材，能满足实习教学大纲要求；</p> <p>（2） 就地就近，相对稳定，节约开支；</p> <p>（3） 实习过程中要厉行节约，全程严格执行安全规则制度。</p>				
指导用书	编者，教材名称，版别， 版次			自编 [ ] 统编 [ ]	
	机器人自主导航与路径规划课程设计指导书自编			自编 [√] 统编 [ ]	

## 二、课程简介 (Course Description)

### (一) 课程概况

机器人通过传感器感知环境信息和自身状态, 实现在动态的、有障碍物的环境中, 面向目标的自主运动。通过本课程的学习, 使学生理解并掌握移动机器人导航基础理论, 掌握环境认知、全局定位、位姿跟踪、自主避障、路径规划和 slam 关键技术, 提高学生在导航装置、导航系统和导航方法等方面的设计能力和创新能力。

The robot through sensors to perceive environmental information and their own state, to achieve goal-oriented autonomous motion with an obstacle and dynamic environment. This course comprehensively tells about the system composition of mobile robots, Through the learning of this course, students could understand and grasp the basic theory of mobile robots navigation, and grasp the method of environment modeling, global positioning, position tracking, autonomous obstacle avoidance, path planning and slam technology. It improve the design ability and innovation ability in aspects of navigation devices, navigation system and navigation methods.

### (二) 课程目标

**课程目标 1:** 根据移动机器人的具体任务, 掌握系统总体方案设计、软硬件设计以及选择环境感知传感的能力。(支撑毕业要求观测点 3-3)

**课程目标 2:** 能够应用智能移动机器人的环境感知传感器的信息, 解决移动机器人路径规划和智能避障的复杂工程问题, 并能对实验数据进行分析。(支撑毕业要求观测点 5-2)

**课程目标 3:** 理解并掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。(支撑毕业要求观测点 11-1)

**课程目标 4:** 将专业知识和思政教育相结合, 激发学生的学习热情和爱国主义情怀, 使学生更有使命感、荣誉感。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

(说明: 根据培养方案矩阵图, 查找自己课程对应的毕业要求二级指标点, 课程目标要能支撑毕业要求指标点)

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	3-3 能够针对机器人智能感知与优化控制领域的复杂工程问题, 进行系统或工艺流程设计, 在设计中体现创新意识。	3. 设计/开发解决方案
2	5-2 能够使用工具软件、先进测试设备与信息技术工具对机器人工程及相关领域复杂工程问题进行建模、预测和模拟, 并在实践过程中理解其局限性。	5. 使用现代工具
3	11-1 理解并掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	11. 项目管理

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
查阅文献，选择设计题目，进行需求分析，设计具体实施方案。 <b>思政融入点：</b> 我国在机器人行业中应用的高清摄像机和系统中 CPU 芯片大部分都是国外进口的。使学生明白移动机器人相关核心技术掌握在自己手中的重要性，激发学生学习热情和爱国主义情怀。	0.5	单片机实验室	教师讲解 学生自主学习	课程目标 1
学习熟悉系统实施仿真软件	1	单片机实验室	教师演示 学生操作 教师指导	课程目标 2
1.选择环境感知传感器，完成系统搭建。 2.确定障碍检测及避障方法 3.进行路径规划	1.5	单片机实验室	学生分组讨论 教师指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3
仿真实验研究，根据理论设计搭建系统，进行 Matlab\Simulink 仿真研究和实验研究，对理论设计参数进行校正，最终完成项目设计。	1	单片机实验室	学生组内分工 实施 教师指导	课程目标 2 课程目标 3
报告撰写	0.5	单片机实验室	学生撰写报告	课程目标 1 课程目标 2
答辩	0.5	单片机实验室	答辩	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3

### 四、考核方式及成绩评定

课程设计的考核根据学生平时现场行为表现、设计结果、设计报告和设计完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（设计过程、设计结果）50%、设计报告 30%、答辩成绩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，78-90 为良好，68-78 为中等，60-68 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

#### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例			合计
	现场表现（50%）	实习报告（30%）	答辩（20%）	
课程目标 1	20%	15%	10%	45%
课程目标 2	20%	15%	5%	40%
课程目标 3	10%	0	5%	15%

主撰人：崔秀芳

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学副院长：刘雨青

日期：2022 年 9 月 1 日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准。

### (1) 现场表现考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数 $\geq 90$ 分)	良好 ( $78 \leq \text{分数} < 90$ )	中等 ( $68 \leq \text{分数} < 78$ )	及格 ( $60 \leq \text{分数} < 68$ )	不及格 (分数 $< 60$ 分)
课程目标 1 (20%)	系统控制方案设计、	清楚需求分析,熟悉整个控制系统的方案及实现过程,回答问题准确、全面。	对需求分析比较清楚,对控制系统的方案及实现过程较熟悉,回答问题较准确、全面。	清楚需求分析,能够理解整个控制系统的方案及实现过程,回答问题准确、全面。	需求分析一般,整个控制系统的方案及实现过程基本合理,回答问题准确、全面。回答问题基本准确,不够全面。	不清楚需求分析,不熟悉整个控制系统的方案及实现过程,回答问题不准确、全面。回答问题不准确。
课程目标 2 (20%)	实验仿真或模拟测试	熟悉系统的调试和运行中的问题和解决办法。	较熟悉系统的调试和运行中的问题和解决办法。	了解系统的调试和运行中的问题和解决办法。	基本了解系统的调试和运行中的问题和解决办法。	不了解系统的调试和运行中的问题和解决办法。
课程目标 3 (10%)	工程管理与经济决策方法	熟练掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	较好掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	理解并掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	基本理解并掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	不理解机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。

### (2) 设计报告考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (15%)	系统控制方案设计、	设计完整、合理可行,有一定的创新性。	设计较完整、合理可行。	设计基本完整、合理可行。	设计基本完整	设计不完整、不可行。
课程目标 2 (15%)	实验仿真或模拟测试	熟悉系统的调试和运行中的问题和解决办法。	较熟悉系统的调试和运行中的问题和解决办法。	了解系统的调试和运行中的问题和解决办法。	基本了解系统的调试和运行中的问题和解决办法。	不了解系统的调试和运行中的问题和解决办法。

### (3) 答辩成绩考核和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90)	中等 (68≤分数<78)	及格 (60≤分数<68)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (10%)	系统控制方案设计、	清楚需求分析,熟悉整个控制系统的方案及实现过程,回答问题准确、全面。	对需求分析比较清楚,对控制系统的方案及实现过程较熟悉,回答问题较准确、全面。	清楚需求分析,能够理解整个控制系统的方案及实现过程,回答问题准确、全面。	需求分析一般,整个控制系统的方案及实现过程基本合理,回答问题准确、全面。回答问题基本准确,不够全面。	不清楚需求分析,不熟悉整个控制系统的方案及实现过程,回答问题不准确、全面。回答问题不准确。
课程目标 2 (5%)	实验仿真或模拟测试	熟悉系统的调试和运行中的问题和解决办法。回答问题准确、全面,	较熟悉系统的调试和运行中的问题和解决办法。回答问题较准确、全面。	了解系统的调试和运行中的问题和解决办法。能够准确回答问题,不够全面。	基本了解系统的调试和运行中的问题和解决办法。回答问题基本准确,不够全面。	不了解系统的调试和运行中的问题和解决办法。回答问题不准确。
课程目标 3 (5%)	工程管理与经济决策方法	熟练掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	较好掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	理解并掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	基本理解并掌握机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。	不理解机器人工程实践活动中涉及的工程管理与经济决策方法。

## 50. 《机器人工程综合创新实训》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机器人工程综合创新实训		
		英文	Comprehensive Innovation Training of Robot Engineering		
	课程号	46050008	开课学期	7	
	学分	2	实习周数	2	
	面向专业	机器人工程	先修课程	程序设计语言(C语言)、数字电子技术、机器人操作系统与仿真、微机原理及接口技术、机器人学、机器人驱动与运动控制、	
组织与实施	<p>1、《机器人工程综合创新实训》课程采用项目型教学，学生于第2学期起，参与导师的机器人工程领域科研任务，设计并实现一项具有创新性的科研成果，在机器人工程综合创新实训开展第一周时，由专业负责老师组织成果答辩，通过即获得该实践环节学分，不通过将由学业导师组织开展统一的实训教学，课程具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。</p> <p>2、本课程采用项目型教学，项目结合导师的科研课题展开，由导师和学生共同确定科研课题，但答辩需请至少三位专业老师共同进行考核，课题开展过程中需按照实习教学大纲要求，通过查阅文献、方案设计、系统仿真（模拟测试）、调试和运行，撰写报告，并进行答辩。</p> <p>3、教学组织：每3-5位学生指定一位实践导师，由导师带领完成相应的实训任务，实训环节安排如下：</p> <p style="padding-left: 2em;">第一周：完成机器人项目的设计与调试；</p> <p style="padding-left: 2em;">第二周：对所设计项目进行优化与改进，完成报告并进行答辩。</p> <p>4.实践过程3-5人为一组，每一组均指定一位导师负责，每一位同学均需进行答辩与提交实训报告。</p> <p>5.课程要求：</p> <p><b>对教师的要求：</b></p> <p>(21) 指导教师应由经验丰富，对实训环节较熟悉、责任心强的教师担任。</p> <p>(22) 指导教师课程设计开始前应到相应实验室了解和熟悉情况，根据课程大纲的要求拟订课程设计进度计划，做好准备工作。</p> <p>(23) 实训期间，教师要加强指导，对学生严格要求；组织好各种教与学的活动，引导学生主动实践和思考；要提前分好小组，布置一定量讨论题，并组织学生参与讨论，对实训效果及时检查与督促；实训任务结束时要认真做好考核和总结工作。</p> <p>(24) 教师要以身作则，言传身教。既教书又育人，全面关心学生的思想、学习、生活、健康与安全。</p> <p><b>对学生的要求：</b></p> <p>(41) 学生应按实训大纲、进度计划的要求和规定，积极主动地完成实训任务，在实训中要勤于思考，善于发现问题，注意培养自己解决实际问题的能力；</p> <p>(42) 能够在查阅文献的基础上，结合设计要求与技术指标，确定设计方案；</p> <p>(43) 设计方案要有创新思想，考虑成本管理与工程进度管理；</p> <p>(44) 设计组要能合理分解和确定设计任务，对系统进行仿真、模拟测试和实验；</p> <p>(45) 撰写设计报告和答辩。</p> <p>(46) 实训过程中，严格遵守实验室的规章制度、安全制度、操作规程等，尊重指导教师及实验教师的工作。</p> <p>(47) 学生在统一实训期间一般不得请假，如有特殊情况必须持有有关证明，经指导教师批准后才能离开。</p> <p>(48) 成绩不合格者，根据情况或再组织口试、质疑等，如仍不合格者要重修。</p> <p><b>3.对实验室的要求：</b></p> <p>(15) 根据学生的实训课题，提供示波器、万用表、信号发生器、单片机仿真器、ARM仿真器等实验室器材，能满足实训教学大纲要求；</p> <p>(16) 就地就近，相对稳定，节约开支；</p> <p>(17) 实习过程中要厉行节约，全程严格执行安全规则制度。</p>				
指导用书	由每一小组的导师根据课题需要指定参考书			自编 [√] 统编 [ ]	

## 二、课程简介（Course Description）

### （一）课程概况

《机器人工程综合创新实训》是机器人工程专业综合实践课。学生将根据自身基础、兴趣、能力和专业方向，和指导老师共同商议决定实训项目。在老师引导下，亲身实践，逐步本课程运用已学的程序设计语言基础、电子技术基础、机器人操作系统与仿真、机器人学等基础，利用现有计算机机房、指导老师的教学科研平台，以及学院的综合实践活动室，以系统构建为主线，完成基于机器人相关项目的需求分析、方案设计、仿真（模拟测试）、调试和运行的全过程，加强实际工程项目管理理念、职业道德和团队协作能力培养，全面提高综合运用机器人结构设计、机器人视觉检测方法、机器人控制技术等专业知识，进行机器人领域科学研究和创新的能力，为毕业后顺利走上工作岗位打好实践基础。

“Comprehensive Innovation Training of Robot Engineering” is a comprehensive practical course for Robot Engineering majors. This practical course uses the basis of programming language, electronic technology, robot operating system and simulation, robotics and other foundations learned, uses the existing computer room in the laboratory, guides teachers and teaching and research platforms, and takes system construction as the main line to complete the whole process of demand analysis, scheme design, simulation (simulation test), debugging and operation based on robot related projects, Strengthen the cultivation of practical project management concept, professional ethics and team cooperation ability, comprehensively improve the ability to comprehensively use professional knowledge to design and synthesize, and lay a good practical foundation for smooth going to work after graduation.

### （二）课程目标

**课程目标 1:** 通过查阅资料，自主学习机器人硬件、软件和结构设计相关技术，对机器人的功能、结构、外观展开设计研究，综合考虑机器人对社会、健康、安全、法律、文化以及环境等的影响，展开方案论证，提出切实可行、交互友好的实验方案。（支撑毕业要求指标点 3-4）

**课程目标 2:** 运用对电路、电气、检测、控制等学科综合知识，对课题作品进行制作与开发，设计出具有创新性和实用性的机器人作品，得到测试数据并能够进行现场展示其功能和性能。（支撑毕业要求指标点 4-4）

**课程目标 3:** 通过学生自行设计、制作、开发的作品，并对作品进行不断测试和优化，熟悉机器人设计领域的开发流程，培养团队合作精神，了解机器人行业发展动态，培养在机器人研发领域的职业素养。同时，了解国家对机器人行业的方针、政策和法律、法规。（支撑毕业要求指标点 6-1）

**课程目标 4:** 具备对机器人领域工程方案的评价和实施能力，设计过程中要考虑节能、环保、高效、和可持续，并能够针对这些方面对作品进行综合优化。（支撑毕业要求指标点 7-2）

**课程目标 5:** 培养学生爱国主义和职业道德教育，善于将课本知识与生产实际有机结合的能力，形成勤勉、务实、吃苦耐劳的优秀生活作风及工作态度。（支撑课程思政目标）

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	3-4 能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，对设计方案进行优化。	3 设计/开发解决方案
2	4-4 能够根据实验方案，运用专业知识构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据，包括仿真和实验。	4 研究
3	6-1 具备工程实习和社会实践经历，掌握与工程相关的背景知识以及职业和行业的方针、政策和法律、法规。	6 工程与社会
4	7-2 能够评价工程实践及工程实施方案对环境与社会可持续发展可能产生的影响。	7 环境和持续发展

### 三、实践教学内容

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
由学生和自己的导师商议，结果最新的机器人行业发展动态和导师的科研课题，共同决定作品题目，在导师的指导下，开展项目实训活动。				
查阅文献，选择实训题目，对实习内容进行需求分析，设计实习项目流程和具体实施方案	1	工程学院计算机室	教师讲解 学生自主学习	课程目标 1 课程目标 4
熟悉系统实施所需要的硬件平台和软件环境	1	工程学院计算机室	教师演示 学生操作 教师指导	课程目标 1 课程目标 2
实习项目理论设计，系统框图和各环节参数设计确定及合理性理论验证	2	工程学院计算机室	学生分组讨论 教师指导	课程目标 2 课程目标 3
实习项目仿真实验研究，根据理论设计搭建系统，进行仿真研究和实际设计，并进行调试，对理论设计参进行校正，最终完成项目总体设计	4	工程学院计算机室	学生组内分工 实施 教师指导	课程目标 2 课程目标 3
报告撰写	1	工程学院计算机室	学生撰写报告	课程目标 1 课程目标 2
答辩	1	工程学院计算机室	答辩	课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4



#### 四、考核方式及成绩评定

实训设计的成绩考核根据学生平时现场行为表现、作品测试、实训报告和答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现 20%，作品测试 30%、设计报告 30%、答辩成绩 20%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据分数 $\geq 90$ 分为优秀， $78 \leq$ 分数 $< 90$ 为良好， $68 \leq$ 分数 $< 78$ 为中等， $60 \leq$ 分数 $< 68$ 为及格，分数 $< 60$ 分为不及格进行等级判定。

考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现 (操作、讨论) (20%)	作品测试 (30%)	实训报告 (30%)	答辩 (20%)	
课程目标 1	0%	0%	20%	0%	20%
课程目标 2	5%	20%	10%	5%	40%
课程目标 3	15%	0%	0%	10%	25%
课程目标 4	0%	10%	0%	5%	15%
合计(成绩构成)	20%	30%	30%	20%	100%

主撰人：李志坚

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月15日

## 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准。

### (1) 现场表现考核评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	运用学科知识,对作品进行设计与开发。	能够独立根据设计任务,进行作品制作与开发,设计出具有一定功能的、有实用价值的作品。	能够通过小组讨论,进行作品制作与开发,设计出具有特定功能的作品	能够通过小组讨论,在指导老师的指导下,进行作品制作与开发,设计出的作品功能实现了大部分功能	能够通过小组讨论,在指导老师的指导下,进行作品制作与开发,设计出的作品实现了少部分功能	通过小组讨论,和指导老师的指导,无法完成作品制作与开发
课程目标 3 (15%)	熟悉机器人设计领域的开发流程,培养团队合作精神,了解机器人行业发展动态	非常熟悉机器人设计领域的开发流程,在实训过程中与同学配合和交流良好,对机器人行业发展动态有深刻的认识和了解	较为熟悉机器人设计领域的开发流程,在实训过程中与同学配合和交流较好,对机器人行业发展动态有一定的认识和了解	对机器人设计领域的开发流程基本理解,在实训过程中与同学配合和交流一般,对机器人行业发展动态认识和了解一般	对机器人设计领域的开发流程有所认识,在实训过程中与同学配合和交流不多,对机器人行业发展动态有基本的认识	不了解机器人设计领域的开发流程,未能与同学配合和交流,对机器人行业发展动态的认识欠缺

### (2) 作品测试考核评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (20%)	完成作品设计并得到正确的结果。	对所设计作品进行现场展示和运行,操作过程正确、作品所有功能运行良好,实现了方案中的所有功能,测试结果与理论吻合得很好。	对所设计作品进行现场展示和运行,操作过程基本正确、作品主要功能运行良好,测试结果与理论吻合得较好。	对所设计作品进行现场展示和运行,操作过程存在部分错误、作品运行偶尔故障,测试结果与理论基本吻合。	对所设计作品进行现场展示和运行,操作过程错误较多、作品只能展示部分功能,实现的部分功能与理论吻合。	所设计作品作法进行演示,没有实现预定功能,测试结果与理论不吻合。

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 4 (10%)	作品的节能、环保、高效和可持续性。	所设计作品整体运行稳定, 高效, 能源利用率高, 不会产生环境污染。	所设计作品少部分功能运行不稳定, 有延迟和卡顿现象, 不会产生环境污染。	所设计作品的主要功能运行不稳定, 有死机重启现象, 不会产生环境污染。	所设计作品整体运行很不稳定, 多次尝试后勉强运行, 有可能会产生少量的环境污染。	所设计作品无法运行, 或运行时产生危险或污染。

### (3) 实训报告考核评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 1 (20%)	考虑社会、环境和相关法律法规, 设计出机器人系统的方案, 并进行优化。	能够充分考虑用户体验和操作习惯, 通过查阅资料及小组讨论, 设计机器人系统的方案, 优化方案合理。	能够考虑用户体验和操作习惯, 设计机器人系统的方案较合理, 优化方案较合理。	能够通过查阅资料及小组讨论, 设计机器人系统的方案, 但问题较多, 没有优化方案。	通过查阅资料及小组讨论, 设计出部分机器人系统的方案。	未考虑用户体验和一般操作习惯, 不能提出本次实训任务相关的方案。
课程目标 2 (10%)	系统整体调试、运行和改进记录情况	系统调试过程记录详细, 图文并茂, 遇到的问题有详细解决思路。	系统调试过程记录详细, 图文并茂, 遇到的问题有较详细解决思路。	系统调试过程记录基本详细, 图文并茂, 对遇到问题解决思路描述不够详细。	系统调试过程记录不够详细, 有图展示, 但描述不够详细和具体。	系统调试过程未做记录, 只有整体调试图, 未做具体分析。

#### (4) 答辩考核评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		优秀 (分数≥90分)	良好 (78≤分数<90分)	中等 (68≤分数<78分)	及格 (60≤分数<68分)	不及格 (分数<60分)
课程目标 2 (5%)	系统设计、实验仿真或模拟测试	熟悉整个软硬件平台和仿真系统的实验仿真和模拟测试过程,所设计作品的实用性和创新性较强。回答相关问题准确、全面。	较整个软硬件平台和仿真系统的实验仿真和模拟测试过程。所设计作品的实用性一般和创新性一般。回答相关问题较准确、全面。	了解整个软硬件平台和仿真系统的实验仿真和模拟测试过程。所设计作品有一定实用性,创新性较弱。能够准确回答相关问题,不够全面。	基本了解整个软硬件平台和仿真系统的实验仿真和模拟测试过程。所设计作品的实用性和创新性较弱,回答相关问题基本准确,不够全面。	不了解整个软硬件平台和仿真系统的实验仿真和模拟测试过程。所设计作品的实用性较弱,不具有创新性。回答相关问题不准确。
课程目标 3 (15%)	熟悉机器人设计领域的开发流程,培养团队合作精神,了解机器人行业发展动态	非常熟悉机器人设计领域的开发流程,对机器人行业发展动态有深刻的认识 and 了解。回答相关问题准确、全面。	较为熟悉机器人设计领域的开发流程,对机器人行业发展动态有一定的认识 and 了解。回答相关问题较准确、全面。	对机器人设计领域的开发流程基本理解,对机器人行业发展动态认识 and 了解一般。能够准确回答相关问题,不够全面。	对机器人设计领域的开发流程有所认识,对机器人行业发展动态有基本的认识。回答相关问题基本准确,不够全面。	不了解机器人设计领域的开发流程,对机器人行业发展动态的认识欠缺。回答相关问题不准确。
课程目标 4 (5%)	实施方案对环境和社会的可持续发展。	项目作品整体运行流畅,设计过程详细考虑了项目成本、节能、环保、操作便利性等因素。	项目作品能够运行,设计过程考虑了部分成本、节能、环保、操作便利性等因素。	项目作品能够运行,设计过程只考虑了部分成本、未考虑节能、环保、操作便利性等因素。	项目作品能够基本运行,设计过程能源消耗较大,系统有发热现象、但系统安全环保。	项目作品无法正常运行,或者运行时能耗超过实验室负载能力,造成短路故障、或者造成环境污染无法控制等情况。

## 51. 《机器人工程产业实习》教学大纲

### 一、课程基本信息

基本信息	课程名称	中文	机器人工程产业实习		
		英文	Robot Engineering Industry Practic		
	课程号	46050009	开课学期	7	
	学分	2	实习周数	2周	
	面向专业	机器人工程专业	先修课程	前期各专业课程	
组织与实施	1.《机器人工程产业实习》课程的具体要求、内容及课程安排由课程老师在学期初通过《实习教学计划表》发布；课程开始前，任课教师通过网络学习平台发布具体的课程任务书，进一步明确课程内容、安排和考核方式。 2.按照教学大纲，本课程在校外开展，机器人工程产业实习学分认定：学生于第7学期赴校企合作企业开展产业实习，经专业组织认定，通过可获得该实践环节学分。 3.实习过程中： （1）通过独立思考、查阅文献和互相讨论的方式解决，若对解决方案存在疑问，可要求教师参与其中给予指导； （2）在实习过程中教师应督促并检查学生的完成情况，提出改进意见； （3）指导教师对学生的报告撰写应给予一定的指导。				
指导用书				自编[ ]统编[ ]	

### 二、课程简介（Course Description）

#### （一）课程概况

《机器人工程产业实习》是机器人专业教学过程中一个重要的实践性教学环节，本课程是面向机器人工程专业的一门实践课程。该课程满足工业机器人行业培养工业机器人装配、调试及维护、标定等方面的人才需求。通过本课程的学习，学生能够了解工业机器人装配基础知识，掌握安装、调试的一般流程，并且会编制装配作业指导书，掌握核心零部件维护方法，能够完成工业机器人装配、调试及维护、标定的工作，为以后学习及工作打下坚实的基础。

该课程以职业岗位为引领，以工作任务为抓手，让学生在完成具体项目过程中构建相关理论知识，发展职业能力。课程内容突出对学生职业能力的训练，且结合了相关企业对知识、技能和态度的要求。培养学生工程岗位综合能力。为后续课程、毕业设计环节以及从事专业工作奠定基础。

Robot Engineering Industry Practice is an important practical teaching link in the teaching process of robot specialty. This course is a practical course for robot engineering specialty. This course meets the needs of the industrial robot industry for training talents in assembly, debugging, maintenance, calibration, etc. of industrial robots. Through the study of this course, students can understand the basic knowledge of industrial robot assembly, master the general process of

installation and debugging, prepare assembly instructions, master the maintenance methods of core parts, and complete the assembly, debugging, maintenance and calibration of industrial robots, laying a solid foundation for future study and work.

This course is guided by professional posts and focused on work tasks. It allows students to build relevant theoretical knowledge and develop their professional abilities in the process of completing specific projects. The course content highlights the training of students' professional abilities, and combines the requirements of relevant enterprises on knowledge, skills and attitudes. Cultivate students' comprehensive abilities for engineering posts. It will lay a foundation for follow-up courses, graduation design and professional work.

## (二) 课程目标

**课程目标 1:** 基于控制技术、电子技术等基础理论知识,对机器人工程产业实习环节中的实验数据进行分析和解释,并获得有效结论。培养学生具备设计满足特定需求的专业综合能力,培养学生创新意识。

**课程目标 2:** 在机器人工程产业实习的工程实践中,能够评价机器人相关复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,理解应承担的责任。

**课程目标 3:** 使学生在进行机器人工程产业实习实践时,能够树立环境保护和可持续发展的意识,并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素,采用合理手段降低或避免其不利影响。

**课程目标 4:** 能就机器人工程产业实习中的问题与其他学科的成员进行有效沟通,合作推进实习方案的实施。

**课程目标 5:** 实施机器人工程产业实习过程的时间需要合理安排,体现项目实施进度和系统性价比等工程管理原理和经济决策方法。

**课程目标 6 (思政目标):** 基于中国科技发展,培养学生具有:(1)科学精神:引导学生形成正确的世界观和方法论,提高辩证思维能力;(2)家国情怀:激发学生学习基础知识,投身科技强国的责任与担当;(3)人格发展:培养学生岗位意识、注重团队合作,培养脚踏实地、精益求精的工匠意识。

## (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求指标点	毕业要求
1	4-4 能够参照理论模型对实验数据进行分析和解释,并得到有效结论。	4.研究
2	6-2 能够基于工程及相关领域相关背景知识进行合理分析,评价专业相关领域等复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并了解应承担的责任。	6.工程与社会
3	7-2 能够评价工程实践及工程实施方案对环境与社会可持续发展可能产生的影响。	7.环境和可持续发展
4	9-1 能与其他学科的成员有效沟通,合作共事。	9.个人与团队
5	11-2 能在多学科环境下(包括模拟环境),在设计开发机器人工程领域复杂工程问题的解决方案时,能够综合考虑经济与成本因素,正确运用工程管理原理及经济决策方法。	11.项目管理

### 三、实践教学内

教学内容	天数	地点	教学方法	支撑课程目标
(7) 物理、力学、机械基础、电工学等基础学科知识； (8) 机器人专业课程知识； (3) 机器人机械装配、调试基础。 思政融入点：操作规范及职业规范	贯穿全过程	企业	1、启发式教学、案例分析 2、学生自查资料并完成方案设计 3、利用分组讨论来拓宽思路和完善设计。	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 6
(13) 零件检验； (14) 装配工艺流程制定； (15) 组合零件自检； (16) 工作现场 6s 管理； 思政融入点：操作规范及职业规范	贯穿全过程	企业	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 3 课程目标 5 课程目标 6
(4) 熟练机械装配的各项操作要点。 (5) 工作现场 6s 管理。 (6) 团对合作。 思政融入点：团结合作	贯穿全过程	企业	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 5 课程目标 6
(7) 熟悉调试流程。 (8) 熟悉机器人定位设置。 (9) 编写初级指令，并调试结果。 思政融入点：工匠精神	贯穿全过程	企业	1、学生自主实操 2、教师适当指导	课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6
(1) 根据实验结果撰写实习报告	贯穿全过程	企业	1、学生撰写设计报告 2、整理设计资料	课程目标 2 课程目标 4
(1) 展示及答辩	1	校内	1、答辩	课程目标 4

### 四、考核方式及成绩评定

《电路电子设计与制作》的成绩考核根据学生平时的实习现场行为表现、实验过程及结果、设计报告和完成后的答辩情况进行综合打分，各部分内容占课程总成绩的比例如下：现场表现（实操、讨论）46%、实验结果 20%、设计报告 24%、答辩成绩 10%。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），根据 90-100 分为优秀，80-89 为良好，70-79 为中等，60-69 为及格，小于 60 为不及格进行等级判定。

### 考核与评价方式

课程目标	成绩比例				合计
	现场表现(实操、讨论) (46%)	实验结果 (20%)	设计报告 (24%)	答辩 (10%)	
课程目标 1	20%	20%	0	0	40%
课程目标 2	0	0	14%	0	14%
课程目标 3	20%	0	0	0	20%
课程目标 4	0	0	10%	10%	20%
课程目标 5	6%	0	0	0	6%

主撰人：康剑梁

审核人：霍海波、邢博闻

英文校对：李志坚

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月29日

### 附件：各类考核与评价标准表

根据考核评价方式的内容和课程目标制定各项的评分标准（考核方式里有几种类型，就写几种评分标准）参考如下：补充课程目标 5 的体现 根据课程目标和具体课程内容来制定每一个课程目标具体观测点，评分标准，衡量具体化，评价角度具有区分度

#### 1. 企业实习考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 1 (20%)	方案设计，选型，以及专业工具的使用。	工作方案及对策完全正确，功能完善，结果正确；各项工作指标完全正确	工作方案及对策较正确，功能完善，结果正确；各项工作指标较正确	工作方案及对策局部正确，功能完善，结果正确；各项工作指标部分正确	工作方案及对策存在一定问题，功能完善，结果正确；各项工作指标存在一定问题	工作方案及对策错误较多，功能完善，结果正确；各项工作指标错误较多
课程目标 3 (20%)	实践过程中的团队协作能力	在实践过程中遵守纪律，积极思考，积极完成团队中各项任务，并且能主动承担团队组织任务，并积极合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考较为积极，较为积极完成团队分配的任务，并且能较为主动完成团队合作与协调。	在实践过程中遵守纪律，思考一般，能完成团队分配的任务，能配合完成团队任务。	在实践过程中不太遵守纪律，完成团队分配的任务积极性一般，存在不配合不主动的情况。	在实践过程中不遵守纪律，不能完成团队分配任务，团队合作意识一般。
课程目标 5 (6%)	电路仿真、PCB 板设计软件使用	使用软件熟练，能够熟练完成设计要求。	使用软件较熟练，能够较熟练完成设计要求。	使用软件熟练程度一般，完成设计要求能力一般。	软件使用不熟练，不能完成所有设计要求。	软件不会使用，未完成设计要求。



## 2. 设计报告考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 2 (14%)	方案分析, 研究路线设计, 实验方案设计	方案分析、研究路线、实验方案设计正确, 全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计较正确较全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计基本正确。	方案分析、研究路线、实验方案设计存在一定错位, 不全面。	方案分析、研究路线、实验方案设计错误, 片面。
课程目标 4 (10%)	报告撰写	论文书写条理清晰、内容全面, 设计方案合理可行, 实验过程全面科学, 实验仿真正确, 效果优秀。	论文书写条理较为清晰、内容较为全面, 设计方案合理可行, 有实验过程, 有一定仿真, 效果良好。	论文书写条理基本清晰、内容基本全面, 设计方案基本合理可行, 有部分实验过程。	论文书写条理欠缺, 内容有欠缺, 设计方案基本合理, 过程需改进。	论文书写条理不清晰、内容欠缺较多, 设计方案不合理, 没有实验过程及仿真过程。

## 3. 答辩考核内容和评分标准

课程目标	考核内容	评分标准				
		90-100分	80-89分	70-79分	60-69分	<60分
课程目标 4 (10%)	沟通交流, 合理阐述	讲述内容完整, 思路清晰。	讲述内容较完整, 思路较清晰。	讲述内容欠完整, 思路基本清晰。	讲述内容欠缺, 思路一般。	讲述内容不完整, 思路不清晰。

## 52. 《毕业论文（设计）》教学大纲

### 一、课程基本信息

课程名称	中文名称：毕业论文（设计）				
	英文名称：Graduation Thesis (Design)				
课程号	4604110	学分	16	学时（周数）	16周
开课学院	工程学院		开课学期	第8学期	
面向专业	机器人工程		课程负责人	邢博闻	

### 二、课程简介

#### （一）课程概况

毕业论文(设计)工作是机器人工程专业人才培养计划中最后一个综合性实践教学环节,也是学生毕业及学位资格认定的重要依据。其目的是培养学生综合运用所学基础理论、专业知识和基本技能来分析、解决实际问题的能力,主要分为前期工作、实施工作、总结工作三个阶段。在前期工作中,包括毕业设计的选题、文献综述,外文翻译和开题环节。在实施工作阶段,包括开展毕业设计工作、每周过程检查、中期检查和撰写论文等环节。在总结工作阶段,包括毕业论文(设计)学术检测、校外盲审、评阅、答辩和成绩评定,以及材料归档等环节。毕业论文(设计)工作注重学生自主学习学习能力的锻炼,重视学生技术能力和职业素养的培养。

The Graduation Thesis (Design) work is the last comprehensive practical teaching link in the training program of Robotics Engineering professionals, and it is also an important basis for students' graduation and degree qualifications. Its purpose is to cultivate students' ability to comprehensively use the basic theories, professional knowledge and basic skills to analyze and solve practical problems, which are mainly divided into three stages: preliminary work, implementation work and summary work. In the preliminary work, it includes the project selection, literature review, foreign language translation and the opening of the student graduation design. In the implementation stage, it includes the graduation design work, weekly process inspection, mid-term inspection and writing. In the summary work stage, it includes academic testing of Graduation Thesis (Design), off-campus blind review, review, defense and performance evaluation, as well as material archiving. The graduation thesis (design) work pays attention to the exercise of students' independent research and learning ability, and attaches importance to the cultivation of students' technical ability and professional quality.

#### （六）课程目标

**课程目标 1:** 能借助专业数据库、学术论文开放获取平台,回溯技术的起源和发展,掌握最新的发展动态,并综合应用专业知识对机器人智能感知与优化控制等相关领域的复杂工程问题进行分析 and 推演,得出有效结论。(支撑毕业要求观测点 2-4)

**课程目标 2:** 针对机器人智能感知与优化控制领域的复杂工程问题, 通过单元设计、系统集成设计, 和/或工艺流程设计等设计满足要求的系统, 实现规定的功能, 并能在系统设计过程中, 对现有方案进行改进提高, 并对创新点进行描述。(支撑毕业要求观测点 3-3)

**课程目标 3:** 综合运用科学原理和机器人工程专业知识, 对机器人智能感知与优化控制领域的复杂工程问题进行研究, 并通过实践对研究结果进行分析与解释, 得出有效结论。(支撑毕业要求观测点 4-4)

**课程目标 4:** 能够根据机器人工程项目(课题)的实际应用场景, 针对性地合理分析和评价工程项目(课题)实施对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 以及这些制约因素对工程项目实施的影响, 并应承担责任。(支撑毕业要求观测点 6-2)

**课程目标 5:** 使学生在进行机器人系统设计与应用领域工程实践时, 能够树立环境保护和可持续发展的意识, 并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素, 采用合理手段降低或避免其不利影响。(支撑毕业要求观测点 7-2)

**课程目标 6:** 掌握毕业论文(设计)说明书的撰写方法和规范性要求, 能对设计方案、所制作作品或系统模型进行分析和改进探讨, 并能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流。(支撑毕业要求观测点 10-1)

**课程目标 7:** 能够运用工程项目管理与经济决策的基本知识和基本方法, 提出经济可行的合理解决方案, 理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理, 并应用于工程实践中。(支撑毕业要求观测点 11-2)

**课程目标 8:** 理解课题所涉及的技术问题, 掌握良好的学习方法和知识拓展的途径, 能够充分利用时间, 制定合理计划, 并按计划高质量地完成毕业设计任务。具有自主学习能力, 能适应发展。(支撑毕业要求观测点 12-2)

**课程目标 9:** 基于对机器人工程项目(课题)调研, 了解我国近些年的科技发展, 培养学生的家国情怀和职业道德; 培养学生理解工程师对公众的安全、健康和福祉, 以及环境保护的社会责任, 能够在工程实践中自觉履行。(支撑课程思政目标)

### (三) 课程目标和毕业要求的对应关系

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
1	2-4 能够通过工程原理、工程方法和文献研究综合对机器人智能感知与优化控制领域相关复杂工程问题进行分析, 并获得有效结论。	2.问题分析
2	3-3 能够针对机器人智能感知与优化控制领域的复杂工程问题, 进行系统或工艺流程设计, 在设计中体现创新意识。	3.设计/开发解决方案
3	4-4 能够参照理论模型对实验数据进行分析和解释, 并得到有效结论。	4.研究
4	6-2 能够基于工程及相关领域相关背景知识进行合理分析, 评价专业相关领域等复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并了解应承担的责任。	6.工程与社会
5	7-2 能够评价工程实践及工程实施方案对环境与社会可持续发展可能产生的影响。	7.环境和可持续发展

课程目标	毕业要求观测点	毕业要求
6	10-1 能够就机器人工程领域复杂工程问题的实施方案撰写报告，设计文案，能与相关领域人员陈述发言、清晰表达观点或反馈答复。	10.沟通
7	11-2 能在多学科环境下（包括模拟环境），在设计开发机器人工程领域复杂工程问题的解决方案时，能够综合考虑经济与成本因素，正确运用工程管理原理及经济决策方法。	11.项目管理
8	12-2 具备针对个人职业发展需求不断学习和适应发展的能力。	12.终身学习

## 七、教学内容和教学方法与课程目标的对应关系

教学阶段	主要任务	内容	时间 (周次)	支撑课 程目标
前期阶段	检索并翻译外文文献	检索课题相关的外文技术资料或文献，独立翻译外文印刷字符 10000 以上或译出 5000 汉字以上的有关技术资料或专业文献 1 篇，译文准确，格式规范。	1 周	课程目标 1 课程目标 8
	检索国内外文献并进行文献综述	根据任务书要求，进行资料的调研、收集、加工与整理；查阅中外文献，了解课题的意义、目的和已有研究成果，并进行分析与总结，撰写文献综述 1 篇，不少于 5000 字。	1 周	课程目标 1 课程目标 8
	开题报告 <b>思政融入点：</b> 通过课题的调研，了解当前行业热点需求，我国自主技术及国际先进技术的发展现状。通过社会痛点、热点问题，激发学生的科技报国情怀。	经文献查阅、整理与研究，结合任务书，撰写开题报告。开题报告经指导教师审核同意后，方可正式开展毕业设计。	1 周	课程目标 1 课程目标 6 课程目标 9
实施阶段	中期检查	依据开题报告中的计划进度，对课题的研究/实施进度进行检查，发现存在的问题，明确下一步指导重点。		课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4 课程目标 8
	毕业论文实施及撰写 <b>思政融入点：</b> 培养学生理解工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，能够在工程实践中自觉履行。	每周与教师交流和检查课题进展情况，及时解决问题，并做好每周的毕业设计（论文）过程情况记录。	7 周	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4 课程目标 5 课程目标 6 课程目标 7 课程目标 8 课程目标 9

教学阶段	主要任务	内容	时间 (周次)	支撑课 程目标
毕业论文 (设计) 撰写与答 辩、归档	毕业论文(设计) 撰写、评审、答辩	问题分析：理解任务书要求、分析课题的国内外研究现状、选择毕业设计方案。(文稿撰写)	6周	课程目标 1
		设计/开发解决方案：设计(研究或分析)方案体现综合分析评价能力，能够考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等制约因素；设计/开发解决方案合理。(文稿撰写)		课程目标 2
		研究：综合运用科学原理和机器人专业知识，对复杂工程问题进行研究，通过方案实施获得合理有效的结论。(文稿撰写)		课程目标 3
		工程与社会：能够合理分析、评价课题设计(研究)与社会、健康、安全、法律以及文化的相互影响，理解应承担的责任。(文稿撰写)		课程目标 4
		环境和可持续发展：对机器人工程系统设计与应用领域工程实践进行环境保护和社会可持续发展评价。(文稿撰写)		课程目标 5
		沟通：能运用机器人工程领域专业术语与指导教师、团队成员进行沟通，毕业设计文稿、公式、图表等表达准确；陈述毕业设计(论文)的主要内容时条理清晰、重点突出；回答问题时反应敏捷、思路清晰、概念清楚、表达准确。(文稿撰写、指导和答辩环节)		课程目标 6
		项目管理：在设计开发解决方案的过程中，运用了工程项目管理的思想和方法；能针对某一方案、系统、单元(部件)进行经济决策。(文稿撰写)		课程目标 7
		终身学习：毕业设计进度符合任务书要求；毕业设计涉及知识拓展内容；掌握良好的学习方法，具有自主学习和适应发展的能力。(文稿撰写)		课程目标 8

## 四、毕业论文(设计)考核

### (一) 基本要求

首先，对所有学生的毕业设计(论文)使用中国知网“大学生论文管理(检测)系统”进行检测，文字复制比不高于30%的论文，视为通过检测，学生可以参加答辩；文字复制比高于30%的论文，视为未通过检测，学生在指导教师指导下修改，修改后经复测仍未通过的，则没有参加当期毕业答辩的资格，只能参加后续安排的缓答辩。

## （二）考核与评价方式

毕业设计（论文）的考核形式为考查。毕业设计（论文）成绩考核包括三部分，指导教师评分、评阅教师评分和答辩组评分，课程总评成绩=指导教师评分×40%+评阅教师评分×20%+答辩组评分×40%。

### 1. 指导教师评价成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：过程指导、论文评阅）	分值
1	能借助专业数据库、学术论文开放获取平台，回溯技术的起源和发展，掌握最新的发展动态，并综合应用专业知识对机器人智能感知与优化控制等领域的复杂工程问题进行分析 and 推演，得出有效结论。	6
2	通过单元设计、系统集成设计，和/或工艺流程设计等设计满足要求的系统，实现规定的功能，并能在系统设计过程中，对现有方案进行改进提高，并对创新点进行描述。	5
3	综合运用科学原理和机器人工程专业知识，对机器人智能感知与优化控制领域的复杂工程问题进行研究，并通过实践对研究结果进行分析与解释，得出有效结论。	10
4	能够根据机器人工程项目（课题）的实际应用场景，针对性地合理分析和评价工程项目（课题）实施对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对工程项目实施的影响，并应承担责任。	3
5	在毕业设计过程中，能够树立环境保护和可持续发展的意识，并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素，采用合理手段降低或避免其不利影响。	3
6	掌握毕业论文（设计）说明书的撰写方法和规范性要求，能对设计方案、所制作作品或系统模型进行分析和改进探讨，并能对相关应用领域进行有效探讨、沟通和交流。	5
7	能够运用工程项目管理与经济决策的基本知识和基本方法，提出经济可行的合理解决方案，理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理，并应用于工程实践中。	3
8	理解课题所涉及的技术问题，掌握良好的学习方法和知识拓展的途径，能够充分利用时间，制定合理计划，并按计划高质量地完成毕业设计任务。具有自主学习能力，能适应发展。	5

### 2. 评阅教师评价成绩（占总成绩 20%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文评阅）	分值
1	查阅文献广泛，能综合应用专业知识对机器人智能感知与优化控制等领域的复杂工程问题进行分析 and 推演，得出有效结论。	6
3	综合运用科学原理和专业知 识，对机器人工程相关领域的复杂工程问题进行研究，并通过实践对研究结果进行分析与解释，得出有效结论。	7
6	掌握毕业论文（设计）说明书的撰写方法和规范性要求，能对设计方案、所制作作品或系统模型进行分析和改进。	7

### 3. 答辩成绩（占总成绩 40%）

课程目标	考核内容（考核方式：论文答辩）	分值
1	能借助文献研究，综合应用专业知识对机器人智能感知与优化控制等领域的复杂工程问题进行分析和推演，得出有效结论。	8
2	能设计满足要求的系统，实现规定的功能，并能在系统设计过程中，对现有方案进行改进提高，并对创新点进行描述。	8
3	能综合运用科学原理和机器人工程专业知识，通过合理可行的研究方案解决毕业设计问题；分析与解释研究结果，获得了有效结论。	8
5	能够树立环境保护和可持续发展的意识，并能综合考虑资源利用、环境和社会可持续发展等因素，采用合理手段降低或避免其不利影响。	4
6	能在规定时间内熟练、扼要地陈述毕业论文（设计）的主要内容，口述表达条理清晰、突出重点；回答问题时反应敏捷，思路清晰，概念清楚，表达准确。	8
7	能够运用工程项目管理与经济决策的基本知识和基本方法，提出经济可行的合理解决方案，理解工程项目的成本管理、质量及风险管理以及人力资源管理，并应用于工程实践中。	4

### 4. 成绩构成

课程目标	成绩构成（百分制）			合计
	指导教师	评阅教师	答辩组	
1	6	6	8	20
2	5	/	8	13
3	10	7	8	25
4	3	/	/	3
5	3	/	4	7
6	5	7	8	20
7	3	/	4	7
8	5	/	/	5
合计（成绩构成）	40	20	40	100

#### （三）成绩评定办法及依据

毕业设计成绩按优秀、良、中、合格和不合格五级分制记分，由答辩小组以投票或集体讨论方式评定。其中优秀成绩人数所占比例一般不超过 20%，优良率不得超过 60%。

等级	优秀	良好	中等	合格	不合格
分值	90 分以上	78-89 分	68-77 分	60-67 分	60 分以下

## 五、毕业设计（论文）的选题

毕业设计（论文）课题由指导教师提出，经专业教学委员会评阅、调整后，报学院审定，在满足校院专业要求的前提下，鼓励学生到企业进行毕业设计，鼓励校企联合指导。

毕业论文（设计）的选题原则

（1）符合本专业的培养目标和教学要求，研究内容应体现专业理论、知识和技能的应用，使学生在规定时间内得到系统的科研训练；

（2）选题应有一定的先进性、实用性和创新性，尽量与工程实践、科学研究、经济发展相结合，体现新知识、新技术、新方法的应用；

（3）学生参与科研课题或实际项目，可激发科研兴趣和热情，发挥学生的主观能动性，培养创新意识和能力；

（4）贯彻“以学生为本”的人才培养理念，在体现专业培养目标的基础上，鼓励选择与学生就业、深造、兴趣相关的设计题目，激发学生的主动性和创新潜能；

（5）题目的深度、难度和工作量要适当，要体现因材施教的原则，使学生在指导教师的指导下经过努力能在规定时间内完成任务，又留有充分发挥、扩展的空间；

（6）要引导学生综合运用所学的知识和技能研究问题、解决问题，注重培养学生的独立工作能力，有适当的阶段性成果；

## 六、参考材料

线上：泛雅平台（学习通）

线下：根据毕业设计课题，查阅相关文献。

主撰人：周悦、邢博闻

审核人：霍海波、周悦

英文校对：李志坚

教学院长：刘雨青

日期：2022年9月1日