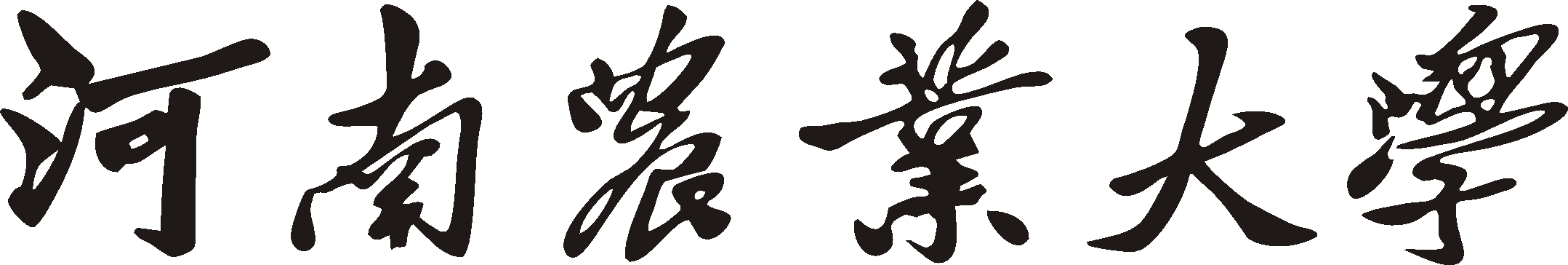
**河南农业大学专业大纲 机电工程学院分册**



**本科专业大纲**

**机电工程学院分册**

**（电子信息工程专业）**

**机电工程学院**

**二O二三年**

# 教学大纲目录

# 一、课程教学大纲

1. [专业前沿技术专题 6](#_Toc11546)
2. [计算机网络技术 10](#_Toc12434)
3. [自动控制理论 20](#_Toc28610)
4. [数字信号处理 30](#_Toc22361)
5. [单片机原理与接口技术 40](#_Toc27467)
6. [通信原理 49](#_Toc24773)
7. [农业传感器与测试技术 58](#_Toc30746)
8. [数字电子技术 71](#_Toc26562)
9. [信号与系统 82](#_Toc8470)
10. [电路 92](#_Toc4124)
11. [模拟电子技术 102](#_Toc23838)
12. [C++程序设计 118](#_Toc28682)
13. [电子系统仿真 125](#_Toc2898)
14. [电路板 (PCB) 设计 131](#_Toc18460)
15. [科学计算与 MATLAB 语言 138](#_Toc1131)
16. [数据结构 145](#_Toc12778)
17. [高频电子线路 151](#_Toc16834)
18. [电磁场与电磁波 159](#_Toc22049)
19. [数字图像处理 165](#_Toc13074)
20. [嵌入式操作系统 172](#_Toc5572)
21. [工程项目管理 178](#_Toc27150)
22. [精细农业与智慧农业 188](#_Toc32064)
23. [C语言设计基础 193](#_Toc17384)
24. [FPGA数字系统设计 201](#_Toc7659)
25. [农业大数据技术与创新应用 209](#_Toc14814)
26. [创新思维与方法 214](#_Toc3139)
27. [农业机器人创新设计 220](#_Toc30152)
28. [电子信息专业英语 230](#_Toc23752)
29. [科研基本方法 235](#_Toc11277)
30. [人工智能导论 241](#_Toc9380)
31. [农业信息技术专题 248](#_Toc28187)
32. [农业物联网技术与应用 253](#_Toc1204)
33. [机器视觉技术与应用 264](#_Toc479)
34. [微机原理及应用 270](#_Toc14762)

**二、课程考试大纲**

1. [自动控制理论 277](#_Toc16988)
2. [数字信号处理 282](#_Toc9887)
3. [单片机原理与接口技术 288](#_Toc30083)
4. [通信原理 294](#_Toc29250)
5. [农业传感器与测试技术 299](#_Toc27250)
6. [电路 304](#_Toc30342)
7. [数字电子技术 310](#_Toc29842)
8. [信号与系统 316](#_Toc21251)
9. [模拟电子技术 321](#_Toc27871)
10. [农业大数据技术与创新应用 330](#_Toc19210)
11. [专业前沿技术专题 334](#_Toc340)
12. [计算机网络技术 337](#_Toc29896)
13. [FPGA数字系统设计 341](#_Toc32105)
14. [C++程序设计 345](#_Toc2236)
15. [电子系统仿真 350](#_Toc19600)
16. [电路板 (PCB) 设计 354](#_Toc3936)
17. [科学计算与MATLAB语言 359](#_Toc7421)
18. [数据结构 363](#_Toc12077)
19. [高频电子线路 368](#_Toc20470)
20. [电磁场与电磁波 374](#_Toc3645)
21. [数字图像处理 377](#_Toc15728)
22. [嵌入式操作系统 382](#_Toc19948)
23. [工程项目管理 386](#_Toc28077)
24. [精细农业与智慧农业 392](#_Toc22655)
25. [C语言设计基础 396](#_Toc16571)
26. [创新思维与方法 401](#_Toc14626)
27. [农业机器人创新设计 405](#_Toc31494)
28. [电子信息专业英语 412](#_Toc14527)
29. [科研基本方法 416](#_Toc10073)
30. [人工智能导论 420](#_Toc3691)
31. [农业信息技术专题 425](#_Toc514)
32. [农业物联网技术与应用 428](#_Toc10380)
33. [机器视觉技术与应用 434](#_Toc32241)
34. [微机原理及应用 438](#_Toc31716)

**三、实习教学大纲**

1. [电子电路设计实习 4](#_Toc15380)42
2. [电子工艺实习 4](#_Toc28699)47
3. [毕业实习 4](#_Toc20021)52
4. [毕业论文（设计） 4](#_Toc32134)57
5. [单片机原理与接口技术课程设计 4](#_Toc10791)67
6. [电子信息创新创业实训 4](#_Toc28218)73
7. [农业电子信息系统综合实践 4](#_Toc5898)78
8. [FPGA数字系统课程设计 4](#_Toc1202)84
9. [电子产品生产实习 4](#_Toc28131)90
10. [通信原理课程设计 4](#_Toc7302)96

**课程教学大纲**

# 专业前沿技术专题

（Frontier introduction of the Major of Electronic Information Engineering）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021051 | **课程总学时：**8 | **实验学时：**0 学时 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性：**专业类 | **开设学期：**第 3 学期 |
| **课程负责人：**胡建东 | **课程团队：**王秀山、姚传安、吴昂 | **授课语言：**中文和英文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**模拟电子技术、数字电子技术、单片机原理与接口技术 | | |
| **对后续的支撑：**本科毕业设计 | | |
| **主撰人：**胡建东 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

  本课程专业前沿技术专题是电子信息工程专业的必学课。专业前沿技术专题课程是介绍电子信息工程专业发展的前沿技术而开设的，其目的是让电子信息工程专业的学生了解与电子信息工程相关的国内外研究最新动态、河南农业大学在应用电子信息工程知识方面所开展的研究项目和研究成果，电子信息工程专业学生毕业后的就业方向等。

本课程主要任务是：学生通过本课程学习，了解电子信息工程专业知识在现代农业工程中的应用情况，了解激光光谱的农业中的应用和数据处理算法，了解农业测试技术与仪器的研究开发和应用动态，了解国家在电子信息工程方面的政策，特别是与电子信息工程专业相关的人工智能及传感器、先进光电子技术和高性微处理器技术等信息，为学生进入研究生阶段学习或者到工业自动化生产、电子信息工程、智能网络工程和计量科学研究等工作奠定知识基础。

本课程主要采用讲授的教学方式，采用多媒体和实地演示等方式进行教学，帮助学生进一步了解电子信息工程专业的前沿技术。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 了解农业信息学的研究动向，了解激光光谱的农业中的应用，了解农业测试技术与仪器的研究动态，人工智能及传感器、先进光电子技术和高性微处理器技术等前沿信息。 | 指标点10.2  指标点12.1 | 10  12 |

**三、教学内容及进度安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | **第一讲 先进光电子技术在农业中的应用**  主要介绍激光诱导击穿光谱、激光诱导荧光光谱、表面等离子共振光谱和激光拉曼增强光谱在农业、生物、食品安全和环境监测中的应用等。  重点：理解激光诱导击穿光谱和激光诱导荧光光谱的实验装置和各部件的作用。  难点：激光光谱的概念。 | 了解电子信息工程中先进光电子技术内涵，研究动态和发展方向。 | 2 | 本次课程主要以PPT的方式讲授为主，对于关键的技术问题可以展开讨论，也可以课后专门就某一个问题进行深入地探讨。 | 目标1 |
| 2 | **第二讲 智能机器人设计概述**  感知系统传感器选型、优缺点分析；行走机构设计，电机驱动设计；主控软件开发；调试注意事项。  重点：机器人行走系统控制机构硬件和软件系统开发。  难点：机器人感知系统设计，主控软件系统设计和机器人测试。 | 了解智能机器人的结构、关键技术和设计过程，研究动态和发展方向。 | 2 | 本次课程主要在三区机器人实验室现场讲解为主。 | 目标1 |
| 3 | **第三讲 嵌入式微处理器技术发展**  了解通用微处理器与嵌入式微处理器的发展过程及发展趋势，了解集成电路制造工艺， 生产的4个环节：设计、晶圆制造、封装和测试；理解8位、16位、32位嵌入式微处理器的架构和主流产品特点及各自适用场所；熟悉32位ARM CortexA、CortexR、CortexM的内核的特点及开发方式；熟悉STM32微控制器的四种开发环境搭建。  重点：8位、16位、32位嵌入式微处理器的架构和主流产品特点。  难点：嵌入式微处理器的开发环境搭建。 | 通过学习集成电路制造工艺特点，理解8位、16位、32位嵌入式微处理器的架构和主流产品特点及开发过程。 | 2 | 以多媒体形式教学，采取线下授课为主，线上授课为辅。重要知识点讲解以视频的形式在网上发布。 | 目标1 |
| 4 | **第四讲 机器视觉发展现况与趋势**  （1）机器视觉的基本概念  （2）机器视觉的关键技术  （3）机器视觉的发展现况  （4）机器视觉技术应用  （5）机器视觉发展趋势  **重点：**机器视觉关键技术及发展历程。  **难点：**机器视觉未来发展趋势。 | 掌握机器视觉的基本概念，了解机器视觉发展历程、关键技术、主要应用、及未来发展的趋势。 | 2 | 借助多媒体进行教学、应用启发式教学思想，增加互动，引导思考。 | 目标1 |

**四、课程思政**

课程思政将搞笑思想政治教育融入课程教学和改革的各个环节，使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应，提高人才培养质量。本课程将在讲授嵌入式微处理器技术发展时，为学生介绍集成电路技术对电子信息科学与技术的基础性作用和对国民经济发展的战略性影响。并引入龙芯芯片案例，龙芯芯片作为我国首枚拥有自主知识产权的通用高性能微处理器芯片，介绍了我国计算机产业“无芯”的历史，其各类型号已经在嵌入式、工控、桌面、服务器等不同类型终端中获得了广泛应用。激发学生奋发学习，积极投入芯片研发事业中，完成芯片国产化，破除核心技术受制于人的困境。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：项目总结报告。

**2.参考书：**

（1）电子信息工程导论．吴显鼎、李海霞．国防工业出版社, 2013年

（2）电子信息技术导论．黄载禄．北京邮电大学出版社, 2009年

（3）电子信息类专业导论（第2版）. 张有光. 电子工业出版社, 2020年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国慕课，https://www.icourse163.org/

（2）丰桥技术科学大学，https://www.tut.ac.jp/english/introduction/department02.html

**六、教学条件**

具备播放PPT的投影仪和音箱，具备可以书写的黑板等硬件设施，具备可以上网的网络设备，可以访问课程网站等。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | **成绩比例(%)** |
| **课程报告** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点10.2，12.1） | 电子信息工程前沿发展 | 100 | 100 |
| 合计 | |  | 100 | 100 |

（1）考察报告评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核  内容 | 评分标准 | | | | |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| **课程目标1** | 电子信息工程前沿发展 | 了解电子信息工程前沿发展；对电子信息工程前沿技术发表独特见解。 | 了解电子信息工程前沿发展；对电子信息工程前沿技术发表一定见解。 | 较了解电子信息工程前沿发展；对电子信息工程前沿技术发表一定见解。 | 较了解电子信息工程前沿发展；未对电子信息工程前沿技术发表一定见解。 | 不了解电子信息工程前沿发展；未对电子信息工程前沿技术发表一定见解。 |

**八、考核结果分析反馈**

专业前沿技术专题的考查结果将公布给每位同学，课下收集同学们对课堂的建议与意见，根据学生的反馈，持续改进本课程的教学方式及教学内容，为本专业培养专业人才，为下一届学生学习本课程提供更优质的教学。

# 计算机网络技术

（Computer Network Technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021552 | **课程总学时：**40 | **实验学时：** 8 学时 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:** 基础类 | **开设学期：**第 3 学期 |
| **课程负责人：**李勉 | **课程团队：**夏家曦 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**计算机文化基础，C语言设计基础 | | |
| **对后续的支撑：**对单片机原理与接口技术课程提供串行通信的基本概念、异步串行通信的数据格式知识点的支撑；对通信原理及线路II课程提供理解模拟通信系统和数字通信系统的模型知识点、理解信道、调制、编码等相关知识点的支撑。 | | |
| **主撰人：李勉** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程是河南农业大学机电工程学院针对电子信息类专业开设的一门专业基础课，为学生后续课程学习，以及今后学生从事电子信息工程及相关领域的继续学习、工作打下基础。本课程主要内容包括计算机网络的基本概念及相关知识、计算机网络体系结构和典型网络协议；常用网络设备的组成、特点和工作原理；网络互连和互联网的有关概念以及互联网应用技术等，这是进一步学习网络管理、网络应用开发和从事信息产业工作的基础。课程所要达到的目标是使学生系统地掌握计算机网络的基础理论、体系结构、核心概念和基本工作原理，初步理解网络协议的分析和应用，了解主流的互联网应用技术以及了解网络管理的基本方法和相关技术以及网络安全相关的初步知识，使学生具有的知识体系能够对计算机网络进行分析、设计、组建、维护测试和管理的能力。该课程主要通过课堂教学讲授计算机网络基础知识和网络主流技术，包括计算机网络的组成、体系结构以及对典型的常用网络协议分析。通过本课程的课堂理论学习、同时引导学生课下自主学习并结合上机训练，使学生理解计算机网络体系结构和网络协议相关知识，掌握组建局域网和接入Internet的关键技术，熟悉Cisco Packet Tracer模拟软件的使用方法，从而培养学生具备局域网组网设计以及网络应用能力。为学生所具有的知识体系能够承担网络设计、组建、实施和维护的要求打下一个良好的基础。通过本课程的学习，培养学生分析和解决复杂工程问题的能力，其分析问题的方法还有助于培养学生辩证唯物主义的世界观。同时学生通过本课程学习，能够加强适应网络新技术的发展及知识更新过程中需要不断学习的意识和自主学习能力，培养学生能具有严谨对待工科学习的态度和素养，从而为以后的学习准备必要的知识，有助于学习者综合能力和整体素质的提高。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点（备注：毕业要求指标点应与专业人才培养方案相对应）** | **毕业要求** |
| 1 | 目标1：学生能够应用相关知识对实际问题进行综合分析提出不同的组网解决方案从而进行比较优劣，具有进行中小型局域网的设计、组建以及故障排查能力，包括涉及网络安全考虑的访问控制列表的配置和应用。 | 指标点1.4 | 1 |
| 2 | 目标2：通过引导学生课下对相关文献资料的查阅同时结合课上演示讲授和上机实践环节，使学生能够熟悉Cisco Packet Tracer模拟软件的常用功能及使用方法和特点，初步掌握借助该软件能够对网络进行分析、设计和组建等流程进行仿真分析与设计验证，获得网络系统建模、分析及进行实验的能力，同时能够主动去了解对比其它不同的模拟器软件特点，并理解其局限性。 | 指标点5.1 | 5 |
| 3 | 目标3：学生能够对网络相关领域的国家和行业标准体系有一定了解，同时对计算机网络安全问题的基本内容有初步了解。能够基于工程相关背景知识，理解所学专业领域对社会、安全以及文化的影响，并理解应承担的责任。 | 指标点6.1 | 6 |

1. **教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 第1章 概述  1.互联网概述  2.计算机网络的组成（重点）  3.计算机网络的类别  4.计算机网络的性能（重点、难点）  5.计算机网络体系结构（重点、难点） | 理解互联网边缘部分和核心部分的作用，其中包含分组交换的概念；理解计算机网络的主要性能指标；理解计算机网络分层次的体系结构。学生通过本章节的学习需要达成相关文献资料的查阅能力；理解OSI参考模型与TCP/IP模型；理解计算机网络协议、接口、服务等概念；同时学生能够对网络相关领域的国家和行业标准体系有一定了解。 | 6 | 通过讲授、文献查阅、讨论等教学方式进行教学，从而培养了学生学习的主动性，通过文献学生了解国内外网络技术发展现状，从而激发学生学习兴趣和信心。 | 目标1  目标3 |
| 2 | 第2章 物理层  1.物理层的基本概念（重点）  2.数据通信的基础知识（重点、难点）  3.物理层下面的传输媒体  4.信道复用技术（重点、难点）  5.数字传输系统  6.宽带接入技术 | 理解物理层的基本概念和通信基础知识；了解物理层下面的传输媒介；理解中继器的功能以及实现原理；理解常用信道复用技术，了解几种宽带接入技术。学生通过本章节的学习了解物理层的任务；理解通信基础的基本概念；掌握电路交换、报文交换与分组交换的工作方式与特点，掌握双绞线接头制作标准的能力。 | 4 | 通过讲授、演示、文献查阅、讨论等教学方式进行教学，从而激发了学生的学习兴趣，培养了学生学习的主动性。 | 目标1  目标3 |
| 3 | 第3章 数据链路层  1.数据链路层的几个基本问题（重点）  2.点对点协议PPP（难点）  3.使用广播信道的数据链路层（重点、难点）  4.扩展的以太网（重点）  5.高速以太网 | 理解数据链路层的功能；了解局域网和广域网的基本概念；学生通过本章节的学习能够了解数据链路层的功能及特点，了解数据链路层几个相关重要协议；掌握传统共享以太网和交换以太网的工作原理、特点和区别；掌握虚拟局域网概念；熟悉适配器、转发器、集线器、网桥、交换机作用以及使用场合；初步熟悉Cisco Packet Tracer模拟软件的使用方法，掌握中小型网络组建，同时能够分析实际问题并提出不同的组网解决方案从而进行比较。 | 6 | 启发式课堂讲授、图片、动画小视频演示、互动式课堂讨论、课外作业巩固、上机实验。 | 目标1  目标2 |
| 4 | 第4章 网络层  1.网络层的功能（重点）  2.网际协议IP（重点、难点）  3.IP层转发分组的过程（重点、难点）  4.网际控制报文协议ICMP（重点）  5.IPv6（难点）  6.互联网的路由选择协议（重点、难点）  7.IP多播  8.虚拟专用网VPN和网络地址转换NAT  9.多协议标记交换MPLS | 理解网络层的功能；了解几种路由算法；学生通过本章节的学习能够掌握IP协议；掌握子网划分和无分类编址的概念；理解几种路由协议的算法及特点；熟悉Internet路由选择协议；了解Internet控制报文协议ICMP与组管理协议IGMP；了解IP多播、虚拟专业网VPN和网络地址转换NAT；了解IPv4和IPv6的差异；进一步熟悉Cisco Packet Tracer模拟软件，在熟悉网络层相关协议的基础上能够掌握组建中大型网络组建方法。 | 10 | 文献查阅、启发式课堂讲授、图片、动画小视频演示、互动式课堂讨论、上机实验、课外作业巩固。 | 目标1  目标2 |
| 5 | 第5章 运输层  1.运输层协议概述  2.用户数据报协议UDP（重点）  3.传输控制协议TCP概述（重点）  4.可靠传输的工作原理  5.TCP报文段的首部格式（重点）  6.TCP可靠传输的实现  7.TCP的流量控制（重点、难点）  8.TCP的拥塞控制（难点）  9.TCP的运输连接管理 | 理解传输层提供的服务及特点；理解运输层端口和套接字的意义；理解UDP协议的特点；掌握TCP的特点，理解在不可靠的网络上实现可靠传输的工作原理；理解TCP的滑动窗口以及流量控制和连接管理。学生通过本章节的学习能够掌握理解传输层的功能，了解无连接服务与面向连接服务特点；了解TCP的流量控制与拥塞控制机制；掌握TCP的连接和释放，熟悉UDP数据报和TCP报文格式。 | 6 | 文献查阅、启发式课堂讲授、图片、动画小视频演示、互动式课堂讨论、课外作业巩固。 | 目标1  目标3 |
| 6 | 第6章 应用层  1.域名系统DNS（重点、难点）  2.文件传送协议FTP（重点）  3.远程终端协议TELNET  4.万维网WWW（重点、难点）  5.电子邮件（重点）  6.动态主机配置协议DHCP（重点）  7.简单网络管理协议SNMP | 了解应用层的基本概念和在参考模型中的地位；掌握域名系统的基本工作原理；掌握电子邮件的基本工作原理；掌握文件传输FTP的工作原理；掌握WWW服务的基本工作原理；了解动态主机配置协议DHCP；了解简单网络管理协议SNMP。学生通过本章节的学习能够掌握理解网络应用模型，理解DNS系统、掌握FTP工作原理；了解电子邮件系统的组成结构和相关协议；掌握WWW服务的基本工作原理；了解动态主机配置协议DHCP；了解简单网络管理协议SNMP。 | 4 | 启发式课堂讲授、图片、动画小视频演示、互动式课堂讨论。 | 目标1  目标3 |
| 7 | 第7章 网络安全  1.网络安全问题概述（重点）  2.两类密码体制（难点）  3.数字签名（难点）  4.系统安全：防火墙与入侵检测（重点、难点）  5.网络安全领域未来一些发展方向 | 了解计算机网络面临的安全性威胁、安全的内容；了解互联网使用的安全协议；学生通过本章节的学习能够掌握理解防火墙在互连网络中的位置；理解访问控制列表的含义，初步掌握访问控制列表的配置和应用。 | 2 | 文献查阅、启发式课堂讲授、图片、小视频演示、互动式课堂讨论、上机实验。 | 目标2  目标3 |
| 8 | 机动学时：复习、答疑、安排期末考试 |  | 2 | 课堂讲授、讨论 | 目标1  目标2  目标3 |

1. **实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 交换机的基本配置和VLAN实验 | 2 | 利用交换机组建小型交换式局域网；交换机VLAN的基础配置 | 熟悉Packer Tracer 交换机模拟软件的使用；理解交换机的原理及工作方式；掌握交换机的基本配置方法；理解交换机的VLAN，掌握其应用场合 | 目标1  目标2  目标3 |
| 2 | 路由器的基本配置及静态路由组网实验 | 2 | 路由器的基本配置方法；静态路由的配置方法 | 熟悉Packer Tracer 路由器模拟软件的使用；理解路由器的原理及工作方式；掌握路由器的基本配置方法；掌握路由器静态路由的配置方法 | 目标1  目标2  目标3 |
| 3 | 动态路由协议配置组网实验 | 2 | 动态路由的配置方法 | 理解动态路由的原理；理解RIP和OSPF并掌握其配置方法 | 目标1  目标2  目标3 |
| 4 | 访问控制列表（ACL）实验 | 2 | 初步掌握访问控制列表的配置和应用 | 理解访问控制列表的含义；初步掌握访问呢控制列表的配置方法和应用场合 | 目标1  目标2  目标3 |

**四、课程思政**

《计算机网络技术》在教学过程中，围绕“立德树人”这个教育的根本任务，深入挖掘课程所蕴含的思想政治教育元素，引导学生树立可持续发展的科学发展观，培养工匠精神，运用专业知识为国家自动控制事业做出应有的贡献。

在课程教学中，课程思政内容体现：

1、讲到计算机网络技术的发展历史，取得成果以及科学家杰出贡献指导学生树立爱国、敬业精神, 增强民族自信心、自豪感;用大系统概念引导学生树立团队合作意识。

2、介绍在受到国外的制裁和排挤下，华为走向世界的艰难之路。展示艰苦奋斗的工作作风，增强民族自豪感，同时应有居危思安的意识，为实现社会主义中国梦而努力奋斗的思想。

3、通过对网络协议分析和网络安全等相关知识映射自由、平等、诚信、公正、法制原则。正常使用网络是每个用户的自由，但必须遵循协议。如同人与人相处之道，必须互相尊重，遵守自由、平等、诚信、友爱、公正的原则。失去这个基础，人与人之间便不会融洽、和谐相处。

4、通过网络相关协议分析以及引入对互联网一些未来的发展方向的讨论，认识到需求有时是互相矛盾的，协议也不能做到百分之百绝对可靠，这就要综合各种因素通盘考虑，折中考虑，讲究中庸之道，在保证有效的情况下兼顾质量和效率的要求，不可只顾一种性能要求而忽略另一种性能诉求，而要顾全大局，懂得取舍，不能只顾一己之私，讲究合作共赢。同时也应意识到相关网络协议尽管不是无瑕疵，但也应预先尽可能充分考虑以应对理论上可能出现的各种极端不利情况，从而尽量保障整个网络系统所受影响最小化，映射做任何事要做好充分准备、留有余地。我们做什么事时一定事先做好充分准备，不打无准备之仗，不打无把握之仗。天道酬勤，做好充足的准备，才能以不变应万变，遇到突发事件保持沉着冷静。找工作、创业、读研，都要事先规划好，做好充足准备，首先，必须有扎实的专业知识基础，这就要求我们平时游刃有余地完成课内知识的同时，自主扩展知识面，开阔视野。其次，锻炼自己的能力，如协调沟通能力、管理能力、动手能力、研究能力、创新能力、应变能力等。最后，提高个人修养，内外兼修。有了扎实的基础知识、很强的综合能力和很好的个人修养做后盾，干什么事才能更有底气、更自信淡定。自信源于实力，达到“任尔东西南北风，我自岿然不动”“不管风吹浪打，胜似闲庭信步”的境界，方能立于不败之地。大学正是学生增长知识、开阔视野、提高能力和个人修养的时期，就要在这些方面努力。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：计算机网络（第8版），谢希仁 编著，电子工业出版社，2021年，第8版次，ISBN ：978-7-121-41174-8

（2）实验课教材：计算机网络实验指导书， 郭雅、李泗兰编著，电子工业出版社，2018年，第1版次，ISBN ：978-7-121-33347-7

**2.参考书：**

（1）计算机网络（第五版）Andrew S.Tanenbaum David J.Wetherall 编著 严伟 潘爱民（译） 清华大学出版社, 2012年，ISBN： 978-7-302-27462-9

（2）计算机网络:自顶向下方法(原书第7版) James F.Kurose, Keith W.Ross 编著 陈鸣 (译) 机械工业出版社;2018年，ISBN：978-7-1115-9971-5

（3）计算机网络技术教程——自顶向下分析与设计方法 吴功宜、 吴英 编著 机械工业出版社2010年，ISBN：978-7-1112-8297-6

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）网站名:超星学习通，网址：<http://www.xuexi365.com/>

（2）网站名：国家精品课程资源网，网址： <http://www.jingpinke.com/>

（3）网站名：中国大学MOOC，网址：<https://www.icourse163.org/>

（4）中国IT实验室，http://www.chinaitlab.com/

（5）中国互联网络信息中心，http://www.cnnic.cn/

**六、教学条件**

课程实施需要进行上机操作，目前学院已具备两间计算机机房，机房配备电脑安装有Cisco Packet Tracer软件，能够满足学生的上机操作需求。

1. **课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂表现** | **课后作业** | **上机实验** | **期末考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.4） | 考核学生课下预习、复习、课堂参与情况；学生对各章节知识点的理解和掌握程度。 | 5 | 15 | 0 | 45 | 65 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点5.1） | 主要考核学生掌握熟悉Cisco Packet Tracer的，加深学生对所学网络原理、应用组网技术和实施网络管理等方面的能力，包含理论基础知识、常用配置命令及实验步骤等。 | 0 | 0 | 14 | 10 | 24 |
| 3 | 目标3：（支撑毕业要求指标点6.1） | 学生对一些网络领域的相关国家和行业标准体系了解情况，有关计算机网络安全问题的基本认识。 | 2 | 2 | 2 | 5 | 11 |
| 合计 | |  | 7 | 17 | 16 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （5%） | 考核学生课下预习、复习、课堂参与情况；学生对各章节知识点的理解和掌握程度。 | 能够按时出勤；学生能够深入预习课程章节；课堂能够专注听讲，课堂参与度高，能够完整的回答问题；能够提出问题。 | 能够按时出勤；预习不够深入；课堂能够专注听讲；课堂参与度高；不能够回答课堂问题；能够提出问题。 | 偶尔缺课；没有预习；课堂能够专注听讲；不能积极参加课堂互动环节；不能够回答课堂问题。 | 出勤率低；没有预习；听课状态一般；不能积极参加课堂互动环节；不能回答课堂问题。 | 出勤率低；没有预习；听课不专注，不参与课堂互动；不能回答问题。 |
| 课程目标3  （2%） | 学生对一些网络领域的相关国家和行业标准体系了解情况，有关计算机网络安全问题的基本认识。 | 能够按时出勤；学生额能够深入预习课程章节；课堂能够专注听讲，课堂讨论表现出色，能够完整的回答问题；能够提出问题。 | 能够按时出勤；预习不够深入；课堂能够专注听讲；课堂参与度高；不能够回答课堂问题；能够提出问题。 | 偶尔缺课；没有预习；课堂能够专注听讲；不能积极参加课堂互动环节；不能够回答课堂问题。 | 出勤率低；没有预习；听课状态一般；不能积极参加课堂互动环节；不能回答课堂问题。 | 出勤率低；没有预习；听课不专注，不参与课堂互动；不能回答问题。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （15%） | 能够按时完成提交作业，作答认真正确。 | 能够按时提交作业，但作答有错误。 | 作业不能及时提交，有抄袭痕迹。 | 需要催促才能提交作业，完成质量不高。 | 不交作业。 |
| 课程目标3  （2%） | 能够主动查阅资料，按时完成作业，作答认真正确。 | 能够按时提交作业，但作答有错误。 | 作业不能及时提交，有抄袭痕迹。 | 需要催促才能提交作业，完成质量不高。 | 不交作业。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （14%） | 按时出勤，遵守实验场所规章制度，能够熟练操作软件，整个实验过程能够独立认真完成，能够按时提交高质量完成的实验报告成交。 | 按时出勤，遵守实验场所规章制度，操作软件不太熟练，有问题能够及时准确提问，能够按时提交实验报告。 | 存在迟到现象，不太注意实验场所规章制度，操作软件不熟练，实验报告提交不及时。 | 存在迟到现象，不太注意实验场所规章制度，操作软件不熟练，需要催促才能提交实验报告，实验报告不完整或有抄袭痕迹。 | 缺勤并且不愿意补，不能遵守实验场所规章制度，不会操作软件，不能按时提交实验报告，提交的实验报告不完整或有抄袭痕迹。 |
| 课程目标3  （2%） | 按时出勤，遵守实验场所规章制度，能够熟练操作软件，整个实验过程能够独立认真完成，能够按时提交高质量完成的实验报告成交。 | 按时出勤，遵守实验场所规章制度，操作软件不太熟练，有问题能够及时准确提问，能够按时提交实验报告。 | 存在迟到现象，不太注意实验场所规章制度，操作软件不熟练，实验报告提交不及时。 | 存在迟到现象，不太注意实验场所规章制度，操作软件不熟练，需要催促才能提交实验报告，实验报告不完整或有抄袭痕迹。 | 缺勤并且不愿意补，不能遵守实验场所规章制度，不会操作软件，不能按时提交实验报告，提交的实验报告不完整或有抄袭痕迹。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （45%） | 学生对各章节知识点的理解和掌握程度。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 |
| 课程目标2  （10%） | 学生对子网掩码的算法掌握情况，常用组网配置命令的掌握情况。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 |
| 课程目标3  （5%） | 学生对一些网络领域的相关国家和行业标准体系了解情况，有关计算机网络安全问题的基本认识。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 | 按照学生试卷卷面实际得分情况换算。 |

**八、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

（1）阶段性考核反馈：课堂测试采用客观题形式，并利用线上教学工具超星学习通进行实施，学生做完即可获得考核结果；课后作业采用主观题形式，并利用线上教学工作如学习通进行实施，学生完成后线上提交，采用学生互评或教学批改形式，待学生提交完成后及时批改，确保学生能够及时了解自己的表现。

（2）终结性考核反馈：考试结束后，将本次课程成绩构成和评定方式、试卷特点和成绩分析等，通过交谈、网络、邮箱等多种途径及时与学生进行沟通，对每位学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

（1）教学内容调整：根据学生考核结果的分析，了解哪些知识是学生的薄弱点或引起学生困惑。从而通过调整教学内容，加强对薄弱环节的讲解，确保学生能够尽可能全面理解和掌握重要概念和技能。

（2）教学方法优化：多种教学方法或教学活动并举，提高学生的参与度，激发学生的学习兴趣，例如提供更多的案例分析、实践演练或小组合作等活动。

# 自动控制理论

（Automatic Control Theory）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021505h** | **课程总学时：56** | **实验学时： 8 学时** |
| **课程性质：必修** | **课程属性:专业基础类** | **开设学期：第5学期** |
| **课程负责人：季宝杰** | **课程团队：李贵强** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：电子信息工程专业；核心** | | |
| **对先修的要求：高等数学，复变函数，信号与系统，控制理论等。** | | |
| **对后续的支撑：后续课程主要有电机与拖动，智能设计等。** | | |
| **主撰人：季宝杰** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

1. **课程的教学理念、性质、目标和任务**

自动控制理论课程是河南农业大学机电工程学院开设的一门电子信息类专业技术基础课，是面向电子信息类专业高年级本科生的一门专业核心课，为培养电子信息工程领域高质量的专门人才服务。

本课程介绍经典控制理论的基础知识，从基本概念入手，结合工程实例，时域分析方法、根轨迹分析方法和频域分析方法并重，实现自动控制系统的分析和设计。通过本课程的学习，应使学生清晰地建立起线性反馈控制系统的基本架构和基本概念，掌握自动控制的基本理论及其工程分析和设计方法，学会利用经典控制理论的工程方法设计自动控制系统。培养学习者运用基本理论解决工程实际问题的能力，并为学习后续有关课程准备必要的知识，有助于学习者综合能力和整体素质的提高。

1. **课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 理解控制系统的基本概念、基本组成、基本要求；能够利用机理分析、实验等方法对典型线性环节进行模型构建，能够采用适当方法进行模型的简化和变换；针对控制系统的工程应用背景、研究目的能够对不同的控制方式进行综合研判； | 指标点1.2 | 1 |
| 2 | 能够采用三大分析方法，针对具体的工程问题进行观测，分析判定控制系统稳定性和动态性能指标，并能明确其中的关联因素和本质特征。 | 指标点2.4 | 2 |
| 3 | 能够根据复杂工程问题的实际要求，通过闭环控制系统的结构设计、控制器参数设计与优化，实现控制系统关键性能指标的改善。 | 指标点4.1 | 3 |
| 4 | 通过理论学习和实验研究相结合，能够运用Matlab/Simulink仿真工具对被控对象及控制系统时域和频域的动、静态性能进行仿真分析与设计验证，获得控制系统建模、分析及进行实验的能力； | 指标点5.2 | 5 |

1. **教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | (一)绪论  (1) 自动控制系统的基本原理；  (2) 自动控制系统的分类与基本要求；  (3) 自动控制的历史和发展；  (4) 课程体系结构和学习方法。  课外讨论：分析日常生活和工程项目中自动控制系统实例的简单原理和控制结构；  课外导读：控制科学家之钱学森；控制论之父-诺伯特·维纳 | （1）能够描述一个实际控制系统的工作原理，识别控制系统的被控对象、输入量、输出量、反馈量和扰动量；  （2）能够识别系统的控制方式，并说明其特点；  （3）能够识别系统的特征：线性、非线性，时变、时不变，连续、离散，单输入单输出、多输入多输出，恒值、随动等；  （4）明确控制系统性能的基本要求。 | 3 | 课堂讲授、案例分析。 | 目标1 |
| 2 | （二） 控制系统数学模型  (1).控制系统的数学模型；  (2).传递函数的概念与性质；  (3).控制系统的结构图绘制、等效变换和简化  (4).信号流图和梅森增益公式  **课外讨论：**利用MATLAB工具建立控制系统的各类模型  第1次测试题（1-2章）  第1次作业 | （1）能够对简单的控制理论系统、机械系统等根据其控制理论原理和力学原理列写系统的微分方程；  （2）熟练利用拉普拉斯变换法求解线性定常系统微分方程；  （3）能够解释传递函数的定义、明确传递函数的性质和适用范围；  （4）能够熟练写出各典型基本环节的传递函数；  （5）能够根据系统结构图的等效变换求解系统的传递函数；  （6）能够利用信号流图和梅森公式求解系统的传递函数。 | 8 | 课堂讲授、案例分析、课外作业巩固。 | 目标1 |
| 3 | （三）控制系统时域分析  （1）.系统的时域响应与性能指标；  （2）.一阶系统的时域响应与性能指标；  （3）.二阶系统与性能指标计算及其改善；  （4）.高阶系统的时域响应；  （5）.线性定常系统的稳定性及劳斯判据；  （6）.线性定常系统的稳定性分析；  （7）.控制系统的稳态误差-稳态误差的计算；  （8）.控制系统的稳态误差的消除；  **课外讨论：**利用MATLAB工具分析控制系统的动态和稳态时域性能  **课外导读：**科学家麦克斯韦  第3章测试题  第2次作业 | （1）能够分析一阶系统在典型输入信号作用下的输出响应，并通过一阶系统的单位阶跃响应分析计算其性能指标；  （2）明确不同阻尼比时二阶系统的闭环极点的位置和其单位阶跃响应，并计算欠阻尼时系统的动态性能指标和结构参数；  （3）明确线性系统稳定的充要条件，并熟练利用劳斯判据判断系统的稳定性；  （4）能够利用静态误差系数法、拉普拉斯变换的终值定理分析、讨论计算和减小或消除稳态误差的方法； | 10 | 课堂讲授、案例分析、课外作业巩固。 | 目标1  目标2  目标3  目标4 |
| 4 | （四）控制系统根轨迹  （1）根轨迹的基本概念；  （2）绘制根轨迹的基本规则；  （3）广义根轨迹；  （4）根轨迹法分析系统性能；  （5）增加开环零、极点对控制系统性能的影响。  **课外讨论：**利用MATLAB工具绘制控制系统的根轨迹并分析根对系统性能的影响  **课外导读：**根轨迹方法提出者W.R.Evans  第4章测试题  第3次作业 | （1）能够熟练掌握并灵活利用根轨迹方程的幅值条件和相角条件；  （2）熟练利用根轨迹绘制的基本规则绘制一般根轨迹、参数根轨迹和零度根轨迹；  （3）能够利用根轨迹方程以及闭环主导极点分析系统的动态性能和稳定性。 | 8 | 课堂讲授、案例分析、课外作业巩固。 | 目标2  目标3  目标4 |
| 5 | （五）控制系统频域分析  （1）频率特性基本概念；  （2）频率特性图示方法；  （3）典型环节频率特性；  （4）系统开环频率特性；  （5）Nyguist稳定判据；  （6）稳态裕度；  （7）利用开环频率特性分析系统性能；  （8）利用闭环频率特性分析系统性能。  **课外讨论：**利用MATLAB工具绘制控制系统的Bode图并分析性能  **课外导读：**贝尔实验室的工程师科学家Bode和Nyquist  第5章测试题  第4次作业 | （1）能够熟练画出典型环节的奈氏图和Bode图；能够利用三点法和分段叠加法绘制控制系统的开环奈氏图和开环Bode图；  （2）能够根据系统的频率特性确定系统传递函数；（3）能够利用奈氏稳定判据判断系统的稳定性；能够分析并计算系统的稳定裕量；  （4）能够分析闭环频率特性和系统动态性能之间的关系。 | 10 | 课堂讲授、案例分析、课外作业巩固。 |  |
| 6 | （六）控制系统校正设计  （1）控制系统校正的基本概念；  （2）常用校正装置及其特性；  （3）自动控制系统的频率法校正；  （4）串联校正装置设计；  （5）期望特性校正及实例分析；  （6）PID控制器及设计分析；  （7）反馈校正基本原理；  （8）复合校正实例分析。  课外讨论：利用MATLAB工具对控制系统进行串联校正设计并进行校正前后系统性能分析  课外导读：PID的通俗故事  第6章测试题  第5次作业 | （1）能够比较各种校正方法的特点和设计原则的区别；  （2）针对控制系统具体特征、稳态和动态性能要求能够选择和设计合适的校正方案；  （3）求出校正环节的传递函数形式及其控制器实现（4）理解PID控制器的实现形式和各参数调节原则； | 9 | 课堂讲授、案例分析、课外作业巩固。 | 目标2  目标3  目标4 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验教学内容 | 学习要求 | 支撑  课程目标 |
| 1 | 控制系统时域性能分析 | 2 | (1)学习实验室操作规范和注意事项；  (2) 熟悉matlab/simulink仿真软件的使用方法  （3）讲解握控制系统时域性能指标的测量方法。 | (1) 研究二阶系统的特征参数对系统动态性能的影响；  (2)掌握掌握控制系统时域性能指标的测量方法。 | 目标4 |
| 2 | 控制系统根轨迹绘制与性能分析 | 2 | （1）讲解控制系统根轨迹的绘制方法；  （2）讲解常用函数的调用方式。  （3）讲解运用根轨迹分析系统性能的方法。 | （1）掌握控制系统根轨迹的绘制方法；  （2）学会运用根轨迹分析系统性能。  (3)进一步增强动手能力，认真撰写实验报告 | 目标4 |
| 3 | 控制系统频域特性分析 | 2 | （1）讲解控制系统频率特性的物理概念；  （2）讲解控制系统的频域测量和分析方法；  (3) 讲解MATLAB常用频域函数的使用；  。 | （1）加深了解控制系统频率特性的物理概念，能用MATLAB绘制系统频域曲线；  （2）掌握控制系统的频域测量和分析方法；  (3)进一步增强动手能力，认真撰写实验报告。 | 目标4 |
| 4 | PID控制系统的Simulink仿真分析 | 2 | （1）讲解PID控制规律及其控制器的实现。  （2）讲解PID控制器的参数对系统稳定性的及过度过程的影响。  (3)讲解PID控制器的封装与设置。 | （1）掌握PID控制规律及其控制器的实现。  （2）研究PID控制器的参数对系统稳定性的及过度过程的影响。  (3)进一步增强动手能力，认真撰写实验报告。 | 目标4 |

1. **课程思政**

《自动控制理论》在教学过程中，围绕“立德树人”这个教育的根本任务，深入挖掘课程所蕴含的思想政治教育元素，引导学生树立可持续发展的科学发展观，培养工匠精神，运用专业知识为国家自动控制事业做出应有的贡献。

在课程教学中，课程思政内容有多处体现：

1、讲到控制理论的发展历史，取得成果以及科学家杰出贡献指导学生树立爱国、敬业精神, 增强民族自信心、自豪感;用大系统概念引导学生树立团队合作意识。

2、通过分析控制系统稳定的重要性，引导认识社会稳定的重要意义及自身责任。稳定性是系统能够正常运行的首要条件、先决条件，对于控制系统，不论是时域分析法、根轨迹分析法还是频域分析法，都要对系统稳定性做出判定。只有当系统是稳定的，我们研究系统的动态性能和稳态性能才有意义，才能讨论系统的快速性和准确性，实现预定的控制任务和基本要求。

3、通过数学模型的等价变换映射自由、平等、诚信、公正、法制原则。同一系统可以采用不同的数学模型，如微分方程、传递函数、方框图、信号流图、频率特性来描述，微分方程、传递函数、频率特性可以相互转换，方框图和信号流图可以通过等价变换法则求典型的传递函数，变换的目的是进行系统性能分析，先等价变换哪部分是人的自由，但必须遵循等价原则。数学模型的等价变化如同人与人相处之道，必须互相尊重，遵守自由、平等、诚信、友爱、公正的原则。失去这个基础，人与人之间便不会融洽、和谐相处。

4、通过时域分析法的三种性能要求有时是互相矛盾的，映射识大体、顾大局、合作共赢。时域分析法是在时间域对系统的稳定性、动态性能、稳态性能进行分析。掌握劳斯稳定判据，掌握一阶、二阶乃至高阶系统性能分析方法，稳态误差的计算方法。通过分析发现，稳定性、动态性能、稳态性能要求有时互相矛盾。比如，开环增益的增大，对稳定性不利，稳态误差是常数时，有利于减小稳态误差，对动态性能来说可加快系统响应，三者相互制约，是矛盾的。再如，加入积分环节对稳定性不利，对消除稳态误差有利，这就要综合各种因素通盘考虑，折中考虑，讲究中庸之道，在保证稳定的情况下兼顾动态性能和稳态性能的要求，不可只顾一种性能要求而忽略另一种性能诉求，而要顾全大局，不能只顾一己之私，讲究合作共赢。

5、通过稳定裕度的含义，映射做任何事要做好充分准备、留有余地、游刃有余。幅值裕度、相位裕度综合衡量自动控制系统的相对稳定程度，留有稳定的余量，保证系统在受到不确定、随机的扰动时，仍能保持稳定性能。控制系统是这样，对于人也是一样。我们做什么事时一定事先做好充分准备，不打无准备之仗，不打无把握之仗。天道酬勤，做好充足的准备，才能以不变应万变，遇到突发事件保持沉着冷静。找工作、创业、读研，都要事先规划好，做好充足准备，首先，必须有扎实的专业知识基础，这就要求我们平时游刃有余地完成课内知识的同时，自主扩展知识面，开阔视野。其次，锻炼自己的能力，如协调沟通能力、管理能力、动手能力、研究能力、创新能力、应变能力等。最后，提高个人修养，内外兼修。有了扎实的基础知识、很强的综合能力和很好的个人修养做后盾，干什么事才能更有底气、更自信淡定。自信源于实力，达到“任尔东西南北风，我自岿然不动”“不管风吹浪打，胜似闲庭信步”的境界，方能立于不败之地。

6、通过频域三频段理论，映射做人要根据不同阶段规划好目标。频域三频段理论中，低频代表控制系统稳态性能，要有积分环节和较大的开环增益，对数幅频特性曲线要抖要高;中频代表控制系统的稳定性和动态性能，对数幅频特性曲线要缓要宽;高频代表抗干扰性能，要抖要低。不同的频率阶段代表对控制系统的要求不同。对于我们也是一样，不同年龄阶段要求不同。大学正是学生增长知识、开阔视野、提高能力和个人修养的时期，就要在这些方面努力。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：

《自动控制理论（第2版）》，刘丁编著，机械工业出版社，2019年.

1. 实验课教材：自编

**2.参考书：**

（1）《自动控制原理》第7版.胡寿松.北京：科学出版社.2019.

（2）《自动控制理论》第2版.卢京潮.西安：西北工业大学出版社. 2017.

（3） 《自动控制原理与设计》（第六版）[Feedback Control of Dynamic Systems, Sixth Edition] [美] [Gene F. Franklin](https://book.jd.com/writer/Gene%20F.%20Franklin_1.html" \t "_blank)（[吉尼 F. 富兰克林](https://book.jd.com/writer/%E5%90%89%E5%B0%BC%20F.%20%E5%AF%8C%E5%85%B0%E5%85%8B%E6%9E%97_1.html" \t "_blank)）电子工业出版社.2014.

（4）《自动控制原理》李友善主编.国防工业出版社.2008年.

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学生慕课，网址：<https://www.icourse163.org/>

（2）爱课程，网址：https://www.icourses.cn/home/

**六、教学条件**

课程采用多媒体进行教学，教室及设备在数量和功能上满足教学需求，学校有良好的管理、维护和更新机制，方便教师进行教学。学院有独立机房，可供学生查阅资料使用。本课程负责人工作在科研一线，对于科研流程等十分熟悉。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **作业** | **实验** | **课堂**  **表现** | **期末** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.4） | 对控制理论的基础知识、基本概念、基本方法的理解和掌握 | 8 | 0 | 2 | 15 | 25 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点2.2） | 考核学生对控制理论数学模型的建模和模型变换、化简能力，以及采用时域和根轨迹方法分析系统稳态性能、动态性能，判断系统稳定性的能力 | 9 | 0 | 3 | 25 | 37 |
| 3 | 目标3：（支撑毕业要求指标点4.1） | 控制系统在三域中的数学模型、系统三要素的分析与计算、以及系统的设计、校正方法。 | 8 | 0 | 0 | 20 | 28 |
| 4 | 目标4：（支撑毕业要求指标点5.2） | 主要考核学生课内知识的掌握情况和实验技能 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 |
| 合计 | |  | 25 | 10 | 5 | 60 | 100 |

1. 课堂表现及评分标准

| 课程目标 | 考核  内容 | 评分标准 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标1  （2%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （3%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业测验评分标准

| 成绩  课程目标 | 优秀  （90-100分） | 良好  （80-89分） | 中等  （70-79分） | 及格  （60-69分） | 不及格  （<60分） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标1  （8%） | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，能正确理解控制理论的基本概念、基本定律对控制系统进行分析和计算。 | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，能理解控制理论的基本概念、基本定律对控制系统进行分析和计算。 | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，能基本理解控制理论的基本概念、基本定律对控制系统进行分析和计算。 | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，能部分理解控制理论的基本概念、基本定律对控制系统进行分析和计算。 | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，不能理解控制理论的基本概念、基本定律对控制系统进行分析和计算。 |
| 课程目标2  （9%） | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；能熟练应用各种分析方法进行控制系统的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；基本能熟练应用各种分析方法进行控制系统的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；能应用各种分析方法进行控制系统的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念理解一般，相关知识点论述一般；基本能应用各种分析方法进行控制系统的分析和计算。 | 不交或不按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清晰；相关知识点论述不清晰；不能应用各种分析方法进行控制系统的分析和计算。 |
| 课程目标3  （8%） | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；能熟练应用各种设计方法进行控制系统的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；基本能熟练应用各种设计方法进行控制系统的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；能应用各种设计方法进行控制系统的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念理解一般，相关知识点论述一般；基本能应用各种设计方法进行控制系统的分析和计算。 | 不交或不按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清晰；相关知识点论述不清晰；不能应用各种设计方法进行控制系统的分析和计算。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节考核及评价标准

| 成绩  课程目标 | 优秀  （90-100分） | 良好  （80-89分） | 中等  （70-79分） | 及格  （60-69分） | 不及格  （<60分） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标4  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

1. 期末考核及评分标准

| 课程目标 | 考核内容 | 评分标准 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标1  （15%） | 学生对控制理论的基本概念、基本定律的理解和应用情况。 | 对控制理论的基本概念、基本定律能正确理解和熟练应用。 | 对控制理论的基本概念、基本定律能较为正确的理解和熟练应用。 | 对控制理论的基本概念、基本定律基本能正确的理解和应用。 | 对控制理论的基本概念、基本定律基本不能正确的理解和应用。 | 对控制理论的基本概念、基本定律不能正确的理解和应用。 |
| 课程目标2  （25%） | 学生对控制理论的定理和分析方法的理解和掌握情况。 | 能熟练应用控制理论的定理和分析方法的求解控制理论的响应。 | 能较为熟练的应用控制理论的定理和分析方法的求解控制理论的响应。 | 基本能熟练应用控制理论的定理和分析方法的求解控制理论的响应。 | 基本不能熟练应用控制理论的定理和分析方法的求解控制理论的响应。 | 不能应用控制理论的定理和分析方法的求解控制理论的响应。 |
| 课程目标3  （20%） | 学生对控制理论的设计和校正方法的理解和掌握情况。 | 能熟练应用控制理论的设计和校正方法的求解控制理论的响应。 | 能较为熟练的应用控制理论的设计和校正方法的求解控制理论的响应。 | 基本能熟练应用控制理论的设计和校正方法的求解控制理论的响应。 | 基本不能熟练应用控制理论的设计和校正方法的求解控制理论的响应。 | 不能应用控制理论的设计和校正方法的求解控制理论的响应。 |

**八、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果采取双向反馈的方式，教师将教学中过程性考核评价的结果通过网络平台、授课平台及时反馈给学生，学生可以根据教师反馈结果适时的调整学习方法；同时学生可以个体或小组向老师进行教学反馈，老师也可以设计教学反馈表给学生，以便调整授课进度和授课方法，切实提高教学质量。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

课程根据课后作业、实验、考勤、课堂表现、期中期末考试等考核情况，以及学生、教学督导的反馈意见，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高。针对课程目标设计出课程考核的方式、内容和评分标准，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使得考核结果能够证明课程目标达成。

# 数字信号处理

（Digital signal processing）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021506h | **课程总学时：**56 | **实验学时：**8学时 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第5学期 |
| **课程负责人：**吴昂 | **课程团队：**左杏璇 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**科学计算与MATLAB语言，复变函数，信号与系统 | | |
| **对后续的支撑：**通信原理 | | |
| **主撰人：**吴昂 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

《数字信号处理》是电子信息工程专业最为重要的专业基础课之一，是以数字信号为研究对象的一门理论性和实践性都较强的课程，为电子信息工程专业的核心课程。

本课程以离散时间信号与系统作为对象，研究信号处理和利用的技术。通过对离散时间傅立叶级数、离散时间傅立叶变换和z变换的学习，掌握离散时间系统时域、频域的描述方法，包括差分方程描述、框图与流图描述、系统极零点的描述、系统函数、单位脉冲响应和系统频率响应，并掌握各种描述方法之间的相互转换和求解；理解拉氏变换、傅氏变换与z变换的关系。通过对信号在时域采样和频域采样理论的学习，掌握连续时间信号与离散时间信号、周期信号与非周期信号之间的内在联系，及对连续时间信号进行离散时间处理的基本思想和方法；掌握使用离散傅里叶变换进行数字信号处理的基本技术，掌握离散傅里叶变换的快速算法。掌握数字滤波器的常用结构形式及滤波器设计的基本理论，理解数字滤波器参数的物理概念。通过教学使学生掌握数字信号处理的基本原理和基本分析方法，为后续课程及从事信息处理等方面有关的研究工作打下基础。本课程采用理论与实验相结合的教学方式，理论教学以多媒体教学为主，实验教学着重培养学生动手能力。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 掌握信号的数字处理在时域、变换域的描述及其相互变换的基本理论和基本算法实现，重点在于理解信号与分析方法的数学本质的基础上，培养学生具备初步的信号分析与处理能力。 | 指标点1.3 | 1 |
| 2 | 掌握Z变换和逆变换，IIR 滤波器和 FIR 滤波器的设计原理和实现方法。 | 指标点2.2 | 2 |
| 3 | 通过实验教学等环节，学生掌握数字信号处理的基本理论、基本方法以及实验测试方法，能进行频谱分析，能进行滤波器设计，能够应用MATLAB软件进行编程仿真，并通过信息综合得到合理有效的结论。 | 指标点2.4 | 2 |
| 4 | 能用数字信号处理的理论方法针对电子信息领域的复杂工程问题设计解决方案，培养学生具有初步的数字系统设计和仿真能力，并建立解决实际问题的思想、方法及严谨的科学态度。 | 指标点3.2 | 3 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | (一)绪论  (1)课程目的；  (2)课程研究对象、内容；  (3)数字信号处理的应用；  (4)数字信号处理技术的发展趋势。  重点：数字信号处理技术系统的基本组成。  难点：数字信号处理技术的应用。 | (1)掌握信号及其分类；(2)理解数字信号处理系统的基本组成；(3)了解近年来有关数字信号处理与分析领域的新理论、新方法和新技术以及该领域的发展方向。 | 2 | 课堂多媒体教学；  课外讨论：分析日常生活和工程项目中数字信号处理的应用实例及系统结构；  课外导读：中美科技战 | 目标1 |
| 2 | （二）时域离散信号和时域离散系统  (1)时域离散信号；  (2)时域离散系统；  (3)线性常系数差分方程；  (4)模拟信号数字处理方法。  重点：时域离散信号和系统的基本概念。  难点：时域离散系统时域响应的经典解法；采样定理中信号时域频域的关系。 | (1)掌握序列的概念及其几种典型序列的定义。掌握序列的基本运算，并会判断序列的周期性；(2)掌握线性、时不变、因果、稳定的离散时间系统的概念并会判断；(3)掌握线性移不变系统、因果性、稳定性判断的充要条件；(4)理解常系数线性差分方程；(5)掌握抽样定理。 | 8 | 课堂多媒体教学；  课外讨论：充分必要条件  课外导读：（1）天才简史-欧拉；（2）世界上最伟大的十大公式之一—欧拉公式。  第1次测试题  第1次作业 | 目标1 |
| 3 | （三）时域离散信号和系统的频域分析  (1) 时域离散信号的傅里叶变换的定义及性质；  (2)周期序列的离散傅里叶级数及傅里叶变换表示式；  (3)时域离散信号的傅里叶变换与模拟信号傅里叶变换之间的关系；  (4)序列的Z变换的影响；  (5)利用Z变换分析信号和系统的频响特性。  重点：时域离散信号的傅里叶变换，Z变换。  难点：连续时域信号采样方法及采样定理。 | (1)掌握时域离散信号的傅立叶变换、特点和相互转换关系；(2)掌握Z变换及它们的性质、特点和相互转换关系；(3)掌握序列傅里叶变换的概念及其与z变换的关系；(4)熟悉典型序列的变换对；(5)掌握连续时域信号采样方法及采样定理。 | 14 | 课堂多媒体教学；  课外讨论：利用MATLAB工具进行频谱分析  课外导读：（1）自然常数e到底有多少秘密？（2）天才简史-傅里叶  第2次测试题  第2次作业 | 目标1 |
| 4 | （四）离散傅立叶变换（DFT）  (1)DFT的定义及物理意义；  (2)DFT的基本性质；  (3)用DFT计算线性卷积。  重点：DFT的基本性质和用途。  难点：循环卷积与线性卷积之间的关系。 | (1)理解DFT的物理意义及特性，学会求序列的N点DFT；(2) 掌握DFT与DTFT、Z变换之间的关系，序列DFT的性质；(3) 掌握循环卷积定理，理解循环卷积与线性卷积之间的关系；(4) 理解频域采样定理；(5) 学会用DFT进行连续信号的谱分析，理解谱分析误差出现的原因及解决办法；(6) 掌握用DFT计算线性卷积，理解如何使用DFT进行长序列的卷积计算。 | 6 | 课堂多媒体教学；  课外讨论：计算机能够处理的信号特征  课外导读：  第3次测试题  第3次作业 | 目标1 |
| 5 | （五）快速傅立叶变换（FFT）  (1)基2时域抽取FFT算法；  (2)基2频率抽取FFT算法。  重点：基2FFT算法的图形讲解。  难点：基2FFT算法计算量。 | (1)掌握快速傅里叶变换的基本算法，熟练掌握时间抽取的基2FFT算法；(2)掌握算法运算量的计算；(3)了解频率抽取的基2-FFT算法；(4)了解进一步减少运算量的措施；(5)了解IFFT如何使用FFT实现。 | 4 | 课堂多媒体教学；  课外讨论：FFT算法高级语言实现  课外导读：二十世纪最伟大的十大算法之一，世界上第一篇DFT快速算法的论文An algorithm for the machine calculation of complex Fourier series.J.W.CooleY，J.W.Tukey,1965  第4次测试题  第4次作业 | 目标2 |
| 6 | （六）时域离散系统的网络结构  (1)数字滤波器的表述方法；  (2)IIR数字滤波器的基本网络结构；  (3)FIR数字滤波器的基本网络结构。  重点：IIR与FIR系统的基本结构。  难点：频率采样结构。 | (1) 理解IIR、FIR系统的基本结构，各结构的优缺点；(2) 理解FIR系统的线性相位特性；(3)理解频率采样结构；(4)了解格型网络结构； | 4 | 课堂多媒体教学；  第5次测试题  第5次作业 | 目标2 |
| 7 | （七）无限脉冲响应数字滤波器的设计  (1)数字滤波器的基本概念；  (2)模拟滤波器的设计；  (3)用脉冲响应不变法设计IIR数字低通滤波器；  (4)用双线性变换法设计IIR数字低通滤波器。  重点：数字滤波器的基本概念。  难点：数字滤波器与模拟滤波器的关系。 | (1)理解滤波器的基本概念，滤波器的技术指标； (2)掌握使用模拟滤波器设计数字滤波器的思想；(3)了解常用模拟低通滤波器的特性，熟练掌握模拟低通滤波器的设计；(4)掌握用脉冲响应不变法和双线性Z变换法设计IIR数字滤波器；(5)理解高通、带通及带阻滤波器设计。 | 5 | 课堂多媒体教学；  课外讨论：利用MATLAB设计FIR 滤波器  课外导读：  第6次测试题  第6次作业 | 目标4 |
| 8 | （八）有限脉冲响应数字滤波器的设计  (1)线性相位FIR 数字滤波器的条件和特点；  (2)窗函数法设计 FIR 滤波器。  重点：线性相位FIR滤波器的特点，用窗函数法、频率采样设计法、切比雪夫逼近法设计FIR滤波器。  难点：数字FIR滤波器设计。 | (1)理解线性相位FIR滤波器的特点；(2)掌握用窗函数法设计FIR滤波器；(3)掌握用频率采样设计法设计FIR滤波器；(4)掌握切比雪夫逼近法设计FIR滤波器；(5)理解IIR和FIR滤波器的性能特点。 | 5 | 课堂多媒体教学；  课外讨论：利用MATLAB设计IIR滤波器  课外导读：现代滤波器  第7次测试题  第7次作业 | 目标4 |

1. **实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 实验1信号与系统的傅立叶分析 | 2 | 用傅立叶变换分析系统的频率特性。求系统的传输函数，并画出它的幅频特性。 | 用傅立叶变换对信号和系统进行频域分析。 | 目标3 |
| 2 | 实验2时域采样定理 | 2 | 用DFT求该模拟信号的幅频特性，验证时域采样理论。 | 掌握模拟信号采样前后频谱的变化，以及如何选择采样频率才能使采样后的信号不丢失信息；掌握频率域采样会引起时域周期化的概念，以及频率域采样定理及其对频域采样点数选择的指导作用。 | 目标3 |
| 3 | 实验3用FFT对信号作频谱分析 | 2 | 用FFT对连续信号和时域离散信号进行谱分析的方法，对幅频特性进行对比和分析。 | 掌握用FFT对信号作频谱分析，会分析可能出现的误差及其原因。 | 目标3 |
| 4 | 实验4 IIR滤波器的设计与信号滤波 | 2 | 已知带加性干扰的信号用x(n)表示，x(n)=xs(n)+η(n)，式中xs(n)是有用的信号，是一个0～0.2πrad的带限信号。η(n)是一个干扰信号，其频谱分布在0.3πrad以上。要求设计一个巴特沃斯IIR数字滤波器对信号x(n)进行滤波，将干扰η(n)滤除。要求在xs(n) 所在的通带内滤波器幅度平坦，在0.2πrad处幅度衰减不大于1dB，在噪声所在的0.3πrad 以上的频带内滤波器幅度衰减大于等于40 dB。 | 掌握IIR滤波器的设计，能实现对存在加性干扰的时域离散信号进行滤波。 | 目标3 |

**四、课程思政**

本课程融合课程思政内容，将德育内容融入课程体系。通过融入学科前沿信息和社会发展需求动态，培养学生的使命感和爱国主义精神。通过课程任务驱动项目化训练，培养学生理论联系实践能力和实事求是、科学严谨的职业道德感。通过思政教育的有机融入，使学生在具备专业能力的基础上，树立正确的人生观和价值观，坚定积极健康的理想信念，不忘初心，为祖国科技发展而努力学习。主要从以下几个方面开展课程思政教学：

(1)数字信号处理国内外发展现状，结合中美科技战，激发学生科技报国热情。

(2)介绍与数字信号处理息息相关的世界著名科学家傅里叶、拉普拉斯等，引导学生树立正确的人生观、世界观，培养学生勇于探索的科学精神。

(3) FFT算法是20世纪十大伟大算法之一，引出学生科技创新，崇尚真知和真理。

(4)由数字滤波器结构，引出“规矩”意识，引导学生在任何时候都要遵纪守法，不能违法违纪。

(5)通过讲解数字滤波器不同的设计结构，引导学生发散性的创新思维，能够运用不同的角度去分析问题，解决问题。强调培养创新思维的重要性。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：数字信号处理（第五版）, 高西全，西安电子科技大学出版社, 2022， 9787560664828.

（2）实验课教材：自编

**2.参考书：**

（1）数字信号处理教程（MATLAB版）（第五版），程佩青，清华大学出版社, 2017.

（2）数字信号处理-理论、算法与实现（第三版），胡广书，清华大学出版社, 2012.

（3）离散时间处理系统（第三版)，奥本海姆，西安交通大学出版社, 2011.

（4）数字信号处理――基于计算机的方法（第四版），Sanjit, Mitra，电子工业出版社，2020.

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）电子科技大学数字信号处理，<https://www.icourse163.org/course/UESTC-236010>

（2）北京航空航天大学数字信号处理，<https://www.icourse163.org/course/BUAA-1001807014>

**六、教学条件**

计算机、MATLAB软件等。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂**  **表现** | **作业** | **实验** | **期末**  **考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.3） | 数字信号处理基本概念、时域离散信号和时域离散系统、时域离散信号和系统的频域分析、离散傅立叶变换 | 4 | 10 | 0 | 25 | 39 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点2.2） | 快速傅立叶变换、时域离散系统的网络结构 | 4 | 5 | 0 | 15 | 24 |
| 3 | 目标3：（支撑毕业要求指标点2.3） | 实验部分 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 |
| 4 | 目标4：（支撑毕业要求指标点3.2） | 滤波器设计 | 2 | 5 | 0 | 20 | 27 |
| 合计 | | | 10 | 20 | 10 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （4%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （4%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标4  （2%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （10%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |
| 课程目标2  （5%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |
| 课程目标2  （5%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标3  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （25%） | 数字信号处理基本概念、时域离散信号和时域离散系统、时域离散信号和系统的频域分析、离散傅立叶变换 | 能熟练应用数字信号处理的有关概念、原理和方法进行时域离散信号和系统的频域分析，深刻理解DTFT、DFT、Z变换之间的内在联系。 | 能应用数字信号处理的有关概念、原理和方法进行时域离散信号和系统的频域分析，理解DTFT、DFT、Z变换之间的内在联系。 | 能初步应用数字信号处理的有关概念、原理和方法进行时域离散信号和系统的频域分析，初步理解DTFT、DFT、Z变换之间的内在联系。 | 能应用数字信号处理的有关概念、原理和方法进行时域离散信号和系统的频域分析，会计算DTFT、DFT、Z变换，但不明白之间的内在联系。 | 不能应用数字信号处理的有关概念、原理和方法进行时域离散信号和系统的频域分析，不会计算DTFT、DFT、Z变换。 |
| 课程目标2  （15%） | 快速傅立叶变换、时域离散系统的网络结构 | 熟练掌握快速傅里叶变换的基本算法，熟练掌握时间抽取的基2FFT算法；熟练掌握算法运算量的计算；熟练掌握解IIR、FIR系统的基本结构，各结构的优缺点；熟练掌握FIR系统的线性相位特性；熟练掌握频率采样结构。 | 掌握快速傅里叶变换的基本算法，掌握时间抽取的基2FFT算法；掌握算法运算量的计算；掌握解IIR、FIR系统的基本结构，各结构的优缺点；掌握FIR系统的线性相位特性；掌握频率采样结构。 | 基本掌握快速傅里叶变换的基本算法，基本掌握时间抽取的基2FFT算法；基本掌握算法运算量的计算；基本掌握解IIR、FIR系统的基本结构，各结构的优缺点；基本掌握FIR系统的线性相位特性；基本掌握频率采样结构。 | 了解快速傅里叶变换的基本算法，了解时间抽取的基2FFT算法；了解算法运算量的计算；了解IIR、FIR系统的基本结构，各结构的优缺点；了解FIR系统的线性相位特性；了解频率采样结构。 | 不会计算快速傅立叶变换、不会绘制时域离散系统的网络结构。 |
| 课程目标2  （20%） | 滤波器设计 | 熟练掌握滤波器的基本概念，滤波器的技术指标，使用模拟滤波器设计数字滤波器的思想，模拟低通滤波器的设计，用脉冲响应不变法和双线性Z变换法设计IIR数字滤波器，高通、带通及带阻滤波器设计；熟练掌握线性相位FIR滤波器的特点，用窗函数法设计FIR滤波器，用频率采样设计法设计FIR滤波器，切比雪夫逼近法设计FIR滤波器，IIR和FIR滤波器的性能特点。 | 掌握滤波器的基本概念，滤波器的技术指标，使用模拟滤波器设计数字滤波器的思想，模拟低通滤波器的设计，用脉冲响应不变法和双线性Z变换法设计IIR数字滤波器，高通、带通及带阻滤波器设计；掌握线性相位FIR滤波器的特点，用窗函数法设计FIR滤波器，用频率采样设计法设计FIR滤波器，切比雪夫逼近法设计FIR滤波器，IIR和FIR滤波器的性能特点。 | 基本掌握滤波器的基本概念，滤波器的技术指标，使用模拟滤波器设计数字滤波器的思想，模拟低通滤波器的设计，用脉冲响应不变法和双线性Z变换法设计IIR数字滤波器，高通、带通及带阻滤波器设计；基本掌握线性相位FIR滤波器的特点，用窗函数法设计FIR滤波器，用频率采样设计法设计FIR滤波器，切比雪夫逼近法设计FIR滤波器，IIR和FIR滤波器的性能特点。 | 了解滤波器的基本概念，滤波器的技术指标，使用模拟滤波器设计数字滤波器的思想，模拟低通滤波器的设计，用脉冲响应不变法和双线性Z变换法设计IIR数字滤波器，高通、带通及带阻滤波器设计；了解线性相位FIR滤波器的特点，用窗函数法设计FIR滤波器，用频率采样设计法设计FIR滤波器，切比雪夫逼近法设计FIR滤波器，IIR和FIR滤波器的性能特点。 | 不具备滤波器设计需要的知识和能力。 |

**八、考核结果分析反馈**

通过多种形式进行过程性评价。每次作业批改打分及时反馈、针对普遍存在的错题及时讲解；课堂互动了解学生对重难点掌握情况；期末考试综合评估学生对课程的学习情况，写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

# 单片机原理与接口技术

（Micro-controller Principle and Interface Technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021507h | **课程总学时：**48 | **实验学时：** 8 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第 6 学期 |
| **课程负责人：**姚传安 | **课程团队：**王玲、吴俊锋 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程；核心 | | |
| **对先修的要求：**电路、模拟电子技术、数字电子技术、C语言程序设计 | | |
| **对后续的支撑：** 毕业实习、毕业设计 | | |
| **主撰人：**姚传安 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

《单片机原理与接口技术》是高等学校电类专业的一门理论与实践紧密结合的专业基础课，是本校电子信息工程专业学生的专业核心课程，具有较强的实践性和工程性，对培养学生实践能力和创新能力起重要作用。通过课程学习，能使学生掌握嵌入式系统的基本概念，了解嵌入式系统的技术发展和开发流程；初步掌握Cortex-M3内核STM32单片机的内核结构、总线结构、存储结构、中断和时钟树等基本知识；了解STM32单片机的寄存器、标准外设库、HAL库三种开发模式，学会使用基于STM32CubeMX的HAL库开发平台的搭建，掌握单片机的C语言程序设计方法和调试方法；初步掌握STM32单片机的GPIO、EXTI、定时器、USART和ADC等外设的基本结构、工作原理，熟悉用HAL库接口函数对外设编程；初步具备单片机应用系统设计的能力，为后续的专业课程学习、生产实习、课程设计和毕业设计，为今后单片机实际应用系统设计奠定牢固的专业基础。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 能解释嵌入式系统相关概念和专业术语；能根据Cortex-M3内核STM32单片机的内核结构、总线结构、存储结构、中断和时钟树等结构特点分析单片机的工作原理和单片机最小系统电路。会根据不同应用需求进行资源配置，对STM32进行选型，为实际工程的提供单片机系统配置解决方案。 | 指标点1.3 | 1 |
| 2 | 会利用STM32单片机的通用输入/输出（GPIO）、外部中断（EXTI）、定时器（TIM）、串口（USART）和模数转换（ADC）等外设的基本功能和各外设的HAL库接口函数，完成常用的按键、LED驱动、中断、定时器应用、串口通信和模拟信号转换等接口电路设计和编程，解决实际工程应用问题。 | 指标点2.3 | 2 |
| 3 | 会使用STM32CubeMX开发平台和HAL库开发编程模式设置初始化系统参数，能应用C语言来描述和实现简单的控制算法，建立单片机应用系统的整体概念，初步具备单片机应用系统软硬件开发的初步能力。 | 指标点3.2 | 3 |
| 4 | 能够正确选用实验设备中的功能模块，搭建硬件平台，设计合理、可行的实验方案，编写相应软件程序，并通过软硬件调试获取实验结果，培育认识和发现问题的能力和解决工程问题的能力。 | 指标点4.2 | 4 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | **第一章 单片机概述**  1.1单片机的技术发展和开发流程；  1.2嵌入式系统的有关概念和术语 | 熟悉单片机的发展过程；理解单片机开发的流程；掌握单片机的相关术语和概念 | 2 | 讲授 | 目标1 |
| 2 | **第二章 ARM Cortex-M3内核和STM32单片机**  2.1 ARM体系结构，Cortex-M3内核；  2.2 STM32单片机的内核结构、总线结构、存储结构、中断和时钟树等基本知识；  2.3 STM32最小系统电路组成 | 理解Cortex-M3内核构成；理解STM32总线结构、存储器映射、中断和时钟树等基本知识；掌握STM32最小系统电路组成 | 4 | 讲授 | 目标1 |
| 3 | **第三章** **STM32单片机开发环境与嵌入式C语言**  寄存器、标准外设库和HAL库三种开发模式；标准外设库开发过程及工程模板生成；HAL库的STM32CubeMX开发平台及工程模板生成；常用的嵌入式C语言 | 会使用STM32CubeMX开发平台及工程模板生成;会用MDK5 编译、调试、下载程序 | 4 | 讲授、实验 | 目标3 |
| 4 | **第四章** **通用输入/输出（GPIO）口**  STM32F103 GPIO引脚工作模式；GPIO的HAL库接口函数；STM32CubeMX设置GPIO参数的方法；GPIO应用于按键、LED等人机接口电路的软件编程 | 会配置GPIO端口工作方式；  会用GPIO端口的接口函数读写外部设备的信息 | 6 | 讲授 | 目标2 |
| 5 | **第五章** **中断系统**  单片机中断概念、中断机制、中断允许和优先级控制；HAL库接口函数 | 会配置EXTI中断模式；  会用EXTI接口函数编写中断回调函数 | 6 | 讲授 | 目标2 |
| 6 | **第六章** **串口通信**  USART 模块结构和编程模式；USART的HAL库接口函数；STM32CubeMX设置USART参数的方法；USART收发编程思想 | 会配置串口工作模式；  会用串行通信接口函数编写收发信息和中断回调函数 | 6 | 讲授 | 目标4 |
| 7 | **第七章 定时器**  TIM主要功能和工作原理；TIM的HAL库接口函数；STM32CubeMX设置TIM参数的方法；TIM编程思想 | 会用定时器的四种功能的配置；掌握PWM的使用 | 6 | 讲授 | 目标4 |
| 8 | **第八章 ADC**  STM32 ADC内部结构、工作原理和转换过程；ADC的通道选择；ADC的HAL库接口函数；STM32CubeMX设置ADC参数的方法 | 掌握ADC模式的配置；会ADC中断、查询、DMA三种编程模式。 | 6 | 讲授、实验 | 目标3 |

1. **实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | I/O口应用 | 2 | 开发软件的基本操作；初始化GPIO口；编程控制单片机控制I/O口驱动LED发光二极管。 | 1.熟悉MDK5、STM32CubeMX开发软件的基本操作；  2.掌握单片机如何初始化GPIO口；  3.熟悉HAL库有关GPIO口的接口函数，利用接口函数驱动LED的程序编写。 | 课程目标3 |
| 2 | 外部中断 | 2 | 单片机初始化IO中断；中断函数程序编写。 | 1.熟悉单片机中断的执行过程；  2.掌握单片机如何初始化IO口线中断；  3.熟悉STM32CubeMX中的中断配置，  4.掌握利用HAL库中断回调函数程序编写中断服务子程序。 | 课程目标3 |
| 3 | 定时器的运用 | 2 | 定时器的结构、初始化编程；定时器的计数模式的使用及编程； | 1.熟悉单片机定时器的工作模式；  2.掌握单片机如何初始化配置定时器；  3.熟悉STM32CubeMX中的PWM配置  4.掌握利用HAL库中定时器函数。 | 课程目标4 |
| 4 | 串口通信 | 2 | 单片机串口通信工作方式；单片机串串口通信和ADC的配置。串口通信的初始化编程以及收发程序的编写。 | 1.了解单片机串口和A/D转换的工作原理；  2.熟悉STM32CubeMX中的串口通信和ADC的配置。  3.掌握利用HAL库ADC和串口接口函数编写应用程序。 | 课程目标4 |

**四、课程思政**

培养学生科技强国、欧美技术封锁、爱国情怀。通过单片机概念的介绍及应用案例，使同学们了解单片机技术在国民经济中的重要地位。对比国内外硬件技术的发展历程，看到我们的差距和肩负的历史使命。结合现实美国对我国芯片技术的封锁，激发同学们学习热情和爱国情怀。例如：

（1）Intel公司的8051单片机被世界许多厂商作为基核，先后推出多种兼容机型，是国内外公认的标准体系结构。Mortorola、Intel、ATMEL、TI、三菱、日立、飞利浦、LG等公司开发一大批性能优越的单片机，极大推动单片机的应用，目前占据移动端主导的嵌入式微处理器代表性产品为ARM系列。中国科技工作者任重道远。

（2）在单片机和嵌入式系统应用方面，我国拥有最全面和最广阔的制造和应用市场，比如消费类电子、5G通讯、电动汽车已处于世界领先地位。使同学们对科技兴国深有体会，鼓励同学们学习科技工作者的爱国精神、奉献精神，为国家建设、民族振兴刻苦学习。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：《嵌入式系统基础与实践--基于ARM Cortex-M3内核的STM32微控制器》，刘黎明编著，电子工业出版社，2020年，ISBN: 9787121390890

（2）实验课教材：STM32单片机原理与应用实验教程，游志宇编著，清华大学出版社，2022 年. ISBN：9787302606574

（3）实习指导书：STM32F1xx单片机实验指导，自编，2018年.

**2.参考书：**

（1）嵌入式单片机STM32理及应用．张淑清编著．机械工业出版社, 2019年. ISBN：9787111633525

（2）STM32单片机原理与应用．向培素编著．清华大学出版社, 2022年. ISBN：9787302604259

（3）STM32单片机理及应用--基于Proteus的虚拟仿真. 冯占荣编著．华中科技大学出版社, 2022年. ISBN：9787568071505

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）stm32中文官网，https://www.stmcu.com.cn/

（2）STM32技术社区，http://www.eepw.com.cn/tech/s/k/STM32

（3）中国大学MOOC: STM32嵌入式系统, 浙江大学

**六、教学条件**

电脑、Keil MDK5，STM32CubeMX，STM32F103硬石开发板

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **作业** | **课堂**  **表现** | **实验** | **考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.3） | 概念：单片机相关术语；嵌入式系统相关概念；Cortex-M3内核特点，STM32单片机的内核结构、总线结构、存储结构、中断和时钟树等结构特点分析单片机的工作原理和单片机最小系统电路 | 4 | 2 | 0 | 14 | 20 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点2.3） | STM32单片机的通用输入/输出（GPIO）、外部中断（EXTI）、定时器（TIM）、串口（USART）和模数转换（ADC）等外设的基本功能和各外设的HAL库接口函数 | 8 | 4 | 0 | 28 | 40 |
| 3 | 目标3：（支撑毕业要求指标点3.2） | STM32CubeMX开发平台的使用；HAL库开发编程模式设置初始化系统参数；嵌入式C | 4 | 2 | 4 | 10 | 20 |
| 4 | 目标4：（支撑毕业要求指标点4.2） | GPIO端口、外部中断、串口通信、定时器、AD转换的等功能模块的应用，硬件和软件程序设计和调试及结果分析。 | 4 | 2 | 6 | 8 | 20 |
| 合计 | |  | 20 | 10 | 10 | 60 | 100 |

（1）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成绩  课程目标 | 优秀  （90-100分） | 良好  （80-89分） | 中等  （70-79分） | 及格  （60-69分） | 不及格  （<60分） |
| 课程目标1  （4%） | 按时完成作业，书写规范工整；准确解释嵌入式系统相关概念和单片机的内部资源。完整画出最小系统电路。 | 按时完成作业，书写工整；正确解释嵌入式系统相关概念和单片机的内部资源。较完整画出最小系统电路。 | 按时完成作业，书写较工整；基本能解释嵌入式系统概念和单片机的内部资源。能画出最小系统电路。。 | 按时完成作业，书写潦草；能部分解释嵌入式系统相关概念和单片机的内部资源。基本能画出最小系统电路。 | 不按时完成作业，书写潦草；  不能正确解释嵌入式系统相关概念和单片机的内部资源。不能画出最小系统电路。 |
| 课程目标2  （8%） | 按时完成作业，书写规范工整；熟练掌握按键、LED、中断、定时器、串口和ADC等接口电路设计和编程 | 按时完成作业，书写工整；掌握按键、LED、中断、定时器、串口和ADC等接口电路设计和编程 | 按时完成作业，书写较工整；基本掌握按键、LED、中断、定时器、串口和ADC等接口电路设计和编程。 | 按时完成作业，书写潦草；基本正确运用按键、LED、中断、定时器、串口和ADC等接口电路设计和编程 | 不按时完成作业，书写潦草；  图。不能正确应用按键、LED、中断、定时器、串口和ADC等接口电路设计和编程 |
| 课程目标3  （4%） | 按时上交，书写规范工整；  熟练使用开发软件和C语言实现控制算法。 | 按时上交，书写工整；  正确使用开发软件和C语言实现控制算法。 | 按时上交，书写较工整；基本正确使用C语言开发软件和语言实现控制算法。 | 按时上交，书写潦草；使用开发软件和C语言实现简单的控制算法。 | 不按时上交书写潦草；不能正确使用开发软件和C语言实现简单的控制算法。 |
| 课程目标4  （4%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识，正确设计合理、可行的实验方案 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，较完整设计合理、可行的实验方案 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识，基本完整设计合理、可行的实验方案 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识能设计较合理、可行的实验方案。 | 不按时上交书写潦草；运用所学理论知识不能设计较合理、可行的实验方案。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（2）课堂表现评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核  内容 | 评分标准 | | | | |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标1  （2%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （4%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标3  （2%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标4  （2%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（3）实验环节考核与评价标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成绩  课程目标 | 优秀  （90-100分） | 良好  （80-89分） | 中等  （70-79分） | 及格  （60-69分） | 不及格  （<60分） |
| 课程目标3  （4%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标4  （6%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

（4）期末考核与评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核  内容 | 评分标准 | | | | |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标1（14%） | 1.单片机的发展历程和应用场合。  2.单片机的相关概念和术语  3.单片机内部资源  4.单片机最小系统 | 准确描述单片机的发展历程和应用场合；熟练记忆单片机的相关概念和术语；  熟记单片机内部资源；熟练掌握单片机最小系统。 | 较完整描述单片机的发展历程和应用场合；完整记忆单片机的相关概念和术语、单片机内部资源；掌握单片机最小系统。 | 能够完整描述单片机的发展历程和应用场合；完整记忆单片机的相关概念和术语、单片机内部资源；基本掌握单片机最小系统。 | 基本能描述单片机的发展历程和应用场合；基本掌握单片机的相关概念和术语、单片机内部资源；基本掌握单片机最小系统。 | 不能完整描述单片机的发展历程和应用场合；不能掌握单片机的相关概念和术语、单片机内部资源；不能掌握单片机最小系统。 |
| 课程目标2（28%） | 1.单片机的IO端口、外部中断、定时器/计数器、串口和模数转换等外设的基本结构、接口电路设计和编程 | 熟练掌握单片机的IO端口、外部中断、定时器/计数器、串口和模数转换等外设的基本结构、接口电路设计和编程。 | 掌握单片机的IO端口、外部中断、定时器/计数器、串口和模数转换等外设的基本结构、接口电路设计和编程。 | 基本掌握单片机的IO端口、外部中断、定时器/计数器、串口和模数转换等外设的基本结构、接口电路设计和编程。 | 大致掌握单片机的IO端口、外部中断、定时器/计数器、串口和模数转换等外设的基本结构、接口电路设计和编程。 | 不能正确单片机的IO端口、外部中断、定时器/计数器、串口和模数转换等外设的基本结构、接口电路设计和编程。 |
| 课程目标3（10%） | 使用开发软件CubeMX与Keilμ硬件仿真和软件开发  2.能应用C语言来描述和实现控制算法 | 熟练使用开发单片机开发软件和工具和C语言实现控制算法 | 正确使用开发单片机开发软件和工具和C语言实现控制算法 | 基本正确使用开发单片机开发软件和工具和C语言实现控制算法 | 基本能够使用开发单片机开发软件和工具和C语言实现简单控制算法 | 不能正确使用开发单片机开发软件和工具和C语言实现简单控制算法 |
| 课程目标4（8%） | 1.实验设备中的功能模块，搭建硬件平台，实验方案，编写相应软件程序，软硬件调试、实验结果分析 | 熟练使用实验设备中的功能模块，搭建硬件平台，正确合理设计的实验方案，编写相应软件程序 | 正确使用实验设备中的功能模块，搭建硬件平台，能合理设计的实验方案，编写相应软件程序 | 会使用实验设备中的功能模块，搭建硬件平台，基本正确较合理的设计的实验方案，编写相应软件程序 | 能使用实验设备中的功能模块，搭建硬件平台，设计较合理的设计的实验方案，编写相应软件程序 | 不能使用实验设备中的功能模块，搭建硬件平台，不能合理的设计的实验方案，编写相应软件程序 |

**八、考核结果分析反馈**

1.学期过程中的反馈

此反馈在学期学习过程中可随时进行，任课教师可通过交谈、网络、邮箱等多种途径及时与学生进行沟通，对每位学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

2.学期结束后的反馈

在新学期开学的前两周，由任课教师到班级向学生进行考试情况的讲解、反馈，每门课的反馈时间在20分钟左右。同时，还可以通过网络、课程网页、邮箱等形式进行反馈。

# 通信原理

（Communication Principles）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021508h** | **课程总学时：56** | **实验学时： 8 学时** |
| **课程性质：必修** | **课程属性:专业基础类** | **开设学期：第6学期** |
| **课程负责人：季宝杰** | **课程团队：左杏璇，姚准** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：电子信息工程专业；核心** | | |
| **对先修的要求：随机过程，信号与系统，积分变换, 高频电子线路，MATLAB 等。** | | |
| **对后续的支撑：后续课程主要有移动通信，图像处理等。** | | |
| **主撰人：季宝杰** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

1. **课程的教学理念、性质、目标和任务**

通信原理课程是电子信息工程专业的一门专业基础课，核心课。本课程是是电路分析、模拟电路、高频电路、信号系统、工程数学等在通信中的综合运用，是学习通信必不可少的一门重要基础课。

本课程将通信系统中调制、编码、传输等最核心的内容，按照“发现-分析-解决”问题的思路进行组织，突出通信技术的基础性和传承性，并以前沿性与创新性内容为拓展，使学习者在掌握通信系统中基本概念、基本问题、系统建模和系统分析的一般方法的同时，帮助他们从前人的积累中获得启迪，将以往的知识和经验作为以后创造的支撑，“通古今之变，识旧物而言新”，培养学生高阶思维和解决复杂工程问题的能力，使其具有扎实专业素养和爱岗敬业、团结协作的精神。

1. **课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 针对特定的工程应用背景和研究目的，能应用通信系统的有关概念、原理和方法阐释通信传输的实现方法和过程，分析相关问题的区别与联系，能初步表述和判断是与非。 | 指标点1.4 | 1 |
| 2 | 能对通信系统的过程和环节进行分析，能根据给定条件对通信系统进行有效性和可靠性分析，进而提出优化方案； | 指标点2.3 | 2 |
| 3 | 能根据通信系统的设计指标进行需求分析，设计通信系统的框图结构、过程、环节和信号； | 指标点3.1 | 3 |
| 4 | 能借助Matlab/simulink对通信系统的核心功能模块进行理论分析和仿真验证； | 指标点5.2 | 5 |

1. **教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | **(一) 绪论**  （1）学习本课程的目的，程研究对象、内容；  （2）通信系统的基本模型及各部分功能，  （3）信息量的定义，信息量、信息熵计算；  （4）通信系统主要技术指标及相互关系； | (1)掌握通信系统的组成、系统模型及分类；  (2)了解通信技术的发展历史、现状及其发展趋势；  (3)理解信号、消息、信息的基本概念；  (4)理解通信系统性能的主要质量指标，即可靠性和有效性的定义； | 3 | 课堂讲授、案例分析。 | 目标1 |
| 2 | **（二） 预备知识**  （1）确定性信号分析；  （2）随机过程分析  （3）信道及噪声分析 | (1)了解随机过程的一般概念和描述方法以及白噪声的分析；  (2)掌握描述随机过程特别是平稳过程的数字特征；  (3)平稳过程通过线性系统后的自相关、功率谱的计算；  (4)了解窄带噪声迭加信号的分析方法；  (5)理解信道的基本概念及分类；  (6)掌握恒参信道、随参信道的基本概念极其对被传信号的主要影响；  (7)了解加性噪声的来源、分类及统计特性；  (8)掌握信道容量的基本概念和计算方法； | 6 | 课堂讲授、案例分析、课外作业巩固。 | 目标1 |
| 3 | （三） **模拟调制**  （1）幅度调制信号的时域与频域表达式、信号频谱的特点、调制解调一般模型；  （2）线性调制的抗噪声性能的分析方法；  （3）模拟角度调制的基本概念，单频调制时宽带调频信号时、频特性，调频信号频带宽度的计算；调频信号的产生与解调方法；  （4）频分复用、复合调制和多级调制的概念；  （5）各种模拟调制系统的性能比较； | (1)理解线性调制、相干解调、非相干解调的概念；  (2)理解调制、解调信号频谱变换原理及方法；  (3)了解各类线性调制、解调模型系统带宽和性能分析、计算及解调系统的信噪比增益；  (4)理解角度调制、频偏、调制指数、加重、去加重概念； 掌握角度调制系统（特别调频）带宽分析、计算；  (5)鉴频器解调分析；  (6)掌握调制系统的抗噪声性能分析；  (7)了解调性能增益及与调幅系统比较；  (8)掌握频分复用技术； | 7 | 课堂讲授、案例分析、课外作业巩固。 | 目标1  目标2  目标4 |
| 4 | （四） **模拟信号的数字传输**  （1）低通、带通抽样定理；  （2）均匀、非均匀量化概念，量化信噪比计算；  （3）PCM调制原理，A律13折线编译码；  （4）DPCM的基本原理，自适应预测与自适应量化原理；  （5）△M原理，量化噪声，不过载条件和编码范围；  （6）PCM、DPCM、△M系统的抗噪声性能比较；  （7）时分复用基本概念，E1帧结构； | (1)掌握模拟信号数字化的基本过程；  (2)掌握两种抽样定理的含义及结论；  (3)掌握均匀量化和非均匀量化；  (4)了解PCM、DM的编码过程及系统原理以及两者的区别；  (5)理解量化噪声的由来以及它们与加性噪声对系统性能的影响；  (6)了解DPCM及其它改进的模数系统的基本原理；  (7)掌握时分复用的概念，理解SDH帧结构 | 8 | 课堂讲授、案例分析、课外作业巩固。 | 目标1  目标2  目标3  目标4 |
| 5 | （五） **数字信号的基带传输**  （1）常用基带信号波形和频谱特性；  （2）无码间串扰概念，无码间串扰信号波形，奈奎斯特带宽，频带利用率，余弦滚降波形及α-η关系；  （3）无码间串扰基带系统的抗噪声性能分析；  （4）数字基带传输的系统的抗噪声性能分析，眼图；  （5）部分响应系统的基本思想，一类部分响应系统原理，误码扩散问题及其解决办法；  （6）时域均衡。 | (1)理解基带传输系统的组成和设计原则， 掌握典型的基带传输码型NRZ、AMI、HDB3编码规则及特点；  (2)掌握无码间串扰系统的条件掌握滚降无串扰系统特性分析；  (3)掌握部分响应系统编码，了解相关编码提高频带利用率的原因；  (4)掌握时域均衡的分析及计算；  （5）掌握眼图的使用方法；  （6）了解m序列的特点及应用。 | 10 | 课堂讲授、案例分析、课外作业巩固。 | 目标1  目标2  目标3  目标4 |
| 6 | （六） **数字频带传输系统**  （1）二进制数字调制解调原理及性能分析。  （2）多进制数字调制解调原理及性能分析；  （3）数字信号的最佳接收。 | (1)掌握基本数字调制方式的原理及频谱分析方法；  （2）掌握基本数字调制方式的抗噪声性能分析计算方法；  （3）理解数字信号最佳接收的含义，掌握匹配滤波器和相关接收机的构建方法； | 8 | 课堂讲授、案例分析、课外作业巩固。 | 目标1  目标2  目标3  目标4 |
| 7 | （七） **现代数字调制系统**  （1）正交振幅调制  （2）最小频移键控和高斯最小平移键控  （3）OFDM | （1）了解最小频移键控的数学描述、正交调制与解调、OFDM的调制解调原理；  （2）理解最小频移键控的最小频率间隔和相位连续条件、IDFT和DFT在OFDM调制解调中的作用。 | 3 | 课堂讲授、案例分析、课外作业巩固。 | 目标1  目标2 |
| 8 | （八） **差错通信编码**  （1）差错通信基本概念；  （2）线性分组码编码原理；  （3）汉明码、循环码的特点及编码方法；最小码距概念及其与纠、检错能力的关系。 | （1）理解差错通信基本实现方式、线性分组码编码译原理；  （2）掌握最小码距概念及其与纠、检错能力的关系。 | 3 | 课堂讲授、案例分析、课外作业巩固。 | 目标1  目标2 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验教学内容 | 学习要求 | 支撑  课程目标 |
| 1 | 模拟线性调制与解调 | 2 | (1)学习实验室操作规范和注意事项；  (2) 熟悉matlab/simulink仿真软件的使用方法  （3）讲解模拟通信系统常用的调制技术与解调原理。 | (1) 掌握模拟通信系统常用的调制技术与解调原理；  (2)了解各种模拟调制技术的调制解调的实现方法，观察调制解调过程中各点的波形并比较区别。  (3)进一步增强动手能力，认真撰写实验报告 | 目标4 |
| 2 | HDB3码编译码实验 | 2 | （1）讲解数字基带信号的常见的波形及其特点；  （2）讲解HDB3码编、译码原理及MATLAB实现方法。 | （1）掌握数字基带信号的常见的波形及其特点；  （2）掌握数字基带信号的常见的波形的MATLAB实现方法。  (3)进一步增强动手能力，认真撰写实验报告 | 目标4 |
| 3 | 模拟信号图形编码-PCM调制实验 | 2 | (1) 讲解非均匀量化的实现方法；  （2）讲解13折线A率逐次比较型PCM编码原理； | （1）掌握低通信号抽样定理；  （2）理解13折线A率逐次比较型PCM编码仿真的思想；  （3）掌握13折线A律逐次比较型PCM编，译码原理。  (4)进一步增强动手能力，认真撰写实验报告。 | 目标4 |
| 4 | 数字频带信号调制传输实验 | 2 | （1）讲解二进制数字调制解调的基本原理；  （2）讲解常用仿真函数的调用方式。 | （1）理解并掌握二进制数字调制解调的基本原理。  （2）观察各种数字调制技术的调制解调过程中各点的波形和各种信号的频谱并比较区别。  (3)进一步增强动手能力，认真撰写实验报告。 | 目标4 |

1. **课程思政**

《通信原理》在教学过程中，围绕“立德树人”这个教育的根本任务，深入挖掘课程所蕴含的思想政治教育元素，引导学生树立可持续发展的科学发展观，培养工匠精神，运用专业知识为国家通信事业作出应有的贡献。

在课程教学中，课程思政内容有多处体现：

1、讲到通信的发展历史，取得成果以及科学家杰出贡献指导学生树立爱国、敬业精神, 增强民族自信心、自豪感;用通信系统概念引导学生树立团队合作意识。

2、讲到美国对华为、中兴、国家通信事业发展的各项限制与制约，引入随机过程的噪声分析，培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力，以及爱国主义情怀和社会责任感。

3、讲到信道安全，引入习近平总书记关于“没有网络安全就没有国家安全” 的重大判断， 进行习近平网络安全观教育。

4、讲到模拟调制，引导学生要了解学习如何处理好无限的带宽应用与有限的带宽资源之间的关系，学习了解如何做好信息利用和信息 安全保护之间的关系。

5、讲到模拟信号的数字化过程，提示学生要理解模拟信号的数字化过程反应事物的内在关系和规律，培养学生精准、系统、逻辑思维能力。

1. **教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：

《通信原理简明教程（第4版）》，李学华编著，清华大学出版社，2020年.

1. 实验课教材：自编

**2.参考书：**

（1）曹志刚：《通信原理与应用-基础理论部分》高等教育出版社 2015.

(2) 李晓峰：《通信原理》（第 4 版）清华大学出版社出版时间 2020.

(3) Leon W. Couch II 著，绍怀宗等改编，《Digital and Analog Communication Systems》, Eighth Edition，电子工业出版社，2017 .

(4) 樊昌信：《通信原理》（第9版），国防工业出版社，2018 .

(5) 陈爱军 《深入浅出通信原理》清华大学出版社，2019.

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学生慕课，网址：<https://www.icourse163.org/>

（2）爱课程，网址：https://www.icourses.cn/home/

1. **教学条件**

课程采用多媒体进行教学，教室及设备在数量和功能上满足教学需求，学校有良好的管理、维护和更新机制，方便教师进行教学。学院有独立机房，可供学生查阅资料使用。本课程负责人工作在科研一线，对于科研流程等十分熟悉。

1. **课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **作业** | **实验** | **课堂**  **表现** | **期末** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.4） | 对通信理论的基础知识、基本概念、基本方法的理解和掌握 | 8 | 0 | 0 | 15 | 23 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点2.3） | 主要考核学生对通信系统和传输信号的性能特点、分析方法、结构特征等基础知识的掌握情况。 | 9 | 0 | 3 | 25 | 37 |
| 3 | 目标3：（支撑毕业要求指标点3.1） | 利用基本通信理论分析通信系统性能，优化通信传输方案和参数的能力。。 | 8 | 0 | 2 | 20 | 30 |
| 4 | 目标4：（支撑毕业要求指标点5.2） | 主要考核学生课内知识的掌握情况和实验技能 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 |
| 合计 | |  | 25 | 10 | 5 | 60 | 100 |

1. 课堂表现及评分标准

| 课程目标 | 考核  内容 | 评分标准 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标2  （2%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标3  （3%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业评分标准

| 成绩  课程目标 | 优秀  （90-100分） | 良好  （80-89分） | 中等  （70-79分） | 及格  （60-69分） | 不及格  （<60分） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标1  （8%） | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，能正确理解通信理论的基本概念、基本方法对通信系统进行分析和计算。 | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，能理解通信理论的基本概念、基本方法对通信系统进行分析和计算。 | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，能基本理解通信理论的基本概念、基本方法对通信系统进行分析和计算。 | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，能部分理解通信理论的基本概念、基本方法对通信系统进行分析和计算。 | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，不能理解通信理论的基本概念、基本方法对通信系统进行分析和计算。 |
| 课程目标2  （9%） | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；能熟练应用各种分析方法进行通信系统的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；基本能熟练应用各种分析方法进行通信系统的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；能应用各种分析方法进行通信系统的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念理解一般，相关知识点论述一般；基本能应用各种分析方法进行通信系统的分析和计算。 | 不交或不按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清晰；相关知识点论述不清晰；不能应用各种分析方法进行通信系统的分析和计算。 |
| 课程目标3  （8%） | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；能熟练应用各种设计方法进行通信系统的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；基本能熟练应用各种设计方法进行通信系统的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；能应用各种设计方法进行通信系统的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念理解一般，相关知识点论述一般；基本能应用各种设计方法进行通信系统的分析和计算。 | 不交或不按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清晰；相关知识点论述不清晰；不能应用各种设计方法进行通信系统的分析和计算。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节考核及评价标准

| 成绩  课程目标 | 优秀  （90-100分） | 良好  （80-89分） | 中等  （70-79分） | 及格  （60-69分） | 不及格  （<60分） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标4  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

1. 期末考核及评分标准

| 课程目标 | 考核内容 | 评分标准 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标1  （15%） | 学生对通信理论的基本概念、基本方法的理解和应用情况。 | 对通信理论的基本概念、基本方法能正确理解和熟练应用。 | 对通信理论的基本概念、基本方法能较为正确的理解和熟练应用。 | 对通信理论的基本概念、基本方法基本能正确的理解和应用。 | 对通信理论的基本概念、基本方法基本不能正确的理解和应用。 | 对通信理论的基本概念、基本方法不能正确的理解和应用。 |
| 课程目标2  （25%） | 学生对通信系统和传输信号的性能特点、分析方法、结构特征等基础知识的掌握情况。 | 学生对通信系统和传输信号的性能特点、分析方法、结构特征等基础知识。 | 学生基本熟练掌握通信系统和传输信号的性能特点、分析方法、结构特征等基础知识。 | 学生基本掌握通信系统和传输信号的性能特点、分析方法、结构特征等基础知识。 | 学生基本不能掌握通信系统和传输信号的性能特点、分析方法、结构特征等基础知识。 | 不能掌握通信系统和传输信号的性能特点、分析方法、结构特征等基础知识。 |
| 课程目标3  （20%） | 学生对通信系统的设计和评价方法的理解和掌握情况。 | 能熟练应用通信设计和评价方法分析通信系统性能，优化通信传输方案。 | 能较为熟练的应用通信设计和评价方法分析通信系统性能，优化通信传输方案。 | 基本能熟练应用通信设计和评价方法分析通信系统性能，优化通信传输方案。 | 基本不能熟练应用通信设计和评价方法分析通信系统性能，优化通信传输方案。 | 不能应用通信设计和评价方法分析通信系统性能，优化通信传输方案。 |

**八、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果采取双向反馈的方式，教师将教学中过程性考核评价的结果通过网络平台、授课平台及时反馈给学生，学生可以根据教师反馈结果适时的调整学习方法；同时学生可以个体或小组向老师进行教学反馈，老师也可以设计教学反馈表给学生，以便调整授课进度和授课方法，切实提高教学质量。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

课程根据课后作业、实验、考勤、课堂表现、期中期末考试等考核情况，以及学生、教学督导的反馈意见，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高。针对课程目标设计出课程考核的方式、内容和评分标准，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使得考核结果能够证明课程目标达成。

# 农业传感器与测试技术

（Agricultural Sensors and Measurement Technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021544h | **课程总学时：**48 | **实验学时：** 8 **学时** |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:** 专业类 | **开设学期： 第**7**学期** |
| **课程负责人：**胡建东 | **课程团队：**王玲、左杏璇 | **授课语言：双语（**中文和英文） |
| **适用专业：**电子信息工程；核心 | | |
| **对先修的要求：**本课程是一门理论性和实践性很强的专业课，应有相应的先导教学环节与本课程配合。学习本课程前，需先修模拟电路技术、数字电路技术、微处理器及接口技术等。 | | |
| **对后续的支撑：**为后续毕业设计及毕业实习提供农业传感器的工作原理、测量技术及应用方面的专业知识，培养学生工程思维意识和传感器在农业领域工程实践能力，提高学生分析和解决实际工程问题的能力。 | | |
| **主撰人：**胡建东 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |
|  |  |  |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程是电子信息工程专业必修课和专业核心课。“农业传感器与测试技术”课程将架起电子信息工程专业知识与农业实际应用的桥梁。本课程讲授的内容主要包括：传感器性能评价参数、典型传感器工作原理及测试电路、农业传感器应用。通过学习本课程，学生将掌握农业传感器及测试技术国内外发展现状，能够针对智慧农业、智慧畜牧、农业信息化等特定需求选择传感器、设计传感器前置放大电路、传感器信号处理电路及传感器输出信号与微处理器接口等，能够撰写相应的研究报告，并能应用英文在跨文化背景下就本专业领域工程问题进行沟通和交流。

本课程采用理论与实验相结合的教学方式。理论教学以课堂讲授为主，采用实例教学：通过生活和农业工程实例，培养学生的工程思维意识和实践能力。以虚拟仿真辅助教学，采用Multisim仿真软件对重、难点电路进行动态仿真演示，使学生能够从复杂问题中简化出电路模型进行分析。同时采用多种信息化教学手段相融合的方法，如多媒体教学与传统板书、学习通、雨课堂等教学手段，提高教学信息量，增强教学的直观性。实验教学着重培养学生实验技能、实践能力和创新能力，通过实验使学生熟悉常用设备，正确使用常用电子元器件，提高实验接线、查线、读数、观察记录、分析故障及编写实验报告的能力。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 掌握本课程涉及的以下重要基础知识：包括传感器的性能评价参数、典型传感器的工作原理、传感器的测量技术、文献检索方法、及传感器在农业领域中的应用政策、法规和规划。 | 指标点2.4 | 2 |
| 2 | 能够针对智慧农业、智慧畜牧、农业信息化等特定需求选择传感器、传感器的信号处理电路及信息的传输等，完成传感器系统的方案设计。 | 指标点3.2 | 3 |
| 3 | 能够根据农业传感器的应用需求，以及信号获取特征，设计前置放大电路、信号调理电路、数模转换电路、微处理接口电路，最终完成农业传感器系统设计，撰写研究报告，并学会以PPT的方式汇报农业传感器与测试技术知识点。 | 指标点4.4 | 4 |
| 4 | 掌握农业传感器及测试技术国际国内发展情况、农业传感器与测试技术领域常见的英语词汇，能够阅读并理解相关的英文文献，撰写相应的研究报告，同时了解电子信息工程专业涉及的农业信息获取的研究热点和发展趋势，并能应用英文在跨文化背景下就本专业领域工程问题进行沟通和交流。 | 指标点10.2 | 10 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | **第一章：绪论**  **第一节：一般概述**  　系统讲解农业传感器分类和多样性，包括从传统仪器到农业传感器与测试系统的发展过程、农业传感器在经济活动中的重要性、基本结构和特点等。重点阐述推动农业传感器发展的主要技术，如：现代传感器技术、微处理器技术、A/D、DSP、ASIC、FPGA／CPLD 等新器件和新技术的发展。  **重点：**对传感器在农业领域应用现状的了解，特别是随着新的信息技术和材料科学的发展，理解传感器的发展方向。  **难点：**对集成电路新技术对传感器的作用的理解。 | （1）了解农业工程学科农业电气化与自动化学科方向的发展现关；  （2）了解农业传感器的结构特点；  （3）了解世界农业传感器的发展情况和发展方向。 | 2 | 通过课堂讲授，介绍我国农业传感器与信息化现状，使学生了解学科现状、传感器结构特点及发展方向。以课下作业形式，加深学生对传感器的了解，并锻炼学生自主查阅文献的能力。 | 目标1  目标4 |
| 2 | **第一章：绪论**  **第二节：农业传感器**  系统讲述传感器的作用和地位、传感器现状和国内外发展趋势、传感器测试系统的组成原理及构成现代信息技术的三大支柱：传感器技术（信息采集）、通信技术 （信息传输）、计算机技术（信息处理）。举例介绍传感器应于工业、农业、商业、交通、环境监测、医疗诊断、军事科研、航空航天、现代办公设备、智能楼宇和家用电器等领域。  **重点：**传感器的定义和分类。  **难点：**对传感器应用于解决农业工程问题的深入理解。 | （1）要求学生掌握现代传感器的概念、设计、选择和应用原则、相关术语及传感器的分类等；  （2）理解现代传感器构成理论，掌握传感器的传感机理；  （3）紧密与结合实际并综合应用，能应用传感器理论分析解决实际应用中的问题。 | 2 | 通过讲授传感器的定义和分类，使学生掌握传感器相关概念及原理，并与实际应用相结合，是学生能够利用传感器理论分析解决实际应用中的问题。并通过作业的形式，使学生熟练运用所学理论知识和公式，分析解决问题。 | 目标1  目标2 |
| 3 | **第二章：传感器特性**  **第一节：静态特性**  （1）介绍传感器输入输出特性及其描述；  （2）当输入量（X）为静态（常量）或变化缓慢的信号时（如环境温度、压力），讨论传感器的静态特性，输入输出关系称静态特性；  （3） 静态特性包括：线性度、迟滞、重复性、灵敏度、稳定性。  **重点：**传感器的静态特性，包括：线性度、迟滞、重复性、灵敏度、稳定性。  **难点：**对静态特性：线性度、迟滞、重复性、灵敏度、稳定性的计算与分析。 | （1）正确理解传感器的静态特性，包括：线性度、迟滞、重复性、灵敏度、稳定性；  （2）正确使用最小二乘法求解线性度，求解传感器在正、反行程期间输入、输出曲线不重合时产生的迟滞；  （3）正确求解传感器的分辨率、阈值和门槛灵敏度。 | 3 | 通过实例讲解，令学生正确理解传感器静态特性；并通过课堂讨论农业传感器的典型参数的求解方法，使学生锻炼沟通交流的能力。 | 目标2  目标3 |
| 4 | **第二章：传感器特性**  **第二节：动态特性**  （1）传感器的动态特性定义，是指传感器输出对时间变化的输入量的响应特性；  （2）传感器输出对时间变化的输入量的响应的动态特性；  （3）讨论传感器动态特性指标的描述。  **重点：**传感器的静态特性，包括：线性度、迟滞、重复性、灵敏度、稳定性。  **难点：**对静态特性：线性度、迟滞、重复性、灵敏度、稳定性的计算与分析。 | 理解惯性存在，输出不能立刻达到稳定时，时间常数反映一阶传感器二阶系统的动态响应（振动系统）的重要参数；  分析当(或，且时动态响应特性。 | 3 | 通过课堂讲授，使学生理解传感器的动态特性；并通过课堂讨论传感器动态特性指标的描述，锻炼学生沟通交流的能力。 | 目标2  目标3 |
| 5 | **第三章：典型传感器**  **第一节：应力应变式传感器**  （1）介绍金属应变片和半导体应变片概念；  （2）金属电阻应变片的基本原理，即电阻应变效应：即导体产生机械形变时它的电阻值发生变化；  （3）应力与应变传感器输出信号测量电路。  **重点：**应力应变传感器的概念理解，应变效应分析和测量电路。  **难点：**对横向效应的理解和消除温度影响的方法。 | （1）理解应力应变传感器电桥输出电压与应变成线性关系；  （2）若相邻两桥臂的应变极性一致，输出电压为两者之差；若相邻两桥臂的应变极性不一致时，输出电压为两者之和；  （3）掌握应力应变传感器的测量电路设计方法。 | 2 | 通过课堂讲授，让学生理解应力应变传感器的概念；通过课堂讨论如何提高应力和应变传感器的测量灵敏度和获得温度补偿等，加强学生对相关知识的学习。 | 目标2  目标3 |
| 6 | **第三章：典型传感器**  **第二节：电感式传感器**  （1）电感式传感器非电量（如位移、压力、流量、振动）转换为电感或互感的变化机理；  （2）自感式、互感式、电涡流式；  （3）差动变隙式传感器；  （4）电感式传感器的测量电路。  **重点：**电感传感器的概念理解，几种典型的电感传感器和测量电路。  **难点：**电涡流传感器的原理理解和测量电路。 | （1）理解电感式传感器原理、结构；  （2）几种典型的电感传感器的工作原理；  （3）学会运用电感传感器的测量电路设计方法。 | 3 | 通过课堂讲授，理解点传感器概念；通过课堂讨论电涡流式传感器测量电路，加强学生对相关知识的学习，锻炼学生沟通交流的能力。 | 目标2  目标3 |
| 7 | **第三章：典型传感器**  **第三节：电容式传感器**  （1）电容式传感器非电量变化原理；  （2）几种电容传感器的等效电路；  （3）电容式传感器测量电路设计。  **重点：**变介电常数电容传感器的概念理解，电容传感器的测量电路。  **难点：**边缘电场电容传感器的原理和土壤水分测量电路。 | （1）掌握变极距，差动结构变面积式和变介电常数的电容传感器的工作原理和结构；  （2）学会运用电容传感器测量土壤水分及测量电路设计。 | 3 | 通过课堂讲授，令学生掌握电容传感器的工作原理和结构；通过课堂讨论，加强学生对差动式电容传感器原理及测量电路设计的理解，锻炼学生沟通交流的能力。 | 目标2  目标3 |
| 8 | **第三章：典型传感器**  **第四节：压电式传感器**  （1）压电效应理论；  （2）“逆压电效应”；  （3）压电材料；  （4）压电传感器的等效电路与测量电路。  **重点：**压电效应的理解及压电传感器的等效测量电路。  **难点：**压电式传感器测量电路设计。 | （1）掌握几种典型的压电式传感器原理、结构；  （2）理解压电传感器的等效电路；  （3）学会设计压电传感器的测量电路。 | 3 | 通过课堂讲授，令学生掌握几种典型的压电式传感器原理、结构；利用课堂讨论，加深压电式传感器的等效电路与测量电路的认识，锻炼学生沟通交流的能力。 | 目标2  目标3 |
| 9 | **第三章：典型传感器**  **第五节：磁电和光电传感器**  （1）磁电传感器的构成机理；  （2）光电效应；  （3）光电器件：光电管、光电倍增管、光敏电阻、光电晶体管、光电池、其他光电器件；  （4）CCD电荷耦合器件；  （5）光纤传感器；  （6）光栅式传感器。  **重点：**霍尔效应和光电效应的理解及他们的测量电路。  **难点：**光电倍增管和结构、应用和测量电路设计。 | （1）掌握霍尔效应原理和霍尔传感器测量转速的工作方式；  （2）理解光电效应；  （3）了解典型的光电器件；  （4）学会使用光电传感器解决典型农业工程中的问题。 | 6 | 通过课堂讲授，令学生掌握光电传感器的设计；通过课堂讨论，加深学生对霍尔效应和光电效应的理解。 | 目标2  目标3 |
| 10 | **第三章：典型传感器**  **第六节　温度传感器**  （1）热电效应原理；  （2）热敏电阻；  （3）集成温度传感器；  （4）电流型温度传感器的测量电路。  **重点：**热电偶的温差电动势测温理解及测量电路。  **难点：**集成温度传感器的数据处理及输出。 | （1）掌握几种典型的温度传感器的温度传感原理；  （2）集成温度传感器的数据输出协议；  （3）温度传感器的电路设计。 | 3 | 通过课堂讲授集成温度传感器的研发的紧迫性，令学生掌握几种典型的温度传感器的温度传感原理；通过课后作业的方式，加强学生对热电偶的温差电动势测温理解及测量电路设计。 | 目标2  目标3 |
| 11 | **第四章：信号采集与处理**  **第一节：传感器信号采集方式及结构**  （1）数据采集系统的组成结构；  （2）模拟信号调理；  （3）数据采集系统设计；  （4）前置放大器。  **重点：**传感器采集系统的前置放大电路的理解。  **难点：**运算放大器电路的设计。 | （1）掌握数据采集系统中的组成与结构；  （2）典型数据采集系统的放大器电路设计。 | 3 | 通过课堂讲授信号采集方式与结构，令学生掌握数据采集系统的组成与结构和典型数据采集系统的放大电路设计；通过课后作业方式，加深学生对传感器采集方式和结构的理解。 | 目标3  目标4 |
| 12 | **第四章：信号采集与处理**  **第二节：数值滤波算法**  （1）克服随机误差的数字滤波算法；  （2）复合滤波法；  （3）仪器零位误差和增益误差的校正方法；  （4）系统非线性校正。  **重点：**随机误差的处理方法及消除随机误差的算法理解。  **难点：**中值滤波算法及系统误差校正方法。 | （1）随机误差和系统误差的处理算法；  （2）几种典型数字滤波算法；  （3）系统误差的校正算法。 | 3 | 通过课堂授课，令学生学习随机误差的处理方法及消除随机误差的算法；通过课堂讨论传感器的非线性校正，加深学生对相关内容的理解。 | 目标3  目标4 |
| 13 | **第五章：抗干扰技术**  （1）干扰与噪声及其分类；  （2）噪声形成干扰作用的三要素与耦合方式；  （3）抑制电磁干扰的主要技术及应用。  **重点：**抑制电磁干扰的主要技术及应用。  **难点：**抑制电磁干扰的基本方法。 | （1）掌握干扰与噪声及耦合方式；  （2）抑制电磁干扰的方法和措施。 | 2 | 通过课堂讲授令学生掌握抗干扰技术；通过课堂讨论，加深学生对抑制电磁干扰的方法和措施的理解。 | 目标3  目标4 |
| 14 | **第六章：传感器测试系统设计方法**  （1）传感器系统的设计原则及研制步骤；  （2）传感器系统设计的基本要求；  （3）应用举例。  **重点：**传感器系统的构建方法。  **难点：**传感器的选择与优化。 | （1）传感器系统设计原则和智能仪器的研制步骤；  （2）理解网络接口技术的应用和仪器智能化水平的体现。 | 2 | 通过课堂讲授令学生了解传感器测试系统设计方法；通过课下作业，加强学生对传感器系统的构建方法、传感器的选择和优化的学习。 | 目标3  目标4 |

1. **实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 金属箔应变片测量力的性能研究-应力应变效应 | 2 | （1）首先掌握应力应变片的力的测量电桥电路；  （2）正确按照实验指导书连接应变传感器；  （3）记录不同载荷下的电压输出值，然后进行分析 | （1）理解应力应变传感器原理和结构；  （2）熟悉应力应变传感器的使用方法。 | 目标2  目标3 |
| 2 | 霍尔传感器测速实验-霍尔效应 | 2 | （1）掌握霍尔传感器转速测量原理及测量装置；  （2）根据实验指导书的要求安装霍尔传感器；  （3）记录实验结果并分析 | （1）理解霍尔传感器传感器原理和结构；  （2）熟悉霍尔传感器转速测量的使用方法。 | 目标2  目标3 |
| 3 | 压电式传感器的动态响应实验-压电效应 | 2 | （1）掌握压电式传感器的结构和原理；  （2）根据实验指导书连接压电传感器及电路器件；  （3）用示波器显示压电传器的输出信号。 | （1）理解压电式传感器原理和结构；  （2）熟悉压电式传感器的信号采集方法和使用电路设计。 | 目标2  目标3 |
| 4 | 硅光电传感器实验-光电效应 | 2 | （1）掌握光电传感器的结构和原理；  （2）正确按照实验说明书连接器件；  （3）调节光强观察电压表数字变化。 | （1）理解应力应变传感器原理和结构；  （2）熟悉应力应变传感器的使用方法。 | 目标2  目标3 |

**四、课程思政**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政素材** | **对应章节** | **教学方法** |
| 1 | 结合我们传感器研究与应用实际，介绍我国农业传感器研究现状，激发学生们对科技强国的责任感。 | 第一章：绪论  第一节：一般概述 | 课堂分享我们农业传感器的研究与应用现状，引导学生树立不畏困难、勇于探索的科学意识和科学家精神。 |
| 2 | 农业传感器是实现我国农业农村现代化的关键。 | 第一章：绪论  第二节：农业传感器 | 党的二十大报告“加快实现高水平科技自立自强”解读，引导学生了解国家重大战略。 |
| 3 | 高性能传感器是我国十四五科技发展的主题方向。 | 第二章：传感器特性  第一节：静态特性 | 通过介绍国家科技部对农业传感器研制与开发政策与支持，培养学生为国家农业重大战略需求贡献力量的精神。 |
| 4 | 介绍我国航空航天和微精细加工中高精度力的传感和检测，高性能的力的传感器展示国家科技综合实力。 | 第三章：典型传感器  第一节：应力应变式传感器 | 通过介绍我国航空航天和微精细加工中高精度力的传感器，培养学生努力学习传感器的专业知识，为国家粮食安全作贡献。 |
| 5 | 土壤水分传感器在精准农业中的重要性和紧迫性。 | 第三章：典型传感器  第三节：电容式传感器 | 以实际应用例子，告诉学生们，我们有能力为农业传感器的研制创新作出我们的贡献。 |
| 6 | 压电效应材料研究对应用现状展望，以超声探测为例。 | 第三章：典型传感器  第四节：压电式传感器 | 通过介绍我国海洋探测中的声纳传感器应用例子，激发学生们努力学习传感器理论的动力。 |
| 7 | 介绍出生在我省的诺贝尔奖获得者及获奖的科研，激发同学生探索知识的兴趣 | 第三章：典型传感器  第五节：磁电和光电传感器 | 以河南宝丰诺贝尔奖获得者崔奇教授的故事，激发同学生探索知识的兴趣。 |

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：《传感器原理及应用》，王化祥，崔自强编著，天津大学出版社，2021年，第五版，9787561869857

（2）实验课教材：《农业传感器与测试技术指导书》，自编

（3）实习指导书：《农业传感器与测试技术指导书》，自编

**2.参考书：**

（1）《传感器技术及应用》，付华，电子工业出版社，2017年

（2）《传感器与检测技术》，叶湘滨、邱晓天、胡佳飞，机械工业出版社，2022年

（3）《INSTRUMENTATION FOR ENGINEERING MEASUREMENTS》 （Second Edition）, JAMES W, DALLY JOHN WILEY & SONS, INC.，2011

（4）《现代传感器技术——面向物联网应用》（第2版），刘少强，电子工业出版社，2016年

（5）《传感器原理及工程应用》（第4版），郁有文，常建，电子科技大学出版社，2015年

（6）《传感器原理与实验教程》，何光宏编著，机械工业出版社，2014年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学MOOC， https://www.icourse163.org/course/WHU-1001549001?from=searchPage&outVendor=zw\_mooc\_pcssjg\_

（2）中国大学MOOC，<https://www.icourse163.org/course/UESTC-1449238161?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_>

**六、教学条件**

本课程教学条件优越，在师资方面，课程团队成员梯队合理，课程团队负责人教学经验丰富，常年工作在科研一线，跟踪学科发展，为教学积累了丰富的新知识；课程团队成员包括国家一流本科课程主讲老师为课程设计指导提供宝贵经验，且有海外留学背景的新进年轻老师为课程团队提供新鲜血液。教室、实验室及设备在数量和功能上满足教学需要。有良好的管理、维护和更新机制，使学生能够方便地使用。实验中心设备齐全，能够满足学生实验需求，课程团队老师将采用教师讲授和学生动手操作的方法，有效指导学生进行实验。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **平时表现** | **作业** | **实验** | **课程考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点2.4） | 电子信息工程领域信息获取与处理方面的基本原理和方法的掌握情况。 | 2 | 6 | 2 | 10 | 20 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点3.2） | 现代传感器开发等电子信息领域专业知识的掌握情况，是否能够针对智慧农业、智慧畜牧、传感测试等特定需求，包括信息采集、存储和处理等，完成系统单元(部件)的方案设计。 | 4 | 8 | 4 | 20 | 36 |
| 3 | 目标3：（支撑毕业要求指标点4.4） | 农业传感器电路和信息处理系统等信息获取与处理方面的实验结果进行分析和解释。 | 2 | 4 | 2 | 20 | 28 |
| 4 | 目标4：（支撑毕业要求指标点10.2） | 考查对国际农业传感器的了解情况和传感器及测试技术的发展趋势。 | 2 | 2 | 2 | 10 | 16 |
| 合计 | |  | 10 | 20 | 10 | 60 | 100 |

（1）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （6%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |
| 课程目标2  （8%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确，能准确画出传感器原理图和测试电路图。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确，较准确画出传感器原理图和测试电路图。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确，基本准确画出传感器原理图和测试电路图。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确，基本准确画出传感器原理图和测试电路图。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确，不能准确画出传感器原理图和测试电路图。 |
| 课程目标3  （4%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确，能准确设计传感器原理图和测试电路图。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确，较准确设计传感器原理图和测试电路图。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确，基本准确设计传感器原理图和测试电路图。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确，基本准确设计传感器原理图和测试电路图。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确，不能准确设计传感器原理图和测试电路图。 |
| 课程目标4  （2%） | 具备一定的国际视野，准确反映传感器领域的研究热点和发展趋。 | 具备一定的国际视野，较准确反映传感器领域的研究热点和发展趋。 | 具备一定的国际视野，基本准确反映传感器领域的研究热点和发展趋。 | 不具备的国际视野，基本反映传感器领域的研究热点和发展趋。 | 不具备的国际视野，不能很好地反映传感器领域的研究热点和发展趋。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（2）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （2%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标2  （4%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标3  （2%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标4  （2%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

（3）平时表现与评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （2%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （4%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标3  （2%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标4  （2%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（4）期末考核与评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （10%） | 主要考核学生对农业传感器的基本概念、基本理论、测试电路在实际应用能力。 | 对传感器基本概念、基本原理和传感器的特性能够正确理解。 | 对传感器基本概念、基本原理和传感器的特性能够较正确理解。 | 对传感器基本概念、基本原理和传感器的特性能够基本正确理解。 | 对传感器基本概念、基本原理基本理解，但对传感器的特性不能正确解释。 | 对传感器基本概念、基本原理不能理解理解，对传感器的特性也不能正确解释。 |
| 课程目标2  （20%） | 主要考核学生对典型农业传感器选择、使用和测试电路理论设计能力。 | 对典型农业传感器能够正确选择、使用及对测试电路理论能够正确理解。 | 对典型农业传感器能够较正确选择、使用及对测试电路理论能够正确理解。 | 对典型农业传感器能够基本正确选择、使用及对测试电路理论能够基本正确理解。 | 对典型农业传感器能够基本正确选择、使用，但对测试电路理论不能够正确理解。 | 对典型农业传感器能够不能正确选择、使用，对测试电路理论也不能够正确理解。 |
| 课程目标3  （20%） | 主要考核学生对典型农业传感器选择、传感器信号采集电路设计和解决实际问题的能力 | 对典型农业传感器选择、传感器信号采集电路能够正确设计和并具备解决实际问题的能力 | 对典型农业传感器选择、传感器信号采集电路能够较正确设计和并具备较好地解决实际问题的能力 | 对典型农业传感器选择、传感器信号采集电路能够基本正确设计和并具备基本解决实际问题的能力 | 对典型农业传感器选择、传感器信号采集电路能够基本正确设计，但不具备解决实际问题的能力 | 对典型农业传感器选择、传感器信号采集电路不能够正确设计和不具备解决实际问题的能力 |
| 课程目标4  （10%） | 主要考核学生对典型农业传感器国内外发展的情况 | 对典型农业传感器国内外发展的情况能够正确了解 | 对典型农业传感器国内外发展的情况能够较正确了解 | 对典型农业传感器国内外发展的情况能够基本正确了解 | 对典型农业传感器国内外发展的情况能够一般了解 | 对典型农业传感器国内外发展的情况不能够正确了解 |

**八、考核结果分析反馈**

农业传感器与测试技术的考核结果以各部分的评定成绩公布给每位同学，目的是充分调动学生的学习积极性及综合应用课程内容的创造性，达成持续改进本课程学习之目的，为本专业的人才培养目标服务，也为下一届学生们的学习本课程提供参考。

课程结束后，需要写一个本课程的考核结果分析报告，分析考试成绩的分布情况、试题的难易情况、是否考核基本起到预期的效果、在什么方面还需继续完善与加强，以及今后的课程考核方法改进建议等。在考核结果分析中，要注意从理论知识掌握、实践运用能力和学习态度等方面综合分析，对于个别学生综合考核不及格的同学应该找他谈话，了解学生学习中存在的困难及如何提高学习效率等。

# 数字电子技术

（Digital Electronic Technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021528h | **课程总学时：**56 | **实验学时：**10 **学时** |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业基础 | **开设学期：第 4 学期** |
| **课程负责人：**邹彩虹 | **课程团队：**李兰兰、张浩 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程专业；核心 | | |
| **对先修的要求：**先修课程主要为模拟电子技术，为数字电子技术提供分析电路的必备知识。 | | |
| **对后续的支撑：**后续课程有微机原理、FPGA数字系统设计、单片机原理与接口技术等，为它们提供硬件方面的知识。 | | |
| **主撰人：邹彩虹** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

《数字电子技术》是电子信息工程等电类专业在电子技术方面的一门重要的核心技术基础课，具有较强的实践性，是后续微机原理、单片机原理与接口技术等课程的硬件基础。

《数字电子技术》分为理论和实践教学两部分，根据数字电路比较灵活、实践性强的特点，主要采用启发式的课堂讲授、引导学生互动讨论和通过实验设计的方式进行。为了解决内容和学时的矛盾，在理论课学习时，多在启发思考、归纳总结和精讲多练等方面下功夫，通过理论课的学习，使学生熟悉数字信号的特点、数制、编码等基础知识；掌握常用门电路和触发器的逻辑功能和使用方法；掌握常用的中规模集成电路的功能及应用；熟练运用逻辑代数和逻辑函数的化简方法进行数字电路的分析和设计，为进一步学习各种超大规模数字集成电路的系统设计打下坚实的基础。通过课内实验，使学生掌握常用电子仪器和常用单元电路的使用和调测方法，加深对课程内容的理解，增强学生的动手能力设计设计能力，掌握一定的实验技能以及分析和解决问题的能力，进而培养学生的科学思维观念和工程意识。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 能应用数字电路的基本理论和方法，采用SSI进行组合和时序逻辑电路的分析和设计，对电子信息领域中的实际问题进行建模并求解 | 指标点1.2 | 1 |
| 2 | 能够在查阅器件手册的基础上，根据常用中规模组合和时序逻辑部件的功能进行数字电路的分析和设计，提高数字电路的分析和设计能力，并结合所学专业知识，对电子信息工程中的工程问题的关键环节进行识别和判断 | 指标点2.1 | 2 |
| 3 | 具备一定的使用相关仪器开展实验研究的技能，对实验过程中出现的问题和实验结果进行正确的处理和分析，安全可靠地开展实验，提高分析和解决问题的能力 | 指标点4.3 | 4 |
| 4 | 了解我国电子行业存在的问题、面临的挑战和机遇，认识到自主学习和终身学习的重要性，树立守正创新，具有科技强国的科学信念 | 指标点12.1 | 12 |

1. **教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | (一) **数字电路基础**  1、数字电路技术的发展及应用，数字电路的分类及特点；  2、数字信号的特点，二进制数字信号的描述方法；  3、常用的计数体制，不同数制之间的转换；（重点）  4、编码的概念，常用的二进制编码。（重点） | 1、了解数字电路技术的发展及应用；熟悉数字电路的分类及特点，具有自主学习和终身学习的意识；  2、会进行不同数制之间的相互转换  3、理解编码的概念，掌握常用的BCD码 | 2 | 讲授作业 | 目标1  目标4 |
| 2 | (二)**常用逻辑运算及集成逻辑门**  1、二值逻辑变量，三种基本的逻辑运算，常用的复合逻辑运算；（重点）  2、BJT的开关特性，TTL非门、与非门、OC门及三态门的的电路结构及工作原理；（难点）  3、TTL逻辑门电路的一般特性及参数；（重点）  4、MOS管的开关特性，CMOS非门、与非门、或非门、OD门、三态门的电路结构及工作原理（难点）  5、逻辑门电路在使用中的几个实际问题（重点） | 1、熟悉与、或、非、与非、或非、异或和同或门的逻辑功能及其表示形式；  2、通过学习TTL非门的工作原理，理解和掌握TTL集成门电路的特性和参数；  3、熟悉两种集成门电路的命名方法和各自的特点；  4、了解几种常用的CMOS集成门电路的电路结构和工作原理；  5、熟悉集成逻辑门多余输入端的处理方法 | 4 | 讲授作业 | 目标1 |
| 3 | **(三)布尔代数和逻辑函数化简**  1、 逻辑函数的建立及表示方法（重、难点）  2、逻辑代数的常用公式和规则（重点）  3、逻辑函数的代数化简法（重点）  4、逻辑函数的卡诺图化简法（重、难点） | 1、能把实际逻辑问题抽象为真值表；  2、熟练掌握逻辑函数常用的四种表示形式及相互转换方法；  3、应用逻辑代数的公式和定理化简逻辑函数；  4、熟悉卡诺图的结构和特点、最小项的概念，应用卡诺图进行逻辑函数的化简；  5、会求逻辑函数的最简与或、与非、或与、或非表达式。 | 7 | 讲授作业 | 目标1 |
| 4 | **(四)组合逻辑电路**  1、组合逻辑电路的结构、特点及描述方法；  2、组合逻辑电路的分析与设计方法；（重、难点）  3、普通编码器和优先编码器的功能，典型中规模集成优先编码器的功能及应用；（难点）  4、二进制译码器、二-十进制译码器和显示译码器的功能，典型中规模集成译码器的功能及应用；（重、难点）  5、数据选择器的功能，典型中规模集成数据选择器的功能及应用；（重、难点）  6、数据分配器、数值比较器、二进制加法器的功能及应用；  7、组合逻辑电路竞争冒险产生的原因及其消除方法。 | 1、了解组合逻辑电路的概念和特点；  2、借助逻辑代数和逻辑函数的化简方法分析和设计组合逻辑电路；  3、了解全加器、数据分配器、数值比较器的逻辑功能和应用；  4、熟悉编码器、优先编码器的逻辑功能及扩展；  5、熟悉译码器和数据选择器的逻辑功能和扩展方法，能用译码器和数据选择器设计组合逻辑电路  6、掌握显示译码器和七段数码管的配接问题  7、了解组合逻辑电路中的竞争冒险产生的原因及其消除方法 | 12 | 讲授作业 | 目标1  目标2 |
| 5 | **(五)触发器**  1、基本RS触发器；（重点）  2、同步RS触发器  3、主从RS触发器；  4、主从JK触发器；  5、边沿触发器；（重、难点）  6、触发器逻辑功能的表示方法；（重点）  7、不同触发器间的功能转换；  8、触发器逻辑功能的相互转换  9、触发器的直接置1 和置0端（重点） | 1、通过基本RS触发器的学习，理解现态、次态、状态转换的概念和表示方法；  2、通过同步RS触发器的学习，理解CP脉冲的作用；  3、了解空翻现象；  4、熟悉边沿触发器的分析方法，掌握D、JK、T和T΄触发器的逻辑功能、逻辑符号，会画波形图和状态转换图；  5、会用D、JK触发器组成T΄触发器，会用触发器的Sd和Rd给触发器设置初始状态。 | 4 | 讲授作业 | 目标1 |
| 6 | **(六)时序逻辑电路**  1、时序逻辑电路的结构特点、分类及描述方式；  2、同步、异步时序逻辑电路的分析方法；（重、难点）  3、同步时序逻辑电路的设计方法；（难点）  4、寄存器、移位寄存器及其应用；（重、难点）  5、计数器的基本概念、异步计数器和同步计数器的电路结构特点；  6、中规模集成计数器的功能及应用。（重、难点） | 1、根据时序逻辑电路的分析步骤和方法进行电路分析，会画波形图和状态转换图，判断电路能否自启动；  2、 根据电路图判断是同步还是异步时序电路，理解各自的特点；  3、熟悉寄存器和移位寄存器的逻辑功能，能用移位寄存器设计时序逻辑电路；  4、理解计数器进制的概念，熟悉计数器的逻辑功能，能用集成计数器设计任意进制的计数器； | 10 | 讲授作业 | 目标1  目标2 |
| 7 | **(七)脉冲波形的产生与变换**  1、555定时器的电路结构及功能；  2、单稳态触发器的工作特点，555定时器构成的单稳态触发器的电路结构、工作原理、参数计算及应用；（难点）  3、多谐振荡器的工作特点、555定时器构成的多谐振荡器的电路结构、工作原理、参数计算及应用；（重、难点）  4、施密特触发器的工作特点，555定时器构成的施密特触发器的电路结构、工作原理及应用；（难点） | 1、用555定时器构成的单稳态触发器的工作原理和应用  2、 用555定时器构成的多谐振荡器的工作原理和应用  3、用555定时器构成施密特触发器的工作原理和应用 | 3 | 讲授作业 | 目标2 |
| 8 | **(八)A/D和D/A转换**  1、D/A与A/D的功能；  2、D/A转换的基本原理，几种常用的D/A转换器的电路结构及工作原理；（难点）  3、A/D转换的基本原理，几种常用的A/D转换器的电路结构及工作原理；（难点）  4、D/A与A/D转换器的主要技术指标。（重点） | 1、DAC的工作原理和主要参数；  2、ADC的工作原理和主要参数； | 4 | 讲授  作业 | 目标2 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 门电路及组合  逻辑电路设计 | 3 | (1)学习实验室操作规范和  注意事项，熟悉实验台的布  局  (2)讲解常用电子仪器仪表的使  用方法  （3）讲解集成门电路逻辑功能测试方法  (4)讲解组合逻辑电路设计的方  法、步骤和测试方法  （5）说明实验报告的格式和  撰写要求 | (1) 熟悉数字电路实验箱或电子技术实验台的功能及使用方法：包括电源、逻辑电平开关、电平指示灯、脉冲发生器等；  (2)熟悉集成电路的外形和引脚排列，在实验箱或实验台上的接线方法；  (3)掌握逻辑门电路逻辑功能的测试和使用方法，增强动手能力；  (4)掌握用门电路实现组合逻辑电路的设计步骤和方法；  (5)学习数字电路综合实验的测试方法和技巧，学习故障查找和排除方法，培养实验技能、分析和解决问题的能力。认真撰写实验报告 | 目标3 |
| 2 | 译码器及其应用 | 2 | (1)讲解74138的管脚图  (2) 讲解74138的逻辑功能及如何通过实验来验证  (3) 讲解二进制译码器实现组合逻辑函数的原理和方法  (4)用74138实现三人表决器 | (1)进一步熟悉数字电路实验箱或电子技术实验台的功能及使用方法  (2)会实验验证74138的逻辑功能  (3)会用74138设计三人表决电路，并进行验证  (4)进一步增强动手能力，认真撰写实验报告 | 目标3 |
| 3 | 计数、译码和显示 | 3 | (1)讲解如何用实验的方法判断实验台上的两组七段数码管哪个是共阴极，哪个是共阳极接法  (2)讲解74161的逻辑功能及如何通过实验来验证  (3)讲解两种反馈方法将74161设计为16进制以内计数器的原理和方法  （4）讲解显示译码器的逻辑功能和七段数码管的配接问题 | (1)会用实验的方法判别实验台上的两组七段数码管哪个是共阴极，哪个是共阳极接法；  (2)通过查阅资料和实验测试，验证给定的显示译码器和计数器的逻辑功能；  (3)采用反馈法用给定的集成计数器设计成十进制计数器，画出电路图，并实验测试结果；  (4)将设计的十进制计数器、显示译码器和七段数码管用导线连接，观察能否实现计数、译码和显示功能；  (5)进一步增强动手能力，认真撰写实验报告。 | 目标3 |
| 4 | 555定时器及其应用 | 2 | (1) 介绍555定时器的结构和工作原理  (2) 讲解用555定时器构成单稳态触发器的方法 | (1)熟悉555定时器的组成及工作原理；  (2)会用555定时器构成单稳态触发器、多谐振荡器；  (3)会分析外加电路元件参数的变化对输出波形的影响；  (4)进一步增强动手能力，认真撰写实验报告。 | 目标3 |

**四、课程思政**

《数字电子技术》课程面对的是大二学生，他们在学习、思维、生活和人际交往等各方面都面临着转变，是三观形成和习惯养成的关键时期，在课堂上加入思政内容，润物无声，潜移默化中引导学生进入大学的专业课学习，在理论教授中增加思政教学，从不同的哲学角度帮助学生形成正确的世界观、人生观、价值观，养成科学思维和创新习惯，培养学生大工程观；通过深入挖掘专业知识蕴含的德育元素，以思想引领促进大学生德智体美劳全面发展，实现 “立德树人”，切实提高新工科人才的质量，培养其工匠精神。。

在课程教学中，课程思政内容有多处体现：

1、数制和码制：通俗地讲，数字电路是由0和1两个数字构成的，这两个数中蕴含的哲理是无穷的、耐人寻味的。0象征无，1象征包含了存在的万物，从哲学角度看万物产生于无，通俗的说法是“无中生有”，其实这就是 1 和 0 的事。做一件事，它的意义是 1，后边的 0 越多，意义越大;反之，没有了1，后面的0再多也没有意义。可以引导大学生做任何事情都要把握好方向，方向对了，一切努力都有结果，方向不对，一切努力都是枉然。

2、逻辑代数：通过学习“组合逻辑函数由多种表示方法；一个逻辑表达式又可表示成不同的逻辑式，这些逻辑式的繁简程度相差甚远；逻辑函数的化简中包含公式化简法和卡诺图化简法”，可以让学生认识到条条大路通罗马，做成一件事的方法不只一种，通往成功的道路也不止一条。好比一个数学方程式有N种解法一样，每种解法都可以得到正确答案，引导学生遇事应多思考、多想办法解决问题，不断提高创新能力；同时引导学生同一问题有不同的解决方法，遇事不钻牛角尖，学会缓解压力，关注心理健康。

3、组合逻辑电路：在组合电路中每个门电路都可以实现一个功能，只有所有功能加在一起，才能构成一套完整的逻辑，引导学生正确看待个体与整体的辩证关系，充分发挥个人在创新团队中的作用，在提高团队凝聚力和综合性创新能力的同时实现个人的创造力和核心力。

4、触发器：JK触发器通过不同输入端接线可以构成D触发器、T触发器和T΄触发器，可以引导学生不要拒绝每一个微小的变化，任何一个微小的变化在某种特定的情况下，都可能形成雪崩效应，改变整个局势，每一个小的努力都有意义，“勿以善小而不为”。

5、时序逻辑电路：通过同步时钟时序逻辑电路和异步时钟时序逻辑电路的分析和设计，引导学生要了解事物的发展规律，并利用规律进行改造和创新，一定会事半功倍，提高工作效率，从而提升自主创新能力。

6、通过数字电路实验，使学生具有学思合一、知行合一，团队协作、工匠精神，培养学生严谨、求真务实的科学作风，建立工程思维，通过分组实验，锻炼学生团队协作能力，弘扬包容、协作、团结、尊重的核心价值观。

7、在数字电路学习中，学生需要独立完成大量的习题，以巩固和理解所学的知识，借此课教育学生：成功就是复杂的事情简单做，简单的事情重复做，重复的事情用心做，不忘初心，必得回报，鼓励学生要耐得住学习的寂寞，才能有所收获。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材： 《数字电子技术基础》（第 3版），杨颂华编著，西安电子科技大学出版社，2018

（2）实验课教材：无

（3）实习指导书：自编

**2.参考书：**

（1）《数字电子技术基础》（第 5版），阎石编著，清华大学出版社，2019

（2）《数字电子技术基础》（第 5版）习题解答，阎石，王红编著，高等教育出版社，2019

（3）《数字电子技术基础（第三版）》教、学指导书，冯毛官 初秀琴 杨颂华编著，西安电子科技大学出版社，2018

（4）《数字电子技术基础》，陈新龙编著，清华大学出版社，2019

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学生慕课，网址：<https://www.icourse163.org/>

（2）爱课程，网址：https://www.icourses.cn/home/

（3）国家精品课程资源网，网址：https://www.sodocs.net/doc/435391175.html

**六、教学条件**

数字电子技术课程教学团队有三名老师，均为硕士以上学历，其中副教授一名；学校配有多媒体教室进行理论教学；配有15台天煌公司的高性能电子技术实验台和15台数字实验箱用于实验教学。

1. **课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **作业**  **测验** | **实验** | **课堂**  **表现** | **期末** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.2） | 数字电路的基本概念、基础知识、逻辑代数、逻辑函数的表示方法、逻辑函数的化简、门电路和触发器的逻辑功能、由SSI组成的组合和时序逻辑电路的分析和设计能力 | 16 | 0 | 3 | 35 | 54 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点2.1） | 常用的中规模组合和时序逻辑部件的逻辑功能和应用 | 9 | 0 | 1.5 | 25 | 35.5 |
| 3 | 目标3：（支撑毕业要求指标点4.3） | 常用电子仪器仪表的操作使用、电路的正确接线和故障排查能力、实验数据的整理和分析、实验报告的撰写规范性 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 |
| 4 | 目标4：（支撑毕业要求指标点12.1） |  | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0.5 |
| 合计 | |  | 25 | 10 | 5 | 60 | 100 |

（1）课堂表现及评分标准

| 课程目标 | 考核  内容 | 评分标准 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标1  （3%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （1.5%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （0.5%） | 考核学生课下预习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业测试评分标准

| 成绩  课程目标 | 优秀  （90-100分） | 良好  （80-89分） | 中等  （70-79分） | 及格  （60-69分） | 不及格  （<60分） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标1  （16%） | 按时交作业，作业测试中概念正确，相关知识点论述清晰，能正确运用数字电路的基本概念、基本方法对由SSI组成的数字电路进行分析和设计。 | 按时交作业，作业测试中概念正确，相关知识点论述清晰，能运用数字电路的基本概念、基本方法对由SSI组成的数字电路进行分析和设计。 | 按时交作业，作业测试中概念正确，相关知识点论述清晰，基本能运用数字电路的基本概念、基本方法对由SSI组成的数字电路进行分析和设计。 | 按时交作业，作业测试中概念正确，相关知识点论述清晰，能部分运用数字电路的基本概念、基本方法对由SSI组成的数字电路进行分析和设计。 | 按时交作业，作业测试中概念正确，相关知识点论述清晰，不能运用数字电路的基本概念、基本方法对由SSI组成的数字电路进行分析和设计。 |
| 课程目标2  （9%） | 按时交作业，作业测试中概念正确，相关知识点论述清晰，能熟练掌握MSI的逻辑功能并进行数字电路的分析和设计。 | 按时交作业，作业测试中概念正确，相关知识点论述清晰，基本能熟练掌握MSI的逻辑功能并进行数字电路的分析和设计。 | 按时交作业，作业测试中概念正确，相关知识点论述清晰，能运用MSI的逻辑功能进行数字电路的分析和设计。 | 按时交作业，作业测试中基本概念理解一般，相关知识点论述一般；基本能运用MSI的逻辑功能进行数字电路的分析和设计。 | 不交或不按时交作业；作业有抄袭现象；测试成绩较差；或者基本概念不清晰；相关知识点论述不清晰；不能运用MSI的逻辑功能进行数字电路的分析和设计。 |

每次作业测试按百分制评分，以所有作业测试的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节考核及评价标准

| 成绩  课程目标 | 优秀  （90-100分） | 良好  （80-89分） | 中等  （70-79分） | 及格  （60-69分） | 不及格  （<60分） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标3  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

1. 期末考核及评分标准

| 课程目标 | 考核  内容 | 评分标准 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标1  （35%） | 主要考核学生对由SSI组成的数字电路的分析和设计能力。 | 能正确运用数字电路的基本概念和逻辑代数对由SSI组成的数字电路进行分析和设计。 | 能较为正确运用数字电路的基本概念和逻辑代数对由SSI组成的数字电路进行分析和设计。 | 基本能正确运用数字电路的基本概念和逻辑代数对由SSI组成的数字电路进行分析和设计。 | 基本不能正确运用数字电路的基本概念和逻辑代数对由SSI组成的数字电路进行分析和设计。 | 不能正确运用数字电路的基本概念和逻辑代数对由SSI组成的数字电路进行分析和设计。 |
| 课程目标2  （25%） | 主要考核学生对常用MSI逻辑功能的掌握和应用情况。 | 熟练掌握常用MSI的逻辑功能并进行数字电路的分析和设计。 | 能较为熟练的掌握常用MSI的逻辑功能并进行数字电路的分析和设计。 | 基本能熟练掌握常用MSI的逻辑功能并进行数字电路的分析和设计。 | 基本不能熟练掌握常用MSI的逻辑功能并进行数字电路的分析和设计。 | 不能熟练掌握常用MSI的逻辑功能并进行数字电路的分析和设计。 |

**八、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果采取双向反馈的方式，教师将教学中过程性考核评价的结果通过网络平台、授课平台及时反馈给学生，学生可以根据教师反馈结果适时的调整学习方法；同时学生可以个体或小组向老师进行教学反馈，老师也可以设计教学反馈表给学生，以便调整授课进度和授课方法，切实提高教学质量。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

课程根据课后作业、实验、考勤、课堂表现、测试等考核情况，以及学生、教学督导的反馈意见，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高。针对课程目标设计出课程考核的方式、内容和评分标准，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使得考核结果能够证明课程目标达成。

# 信号与系统

（Signals& Systems）

**课程基本信息**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021541h | **课程总学时：56** | | **实验学时： 10 学时** | |
| **课程性质：必修** | **课程属性:专业类** | | **开设学期：第 4 学期** | |
| **课程负责人：王秀山** | **课程团队：姚准，张合虎** | | **授课语言：中文** | |
| **适用专业：电子信息工程；核心** | | | | |
| **对先修的要求：高等数学，电路等** | | | | |
| **对后续的支撑：自动控制、通信原理、数字信号处理等** | | | | |
| **主撰人：王秀山** | | **审核人：** | | **大纲制定日期：2023** | |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

信号与系统课程是电子信息工程等学科专业本科生必选的技术基础课程，属于核心课程。教学目标是系统的线性问题分析方法，既是以后从事系统设计和信号处理的基础，也是完成专业培养目标中嵌入式系统设计的必要教学环节。本课程主要讨论确定性信号经过线性时不变系统传输与处理的基本概念和基本方法，从时间域到变换域，从连续到离散，从输入输出描述到状态空间描述，以机器人硬件设计和农业机器视觉作为主要应用背景，注重实例分析。教学方法采用研究性学习方法和项目案例分析法，把最新的人工智能技术、与此相关的科研项目内容与课本知识点相结合，通过线上查阅技术资料和线下读书报告的方式，调高课程学习的深度。本课程以机器视觉技术中的卷积神经网络算法描述、算法设计和算法案例分析为主线，把教材中的核心知识点连续和离散卷积计算、傅里叶变换等融合到算法分析中，提高学习兴趣，培养创新能力，体现特色。在项目和案例分析过程中，阐述我国当前该领域的研究现状，阐明先进性和不足，提高学生为中华之崛起而读书的自豪感。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 能够对连续信号进行时域计算与分析、时域和频域间的转换，会使用傅里叶变换性质求解复合信号；能对连续信号的时域和S域进行相互转换，会使用拉普拉斯变换性质求解复杂信号问题；掌握离散信号Z域描述以及相互转换。会使用 Matlab或C语言描述信号计算和系统分析，能对实验结果进行分析。 | 指标点1.3 掌握信息处理、控制系统等专业基础知识和数学模型构建方法，并能将其应用于电子信息工程领域的专业工程问题的推演和分析。 | 1.工程知识 |
| 2 | 熟练掌握系统分类，具备构建线性时不变系统时域描述、频域描述和S域描述数学模型的能力，能够实现各种数学模型间的相互转换。熟练掌握线性时不变离散系统时域描述，离散系统Z域描述以及相互转换，了解离散系统频域描述。会应用Matlab或C语言等工具软件和试验箱完成信号分解与合成、信号采样与恢复实验和系统求解，能对实验结果进行分析。 | 指标点2.2 能应用信号、系统等知识的基本原理和基本方法，分析电子信息工程系统工作原理，选择合适的数学模型和参数正确表达电子信息工程领域复杂工程问题。 | 2.问题分析 |
| 3 | 能用时域微分方程刻画线性时不变系统，能求解在给定输入信号下的输出信号，能在频域分析系统的特性；能够利用拉普拉斯变换求解系统响应，并对系统的响应特性进行分析；能够用Z变换刻画线性时不变系统的特性，并求解离散系统响应。能综合理解傅立叶变换、拉普拉斯变换、和Z变换之间的关系，具备利用信号与线性系统的知识来发现、设计和解决复杂问题的能力；会用常见仪器进行复杂信号与系统问题分析。 | 指标点4.1 能够根据电路系统和信息处理系统等领域信息获取与处理方面的系统需求，通过文献研究，利用理论分析等手段，调研分析相关复杂工程问题的解决方案。 | 4.研究 |
| 4 | 会使用仿真软件、建模软件等会信号和系统进行处理，仿真出结果；会应用信号源等试验箱完成信号分解与合成、信号采样与恢复和扫频实验，能对实验结果进行分析。 | 指标点5.3 能够开发或选用合适的电子仪器设备和专业仿真软件对电路系统和信息处理系统等领域的复杂工程问题的预测与模拟，并能够分析其局限性。 | 5.使用现代工具 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | **（一）信号与系统基础。**信号和系统的描述、分类和典型信号分析；基本信号运算与求解，信号的Matlab求解；奇异信号的性质与计算；信号的分解与合成；系统基础知识与求解方法。奇异函数启示：学无止境，一切皆有可能。**重点：**冲击信号和阶跃信号的概念及性质，信号的变换计算，线性系统概念；**难点：**冲击信号概念的建立。 | 了解信号与系统的定义及二者之间的关系；了解信号的分类，熟练掌握信号的基本运算；掌握阶跃函数和冲激函数的定义、性质及二者之间的关系；了解系统的数学模型及框图表示；熟练掌握系统的性质。 | 4 | 讲授、案例和作业。采用学校旁边农业路高架桥的安全监测方法为例，引入冲击信号的概念，并对该信号的应用展开初步讲解，提高学习的兴趣和内容有效切入，达到重要知识点的突破和理解。信号计算难点突破采用师生互动、多题一解和一题多解的办法突破。根据学生知识背景，成立本课程的学习兴趣小组。提供本课程的知识点学习网站。 | 课程目标1、4 |
| 2 | **（二）连续系统的时域分析。**系统时域微分方程式的建立；系统响应的经典法求解，起始点的跳变计算；时域系统的零输入响应与零状态响应，时域系统的冲激响应及其求解；卷积及其性质。卷积的生活启示：学习和生活一样，生活中也要把复杂问题拆解，使问题简化。**重点：**连续信号的零输入响应和零状态响应，连续信号的冲击响应和阶跃响应的概念；**难点：**连续函数卷积计算方法及卷积的性质。 | 了解LTI连续系统响应的微分方程经典解；掌握零输入响应和零状态响应的定义及计算方法；掌握冲激响应和阶跃响应的定义及求法；掌握利用卷积积分定义及图解法求系统零状态响应及卷积积分的性质。 | 6 | 讲授、案例和作业。本章引入了这门课的部分重要内容，比如连续卷积计算、系统的零状态响应、冲击响应和线性性质等，卷积计算的深入理解采用了大数据处理中的部分内容增加学生的兴趣，把图像处理中的分割和分类问题与卷积计算联系起来，以科研项目中的卷积神经网络为例展开讲述，引领学生进入科学分析的大门。 | 课程目标2、4 |
| 3 | **（三）傅里叶变换与频域分析。** 周期信号的傅里叶级数（FS）展开和离散频谱**；**非周期信号的傅里叶变换和连续频谱**；**傅里叶变换的基本性质及其应用**；**周期信号的傅里叶变换和频谱**；**抽样信号的傅里叶变换与抽样定理；频域分析与求解。**重点：**信号的频谱分析，时域采样定理，滤波器概念；**难点：**傅里叶系数计算方法，LTI系统的频域分析，无失真传输的定义及理想低通滤波器的响应。 | 了解正交函数集定义及信号的正交函数集表示；了解周期信号的傅立叶级数两种表示形式，了解周期信号级数表示的物理意义，即频谱；掌握非周期信号的频谱，即信号的傅立叶变换；熟练掌握傅立叶变换的性质；掌握周期信号的傅立叶变换；熟练掌握信号的时域采样定理，了解信号的频域采样定理；掌握LTI系统的频域分析，无失真传输的定义及理想低通滤波器的响应；了解调制与解调的原理；了解通带系统的运用，了解PCM码。 | 16 | 讲授、案例和作业。本章是本书的重点。频谱、带宽、采样、调制和解调都在本章出现。在讲述基本概念的同时，本章采用项目案例分析法和论文内容介绍法。以玉米植株冠层特征提取为例，把卷积计算与冠层特征的分割和提取计算关联起来，使学生不知不觉中喜欢上卷积计算，从枯燥的数学公式进入到卷积神经网络的殿堂，达到以兴趣促教学的目的，从而实现卷积知识点难点的突破。这种方法学生非常乐于接受，而且听课时也高度认真。任意信号的零状态响应分析方法同前两章的分析方法完全一样，再强调，再复习该问题的处理方法。 | 课程目标3、4 |
| 4 | **（四）****拉普拉斯变换与连续时间系统的s域分析。**基本信号的拉普拉斯变换；LT基本性质的内容及其应用；部分分式分解法求拉氏逆变换；用LT法求系统响应、s域元件模型和s域电路分析方法；系统函数H(s)的定义和求法；系统相应的复域分析。**重点：**拉普拉斯变换及其性质，系统的S域分析及系统函数定义；**难点：**拉普拉斯逆变换及S域电路模型。 | 重点掌握拉普拉斯变换的定义及它的九条性质；掌握用部分分式展开法求拉普拉斯逆变换；熟练掌握LTI连续系统S域分析和系统函数定义；掌握电路的S域模型。 | 10 | 讲授、和作业。本章内容也是本书的重点，但是内容是建立在第三章内容的基础上，整个内容的推导过程同第三章完全一样，因此可采用与第三章相同的教学方法。但是本章出现了拉氏变换内容，该内容是自动控制课的基础知识，需要向学生强调系统响应的分析方法会应用到其它课程。 | 课程目标3、4 |
| 5 | **（五）离散系统的时域分析。**离散时间信号、离散系统的数学模型**；**离散系统响应的的求解方法**；**离散系统的单位样值响应**；**卷积和计算。**重点：**变换性质的应用；**难点：**利用计算机编程实现卷积计算。 | 了解LTI离散系统的差分方程的经典解；掌握零输入响应和零状态响应的定义及计算方法；掌握单位序列和单位阶跃序列的定义及所对应的响应；掌握利用卷积和定义求出系统的零状态响应及卷积和的性质。 | 4 | 本章和第二章内容相近，采用的方法同第二章。本章的基本概念近似于第二章，任意序列信号的零状态响应分析方法同任意连续函数的分析方法完全一样，再强调，再复习该问题的处理方法。 | 课程目标1、4 |
| 6 | **（六）离散系统的z变换分析。**z变换定义、典型序列的z变换**；**z变换的收敛域**；**逆z变换**；**z变换的基本性质**；**利用z变换分析离散系统。**重点：**Z变换及其性质，系统的Z域分析及系统函数定义；**难点：**系统函数与系统稳定性的关系，求解系统的频率特性。 | 重点掌握Z变换及其性质；掌握逆Z变换的部分分式展开法；掌握LTI离散系统的Z域分析和系统函数定义；掌握系统函数与系统稳定性的关系；熟练掌握系统的Z域框图；掌握DTFT，会求系统的频率特性。 | 6 | 本章内容也是本书的重点，但是内容是建立在第四章内容的基础上，整个内容的推导过程同第四章完全一样，因此可采用与第四章相同的教学方法。但是本章出现了Z变换内容，该内容是数字信号处理课的基础知识，需要向学生强调Z变换的分析方法会应用到数字信号处理课程的滤波器设计方面。 | 课程目标3、4 |

1. **实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **课程目标** |
| 1 | 信号的MATLAB表示 | 2 | （1）学习MATLAB的基本用法，了解 MATLAB 的目录结构和基本功能以及MATLAB在信号与系统中的应用。  （2）利用 MATLAB 实现信号的时域表示以及图形表示。  （3）学习用 MATLAB 对离散信号分析的方法和编程方法。 | 验证性实验，上机操作，调用函数或者自编函数均可，必做。 | 课程目标1 |
| 2 | 连续信号卷积和典型周期信号的频谱分析 | 2 | （1）掌握使用 MATLAB 实现信号的卷积运算、卷积的可视化。  （2）用 MATLAB 分析周期矩形脉冲、三角波脉冲的频谱。 | 综合性实验，上机操作，调用函数或者自编函数均可，必做。 | 课程目标2 |
| 3 | 傅立叶变换性质 | 2 | （1）学习用 MATLAB 的 Fourier 变换函数，验证 Fourier 变换的一些性质。  （2）周期信号的滤波。 | 综合性实验，上机操作，调用函数或者自编函数均可，必做。 | 课程目标3 |
| 4 | 用同时分析法观测方波信号的频谱 | 2 | （1）熟悉信号试验箱使用，  （2）观察方波信号的分解、基波和其各次谐波的合成。  （3）掌握滤波器的有关特性测试方法。  （4）让学生通过实验理解满足狄里赫里条件的非正弦的周期信号是由许多正弦信号组成的，也即由基波和许多谐波组成，掌握基波和各次谐波的幅度与频率的测量方法。 | 综合性实验，实验台操作（每个学生单独操作，相互监督），必做。 | 课程目标4 |
| 5 | 信号的采样与恢复 | 2 | （1）掌握电信号的采样方法与过程以及信号恢复的方法。  （2）理解抽样定理。 | 综合性实验，实验台操作（每个学生单独操作，相互监督），必做。 | 课程目标4 |

**四、课程思政**

本课程是一门承上启下的专业基础课程，学好本课程对学生的后续专业课至关重要。本课程的三大变换和卷积计算也是现代人工智能技术的基础，掌握课程基本知识对学生的发展和至关重要。

课程思政素材：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **立德树人（德育）素材** | **对应章节** | **教学方法** |
| 1 | 打破思维局限性 | （一） 信号与系统基础 | 奇异函数启示：学无止境，一切皆有可能。大学高数课程内容讲述的可导必连续属于基本知识，但是在本课程中却出现了函数可导却不一定连续。这就说明了随着知识和阅历的增长，许多不可能也许变为可能，同学们要善于打破思维局限，勇于创新解决问题。 |
| 2 | 复杂问题简单化、离散化 | （二） 连续系统的时域分析 | 卷积的生活启示：学习和生活一样，生活中也要把复杂问题拆解，使问题简化。卷积计算过程是把自变量区间问题分解为无数个小区间，对每一个小区间做两个函数的求积运算并叠加。生活中复杂的问题和科研问题都要化整为零各个击破。  没有信息化就没有现代化，而信息化的基础是数字化。信号的时域抽样正是阐述信号数字化的基本原理和方法，其架设了现实的模拟世界与虚拟的数字世界之间的桥梁，为信息化和智能化奠定了重要的理论基础。 |
| 3 | 多视角观察问题 | （三） 傅里叶变换与频域分析 | FT启示：换个角度看世界。在日常生活中处理问题也要学会转换角度，转换领域，多方面多视角的解决问题，遇到困难时，换个思路去思考，就会柳暗花明。 |
| 4 | 团队合作 | （四）实验教学 | 实验分组为4人，需要大家协同完成实验内容，每一位同学都要提出自己的建议，改变信号输入方式和中间环节参数，观测实验结果的变化，并一起谈论原因，形成共识和正确的结论。 |

**五、教材及参考资料**

**1. 选用教材：**

（1）理论课教材：《信号与线性系统分析（第五版）》，吴大正主编，北京：高等教育出版社，2020年，普通高等学校“十五”国家级规划教材。

（2）实验课教材：《信号与系统（第二版 英文版）》.[Alan V. Oppenheim](https://book.jd.com/writer/Alan%20V.%20Oppenheim%EF%BC%88%EF%BF%BD%E8%89%BE%E4%BC%A6%20V.%E5%A5%A5%E6%9C%AC%E6%B5%B7%E5%A7%86%EF%BC%89%EF%BF%BD_1.html" \t "_blank). [电子工业出版社](https://book.jd.com/publish/%E7%94%B5%E5%AD%90%E5%B7%A5%E4%B8%9A%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html" \t "_blank" \o "电子工业出版社)，2015年

**2. 参考书：**

（1）《信号与系统》，郑君里、应启桁、杨为理编著，北京：高等教育出版社，2011年

（2）《信号与系统》，杨晓飞、何丰、李强编著，北京：科学出版社，2014年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）https://www.icourse163.org/course/XDU-483006

（2）https://www.xuetangx.com/course/THU08261000810/10321612

**六、教学条件**

该课程实行团队教学，目前团队由三名经验丰富的教师组成。本课程的实验教学为非独立设课。实验场所为机房和信号实验室，有完备的仿真软件和物理条件满足实验要求。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **平时成绩（40%）** | | | **课程考试（60%）** | **成绩比例%** |
| **课堂表现** | **作业** | **实验** |
| 1 | 1.3 | 信号基础知识、复杂信号求解 | 2 | 4 | 2 | 15 | 23 |
| 2 | 2.2 | 系统基础知识，复杂系统求解 | 2 | 4 | 2 | 12 | 20 |
| 3 | 4.1 | 三大变换和卷积计算 | 6 | 12 | 2 | 33 | 53 |
| 4 | 5.3 | 学习使用信号源、示波器等 工具，数量应用matlab软件求解信号问题 | 0 | 0 | 4 | 0 | 4 |
| 合计 | |  | 10 | 20 | 10 | 60 | 100 |

（1）作业评分标准

| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标1  （4%） | 按时交作业，信号与系统概念理解正确，相关知识点论述清晰，能正确理解奇异信号并会利用性质进行信号运算、会判断线性时不变系统。 | 按时交作业，信号与系统概念理解正确，相关知识点论述比较清晰，能较为正确理解奇异信号并会利用性质进行信号运算、会判断线性时不变系统。 | 按时交作业，信号与系统概念理解基本正确，相关知识点论述基本清晰，能基本正确理解奇异信号并会利用性质进行信号运算、基本会判断线性时不变系统。 | 按时交作业，信号与系统基本概念理解一般，相关知识点论述一般，能部分理解奇异信号并会利用性质进行信号运算、会部分判断线性时不变系统。 | 不交或不按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清晰；不能理解奇异信号并不会利用性质进行信号运算、不会判断线性时不变系统。 |
| 课程目标2  （4%） | 按时交作业，基本概念理解正确，相关知识点论述清晰；能熟练分析系统的各类响应；熟练掌握系统的输入与输出关系。 | 按时交作业，基本概念理解正确，相关知识点论述比较清晰；能较为熟练分析系统的各类响应；掌握系统的输入与输出关系。 | 按时交作业，基本概念理解基本正确，相关知识点论述基本清晰；基本能熟练分析系统的各类响应；基本掌握系统的输入与输出关系。 | 按时交作业，基本概念理解一般，相关知识点论述一般；基本能分析系统的各类响应；基本能理解系统的输入与输出关系。 | 不交或不按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清晰；相关知识点论述不清晰；不能分析系统的各类响应；不能理解系统的输入与输出关系。 |
| 课程目标3  （12%） | 按时交作业，基本概念理解正确，相关知识点论述清晰；熟练掌握三大变换计算；熟练掌握运用卷积运算求解零状态响应；会灵活运用信号、系统和响应关系求解复杂问题。 | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述较为清晰；掌握三大变换计算；掌握运用卷积运算求解零状态响应；会运用信号、系统和响应关系求解复杂问题。 | 按时交作业，基本概念基本正确，相关知识点论述基本清晰；基本掌握三大变换计算；基本掌握运用卷积运算求解零状态响应；基本会运用信号、系统和响应关系求解复杂问题。 | 按时交作业，基本概念理解一般，相关知识点论述一般；基本理解三大变换计算；基本理解运用卷积运算求解零状态响应；部分会运用信号、系统和响应关系求解复杂问题。 | 不交或不按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清晰；相关知识点论述不清晰；不理解三大变换计算；不会运用卷积运算求解零状态响应；不会运用信号、系统和响应关系求解复杂问题。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

1. 实验环节考核与评价标准

| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标1  （2%） | 按照要求完成实验预习，并按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序简洁明了，运行结果及分析正确，实验报告撰写规范。 | 按照要求完成实验预习，并按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序较为简洁，运行结果及分析正确，实验报告撰写较规范。 | 按照要求完成实验预习，并基本按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序一般，运行结果及分析基本正确，实验报告撰写欠规范。 | 基本按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序较为一般，运行结果及分析基本正确，实验报告撰写欠规范。 | 不按要求预习，不按要求进行程序编写和调试；程序编写不正确，运行结果及分析有误，无实验报告。 |
| 课程目标2  （2%） | 按照要求完成实验预习，并按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序正确简洁，运行结果及分析正确，实验报告撰写规范。 | 按照要求完成实验预习，并按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序较为简洁，运行结果及分析正确，实验报告撰写较规范。 | 按照要求完成实验预习，并基本按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序一般，运行结果及分析基本正确，实验报告撰写欠规范。 | 基本按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序较为一般，运行结果及分析基本正确，实验报告撰写欠规范。 | 不按要求预习，不按要求进行程序编写和调试；程序编写不正确，运行结果及分析有误，无实验报告。 |
| 课程目标3  （2%） | 按照要求完成实验预习，并按照相关实验要求进行现场独立操作，操作过程规范严谨，实验中间结果和最终结果正确，实验结果分析正确，实验报告撰写规范。 | 按照要求完成实验预习，并按照相关实验要求进行现场独立操作，操作过程比较规范严谨，实验中间结果和最终结果较为正确，实验结果分析合理，实验报告撰写规范。 | 按照要求完成实验预习，并基本按照相关实验要求进行现场独立操作，操作过程基本规范，实验中间结果和最终结果基本正确，实验结果分析基本合理，实验报告基本撰写规范。 | 基本按照要求完成实验预习，操作过程一般规范，实验中间结果和最终结果基本合理，实验结果分析有局部错误，实验报告基本撰写欠规范。 | 不按要求预习，不按要求进行实验；实验结果不正确，实验结果分析错误，无实验报告。 |
| 课程目标4  （4%） | 按照要求完成实验预习，并按照相关实验要求进行现场独立操作，操作过程规范严谨，实验中间结果和最终结果正确，实验结果分析正确，能熟练对实验数据进行综合分析，实验报告撰写规范。 | 按照要求完成实验预习，并按照相关实验要求进行现场独立操作，操作过程比较规范严谨，实验中间结果和最终结果较为正确，实验结果分析合理，实验报告撰写规范。 | 按照要求完成实验预习，并基本按照相关实验要求进行现场独立操作，操作过程基本规范，实验中间结果和最终结果基本正确，实验结果分析基本合理，实验报告基本撰写规范。 | 基本按照要求完成实验预习，操作过程一般规范，实验中间结果和最终结果基本合理，实验结果分析有局部错误，实验报告基本撰写欠规范。 | 不按要求预习，不按要求进行实验；实验结果不正确，实验结果分析错误，无实验报告。 |

（3）课堂表现与评分标准

| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （2%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （2%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标3  （6%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（4）期末考核与评分标准

| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （15%） | 掌握信号的基本概念、信号的变换、奇异信号的性质极其应用等基础知识点。熟练对连续信号时域、频域和复域计算与转换，掌握离散信号时域、Z域描述与相互转换。 | 熟练掌握信号分类、连续信号时域描述、连续信号频域描述、S域描述以及各种描述之间的相互转换。熟练掌握离散信号时域、Z域描述以及相互转换。 | 掌握信号分类、连续信号时域描述、连续信号频域描述、S域描述以及各种描述之间的相互转换。掌握离散信号时域、Z域描述以及相互转换。 | 基本掌握信号分类、连续信号时域描述、连续信号频域描述、S域描述以及各种描述之间的相互转换。基本掌握离散信号时域、Z域描述以及相互转换。 | 基本理解信号分类、连续信号时域描述、连续信号频域描述、S域描述以及各种描述之间的相互转换。基本理解离散信号时域、Z域描述以及相互转换。 | 对信号分类、连续信号时域描述、连续信号频域描述、S域描述以及各种描述之间的相互转换理解不够，错误较多。对离散信号时域、Z域描述以及相互转换理解不足，不能解决复杂问题。 |
| 课程目标2  （12%） | 掌握系统的基本概念、系统的分类、线性系统的性质、系统的简单求解。对连续系统的时域、频域和复域响应熟练应用，熟练求解离散系统响应与分析，理解并应用卷积计算求解系统响应。 | 熟练掌握系统分类、连续系统时域描述、连续系统频域描述、连续系统S域描述以及各种描述之间的相互转换。熟练掌握离散系统时域描述及其相互转换。 | 掌握系统分类、连续系统时域描述、连续系统频域描述、连续系统S域描述以及各种描述之间的相互转换。掌握离散系统时域描述及其相互转换。 | 基本掌握系统分类、连续系统时域描述、连续系统频域描述、连续系统S域描述以及各种描述之间的相互转换。基本掌握离散系统时域描述及其相互转换。 | 对系统分类、连续系统时域描述、连续系统频域描述、连续系统S域描述以及各种描述之间的相互转换理解一般。对离散系统时域描述及其相互转换理解一般。 | 对系统分类、连续系统时域描述、连续系统频域描述、连续系统S域描述以及各种描述之间的相互转换理解存在较多错误。对离散系统时域描述及其相互转换理解存在较多错误。 |
| 课程目标3  （33%） | 能够灵活应用连续和离散信号的FT、LT和ZT变换求解信号与响应；  对复杂信号的时域、频域、复域和Z域熟练计算；对信号的时域、频域、复域和Z域响应特性进行深入分析。 | 熟练掌握连续系统时域分析方法、频域分析方法和S域分析方法；熟练掌握离散系统时域分析方法和Z域分析方法，灵活应用卷积计算求解响应问题。 | 掌握连续系统时域分析方法、频域分析方法和S域分析方法；掌握离散系统时域分析方法和Z域分析方法，熟练应用卷积计算求解响应问题。 | 基本掌握连续系统时域分析方法、频域分析方法和S域分析方法；基本掌握离散系统时域分析方法和Z域分析方法，会应用卷积计算求解响应问题。 | 对连续系统时域分析方法、频域分析方法和S域分析方法理解一般；对离散系统时域分析方法和Z域分析方法理解一般；对卷积计算求解响应问题理解一般。 | 对连续系统时域分析方法、频域分析方法和S域分析方法理解存在较多错误；对离散系统时域分析方法和Z域分析方法理解较多错误；对卷积计算求解响应问题不理解。 |

**八、考核结果分析反馈**

本课程通过学生的课堂表现、作业和实验完成情况、课程考试成绩来评价课程目标，考核结果通过个人谈话、微信和班会等方式反馈费学生。

针对不同学生的考核结果，对评价的手段进行改进，提高评价的科学性和合理性。

# 电路

（Electric Circuits）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021537h | **课程总学时：56** | **实验学时： 10 学时** |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业基础类 | **开设学期：第 3 学期** |
| **课程负责人：**邹彩虹 | **课程团队：**晋艳云，朱娟花 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程专业；核心 | | |
| **对先修的要求：**先修的主要课程为复变函数和大学物理；大学物理提供电学的基本概念和知识，复变函数提供复数的表示方法和复数运算方面的知识。 | | |
| **对后续的支撑：**后续课程主要有模拟电子技术、数字电子技术，信号与系统等，为这些课程提供电路的基本概念和分析方法等。 | | |
| **主撰人：**邹彩虹 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

1. **课程的教学理念、性质、目标和任务**

《电路》是电子信息工程等电类专业的一门重要的核心专业基础课，在整个专业人才培养体系中起着承前启后的重要作用；其理论严密、逻辑性强、并与工程实际结合紧密。

《电路》课程系统介绍了电路的基本理论、分析和计算方法；主要学习直流和交流稳态电路以及一阶电路在给定激励下响应的各种求解方法。根据课程的特点，在教学过程中既要强调理解和掌握电路的基本概念和定理，也要求学生熟练掌握电路基本分析方法，并提高解题技巧、分析和解决问题的能力。课程分为理论和实践教学两部分，为了解决内容多和学时少的矛盾，主要采用启发式和案例式的教学方法，引导学生互动讨论并通过实验来加深理解的方式进行，多在启发思考、归纳总结和精讲多练等方面下功夫；同时充分挖掘课程中的思政元素，有效地将思政教育贯穿到课堂教学中。同时将电路分析的方法与工程实践相结合，培养学生具有辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观，提升学生的职业素养，为学生毕业后从事相关工作打下良好的基础。通过课内实验，使学生掌握常用仪器仪表的使用方法，加深对课程内容的理解，掌握一定的实验技能，增强学生的动手能力以及分析和解决问题的能力，进而培养学生的科学思维观念和工程意识。

1. **课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 掌握电路的基本概念和基本定律，利用电路的基本模型对实际电路进行建模并进行简单电路的分析和计算。为电子信息工程领域中的实际问题提供数学建模、数据分析方面的支撑。 | 指标点1.2 | 1 |
| 2 | 能运用等效变换、电路定理和电路的一般分析方法，对复杂的直流和交流电路进行稳态分析和对一阶电路进行暂态分析，提高学生的分析计算能力和知识综合运用能力，并结合所学专业知识，认识与判断电路、信号处理等方面的复杂工程问题中的关键环节。 | 指标点2.1 | 2 |
| 3 | 具备一定的使用相关仪器开展实验研究的技能，对实验过程中出现的问题和实验结果进行正确的处理和分析，安全可靠地开展实验，提高分析和解决问题的能力。 | 指标点4.3 | 4 |

1. **教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | **（一）电路模型和电路定律**  1、电路模型  2、电路的组成和作用  3、电路的基本物理量  4、电压和电流参考方向的概念和标注方法；关联方向（重点）  5、各电路元件的VCR关系式（重点）  6、受控源  7、欧姆定律和基尔霍夫定律（重、难点） | 1、对电路模型有所认知  2、深刻理解参考方向和关联方向  3、会判断电路中某一元件是电源还是负载  4、理解回路和网孔的概念  5、综合应用欧姆定律和基尔霍夫定律进行简单电路的分析和计算 | 6 | 讲授 | 目标1  目标4 |
| 2 | **（二）电阻电路的分析方法**  1、等效变换的概念和目的  2、电阻的串、并联公式  3、电源等效变换的五种情况（重点）  4、无源二端网络的输入（等效）电阻的求解方法（重、难点）  5、图论的有关知识  6、支路电流法  7、回路电流法（重、难点）  8、节点电压法（重、难点）  9、叠加定理（重、难点）  10、戴维宁定理和诺顿定理（重、难点） | 1、深刻理解等效的概念  2、能综合应用电阻和电源的等效变化进行电路的分析和计算  3、会求含受控源的无源二端网络的输入电阻  4、理解图论的有关概念  5、会应用支路电流法求解电路  6、会应用回路电流法和节点电压法进行复杂电路的分析和计算  7、会应用叠加定理进行电路的分析和计算  7、会应用戴维宁定理或诺顿定理求解电路  8、会应用戴维宁定理求解负载获得最大功率的问题 | 15 | 讲授讨论 | 目标1  目标2 |
| 3 | **（三）正弦稳态电路分析**  1、正弦量的三要素（重点）  2、R、L、C元件的交流电路（重、难点）  3、阻抗和导纳（重点）  4、电路定律的相量形式（重点）  5、正弦交流电路的功率  （重、难点）  6、利用相量法对正弦交流电路进行分析和计算（重、难点） | 1、理解掌握正弦量三要素的概念和正弦量的相量表示法  2、熟练掌握R、L、C元件的VCR关系  3、理解阻抗和导纳的概念及电路定律的相量形式  4、理解有功功率、无功功率、视在功率的概念  5、会应用相量图分析电路  6、理解提高电路功率因数的意义和方法，并通过实验加深理解  7、掌握谐振的特征及应用  8、应用相量法对正弦交流电路进行综合分析和计算 | 12 | 讲授实例 | 目标1  目标2 |
| 4 | **（四）三相电路**  1、三相对称电源及连接方式  2、三相负载的连接方式  3、三相电路中线电压、线电流、相电压、相电流的概念  4、对称三相电路的计算（重、难点）  5、三相电路中的功率（重、难点） | 1、理解掌握三相对称电源的概念；电源相序的概念  2、掌握三相对称电源和负载的连接方式  3、理解对称三相电路中线电压、线电流、相电压、相电流的概念  4、能够熟练应用相量法对对称三相电路进行分析和计算  5、通过理论讲授和实验理解三相四线制中中性线的作用 | 4 | 讲授讨论 | 目标1  目标2 |
| 5 | **（五）含有耦合电感的电路**  1、互感及互感电压（难点）  2、含有耦合电感电路的计算（难点）  3、理想变压器（重、难点） | 1、理解互感、互感系数、互感电压、同名端、耦合系数的概念  2、熟练掌握耦合电感的自感电压和互感电压的计算  3、熟悉几种去耦等效电路  3、熟练掌握理想变压器的变压、变流和变换阻抗的作用 | 4 | 讲授 | 目标1 |
| 6 | **（六）一阶电路**   1. 动态电路及特征 2. 一阶电路的零输入响应 3. 一阶电路的零状态响应 4. 一阶电路的全响应（重、难点） 5. 一阶电路的阶跃响应 | 1、会列写一阶电路的微分方程  2、熟练掌握和应用换路定则  3、会画0+等效电  路并根据它求电路的初始值  4、理解时间常数、零输入响应、零状态响应和全响应的概念；  5、应用三要素法或套用公式求直流激励下一阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应  6、会求阶跃响应 | 5 | 讲授 | 目标1  目标2 |

1. **实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验名称 | 学时 | 实验教学内容 | 学习要求 | 支撑  课程目标 |
| 1 | 基尔霍夫定律、叠加原理的实验研究 | 2 | (1)学习实验室操作规范和注意事项，熟悉实验台的布局  (2)讲解直流电压表、电流表以及直流稳压电源的使用方法  (3)讲解实验内容和具体的操作步骤  (4)说明实验报告的格式和撰写要求  (5)比较等效前后负载的电压和电流值，验证两个定理的正确性 | (1)学习直流电压表、电流表以及直流稳压电源的使用方法  (2)熟悉电路的接线和操作，掌握电压、电流的测量方法，正确读取实验数据  (3)通过实验和实验数据分析加深对基尔霍夫定律内容和适用范围、叠加定理内容和适用范围的理解以及对齐性定理的理解  (4)认真撰写实验报告，并对实验数据进行分析 | 目标3 |
| 2 | 戴维宁定理的实验研究 | 2 | (1)讲解变阻箱和万用表的使用方法  (2) 测量实验电路负载的电压和电流  (3) 断开负载，测量线性有源二端网络的戴维宁定理和诺顿定理等效电路参数  (4)分别将线性有源二端网络用戴维宁定理和诺顿定理等效电路等效，接上负载，重新测量负载的电压和电流  (5)比较等效前后负载的电压和电流值，验证两个定理的正确性 | (1)进一步掌握直流电压表、电流表以及直流稳压电源和电流源、变阻箱、万用表的使用方法  (2)使用电工仪表正确测量和计算线性有源二端网络的戴维宁定理和诺顿定理等效电路参数  (3)通过实验和实验数据分析加深对戴维宁定理和诺顿定理的理解  (4)认真撰写实验报告，并对实验数据进行分析 | 目标3 |
| 3 | 功率因数的提高 | 3 | (1)讲解日光灯电路的组成、各部分的作用和电路的工作原理  (2)讲述交流电压表、电流表、功率表和三相交流电源的使用方法  (3)按图接线，观察并记录测量数据 | (1)了解日光灯电路的组成、各部分的作用和电路的工作原理  (2)熟悉交流电压表、电流表、功率表和三相交流电源的使用方法  (3)通过实验操作和实验数据观察在感性负载两端并联电容后电路中电压、电流、功率、功率因数的变化，理解功率因数提高的方法和意义  (4)认真撰写实验报告，并对实验数据进行分析 | 目标3 |
| 4 | 三相电路的实验研究 | 3 | (1) 分别将三相对称和不对称纯电阻负载星形联接，测量电源的线电压和相电压、负载的相电压和相电流，填入对应的表格  (2) 分别将三相对称和不对称纯电阻负载三角形联接，测量电源的线电压和相电压、负载的相电压和相电流，填入对应的表格 | (1)进一步熟悉交流电压表、电流表、功率表和三相交流电源的使用方法；  (2)掌握三相负载星形和三角形联接的接线方法，通过数据测量验证两种接法时电源的线电压和相电压、负载的相电压和电源的线电压、负载的相电流和电路的线电流之间的关系；  (3)通过实验数据理解三相四线制供电系统中中性线的作用；  (4)认真撰写实验报告，并对实验数据进行分析 | 目标3 |

1. **课程思政**

《电路》课程面对的是进入大学不久的学生，在学习、思维、生活和人际交往等各方面都面临着转变，是三观形成和习惯养成的关键时期，在这个入门级专业基础课中更需要在课堂上加入思政内容，润物无声，潜移默化中引导学生进入大学的专业课学习，在理论教授中增加思政教学，从不同的哲学角度帮助学生形成正确的世界观、人生观、价值观，养成科学思维和创新习惯，培养学生大工程观；通过深入挖掘专业知识蕴含的德育元素，以思想引领促进大学生德智体美劳全面发展，实现 “立德树人”。

在课程教学中，课程思政内容有多处体现：

1、通过介绍乔治∙西蒙∙欧姆和古斯塔夫∙罗伯特∙基尔霍夫的人生背景和主要成就，引导学生努力学习，树立远大理想，忠于职守，服务人民，成为担当民族复兴大任的时代新人。

2、在讲解电流时，为便于理解电流的方向及形成条件，用水流类比电流，水是由高水位流向低水位，电流则是由高电位到低电位，引入“水往低处，流人往高处走”这句励志名言，鼓励学生努力奋斗，追求更高的目标。

3、在介绍基尔霍夫定律时，引导学生认识到生活中的事情也是一样，无规矩不成方圆，要时刻遵循相应的法律法规，培养学生自我约束能力和良好的职业素养；当代大学生应加强家国情怀，没有国就没有家，个人应服从整体。

4、在讲授等效变换时，通过等效变换对外等效对内不等效的特点，告诉学生处理问题时要抓住事物的核心，抓住主要矛盾和矛盾的主要方面，才能较好地解决问题，以培养学生的系统观和科学的思维方法。

5、在学习电阻电路的不同分析方法时，引导学生同一问题有不同的解决方法，遇事不钻牛角尖，学会缓解压力，关注心理健康；同时引导学生遇事应多思考、多想办法解决问题，不断提高创新能力。

6、在学习叠加定理时，类比力量的叠加，团结就是力量，众人拾柴火焰高，众志成城，不仅便于理解定理的内容，更能使学生明白集体由个人组成，只有充分发挥个人力量，集体才能发展壮大。

7、通过学习一阶RC电路的零状态响应，结合电容的充电需要一段时间才能完成，教育学生在成功的道路上从来没有捷径，需要持续不断努力，不断积累才能达到目的，鼓励学生刻苦学习，努力奋斗，脚踏实地，培养工匠精神。

8、通过电路实验，使学生具有学思合一、知行合一，团队协作、工匠精神，培养学生严谨、求真务实的科学作风，建立工程思维，通过分组实验，锻炼学生团队协作能力，弘扬包容、协作、团结、尊重的核心价值观。

9、在电路学习中，学生需要独立完成大量的习题，以巩固和理解所学的知识，借此课教育学生：成功就是复杂的事情简单做，简单的事情重复做，重复的事情用心做，不忘初心，必得回报，鼓励学生要耐得住学习的寂寞，才能有所收获。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：

《电路（第5版）》，邱关源编著，高等教育出版社，2019年

《电路基础（第3版）》，王松林编著，西安电子科技大学出版社，2020 年

（2）实验课教材：无

（3）实习指导书：自编

**2.参考书：**

（1）《电路分析基础》，张永瑞编著，西安电子科技大学出版社，2018

（2）《电路基础（第 3 版）教学指导书》王松林编著，西安电子科技大学出版社，2018.

（3）《电路分析基础》，穆克编著， 化学工业出版社，2019

（4）《电路分析基础》李丽敏编著，机械工业出版社，2019

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学生慕课，网址：<https://www.icourse163.org/>

（2）爱课程，网址：https://www.icourses.cn/home/

（3）国家精品课程资源网，网址：https://www.sodocs.net/doc/435391175.html

**六、教学条件**

电路课程教学团队有三名老师，均为硕士以上学历，其中副教授两名；学校配有多媒体教室进行理论教学；配有天煌公司的18台高性能电工实验台用于实验教学。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **作业**  **测试** | **实验** | **课堂**  **表现** | **期末** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.2） | 对电路的基础知识、基本概念、基本定律的理解和掌握 | 7 | 0 | 3 | 20 | 30 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点2.1） | 直流、交流稳态电路和一阶暂态电路各种分析方法的应用 | 18 | 0 | 2 | 40 | 60 |
| 3 | 目标3：（支撑毕业要求指标点4.3） | 常用电工仪器仪表的操作使用、电路的正确接线和故障排查能力、实验数据的整理和分析、实验报告的撰写规范性 | 0 | 10 | 0 | 0 | 10 |
| 合计 | |  | 25 | 10 | 5 | 60 | 100 |

（1）课堂表现及评分标准

| 课程目标 | 考核  内容 | 评分标准 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标1  （3%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （2%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业测试评分标准

| 成绩  课程目标 | 优秀  （90-100分） | 良好  （80-89分） | 中等  （70-79分） | 及格  （60-69分） | 不及格  （<60分） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标1  （7%） | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，能正确理解电路的基本概念、基本定律对简单电路进行分析和计算。 | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，能理解电路的基本概念、基本定律对电路进行分析和计算。 | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，能基本理解电路的基本概念、基本定律对电路进行分析和计算。 | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，能部分理解电路的基本概念、基本定律对电路进行分析和计算。 | 按时交作业，概念正确，相关知识点论述清晰，不能理解电路的基本概念、基本定律对电路进行分析和计算。 |
| 课程目标2  （18%） | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；能熟练应用各种分析方法进行复杂电路的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；基本能熟练应用各种分析方法进行复杂电路的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念正确，相关知识点论述清晰；能应用各种分析方法进行复杂电路的分析和计算。 | 按时交作业，基本概念理解一般，相关知识点论述一般；基本能应用各种分析方法进行复杂电路的分析和计算。 | 不交或不按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清晰；相关知识点论述不清晰；不能应用各种分析方法进行复杂电路的分析和计算。 |

每次作业测试按百分制评分，以所有作业测试的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节考核及评价标准

| 成绩  课程目标 | 优秀  （90-100分） | 良好  （80-89分） | 中等  （70-79分） | 及格  （60-69分） | 不及格  （<60分） |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标3  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

1. 期末考核及评分标准

| 课程目标 | 考核内容 | 评分标准 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标1  （20%） | 学生对电路的基本概念、基本定律的理解和应用情况。 | 对电路的基本概念、基本定律能正确理解和熟练应用。 | 对电路的基本概念、基本定律能较为正确的理解和熟练应用。 | 对电路的基本概念、基本定律基本能正确的理解和应用。 | 对电路的基本概念、基本定律基本不能正确的理解和应用。 | 对电路的基本概念、基本定律不能正确的理解和应用。 |
| 课程目标2  （40%） | 学生对电路的定理和各种分析方法的理解和掌握情况。 | 能熟练应用电路的定理和各种分析方法求解电路的响应。 | 能较为熟练的应用电路的定理和各种分析方法求解电路的响应。 | 基本能熟练应用电路的定理和各种分析方法求解电路的响应。 | 基本不能熟练应用电路的定理和各种分析方法求解电路的响应。 | 不能应用电路的定理和分析方法求解电路的响应。 |

**八、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

考核结果采取双向反馈的方式，教师将教学中过程性考核评价的结果通过网络平台、授课平台及时反馈给学生，学生可以根据教师反馈结果适时的调整学习方法；同时学生可以个体或小组向老师进行教学反馈，老师也可以设计教学反馈表给学生，以便调整授课进度和授课方法，切实提高教学质量。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

课程根据课后作业、实验、考勤、课堂表现、测试等考核情况，以及学生、教学督导的反馈意见，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高。针对课程目标设计出课程考核的方式、内容和评分标准，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使得考核结果能够证明课程目标达成。

# 模拟电子技术

（Analogy Electronic Technology）

**课程基本信息**

**课程编号：04021538h 课程总学时：56学时 实验学时：10学时**

**课程性质：必修 课程属性:专业类 开设学期：第4学期**

**课程负责人：陈静 课程团队：姚传安、王永田 授课语言：中文**

**适用专业：电子信息工程；核心**

**对先修的要求：具备高等数学、电路等基本知识**

**对后续的支撑：可以为后续高频电子线路课程、实习环节、各类电子设计比赛、毕业设计等提供模拟电子基础知识和基本技能的储备。**

**主撰人：姚传安 审核人： 大纲制定（修订）日期：2023**

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

**l．课程教学理念和性质**

模拟电子技术课程是电气信息类专业的主要技术基础课，是现代新兴研究领域如智能计算、信息技术、智慧农业等的技术基础，是一门理论与工程紧密联系的专业核心课程。

模拟电子技术课程为培养学生的动手和创新能力，以OBE理念为导向，以实践为先导，采用理论与工程相结合的教学方法，线上线下混合式的教学模式，结合演示实验、学生自主实验和电子电路的设计实训，让学生扎实掌握所学知识和技能。

**2．课程目标和任务**

通过本课程的学习，力争完成以下目标：

（1）掌握模拟电子电路的基本理论、基本概念、基本原理，熟悉常用模拟电子器件及其典型电路，认知模拟电子领域的相关专业知识。

（2）掌握电子电路的基本分析方法、判断方法和设计方法，能对一般模拟电路进行初步的判断和分析并结合工程实际进行优化设计。

（3）掌握常用模拟电子仪器仪表和典型模拟软件的使用，能对照电路图正确搭建实际电路并进行测试和数据采集，具备解决模拟电子技术实际工程问题的能力。

通过该课程的学习还可以培养学生耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度。为学生后续课程学习和进一步深造打好基础，同时为今后从事电子信息工程相关工作打下必要的理论基础。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 目标1：掌握电路和工程操作等基础知识，并能够运用其基本概念、基本理论和基本方法对电子信息工程领域的实际问题进行数学建模并求解。 | 指标点1.2 | 1 |
| 2 | 目标2：能应用数学、自然科学和工程科学的基本原理与基本方法，认识与判断电路、信号处理、嵌入式系统等方面的复杂工程问题中的功能性与非功能性需求、制约条件。 | 指标点2.1 | 2 |
| 3 | 目标3：熟悉电路设计、信号处理方面的工程设计和产品开发的周期与流程，掌握各环节的基本设计/开发方法和技术，能够根据设计目标，确定合适的技术方案。 | 指标点3.1 | 3 |
| 4 | 目标4：能够利用电子信息专业知识构建信息获取与处理方面的实验系统，安全可靠地开展实验，并有效地获取实验数据。 | 指标点4.3 | 4 |

1. **教学内容及进度安排**

**（一）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑课程目标** |
| 1 | （一）绪论  (1) 电信号  (2) 电子信息系统  (3) 模拟电子技术基础课程 重点：放大电路的性能指标：输入电阻、输出电阻、增益、带宽、非线性失真等。  难点：放大的概念。 | 认知模拟电子技术基础的研究内容与教学要求；认知电子系统、信号、频谱、模拟信号、数字信号、放大等基本概念；理解放大电路的四种模型和放大电路的主要性能指标等。 | 1 | 本章侧重于课程的引入，采用多媒体演示与板书相结合的讲授方法，启发式教学，激发学生对课程的兴趣。 | 目标1 |
| 2 | （二）常用半导体器件  (1)半导体基础知识  (2)半导体二极管  (3)晶体三极管  场效应管重点：PN结的单向导电性、二极管的伏安特性、二极管电路的模型分析方法，三极管的输入和输出特性曲线。  难点：三极管的三个工作区的特点和区别，三极管受温度影响的因素。 | 认知本征半导体的特点、半导体中的载流子和导电规律，PN结的原理和特性；理解半导体二极管、三极管工作原理、特性曲线和主要参数；理解场效应管的结构、工作原理、特性曲线和主要参数。能够分析含有二极管和三极管的电路，能够正确选择和使用这些器件。 | 7 | 本章侧重于基本概念的理解和掌握，因此主要采用多媒体动画的教学方法，同时结合线上微课等多样化的教学形式突出重点，提高教学效果。同时结合二极管、三极管的发明添加课程思政，激发学生刻苦钻研的精神。 | 目标1 |
| 3 | （三）基本放大电路  (1)放大的概念和放大电路的主要性能指标  (2)基本共射放大电路的工作原理  (3)放大电路的分析方法  (4)放大电路静态工作点的稳定  (5)晶体管单管放大电路的三种基本接法  (6)场效应管放大电路  (7)基本放大电路的派生电路  重点：三极管的输入、输出特性；放大电路的图解分析法和小信号分析法，场效应管的分类，主要场效应管的特性曲线和单管放大电路的分析。  难点：三极管的放大作用，失真分析，场效应管的放大原理。 | 认知共集、共基、共射三种放大电路的的工作原理和基本组成及各元件的作用；理解设置静态工作点的必要性以及稳定静态工作点的措施；理解截止失真和饱和失真；理解复合管放大电路；认知共射-共基和共集-共基放大电路。认知场效应管放大电路的特点；理解场效应管放大电路的三种接法；理解场效应管放大电路静态工作点的设置方法及其分析估算方法。能够综合运用直流通路、交流通路以及图解法分析基本共集放大电路的直流特性和交流特性； | 8 | 本章侧重于电路的分析和计算，因此主要采用多媒体技术结合板书的教学方法通过大量的例题和习题来帮助学生更好的掌握与运用，同时结合学生晶体管共射级单管放大电路实验加强理论与实践的结合。 | 目标2 |
| 4 | （四）集成运算放大电路  (1)多级放大电路的一般问题  (2)集成运算放大电路概述  (3)集成运放中的单元电路  (4)集成运放电路简介  (5)集成运放的性能指标及低频等效电路  (6)集成运放的种类及选择  (7)集成运放的使用  （8）Multisim应用举例  重点：集成运放各个组成部分及特点；差分放大电路的工作原理和静态和动态分析。集成运放的电压传输特性；集成运放的主要性能指标。  难点：共模信号和差模信号的放大分析。 | 认知集成运算放大电路的组成及其特点；认知直接耦合与阻容耦合的区别和优缺点；认知集成运放的电压传输特性和主要性能指标；理解直接耦合放大电路的零点漂移现象；理解差分放大电路的工作原理及分析方法；理解镜像电流源、微电流源的电路组成；理解直接耦合互补输出级的工作原理及消除交越失真的方法；能够对多级放大电路进行判断和综合分析。 | 7 | 本章侧重于集成运放的理解和运用，偏向工程化，因此教学中偏向工程应用，借助多媒体手段和集成芯片的实例教学方法，同时结合学生集成运算放大器基本应用实验提高理论联系实际的能力。通过课外作业巩固、扩充资料自学，给学生更多思考的机会，提高学习兴趣。 | 目标3 |
| 5 | （五）放大电路的频率响应  (1)频率响应概述  (2)晶体管的高频等效模型  (3)单管放大电路的频率响应  (4)多级放大电路的频率响应  (5)频率响应与阶跃响应  重点：晶体管的混合模型，单管放大电路的频率响应。难点：共射放大电路的低频和高频的频率响应分析。 | 认知频率响应的概念；认知晶体管的电流放大倍数的频率响应；  掌握单管放大电路的频率响应的形式；认知放大电路的频率响应的改善和增益带宽积；认知多级放大电路的频率特性的定性分析方法；认知截止频率的估算方法；掌握波特图的画法和晶体管的混合模型。 | 4 | 本章侧重于对频谱分析，以多媒体形式进行教学，采取线下授课为主，线上授课为辅。重要知识点讲解以视频的形式在网上发布，作业在网上发布。 | 目标2 |
| 6 | （六）放大电路中的反馈  (1)反馈的基本概念及判断方法  (2)负反馈放大电路的四种基本组态  (3)负反馈放大电路的方块图及一般表达式  (4)深度负反馈放大电路放大倍数的分析  (5)负反馈对放大电路性能的影响  重点：反馈类型的判别、负反馈对放大电路性能的影响、深度负反馈放大电路的分析计算。  难点：反馈的判别，深度负反馈放大电路的分析计算。 | 理解反馈的基本概念；掌握反馈的判断方法；掌握四种负反馈组态；掌握反馈组态的判断；认知负反馈放大电路的方块图表示法；掌握负反馈放大电路的一般表达式；理解深度负反馈的实质；掌握放大倍数的分析；理解负反馈对放大倍数、输入电阻和输出电阻、频带宽度的影响；掌握放大电路中引入反馈的一般原则。 | 4 | 本章侧重于对反馈的理解和运用，因此主要采用多媒体教学技术通过大量的实例来帮助学生更好的理解反馈在电路中的作用，同时通过Multisim应用举例加深理解学生。 | 目标3 |
| 7 | （七）信号的运算和处理  （1）基本运算电路  （2）模拟乘法器及其在运算电路中的应用  （3）有源滤波电路  重点：集成运放组成的基本运算电路的分析与计算。  难点：“虚短”与“虚断”两个概念的理解。 | 理解理想运放的两个工作区；能够识别和运用比例运算电路、加减运算电路、积分运算和微分运算电路；认知对数运算和指数运算电路；理解利用对数和指数运算电路实现的乘法和除法运算电路；认知模拟乘法器在运算电路中的应用 | 4 | 本章侧重于信号的运算和处理，实用性强，因此主要结合多媒体技术和板书强化理解，同时通过课后作业的反馈认知学生的学习效果。 | 目标2 |
| 8 | （八）波形的发生和信号的转换  (1)正弦波振荡电路  (2)电压比较器  (3)非正弦波发生电路  重点：正弦波振荡电路、电压比较器电路的分析。  难点：振荡的产生与稳幅。 | 掌握RC正弦波振荡电路；掌握单限比较器、滞回比较器的原理、电路及特性分析；  认知窗口比较器、矩形波发生电路、三角波发生电路和锯齿波发生电路。 | 5 | 本章侧重于信号发生和转换电路的分析和理解，因此主要采用多媒体技术结合板书的线下教学方法以及线上微课等同步开展的教学方法。 | 目标4 |
| 9 | （九）功率放大电路  (1)功率放大电路概述  (2)互补功率放大电路  重点：基本功率放大电路的计算。  难点：功率放大电路中晶体管的选择。 | 认知功率放大与电压放大电路的各自特点，认知典型集成功放电路的基本组成及特点，理解几种常见的功率放大电路的基本结构、工作原理、输出功率的计算，功放管的选择。 | 2 | 本章侧重于功率放大电路的基本组成和分析，因此主要采用多媒体技术结合由于实例的教学方法。 | 目标2 |
| 10 | （十）直流电源  (1)直流电源的组成及各部分的作用  (2)整流电路  (3)滤波电路  (4)稳压管稳压电路  (5)串联型稳压电路  重点：整流电路和滤波电路的分析与设计。  难点：滤波电路和稳压电路的工作原理。 | 理解单相桥式全波整流电路、电容滤波电路的组成、原理、特点及有关指标的计算，理解具有放大环节的串联反馈式稳压电路的基本组成和稳压原理。认知其它形式的整流电路、滤波电路、稳压电路的特点，认知限流保护、截流保护，过压保护电路的工作原理，认知集成稳夺电路的基本结构、工作原理和基本应用电路。 | 4 | 本章侧重于直流稳压电源的基本组成的认识，因此主要采用多媒体技术结合实验的教学方法，通过各种直流稳压电源的介绍，激发学生的学习兴趣，引发学生思考，掌握直流稳压电源的基本设计方法。同时让学生自己动手进行实验操作以帮助学生更好的理解和掌握。 | 目标4 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 常用电子设备和仪器的使用实验 | 2 | 用万用表测量电压、电流、电阻等元器件，并判断二极管和三极管的好坏。用信号发生器调出不同大小的正弦波，用示波器进行观察测量。 | （1）了解常用元器件的识别与简单测试方法；  （2）掌握常用电子仪器的基本功能并学习其正确使用方法；  （3）学会用双踪示波器观察和测量波形的幅值、频率的方法。 | 课程目标1 |
| 2 | 单管共射放大电路 | 2 | 连接电路，调试共射放大电路的静态工作点，用直流电压表或万用电表测量静态工作点，在放大器输入端加入正弦信号，测量输出电压，计算电压放大倍数，观察静态工作点对输出波形失真的影响，绘制失真波形。 | 1. 熟悉常用电子仪器及模拟电路实验设备的使用； 2. 掌握放大器电压放大倍数、输入电阻、输出电阻及最大不失真输出电压的测试方法； 3. 学会放大器静态工作点的调试方法，分析静态工作点对放大器性能的影响。 | 课程目标2 |
| 3 | 集成运算电路的应用 | 2 | 按电路图连接集成运算电路，先不接反馈电阻进行开环测试输出电压，接通反馈电阻进行闭环测试输出电压，并求电压放大倍数，研究负反馈对输出波形失真情况的影响。 | （1）了解运算放大器的基本使用方法；  （2）能够应用集成运放构成的基本运算电路，测定它们的运算关系；  （3）学会使用集成运放。 | 课程目标3 |
| 4 | RC正弦波振荡器 | 2 | 接通RC串并联网络，并使电路起振，用示波器观测输出电压波形，调节滑动变阻器使获得满意的正弦信号，记录波形及其参数，测量振荡频率，并与计算值进行比较，分别将电阻短路和开路，记录输出波形出现变化。 | （1）掌握RC正弦波振荡器的组成及其振荡条件；  （2）学会测量、调试振荡器。 | 课程目标4 |
| 5 | 整流滤波电路 | 2 | 连接实验电路，取可调工频电源电压作为整流电路输入电压，分别调节负载和滤波电容的值，用电压表测量直流输出电压，用示波器观察输出波形，对测试数据进行处理，并与理论值比较，分析误差原因。 | （1）熟悉单相桥式整流电路；  （2）观察了解电容滤波作用及波形电压变化；  （3）熟悉RLC的大小对滤波输出电压的影响。 | 课程目标4 |

**四、课程思政**

《模拟电子技术》是我校电气工程专业的一门重要的专业基础课，教学团队结合教学实例，从创新意识、科学素养、人文情怀、工匠精神等方面对学生进行思政教育。

1.创新意识

在讲授“集成电路运算放大器”的时候，讲述国产芯片在技术封锁中艰难求发展的历史，增强学生的民族自豪感和创新意识;指出集成电路产业涉及特色半导体、特种计算机等环节的自主可控，是衡量国家综合实力的一个重要标志、信息产业的核心、实现信息安全的基石;再结合美国对我国发动贸易战和芯片制裁的时事，激励学生以祖国强盛为己任，为自主知识产权而发奋学习。

2.科学素养

讲授“三极管交流放大电路”时，通过三极管在有交流信号和直流信号流过时分别表现出不同特性、应分别采用不同的等效电路进行分析这一点，引申出在实际工程中，当不具备直接解决问题的条件时，工程人员往往利用已有条件，通过一定的辅助方法解决问题这一重要思路，使学生体会到应用型人才的真谛。而在推导三极管的交流和直流等效电路时，应保留哪些参数和特性，可以忽略哪些参数，向学生指出这正是毛泽东伟大思想的精华之一——“抓住主要矛盾、忽略次要矛盾”在工程实践中的成功实例。

在讲授“反馈放大电路”时，指出反馈的特点是输入信号产生输出信号、输出信号回送影响输入信号，二者形成闭环系统，从而达到增强系统稳定性（负反馈）或增强系统输出（正反馈）的效果，并由此引申出反馈不仅可以广泛應用在电子线路中，也可以应用在每个人的学习、工作、生活中，利用外界的反馈来不断完善自我、提升个人素养。

3.人文情怀

在讲授“直流稳压电源”时，分析出直流稳压电源能够把交流电网提供的能量转换成直流电提供给电子设备，但与此同时也对电网产生了谐波污染，从而引导学生得出“任何事物都具有多面性”的哲学结论，鼓励学生用科学发展观全面看待问题。

4.工匠精神

在讲授“二极管的特性曲线”时，深入指出二极管特性曲线上的三个区域各有作用：二极管工作在截止区和饱和区时可作为开关器件用于数字电路，而工作在放大区时可用于模拟电路起放大电压或电流的作用，因此模拟电路和数字电路从组成器件上来讲并无本质区别，从而回答了“数字时代为何还要学模电”这个令很多学生暗暗感到困惑又难于向老师开口的问题，帮助学生了解本课程在学科中的重要基础地位，明确学习目标，并由此发散开去，带领学生温习“透过现象看本质”的马克思主义思想，鼓励学生追求“知其然且知其所以然”的工匠精神。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：模拟电子技术基础，（第六版）. 童诗白、华成英编著，高等教育出版社，2023年。

（2）实验课教材：模拟电子技术实验教程，王贞著，机械工业出版社，2018年。

（3）实验课指导书：模拟电子技术实验指导书，自编，2023年。

**2.参考书：**

(1)《模拟电子技术》（第五版）.江晓安.西安电子科技大学出版社，2021年。

(2)《电子技术基础：模拟部分》（第六版）.康华光.高等教育出版社，2018年。

(3)《模拟电子技术基础》（第三版）.孙肖子.机械工业出版社，2017年。

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）学堂在线，https://www.xuetangx.com

（2）中国大学MOOC，<https://www.icourse163.org/>

（3）电子技术论坛，http://bbs.elecfans.com/

**六、教学条件**

本课程实施所需的软、硬件条件齐全。硬件上配有专门的电子技术实验室供学生使用，有实验师辅助课程实验。软件上配备有多媒体教学的常用软件（office、WPS等）和专业软件Multisim EDA。授课教师也都具有博士学位或高级职称，理论知识扎实，专业技能熟练。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** |  | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **平时**  **表现** | **作业** | **测试** | **实验** | **期末考试** |
| 1 | 课程目标1  （支撑毕业要求指标点1.2） | 电信号的概念、放大的概念、模拟电子系统的组成、放大电路的性能指标、非线性失真。本征半导体、杂质半导体、PN结的单向导电性、二极管的伏安特性、二极管电路的模型分析方法，三极管的输入和输出特性曲线、三极管的三个工作区的特点和区别，三极管受温度影响的因素、场效应管的分类。 | 1 | 4 | 2 | 2 | 12 | 21 |
| 2 | 课程目标2  （支撑毕业要求指标点2.1） | 放大的概念、放大电路的主要性能指标、基本共射放大电路的工作原理、放大电路的图解分析法和小信号分析法、放大电路静态工作点的稳定、晶体管单管放大电路的三种基本接法、场效应管放大电路、基本放大电路的派生电路。频率响应概述、晶体管的高频等效模型、单管共射放大电路的频率响应、多单管共源放大电路的频率响应、级放大电路的频率响应、频率响应、阶跃响应。  比例运算电路、加减运算电路、积分运算电路、微分运算电路、对数运算电路、指数运算电路、乘法运算电路、除法预算电路、“虚短”与“虚断”的概念、模拟乘法器及其在运算电路中的应用、有源滤波电路。基本功率放大电路的特点与组成、OCL互补功率放大电路的原理、 OCL互补功率放大电路的效率、OCL功率放大电路中晶体管的选择。 | 2 | 6 | 3 | 4 | 18 | 33 |
| 3 | 课程目标3  （支撑毕业要求指标点3.1） | 多级放大电路的耦合、集成运算放大电路的组成及特点、差分放大电路的工作原理和静态和动态分析、电流源电路、互补输出级、集成运放的电压传输特性、集成运放的主要性能指标。反馈的基本概念、反馈类型的判别、负反馈放大电路的四种基本组态、负反馈放大电路的方块图及一般表达式、、深度负反馈放大电路的分析计算、负反馈对放大电路性能的影响。 | 1 | 3 | 2 | 2 | 16 | 24 |
| 4 | 课程目标4  （支撑毕业要求指标点4.3） | RC正弦波振荡电路、LC正弦波振荡电路、石英晶体正弦波振荡电路、单限比较器、滞回比较器、窗口比较器、各种非正弦波发生电路。直流电源的组成及各部分的作用、整流电路、滤波电路、稳压管稳压电路、串联型稳压电路。 | 1 | 2 | 3 | 2 | 14 | 22 |
| 合计 | |  | 5 | 15 | 10 | 10 | 60 | 100 |

（1）平时表现与评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核  内容 | 评分标准 | | | | |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标1  （1%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （2%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标3  （1%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标4  （1%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成绩  课程目标 | 优秀  （90-100分） | 良好  （80-89分） | 中等  （70-79分） | 及格  （60-69分） | 不及格  （<60分） |
| 课程目标1  （4%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |
| 课程目标2  （6%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确，对模拟电路的分析深入而透彻。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确，对模拟电路的分析比较透彻。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确，对模拟电路的分析比较全面 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确，能对模拟电路进行一定的分析。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确，对模拟电路的分析不正确。 |
| 课程目标3  （3%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确，能设计合理的模拟电路图。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确，能设计较合理的模拟电路图。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确，能设计基本合理的模拟电路图。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确，能设计基本的模拟电路图。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确，模拟电路图设计不合理。 |
| 课程目标4  （2%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确，能对模拟电路进行深入的实验研究。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确，能对模拟电路进行较为深入的实验研究。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确，能对模拟电路进行初步的实验研究。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确，能对模拟电路进行一定的实验研究。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确，不具备模拟电路实验研究能力。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节考核与评价标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成绩  课程目标 | 优秀  （90-100分） | 良好  （80-89分） | 中等  （70-79分） | 及格  （60-69分） | 不及格  （<60分） |
| 课程目标1  （2%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标2  （4%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标3  （2%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标4  （2%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

（4）测试评价标准

随堂进行阶段性的测试，考核方式相对灵活，采用线上测试或线下测试的形式进行。以期中测试为主，章节测试为辅，多次测试取平均成绩。考试命题根据教学进度完成的教学内容来确定考试范围，突出重点，灵活多样。主要题型有：单选题、判断题、填空题、简答题、分析题、计算题、论述题和画图题等。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核  内容 | 评分标准 | | | | |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标1  （2%） | 1、电信号的概念、放大的概念、模拟电子系统的组成、放大电路的性能指标、非线性失真。  2、本征半导体、杂质半导体、PN结的单向导电性、二极管的伏安特性，三极管的输入和输出特性曲线、三极管的三个工作区的特点和区别，三极管受温度影响的因素、场效应管的分类。 | 对电信号、放大、本征半导体、杂质半导体、PN结、稳压二极管、三极管、场效应管的基本概念和基本原理有深入的理解；能够正确地对简单的二极管和三极管电路进行分析和计算。 | 对电信号、放大、本征半导体、杂质半导体、PN结、稳压二极管、三极管、场效应管的基本概念和基本原理有比较深入的理解；能够基本正确地对简单的二极管和三极管电路进行分析和计算。 | 对电信号、放大、本征半导体、杂质半导体、PN结、稳压二极管、三极管、场效应管的基本概念和基本原理有基本的理解；能够对简单的二极管和三极管电路进行分析和计算。 | 对电信号、放大、本征半导体、杂质半导体、PN结、稳压二极管、三极管、场效应管的基本概念和基本原理有初步的理解；能够对简单的二极管和三极管电路进行分析和计算。 | 对电信号、放大、本征半导体、杂质半导体、PN结、稳压二极管、三极管、场效应管的基本概念和基本原理理解不足；对二极管和三极管电路的分析和计算不准确。 |
| 课程目标2  （3%） | 1. 基本共射放大电路的工作原理和分析方法、放大电路静态工作点的稳定、晶体管单管放大电路的三种基本接法、场效应管放大电路。   2、晶体管的高频等效模型、单管共射放大电路的频率响应、多单管共源放大电路的频率响应、多级放大电路的频率响应。  3、基本运算电路的分析和计算、模拟乘法器及其在运算电路中的应用、有源滤波电路。  4、基本功率放大电路的特点与组成、OCL互补功率放大电路的原理、效率和晶体管的选择。 | 对晶体管共射、共基和共集三种基本放大电路、场效应管放大电路、基本运算电路、基本功率放大电路的组成和作用有深入理解，并能够对电路结构和频率响应进行分析和准确的计算。 | 对晶体管共射、共基和共集三种基本放大电路、场效应管放大电路、基本运算电路、基本功率放大电路的组成和作用有比较深入理解，并能够对电路结构和频率响应进行分析和较为准确的计算。 | 对晶体管共射、共基和共集三种基本放大电路、场效应管放大电路、基本运算电路、基本功率放大电路的组成和作用有基本的理解，并能够对电路结构和频率响应进行基本的分析和计算。 | 对晶体管共射、共基和共集三种基本放大电路、场效应管放大电路、基本运算电路、基本功率放大电路的组成和作用有初步理解，并能够对电路结构和频率响应进行初步分析和计算。 | 对晶体管共射、共基和共集三种基本放大电路、场效应管放大电路、基本运算电路、基本功率放大电路的组成和作用理解不足，对电路结构和频率响应进行的分析和计算不准确。 |
| 课程目标3  （2%） | 1、多级放大电路的耦合、集成运算放大电路的组成及特点、差分放大电路的工作原理和静态和动态分析、电流源电路、互补输出级、集成运放的电压传输特性、集成运放的主要性能指标。  2、反馈的基本概念、反馈类型的判别、负反馈放大电路的四种基本组态、负反馈放大电路的方块图及一般表达式、、深度负反馈放大电路的分析计算、负反馈对放大电路性能的影响。 | 对多级放大电路的各级电路有深入的理解，能够根据工程应用的实际要求选择合理的电子器件，对集成运算放大电路及其反馈电路进行设计和参数计算。 | 对多级放大电路的各级电路有较为深入的理解，能够根据工程应用的实际要求选择合理的电子器件，对集成运算放大电路及其反馈电路进行基本的设计和参数计算。 | 对多级放大电路的各级电路有基本的理解，能够根据工程应用的实际要求选择电子器件，对集成运算放大电路及其反馈电路进行初步设计和参数计算。 | 对多级放大电路的各级电路有初步的理解，能够根据工程应用的要求选择电子器件，对集成运算放大电路及其反馈电路进行一定的设计和参数计算。 | 对多级放大电路的各级电路理解不足，不能够根据工程应用的实际要求选择合理的电子器件，无法完成集成运算放大电路及其反馈电路的设计和参数计算。 |
| 课程目标4  （3%） | 1、RC正弦波振荡电路、LC正弦波振荡电路、石英晶体正弦波振荡电路、单限比较器、滞回比较器、窗口比较器、各种非正弦波发生电路。  2、直流电源的组成及各部分的作用、整流电路、滤波电路、稳压管稳压电路、串联型稳压电路。 | 对正弦波振荡电路、电压比较器、非正弦波发生电路、直流稳压电源有深入理解，并能运用构建信息获取与处理方面的实验系统，获取准确的实验数据。 | 对正弦波振荡电路、电压比较器、非正弦波发生电路、直流稳压电源有较为深入理解，并能运用构建信息获取与处理方面的实验系统，获取较为准确的实验数据。 | 对正弦波振荡电路、电压比较器、非正弦波发生电路、直流稳压电源有基本理解，并能初步运用构建信息获取与处理方面的基本实验系统，获取较为准确的实验数据。 | 对正弦波振荡电路、电压比较器、非正弦波发生电路、直流稳压电源有初步理解，并能初步运用构建信息获取与处理方面的基本实验系统，获取基本准确的实验数据。 | 对正弦波振荡电路、电压比较器、非正弦波发生电路、直流稳压电源理解不足，无法构建信息获取与处理方面的实验系统，获取的实验数据不准确。 |

（5）期末考试评价标准

期末考试试卷采用百分制，统一标准命题、统一闭卷考试、统一标准阅卷、统一公布成绩，试题量以中等水平学生在规定时间内完成全部试题为度。考试命题根据本大纲所规定的教学内容和考核内容来确定考试范围和考核要求，尽可能覆盖各章，适当突出重点章节，加大重点内容的覆盖密度。主要题型有：单选题、判断题、填空题、简答题、分析题、计算题、综合题和画图题等。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 考核  内容 | 评分标准 | | | | |
| 90-100分 | 80-89分 | 70-79分 | 60-69分 | <60分 |
| 课程目标1  （12%） | 1、电信号的概念、放大的概念、模拟电子系统的组成、放大电路的性能指标、非线性失真。  2、本征半导体、杂质半导体、PN结的单向导电性、二极管的伏安特性和模型分析方法，三极管的输入和输出特性曲线、三极管的三个工作区的特点和区别，三极管受温度影响的因素、场效应管的分类。 | 对电信号、放大、本征半导体、杂质半导体、PN结、稳压二极管、三极管、场效应管的基本概念和基本原理有深入的理解；能够正确地对简单和复杂的二极管和三极管电路进行分析和计算。 | 对电信号、放大、本征半导体、杂质半导体、PN结、稳压二极管、三极管、场效应管的基本概念和基本原理有比较深入的理解；能够基本正确地对简单和复杂的二极管和三极管电路进行分析和计算。 | 对电信号、放大、本征半导体、杂质半导体、PN结、稳压二极管、三极管、场效应管的基本概念和基本原理有基本的理解；能够正确地对简单的二极管和三极管电路进行分析和计算。 | 对电信号、放大、本征半导体、杂质半导体、PN结、稳压二极管、三极管、场效应管的基本概念和基本原理有初步的理解；能够基本正确地对简单的二极管和三极管电路进行分析和计算。 | 对电信号、放大、本征半导体、杂质半导体、PN结、稳压二极管、三极管、场效应管的基本概念和基本原理理解不足；对二极管和三极管电路的分析和计算不准确。 |
| 课程目标2  （18%） | 1. 放大电路的性能指标、基本共射放大电路的工作原理和分析方法、放大电路静态工作点的稳定、晶体管单管放大电路的三种基本接法、场效应管放大电路、基本放大电路的派生电路。   2、晶体管的高频等效模型、单管共射放大电路的频率响应、多单管共源放大电路的频率响应、多级放大电路的频率响应。  3、基本运算电路的分析和计算、模拟乘法器及其在运算电路中的应用、有源滤波电路。  4、基本功率放大电路的特点与组成、OCL互补功率放大电路的原理、效率和晶体管的选择。 | 对晶体管共射、共基和共集三种基本放大电路、场效应管放大电路、基本运算电路、基本功率放大电路的组成和作用有深入理解，并能够对电路结构和频率响应进行详细的分析和准确的计算。 | 对晶体管共射、共基和共集三种基本放大电路、场效应管放大电路、基本运算电路、基本功率放大电路的组成和作用有比较深入理解，并能够对电路结构和频率响应进行比较详细的分析和较为准确的计算。 | 对晶体管共射、共基和共集三种基本放大电路、场效应管放大电路、基本运算电路、基本功率放大电路的组成和作用有基本的理解，并能够对电路结构和频率响应进行基本的分析和计算。 | 对晶体管共射、共基和共集三种基本放大电路、场效应管放大电路、基本运算电路、基本功率放大电路的组成和作用有初步理解，并能够对电路结构和频率响应进行初步分析和计算。 | 对晶体管共射、共基和共集三种基本放大电路、场效应管放大电路、基本运算电路、基本功率放大电路的组成和作用理解不足，对电路结构和频率响应进行的分析和计算不准确。 |
| 课程目标3  （16%） | 1、多级放大电路的耦合、集成运算放大电路的组成及特点、差分放大电路的工作原理和静态和动态分析、电流源电路、互补输出级、集成运放的电压传输特性、集成运放的主要性能指标。  2、反馈的基本概念、反馈类型的判别、负反馈放大电路的四种基本组态、负反馈放大电路的方块图及一般表达式、深度负反馈放大电路的分析计算、负反馈对放大电路性能的影响。 | 对多级放大电路的各级电路有深入的理解，能够根据工程应用的实际要求选择合理的电子器件，对集成运算放大电路及其反馈电路进行合理的电路设计和参数计算。 | 对多级放大电路的各级电路有较为深入的理解，能够根据工程应用的实际要求选择合理的电子器件，对集成运算放大电路及其反馈电路进行较为合理的电路设计和参数计算。 | 对多级放大电路的各级电路有基本的理解，能够根据工程应用的实际要求选择电子器件，对集成运算放大电路及其反馈电路进行基本的电路设计和参数计算。 | 对多级放大电路的各级电路有初步的理解，能够根据工程应用的要求选择电子器件，对集成运算放大电路及其反馈电路进行初步的电路设计和参数计算。 | 对多级放大电路的各级电路理解不足，不能够根据工程应用的实际要求选择合理的电子器件，对集成运算放大电路及其反馈电路的设计和参数计算不准确。 |
| 课程目标4  （14%） | 1、RC正弦波振荡电路、LC正弦波振荡电路、石英晶体正弦波振荡电路、单限比较器、滞回比较器、窗口比较器、各种非正弦波发生电路。  2、直流电源的组成及各部分的作用、整流电路、滤波电路、稳压管稳压电路、串联型稳压电路。 | 对正弦波振荡电路、电压比较器、非正弦波发生电路、直流稳压电源有深入理解，并能熟练运用构建信息获取与处理方面的实验系统，获取准确的实验数据。 | 对正弦波振荡电路、电压比较器、非正弦波发生电路、直流稳压电源有较为深入理解，并能较为熟练运用构建信息获取与处理方面的实验系统，获取较为准确的实验数据。 | 对正弦波振荡电路、电压比较器、非正弦波发生电路、直流稳压电源有基本理解，并能运用构建信息获取与处理方面的基本实验系统，获取较为准确的实验数据。 | 对正弦波振荡电路、电压比较器、非正弦波发生电路、直流稳压电源有初步理解，并能运用构建信息获取与处理方面的基本实验系统，获取基本准确的实验数据。 | 对正弦波振荡电路、电压比较器、非正弦波发生电路、直流稳压电源理解不足，无法运用构建信息获取与处理方面的实验系统，获取的实验数据不准确。 |

**八、考核结果分析反馈**

教学反馈的形式是多元化的。首先，平时的作业和测试，对于错误率较高的题任课教师都会在下节课进行讲解和答疑，其次，对于课上没有弄明白的问题，学生可在课下或者线上随时提出问题，任课教师在第一时间答疑解惑。再次，系主任、课程组之间随时听课，定期收集、分析、反馈学生对本课程的意见和建议。最后学校、学院进行教学检查，学生网上评教，教学督导与学生座谈，然后给任课教师反馈结果与意见。

考试和测试都采用多元化的题型设计，考核学生的综合能力。考核结果会在第一时间向学生公布，并会形成试卷分析，成绩是否呈近似正态分布，是否达到预定的学习效果都可作为专业达成度的参考，指导以后的课堂教学，形成闭环。对于学生问得比较多的问题会在课堂上统一回复，对于学生失分较多的题目也会统一讲解，并在以后的教学中作为重难点讲细讲透，并且有针对性地开展专项训练。同时对于学生普遍掌握比较好地知识点可以适当缩短课时，力争做到课尽其用，让每节课的效果都发挥到极致。

# C++程序设计

（C++ Language Programming）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021513 | **课程总学时：**32 | **实验学时：** 10 学时 |
| **课程性质：选修** | **课程属性:** 基础类 | **开设学期：**第 2 学期 |
| **课程负责人：**李勉 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**高等数学、计算机文化基础、C语言设计基础 | | |
| **对后续的支撑：**为后续课程数据结构、单片机原理与接口技术、嵌入式操作系统、课程设计、毕业设计等提供基础编程知识 | | |
| **主撰人：**李勉 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

**教学理念**：本课程是电子信息工程专业的选修课。在课程教学中采用理论教学和实践教学并重，以理论指导实践、以实践促进理论的教学理念。在理论教学中，灵活运用多种教学手段，同时充分挖掘课程中的思政元素，有效地将思政教育贯穿到课堂教学中，拓展课程信息量，激发学生的学习兴趣和主动性，提高课程的学习效果；通过本课程的学习，使学生理解面向对象程序设计思想，掌握面向对象程序设计的基本概念和技术。使学生深刻理解面向对象技术所带来的观念改革，掌握一种面向对象程序设计语言和面向对象设计的思维方式、规则与基本方法，了解面向对象程序设计技术的发展趋势。使学生初步掌握基本的程序设计过程和技巧，掌握集成化程序开发环境的使用和程序的调试方法，为今后的进一步学习和应用软件开发及各种信息处理打下初步的基础。

**课程性质**：本课程是电子信息工程专业的基础课，对培养学生的计算机知识、算法和面向对象程序设计能力，以及计算机应用综合素质等方面起到基础性和先导性的重要作用。

**课程目标和任务**：通过本课程的学习，使学生能够更加深入地了解计算机语言，了解程序设计技术的发展过程，理解面向对象程序设计语言的基本构成，掌握C++语言基本概念、分析方法、设计方法、基本语法和编程方法；详尽地讲述 C++ 语言面向对象的基本特性，其内容包括类、对象、派生类、继承、多态性、虚函数等；从而使学生能深刻理解和领会面向对象程序设计的特点和风格，类的封装性、继承性和多态性与程序的安全性、结构性和灵活多样性之间的关系，达到掌握其设计方法和编程基础的目的。通过本课程的学习，使学生理解面向对象程序设计思想，掌握面向对象程序设计的基本概念和技术。使学生深刻理解面向对象技术所带来的观念改革，掌握一种面向对象程序设计语言和面向对象设计的思维方式、规则与基本方法，了解面向对象程序设计技术的发展趋势。使学生初步掌握基本的程序设计过程和技巧，掌握集成化程序开发环境的使用和程序的调试方法，具备基本的分析问题和利用计算机求解实际问题的能力，着重培养学生的计算思维能力、程序设计能力以及自主学习能力。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 目标1：掌握C++语言程序设计的基本知识和基本程序结构，学会结构化程序设计的基本思想，具备分析和解决实际工程问题的能力 | 指标点1.3 | 1 工程知识 |
| 2 | 目标2：掌握C++语言程序设计的开发与调试方法、以及程序设计方法，养成良好的程序设计风格，具备一定的编程能力和软件设计能力 | 指标点5.1 | 5 使用现代工具 |

1. **教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 1绪论  1.1 计算机程序设计语言的发展  1.2 面向对象的方法  1.3 面向对象的软件开发  1.4 程序开发的基本概念  重点：面向对象的理念和方法。  难点：面向对象的理念 | 1 了解C++语言的概念、发展和特点，算法的概念；  2 理解C++语言程序的基本组成、算法的特征；  3 掌握面向对象程序设计方法；  4 熟练掌握运行C++程序的步骤与方法。 | 2 | 预习、课堂讲授 | 目标1 |
| 2 | 2 C++语言简单程序设计  2.1 C++语言概述  2.2 基本数据类型和表达式  2.3 数据输入和输出  2.4 算法的基本控制结构  重点：运算符的优先级和结合性、表达式运算和赋值运算、数据的输入输出  难点：数据的类型和表达式、算法的基本控制结构 | 1 了解基本数据类型；  2 理解C++语言的特点；  3 掌握常量、变量的使用方法，各类运算符的优先级和结合性、赋值运算；  4 熟练掌握表达式的正确书写与运算顺序，数据的输入和输出方法。 | 3 | 预习、课堂讲授 | 目标1 |
| 3 | 3 函数  3.1 函数的定义与使用  3.2内联函数  3.3 带默认形参值的函数  3.4 逻辑运算符与逻辑表达式  3.5 函数重载  3.6 使用C++语言系统函数  重点：函数的定义、调用、参数传递、内联函数、函数重载  难点：函数的调用、函数的参数传递、函数重载 | 1 掌握函数的定义与调用的实现；  2 掌握内联函数的使用；  3 掌握函数重载的实现；  4 了解使用C++语言系统函数。 | 3 | 预习、课堂讲授 | 目标1 |
| 4 | 4 类与对象  4.1 面向对象程序设计的基本特点  4.2 类和对象  4.3构造函数和析构函数  重点：类和对象的作用、类的声明和对象的定义、类的成员函数、构造函数和析构函数  难点：类的声明和对象的定义方法、类的成员函数、调用构造函数和析构函数的顺序、复制构造函数 | 1 理解面向对象程序设的基本思想及其主要特点；  2 掌握类和对象的关系，以及类的声明和对象定义的方法；  3 掌握成员函数的性质，对象的初始化，构造函数实现数据成员的初始化方法；掌握析构函数的作用和实现。 | 3 | 预习、课堂讲授 | 目标1 |
| 5 | 5 数据的共享与保护  5.1 标识符的作用域与可见性  5.2 对象的生存期  5.3 类的静态成员  5.4 类的友元  5.5 共享数据的保护  5.6 多文件结构和编译预处理命令  重点：标识符的作用域、对象的生存期、类的静态成员、友元函数和友元类、编译预处理命令  难点：对象的生存期、共享数据的保护 | 1 了解标识符的作用域和对象的生存期；  2 了解静态成员的特点；  3 掌握类的友元的实现及其特点；  4 熟练掌握C++多文件结构的编写和实现；  5 了解编译预处理的作用及实现 | 3 | 预习、课堂讲授 | 目标1、目标2 |
| 6 | 6 类的继承  6.1 基类与派生类  6.2 访问控制  6.3 类型兼容规则  6.4 派生类的构造和析构函数  6.5 派生类成员的标志与访问  重点：继承与派生的概念、派生类的声明方式和构成、派生类成员的访问属性、派生类的构造函数和析构函数、多重继承  难点：派生类访问属性、多层派生时的构造函数，多重继承引起的二义性问题和虚基类 | 1 了解继承与派生的概念；  2 掌握派生类的声明方式；  3 掌握派生类的访问属性；  4 熟练掌握派生类的构造函数和析构函数；  5 掌握用虚基类方法解决多重继承引起的二义性问题 | 3 | 预习、课堂讲授 | 目标1、目标2 |
| 7 | 7 多态性  7.1 多态性概述  7.2 运算符重载  7.3 虚函数  7.4 纯虚函数与抽象类  重点：多态的实现、运算符重载、虚函数、静态关联与动态关联  难点：运算符重载的方法、静态关联与动态关联、虚函数的作用 | 1 理解多态的概念；  2 掌握运算符重载的方法、规则；  3 了解虚函数的作用；理解静态关联与动态关联；  4 掌握虚函数以及虚析构函数的使用方法；  5 理解纯虚函数与抽象类的概念 | 3 | 预习、课堂讲授 | 目标1、目标2 |
| 8 | 机动学时：课后习题、上机答疑、复习、安排考试 |  | 2 |  | 目标1、目标2 |
|  |  |  |  |  |  |

1. **实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 9 | 9.1 C++程序的集成开发环境和运行方法  9.2 函数  9.3 类和对象  9.4 继承性和派生性  9.5 多态性和虚函数 | 1 熟悉Visual C++ 6.0或Visual studio编程环境、掌握C++语言基本概念和基本语法；  2 熟练掌握函数定义和调用；  3 掌握类的定义格式及对象的定义方法；掌握构造函数和析构函数的功能和应用；掌握成员函数的特点和用法。  4 掌握派生类的定义方法和派生类构造函数以及析构函数定义方法；掌握不同继承方式下，基类成员在派生类中的访问权限；了解多重继承中的二义性和避免方法以及虚基类的概念。  5 学会重载运算符的方法，以及如何定义重载运算符和如何使用重载运算符；掌握通过虚函数来实现动态联编的方法。 | 10 | 预习，上机实践 | 目标1、目标2 |

**四、课程思政**

在教学过程中，结合C++语言的发展历程、历史人物事迹和时事热点，引导学生树立正确的人生观和价值观、培养学生的家国情况和责任担当意识，例如中兴华为事件、在俄乌战争中Oracle和SAP等软件巨头宣布暂停俄罗斯所有服务等，让学生明白科技强国战略的重要性；在类与对象讲解中，结合工程实际案例说明一个复杂问题的解决通常是有许多子问题来逐一解决的，而每个子问题可以通过函数来实现，进而培养学生团结协作的精神以及工程实践能力；在介绍类时，通过封装类的程序引导学生探讨共情、忠诚等社会公德心理，进一步阐述参与社会的责任感，帮助学生自觉地树立准确的逻辑思维，提升代码的高效性。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：C++语言程序设计，郑莉、董渊编著，清华大学出版社，2020年，第5版，ISBN：978-7-302-56691-5

（2）实验指导书：C++语言程序设计，郑莉、董渊编著，清华大学出版社，2020年，第4版，

**2.参考书：**

（1）C++程序设计（第3版），谭浩强编著，清华大学出版社，2018年

（2）C++程序设计与应用，张耀仁，华中科技大学出版社，2002年

（3）C++程序设计教程（第四版），（美）H.M.Deitel，P.J.Deitel 著，施平安译，清华大学出版社 2004年

（4）C++语言基础教程（第3版），吕凤翥，清华大学出版社，2013年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）清华网络学堂，网址：http://learn.tsinghua.edu.cn/

（2）VC知识库，网址：http://www.vckbase.com/

（3）VC在线，网址：http://www.vczx.com/

（4）cplusplus，网址：https://cplusplus.com/

**六、教学条件**

课程实施需要进行上机操作，目前学院已具备两间计算机机房，机房配备电脑安装有VC++6.0软件和Visual studio 2010，能够满足学生的上机操作需求。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂表现** | **课后作业** | **上机实验** | **考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.3） | 主要考核学生对C++语言基础知识的理解和掌握程度 | 8 | 8 | 0 | 30 | 46 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点5.1） | 主要考核学生分析、设计、编写和运行程序的能力 | 2 | 2 | 20 | 30 | 54 |
| 合计 | |  | 10 | 10 | 20 | 60 | 100 |

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占40%，主要包括：课堂表现占10%、课后作业占10%、上机实验占20%。其中课堂表现主要从学生课堂测试、讨论、提问等环节进行考查，可以借助线上教学平台超星学习通实施教学活动并进行综合打分；课后作业根据学生作业的完成情况和答题正确率，可以借助线上教学平台如学习通实施教学活动并进行打分；上机实验根据学生上机实操和实验报告进行综合打分。具体成绩评定参考评分标准表进行执行。
2. 期末成绩占60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以判断题、单项选择题、填空题、阅读程序改错题为主。

**1.考试方法：** 闭卷考试，总成绩计算办法：总成绩=期末成绩×60%+平时成绩×20%+实验×20%。

**2.过程性评价：**课程采用“理论教学评价+实验教学评价+期末考试评价”的多元评价方法，理论教学评价包括点名、随堂测试、作业和课堂表现等环节，实验教学评价包括上机操作、实验报告和上机考试等环节，期末考试评价采用闭卷方式，涉及多种题型，考察学生的综合运用能力。

**八、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

（1）阶段性考核反馈：课堂测试采用客观题形式，并利用线上教学工具超星学习通进行实施，学生做完即可获得考核结果；课后作业采用主观题形式，并利用线上教学工作如学习通进行实施，学生完成后线上提交，采用学生互评或教学批改形式，待学生提交完成后及时批改，确保学生能够及时了解自己的表现。

（2）终结性考核反馈：考试结束后，将本次课程成绩构成和评定方式、试卷特点和成绩分析等，通过交谈、网络、邮箱等多种途径及时与学生进行沟通，对每位学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

（1）教学内容调整：根据学生考核结果的分析，了解学生在哪些基础知识点或程序设计方法上存在不足。通过调整教学内容，加强对薄弱环节的讲解和练习，确保学生能够全面理解和掌握重要概念和技能。

（2）教学方法优化：多种教学方法或教学活动并举，提高学生的参与度，激发学生的学习兴趣，例如提供更多的案例分析、实践演练或小组合作等活动。

# 电子系统仿真

（Electronic system simulation）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021518 | **课程总学时：**32 | **实验学时：** 10学时 |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:** 专业类 | **开设学期：** 第5学期 |
| **课程负责人：**王永田 | **课程团队：** | **授课语言：** 中文 |
| **适用专业：** 电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**电路、模拟电子技术、数字电子技术 | | |
| **对后续的支撑：**对毕业设计提供电路的设计与先期验证手段 | | |
| **主撰人：**王永田 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

电子系统仿真课程是电信及相关专业的一门直接面向应用的课程。电路设计与仿真就是使用计算机软件辅助电路设计，包括绘制电路图，使用可编程逻辑器件完成电路设计，进行电路优化、数字或模拟电路的仿真等。随着电路设计规模、复杂度和难度的不断提升，电路设计与仿真软件已成为当今电子线路设计人员必备的工具。本课程以一种具体的电路设计与仿真软件——Multisim为例，使学生掌握利用计算机辅助软件进行电路设计与仿真的一般方法，为其在将来的实践及工作中自行完成电路设计打下基础。本课程的任务，旨在为学生建立起电路理论知识与实践之间的一座桥梁，通过学习本课程，将已有的电路分析、模拟电路、数字电路基础知识与实际的电路板制作有机结合起来。

具体课程目标如下：

**课程目标1**：能够熟练地运用一种电路设计与仿真软件绘制电路图，包括熟练元器件的放置、调整及连接、正确设置元器件参数。

**课程目标2：**能够根据设计要求对电路进行仿真、验证电路，包括熟练仪器的使用（数字多用表，示波器、函数发生器、波特仪、字信号发生器、逻辑分析仪、逻辑转换仪），对电路进行分析（直流工作点分析、交流频率分析、瞬态分析等）。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 1：能够熟练地运用一种电路设计与仿真软件绘制电路图，包括熟练元器件的放置、调整及连接、正确设置元器件参数。 | 3.1 | 3 |
| 2 | 2.能够根据设计要求对电路进行仿真、验证电路，包括熟练仪器的使用 | 3.1 | 3 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | Multisim概述 | 了解Multisim的功能与特点、运行环境与安装。学生能熟悉Multisim的工作界面，能操作EWB的菜单栏、工具栏和Multisim的元器件与仪器库栏。 | 2 | 借助多媒体课堂讲授，课堂老师实际操作。 | 目标1 |
| 2 | Multisim操作方法 | 通过本章的学习，使学生熟练操作Multisim，能够对元件放置、移动、旋转、连接成简单的电路并进行仿真，熟悉常见虚拟仪表的使用，创建和使用子电路。 | 4 | 借助多媒体课堂讲授，老师可以用实际电路如电工电路、电子放大电路和数字电路实际演示操作。 | 目标1 |
| 3 | Multisim的电路分析功能 | 通过本章的学习，使学生了解Multisim基本分析方法 | 4 | 授课老师在课堂上对常用的十种电路分析功能实际演示操作。 | 目标1  目标2 |
| 4 | Multisim在电路分析基础中的应用 | 通过本章的学习，使学生通过Multisim仿真来验证电路分析的各种定理和电路分析方法的正确性。 | 2 | 授课老师在课堂上对直流电路、交流电路含受控源电路等至少各举一个例子实际演示操作。 | 目标1  目标2 |
| 5 | Multisim在模拟电子电路的应用 | 通过本章的学习，使学生能够通过Multisim来设计和仿真模拟电子电路。 | 4 | 授课老师在课堂上对基本放大电路、场效应晶体管放大电路、集成运算放大电路、反馈与振荡电路、直流稳压电源等至少各举一个例子实际演示操作。 | 目标1  目标2 |
| 5 | Multisim在数字电子电路的应用 | 通过本章的学习，使学生能够通过Multisim来设计和仿真数字电子电路。 | 4 | 授课老师在课堂上对组合逻辑电路分析、组合逻辑电路的设计、逻辑部件功能测试、触发器及其应用、集成加法计数器的设计、集成可逆计数器的应用、集成555定时器的设计、集成数模转换器(DAC)等至少各举一个例子实际演示操作。 | 目标1  目标2 |
| 6 | Multisim在电子电路应用系统的设计与仿真的应用 | 通过本章的学习，使学生能够用Multisim来设计和仿真实际的应用电路。 | 2 | 授课老师在课堂上实际演示操作，展示从需求到电路设计、仿真实现的整个过程。 | 目标1  目标2 |

1. **实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | Multisim的基本操作方法 | 2 | 界面认识、菜单操作、绘制电路、元件库管理与操、虚拟仪器基本操作。 | 熟悉Multisim界面，对Multisim的菜单栏、工具栏和Multisim的元器件与仪器库栏进行实验操作 | 目标1 |
| 2 | Multisim的电路基本分析功能 | 2 | 基尔霍夫定律、叠加定理仿真、星形负载、三角形负载三相电路仿真，直流工作点分析、交流频率分析等。 | 绘制出上述具体电路并进行仿真。 | 目标1  目标2 |
| 3 | Multisim的电路高级分析功能 | 2 | 瞬态分析、傅里叶分析、噪声分析、失真分析、参数扫描分析、温度扫描分析、极—零点分析、传递函数分析等。 | 绘制出上述具体电路并设置相应的参数，然后进行仿真。 | 目标1  目标2 |
| 4 | 放大电路、反馈与振荡电路 | 2 | 放大电路、反馈与振荡电路。 | 绘制出上述具体电路并进行仿真。 | 目标1  目标2 |
| 5 | 数字电子电路的设计与仿真 | 2 | 设计一组合逻辑电路、测试触发器的逻辑功能，集成加法计数器的应用。 | 绘制出上述具体电路并进行仿真、验证。 | 目标1  目标2 |

**四、课程思政**

随着社会的发展，电子产品在人们日常生产生活中应用越来越广泛，给人们的生活带来了很多便利。同时电子产品也越来越复杂，设计难度越来越大，如果还用传统的设计方法，不仅成本高昂，而且费时费力，甚至不可能完成，而电子仿真软件就是为解决这些问题应运而生的。然而，目前我们所熟悉的电子仿真软件大部分都是外国公司研制，在第一章介绍Multisim时就告诫同学们，我国目前在这方面还比较落后，随时可能受制于人，例如国外对华为、中兴等我国一些公司的制裁，就包含此类软件的禁用或限制，鼓励同学们发奋图强，将来学有所成，为国争光。

**五、使用教材**

**1.选用教材：**

（1）《Multisim 电路设计与仿真》，赵全利、王霞等著，机械工业出版社，2012年12月。

**2.参考书：**

（1）《基于Multisim 14的电路仿真与创新》 熊伟、侯传教等 清华大学出版社 2023年2月

（2）《Multisim电路系统设计与仿真教程》 周润景 崔婧等 机械工业出版社2023年1月

（3）《用Multisim玩转电路仿真》 刘波 等 电子工业出版社2022.6月

（4）《电子EDA技术Multisim》 翟红,荣雪琴 电子工业出版社2021.7月

（5）《Multisim 14 电子系统仿真与设计 第2版》 张新喜主编 机械工业出版社2017年9月

（6）《Multisim电路设计与仿真》 赵全利、李会萍编著 机械工业出版社2016年1月

**3.推荐网站：**

（1）电子发烧友http://www.elecfans.com

（2）电子技术论坛http://bbs.elecfans.com

（3）21世纪电子网<http://www.21ic.com/>

**六、教学条件**

本教学团队具有十多名教师，其中教授三名，副教授五名，大多具有博士、硕士学位，教学经验丰富，完全胜任此课程教学任务。供本课程实验的实验室面积200多平方米，现有计算机80多台，满足学生实验要求。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | | **成绩比例(%)** | |
| **作业** | **平时表现** | **实验** | **考试** |  | |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点） | 使用仿真软件绘制电路图 | 5 | 5 | 10 | 30 | 50 | |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点） | 使用仿真软件对电路进行仿真 | 5 | 5 | 10 | 30 | 50 | |
| 合计 | |  | 10 | 10 | 20 | 60 | 100 | |

（1）平时表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （5%） | 考核学生课下预习、复习、课堂考勤及参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率高；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题且正确率较高。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题但正确率不高。 | 课堂有不应当行为（如玩手机），不能正常参与课堂教学活动。 |
| 课程目标2  （5%） | 考核学生课下预习、复习、课堂考勤及参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率高；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题且正确率较高。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题但正确率不高。 | 课堂有不应当行为（如玩手机），不能正常参与课堂教学活动。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程**  **目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （5%） | 按时交作业，基本知识掌握全面，基本概念正确、画图清楚、层次分明，布局合理。 | 按时交作业，基本知识掌握全面，基本概念正确、画图清楚、层次较为分明，布局基本合理。 | 按时交作业，基本知识掌握全面，基本概念正确、画图清楚、层次分明。 | 按时交作业，基本知识掌握全面，基本概念正确、层次不甚分明，布局不合理。 | 不交或不按时交作业；有抄袭现象或者有多出明显错误。 |
| 课程目标2  （5%） | 按时交作业，基本知识掌握全面，参数设置正确，仿真过程完整，结果正确，能举一反三。 | 按时交作业，基本知识掌握全面，参数设置正确，仿真过程相对完整，结果正确。 | 按时交作业，基本知识掌握全面，参数设置基本正确，仿真过程有缺失，结果基本正确。 | 按时交作业，基本知识掌握不够全面，参数设置不合理，结果有部分错误。 | 不交或不按时交作业；有抄袭现象；参数设置不对，结果错误。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程**  **目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （10%） | 实验操作过程规范，实验报告撰写规范，结论正确，画图清楚、层次分明，布局合理。 | 实验操作过程规范，实验报告撰写规范，结论正确，画图清楚、层次较为分明，布局基本合理。 | 实验操作过程规范，实验报告撰写基本规范，结论基本正确，画图清楚、层次分明。 | 能够完成实验，实验报告撰写不完整，结论基本正确，画图层次不甚分明，布局不合理。 | 不遵守实验室规章制度；不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果。 |
| 课程目标2  （10%） | 实验操作过程规范，实验报告撰写规范，结论正确，参数设置正确，仿真过程完整，结果正确，实验报告中的问题讨论能够适当展开，有自己的观点。 | 实验操作过程规范，实验报告撰写规范，结论正确，参数设置正确，仿真过程完整，结果正确。 | 实验操作过程规范，实验报告撰写规范，结论正确，参数设置基本正确，仿真过程有缺失，结果基本正确。 | 能够完成实验，实验报告撰写不完整，，结论有较多错误，参数设置有误，仿真过程有缺失。 | 不遵守实验室规章制度；不能完成实验，不能按时提交实验报告，抄袭他人的实验结果或实验数据分析不正确。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （30%） | 使用仿真软件绘制电路图 | 画图清楚、层次分明，布局合理。 | 画图清楚、层次较为分明，布局合理。 | 画图清楚、层次较为分明，布局较为合理。 | 画图清楚、层次较为分明，布局不合理 | 不会绘制电路图或者有严重错误。 |
| 课程目标2  （30%） | 使用仿真软件对电路进行仿真 | 参数设置正确，仿真过程完整，结果正确。 | 参数设置正确，仿真过程基本完整，结果相对正确 | 参数设置基本正确，仿真过程有缺失，结果有部分错误。 | 参数设置有错误，仿真过程不完整，结果明显错误。 | 参数设置错误较多，无仿真过程，结果明显错误。 |

**八、考核结果分析反馈**

1. 平时表现考核结果以及口试、提问式考核结果可以当场告知学生，学生也学生可以通过相关系统查询考核结果笔试、机试等考核结果学生只能通过相关系统查询考核结果。

2. 基于学生考核结果，从以下几个方面改进课堂教学。

（1）教学内容的改进

（2）教学方法的改进

（3）考核方式方法的改进

# 电路板 (PCB) 设计

（Print Circuit Board (PCB) Design）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021519** | **课程总学时：32** | **实验学时： 10学时** |
| **课程性质：选修** | **课程属性:**素质类、专业类 | **开设学期：第 6 学期** |
| **课程负责人：李贵强** | **课程团队：** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：电路，电子技术** | | |
| **对后续的支撑：毕业论文（设计）** | | |
| **主撰人：李贵强** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程是电子信息的专业课，通过本课程的学习，让学生掌握电路原理图绘制、原理图库编辑与管理、布局、布线、印制电路板(PCB)封装库编辑与管理的基本方法，使学生熟悉 PCB 板制作的工艺流程，能按照相关要求和标准绘制电路原理图，能根据要求绘制相应的印刷板图，能根据印刷板图制作电气功能完整的 PCB 板。从而为培养学生电子产品设计与制作技能打下基础。

本课程教学的目标和任务:目标采用任务驱动法的教学方式，以任务为主线，采用基于工作过程教学模式，通过若干学习情境，将知识与工作任务相联系，培养学生的职业能力。学生在完成具体工作项目、任务的过程中，实践动手能力学生主动探究、实践、思考后，运用相关知识解决问题的综合能力本课程要求使 Altium Designer 15为设计工具，完成PCB 板的设计、布局、布线规划;然后进行PCB 制板，采用相应仪器，通过曝光、显影、蚀刻、打扎、焊接、检验测试等工艺完成PCB板的制作与检测，提升学生的职业素养和综合素养。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点（备注：毕业要求指标点应与专业人才培养方案相对应）** | **毕业要求** |
| 1 | 掌握电子电路设计的基本理论与方法，培养学生利用并熟练掌握PCB设计工具——Altium Designer的使用方法。 | 指标点2.1 | 2 |
| 2 | 大纲要求教学内容中有些内容要求学生自学，包括Altium Designer的使用方法；并用来实现本课内一些程序验证内容，培养学生的自主学习能力。 | 指标点3.1 | 3 |
| 3 | 课程教学过程中要求学生围绕当前国产EDA技术及发展路线的热点现象或问题，通过课外资料查找、课内演讲讨论的教学环节，学会运用所学知识分析和理解热点现象或问题中的EDA技术。 | 指标点4.1 | 4 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 第一单元 Altium Designer概述  1.课程主要内容  1.1电子线路CAD的概念  1.2 Altium Designer概述  1.3 Altium Designer安装及启动  1.4 Altium Designer文件管理  1.5 使用Altium Designer进行电子线路设计流程  2.重点和难点   教学重点：理解掌握电子线路设计的概念。   教学难点：理解电子线路设计流程。 | 学生学习预期成果   掌握电子线路设计的基本方法与理论，培养学生应用Altium Designer方法、运用技能   解决本专业及相关领域实际问题的能力。 | 4 | 教学方式   线下面授的方式进行行业讲解，以及知识点讲解，使学生快速理解本课程体系的设计思路，让学生感受到电子线路对其个人未来生活和职业发展的影响。 | 目标1  目标2 |
| 2 | 第二单元 原理图编辑  1.课程主要内容  2.1 电原理图概念及绘制规则  2.2 Altium Designer原理图编辑器(SCH)的启动及界面认识  2.3 元件库管理  2.4电原理图绘制  2.5 利用画图工具添加说明性图形和文字  2.6 原理图编辑技巧  2.7 利用导航器Navigator快速浏览原理图  2.8 元件自动编号  2.重点和难点   感受理解Altium Designer软件电原理图绘制。 | 学生学习预期成果   能够理解原理图概念及绘制规则，并会操作Altium Designer原理图编辑器(SCH)的启动及其他功能。 | 6 | 教学方式   现场演示与实时讲解的教学方式，带领学生自身操作Altium Designer，感受软件特性，理解设备原理。 | 目标1  目标2 |
| 3 | 第三单元 元件电气图形符号编辑与创建  1.课程主要内容  3.1 原理图元件库文件编辑器启动与界面认识  3.2 创建元件电气图形符号  3.3创建原理图项目元件库  3.4添加各类模型  3.5 元件库文件检查与编译2.重点和难点   教学重点：元件电气图形符号编辑。   教学难点：元件电气模型创建。 | 学生学习预期成果   掌握使用Altium Designer软件元件电气图形符号编辑与创建。 | 6 | 教学方式   线上自主学习，课程单元提供2课时视频教学资源。   线下带领同学实际操作 | 目标1  目标2 |
| 4 | 第四单元 层次电路原理图编辑  1.课程主要内容  4.1 层次电路设计概念  4.2 层次电路设计中不同原理图文件之间的切换  4.3 层次电路编辑方法  4.4 去耦电容画法2.重点和难点   教学重点：层次电路原理图的基本概念和应用。   教学难点：理解层次电路编辑的技术原理。 | 学生学习预期成果   掌握层次电路设计的基本概念、原理及技术应用。 | 8 | 教学方式   线上自主学习，课程单元提供2课时视频教学资源。   线下带领同学实际操作 | 目标1  目标2 |
| 5 | 第五单元 电路仿真测试  1.课程主要内容  5.1 电路仿真操作步骤  5.2 元器件仿真参数设置  5.3 电路仿真操作初步  5.4 常用仿真方式及应用  2.重点和难点   教学重点：电路仿真的应用。   教学难点：理解电路仿真的原理及过程。 | 学生学习预期成果   掌握 “电路仿真”的数学模型和基本步骤 | 8 | 教学方式   线上自主学习，课程单元提供2课时视频教学资源。   线下带领同学实际操作 | 目标1  目标2 |
| 6 | 第六单元 印制电路板设计初步  1.课程主要内容  6.1 印制板种类及材料  6.2 创建PCB文件启动PCB编辑器  6.3 手工设计单面印制板—Altium Designer PCB基本操作  6.4 沿圆弧均匀分布元件的放置  2.重点和难点   教学重点：PCB设计概念、基本知识。   教学难点：PCB设计规则、PCB封装图设计方法。 | 学生学习预期成果   理解和使用相关的CAD软件进行PCB板编辑、设计。 | 6 | 教学方式   线上自主学习，课程单元提供2课时视频教学资源。   线下带领同学实际操作 | 目标1  目标2 |
| 7 | 第七单元 第7章 PCB设计基础  1.课程主要内容  7.1 PCB设计操作流程  7.2 PCB设计前准备  7.3 印制板层数选择及规划  7.4 PCB布局  7.5 焊盘选择  7.6 布线  7.7 地线/电源线布局规则  7.8 PCB功率贴片元件散热设计  7.9 PCB工艺边设计与拼板  7.10 定位孔与光学基准点设计  2.重点和难点   教学重点：PCB设计操作流程。   教学难点：PCB设计操作流程。 | 学生学习预期成果   理解和掌握PCB设计操作流程。 | 4 | 教学方式   线上自主学习，课程单元提供2课时视频教学资源。   线下带领同学实际操作 | 目标1  目标2 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | Altium软件操作 | 4 | 闪烁灯的单面PCB制作及调试 | 操作Altium Designer，理解设备原理 | 目标3 |
| 2 | 双层PCB板原理图设计及制作 | 6 | 万年历的双面PCB制作及调试 | 操作Altium Designer，理解设备原理 | 目标3 |

**四、课程思政**

课程思政将知行合一的思想政治教育融入课程教学各个环节，使课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应，提高人才培养质量。本课程将在讲授工业革命与技术发展历史，为学生介绍现代电子产品的体积日趋小型化、微型化，印制电路板（PCB，Printed Circuit Board）也随之不断升级，成为“电子产品之母”，其应用几乎贯穿于电子产业的各个领域革命性作用和对国民经济发展的战略性影响。Altium Designer作为PCB设计工具之一，是目前电子设计自动化（EDA，Electronic Design Automation）行业中使用

课程思政元素：

 自主创新- EDA被誉为“芯片之母”，是电子设计的基石产业。中国团队拿下EDA全球冠军可以说为我国前沿科技领域研究注入了强心剂，极大程度上提振了我国突破技术封锁、实现高端芯片制造独立自主的信心。

 科学思维-国产EDA技术及发展路线。

 创造意识-EDA 处于多学科交叉领域，需要大量综合性重新性人才。

课程思政：将知识、能力、价值观塑造有效融合到课程中，促进课程与思想政治理论同向同行、协同育人，将思政教育融入课程教学全过程。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：《Altium Designer 原理图与PCB设计制作》，赵林，西安电子科技大学出版社，2020

（2）实验课教材：钱金法，电子设计自动化技术 第3版，机械工业出版社，2020

（3）实习指导书：无

**2.参考书：**

（1）江思敏Altium Designer (Protel)原理图与PCB设计教程，机械工业出版社，2023；

（2）高敬鹏 Altium Designer 21原理图与PCB设计教程，机械工业出版社，2022；

（3）高敬朋，Altium Designer原理图与PCB设计教程，机械工业出版社，2023

**六、教学条件**

需要Altium Designer 软件平台，焊接工具和场地。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **作业** | **讨论** | **期末** | **实验** |
| 1 | **课程目标1（支撑毕业要求指标点2.1）** | 1.1掌握电路板设计的基本概念、设计流程、基本操作和应用领域。  1.2了解电路设计的应用 | 3 | 3 | 5 | 0 | 11 |
| 2 | **课程目标2（支撑毕业要求指标点3.1）** | 2.1掌握电路板设计的设计流程和基本操作 | 4 | 3 | 35 | 10 | 52 |
| 3 | **课程目标3（支撑毕业要求指标点4.1）** | 3.1掌握PCB制作基本流程。 | 4 | 3 | 20 | 10 | 37 |
| 合计 | |  | 11 | 9 | 60 | 20 | 100 |

（1）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （3%） | 书写认真  数据正确  内容丰富 | 书写认真  数据基本正确  内容满足要求 | 书写工整  数据基本正确  内容基本满足要求 | 数据基本正确  内容基本满足要求 | 数据不正确  内容不满足要求 |
| 课程目标2  （4%） | 书写认真  数据正确  内容丰富 | 书写认真  数据基本正确  内容满足要求 | 书写工整  数据基本正确  内容基本满足要求 | 数据基本正确  内容基本满足要求 | 数据不正确  内容不满足要求 |
| 课程目标3  （4%） | 书写认真  数据正确  内容丰富 | 书写认真  数据基本正确  内容满足要求 | 书写工整  数据基本正确  内容基本满足要求 | 数据基本正确  内容基本满足要求 | 数据不正确  内容不满足要求 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（2）讨论评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （3%） | 电路板设计的基本概念、设计流程、基本操作和应用领域。 | 小组讨论气氛活跃；个人发言概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。 | 小组讨论气氛活跃；个人发言概念基本正确、论述逻辑清楚；层次分明。 | 小组讨论气氛活跃；个人发言基本概念正确、论述逻辑清楚。 | 个人发言基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明。 | 个人发言基本概念不正确、论述逻辑不清楚。 |
| 课程目标2  （3%） | 电路板设计的设计流程和基本操作 | 小组讨论气氛活跃；个人发言概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。 | 小组讨论气氛活跃；个人发言概念基本正确、论述逻辑清楚；层次分明。 | 小组讨论气氛活跃；个人发言基本概念正确、论述逻辑清楚。 | 个人发言基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明。 | 个人发言基本概念不正确、论述逻辑不清楚。 |
| 课程目标3  （3%） | PCB制作基本流程。 | 小组讨论气氛活跃；个人发言概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。 | 小组讨论气氛活跃；个人发言概念基本正确、论述逻辑清楚；层次分明。 | 小组讨论气氛活跃；个人发言基本概念正确、论述逻辑清楚。 | 个人发言基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明。 | 个人发言基本概念不正确、论述逻辑不清楚。 |

（3）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （5%） | 电路板设计的基本概念、设计流程、基本操作和应用领域。 | 基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。 | 基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。 | 基本概念基本正确；内容基本完整 。 | 基本概念基本正确。 | 基本概念不正确。 |
| 课程目标2  （35%） | 电路板设计的设计流程和基本操作 | 基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。 | 基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。 | 基本概念基本正确；内容基本完整 。 | 基本概念基本正确。 | 基本概念不正确。 |
| 课程目标3  （20%） | PCB制作方法 | 基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。 | 基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。 | 基本概念基本正确；内容基本完整 。 | 基本概念基本正确。 | 基本概念不正确。 |

（4）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （10%） | 熟练掌握印制电路板的设计流程；单面PCB制作功能正常 | 掌握印制电路板的设计流程；单面PCB制作功能正常 | 基本掌握印制电路板的设计流程；单面PCB制作功能正常 | 掌握印制电路板的设计流程；单面PCB制作基本完成 | 部分掌握印制电路板的设计流程；单面PCB制作不完整 |
| 课程目标3  （10%） | 熟练掌握原理图设计流程；双面PCB制作功能正常 | 掌握原理图设计流程；双面PCB制作功能正常 | 基本掌握原理图设计流程；双面PCB制作功能正常 | 掌握原理图设计流程；双面PCB制作基本完成 | 部分掌握原理图设计流程；双面PCB制作不完整 |

**八、考核结果分析反馈（请补充）**

1.成立学习小组，对每个成员制作电路板进行评比，公布考核结果，对不及格学生，进行专项辅导，对60-69分同学，提出改进建议；考试结果及时反馈学生，对不及格学生，提出补考复习要求，对60-69分同学，提出提升建议，对优秀学生，提出自学提升建议。

2. 基于学生考核结果，对学生电路制作难点进行分析，以改进课堂教学侧重点；对考试易丢分的部分，分析是否基本概念没有讲清楚，基本原理分析是否清楚，在以后教学中改进。

3、基于以上改进分析，进行逐年对比，分析进展效果。

# 科学计算与 MATLAB 语言

（Scientific Computing and MATLAB Language）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021522** | **课程总学时：**32 | **实验学时：**16学时 |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第3学期 |
| **课程负责人：**吴昂 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**高等数学、概率论、线性代数 | | |
| **对后续的支撑：**信号与系统、数字信号处理、通信原理、自动控制、数字图像处理 | | |
| **主撰人：**吴昂 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程是是电子信息工程专业的一门专业选修课，侧重培养学生的数值计算与分析能力。本课程要求学生掌握 MATLAB 的数据类型、矩阵输入和操作方法、语法结构、函数的使用、及二维、三维绘图功能、编写代码、仿真等内容。使学生掌握MATLAB科学计算和系统仿真语言的基本编程思想和方法，并利用MATLAB对所学基础课程进行上机模拟实验和数值计算。锻炼学生的数学建模、分析等所需的基础知识和基本能力。通过本课程的学习，使学生能够运用MATLAB语言工具快速实现科学计算和工程计算的算法思想，完成对复杂工程问题的仿真模拟，为解决科学与工程中的数值计算问题打好基础。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 掌握数值计算和符号计算方法，能够解决非线性方程求解、曲线拟合、插值、定积分的数值计算及常微分方程的数值问题解决数值计算问题。 | 指标点2.1 | 2 |
| 2 | 能够针对工程问题的数学模型合理地选用数值计算方法，并借助MATLAB软件求解，能对软件求解结果进行分析、解释，得出合理有效的结论。 | 指标点4.2 | 4 |
| 3 | 掌握数值计算的基本原理与方法；掌握MATLAB 软件的主要功能，能够利用MATLAB 软件解决科学与工程中计算问题。 | 指标点1.1 | 1 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 第1章 MATLAB概述  MATLAB发展史、主要功能及基本操作。 | 了解MATLAB软件的发展历史，对MATLAB软件的功能及基本操作有个初步了解。 | 2 | 多媒体课件， MATLAB软件现场演示，案例分析。 | 目标1  目标3 |
| 2 | 第2章 MATLAB的数值计算  变量和数值、矩阵和数组、稀疏矩阵、多项式、元胞数组和结构数组、数据分析 | 具备用MATLAB解决数值计算的问题的逻辑思维及代码实现能力。 | 2 | 多媒体课件， MATLAB软件现场演示，案例分析。 | 目标1  目标3 |
| 3 | 第3章 MATLAB的符号计算  符号表达式的建立、符号表达式的代数运算、符号表达式的操作和转换、符号极限、微积分和级数展开、符号积分变换、符号方程求解、符号函数的可视化 | 掌握符号表达式的创建，掌握符号表达式的代数运算，掌握符号微积分和符号方程的求解。 | 4 | 多媒体课件， MATLAB软件现场演示，案例分析。 | 目标1  目标3 |
| 4 | 第4章 MATLAB计算的可视化  二维曲线的绘制、三维图形绘制、MATLAB的特殊图形绘制、图形窗口的功能。 | 熟悉对数据进行基本的绘图，实现计算可视化，观察波形，考察数据规律。 | 4 | 多媒体课件， MATLAB软件现场演示，案例分析。 | 目标1  目标3 |
| 5 | 第5章 MATLAB程序设计  脚本文件和函数文件、程序流程控制、函数调用和参数传递。 | 掌握MATLAB编程思想，掌握流程控制语句的运用，掌握函数文件和脚本文件的编写，掌握代码调试方法。 | 4 | 多媒体课件， MATLAB软件现场演示，案例分析。 | 目标1  目标3 |
| 6 | 第6章 Simulink仿真环境  演示Simulink的简单程序、Simulink文件操作和窗口、模型创建、Simulink基本模块。 | 掌握Simulink工具箱；掌握仿真模型的建立、参数设置、及结果调试。 | 4 | 多媒体课件， MATLAB软件现场演示，案例分析。 | 目标1  目标3 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 实验一 MATLAB基础操作 | 2 | 结合给定的题目或代码，在MATLAB环境下进行基本操作，生成结果并分析，了解帮助系统，掌握常用的控制命令。 | 熟悉MATLAB主界面，并学会简单的菜单操作；熟练掌握MATLAB 基本语法。 | 目标1  目标3 |
| 2 | 实验二 MATLAB的数值计算 | 2 | 对给定的数值计算的题目，写出MATLAB代码并进行结果分析。 | 掌握数值数组的创建和寻访方法；理解数组运算和矩阵运算的含义；熟悉标准数组生成函数和数组操作函数的运用；熟悉关系运算和逻辑运算及应用。 | 目标2  目标3 |
| 3 | 实验三 MATLAB的符号计算 | 2 | 对给定的符号计算的题目，写出MATLAB代码并进行结果分析。 | 掌握MATLAB符号表达式的创建；掌握符号表达式的代数运算；掌握符号微积分；熟悉符号方程的求解。 | 目标2  目标3 |
| 4 | 实验四 MATLAB计算的可视化 | 3 | 绘制二维图；绘制三维圆柱螺线；绘制三维网线图；绘制三维曲面图；用函数bar绘制条形图。 | 熟练掌握二维曲线的绘制；掌握图形的修饰；掌握三维图的绘制；了解各种特殊图形的绘制。 | 目标2  目标3 |
| 5 | 实验五 MATLAB程序设计 | 3 | 编写脚本文件代码和函数文件代码。 | 熟悉和掌握脚本文件和函数文件建立与使用方法；掌握程序设计的流程控制语句；掌握函数调用和参数传递；熟悉程序调试方法。 | 目标2  目标3 |
| 6 | 实验六 Simulink仿真 | 4 | 建立连续系统和离散系统的仿真模型框，进行参数设置，并生成仿真结果。 | 掌握Simulink工具箱；掌握Simulink模型窗口和模型创建；初步的仿真建模及仿真分析。 | 目标2  目标3 |

**四、课程思政**

本课程融合课程思政内容，将德育内容融入课程体系。通过融入学科前沿信息和社会发展需求动态，培养学生的使命感和爱国主义精神。通过课程任务驱动项目化训练，培养学生理论联系实践能力和实事求是、科学严谨的职业道德感。通过思政教育的有机融入，使学生在具备专业能力的基础上，树立正确的人生观和价值观，坚定积极健康的理想信念，不忘初心，为祖国科技发展而努力学习。主要从以下几个方面开展课程思政教学：

（1）明确课程的价值目标，提高了育人效果，侧重MATLAB编程逻辑思维培养和引导，对于培养学生逻辑思维能力和探索能力等具有积极的教育作用。

（2）以课程设计作品代替期末考试，满足了大学生对有难度的高质量学习的需求，激发学习兴趣，增强学生的获得感和成就感。

（3）通过案例教学、现场演示及课后设计的安排，传授知识的同时提高学生的工程实践能力。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：MATLAB程序设计与应用（第3版），刘卫国，高等教育出版社，2017

（2）实验课教材：自编

**2.参考书：**

（1）MATLAB基础及应用，李国朝，北京大学出版社，2011年

（2）MATLAB编程指南，付文利，刘刚编著，清华大学出版社，2017年

（3）MATLAB教程（R2018a），[张志涌](https://book.jd.com/writer/%E5%BC%A0%E5%BF%97%E6%B6%8C_1.html" \t "_blank)，[杨祖樱](https://book.jd.com/writer/%E6%9D%A8%E7%A5%96%E6%A8%B1_1.html" \t "_blank) 编著，北京航空航天大学出版社，2019年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）<https://ww2.mathworks.cn/>

（2）<https://www.mathworks.com/>

（3）<https://www.ilovematlab.cn/>

**六、教学条件**

计算机、MATLAB软件等。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂**  **表现** | **作业** | **实验** | **期末**  **考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点2.1） | 数值计算和符号计算方法，非线性方程求解、曲线拟合、插值、定积分的数值计算及常微分方程计算 | 5 | 5 | 0 | 20 | 30 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点4.2） | 能够针对工程问题的数学模型合理地选用数值计算方法，并借助MATLAB软件求解，能对软件求解结果进行分析、解释，得出合理有效的结论。 | 0 | 0 | 20 | 20 | 40 |
| 3 | 目标3：（支撑毕业要求指标点1.1） | 科学计算的基本原理与方法；MATLAB软件的主要功能，利用MATLAB软件解决科学计算问题。 | 5 | 5 | 0 | 20 | 30 |
| 合计 | | | 10 | 10 | 20 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （5%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标3  （5%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （5%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |
| 课程目标3  （5%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （20%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （20%） | 数值计算和符号计算方法，非线性方程求解、曲线拟合、插值、定积分的数值计算及常微分方程计算。 | 熟练掌握数值计算和符号计算方法，非线性方程求解、曲线拟合、插值、定积分的数值计算及常微分方程计算。 | 掌握数值计算和符号计算方法，非线性方程求解、曲线拟合、插值、定积分的数值计算及常微分方程计算。 | 基本掌握数值计算和符号计算方法，非线性方程求解、曲线拟合、插值、定积分的数值计算及常微分方程计算。 | 了解数值计算和符号计算方法，非线性方程求解、曲线拟合、插值、定积分的数值计算及常微分方程计算。 | 不了解数值计算和符号计算方法，非线性方程求解、曲线拟合、插值、定积分的数值计算及常微分方程计算。 |
| 课程目标2  （20%） | 针对工程问题的数学模型合理地选用数值计算方法，并借助MATLAB软件求解，能对软件求解结果进行分析、解释，得出合理有效的结论。 | 熟练掌握数值计算方法，能够针对工程问题进行建模。深刻理解求解的结果，能对结果进行深入分析。 | 掌握数值计算方法，能够针对工程问题进行建模。理解求解的结果，能对结果进行较全面的分析。 | 基本掌握数值计算方法，能够针对工程问题进行建模。理解求解的结果，能对结果进行分析。 | 了解数值计算方法，基本能够针对工程问题进行建模。基本理解求解的结果，基本能对结果进行分析。 | 不了解数值计算方法，不能够针对工程问题进行建模。不理解求解的结果，不能对结果进行分析。 |
| 课程目标3  （20%） | 科学计算的基本原理与方法、MATLAB软件的主要功能，利用MATLAB软件解决科学计算问题。 | 熟练掌握科学计算的基本原理与方法、MATLAB软件的主要功能，很好利用MATLAB软件解决科学计算问题。 | 掌握科学计算的基本原理与方法、MATLAB软件的主要功能，较好利用MATLAB软件解决科学计算问题。 | 基本掌握科学计算的基本原理与方法、MATLAB软件的主要功能，能利用MATLAB软件解决科学计算问题。 | 了解科学计算的基本原理与方法、MATLAB软件的主要功能，基本能利用MATLAB软件解决科学计算问题。 | 不了解科学计算的基本原理与方法、MATLAB软件的主要功能，不能利用MATLAB软件解决科学计算问题。 |

**八、考核结果分析反馈**

通过多种形式进行过程性评价。每次作业批改打分及时反馈、针对普遍存在的错题及时讲解；课堂互动了解学生对重难点掌握情况；期末考试综合评估学生对课程的学习情况，写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

# 数据结构

（Data Structure）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021523 | **课程总学时：**32 | **实验学时：**8学时 |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第4学期 |
| **课程负责人：**朱娟花 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**高等数学、C语言程序设计 | | |
| **对后续的支撑：**人工智能导论 | | |
| **主撰人：**朱娟花 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

《数据结构》是电子信息专业的一门专业选修课。“数据结构”是设计与实现编译程序、操作系统、数据库系统及其它系统程序和大型应用程序的重要基础，是介于数学，计算机硬件，软件之间的一门重要课程。本课程较系统地介绍了软件设计中常用的数据结构以及相应的存储结构和实现算法，介绍了常用的多种查找和排序技术，并对进行性能分析和比较。数据结构是程序设计（特别是非数值计算的程序设计）的基础，也是设计和实现编译程序、操作系统、数据库系统及其它系统程序和大型应用程序的重要基础。数据结构课程要求掌握数据组织方法和计算机的表示方法，为数据选择适当的逻辑结构、存储结构以及相应的处理算法，能够分析算法的时间、空间复杂度，培养良好的程序设计风格，掌握进行复杂程序设计的技能。本课程的学习将为后续课程的学习以及软件设计水平的提高打下良好的基础。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 掌握数据结构的相关概念，理解计算机处理非数值数据问题的基本原理和处理方法，掌握实际问题到不同数据类型数据的抽象过程和处理方法； | 指标点1.2 | 2 |
| 2 | 理解计算机处理数据的基本方法，能够运用数据分析以及数据处理算法，对实际问题进行分析和处理，并能得到有效结果。 | 指标点2.4 | 4 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 第1章绪论  数据结构、算法描述和算法分析、算法作性能评价的方法；理解抽象数据类型的表示与实现；掌握数据结构的内容。 | 熟悉与数据结构相关的基本概念和基本方法。 | 2 | 课堂PPT讲解 | 目标1 |
| 2 | 第2章 线性表  线性表的抽象数据类型定义；线性表的顺序存储和链式存储方法；线性表的各种运算、一元多项式的表示及相加。 | 掌握线性表的各种运算、一元多项式的表示及相加。 | 2 | 课堂PPT讲解+代码演示；  典型应用案例分析。 | 目标1 |
| 3 | 第3章 限定性线性表——栈和队列  栈和队列的抽象数据类型定义；栈与递归的实现；栈和队列的典型应用；用顺序结构和单链表结构实现栈和队列 | 掌握栈和队列两种限定性线性表的定义、概念、性质和操作方法。 | 4 | 课堂PPT讲解+代码演示；  典型应用案例分析。 | 目标1 |
| 4 | 第4章 树和二叉树  树的概念与定义；二叉树的性质；二叉树、树、森林与二叉树的相互转换。 | 掌握二叉树的遍历，二叉树、树、森林与二叉树的相互转换，哈夫曼树及其应用。 | 6 | 课堂PPT讲解+代码演示；  典型应用案例分析。 | 目标1 |
| 5 | 第5章 图  图的定义与基本术语；有向无环图的应用和最短路径；图的存储结构、图的遍历、图的连通性问题；图的存储结构、图的遍历。 | 掌握各种图的结构、遍历等知识，并能应用图的知识解决实际问题。 | 4 | 课堂PPT讲解+代码演示；  典型应用案例分析。 | 目标1 |
| 6 | 第6章 查找  查找算法的性能评价方法；基于线性表的查找法、基于树的查找法、计算式查找法——哈希法；基于线性表的查找法、基于树的查找法、计算式查找法——哈希法。 | 掌握常用的查找方法。 | 2 | 课堂PPT讲解+代码演示；  典型应用案例分析。 | 目标1 |
| 7 | 第7章 内部排序  排序的基本概念；直接插入排序、希尔排序、冒泡排序、快速排序、简单选择排序、归并排序。 | 掌握常用的排序方法。 | 2 | 课堂PPT讲解+代码演示；  典型应用案例分析。 | 目标1 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 实验一 线性表的基本操作 | 2 | 在不同的存储结构（顺序结构和链式结构），实现线性表的基本操作。 | 掌握线性表的特点；掌握线性表的顺序存储结构和链式存储结构的基本运算；掌握线性表的基本操作；能独立编写程序并通过调试。 | 目标2 |
| 2 | 实验二 栈及其应用 | 2 | 编写一个程序listack.cpp，实现链栈（假设栈中元素类型ElemType为char）的各种基本运算，并在此基础上设计一个程序 完成如下功能：初始化栈s；判断栈s是否非空；依次进栈元素a、b、c、d、e；判断栈s是否非空；输出出栈序列；判断栈s是否非空；释放栈。 | 掌握栈的特点；掌握栈的顺序存储结构和链式存储结构的基本运算；掌握栈的基本操作；能独立编写程序并通过调试。 | 目标2 |
| 3 | 实验三 队列的基本操作 | 2 | 编写一个程序，实现队列（假设队列中元素类型ElemType为char）的各种基本运算，并在此基础上设计一个程序，完成如下功能：初始化队列q；判断队列q是否非空；依次进队元素a、b、c；出队一个元素，输出该元素；依次进队元素d、e、f；输出出队序列；释放队列。 | 掌握队列的特点；掌握队列的顺序存储结构和链式存储结构的基本运算；掌握队列的基本操作；能独立编写程序并通过调试。 | 目标2 |
| 4 | 实验四 二叉树的基本操作 | 2 | 编写程序实现二叉树的基本运算，并在此基础上设计一个程序完成如下功能：由如图所示的二叉树创建对应的二叉链存储结构b，该二叉树的括号表示串为“A(B(D,E(H(J,K(L,M(,N))))),C(F,G(,I)))”；输出二叉树b；输出’H’结点的左右孩子结点值；输出二叉树b的高度；释放二叉树b。 | 掌握二叉树的基本概念和其基本操作；掌握二叉树的生成、遍历等算法；能独立编写程序并通过调试。 | 目标2 |

**四、课程思政**

本课程融合课程思政内容，将德育内容融入课程体系。教学过程中探讨学科前沿动态，引导学生探索新知识及培养创新思维和综合能力；将实践教学与理论教学相结合，用完美的实验结果验证理论知识，加深印象并提高学生对此课程的兴趣。主要从以下几个方面开展课程思政教学：

（1）激发对算法设计的热爱之情，增强学好专业的使命感和责任感；强化工科思想素养和行为习惯，提高缘事析理、明辨是非的能力和工程伦理意识；培养精益求精的大国工匠精神，激发科技报国的家国情怀和使命担当，成为德才兼备、全面发展的技能型人才.

（2）帮助学生树立正确的科学观，提高美学素养，学会欣赏“代码之美”和“算法之美”。

（3）哈夫曼树：引导学生要打破常规，从逆向思维的角度分析问题、解决问题。同时引导学生解决问题要寻求最佳方案，以最小大代价达到最大的效益。

（4）队列：日常生活排队现象，引导学生要尊重社会公德，遵守公共秩序，要守规矩但是不要墨守陈规。

（5）实验数据的客观记录与分析，培养学生的实事求是科学态度。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：

数据结构——C语言描述（第二版），耿国华，西安电子科技大学出版社，2016

（2）实验课教材：自编

**2.参考书：**

（1）数据结构与算法分析 C语言描述（原书第2版），[美] 马克·艾伦·维斯（Mark，Allen，Weiss） 著，冯舜玺译 译，机械工业出版社，2019

（2）数据结构（第5版）（C语言版），邓文华著，电子工业出版社，2019

（3）数据结构（C 语言版），严蔚敏，清华大学出版社，2018

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）西北大学:数据结构教学网，http://jpkc.nwu.edu.cn/datastr/

（2）吉林大学数据结构，<http://ds.jluzh.com/z/i/230.ds>

（3）南京邮电大学数据结构，<https://www.icourse163.org/course/NJUPT-1206361803>

**六、教学条件**

计算机、C语言开发工具。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂**  **表现** | **作业** | **实验** | **期末**  **考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.2） | 数据结构的基本概念、基本原理和处理方法。 | 10 | 20 | 0 | 20 | 50 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点2.4） | 应用数据结构知识，对实际问题进行分析和处理，并能得到有效结果。 | 0 | 0 | 10 | 40 | 50 |
| 合计 | |  | 10 | 20 | 10 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （10%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （20%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （20%） | 数据结构的基本概念、基本原理和处理方法。 | 熟练掌握数据结构的基本概念、基本原理和处理方法。 | 掌握数据结构的基本概念、基本原理和处理方法。 | 基本掌握数据结构的基本概念、基本原理和处理方法。 | 了解数据结构的基本概念、基本原理和处理方法。 | 不了解数据结构的基本概念、基本原理和处理方法。 |
| 课程目标2  （40%） | 应用数据结构知识，对实际问题进行分析和处理，并能得到有效结果。 | 具有很强的应用数据结构知识，对实际问题进行分析和处理，并能得到有效结果。 | 具有较强的应用数据结构知识，对实际问题进行分析和处理，并能得到有效结果。 | 具有一定的应用数据结构知识，对实际问题进行分析和处理，并能得到有效结果。 | 具有初步的应用数据结构知识，对实际问题进行分析和处理，并能得到有效结果。 | 应用数据结构知识，对实际问题进行分析和处理，并能得到有效结果的能力弱。 |

**八、考核结果分析反馈**

通过多种形式进行过程性评价。每次作业批改打分及时反馈、针对普遍存在的错题及时讲解；课堂互动了解学生对重难点掌握情况；期末考试综合评估学生对课程的学习情况，写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

# 高频电子线路

（High Frequency Electronic Circuit）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021530** | **课程总学时：48** | **实验学时： 8 学时** |
| **课程性质：必修** | **课程属性:专业类** | **开设学期：第 5 学期** |
| **课程负责人：晋艳云** | **课程团队：夏家曦、左杏璇** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：电子信息工程** | | |
| **对先修的要求：电路、模拟电子技术、信号与系统** | | |
| **对后续的支撑：通信原理及线路Ⅱ** | | |
| **主撰人：晋艳云** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

**课程性质：**高频电子线路这门课程是电子信息工程专业与通信技术专业的必修课程，在电子信息工程专业有非常重要的地位，该课程有较强的理论性、工程性和实践性。

**课程教学理念：**在课程教学中采用理论教学和实践教学并重，以理论指导实践、以实践促进理论的教学理念。在理论教学中，灵活运用多种教学手段，比如五星教学法，在“聚焦解决问题”的教学宗旨下，不断重复四阶段循环圈——“激活原有知识”、“展示论证新知”、“尝试应用练习”和“融会贯通掌握”，充分激发学生学习积极性，即为学生“指引方向”，并“激发动机”，引导学生对课程内容或者工程中的情景进行思考，让学生能够有所思、有所想，带着问题来学习新的内容，使得学生能够扎实掌握知识点，掌握其在工程中的应用原理和方法，并能够运用所学知识解决实际工程问题。此外，充分挖掘课程中的思政元素，有效地将思政教育贯穿到课堂教学中；在实践教学中，给学生创造良好的实验环境，以学生为主，注重提高学生自主学习能力和工程实践能力。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 目标1：使学生理解通信系统的基本概念和基本组成，掌握主要功能电路的工作原理及应用场景，并具备根据生产实践要求，用这些单元电路构成高频电子电路系统的能力。 | 指标点1.4掌握电路、嵌入式系统和计算机网络与编程等电子信息工程专业知识和数学模型分析方法，能进行电子信息工程领域的工程问题解决方案的比较与综合。 | 1 |
| 2 | 目标2：使学生具备对通信系统的各组成部分电路进行分析计算的能力，具备分析系统可靠性、稳定性及其他性能指标的能力，能够根据分析结果提出优化方案。 | 指标点2.4能掌握电子信息工程领域信息获取与处理方面的基本原理和方法，通过文献、研究分析，获得有效结论。 | 2 |
| 3 | 目标3：通过课程的学习，使学生具有解决工程问题的能力，能根据要求对功能电路的结构或参数进行优化，实现通信系统关键性能改善。 | 指标点4.2能够根据电路、嵌入式系统和信息处理系统等领域信息获取与处理方面的系统特征及其应用需求，选择研究路线，设计实验方案。 | 4 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | **（一）绪论**  （1）高频电子线路课程的研究对象  （2）无线电发送设备的组成与原理  （3）无线电接收设备的组成与原理  （4）无线信道及传播方式  **重点：**无线广播发射系统的调制要求，超外差接收方式的原理。  **难点：**超外差接收方式的原理；波段的划分。 | 掌握无线电通信系统基本组成及相关概念；了解无线传输信道和波段的划分；了解课程学习的对象及任务。 | 2 | 课堂讲授、课堂讨论、案例分析。 | 1 |
| 2 | **（二）高频小信号放大器**  （1）高频电路的基础知识  （2）晶体管高频小信号谐振放大器  （3）小信号谐振放大器的稳定性  （4）线性宽带放大集成电路与集中滤波器  **重点：**串、并联回路的谐振条件，谐振频率、谐振电阻、品质因数、频带宽度的计算公式，信号源内阻，负载对谐振回路的影响。  **难点：**接入系数与等效阻抗之间的关系。 | 掌握串联与并联谐振回路的主要性能，谐振条件与谐振曲线，通频带，Q值的意义，信号源内阻与负载阻抗对谐振回路的影响；掌握并联LC谐振回路的电路结构、回路阻抗和回路的谐振特性；掌握高频小信号谐振放大器的工作原理、性能分析；了解多级单调谐放大器的放大倍数，通频带，选择性；了解线性宽带放大集成电路与集中滤波器。 | 6 | 课堂讲授、课堂讨论、案例分析。 | 2 |
|  | **（三）高频功率放大器**  （1）概述  （2）丙类高频功率放大器的工作原理  （3）丙类高频功率放大器的折线分析法  （4）丙类高频功率放大电路  **重点：**丙类高频功率放大器的工作原理、折线法、动态特性。  **难点：**理解高频功率放大器的动态特性。 | 熟练掌握丙类高频功率放大器的工作原理、工作状态、外部特性；理解丙类谐振功率放大器功率放大原理，了解高频功率放大器的实际线路；理解高频小信号放大器与谐振功率放大率器的异同点。 | 6 | 课堂讲授、课堂讨论、案例分析。 | 2 |
|  | **（四）正弦波振荡器**  （1）概述  （2）反馈型LC振荡器  （3）振荡器的频率稳定原理  （4）高稳定度的LC振荡器  （5）晶体振荡电路  **重点：**LC振荡器的组成原则；两种改进型电容反馈振荡器；石英晶体振荡器特性。  **难点：**频率稳定度 | 掌握反馈振荡器的原理分析：平衡条件、起振条件、稳定条件；熟练掌握LC振荡器的组成原则、电容反馈振荡器、电感反馈振荡器、两种改进型电容反馈振荡器；了解频率稳定度；了解振荡器频率稳定和振幅稳定条件；掌握石英晶体振荡器，串、并型晶体振荡器电路的工作原理及应用。 | 6 | 课堂讲授、课堂讨论、案例分析。 | 2 |
|  | **（五）振幅调制和解调**  （1）概述  （2）低电平调幅电路  （3）单边带信号的产生  （4）二极管大信号包络检波器  （5）同步检波器；  **重点：**ma的物理意义；调制与解调前后频谱图；包络检波的失真分析。  **难点：**包络检波的失真分析 | 熟练掌握调幅波的数学表达式，频谱搬移过程；理解常用振幅调制电路的工作原理；掌握二极管包络检波的电路结构、工作原理；掌握包络检波器的惰性失真和负峰切割失真。 | 10 | 课堂讲授、课堂讨论、案例分析。 | 2、3 |
|  | **（六）角度调制与解调电路**  （1）调频的概述  （2）变容二极管直接调频电路  （3）石英晶体振荡器直接调频  （4）调相电路  （5）鉴相器  （6）鉴频器  **重点：**调频信号与调相信号的特性；调角信号的频率和带宽。  **难点：**变容二极管直接调频的电路结构和工作原理 | 熟练掌握调频信号与调相信号的特性（参数与波形、频谱、带宽，调频波与调相波的比较）；理解直接调频和间接调频的原理；了解变容二极管直接调频的电路结构和工作原理；了解鉴频特性、相位鉴频、振幅鉴频，比例鉴频电路结构和工作原理。 | 10 | 课堂讲授、课堂讨论、案例分析。 | 2、3 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | **单调谐放大器** | 2 | （1）按要求连接电路（注意接线前先测量+12V电源电压，无误后关断电源再接线），接线后仔细检查，确认无误后接通电源；  （2）静态测量。测量各静态工作点，计算并填表；  （3）动态研究。用点频法观察回路谐振曲线*Vo*～*f*；测放大器的动态范围*Vi～Vo*（在谐振点）。通频带测量。回路电阻对和*Q*值的影响。 | 熟悉电子元器件和高频电路实验箱。  熟悉谐振回路的幅频特性分析，通频带与选择性。  熟悉信号源内阻及负载对谐振回路的影响。  熟悉和了解放大器的动态范围及其测试方法。 | 2、3 |
| 2 | **LC电容反馈式三点式振荡器** | 2 | （1）检查静态工作点；  （2）振荡频率与振荡幅度的测试：改变CT电容，分别接不同电容时，记录相应的频率值，用示波器测量相应振荡电压的峰-峰值VP-P。测试当*C*、不同时，起振点、振幅与工作电流IEQ的关系； | 掌握*LC*三点式振荡电路的基本原理，*LC*电容反馈式三点振荡电路设计及参数计算。  掌握振荡回路*Q*值对频率稳定度的影响。  掌握振荡器反馈系数不同时，静态工作电流IEQ对振荡器起振及振幅的影响。 | 2、3 |
| 3 | **乘法器振幅调制器** | 2 | （1）直流调制特性的测量；  （2）实现100%调幅及解调。 | 掌握用集成模拟乘法器实现全载波调幅和抑制载波双边带调幅的方法与过程，并研究已调波与二输入信号的关系。  掌握测量调幅系数的方法。  进一步了解调幅的原理，掌握调幅波的解调方法。 | 2、3 |
| 4 | **调频信号的调制和解调** | 2 | （1）调制  设调制信号：， 载波信号：  对于单音调制，调频波的数学表达式为：  （2）鉴频  采用相移乘法鉴频器解调，它是将输入FM信号经微分电路生成调幅型的FM信号，然后通过包络检波器进行检波，便可还原出原调制信号。 | 熟悉MATLAB基本指令和编程方法；  进一步熟悉调频和解调的基本原理；  观察调频波和鉴频器输出信号的波形和频谱结构。 | 2、3 |

**四、课程思政**

《高频电子线路》课程讲述的是通信系统，特别是无线通信系统的相关内容，近年来我国在通信领域有许多重大研究成果及工程，如“天眼”和量子通信领域内的成就等。这些重大成果的研制成功，体现了我国科学家及工程技术人员勇于探索，积极思考，不畏困难的精神。作为电子信息专业的学生，大家在学好理论知识，扎实掌握工程技能的基础上，还应该向前辈们学习，认真钻研，积极创新，攻克高新技术难题，为我国电子信息领域发展贡献力量。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：高频电子线路，阳昌汉编著，哈尔滨工程大学出版社，2019年，第4版，ISBN 978-7-5661-2281-0。

（2）实验课教材：高频电子线路实验指导书，自编，2022年。

**2.参考书：**

（1）高频电子线路，许雪梅等，清华大学出版社，2021年。

（2）高频电子线路，金伟正等，清华大学出版社，2020年。

（3）高频电子线路（第5版），高瑜翔，电子工业出版社，2019年。

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学慕课，网址：<https://www.icourse163.org/course/HEBTU-1003428003>

**六、教学条件**

课程实施需要进行实验设计和实现，目前学院已具备实验设备，能够满足学生的实验需求。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂表现** | **作业** | **实验** | **期末**  **考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.4） | 通信系统的基本概念和基本组成，主要功能电路的工作原理 | 4 | 4 | 0 | 24 | 32 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点2.4） | 通信系统各组成电路的分析计算 | 4 | 4 | 10 | 24 | 42 |
| 3 | 目标3：（支撑毕业要求指标点4.2） | 对功能电路的结构或参数进行优化 | 2 | 2 | 10 | 12 | 26 |
| 合计 | |  | 10 | 10 | 20 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （4%） | 通信系统的基本概念和基本组成，主要功能电路的工作原理 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （4%） | 通信系统各组成电路的分析计算 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标3  （2%） | 对功能电路的结构或参数进行优化 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （4%） | 按时上交，书写规范工整；能运用所学理论知识及分析方法解答题目，且完全正确。 | 按时上交，书写规范工整；能运用所学理论知识及分析方法解答题目，80%-90%正确。 | 按时上交，书写规范工整；能运用所学理论知识及分析方法解答题目，70%-80%正确。 | 按时上交，书写规范工整；能运用所学理论知识及分析方法解答题目，60%-70%正确。 | 不按时上交。 |
| 课程目标2  （4%） | 按时上交，书写规范工整；能运用所学理论知识及分析方法解答题目，且完全正确。 | 按时上交，书写规范工整；能运用所学理论知识及分析方法解答题目，80%-90%正确。 | 按时上交，书写规范工整；能运用所学理论知识及分析方法解答题目，70%-80%正确。 | 按时上交，书写规范工整；能运用所学理论知识及分析方法解答题目，60%-70%正确。 | 不按时上交。 |
| 课程目标3  （2%） | 按时上交，书写规范工整；能运用所学理论知识及分析方法解答题目，且完全正确。 | 按时上交，书写规范工整；能运用所学理论知识及分析方法解答题目，80%-90%正确。 | 按时上交，书写规范工整；能运用所学理论知识及分析方法解答题目，70%-80%正确。 | 按时上交，书写规范工整；能运用所学理论知识及分析方法解答题目，60%-70%正确。 | 不按时上交。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标3  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （24%） | 通信系统的基本概念和基本组成，主要功能电路的工作原理 | 对通信系统的基本概念和基本组成，主要功能电路的工作原理等能够熟练掌握。 | 对通信系统的基本概念和基本组成，主要功能电路的工作原理等能够较好掌握。 | 对通信系统的基本概念和基本组成，主要功能电路的工作原理等能够基本掌握。 | 对通信系统的基本概念和基本组成，主要功能电路的工作原理等能够一般掌握。 | 对通信系统的基本概念和基本组成，主要功能电路的工作原理等掌握较差。 |
| 课程目标2  （24%） | 通信系统各组成电路的分析计算 | 熟练掌握通信系统的主要功能电路的分析计算。 | 较好掌握通信系统的主要功能电路的分析计算。 | 基本掌握通信系统的主要功能电路的分析计算。 | 一般掌握通信系统的主要功能电路的分析计算。 | 没掌握通信系统的主要功能电路的分析计算。 |
| 课程目标3  （12%） | 对功能电路的结构或参数进行优化 | 熟练掌握通信系统的主要功能电路的结构和参数优化方法。 | 较好掌握通信系统的主要功能电路的结构和参数优化方法。 | 基本掌握通信系统的主要功能电路的结构和参数优化方法。 | 一般掌握通信系统的主要功能电路的结构和参数优化方法。 | 没掌握通信系统的主要功能电路的结构和参数优化方法。 |

**八、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

（1）阶段性考核反馈：课堂测试采用客观题形式，并利用线上教学工具如超星学习通进行实施，学生做完即可获得考核结果；课后作业采用主观题形式，并利用线上教学工作如学习通进行实施，学生完成后线上提交，及时采用学生互评或教师批改形式进行作业批改，批改后学生可查看结果，使得学生能够及时了解自己对知识的掌握程度。

（2）终结性考核反馈：考试结束后，及时将成绩反馈给学生，同时将课程成绩构成和评定方式、试卷特点和成绩分析等告知学生，对学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

（1）教学内容调整：根据学生考核结果的分析，了解学生在哪些知识点上存在不足，通过调整教学内容，加强对薄弱环节的讲解和练习，确保学生能够全面理解和掌握所学知识和技能。

（2）教学方法优化：多种教学方法或教学活动并举，提高学生的参与度，激发学生的学习兴趣。

# 电磁场与电磁波

（Electromagnetic Field and Wave）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021569** | **课程总学时：32** | **实验学时： 8学时** |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:**基础类 | **开设学期：第 4 学期** |
| **课程负责人：王秀山** | **课程团队：** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：电子信息工程** | | |
| **对先修的要求：高等数学，物理学** | | |
| **对后续的支撑：高频线路，单片机原理等** | | |
| **主撰人：王秀山** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程是高等学校电子信息工程类各专业本科生必修的一门技术基础课，是学生设计嵌入式系统和电子类器件的基础理论。学习目标是为嵌入式系统硬件设计提供理论和技术支撑，解决电磁兼容和干扰问题，提高系统的可靠性。通过本课程的学习，使学生熟悉电磁场与电磁波的基本理论，掌握其规律，对一些基本的电磁场与电磁波问题能进行定性分析和定量计算。通过本课程的学习，学生也应掌握宏观电磁场的基本属性和运动规律，掌握宏观电磁场的基本求解方法，了解宏观电磁场的主要应用领域及其原理，训练分析问题、归纳问题的科学方法，培养用数学解决实际问题的能力。本课程中有大量的公式推导，对高等数学的微积分和多重积分有较高要求，因此应重视学生基础知识的学习。梳理本书内容，把常用的数学公式和计算罗列出来，让学生课下重点练习。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 理解并掌握电磁场与电磁波的基本概念和方法，并具有将其运用到电子信息工程专业领域的能力。 | 指标点1.2 | 1.工程知识 |
| 2 | 能够在安全、法律、环境等现实约束条件下，从技术、经济角度对微波、天线、电磁兼容等设计方案的可行性进行评价。 | 指标点7.2 | 7.环境和可持续发展 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 第一部分 矢量分析：正交坐标系；标量场的等值面及等值面方程，标量场的梯度；矢量线的微分方程；矢量场的不变特性，矢量线的特性；矢量场的散度和旋度；哈密顿算子▽和拉普拉斯算子▽2，格林定理；高斯散度公式和斯托克斯公式；两个零恒等式；无旋场与无散场；亥姆霍兹定理。重点：掌握标量场的梯度、矢量场的散度、旋度的概念和运算，及其对场的性质的描述。  难点：建立微分形式的场方程。 | 掌握标量场的等值面及等值面方程，标量场的梯度；矢量线的微分方程，矢量场的散度和旋度；哈密顿算子▽和拉普拉斯算子▽2；高斯散度公式和斯托克斯公式，两个零恒等式；亥姆霍兹定理。理解圆柱坐标系、球坐标系；方向导数、通量、环量；无旋场与无散场；格林定理。了解矢量场的不变特性，矢量线的特性。 | 8 | 采用启发式教学、鼓励学生自学、培养学生自学能力。贯彻少而精的原则，精选教学内容，精讲多练。 | 目标1 |
| 2 | 第二部分 电磁场的基本规律：宏观电荷和电流是产生电磁场的场源；电荷守恒定律和全电流连续性原理是宏观电磁现象必须遵循的基本定律；电场强度　库仑定律；安培力定律　磁感应强度；静止自由空间电磁场基本方程的积分形式和微分形式；传导、极化、磁化；静止介质中电磁场基本方程的积分形式和微分形式；法拉第电磁感应定律、位移电流；麦克斯韦方程；根据电磁场基本方程的微分形式，导出电磁场在两种不同介质分界面的边界条件。重点：总结归纳电磁场运动规律的基本方程，并讨论物质对电磁场的三种响应——传导、极化和磁化，麦克斯韦方程以及电磁场在不同介质分界面的边界条件。难点：电磁场在不同介质分界面的边界条件的确定。 | 掌握电荷守恒定律和全电流连续性原理是宏观电磁现象必须遵循的基本定律；电场强度　库仑定律；安培力定律　磁感应强度；传导、极化、磁化；法拉第电磁感应定律、位移电流；麦克斯韦方程；电磁场在两种不同介质分界面的边界条件。理解宏观电荷和电流是产生电磁场的场源；静止自由空间电磁场基本方程的积分形式和微分形式；传导、极化、磁化；静止介质中电磁场基本方程的积分形式和微分形式；根据电磁场基本方程的微分形式，导出电磁场在两种不同介质分界面的边界条件。了解媒质的特性。 | 12 | 强调数学知识应用，但不拘泥于数学知识的推导中。本部分主要是把第一章的基本知识应用到电磁场中去，属于知识的迁移。采用的方法同第一章。 | 目标2 |
| 3 | 求解边值问题的常用的方法和场的实验研究；边值问题解答的唯一性；镜象法计算简单的电场问题；分离变量法和有限差分法。重点和难点：积分法，镜像法，分离变量法。 | 了解边值问题分类，有限差分法。理解唯一性定理。掌握积分法，镜像法，分离变量法求解边值。 | 4 | 讲授 | 目标1 |

1. **实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **课程目标** |
| 1 | 静电场仿真 | 2 | （1）学习MATLAB的基本用法，了解 MATLAB 的目录结构和基本功能以及MATLAB在信号与系统中的应用。  （2）点电荷静电场仿真、电偶极子的电场分布仿真。 | 建立静电场中电场及电位空间分布的直观概念。 | 课程目标1 |
| 2 | 恒定电场仿真 | 3 | 高压直流电线表面的电场分布仿真。 | 建立恒定电场中电场及电位空间分布的直观概念。 | 课程目标2 |
| 3 | 恒定磁场仿真 | 3 | 圆环电流周围引起的磁场分布仿真。 | 建立恒定磁场中磁场空间分布的直观概念。 | 课程目标2 |

**四、课程思政**

本部分主要是培养学生坚持民族自信，发展我国电磁领域的新兴技术。

课程思政素材:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **立德树人（德育）素材** | **对应章节** | **教学方法** |
| 1 | 向科学大家学习 | 全书 | 从电磁学发展史出发，培养学生勇于探索、坚持不懈的科学精神。在电磁理论的建立过程中，有很多伟大的科学家，他们的努力和坚持推动了科技的进步和社会的发展。著名电磁科学家的个人修养、道德品质、科学精神是良好的德育素材。灵活搭建知识点和人文思政元素之间联系的桥梁，挖掘科学家所拥有的巨大教育力量，用他们正确的思想启迪学生，高尚的情操感染学生，优良的行为引导学生，培养学生勇于探索、坚持不懈的科学精神。 |

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：电磁场与电磁波 第二版. 曹祥玉 编著. 西安电子科技大学出版社，2017 年

（2）实验课教材：电磁场与电磁波教学指导. 邹鹏等 编著. 清华大学出版社 2016年。

**2.参考书：**

（1）电磁场与电磁波第三版. 杨儒贵编著. 高等教育出版社，2019年

（2）电磁场与电磁波第四版. 谢处方 绕克谨 编著. 高等教育出版社2006年

（3）电磁场与电磁波第二版. 杨洪欣等 编著. 清华大学出版社2016年

**3.推荐网站：**

（1）西安电子科技大学，http://see.xidian.edu.cn/faculty/hmlu/jiaoxuedagang/index.html

（2）厦门大学，网http://boya.xmu.edu.cn/mfmw/emfeplan.html

**六、教学条件**

软件仿真需要计算机教室，安装matlab软件。课堂教学需要配备多媒体和安装matlab软件。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **平时成绩（40%）** | | | **期末考试（60%）** | **成绩比例%** |
| **课堂表现**  **（10%）** | **作业**  **（20%）** | **实验**  **（10%）** |
| 1 | 1.2 | 电磁波基础知识 | 5 | 8 | 2 | 20 | 35 |
| 2 | 7.2 | 电磁场复杂问题求解 | 5 | 12 | 8 | 40 | 65 |
| 合计 | |  | 10 | 20 | 10 | 60 | 100 |

（1）作业评分标准

| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标1  （8%） | 按时交作业，信号与系统概念理解正确，相关知识点论述清晰，能正确电磁场的基本公式、概念，会利用电磁场基本理论建立工程模型并求解。 | 按时交作业，信号与系统概念理解正确，相关知识点论述比较清晰，能基本正确电磁场的基本公式、概念，基本会利用电磁场基本理论建立工程模型并求解。 | 按时交作业，信号与系统概念理解基本正确，相关知识点论述基本清晰，会使用电磁场的基本公式、概念，理解电磁场基本理论，初步建立基本工程模型并求解。 | 按时交作业，信号与系统基本概念理解一般，相关知识点论述一般，能初步理解电磁场的基本公式、概念，原则上会利用电磁场基本理论建立基本工程模型。 | 不交或不按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清晰；不能正确电磁场的基本公式、概念，了解利用电磁场基本理论建立基本工程模型。 |
| 课程目标2  （12%） | 按时交作业，基本概念理解正确，相关知识点论述清晰；能熟练使用电磁场理论分析、求解电磁场方程。 | 按时交作业，基本概念理解正确，相关知识点论述比较清晰；能较为熟练使用电磁场理论分析、求解电磁场方程。 | 按时交作业，基本概念理解基本正确，相关知识点论述基本清晰；基本能熟练使用电磁场理论分析、求解电磁场方程。 | 按时交作业，基本概念理解一般，相关知识点论述一般；基本会使用电磁场理论分析、求解电磁场方程。 | 不交或不按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清晰；相关知识点论述不清晰；不能使用电磁场理论分析、求解电磁场方程。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

1. 实验环节考核与评价标准

| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标1  （2%） | 按照要求完成实验预习，并按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序简洁明了，运行结果及分析正确。 | 按照要求完成实验预习，并按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序较为简洁，运行结果及分析正确。 | 按照要求完成实验预习，并基本按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序一般，运行结果及分析基本正确。 | 基本按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序较为一般，运行结果及分析基本正确。 | 不按要求预习，不按要求进行程序编写和调试；程序编写不正确，运行结果及分析有误。 |
| 课程目标2  （8%） | 按照要求完成实验预习，并按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序正确简洁，运行结果及分析正确，实验报告撰写规范。 | 按照要求完成实验预习，并按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序较为简洁，运行结果及分析正确，实验报告撰写较规范。 | 按照要求完成实验预习，并基本按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序一般，运行结果及分析基本正确，实验报告撰写欠规范。 | 基本按照相关实验要求进行程序编写和调试，程序较为一般，运行结果及分析基本正确，实验报告撰写欠规范。 | 不按要求预习，不按要求进行程序编写和调试；程序编写不正确，运行结果及分析有误，无实验报告。 |

（3）课堂表现与评分标准

| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标2  （5%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （5%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（4）期末考核与评分标准

| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （20%） | 电磁场基本概念、定理和方程求解。 | 掌握标量场的等值面及等值面方程，标量场的梯度；掌握矢量线的微分方程，矢量场的散度和旋度；熟练使用高斯散度公式和斯托克斯公式、两个零恒等式和亥姆霍兹定理求解基本工程问题，会求解电磁场的边值问题。 | 基本掌握电磁场梯度、散度和旋度基本概念；基本掌握矢量线的微分方程；基本熟练使用高斯散度公式和斯托克斯公式、两个零恒等式和亥姆霍兹定理求解基本工程问题，基本会求解电磁场的边值问题。 | 理解电磁场梯度、散度和旋度基本概念；理解矢量线的微分方程；会使用高斯散度公式和斯托克斯公式、两个零恒等式和亥姆霍兹定理求解基本工程问题，理解电磁场的边值问题。 | 基本理解电磁场梯度、散度和旋度基本概念；基本会使用高斯散度公式和斯托克斯公式、两个零恒等式和亥姆霍兹定理求解基本工程问题，基本理解电磁场的边值问题。 | 不理解电磁场梯度、散度和旋度基本概念；不会使用高斯散度公式和斯托克斯公式、两个零恒等式和亥姆霍兹定理求解基本工程问题，不会电磁场的边值问题。 |
| 课程目标2  （40%） | 恒定电场、静电场和恒定磁场的方程描述和求解。 | 掌握电磁场的散度、旋度和极化等基本概念。掌握静电场高斯通量定理、泊松方程和拉普拉斯方程求解。掌握磁感应强度、磁场强度、磁化强度的定义及三者间关系和磁通连续性原理。 | 基本掌握电磁场的散度、旋度和极化等基本概念。基本掌握静电场高斯通量定理、泊松方程和拉普拉斯方程求解。掌握磁感应强度、磁场强度、磁化强度的定义及三者间关系和磁通连续性原理。 | 理解电磁场的散度、旋度和极化等基本概念。掌握静电场高斯通量定理、泊松方程和拉普拉斯方程求解。理解磁感应强度、磁场强度、磁化强度的定义及三者间关系和磁通连续性原理。 | 基本理解电磁场的散度、旋度和极化等基本概念。基本理解静电场高斯通量定理、泊松方程和拉普拉斯方程求解。掌握磁感应强度、磁场强度、磁化强度的定义及三者间关系和磁通连续性原理。 | 不理解电磁场的散度、旋度和极化等基本概念。不理解静电场高斯通量定理、泊松方程和拉普拉斯方程求解。掌握磁感应强度、磁场强度、磁化强度的定义及三者间关系和磁通连续性原理。 |

**八、考核结果分析反馈**

本课程通过学生的课堂表现、作业和实验完成情况、课程考试成绩来评价课程目标，考核结果通过个人谈话、微信和班会等方式反馈费学生。

针对不同学生的考核结果，对评价的手段进行改进，提高评价的科学性和合理性。

# 数字图像处理

（Digit Image Processing）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021534 | **课程总学时：**32 | **实验学时：**10学时 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第6学期 |
| **课程负责人：**朱娟花 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**高等数学、概率论、线性代数、科学计算与 MATLAB 语言 | | |
| **对后续的支撑：**机器视觉技术与应用、毕业设计 | | |
| **主撰人：**朱娟花 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程是一门多学科交叉、理论性和实践性都很强的综合性课程，是电子信息类专业学生的一门重要专业课程。通过对本课程的学习，使学生了解数字图像的基本概念、数字图像形成的原理，掌握数字图像处理的理论基础和技术方法，着重掌握数字图像的增强、压缩和分割等技术的基本理论和实现方法，熟悉图像处理在农业智能化处理、识别和检测等领域的应用，为将来从事相关领域工作和科学研究奠定基础。

通过本课程的学习，要求学生能够掌握及熟练使用常用的图像处理方法，能够根据需要选择合理的数字图像处理技术和方法，为以后进一步学习和研究其它数字图像处理方法和提高数字图像处理能力奠定基础，并能从事和图像相关的智能化检测方面的研究开发工作。

通过实验的实际操作，使学生加深对数字图像处理基本理论的理解，掌握图像处理技术的基本实现步骤，能独立写出严谨的、有理论分析的实事求是的文理通顺的实验报告，并在数字图像处理的基本知识、基本方法和基本技能方面受到较系统的训练，为数字图像处理的应用打下坚实的基础。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 使学生掌握图像滤波、特征检测、模式识别、图像融合、目标跟踪等机器视觉的基本方法，培养解决机器视觉实际问题的能力。 | 指标点2.1 | 2 |
| 2 | 培养学生将文献转换为实际工程实现的能力，能够根据问题需求，设计解决方案。 | 指标点4.1 | 4 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 第1章绪论  数字图像处理的基本概念与特点，数字图像处理硬件系统，数字图像处理的应用及发展趋势。 | 掌握数字图象处理的一些基本概念，了解本书的讲述内容和图像处理的特点。 | 2 | 课堂PPT讲解。 | 目标1 |
| 2 | 第2章 数字图像处理基础  图像的采样与量化技术、图像数字化设备、数字图像的类型、常见图像文件格式、色度学基础与颜色模型。 | 掌握数字图像及数字图像处理相关的内容 | 2 | 课堂PPT讲解+代码演示；  典型应用案例分析。 | 目标1 |
| 3 | 第3章 图像增强与平滑  直方图的基本概念、图像增强方法换，图像的噪声，模板与卷积运算，图像平滑，图像锐化和图像的伪彩色处理。 | 掌握图像增强和平滑技术，使学生熟悉相关知识并能熟练掌握和运用。 | 6 | 课堂PPT讲解+代码演示；  典型应用案例分析。 | 目标1 |
| 4 | 第4章 图像分割与边缘检测  阈值分割技术、区域增长与聚合、边缘检测与微分运算、轮廓跟踪与提取、图像匹配、投影法与差影法。 | 掌握图像分割与边缘检测的常用方法。 | 4 | 课堂PPT讲解+代码演示；  典型应用案例分析。 | 目标1 |
| 5 | 第5章 图像的几何变换  齐次坐标、几何变换矩阵，图像的比例缩放、平移、镜像、旋转与复合变换。 | 掌握平移、放大、缩小、旋转、镜像等相关知识，要求学生熟练掌握理论知识，并能在实际中应用。 | 2 | 课堂PPT讲解+代码演示；  典型应用案例分析。 | 目标1 |
| 6 | 第6章 数学形态学及其应用  数学形态学的基本概念，二值形态学腐蚀、膨胀、开、闭运算，击中击不中变换，形态学滤波，骨架抽取，细化算法等知识。 | 掌握形态学的处理方法，并能在实际应用中选择合适的处理方法。 | 2 | 课堂PPT讲解+代码演示；  典型应用案例分析。 | 目标1 |
| 7 | 第8章 图像编码  图像编码的目的与意义，编码的基本原理、方法与评价，哈夫曼编码、香农范—范诺编码、行程长度编码、LZW编码、算术编码、JPEG编码。 | 掌握图像编码和压缩技术。 | 4 | 课堂PPT讲解+代码演示；  典型应用案例分析。 | 目标1 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 实验一 图像增强与平滑 | 2 | 1.绘制、分析图像直方图；2.直方图均衡化处理；利用多种灰度变换法对图像进行增强；3.人为产生图像噪声并施加在图像中；4.利用多种平滑技术去除图像噪声。 | 学会对图像直方图的分析；掌握各种灰度变换的图像增强方法，观察图像增强的效果，加深对灰度直方图的理解；掌握图像平滑的基本原理和实现方法。 | 目标2 |
| 2 | 实验二 图像锐化及伪彩色处理 | 2 | 1.分别用roberts、sobel 、Prewitt、log四种算子编写MATLAB程序对图像及添加高斯噪声的图像进行锐化，提取边缘信息。2.运行下列采用8个灰度级密度分割的伪彩色变换程序，观察结果，并分别采用2、16、32个灰度级进行伪彩色处理，编程后运行，观察并比较结果。3、采用灰度级彩色变换的方法，编写程序实现图像的灰度级彩色变换。 | 掌握图像锐化、伪彩色处理的基本原理和基本方法 | 目标2 |
| 3 | 实验三 图像的几何变换 | 2 | 1.编程实现对256×256图像的二倍放大变为512×512。2.编程实现对图像的1/2倍缩小变为128×128。3.编程实现对黑白方格图像的300旋转，并用最近邻域插值变换法对旋转图像的空洞进行填补。4. 编程分别实现对图像的水平镜像和垂直镜像。 | 掌握图像放大、缩小、旋转的基本原理和基本方法；会分析图像处理结果。 | 目标2 |
| 4 | 实验四 图像分割 | 2 | 1.采用人工选择阈值法编写程序，把图像blood.bmp分割为二值图像。尝试不同阈值来分割图像，比较分割效果，选出最满意的阈值。2.采用迭代式阈值选择方法对图像blood.bmp进行二值化处理，并和(一)中处理的结果比较。3.图像的标记和轮廓跟踪。4.图像的减法5.图像的平均。6.编程实现车牌图像的水平投影和垂直投影。7.图像的逻辑“与”运算。8.图像的逻辑“或”运算。 | 掌握图像分割的基本原理和基本方法；能够用所学方法实现图像分割；掌握象素间算术运算的和逻辑运算的方法；学会比较图像处理结果并分析原因。 | 目标2 |
| 5 | 实验五 图像形态学处理 | 2 | 图像腐蚀、图像膨胀、开启、闭合、细化。 | 了解图像腐蚀、膨胀、开启、闭合及细化的目的及意义；能够编程实现图像的各种形态学处理；观察并比较图像处理结果。 | 目标2 |

**四、课程思政**

本课程融合课程思政内容，将德育内容融入课程体系。随着信息化时代的来临，图像及视觉在生活中的应用越来越多，课程讲授时结合实际信息或图像处理案例讲解，激发学生学习兴趣；教学过程中探讨学科前沿动态，引导学生探索新知识及培养创新思维和综合能力；将实践教学与理论教学相结合，用完美的实验结果验证理论知识，加深印象并提高学生对此课程的兴趣。主要从以下几个方面开展课程思政教学：

（1）展示工程项目图像处理效果对比，介绍数字图像处理技术的前沿应用,激发学生学习本课程的兴趣，认识到本课程学习的重要性，同时增强民族自信、科技自信,激发创新热情。

（2）直方图教学，分别展示真彩色图像和索引图像直方图的绘制原理,对比与灰度图像直方图的异同，引导学生的思考，培养学生的举一反三、独立思考的能力。

（3）疫情防控期间利用伪彩色处理技术对高体温人体进行自动识别和标注的案例，增强社会责任。

（4）将图像技术应用到农产品检测、农业机器人领域，树立为农业农村现代化建设服务的思想。

（5）实验数据的客观记录与分析，培养学生的实事求是科学态度。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：数字图像处理（第三版），何东健，西安电子科技大学出版社，2018年。

（2）实验课教材：自编。

**2.参考书：**

（1）Digital Image Processing, Third Edition，Rafael，C.，Gonzalez，电子工业出版社，2017。

（2）数字图像处理（第四版），拉斐尔・C. 冈萨雷斯） 著，阮秋琦 译，电子工业出版社，2020。

（3）数字图像处理系列教程，高飞，刘盛，卢书芳 著，清华大学出版社，2022。

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）西安电子科技大学《数字图像处理》精品课程网站：

http://see.xidian.edu.cn/course/dip/www/jsdw.htm

（2）哈尔滨工程大学《数字图像处理》精品课程网站：

http://gongxue.cn/shuishengxueyuan/ShowArticle.asp?ArticleID=117185

**六、教学条件**

计算机、MATLAB软件等。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂**  **表现** | **作业** | **实验** | **期末**  **考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点2.1） | 数字图像的基本概念、理论基础和技术方法 | 7 | 15 | 2 | 40 | 64 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点4.1） | 能够根据问题需求，设计解决方案。 | 3 | 5 | 8 | 20 | 36 |
| 合计 | |  | 10 | 20 | 10 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （7%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （3%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （15%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤基本完整，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤不全，计算结果不正确。 |
| 课程目标2  （5%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤基本完整，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤不全，计算结果不正确。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （2%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标2  （8%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （40%） | 数字图像的基本概念、理论基础和技术方法。 | 熟练掌握数字图像的基本概念、理论基础和技术方法。 | 掌握数据数字图像的基本概念、理论基础和技术方法。 | 基本掌握数字图像的基本概念、理论基础和技术方法。 | 了解数字图像的基本概念、理论基础和技术方法。 | 不了解数字图像的基本概念、理论基础和技术方法。 |
| 课程目标2  （20%） | 能够根据问题需求，设计解决方案。 | 具有很强的应用数字图像处理基本原理，对相关工程问题提出解决方案，并能得到有效结果。 | 具有较强的应用数字图像处理基本原理，对相关工程问题提出解决方案，并能得到有效结果。 | 具有一定的应用数字图像处理基本原理，对相关工程问题提出解决方案，并能得到有效结果。 | 具有初步的应用数字图像处理基本原理，对相关工程问题提出解决方案，并能得到有效结果。 | 不能应用数字图像处理基本原理，对相关工程问题提出解决方案，并能得到有效结果。 |

**八、考核结果分析反馈**

通过多种形式进行过程性评价。每次作业批改打分及时反馈、针对普遍存在的错题及时讲解；课堂互动了解学生对重难点掌握情况；期末考试综合评估学生对课程的学习情况，写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

# 嵌入式操作系统

（Embedded Operating System）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021539 | **课程总学时：**32 | **实验学时：** 8 **学时** |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:** 专业深化类 | **开设学期：**第6学期 |
| **课程负责人：**姚准 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**C语言编程基础、数据结构基础、计算机基础 | | |
| **对后续的支撑：**实践机会：学生可以通过实习、参加科技比赛等途径获取实践经验，进一步巩固和扩展嵌入式系统的应用能力。研究和开发：嵌入式系统技术在各个领域都有广泛的应用，学生可以通过参与研究开发项目，将所学知识应用到实践中，提高实际应用能力。 | | |
| **主撰人：姚准** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

嵌入式操作系统是电子信息工程专业的选修课，该课程主要培养学生具备嵌入式操作系统基础知识和具有用RTOS构建嵌入式系统的能力。主要讲述嵌入式系统中实时操作系统和其他技术，通过本课程的学习，学生掌握设计、开发和测试嵌入式系统所需的技术和方法；实践嵌入式系统项目开发基本流程；为嵌入式系统开发奠定良好的基础。本课程采用课堂讲授的方式进行教学，教学中采用课堂讨论和课堂提问等方式与学生进行交流互动，同时课堂上有一定量的实例练习，提高使用专用工具进行程序设计的能力，巩固和加深对理论课中知识的理解，提高对所学知识的综合运用能力。通过本课程的学习，使学生具有嵌入式操作系统的分析能力和初步设计能力。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 较深入地了解嵌入式操作系统的组成及工作原理；具有较高的汇编语言源程序的阅读能力和一定的程序编写能力；掌握嵌入式操作系统的使用方法和移植方法。 | 指标点2.1 | 2 |
| 2 | 通过分组讨论、师生互动等，能够锻炼学生沟通交流能力，培养创新能力，具有嵌入式操作系统的分析能力。 | 指标点9.2 | 9 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 1. 嵌入式系统概论   使学生明确学习本课程的目的、意义、任务，掌握嵌入式系统的定义，了解其主要应用领域、研究范围及发展方向；了解掌握几种典型的嵌入式实时操作系统和嵌入式软实时操作系统的特色、优缺点和常见应用领域  重点：嵌入式系统的基本组成和分类、发展趋势、相关研究领域。VxWorks、Windows CE、Embedded Linux等嵌入式系统的特点与应用领域。  难点：嵌入式系统体系结构；嵌入式操作系统选型方法 | 了解嵌入式系统的发展历史和应用现状、嵌入式系统的定义、体系结构与基本特征和嵌入式系统的常见种类。 | 2 | 本部分推荐多媒体教学，进行理论讲授，应注意各种操作系统之间的区别与联系，对实时操作系统加以举例说明 | 目标1 |
| 2 | 1. 嵌入式实时操作系统——UCOS-II   嵌入式实时系统UCOS-II的基本概念及如何在其基础上进行应用程序开发  重点：建立嵌入式操作系统UCOS-II上的任务、实现UCOS-II的任务间通信  难点：信号量、互斥型信号量、事件标志组、内存管理、消息邮箱管理的API应用 | 了解UCOS-II、实验环境的搭建。理解任务管理API应用、信号量管理API应用、互斥型信号量管理API应用，掌握事件标志组管理API应用、消息邮箱管理API应用和内存管理API应用。 | 9 | 本部分推荐多媒体教学，最好使用机房授课。理论讲授和实验相结合，对每个API函数的功能及参数可采用比较教学方式。 | 目标1  目标2 |
| 3 | 1. Linux系统操作基础学   掌握常见的linux操作系统的安装与定制；掌握嵌入式开发过程中常用的linux命令；熟练使用VI编辑器  重点：linux操作系统的安装与定制、常用的linux命令的使用  难点：linux操作系统的安装与定制、使用VI编辑器进行文件编辑 | 了解linux系统的安装以及linux常用命令，掌握Linux系统中常见文件类型和常用目录，文件通配符用法和文件操作权限，应用实例示范常用命令的用法和参数选择，理解输入输出转向和管道功能，对嵌入式系统开发过程中常用的VI编辑器进行较详细的讲解。 | 9 | 本部分推荐多媒体教学，最好使用机房授课。理论讲授和实验相结合。 | 目标1  目标2 |
| 4 | 1. 嵌入式开发环境的搭建   掌握建立嵌入式系统开发环境，熟悉嵌入式开发工程中使用的TFTP、Telnet和NFS服务，学会使用minicom终端  重点：建立嵌入式系统开发环境、TFTP、Telnet和NFS服务、使用minicom终端  难点：建立嵌入式系统开发环境、TFTP、Telnet和NFS服务 | 理解并掌握如何建立嵌入式系统开发环境，首先学习与嵌入式系统开发相关的linux服务TFTP、NFS服务并如何配置，随后介绍配置linux里面的超级终端minicom，最后学习如何编译嵌入式Linux内核。 | 6 | 本部分推荐多媒体教学，最好使用机房授课。理论讲授和实验相结合。 | 目标1  目标2 |
| 5 | 1. linux的C语言程序设计   掌握使用GCC编译C语言程序；理解基本的makefile文件的编写语法；熟练掌握在linux系统里面使用C语言进行程序设计；掌握ARM汇编和C进行简单混合编程。  重点：C语言程序设计、makefile文件的编写  难点：ARM汇编和C进行简单混合编程规则。 | 理解Linux系统下常用的C语言编译工具GCC，对GCC常用的参数进行了详细说明，并进行了举例；随后介绍C语言调试工具GDB，列举调试命令及其功能，并以实例说明GDB的用法；掌握介绍C语言项目管理工具make，说明makefile文件的编写语法，并以实例演示了make工具的使用。 熟练掌握ARM汇编和C进行简单混合编程。。 | 6 | 通过课堂讲授与课堂讨论，引发学生对于新技术的理解应用应用。 | 目标1  目标2 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | UCOS-II任务间通信 | 3 | UCOS-II模块间的仿真通信，①实验环境的搭建。②编程实现信号量、互斥型信号量、事件标志组、内存管理、消息邮箱管理。③熟悉各种通信方式API函数。④理解各种通信方式的实现机制。 | 独立完成，保存实验结果 | 目标1  目标2 |
| 2 | Linux系统操作实验 | 3 | 熟悉linux 程序设计，在计算机上面安装虚拟机，虚拟机里面定制安装linux操作系统；熟练使用常见的linux命令和VI编辑器。 | 独立完成，保存实验结果 | 目标1  目标2 |
| 3 | ARM汇编语言程序设计 | 2 | ARM汇编语言练习，使用GCC编译C语言程序，编写基础的makefile文件，学会使用ARM汇编和C语言进行基础的混合编程。 | 独立完成，保存实验结果 | 目标1  目标2 |

**四、课程思政**

在嵌入式系统课程中，课程思政教育从以下几个方面展开：

一、注重课程内容与国家发展战略的结合。在教授嵌入式系统的基础知识与技术的同时，将其与中国制造2025、工业4.0等国家发展战略相结合，引导学生了解我国产业升级和转型的大背景，从中意识到个人发展与社会发展的关系，激发学生的社会责任感和家国情怀。

二、加强实践教学的思想教育功能。在课程实验、项目设计等环节中引入思想教育元素，如关注环保、遵纪守法、勤俭节约等方面，帮助学生从实践中感悟到社会公德、道德情操等思想教育要素。

三、提高学生职业道德意识。将职业道德的内涵和培养方式渗透到嵌入式系统课程中，引导学生了解职业操守、工作道德、职业规范等方面。同时，帮助学生理解自己在这个行业中的作用和责任，激发他们的使命意识。

四、促进师生互动，建立良好的教育关系。在嵌入式系统教学中，加强师生互动、同学间互助、团队协作等环节，建立师生之间相互尊重、相互理解、相互帮助的良好教育关系，帮助学生发展积极向上的人生态度和积极乐观的情感稳定性。

通过以上措施，可以在嵌入式系统课程中有效开展思政教育，提升学生综合素质和职业能力，为未来的工作和社会责任做好充分准备。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：嵌入式实时操作系统μC\OS-Ⅱ教程，程文娟编著，西安电子科大出版社，2017年，第2版，9787560644004

**2.参考书：**

（1）嵌入式系统设计师教程（第2版）.崔西宁等. 清华大学出版社，2019年

（2）嵌入式实时操作系统μC/OS原理与实践，卢有亮编著，电子工业出版社，2014年

（3）嵌入式操作系统风云录：历史演进与物联网未来. 何小庆. 机械工业出版社，2016年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国慕课，<https://www.icourse163.org/vemooc>

（2）技术论坛，https://www.cnblogs.com/proteus/archive/2011/11/14/2248724.html

（3）CSDN，https://baijiahao.baidu.com/s?id=1646993060730654331&wfr=spider&for=pc

**六、教学条件**

学院配备有嵌入式系统实验室，有独立机房。本课程负责人新进年轻老师，常年工作在科研一线，对于专业当前研究热点及方向十分熟悉。教室及设备在数量和功能上满足教学需求，学校有良好的管理、维护和更新机制，方便教师进行教学。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **作业** | **实验** | **讨论** | **期末** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点2.1） | 嵌入式操作系统UCOS-II上的任务、实现UCOS-II的任务间通信，常用的linux命令的使用情况。 | 10 | 10 | 0 | 40 | 60 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点9.2） | 嵌入式操作系统UCOS-II上的任务、实现UCOS-II的任务间通信，常用的linux命令讨论和创新想法。 | 0 | 0 | 10 | 30 | 40 |
| 合计 | |  | 10 | 10 | 10 | 70 | 100 |

（1）课堂讨论与评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标2  （10%） | 考核学生课堂讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与讨论，对农业大数据技术与创新应用领域有创新或独特见解。 | 遵守课堂纪律，认真参与讨论，对农业大数据技术与创新应用领域有一定理解。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回应讨论，对农业大数据技术与创新应用领域有一定理解。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回应讨论，对农业大数据技术与创新应用领域理解不准确。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂讨论，不能回应讨论。 |

（2）平时作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （10%） | 按时上交，书写规范工整；能够灵活运用所学知识，对嵌入式系统有创新或独特见解。 | 按时上交，书写工整；能够灵活运用所学知识，对嵌入式系统有创新或独特见解。 | 按时上交，书写较工整；能够运用所学知识，对嵌入式系统有一定理解。 | 按时上交，书写潦草；能够运用所学知识，对嵌入式系统有一定理解。 | 不按时上交，书写潦草；对嵌入式系统理解不准确。 |

（3）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （10%） | 完美解决实验问题，结题报告好，实验出勤及时 | 较好解决实验问题，结题报告好，实验出勤及时 | 较好解决实验问题，结题报告较好，实验出勤一般及时 | 一般解决实验问题，结题报告一般，实验出勤一般及时 | 未解决实验问题，结题报告较差，实验出勤及时 |

（4）期末考查与评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1（40%） | 主要考查对嵌入式系统的认识。 | 论文检索与嵌入式系统相关，专业词汇翻译正确，语句通顺。 | 论文检索与嵌入式系统相关，专业词汇翻译正确，语句较为通顺。 | 论文检索与嵌入式系统相关，专业词汇翻译大部分正确，语句通顺。 | 论文检索与嵌入式系统相关，专业词汇使用大部分正确，语句较为通顺。 | 论文检索与嵌入式系统不相关，专业词汇使用不正确，语句不通顺。 |
| 课程目标2  （30%） | 主要考查相互协作，运用课堂知识对实际生活中问题的解决情况。 | 能够运用课堂知识解决实际生活问题；团队协调能力强。 | 能够运用课堂知识解决实际生活问题；团队协调能力强较强。 | 较好运用课堂知识解决实际生活问题；团队协调能力强。。 | 有限运用课堂知识解决实际生活问题；团队协调能力一般。 | 不能够运用课堂知识解决实际生活问题；团队协调能力较差。 |

**八、考核结果分析反馈**

嵌入式系统结果及成绩会通过学习通或者教务系统反馈给每位同学，通过学生对课堂情况的反馈，基于考核结果，拓展教学知识，改进教学和学习方式，灵活使用考核方式，为本专业人才培养目标服务。

# 工程项目管理

（Project Management）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021542 | **课程总学时：**32 | **实验学时：**  0 学时 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:** 专业类 | **开设学期：**第 6 学期 |
| **课程负责人：**王玲 | **课程团队：**李贵强 季宝杰 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**高等数学、概率论与数理统计。 | | |
| **对后续的支撑：**为学生毕业设计提供项目管理的相关基础知识，为学生就业提供项目管理及经济决策基础知识**。** | | |
| **主撰人：**王玲 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

课程是电子信息工程专业的专业类必修课，本课程主要讲解项目管理和经济决策相关知识。通过理论教学和案例分析，使学生对项目实施过程有一个全面的了解，对投资决策、项目管理在实现工程项目经济效益最大化方面的重要性有一个清晰的认识。本课程主要了解工程管理和经济决策的基本概念、基本原理和方法，培养电子信息类专业学生的项目管理能力和经济意识，增强经济观念，能运用工程项目管理和经济决策的基本知识、基本理论，以市场为背景，经济为目标，技术为手段，对技术方案进行比较、评价和选优。本课程的具体教学目标如下：

1. 了解和掌握工程行业相关的法律法规、技术标准、知识产权、产业政策等，并能对工程实施方案基于经济、技术和社会分析进行综合评价，并在实施过程中能够坚定地以社会主义核心价值观为指导。
2. 培养学生的工程伦理意识，遵守工程职业规范。
3. 培养学生具备大型工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理、信息管理专业知识和能力。培养学生工程项目管理能力，能够对具体项目进行分析和经济决策评价。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 课程目标 | 支撑毕业要求指标点 | 毕业要求 |
| 1 | 目标1：了解和掌握工程行业相关的法律法规、技术标准、知识产权、产业政策等，并能对工程实施方案基于经济、技术和社会分析进行综合评价，并在实施过程中能够坚定地以社会主义核心价值观为指导。 | 指标点3.4 能够在电子信息工程领域的设计环节考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素。 | 3 |
| 2 | 目标2：培养学生的工程伦理意识，遵守工程职业规范。 | 指标点8.2 能够在电子信息工程领域工程实践中理解并遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，理解工程师对公众的安全、健康、福祉和环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行责任。 | 8 |
| 3 | 目标3：培养学生具备大型工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理、信息管理专业知识和能力。培养学生工程项目管理能力，能够对具体项目进行分析和经济决策评价。 | 指标点11.1 理解并掌握电子信息工程项目中涉及的管理和经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。 | 11 |

**三、教学内容及进度安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 一、绪论  1．机电工程的工程范围及类型  2．项目管理的概念、内涵及类型 | 1．认知机电工程项目管理的重要性及担任大型工程项目经理的必要条件；  2．认知机电工程项目范围和特点；  3．认知项目管理的特点。 | 1 | 课中理论讲授，课后学生通过观看《大国工匠》视频材料了解机电工程项目管理的重要性。 | 1  2 |
| 2 | 二、机电工程概述  1．工业机电安装工程  2．建筑机电安装工程  3．机电工程的划分  4．机电工程安装技术 | 1．辨识工业安装机电工程和建筑安装机电工程；  2．掌握典型的机电工程安装流程；  3．掌握机电工程划分方法，并应用与复杂机电工程项目的划分；  4．应用机电工程安装相关技术解决项目实施中的具体技术问题。 | 3 | 课前推荐学生在慕课自学，课中理论讲授，课后学生查阅全国一级建造师执业资格考试了解机电工程管理与实务相关考试内容。 | 1 |
| 3 | 三、工程项目管理概述  1．工程管理与工程项目管理  2．工程项目的组织  3．工程项目的管理与监理  4．机电工程项目的全过程管理 | 1. 掌握项目结构图、组织结构图、合同结构图、工作任务分工表、管理职能分工表、工作流程图的制定；  2．明晰工程项目管理和监理的职责区别；  3．明晰机电工程项目的全过程管理。 | 2 | 课前推荐学生在慕课自学，课中理论讲授，课后学生通过作业进一步了解项目的全过程管理内容。 | 1  2 |
| 4 | 四、机电工程施工招投标及合同管理  1．机电工程项目的招标  2．机电工程项目的投标  3．机电工程施工合同管理 | 1．了解和掌握招标、投标、评标的基本程序、基本方法和相关规定；  2. 承发包的基本模式、招标程序、投标程序、投标的风险决策、决策数学模型和投标技巧；  3. 投标的风险决策、投标决策的数学模型。 | 2 | 课前推荐学生在慕课自学，课中理论讲授，通过案例分析，了解招投标的流程和规范。 | 2  3 |
| 5 | 五、机电工程设备采购管理  1．工程设备采购工作程序  2．工程设备采购询价与评审  3．设备购置费用计算  4．工程设备监造及检验 | 1. 了解和掌握不同的建设阶段费用管理的内容、基本原理和基本方法；  2. 价值工程在设计技术经济分析中的应用、索赔的概念和计算、工程计量、工程进度款支付与结算方法、投资偏差分析方法。 | 4 | 课前推荐学生在慕课自学，课中理论讲授，通过案例分析，了解设备采购的管理、流程和规范。 | 2  3 |
| 6 | 六、机电工程施工及资源管理  1．机电工程施工组织设计  2．机电工程施工资源管理  3．机电工程施工协调管理 | 1．了解施工协调管理的内容及方式；  2. 掌握施工的组织设计，施工的人力、材料、设备、机械、技术以及资金的动态管理。 | 2 | 课前推荐学生在慕课自学，课中理论讲授，通过案例分析，了解资源管理的重要性及相关法规制度。 | 3 |
| 7 | 七、机电工程施工进度管理  1．施工进度计划  2．施工进度控制与调整  3．赢得值法进度分析与控制 | 1.学生了解和掌握进度计划的编制、优化、检查和调整的基本原理和基本方法；  2.掌握单代号网络图时间参数计算、实际进度与计划进度的比较方法、双代号网络图时间参数计算的按节点计算法、单代号搭接网络计划时间参数的计算、费用优化；  3．掌握单代号网络图时间参数计算、单代号搭接网络计划时间参数的计算、费用优化。  4. 赢得值法进度分析与控制方法。 | 4 | 课中学会识图，课后作业学会绘制施工进度图，以及进度分析及控制方法。 | 3 |
| 8 | 八、机电工程施工预结算及成本管理  1．机电工程施工预算  2．工程款支付管理及结算  3．机电工程施工成本管理 | 1. 工程施工预算的计算方法以及工程款的支付管理；  2. 熟悉[工程项目成本](#_Toc32712_)的内涵、[工程项目成本](#_Toc32712_)的构成、工程项目成本计划的类型、工程项目成本控制的依据和工程项目成本管理的措施；  3. 工程项目成本计划的编制方法和工程项目成本控制的方法。 | 4 | 课中了解相关施工预算及成本管理方法，课后通过作业强化相关知识。 | 2  3 |
| 9 | 九、机电工程施工安全及环境管理  1．安全管理体系  2．风险管理与应急预案  3．安全事故及隐患管理  4．职业健康安全管理  5．绿色施工及文明施工 | 1. 工程项目HSE管理的内涵；职业健康安全管理体系的内涵；  2.掌握项目环境管理的内容及要求，职业健康安全管理体系的核心要素，项目环境管理及其体系，工程项目HSE管理的目标、方针与工作流程，HSE管理体系及其特点。 | 4 | 通过案例导入HSE管理的重要性，了解HSE管理的具体做法。 | 1  2 |
| 10 | 十、机电工程施工质量管理  1．施工质量管理的策划与质量预控  2．施工质量检验及质量分析 | 1. 熟悉工程项目质量管理基本原理、工程项目质量计划概念和依据、工程质量主要影响因素；  2. 掌握工程项目质量计划主要内容、施工阶段质量控制。 | 4 | 通过反面案例导入质量管理的影响，以及工程师的职业伦理。强化学生的质量管理和控制主体责任感。 | 1 |
| 11 | 十一、机电工程试运行及竣工验收管理  1．试运行管理  2．机电工程竣工验收管理  3．机电工程保修与回访管理 | 1．熟悉机电工程试运行的流程，竣工验收的分类和依据，工程保修及回访管理；  2、掌握竣工验收程序以及实施。 | 2 | 通过案例了解试运行及验收，包括回访的一些常规流程。 | 3 |

**四、课程思政**

在课堂讲授过程中，以教材为主，讲解项目管理相关知识，加深学生对工程项目管理和经济决策的理解；引入项目案列开展案例教学，理论联系实际；调整和充实教学内容，采用探究式教学，注重学生应用能力的培养。通过讨论课的形式，加深学生对工程管理全生命周期各环节的理解和认识。

在教学的各个环节，特别是项目案例讨论中，注重学生价值观、职业道德、工程伦理和家国情怀的培养。如：（1）通过分析工程事故案例，引导学生讨论工程质量控制的重要性，培养脚踏实地的工作作风、契约精神和诚信精神；提升法律意识，培养职业道德。（2）以三峡工程特色的质量管理体系为例，引导学生们了解质量管理思想和方法，培养了学生工程师的职业素养、工匠精神、敬业精神、了解以人为本的理念。（3）招投标与合同管理案例，帮助学生树立远大抱负，将个人发展与国家社会发展相结合，遵守工程师职业道德和工程管理相关法律法规，加强专业行为规范意识。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：项目管理与工程经济决策，赵忠伟编著，高等教育出版社，2020年

（2）机电工程项目管理．马琳伟．化学工业出版社, 2022年

**2.参考书：**

（1）工程项目管理原理．王卓普．机械工业出版社, 2019年

（2）项目管理（第二版）．孙新波．机械工业出版社, 2021年

（3）工程项目管理．丁士昭．高等教育出版社, 2017年

（4）项目管理（第二版）．孙新波．机械工业出版社, 2021年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）项目管理俱乐部，<https://zhuanlan.zhihu.com/c_1247161924905213952?page=2&utm_id=0>

（2）项目管理与工程经济决策，http://coursehome.zhihuishu.com/courseHome/1000007506#teachTeam

（3）工程管理与经济决策，https://www.icourse163.org/course/NJUPT-1466224163

**六、教学条件**

有多媒体教室开展理论课教学工作。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂表现** | **作业** | **案例分析小论文** | **考试** |
| 1 | 目标1（支撑毕业要求指标点3.4） | 了解机电工程建造相关的法律法规，技术标准；能够对机电安装工程制定规范的实施方案，并对其进行综合评价；能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 1 | 5 | 5 | 20 | 20 |
| 2 | 目标2（支撑毕业要求指标点8.2） | 在具体案例分析中，让学生树立工程伦理意识，强化主体责任意识。 | 2 |  | 5 | 10 | 10 |
| 3 | 目标3（支撑毕业要求指标点11.1） | 具备进行机电工程项目管理的综合能力；具备项目实施的协调能力，能够制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题。 | 2 | 10 | 10 | 30 | 70 |
| 合计 | |  | 5 | 15 | 20 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （1%） | 了解机电工程建造相关的法律法规，技术标准；弘扬社会主义核心价值观。 | 上课不迟到不早退，积极发言。平时课堂笔记完整，课堂回答问题观点正确。 | 上课不迟到不早退，积极发言。平时课堂笔记基本完整，课堂回答问题观点基本正确。 | 上课不迟到不早退。平时课堂笔记较为完整，课堂回答问题观点基本正确。 | 上课迟到早退次数少于2次。平时有课堂笔记。 | 上课迟到早退次数大于2次。平时有课堂笔记。 |
| 课程目标2  （2%） | 在具体案例分析中，具有工程伦理和主体责任意识。 | 课堂回答问题观点正确，传递正能量。 | 课堂回答问题观点基本正确，传递正能量。 | 课堂回答问题观点无偏差，传递正能量。 | 课堂回答问题不准确。 | 课堂回答问题不准确。 |
| 课程目标3  （2%） | 具备工程项目管理相关能力。 | 用专业知识分析问题准确、到位。 | 用专业知识分析问题基本准确、到位。 | 用专业知识分析问题较为准确、到位。 | 会用专业知识分析问题。 | 对专业知识掌握不足。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （5%） | 掌握机电工程建造相关的法律法规，技术标准；能够对机电安装工程制定规范的实施方案，并对其进行综合评价；能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 基本掌握机电工程建造相关的法律法规，技术标准；基本能够对机电安装工程制定规范的实施方案，并对其进行综合评价；基本能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 基本了解机电工程建造相关的法律法规，技术标准；基本能够对机电安装工程制定规范的实施方案，并对其进行综合评价；基本能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 对机电工程建造相关的法律法规，技术标准认识有限；对机电安装工程制定的实施方案不规范，综合评价不恰当；基本能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 对机电工程建造相关的法律法规，技术标准认识模糊；对机电安装工程制定的实施方案不规范，综合评价不恰当；基本能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 |
| 课程目标3  （10%） | 完全具备进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力；完全具备项目实施的协调能力，能够制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题。 | 基本具备进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力；基本具备项目实施的协调能力，能够制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题。 | 进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力一般；项目实施的协调能力一般，基本能够制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题。 | 进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力有限；项目实施的协调能力，按要求制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题的能力较低。 | 进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力较差；不具备项目实施的协调能力，不能够按要求制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题的能力较低。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）案例分析小论文评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （5%） | 掌握机电工程建造相关的法律法规，技术标准；能够对机电安装工程制定规范的实施方案，并对其进行综合评价；能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 基本掌握机电工程建造相关的法律法规，技术标准；基本能够对机电安装工程制定规范的实施方案，并对其进行综合评价；基本能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 基本了解机电工程建造相关的法律法规，技术标准；基本能够对机电安装工程制定规范的实施方案，并对其进行综合评价；基本能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 对机电工程建造相关的法律法规，技术标准认识模糊；对机电安装工程制定的实施方案不规范，综合评价不恰当；基本能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 对机电工程建造相关的法律法规，技术标准认识模糊；对机电安装工程制定的实施方案不规范，综合评价不恰当；基本能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 |
| 课程目标2  （5%） | 在具体案例分析中，有工程伦理意识和主体责任意识。 | 在具体案例分析中，工程伦理意识和主体责任意识较好。 | 在具体案例分析中，工程伦理意识和主体责任意识一般。 | 在具体案例分析中，工程伦理意识和主体责任意识不足。 | 在具体案例分析中，工程伦理意识和主体责任意识较差。 |
| 课程目标3  （10%） | 完全具备进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力；完全具备项目实施的协调能力，能够制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题。 | 基本具备进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力；基本具备项目实施的协调能力，能够制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题。 | 进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力一般；项目实施的协调能力一般，基本能够制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题。 | 进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力较差；项目实施的协调能力，按要求制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题的能力较低。 | 进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力较差；不具备项目实施的协调能力，不能够按要求制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题的能力较低。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （20%） | 掌握机电工程建造相关的法律法规，技术标准；能够对机电安装工程制定规范的实施方案，并对其进行综合评价；能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 掌握机电工程建造相关的法律法规，技术标准；能够对机电安装工程制定规范的实施方案，并对其进行综合评价；能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 基本掌握机电工程建造相关的法律法规，技术标准；基本能够对机电安装工程制定规范的实施方案，并对其进行综合评价；基本能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 基本了解机电工程建造相关的法律法规，技术标准；基本能够对机电安装工程制定规范的实施方案，并对其进行综合评价；基本能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 对机电工程建造相关的法律法规，技术标准认识不足；对机电安装工程制定的实施方案不够规范，综合评价不够恰当；基本能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 | 对机电工程建造相关的法律法规，技术标准认识模糊；对机电安装工程制定的实施方案不规范，综合评价不恰当；基本能够用社会主义核心价值观指导工程项目管理过程。 |
| 课程目标2  （10%） | 掌握机电工程项目HSE管理的内涵；职业健康安全管理体系的内涵；掌握工程项目HSE管理的目标、方针与工作流程。 | 掌握机电工程项目HSE管理的内涵；职业健康安全管理体系的内涵；基本掌握工程项目HSE管理的目标、方针与工作流程。 | 基本掌握机电工程项目HSE管理的内涵；职业健康安全管理体系的内涵；基本掌握工程项目HSE管理的目标、方针与工作流程。 | 对机电工程项目HSE管理的内涵；职业健康安全管理体系的内涵了解一般；工程项目HSE管理的目标、方针与工作流程了解一般。 | 对机电工程项目HSE管理的内涵；职业健康安全管理体系的内涵了解不足；工程项目HSE管理的目标、方针与工作流程了解不足。 | 不了解机电工程项目HSE管理的内涵；职业健康安全管理体系的内涵了解不足；不了解工程项目HSE管理的目标、方针与工作流程。 |
| 课程目标2  （30%） | 具备进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能；具备项目实施的协调能力，能够制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题。 | 完全具备进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力；完全具备项目实施的协调能力，能够制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题。 | 基本具备进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力；基本具备项目实施的协调能力，能够制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题。 | 进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力一般；项目实施的协调能力一般，基本能够制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题。 | 进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力不足；项目实施的协调能力不足，基本能够制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题。 | 进行机电工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理和信息管理的综合能力较差；不具备项目实施的协调能力，不能够按要求制定应急预案，处理项目管理中的复杂问题的能力较低。 |

**八、考核结果分析反馈**

学生可以通过作业、章节测试、课堂互动等形式向老师进行实时教学反馈；也可以通过网络平台、授课平台向老师反馈学习中遇到的问题；还可以通过教务处的得网上评教向老师反馈教学中存在的问题。

教师将教学中过程性考核评价的结果通过网络平台、授课平台及时反馈给学生，以起到督促、和示范的作用，本课程根据课后作业、实验、考勤、期末考试等考核情况，以及学生、教学督导的反馈意见，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高。针对课程目标设计出课程考核的方式、内容和评分标准，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使得考核结果能够证明课程目标达成。针对课程目标设计出课程考核的方式、内容和评分标准，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，考核结果能够达成课程目标。

# 精细农业与智慧农业

（Precision Agriculture and Smart Agriculture）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021545 | **课程总学时：**16 | **实验学时：** 0  **学时** |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:** 专业类 | **开设学期：第**7**学期** |
| **课程负责人：**左杏璇 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**计算机网络技术 | | |
| **对后续的支撑：**为后续毕业设计及毕业实习提供精准农业与智慧农业理论知识，扩展学生知识面。 | | |
| **主撰人：**左杏璇 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程“精细农业与智慧农业”是一门选修的专业类课程，注重培养学生的创新能力，拓展学生的思维方式。本课程主要内容包括精细农业与智慧农业概况和精细农业与智慧农业的支撑技术。通过本课程的学习，学生将了解精细农业与智慧农业的发展状况，掌握精细农业与智慧农业的关键技术，体会多种学科相互交叉的奇妙之处，感受信息与计算机等技术发展为传统农业带来的巨大变革。本课程能够与信息、计算机及其他工程学科建立联系，培养学生对农业科学研究的兴趣，提升学生分析问题和解决问题的能力。本课程采用课堂讲授的方式进行教学，教学中采用课堂讨论和课堂提问等方式与学生进行交流互动；通过分组讨论和团队作业等教学方式，培养学生团队协作、沟通交流及表达能力。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 了解并掌握精细农业与智慧农业的相关理论知识，掌握相关技术的概念和应用；培养转变农业生产方式的理念，开阔思维方式。 | 指标点12.1 | 12 |
| 2 | 通过分组讨论、师生互动等，能够锻炼学生沟通交流能力，培养创新能力，拓宽知识架构。 | 指标点9.2 | 9 |

**三、教学内容及进度安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 第一章 绪论  （1）精细农业与智慧农业基本概念  （2）精细农业与智慧农业技术思想  （3）精细农业与智慧农业技术支撑  （4）精细农业的发展  重点：了解精细农业与智慧农业基本概念和支撑技术。  难点：精细农业与智慧农业技术思想 | 了解精细农业与智慧农业的概念、由  来、发展历史。 | 2 | 通过课堂讲授，引发学生对我国农业发展方向的思考。 | 目标1 |
| 2 | 第二章 地理信息系统及其应用  （1）地理信息系统概述  （2）GIS的基本功能  （3）GIS软件平台简介  （4）GIS在精细农业中的应用  重点：GIS在精细农业中的应用  难点：运用GIS技术划分变量作业区域 | 了解地理信息系统的基本功能，掌握基于GIS技术获取农田信息的方法。 | 4 | 通过课堂讲授与课堂讨论，加深学生对GIS技术的理解。 | 目标1  目标2 |
| 3 | 第三章 遥感技术及其应用  （1）遥感的概念及特点  （2）遥感的分类  （3）典型遥感软件介绍  （4）遥感的农业应用  重点：遥感技术的农业应用  难点：遥感概念的理解 | 了解遥感技术的概念及分类，掌握遥感技术的农业应用。 | 4 | 通过课堂讲授与课堂讨论，加深学生对遥感在农业方面应用的理解。 | 目标1  目标2 |
| 4 | 第四章 精细农业与智慧农业支撑技术  （1）智能决策与处方图技术  （2）智能化农业机械装备技术  （3）农业航空技术  （4）精细农业技术集成  重点：精细农业与智慧农业支撑技术  难点：多学科交叉，学习不同技术的基本原理 | 了解精细农业与智慧农业的支撑技术，转变传统农业的生产方式。 | 4 | 通过课堂讲授与课堂讨论，让学生了解精细农业与智慧农业支撑技术，转变学生对农业生产的理解。 | 目标1  目标2 |
| 5 | 第五章 精细农业与智慧农业的典型应用  （1）果园精细管理技术集成应用  （2）水产精细养殖技术集成示范  重点：精细农业与智慧农业在实际生产中应用广泛  难点：如何将技术与实际应用相结合，充分发挥智能化技术的优势。 | 了解精细农业与智慧农业的典型应用，学习如何将多学科融合，充分发挥智能化技术的优势。 | 2 | 通过课堂讲授与课堂讨论，引发学生对于新技术的思考应用。 | 目标1  目标2 |

**四、课程思政**

课程思政将各类课程与思想政治理论课同向同行，把“立德树人”作为教育的根本任务。通过该课程的学习使学生了解智慧农业的发展、应用以及为我国农业实现现代化奠定的基础，进而激发学生学习的积极性；掌握智慧农业中的各种关键技术等专业知识，为从事本领域的相关研究及产业应用奠定良好的理论和技术基础。

授课过程中引导学生找出我国与发达国家之间的差距，发展模式之间存在的差异，激发学生学农爱农知农的爱国情怀；同时了解我国在现代农业发展方面的优势，提高学生专业自信和文化自信以及任重道远的社会责任与崇高无上的使命担当。在介绍第五章时，引人荷兰植物工厂经营管理的方式、收入水平等，指出精准农业生产管理系统在其中发挥的作用，提升学生的学习热情和科学素养，使其把所学转化为所用，以地方需求为导向开展产学研合作，为实现以生态文明建设引领新时代乡村振兴增砖添瓦，付诸于实际行动更好地实现自己的个人价值和社会价值。在讲授果园病虫害防治系统这部分时将物质与能量、生态平衡之间的辩证唯物主义关系引入课堂，通过病虫害防治对农业增产、农民增收的重要性讲授，增强学生专业责任感和职业道德。同时引导学生认清蝗虫灾害等自然灾害形成的本质，认清“可以认识、利用自然，但人不能违背自然”的法则，深化“绿水青山就是金山银山”的绿色发展理念。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：精细农业，何勇编著，浙江大学出版社，2022 年，第三版，9787308209618

**2.参考书：**

（1）精细农业．汪懋华．中国农业大学出版社，2017 年

（2）现代精细农业理论与实践．汪懋华等．中国农业大学出版社，2012年

（3）精准农业技术与应用．承继成．科学出版社，2004年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国慕课，https://www.icourse163.org/vemooc

**六、教学条件**

本课程负责人具有海外留学背景，常年工作在科研一线，对于专业当前研究热点及方向十分熟悉。教室及设备在数量和功能上满足教学需求，学校有良好的管理、维护和更新机制，方便教师进行教学。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | **成绩比例(%)** |
| **作业** | **课堂表现** | **考查** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点12.1） | GIS技术，遥感技术，精细农业支撑技术和应用的掌握情况。 | 20 | 0 | 30 | 50 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点9.2） | GIS技术，遥感技术，精细农业支撑技术和应用的讨论及创新想法。 | 0 | 20 | 30 | 50 |
| 合计 | |  | 20 | 20 | 60 | 100 |

（1）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （20%） | 按时上交，书写规范工整；能够灵活运用所学知识，对精细农业与智慧农业有创新或独特见解。 | 按时上交，书写工整；能够灵活运用所学知识，对精细农业与智慧农业有创新或独特见解。 | 按时上交，书写较工整；能够运用所学知识，对精细农业与智慧农业有一定理解。 | 按时上交，书写潦草；能够运用所学知识，对精细农业与智慧农业有一定理解。 | 不按时上交，书写潦草；对精细农业与智慧农业理解不准确。 |

（2）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标2  （20%） | 考核学生课堂讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与讨论，对精细农业与智慧农业有创新或独特见解。 | 遵守课堂纪律，认真参与讨论，对精细农业与智慧农业有一定理解。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回应讨论，对精细农业与智慧农业有一定理解。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回应讨论，对精细农业与智慧农业理解不准确。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂讨论，不能回应讨论。 |

（3）期末考查与评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （30%） | GIS技术，遥感技术，精细农业支撑技术和应用的掌握情况。 | 熟悉当前精细农业与智慧农业热点技术及其原理。 | 熟悉当前精细农业与智慧农业热点技术，了解其原理。 | 了解当前精细农业与智慧农业热点技术及其解其原理。 | 有限了解当前精细农业与智慧农业热点技术及其解其原理。 | 不了解当前精细农业与智慧农业热点技术及其解其原理。 |
| 课程目标2  （30%） | GIS技术，遥感技术，精细农业支撑技术的应用和创新想法。 | 熟悉当前精细农业与智慧农业热点技术的应用，对新型农业有独特见解。 | 熟悉当前精细农业与智慧农业热点技术的应用，对新型农业有一定见解。 | 了解当前精细农业与智慧农业热点技术的应用，对新型农业有一定见解。 | 了解当前精细农业与智慧农业热点技术的应用，未发表对新型农业的见解。 | 不了解当前精细农业与智慧农业热点技术的应用，未发表对新型农业的见解。 |

**八、考核结果分析反馈**

精细农业与智慧农业结果以各部分的评定成绩公布给每位同学。通过学生对课堂情况的反馈，持续改进本课程的教学与学习方式，为本专业的人才培养目标服务，也为下一届学生们的学习本课程提供参考。

# C语言设计基础

（Foundation of Programming in C）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021551 | **课程总学时：**40 | **实验学时：** 12学时 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:** 基础类 | **开设学期：**第 1 学期 |
| **课程负责人：**张浩 | **课程团队：**吴俊锋 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：** | | |
| **对后续的支撑：**为后续课程C++程序设计、数据结构、单片机原理与接口技术、嵌入式操作系统等提供基础编程知识 | | |
| **主撰人：**张浩 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

**教学理念**：本课程是一门非常重要的计算机编程课程，而且还是一门实践性很强的课程。在课程教学中采用理论教学和实践教学并重，以理论指导实践、以实践促进理论的教学理念。在理论教学中，采用案例教学与“以赛促学”相结合的教学模式，灵活运用多种教学手段，同时充分挖掘课程中的思政元素，有效地将思政教育贯穿到课堂教学中，拓展课程信息量，激发学生的学习兴趣和主动性，提高课程的学习效果；在实践教学中，采用任务驱动式教学，以学生为主，注重开发学生的程序设计能力和编程技巧，提高其解决实际问题的能力。

**课程性质**：本课程是电子信息工程专业的基础课，对培养学生的计算机知识、算法和程序设计能力，以及计算机应用综合素质等方面起到基础性和先导性的重要作用。

**课程目标和任务**：通过本课程的学习，使学生能够更加深入地了解计算机语言，了解程序设计技术的发展过程，理解一门高级程序设计语言的基本构成，掌握C语言的数据表达和流程控制方法，掌握程序设计的基本思想和过程。使学生初步掌握基本的程序设计过程和技巧，掌握集成化程序开发环境的使用和程序的调试方法，具备基本的分析问题和利用计算机求解实际问题的能力，着重培养学生的计算思维能力、程序设计能力以及自主学习能力。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 目标1：掌握C语言程序设计的基本知识和基本程序结构，学会结构化程序设计的基本思想，具备分析和解决实际工程问题的能力 | 指标点1.3 | 1 工程知识 |
| 2 | 目标2：掌握C语言程序设计的开发与调试方法、以及程序设计方法，养成良好的程序设计风格，具备一定的编程能力和软件设计能力 | 指标点5.1 | 5 使用现代工具 |

1. **教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | **1 C语言基础知识**  1.1 计算机语言  1.2 C语言的发展与特点  1.3 最简单的C语言程序  1.4 运行C程序的步骤与方法  1.5 算法的基本概念  1.6 算法的表示  1.7 结构化程序设计方法  **重点**：C程序的运行步骤和方法、流程图和N-S流程图  **难点**：N-S流程图 | 1 了解C语言的概念、发展和特点，算法的概念；  2 理解C语言程序的基本组成、算法的特征；  3 掌握结构化程序设计方法，程序设计的基本原则；  4 熟练掌握算法的表示方法，运行C程序的步骤与方法。 | 4 | 课堂讲授，例题练习，VC操作演示，雨课堂发布课堂测试 | 目标1 |
| 2 | 2 **顺序程序设计**  2.1 数据的基本类型及其表现形式  2.2 运算符和表达式  2.3 C语句及其分类  2.4 数据输入和输出  **重点**：运算符的优先级和结合性、表达式运算和赋值运算、数据的输入输出  **难点**：数据的输入输出 | 1 了解基本数据类型，常量和变量的区别；  2 理解常量和变量的类型，不同数据类型的表示范围，顺序结构的程序设计特点；  3 掌握变量的使用方法，各类运算符的优先级和结合性、赋值运算；  4 熟练掌握表达式的正确书写与运算顺序，数据的输入和输出方法。 | 4 | 课堂讲授，例题练习，VC操作演示，雨课堂发布课堂测试 | 目标1 |
| 3 | **3 选择结构程序设计**  3.1 if 语句  3.2 if语句的嵌套  3.3 关系运算符与关系表达式  3.4 逻辑运算符与逻辑表达式  3.5 条件运算符  3.6 switch语句  **重点**：if...else语句、switch语句  **难点**：if语句的嵌套 | 1 了解选择问题与选择问题的表达；  2 掌握关系运算、逻辑运算和条件运算，break语句的使用；  3 熟练掌握采用if语句设计单分支选择结构程序，采用switch语句设计多分支结构程序。 | 4 | 课堂讲授，例题练习，VC操作演示，雨课堂发布课堂测试 | 目标1 |
| 4 | **4 循环结构程序设计**  4.1 while 语句  4.2 do-while 语句  4.3 for语句  4.4 循环的嵌套  4.5 3种循环语句的比较  4.6 转移语句  **重点**：do-while语句、while语句、for语句  **难点**：for循环的嵌套 | 1 了解循环的基本概念；  2 理解循环条件的建立过程；  3 掌握while、do…while和for循环语句的使用；  4 熟练掌握循环的嵌套、循环结构的应用。 | 4 | 课堂讲授，例题练习，VC操作演示，雨课堂发布课堂测试 | 目标1 |
| 5 | **5 数组**  5.1 一维数组  5.2 二维数组  5.3 字符数组  **重点**：一维数组、二维数组和字符数组的定义、初始化和引用  **难点**：二维数组的初始化和引用 | 1 了解数组的基本概念；  2 理解一维和二维数组的存储方式、字符串的存储特点；  3 掌握一维数组、二维数组和字符数组的定义、初始化和引用方法，常用字符串处理函数；  4 熟练掌握数组的下标引用方式、一维数组和二维数组在程序设计中的应用 | 3 | 课堂讲授，例题练习，VC操作演示，雨课堂发布课堂测试 | 目标1、目标2 |
| 6 | **6 函数**  6.1 函数的定义和声明  6.2 函数的调用  6.3 函数的嵌套与递归  6.4 数组作为函数参数  6.5 局部变量和全局变量  **重点**：函数的定义和调用  **难点**：函数的嵌套和递归调用 | 1 了解函数的概念、变量的存储类别；  2 理解局部变量和全局变量；  3 掌握函数的嵌套调用和递归调用；  4 熟练掌握函数的定义和调用过程。 | 3 | 课堂讲授，例题练习，VC操作演示，雨课堂发布课堂测试 | 目标1、目标2 |
| 7 | **7 指针**  7.1 指针的基本概念  7.2 指针变量作函数参数  7.3 指针与数组  7.4 指针与函数  **重点**：指针变量和指针运算符的使用  **难点**：指针变量的引用 | 1 了解直接访问和间接访问的特点；  2 理解指针与地址的关系，指针变量的实质；  3 掌握指针与数组、指针与字符串的关系及使用方法；  4 熟练掌握指针变量的定义和引用方法，指针基本运算和指针运算符的使用方法。 | 3 | 课堂讲授，例题练习，VC操作演示，雨课堂发布课堂测试 | 目标1、目标2 |
| 8 | **8 结构体与共用体**  8.1 结构体  8.2 结构体数组  8.3 链表  8.4 共用体  **重点**：结构体类型、结构体数组  **难点**：结构体数组 | 1 了解共用体类型的基本知识、枚举类型的使用；  2 理解结构体类型和结构体变量的区别；  3 掌握结构体数组和结构体指针的使用；  4 熟练掌握结构体变量的定义、初始化和引用方法。 | 2 | 课堂讲授 | 目标1 |
| 9 | **9 文件**  9.1 文件概述  9.2 文件的打开与关闭  9.3 文件的读写  9.4 文件的定位  **重点**：文件指针、文件的打开与关闭  **难点**: 文件指针 | 1 了解文件的概念与分类；  2 理解文件指针的基本概念；  3 掌握文件的打开、关闭与读写操作函数。 | 1 | 课堂讲授 | 目标1、目标2 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | C程序的运行环境和运行方法 | 2 | 熟悉Visual C++ 6.0编程环境、掌握C语言基本概念和基本语法。 | 学会VC++ 6.0 环境下如何编辑、编译、连接和运行程序的步骤，能够在Visual C++ 6.0环境下运行程序并进行程序调试。 | 目标2 |
| 2 | 数据类型及顺序结构 | 2 | 熟练掌握顺序结构设计程序的步骤和方法。 | 学会整型、实型和字符型数据的正确输入和输出方法；可以根据题目要求编写顺序程序，并在在Visual C++ 6.0环境下运行程序并进行调试 | 目标2 |
| 3 | 选择程序设计 | 2 | 熟练掌握选择结构设计程序的步骤和方法。 | 学会利用if语句和switch语句编写分支选择结构程序，并在Visual C++ 6.0环境下运行程序并进行调试。 | 目标2 |
| 4 | 循环程序设计 | 2 | 熟练掌握循环结构设计程序的步骤和方法。 | 学会利用while语句、do…while语句和for语句编写循环程序，能够使用for循环嵌套语句编写程序，可以自行调试修改程序。 | 目标2 |
| 5 | 数组及其应用 | 2 | 掌握利用数组处理批量数据的方法。 | 学会一维数组、二维数组和字符数组的定义、初始化和引用相关程序的编写，可以自行调试修改程序。 | 目标2 |
| 6 | 函数 | 2 | 掌握函数的使用方法。 | 学会函数的定义和利用递归调用编写程序的方法，可以自行调试修改程序。 | 目标2 |

**四、课程思政**

在教学过程中，结合C语言的发展历程、历史人物事迹和时事热点，引导学生树立正确的人生观和价值观、培养学生的家国情况和责任担当意识，例如中兴华为事件、在俄乌战争中Oracle和SAP等软件巨头宣布暂停俄罗斯所有服务等，让学生明白科技强国战略的重要性；在算法设计中，结合“中国故事”激发学生的家国情怀和文化自信，如圆周率求解、“百钱买百鸡”问题、“闰年”问题等；在选择结构和循环结构讲解中，采用if和switch语句求解同一问题，或者采用while、do...while和for语句求解同一问题，培养学生的辩证思维能力和创新能力；在函数讲解中，结合工程实际案例说明一个复杂问题的解决通常是有许多子问题来逐一解决的，而每个子问题可以通过函数来实现，进而培养学生团结协作的精神以及工程实践能力；在介绍指针时，通过指针的程序引导学生探讨共情、忠诚等社会公德心理，进一步阐述参与社会的责任感，帮助学生自觉地树立准确的逻辑思维，提升代码的高效性。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：C语言程序设计，谭浩强编著，清华大学出版社，2020年，第4版，ISBN：9787302544043

（2）实验指导书：自编

**2.参考书：**

（1）C语言设计（第五版），谭浩强编著，清华大学出版社，2017年

（2）C语言设计（第五版）学习辅导，谭浩强编著，清华大学出版社，2017年

（3）C语言程序设计（第4版），苏小红等编著，高等教育出版社，2019年

（4）C程序设计语言（第2版·新版），布莱恩编著，机械工业出版社，2022年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）C语言中文网，网址：http://c.biancheng.net/cpp/

（2）中国大学MOOC，国家精品课“程序设计入门-C语言”，翁恺，浙江大学

（3）中国大学MOOC，国家精品课“C语言程序设计-快速入门与提高”，吕春利，中国农业大学

**六、教学条件**

课程实施需要进行上机操作，目前学院已具备两间计算机机房，机房配备电脑安装有VC++6.0软件，能够满足学生的上机操作需求。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂表现** | **课后作业** | **上机实验** | **考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.3） | 主要考核学生对C语言基础语法知识和三种基本结构的理解和掌握程度 | 8 | 8 | 0 | 24 | 40 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点5.1） | 主要考核学生分析、设计、编写和运行程序的能力 | 2 | 2 | 20 | 36 | 60 |
| 合计 | |  | 10 | 10 | 20 | 60 | 100 |

1. 课堂表现评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （8%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （2%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

1. 作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程**  **目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （8%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和程序设计方法，能够完整地编写简单程序。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和和程序设计方法，能够较完整地编写简单程序。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和和程序设计方法，能够基本完整地编写简单程序。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和和程序设计方法，编写程序代码较少。 | 不按时上交或者编写程序错误。 |
| 课程目标2  （2%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和程序设计方法，能够完整地编写复杂程序，运行结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和和程序设计方法，能够较完整地编写简单程序，运行结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和和程序设计方法，能够基本完整地编写简单程序，运行结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和和程序设计方法，编写程序代码较少，运行结果基本正确。 | 不按时上交或者编写程序错误。 |

1. 上机实验评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程**  **目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （20%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

1. 期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1（24%） | 学生对C语言程序设计基础知识和基本结构理解和应用情况。 | 对C语言的基础知识、算法、数据类型、运算符和表达式、三种基本结构等能够熟练掌握并能正确运用。 | 对C语言的基础知识、算法、数据类型、运算符和表达式、三种基本结构等能够较好掌握并能正确运用。 | 对C语言的基础知识、算法、数据类型、运算符和表达式、三种基本结构等能够基本掌握并能正确运用。 | 对C语言的基础知识、算法、数据类型、运算符和表达式、三种基本结构等能够一般掌握并能正确运用。 | 对C语言的基础知识、算法、数据类型、运算符和表达式、三种基本结构等掌握较差，不能正确运用。 |
| 课程目标2（36%） | 学生应用数组、指针和函数等知识分析和设计程序能力。 | 能够正确应用一维数组和二维数组初始化和引用、函数的定义和调用方法、指针变量的定义和引用方法、结构体类型变量的定初始化和引用对复杂程序进行编写。 | 能够较正确应用一维数组和二维数组初始化和引用、函数的定义和调用方法、指针变量的定义和引用方法、结构体类型变量的定初始化和引用对复杂程序进行编写。 | 能够基本正确应用一维数组和二维数组初始化和引用、函数的定义和调用方法、指针变量的定义和引用方法、结构体类型变量的定初始化和引用对复杂程序进行编写。 | 对一维数组和二维数组初始化和引用、函数的定义和调用方法、指针变量的定义和引用方法、结构体类型变量的定初始化和引用等熟悉程度一般，程序编写一般。 | 对一维数组和二维数组初始化和引用、函数的定义和调用方法、指针变量的定义和引用方法、结构体类型变量的定初始化和引用等熟悉程度较差，不能正确编写程序。 |

**八、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

（1）阶段性考核反馈：课堂测试采用客观题形式，并利用线上教学工具如雨课堂进行实施，学生做完即可获得考核结果；课后作业采用主观题形式，并利用线上教学工作如学习通进行实施，学生完成后线上提交，采用学生互评或教学批改形式，待学生提交完成后及时批改，确保学生能够及时了解自己的表现。

（2）终结性考核反馈：考试结束后，将本次课程成绩构成和评定方式、试卷特点和成绩分析等，通过交谈、网络、邮箱等多种途径及时与学生进行沟通，对每位学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

（1）教学内容调整：根据学生考核结果的分析，了解学生在哪些基础知识点或程序设计方法上存在不足。通过调整教学内容，加强对薄弱环节的讲解和练习，确保学生能够全面理解和掌握重要概念和技能。

（2）教学方法优化：多种教学方法或教学活动并举，提高学生的参与度，激发学生的学习兴趣，例如提供更多的案例分析、实践演练或小组合作等活动。

# FPGA数字系统设计

（FPGA Digital System Design）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021556 | **课程总学时：**48 | **实验学时：**14学时 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第7学期 |
| **课程负责人：**吴昂 | **课程团队：**朱娟花 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**电路、数字电子技术 | | |
| **对后续的支撑：**FPGA 数字系统课程设计，毕业设计 | | |
| **主撰人：**吴昂 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

现场可编程门阵列（FPGA）是主要的可编程硬件平台之一，在工农业、国防、交通、民用等各个领域得到广泛应用。《FPGA 数字系统设计》是电子信息工程专业的必修专业课程，本课程以FPGA系列产品为对象，讲授FPGA数字系统设计基本概念、常用EDA软件及可编程逻辑器件、VHDL硬件描述语言的基本语法规则、基本数字电路的VHDL语言描述、基于VHDL语言的数字系统设计。

通过本课程的学习，使学生熟悉基于FPGA的电子系统设计方法，掌握相关设计语言、开发流程及工具，获得FPGA设计的基本知识和基本技能，培养学生利用FPGA进行电子系统设计和开发的能力，培养学生理论联系实际的能力，培养学生的创新能力以及综合运用基础知识的实践动手能力，为后续其它课程、毕业设计，以及将来工作奠定坚实的基础。

本课程的任务主要是通过理论教学和实验教学相结合的方式，使学生熟悉基于FPGA设计数字硬件电路系统的相关概念、原理和技术，熟练掌握常用FPGA技术的设计思想和方法，并具有动手设计简单数字电子系统的能力。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 理解FPGA概念，掌握FPGA的结构和工作原理。熟悉FPGA目前主要技术的发展及其应用。 | 指标点11.1 | 2 |
| 2 | 掌握VHDL语言的基本架构、语法规则，学会使用VHDL语言设计基本数字电路。掌握基于Quartus II软件的常用数字电路仿真及实现。 | 指标点3.1 | 3 |
| 3 | 掌握FPGA的开发与设计方法，掌握Quartus II等专业软件的综合运用，熟悉软件的使用局限性。 | 指标点4.1 | 4 |
| 4 | 具备简单FPGA数字应用系统设计能力。能根据具体指标要求，设计系统实现方案。 | 指标点2.3 | 11 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | FPGA技术的涵义、FPGA技术的发展历程、FPGA技术的主要内容、FPGA软件系统的构成、FPGA发展趋势、FPGA的工程设计流程。 | 了解可编程逻辑器件的发展历程、应用领域、及未来发展方向；掌握 FPGA 基本概念和结构特点。 | 4 | 课堂教学和学生课外学习相结合，学生课外查阅资料，了解 FPGA 的最新技术，了解 SoC、SOPC 开发的基本概念。 | 目标1 |
| 2 | 可编程逻辑器件概述、CPLD、FPGA、ISP逻辑器件、FPGA和CPLD的开发应用选择。 | 熟悉 FPGA 器件的基本结构及主要性能指标。 | 4 | 课堂教学，PPT为主，结合各大主流公司网站材料讲解 | 目标1 |
| 3 | VHDL程序基本结构、VHDL语言要素 | 掌握VHDL 可编程逻辑设计的基本概念和方法。 | 6 | 课堂PPT讲解+代码演示 | 目标2 |
| 4 | VHDL顺序语句 | 掌握VHDL 硬件描述语言的基本语法结构。 | 4 | 课堂PPT讲解+代码演示 | 目标2 |
| 5 | VHDL并行语句 | 掌握VHDL 硬件描述语言的基本语法结构。 | 4 | 课堂PPT讲解+代码演示 | 目标2 |
| 6 | 子程序、库、程序包及其他、VHDL描述风格 | 了解VHDL的描述风格，掌握VHDL的基本结构 | 2 | 课堂PPT讲解+代码演示 | 目标2 |
| 7 | 组合逻辑电路设计方法；典型组合逻辑电路的分析与设计；组合逻辑电路设计实例。 | 理解组合逻辑电路的概念和特点；掌握典型组合逻辑电路的设计方法。 | 3 | 课堂案例教学，课后学生完成组合逻辑电路设计实验内容的预习和 VHDL 程序编写工作。 | 目标2 |
| 8 | 时序逻辑电路设计方法；典型时序逻辑电路的分析与设计；电路设计中的时序问题；时序逻辑电路设计实例 | 掌握典型时序逻辑电路的设计方法；熟悉毛刺消除的方法。 | 3 | 课堂案例教学，课后学生完成时序逻辑电路设计实验内容预习，完成实验程序编写和初步调试、仿真。 | 目标2 |
| 9 | 开发环境 Quartus Ⅱ；仿真软件 ModelSim；采用Quartus Ⅱ进行系统设计的流程；Quartus Ⅱ的设计实例。 | 熟悉 Quartus Ⅱ开发环境和仿真工具；掌握基于 Quartus Ⅱ进行系统设计的方法和流程。 | 2 | 课堂讲解Quartus Ⅱ使用方法；学生课后练习使用 Quartus Ⅱ，查阅资料了解 ModelSim功能及使用方法。 | 目标3 |
| 10 | FPGA综合应用实例 | 熟悉FPGA的综合开发流程，能进行简单系统的开发设计。 | 2 | 案例教学 | 目标4 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 实验1：FPGA工具基本操作与应用 | 2 | 运行QUARTUSII软件，设计D触发器 | 通过D触发器的设计，掌握Quartus II设计工具进行电子设计的基本流程；了解可编程器件设计的全过程。 | 目标3 |
| 2 | 实验2：8位加法器的设计 | 3 | 设计并调试一个由两个4位二进制并行加法器级联而成的8位二进制并行加法器，并用实验开发系统进行硬件验证。 | 学习Quartus Ⅱ软件的基本使用方法；学习FPGA实验开发系统的基本使用方法；了解VHDL程序的基本结构。 | 目标4 |
| 3 | 实验3：序列检测器的设计 | 3 | 设计一个8位的序列检测器，在检测过程中，任何一位不相等都将回到初始状态重新开始检测；当一串待检测的串行数据进入检测器后，若此数在每一位的连续检测中都与预置的密码数相同，则输出“A”，否则输出“B”。　　用EDA实验开发系统进行硬件验证。 | 熟悉Quartus Ⅱ软件的基本使用方法； 掌握FPGA实验开发系统的基本使用方法；学习VHDL程序中数据对象、数据类型、顺序语句和并行语句的综合使用。 | 目标4 |
| 4 | 实验4：7段数码显示译码器设计 | 3 | 写出七段译码器和具有清除端、使能端，计数范围为0~999的计数器的VHDL源程序，编译通过；进行波形仿真；选定器件、映射管脚、编译、下载。 | 掌握VHDL进行EDA设计的基本步骤；掌握用Quartus Ⅱ进行时序仿真；了解FPGA实验箱的基本功能。 | 目标4 |
| 5 | 实验5：数字秒表的设计 | 3 | 设计并调试好一个计时范围为0.01 s～1 h的数字秒表，并用EDA实验开发系统进行硬件验证。 | 熟悉Quartus Ⅱ软件的基本使用方法；熟悉FPGA实验开发系统的基本使用方法；掌握VHDL基本逻辑电路的综合设计应用。 | 目标4 |

**四、课程思政**

本课程融合课程思政内容，将德育内容融入课程体系。通过融入学科前沿信息和社会发展需求动态，培养学生的使命感和爱国主义精神。通过课程任务驱动项目化训练，培养学生理论联系实践能力和实事求是、科学严谨的职业道德感。通过思政教育的有机融入，使学生在具备专业能力的基础上，树立正确的人生观和价值观，坚定积极健康的理想信念，不忘初心，为祖国科技发展而努力学习。主要从以下几个方面开展课程思政教学：

（1）FPGA的国产化能力介绍，与发达国家的差距，培养学生的爱国情报国心。

（2）实验数据的客观记录与分析，培养学生的实事求是科学态度。

（3）计数器设计，去抖动电路的作用，在做学问过程中要虑除干扰，排除干扰。

（4）数字时钟设计，分频电路的作用，分频系数的合适值。欲速则不达。

（5）常用电路设计，我国数据传输技术概况，与发达国家对比，文化自信、道路自信和制度自信。

（6）交通灯设计，每年交通事故数据，遵守规则的重要性。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：

EDA技术及应用，第四版，谭会生编著，西安电子科技大学出版社，2023年， 9787560642499

（2）实验课教材：自编

**2.参考书：**

（1）EDA技术及应用，第三版，朱正伟编著，清华大学出版社，2022年，9787302610458

（2）深入浅出玩转FPGA，第四版，吴厚航编著，[北京航空航天大学出版社](https://book.jd.com/publish/%E5%8C%97%E4%BA%AC%E8%88%AA%E7%A9%BA%E8%88%AA%E5%A4%A9%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E5%87%BA%E7%89%88%E7%A4%BE_1.html" \t "_blank" \o "北京航空航天大学出版社)，2023年， 9787512435476

（3）EDA技术实用教程-VHDL版，第六版，潘松编著，科学出版社，2018年，9787030579096

（4）VHDL 数字电路设计教程，佩德罗尼 (Volnei A. Pedroni)，电子工业出版社，2013，9787121186721

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）杭州电子科技大学 EDA技术，<https://www.bilibili.com/video/av64519516/>

（2）[www.fpga.com.cn](http://www.fpga.com.cn/)

（3） https://www.intel.com/content/www/us/en/products/programmable.html

**六、教学条件**

计算机、FPGA开发板、编程下载器、Quartus II软件等。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂**  **表现** | **作业** | **实验** | **期末**  **考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.1） | FPGA基本概念，FPGA的结构和工作原理。FPGA目前主要技术的发展及其应用。 | 2 | 0 | 0 | 13 | 15 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点3.1） | VHDL语言的基本架构、语法规则， VHDL语言设计基本数字电路。基于Quartus II软件的常用数字电路仿真及实现。 | 4 | 10 | 2 | 14 | 30 |
| 3 | 目标3：（支撑毕业要求指标点4.1） | FPGA的开发与设计方法， Quartus II等专业软件的综合运用，软件的使用局限性。 | 2 | 5 | 2 | 21 | 30 |
| 4 | 目标4：（支撑毕业要求指标点2.3） | FPGA数字系统设计开发。 | 2 | 5 | 6 | 12 | 25 |
| 合计 | | | 10 | 20 | 10 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （2%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （4%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标3  （2%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标4  （2%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%； | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （10%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |
| 课程目标3  （5%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |
| 课程目标4  （5%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；  运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （2%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标3  （2%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标4  （6%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （13%） | FPGA基本概念，FPGA的结构和工作原理。熟练掌握FPGA目前主要技术的发展及其应用。 | 熟练掌握FPGA基本概念，FPGA的结构和工作原理。掌握FPGA目前主要技术的发展及其应用。 | 掌握FPGA基本概念，FPGA的结构和工作原理。掌握FPGA目前主要技术的发展及其应用。 | 基本掌握FPGA基本概念，FPGA的结构和工作原理。基本掌握FPGA目前主要技术的发展及其应用。 | 了解FPGA基本概念，FPGA的结构和工作原理。了解FPGA目前主要技术的发展及其应用。 | 不了解FPGA基本概念，FPGA的结构和工作原理。不了解FPGA目前主要技术的发展及其应用。 |
| 课程目标2  （14%） | VHDL语言的基本架构、语法规则， VHDL语言设计基本数字电路。基于Quartus II软件的常用数字电路仿真及实现。 | 熟练掌握VHDL语言的基本架构、语法规则， 熟练应用VHDL语言设计基本数字电路。熟练掌握基于Quartus II软件的常用数字电路仿真及实现。 | 掌握VHDL语言的基本架构、语法规则， 能应用VHDL语言设计基本数字电路。掌握基于Quartus II软件的常用数字电路仿真及实现。 | 基本掌握VHDL语言的基本架构、语法规则， 能应用VHDL语言设计基本数字电路。基本掌握基于Quartus II软件的常用数字电路仿真及实现。 | 了解VHDL语言的基本架构、语法规则， 能应用VHDL语言设计基本数字电路。了解基于Quartus II软件的常用数字电路仿真及实现。 | 不了解VHDL语言的基本架构、语法规则， 不能应用VHDL语言设计基本数字电路。不了解基于Quartus II软件的常用数字电路仿真及实现。 |
| 课程目标3  （21%） | FPGA的开发与设计方法， Quartus II等专业软件的综合运用，软件的使用局限性。 | 熟练掌握FPGA的开发与设计方法，Quartus II等专业软件的综合运用。 | 掌握FPGA的开发与设计方法，Quartus II等专业软件的综合运用。 | 基本掌握FPGA的开发与设计方法，Quartus II等专业软件的综合运用。 | 了解FPGA的开发与设计方法，Quartus II等专业软件的综合运用。 | 不了解FPGA的开发与设计方法，Quartus II等专业软件的综合运用。 |
| 课程目标4  （12%） | FPGA数字系统设计开发。 | 非常熟练进行FPGA数字系统设计开发。 | 熟练进行FPGA数字系统设计开发。 | 能进行FPGA数字系统设计开发。 | 基本能进行FPGA数字系统设计开发。 | 基本能进行FPGA数字系统设计开发。 |

**八、考核结果分析反馈**

通过多种形式进行过程性评价。每次作业批改打分及时反馈、针对普遍存在的错题及时讲解；课堂互动了解学生对重难点掌握情况；期末考试综合评估学生对课程的学习情况，写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

# 农业大数据技术与创新应用

（Agricultural Big Data Technology and Innovative Applications）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021559 | **课程总学时：**32 | **实验学时：** 0  **学时** |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:** 创业教育类 | **开设学期：**第3学期 |
| **课程负责人：**姚准 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**大数据技术导论、数据分析挖掘、计算机基础 | | |
| **对后续的支撑：**为后续毕业设计及毕业实习提供农业大数据技术与创新应用理论知识，扩展学生知识面，学生可以通过参与研究开发项目，将所学知识应用到实践中，提高实际应用能力。 | | |
| **主撰人：姚准** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

农业大数据处理与应用是一门电子信息工程专业选修课程，该课程主要面向地图学与地理信息系统及相关专业的学生。农业大数据融合了农业地域性、季节性、多样性、周期性等自身特征，其数据来源广泛、类型多样、结构复杂、具有潜在价值，使农业内部的信息流得到了延展和深化。农业院校的电子信息工程专业学生，必须深入理解，熟练掌握农业大数据技术的概念、研究内容及其处理、应用的技术手段，为该专业学生学习后续课程、就业、及从事相关科研工作打下坚实的基础。农业大数据与创新应用课程通过若干案例为学生展示大数据分析技术在农业领域的应用情况。本课程以实际工作中的案例进行实例教学，拓展学生的知识范围并培养学生实际动手解决问题的能力。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 培养学生分析实际问题的基本思路和软件实现、强化学生的学习能力和训练学生的数据分析思维。 | 指标点9.2 | 9 |
| 2 | 培养学生掌握处理农业大数据基本理论、基本技术和常用方法，能够用大数据的方法和技术对农业大数据资料进行正确的统计分析。 | 指标点3.2 | 3 |

**三、教学内容及进度安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 1. 农业大数据导论   农业大数据基本概念、农业大数据数据资源、实现农业现代化的条件。  重点：农业大数据开发应用  难点：农业数据资源分析方法 | 了解大数据的背景、大数据的概念和特点，初步农业数据资源，明确农业大数据的分类及应用，以及大数据面临的挑战 | 4 | 课堂讲授、活动讨论 | 目标1 |
| 2 | 1. 农业自然资源与环境数据   知识点:数据土地资源数据、水资源数据、气象资源数据、生物资源数据和灾害数据等农业自然环境与环境数据的获取与应用。  重点:农业自然环境与环境数据的应用。  难点:农业自然环境与环境数据的获取。  实验：我国土地资源数据分析 | 了解农业资源的内容，掌握农业资源数据整理、描述和可视化的基本方法与技能。 | 8 | 课堂讲授、活动讨论  课后作业。 | 目标1  目标2 |
| 3 | 1. 农业生产大数据   知识点:农业生产数据的内涵及外延农业生产数据的内涵及外延、基本技术和常用方法及应用案例。  重点:农业规模化、农业机械化、农业标准化。  难点:农业信息化。  实验：郑州市种植业生产数据分析 | 了解大数据在农业规模化发展中的应用、我国农业机械化发展的新趋势与大数据应用，掌握农业信息化内涵及其特征。 | 8 | 课堂讲授、活动讨论、课后作业。 | 目标1  目标2 |
| 4 | 1. 农业市场大数据   知识点:农业市场化的发展进程、面临挑战及大数据推动农产品市场交易模式的创新。  重点: 农业市场化面临的挑战。  难点:大数据推动农产品市场交易模式的创新。  实验：郑州市农业批发市场供求信息、价格行情数据分析 | 了解农业市场化进程及挑战，账务新型农产品市场交易模式 | 6 | 课堂讲授、活动讨论、课后作业。 | 目标1  目标2 |
| 5 | 1. 农业数据管理   知识点:、农业大数据资源的内涵、农业本体与农业大数据资源建设、农业数据的获取途径与方法、农业数据的质量与清洗、农业大数据资源平台的建设。  重点:农业管理数据的应用案例。  难点: 农业数据的获取途径与方法、数据的质量与清洗。  实验：大型农业企业生产信息、贸易信息数据分析。 | 了解农业数据资源内涵，掌握农业数据获取，处理分析方法及资源平台建立 | 6 | 课堂讲授、活动讨论、课后作业。 | 目标1  目标2 |

**四、课程思政**

农业大数据技术与创新应用课程属于电子信息专业，专业教师在实际教学中，应深入发掘专业知识内容隐含的思政元素， 以专业知识为核心，开展思政教育，引导学生树立正确学习观和价值观，为其日后更好成长奠定扎实基础。从以下几个方面展开：

一、强化课堂教学的思政教育功能。将课堂教学内容与时事热点、国家战略、社会问题等有机结合，引导学生探讨农业大数据背景下的社会责任、伦理道德、科技创新等问题，提升学生的社会责任感和思想品质。

二、创新实践教学的思政教育方式。除了传统的实验、案例教学外，还可以结合社会实践、团队合作、知识技能竞赛等形式，通过实践教学引导学生体验农业大数据的应用实践，增强学生的创新能力和实践能力，加深学生对社会现实的认识。

三、强调师生互动的思政教育理念。鼓励学生提出自己的观点和想法，开展小组讨论、大班辩论、互动问答等活动，促进师生之间的思想交流和沟通，建立师生间的相互尊重和信任，培养学生积极向上的人生态度和思维方式。

四、注重职业道德教育的思政教育指导。针对农业大数据相关从业者，引导学生了解农业行业的职业道德规范、行业标准，培养学生遵纪守法的意识和责任感，引导学生在实现个人价值的同时不忘社会责任，为实现可持续发展做出贡献。

通过以上措施，可以加强农业大数据课程的思政教育功能，为学生综合发展和未来职业发展打下坚实的思想基础。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：农业大数据技术与创新应用，周国民编著，中国农业科学技术出版社，2021年，第B1版，9787511648730

**2.参考书：**

（1）大数据农业，温孚江编著，中国农业出版社，2015年，第B1版，9787109209107

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）https: //www.sohu.com/a/238301083\_100011234

（2）https: //new.qq.com/omn/20190124/20190124A1CAGT.html

**六、教学条件**

学院配备有电子信息工程实验室，有独立机房。本课程负责人新进年轻老师，常年工作在科研一线，对于专业当前研究热点及方向十分熟悉。教室及设备在数量和功能上满足教学需求，学校有良好的管理、维护和更新机制，方便教师进行教学。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | **成绩比例(%)** |
| **作业** | **讨论** | **考查** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点3.1） | 综合作业考查对基本概念的掌握程度及综合应用 | 20 | 0 | 50 | 70 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点9.2） | 课堂讨论，相互协作，运用课堂知识对实际生活中问题的解决情况 | 0 | 10 | 20 | 30 |
| 合计 | |  | 20 | 10 | 70 | 100 |

1. 平时作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （20%） | 综合作业考查对基本概念的掌握程度及综合应用 | 按时上交，书写规范工整；能够灵活运用所学知识，对农业大数据技术与创新应用领域有创新或独特见解。 | 按时上交，书写工整；能够灵活运用所学知识，对农业大数据技术与创新应用领域创新或独特见解。 | 按时上交，书写较工整；能够运用所学知识，对农业大数据技术与创新应用领域有一定理解。 | 按时上交，书写潦草；能够运用所学知识，对农业大数据技术与创新应用领域有一定理解。 | 不按时上交，书写潦草；对农业大数据技术与创新应用领域理解不准确。 |

（2）课堂讨论与评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标2  （10%） | 考核学生课堂讨论参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与讨论，对农业大数据技术与创新应用领域有创新或独特见解。 | 遵守课堂纪律，认真参与讨论，对农业大数据技术与创新应用领域有一定理解。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回应讨论，对农业大数据技术与创新应用领域有一定理解。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回应讨论，对农业大数据技术与创新应用领域理解不准确。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂讨论，不能回应讨论。 |

（3）期末考查与评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1（50%） | 主要考查对农业大数据技术与创新应用的认识。 | 了解当前农业大数据技术与创新应用领域热点技术；对系统构建独特见解。 | 了解当前农业大数据技术与创新应用领域热点技术；对系统构建有一定见解。 | 有限了解当前农业大数据技术与创新应用领域热点技术；对系统构建有一定的见解。 | 了解当前农业大数据技术与创新应用领域热点技术；未发表对系统构建的见解。 | 不了解当前农业大数据技术与创新应用领域热点技术；未发表对系统构建的见解。 |
| 课程目标2  （20%） | 主要考查相互协作，运用课堂知识对实际生活中问题的解决情况。 | 了解当前农业大数据技术与创新应用领域热点技术；对系统构建独特见解。 | 了解当前农业大数据技术与创新应用领域热点技术；对系统构建有一定见解。 | 有限了解当前农业大数据技术与创新应用领域热点技术；对系统构建有一定的见解。 | 了解当前农业大数据技术与创新应用领域热点技术；未发表对系统构建的见解。 | 不了解当前农业大数据技术与创新应用领域热点技术；未发表对系统构建的见解。 |

**八、考核结果分析反馈**

农业大数据技术与创新应用结果及成绩会通过学习通或者教务系统反馈给每位同学，通过学生对课堂情况的反馈，基于考核结果，拓展教学知识，改进教学和学习方式，灵活使用考核方式，为本专业人才培养目标服务。

# 创新思维与方法

（Innovative Thinking and Its Methods）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021560** | **课程总学时：16** | **实验学时：0 学时** |
| **课程性质：选修** | **课程属性:专业类** | **开设学期：第 3学期** |
| **课程负责人：夏家曦** | **课程团队：** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：电子信息工程** | | |
| **对先修的要求：无** | | |
| **对后续的支撑：培养学生的创新思维和方法，学生将通过课程的学习和实践，培养批判性思维、创造性思维和解决问题的能力** | | |
| **主撰人：夏家曦** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程是专业选修课，课程内容具有普遍适用性。自主创新，思维带路，方法先行，本课程旨在培养学生的创新思维，传授创新方法，通过探索创新思维过程，揭示创新思维本质，对创新思维方法和理论进行梳理，以此为基础引导学生有意识地运用创新思维进行选择、策划、创意、设计和解决问题。通过本课程学习，使学生了解教学创新的理论、规律、途径和方法，增强创新意识，提高创新能力。以学生创新能力养成为主线，以知识、思维、方法为基本模块构建本课程教学体系：创新基础、创新思维、创新方法。通过系统讲解与训练，使学生掌握突破思维障碍的方法，创造性思考、解决实际问题。教学做三体结合，使学生熟练常见的创新技法，激发创新意识，激活学生的创造力，提升创新能力。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 通过系统讲解与训练，使学生掌握与了解创新的方法、内涵和类型。并根据创新的过程及原理，正确认识到创新潜能的开发要素，能够以科学的方法培养创新人格与能力，了解创新实践所需的创新软件、工具。 | 3.3 | 3 |
| 2 | 通过课程学习，使学生掌握与了解各种典型创新思维方法形成过程、本质特征、操作流程和操作要领，并能够运用解决现实问题，以开放的心态和创新的方式，优质高效地处理遇到的困难和挑战。 | 12.2 | 12 |

**三、教学内容及进度安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | （一）创新基本概念  1. 发明与创新  2. 科技创新体系  3. 知识创新的内涵  4. 技术创新的定义  能力和素质培养：使学生理解创新的意义，形成正确的创新价值观。  重点和难点：理解创新的基本概念，掌握技术创新理论。 | 了解创新的基本定义、结构与特征，掌握创新基本技术理论。 | 2 | 讲授 | 目标1 |
| 2 | （二）思维定势  1. 从众型思维定势  2. 书本性思维定势  3. 经验型思维定势  4 权威型思维定势  能力和素质培养：使学生理解思维定势的特征，能够采用思维定势解决问题。  重点和难点：理解不同思维定势的区别。 | 理解思维定势特征及表现方式。 | 2 | 讲授 | 目标1 |
| 3 | （三）创造性思维方式  1. 发散思维与收敛思维  2. 横向思维与纵向思维  3. 正向思维与逆向思维  4. 求通思维与求异思维  能力和素质培养：了解不同的创新性思维方式，能够正确应用创造性思维方式分析问题。  重点和难点：理解不同创造性思维方式 | 理解创造性思维方式 | 2 | 讲授、案例分析（通过采用不同创造性思维方式分析问题的案例，让学生更好的理解不同创造性思维方式的应用） | 目标2 |
| 4. | （四）创造性思维技法  1. 整体思考法  2. 多屏幕法  3. 金鱼法  4. 鱼骨图分析法  能力和素质培养：理解创造性思维方法的不同，能够正确运用创造性思维方法。  重点和难点：理解创造性思维技法的差异性 | 了解创造性思维方法的概念、意义，掌握不同类型的创造性思维方法 | 2 | 讲授 | 目标2 |
| 5 | （五）TRIZ创新方法基础  1. TRIZ的起源与发展  2. TRIZ的重要概念  3. TRIZ的核心思想  4. 理想化方法的应用  能力和素质培养：理解TRIZ方法的概念，能够应用TRIZ创新方法分析问题。  重点和难点：TRIZ的核心思想。 | 了解TRIZ方法的基本概念，掌握TRIZ的核心思想 | 2 | 讲授、案例分析（通过采用TRIZ方法的经典案例，让学生更好的TRIZ方法的应用） | 目标2 |
| 6 | （六）技术系统进化规律  1. 技术系统进化规律的由来  2. S曲线及其作用  3. 技术系统进化法则  能力和素质培养：理解技术系统进化规律，能够应用曲线及系统进化法则。  重点和难点：S曲线的应用及技术系统进化法则。 | 了解技术系统进化规律，掌握S曲线的应用 | 2 | 讲授 | 目标1 |
| 7 | （七）发明的原理及其运用  1. 发明原理的由来  2. 分割及抽取  3. 预先作用、反向作用、周期性作用  4. 机械系统替代  能力和素质培养：理解发明创造原理，初步具备发明创造能力  重点和难点：理解不同发明原理。 | 了解发明原理，掌握发明创造基本方法 | 2 | 讲授 | 目标2 |
| 7 | （八）创新成果汇报  要求：根据课程内容，结合学科及研究方向，完成一项创新成果。 | 掌握创新思维及方法，并能形成相应的创新成果 | 2 | 课外讨论调研，课堂ppt汇报交流 | 目标2 |

**四、课程思政**

本课程可以根据讲授内容将思政教育融入课程讲授中，如在科技创新体系的介绍中引导学生了解国家发展战略、科技创新政策等，讨论国家发展与个人成长的关系，引导学生树立正确的政治认同和对国家的认同感；在发明与创新的介绍中，通过讲授创新领域中的国内外杰出人物和创新成果，引导学生对国家科技创新的贡献和自豪感，培养学生的家国情怀和社会责任感；在创造性思维案例分析中，涉及到与创新相关的文化因素，如创新的文化背景、创新与传统文化的融合等，引导学生理解和尊重不同文化，培养跨文化沟通能力和文化素养。通过将这些思政元素融入课程的教学过程中，可以促使学生在专业教育的同时，培养全面发展，树立正确的人生观、价值观和世界观，提升学生的思想品质和社会责任感。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：创新思维与方法. 周苏. 机械工业出版社，2021年

**2.参考书：**

（1）创新思维与方法．陈卓国．华中科技大学出版社, 2019年

（2）创新思维方法与实践．周廷波，王正洪．武汉大学出版社, 2021年

（3）创新与思维方法导论．樊华．南京大学出版社, 2019年

（4）创新思维与方法. 桂德怀. 南京大学出版社, 2020年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学MOOC（创新思维与方法），网址：

https://www.icourse163.org/spoc/course/FJGCXY-1450426196?from=study.

（2）中国大学MOOC（大学生创新思维），网址：

https://www.rymooc.com/course/show/558

**六、教学条件**

课程采用多媒体进行教学，教室及设备在数量和功能上满足教学需求，学校有良好的管理、维护和更新机制，方便教师进行教学。学院有独立机房，可供学生查阅资料使用。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂表现** | **测试** | **讨论** | **期末** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点3.3） | 主要考核学生对创新基本概念及创新软件、工具的掌握程度。 | 10 | 10 | 0 | 20 | 40 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点12.2） | 主要考核学生对创新方法的理解及应用掌握程度。 | 0 | 0 | 20 | 40 | 60 |
| 合计 | |  | 10 | 10 | 20 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （10%） | 考核课堂回答问题学生、课下预习、复习等情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）测试评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程**  **目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （10%） | 按时完成测试，概念正确，相关知识点论述清晰，能正确理解创新基本概念、基本方法，熟练掌握创新软件、工具。 | 按时完成测试，概念正确，相关知识点论述清晰，能理解创新基本概念、基本方法，掌握创新软件、工具。 | 按时完成测试，概念正确，相关知识点论述清晰，能基本理解创新基本概念、基本方法，基本掌握创新软件、工具。 | 按时完成测试，概念正确，相关知识点论述清晰，能部分理解创新基本概念、基本方法，部分掌握创新软件、工具。 | 按时完成测试，概念不正确，相关知识点论述不清晰，不正确理解创新基本概念、基本方法，不能掌握创新软件、工具。 |

（3）讨论评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程**  **目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （20%） | 积极参与创新方法应用讨论，能正确理解创新方法、熟练掌握创新方法分析问题，汇报成果具有高创新性。 | 积极参与创新方法应用讨论，能理解创新方法、掌握创新方法分析问题，汇报成果具有较高创新性。 | 积极参与创新方法应用讨论，能基本理解创新方法、基本掌握创新方法分析问题，汇报成果具有创新性。 | 积极参与创新方法应用讨论，能部分理解创新方法、部分掌握创新方法分析问题，汇报成果具有一般创新性。 | 不能积极参与创新方法应用讨论，不能正确理解创新方法、不能掌握创新方法分析问题，汇报成果不具创新性。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （20%） | 主要考核学生对创新基本概念、创新软件及工具的理解及掌握程度 | 能掌握创新基本概念，熟练使用创新工具及软件分析问题。 | 能较为掌握创新基本概念，较为熟练使用创新工具及软件分析问题。 | 基本掌握创新基本概念，基本能熟练使用创新工具及软件分析问题。 | 能理解创新基本概念，能使用创新工具及软件分析问题。 | 不能理解创新基本概念，不能使用创新工具及软件分析问题。 |
| 课程目标2  （40%） | 主要考核学生对创新方法的理解及应用掌握程度。 | 正确理解创新方法一般流程，并能熟练应用创新方法分析问题。 | 较为正确理解创新方法一般流程，并能较为熟练应用创新方法分析问题。 | 基本正确理解创新方法一般流程，基本能熟练应用创新方法分析问题。 | 能理解创新方法一般流程，并应用创新方法分析问题。 | 不能正确理解创新方法一般流程，不能应用创新方法分析问题。 |

**八、考核结果分析反馈**

课程各环节成绩会通过学习通实时反馈给每位同学，帮助学生及时掌握自身对课程内容的掌握程度。通过与学生直接沟通交流或采用问卷等形式，掌握学生对课堂内容、授课形式等情况的反馈，根据学生的反馈结果，修正教学材料、课堂活动或案例，以提供更具挑战性和实践性的学习机会，激发学生的创新思维和实践能力，从而达到服务本专业人才培养的目标。

# 农业机器人创新设计

**（Innovative Design of Agricultural Robots）**

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021561 | **课程总学时：**32 | **实验学时：**16 **学时** |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:**基础类 | **开设学期：第** 6 **学期** |
| **课程负责人：**吴俊锋 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**需要先修自动控制原理、现代控制理论、计算机技术、机械工程学、单片机原理等，掌握自动控制、电子电路、计算机网络和通讯、编程等基本知识，并能够自主设计机械结构，了解机械原理。 | | |
| **对后续的支撑：**自动控制原理**、**通信原理、农业传感器与测试技术。这些课程可以为学生提供感知技术、智能算法和控制策略等方面的知识和能力，还能让学生学习到机械设计、电子技术、自动控制方面的基本原理和方法，培养学生的创新思维能力，鼓励学生在实践中寻找问题和解决问题的方法，提高学生的创新意识和实践能力。 | | |
| **主撰人：**吴俊锋 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023年5月31日** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

**1.课程的教学理念：**《农业机器人创新设计》课程作为农林类高校电子信息工程专业中重要的前沿专业课程在整个人才培养过程中地位重大。本课程的教学注重理论知识的讲解和实践应用的演示。培养学生的创新意识和创业精神，激发学生的创新思维。注重培养学生的综合能力，包括学生的团队合作能力、沟通表达能力、文献查找能力、创新设计能力等，这些能力对于农业机器人领域的研发和应用都非常重要。

**2.课程的性质：**本课程在农林类高校的大机械类专业、特别是在农业机械化及其自动化专业课程体系中既是诸多课程知识点 (机械设计类、机电类、信息控制类)的集中体现和有机融合，又是后续毕业设计和毕业论文前期的直接专业训练和前期预演，在学生综合素质的培养和专业能力的提高等方面具有重要的作用。

**3. 课程目标和任务：**使学生掌握目前世界各国用于农业生产中的各种机器人，把握农业生产系统中的高新技术，开拓视野，拓宽思路，为学生将来从事相关工作建立宽广的知识结构和思维空间。《农业机器人创新设计》课程主要讲述农业机器人的基本结构、原理及应用实例等内容，通过分析农业生产系统的特点，让学生了解目前各种农业机器人的特点、基本组成和应用状况。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点（备注：毕业要求指标点应与专业人才培养方案相对应）** | **毕业要求** |
| 1 | 课程目标 1:掌握农业机械手臂运动学与动力学分析、控制和使用的技术要点和基础理论； | 指标点5.1 | 5 |
| 2 | 课程目标 2:对机械手臂和传感有一个全面、深入的认识，培养学生利用基础理论和专业知识进行机械手臂和传感相关设计的能力。 | 指标点10.2 | 10 |

1. **教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | **第1章 绪论**  1.1 机器人的定义及发展  1.2 农林机器人简介  1.3 无人农场及其智能化机器系统  **知识：**机器人的定义和特点；无人农场概念和特点。  **能力**：农林机器人的技术组成和应用场景；无人农场智能化机器系统的技术组成和应用场景。  **素质**：培养学生的自主思考能力，通过讨论、思考机器人发展方向、改善控制系统等等问题，评估学生的思考方法和能力。  **重点**：农林机器人的技术组成和应用场景。  **难点**：无人农场智能化机器系统的技术组成。 | **识记**：无人农场的概念和特点。  **领会**：无人农场智能化机器系统的应用场景和技术组成。  **应用**：无人农场智能化机器系统解决实际问题；机器人机身结构解决实际问题。  **分析：**无人农场智能化机器系统的发展前景。  **综合**：农业机器人技术和农业生产的需求。  **评价：**农业机器人对农业生产的影响和作用。  **熟练掌握**：农林机器人的技术特点和应用领域。 | 2 | 讲授、课堂讨论 | 目标1 |
| 2 | **第2章 机器人的机械结构**  2.1 机器人的机身结构  2.2 机器人的臂部结构  2.3 机器人的腕部结构  **知识：** 机器人机身结构的概念和特点；机器人臂部结构的概念和特点；机器人腕部结构的概念和特点。  **能力：**机器人臂部结构的设计原理和应用场景；机器人腕部结构的设计原理和应用场景；机械手的结构和应用场景。  **素质**：机器人机身结构的设计和优化方案；机器人臂部结构的设计和优化方案；机器人腕部结构的设计和优化方案。  **重点**：机器人臂部结构、腕部结构的设计。  **难点**：机器人臂部结构、腕部结构的优化方案 | **识记**：农林机器人的概念和技术特点；  **领会**：机器人机身结构、臂部结构以及腕部结构的设计原理和应用场景  **应用**：机器人机身结构、臂部结构以及腕部结构解决实际问题。  **分析**：机器人机身结构、臂部结构以及腕部结构的发展趋势。  **综合**：机器机身结构、臂部结构以及腕部结构设计和优化方案。  **评价**：机器人机身结构、臂部结构以及腕部结构对机器人技术的影响和作用。  **熟练掌握**：机器人机身结构的设计和优化方案；机器人臂部结构的设计和优化方案；机器人腕部结构的设计和优化方案。 | 2 | 讲授、课堂讨论 | 目标1 |
| 3 | **第3章 机器人手部结构**  3.1 机械手的分类  3.2 软体柔性机械手  3.3 仿生多指灵巧手  3.4 农业生产系统中机械手的应用  **知识：**机械手的分类和特点；软体柔性机械手的概念和特点；仿生多指灵巧手的概念和特点；机械手在农业生产中的应用。  **能力**：机械手的结构和应用场景；软体柔性机械手的结构和应用场景；仿生多指灵巧手的结构和应用场景；机械手在不同农业场景中的应用案例。  **素质**：机械手的设计和优化方案；软体柔性机械手的设计和优化方案；仿生多指灵巧手的设计和优化方案；机械手在农业生产中的设计和优化方案。  **重点**：软体柔性机械手、仿生多指灵巧手的结构  **难点**：机械手、软体柔性机械手的、仿生多指灵巧手的设计和优化方案 | **识记**：机械手、软体柔性机械手、仿生多指灵巧手的概念和特点；  **领会**：机械手的结构、软体柔性机械手、仿生多指灵巧手的结构和应用场景；  **应用**：机械手、软体柔性机械手、仿生多指灵巧手解决实际问题；  **分析**：不同类型机械手的优缺点；机械手在农业生产中的优势和不足。  **综合**：软体柔性机械手、仿生多指灵巧手的设计和优化方案；  **评价：**机械手对机器人技术的影响和作用；软体柔性机械手、仿生多指灵巧手对机器人技术的影响和作用；  **熟练掌握**：机械手的设计和优化方案；软体柔性机械手的设计和优化方案；仿生多指灵巧手的设计和优化方案；机械手在农业生产中的设计和优化方案。 | 2 | 讲授、课堂讨论 | 目标1 |
| 4 | **第4章 传感器**  4.1 外部传感器  4.2 内部传感器  4.3 多传感器信息融合现状  **知识：**传感器的基本原理、分类和特点；多传感器信息融合的基本方法和应用。  **能力**：能够根据需求选择并配置传感器；能够应用多传感器信息融合解决实际问题。  **素质**：具备工程实践精神和创新意识，能够灵活运用科技手段解决实际问题。  **重点**：传感器的应用范围和工作原理；  **难点**：多传感器信息融合解决实际问题 | **识记**：能够准确描述传感器的分类和特点、多传感器信息融合基本方法和应用。  **领会**：能够理解传感器的工作原理和选择配置方法，能够理解多传感器信息融合优势和应用场景。  **应用**：能够应用多传感器信息融合解决实际问题。  **分析**：能够根据需求分析并配置传感器，**综合**：能够将传感器技术与其他技术相结合，进行系统集成和综合应用。  **评价**：能够评价多传感器信息融合应用效果和创新价值。  **熟练掌握**：传感器的选择和配置方法；多传感器信息融合解决实际问题。 | 2 | 讲授、课堂讨论 | 目标2 |
| 5 | **第5章 机器视觉**  5.1 机器视觉概述  5.2 对象的光学特性  5.3 机器视觉系统  5.4 机器视觉在农业生产中的应用  **知识：**机器视觉的基本概念和应用领域，对象的光学特性；机器视觉系统的组成和工作原理，单目视觉和双目视觉的基本方法，机器视觉在农业生产中的应用。  **能力**：能够配置机器视觉系统，并能熟练应用机器视觉技术解决实际问题。  **素质：**具备工程实践精神和创新意识，能够思考和探索机器视觉技术在新领域的应用。  **重点**：机器视觉系统的组成和工作原理  **难点**：器视觉技术的算法和优化方法 | **识记**：能够描述机器视觉系统的组成和工作原理；  **领会**：能够理解对象的光学特性；能够理解单目视觉和双目视觉的基本方法和应用场景。  **应用**：能够配置和安装机器视觉系统；能够熟练应用机器视觉技术解决实际问题。  **分析**：能够分析机器视觉技术的优劣势和限制；能够分析机器视觉技术在具体场景中的优化方法和改进空间。  **综合**：能够将机器视觉技术与其他技术相结合；  **评价**：能够评价机器视觉技术的应用效果和发展趋势；  **熟练掌握**：传感器的选择和配置方法；多传感器信息融合解决实际问题 | 2 | 讲授、课堂讨论 | 目标2 |
| 6 | **第6章 控制系统**  6.1 机器人运动学  6.2 机器人的动力学  6.3 机器人的运动轨迹规划  6.4 控制系统结构及工作原理  6.5 机器人关节伺服控制  6.6 机器人的位置控制  6.7 机器人的力控制  6.8 移动机器人控制  6.9 机器人编程与语言  **知识**：机器人运动学、动力学、运动轨迹规划、控制系统结构、机器人伺服控制、位置控制、力控制、移动机器人控制和机器人编程等方面。  **能力**：要求学生设计和实现机器人的运动轨迹规划、控制和编程任务。  **素质**：要求学生结合实际应用场景，设计和实现一个具有解决实际问题能力的机器人系统，并进行实际演示。  **重点**：机器人运动学和动力学原理；  **难点**：机器人关节伺服控制、位置控制和力控制。 | **识记：**机器人运动学和动力学原理、运动轨迹规划和控制系统的结构和工作原理；  **领会：**理解移动机器人控制和机器人编程，把握机器人系统设计和实现的方法和技巧；  **应用：**能够设计和实现机器人的运动轨迹规划、控制和编程任务；  **分析：**具备分析机器人系统性能和调优的能力；  **综合：**具备综合运用机器人控制系统和其他模块进行系统设计和实现的能力；  **评价：**具备对机器人系统设计和实现进行评价和改进的能力，通过团队协作完成小组项目并取得好成果。  **熟练掌握**：移动机器人控制和机器人编程与语言。 | 3 | 讲授、课堂讨论 | 目标2 |
| 7 | **第7章 农产品收获机器人**  7.1 黄瓜收获机器人  7.2 甘蓝收获机器人  7.3 柑橘类水果收获机器人  7.4 苹果收获机器人  7.5 西瓜收获机器人  7.6 草莓收获机器人  7.7 番茄收获机器人  7.8 茄子收获机器人  7.9 生菜收获机器人  7.10 蘑菇收获机器人  7.11 葡萄收获机器人  **知识：**农产品收获机器人的种类和基本原理，某一类型农产品收获机器人的具体技术和实现方法等。  **能力**：某一类型农产品收获机器人的工作原理和关键技术，能够设计和实现简单的农产品收获机器人。  **素质**：良好的动手能力、创新思维能力和团队合作能力。  **重点**：农产品收获机器人工作原理和关键技术。  **难点**：农产品收获机器人的具体技术和实现方法，能够设计和实现简单的农产品收获机器人。 | **识记**：农产品收获机器人的种类、基本原理和应用场景；农产品收获机器人的工作原理。  **领会**：理解农产品收获机器人应用的必要性和意义；农产品收获机器人中的核心技术和理论。  **应用**：能够分析农产品收获机器人应用场景并设计相应的解决方案，能够实现某一类型农产品收获机器人。  **分析**：能够分析农产品收获机器人中不同部件的作用和关系，能够分析机器人出现问题的原因并提出解决方案。  **综合**：能够运用所学知识，设计和实现较为复杂的农产品收获机器人，对整个系统进行调试和优化。  **评价**：能够对农产品收获机器人进行评价和改进，提高机器人的可靠性和性能。  **熟练掌握**：掌握某一类型农产品收获机器人的具体技术和实现方法，能够设计和实现简单的农产品收获机器人。 | 3 | 讲授、课堂讨论 | 目标2 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 观看无人农场技术视频 | 2 | 组织学生观看视频，了解无人农场智能化机器系统的技术组成和应用场景。 | 学生应发挥自主思考能力，通过讨论、思考机器人发展方向、改善控制系统等等问题，撰写学习心得。 | 目标1 |
| 2 | 参观学习机器人机械结构 | 2 | 组织学生到相关机器人实验室现场观察和了解机器人的机身结构、臂部结构以及腕部结构。 | 学生充分掌握机器人机身结构、臂部结构以及腕部结构的设计和优化方案，撰写实验报告。 | 目标1 |
| 3 | 参观学习机器人手部结构 | 2 | 组织学生到相关机器人实验室现场观察和了解机械手、软体柔性机械手、仿生多指灵巧手的概念和特点。 | 学生充分掌握机械手、软体柔性机械手、仿生多指灵巧手的结构和应用场景，撰写实验报告。 | 目标1 |
| 4 | 参观学习机器人载传感器 | 2 | 组织学生到相关机器人实验室现场观察和了解传感器的基本原理、分类和特点；多传感器信息融合的基本方法和应用. | 学生能够根据需求选择并配置传感器；能够应用多传感器信息融合解决实际问题，撰写实验报告。 | 目标2 |
| 5 | 参观学习机器视觉 | 4 | 组织学生到相关机器人实验室现场观察和了解机器视觉的基本概念和应用领域，对象的光学特性；机器视觉系统的组成和工作原理，单目视觉和双目视觉的基本方法，机器视觉在农业生产中的应用。 | 学生能够分析机器视觉技术的优劣势和限制；能够分析机器视觉技术在具体场景中的优化方法和改进空间；能够将机器视觉技术与其他技术相结合，撰写实验报告。 | 目标2 |
| 6 | 参观学习机器人控制系统 | 2 | 组织学生到相关机器人实验室现场观察和了解机器人运动学、动力学、运动轨迹规划、控制系统结构、机器人伺服控制、位置控制、力控制、移动机器人控制和机器人编程等方面。 | 学生掌握机器人运动学和动力学原理、运动轨迹规划和控制系统的结构和工作原理；理解移动机器人控制和机器人编程，把握机器人系统设计和实现的方法和技巧，撰写实验报告。 | 目标2 |
| 7 | 观看农产品收获机器人作业视频 | 2 | 组织学生观看视频，了解农产品收获机器人的种类和基本原理，某一类型农产品收获机器人的具体技术和实现方法等。 | 学生掌握农产品收获机器人的种类、基本原理和应用场景；能够分析农产品收获机器人中不同部件的作用和关系，能够分析机器人出现问题的原因并提出解决方案，撰写学习心得。 | 目标2 |

**四、课程思政**

本课程的思政部分分为以下几个方面进行：

1.弘扬社会主义核心价值观：以农业机器人技术的研究和应用为契机，培养学生的爱国情怀和民族自豪感，让学生深刻认识到农业现代化对于国家发展的重要性。在课程中引导学生关注农村发展和农民生活，培养学生的爱国主义情怀和集体主义精神。鼓励学生关注农业机器人技术的社会影响，让学生意识到技术的发展应当为人民群众的利益服务。

2.强调农业机器人的社会效益：在课程中介绍农业机器人技术的应用场景，如自动化种植、智能化养殖等，让学生了解技术在农业生产中的作用，培养学生对农业现代化和农村发展的责任感。强调农业机器人技术的环保和资源节约作用，让学生认识到技术的发展应当兼顾经济效益和社会效益。

3.培养创新精神：通过农业机器人课程的学习，培养学生的创新思维，鼓励学生在研究和应用中探索新的解决方案和创新思路。设计实验项目，让学生自行研制农业机器人，在实践中不断探索新的解决方案，在实验中不断创新，提高学生的创新意识和能力。在实践过程中，学生还可以结合社会实践，深入了解当地农业现状和农民需求，为实现农业现代化作出一份贡献。

4.倡导责任意识：农业机器人技术的应用不仅需要技术水平的提高，更需要对社会和环境负责的责任意识。通过课程的学习，让学生深刻认识到技术应该为人类社会和自然环境服务，以实现可持续发展。在课程中强调农业机器人技术的社会责任，让学生认识到技术的发展应当为社会和人民服务。鼓励学生关注农村发展和农民生活，让学生了解农业现代化和农村发展的现状和问题，培养学生的社会责任感和使命感。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：农林机器人技术与应用，杨自栋，雷良育，田夏青，杜娟编著，中国林业出版社，2020 年出版，ISBN：9787521906042.

**2.参考教材：**

（1）农业机器人--基础与理论．（日）近藤直，（日）门田充司，（日）野田伸共著．中国农业大学出版社, 2009出版，ISBN：9787811176896.

（2）生物生产系统机器人，徐丽明编者．中国农业大学出版社，2009年出版，ISBN：9787811176841.

（3）番茄采摘机器人快速无损作业研究，刘继展，李智国，李萍萍编著. 科学出版社，2018年出版，ISBN：9787030564351.

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）爱课程，https://www.icourses.cn/sCourse/course\_6808.html

（2）爱课程，https://www.icourse163.org/course/XJTU-1003365015

（3）中国大学生MOOC（慕课）, 系统设计创新与机器人实践

**六、教学条件**

本课程理论教学部分以讲授为主，课堂讨论为辅，同时需要多媒体教室；实验教学部分以参观本专业三区机器人相关实验室为主，并在虚拟仿真实验室进行讨论。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂表现** | **课程报告** | **实验** |
| 1 | 目标1：支撑毕业要求指标点5.1 | 无人农场概念和特点 ;农业机器人、无人农场智能化机器系统的技术组成和应用场景。机器人机身、臂部结构、腕部结构的概念和特点。 | 10 | 20 | 20 | 50 |
| 1 | 目标2：支撑毕业要求指标点10.2 | 机械手、软体柔性机械手、仿生多指灵巧手的设计和优化方案；应用多传感器信息融合解决实际问题；设计和实现简单的农产品收获机器人。 | 10 | 20 | 20 | 50 |
| 合计 | |  | 20 | 40 | 40 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （10%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况及回答问题准确性。 | 全勤上课，遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 全勤上课，遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 全勤上课，遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 少数旷课，但是旅行请假手续，遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 经常旷课，且不履行请假手续，遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （10%） | 考核学生预习、复习、课堂参与及回答问题准确性。 | 全勤上课，遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 全勤上课，遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 全勤上课，遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 少数旷课，遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 经常旷课，且不履行请假手续，遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）课程报告评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （20%） | 按时上交，书写规范工整；大纲清晰合理，运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写规范工整；大纲清晰合理，运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤基本完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写规范工整；大纲比较清晰，运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤基本完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写规范；大纲比较清晰，运用所学理论知识和公式大部分可靠，计算步骤较为完整，计算结果可靠。 | 未按时上交，书写潦草；大纲不合理，运用所学理论知识和公式不可靠，计算步骤不是很完整，计算结果不可信。 |
| 课程目标2  （20%） | 按时上交，书写规范工整；实验步骤清晰合理，运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写规范工整；实验步骤清晰合理，运用所学理论知识和公式正确，计算步骤基本完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写规范工整；实验步骤比较清晰合理，运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤基本完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写规范工整；实验步骤比较清晰合理，运用所学理论知识和公式大部分可靠，计算步骤较为完整，计算结果可靠。 | 未按时上交，书写潦草；实验步骤不清晰合理，运用所学理论知识和公式不可靠，计算步骤不是很完整，计算结果不可信。 |

（3）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （20%） | 实验态度端正，积极性高；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果基本正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中基本能够回答出主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作总体规范，实验结果基本正确；考核中能可回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验步骤和结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标2  （20%） | 实验态度端正，积极性高；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果基本正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中基本能够回答出主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作总体规范，实验结果基本正确；考核中能可回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验步骤和结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

**八、考核结果分析反馈**

1. 分析学生的考核结果并给出评价；

2. 根据学生的反馈和评价改进教学方案；

3. 定期对学生进行反馈和指导，提高教学效果。

电子信息专业英语

（Electronic Information Professional English）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021562 | **课程总学时：**16 | **实验学时：** 8 **学时** |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:** 专业类 | **开设学期：第** 3 **学期** |
| **课程负责人：**左杏璇 | **课程团队：** | **授课语言：**中文和英文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**学习本课程前，需先完成大学英语。 | | |
| **对后续的支撑：**为后续通信原理、模拟电子技术、数字电子技术、农业传感器与测设技术等培养专业英语知识基础，为学生后续科研工作或实际工作提供专业英语知识。 | | |
| **主撰人：**左杏璇 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程“电子信息专业英语”是一门选修的专业类课程，是一门工具性课程，涵盖了电子科学与技术、信息与通信工程和计算机科学与技术专业课的主要内容，同时还涉及近年来信息技术研究的发展与应用新技术。通过本课程的学习，让学生在现有专业知识结构和英语水平的基础上，了解专业英语特点，熟悉专业英语词汇和术语，增强英文科技文献资料的阅读理解、翻译和写作能力，提高运用英语进行技术交流和获取专业知识的能力，将英语学习与专业知识的获取和处理有效结合，真正发挥英语语言工具的实际效用，为学生个人发展和素质的提升奠定坚实的基础。课程教学主要采用启发式、互动式教学方法进行，以提高学生学习兴趣。并利用合作教学法进行辅助，即开展某个专题的小组交流。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点（备注：毕业要求指标点应与专业人才培养方案相对应）** | **毕业要求** |
| 1 | 培养团队协作精神；培养交流、沟通的能力；了解专业发展前沿，了解文化差异，培养爱国主义精神，培养国际化视野；具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够在跨文化背景下就本专业领域问题进行沟通和交流。 | 指标10.2 | 10 |
| 2 | 记住基本的电子专业英语词汇，能够识读常见的电子专业的相关缩写；能读懂相关专业的专业文章；具有一定的翻译能力。 | 指标点12.2 | 12 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 第一章 电路基础  （1）模拟信号与数字信号  （2）欧姆定律  （3）逻辑门  （4）运算放大器  重点：模拟信号与数字信号、欧姆定律、逻辑门和运算放大器的基本概念，基本原理及专业术语。  难点：模拟信号与数字信号的区别与联系，相关术语。 | 了解模拟信号与数字信号的基本原理，掌握相关专业术语；了解欧姆定律基本概念，掌握相关专业术语；了解逻辑门基本类型，掌握相关专业术语；了解运算放大器主要技术指标，掌握相关术语。 | 2 | 通过课堂讲授，让学生了解模拟信号与数字信号的基本原理、欧姆定律的基本概念、逻辑门基本类型、和运算放大器基本指标。 | 目标1  目标2 |
| 2 | 第二章 半导体  （1）集成电路  （2）半导体生产  （3）IC封装  重点：集成电路、半导体生产及IC封装相关英语表述。  难点：集成电路设计。 | 了解集成电路设计，半导体生产过程及IC封装技术；并掌握相关专业术语。 | 2 | 通过课堂讲授，让学生了解集成电路设计、半导体生产过程，及IC封装技术。 | 目标1  目标2 |
| 3 | 第三章 通信计算机  （1）光纤通信  （2）移动通信  （3）蓝牙技术  （4）无线局域网  重点：光纤通信与移动通信概念的英语表述及相关术语。  难点：蓝牙技术的基本原理。 | 了解光纤通信的发展历程，移动通信的发展过程，蓝牙技术的基本原理及无线局域网的结构；并掌握相关专业术语。 | 2 | 通过课堂讲授，让学生了解光纤通信的发展历程，移动通信的发展过程，蓝牙技术的基本原理及无线局域网的结构。 | 目标1  目标2 |
| 4 | 第四章 仪表使用  （1）万用表  （2）示波器  （3）信号发生器  重点：万用表、示波器与信号发生器的英文表述及相关术语。  难点：万用表、示波器与信号发生器的使用。 | 了解万用表、示波器及信号发生器的使用方法；掌握相关专业术语。 | 2 | 通过课堂讲授，让学生了解万用表、示波器及信号发生器的使用方法。 | 目标1  目标2 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 电路实践训练 | 2 | 设计电路的结构和电路元件参数，测量几组电流值与电压值，验证欧姆定律。 | 理解欧姆定律的基本原理，撰写一份英文实验过程报告。 | 目标1  目标2 |
| 2 | 数字电路实践训练 | 2 | 测试与非门电路的逻辑功能。 | 掌握逻辑门的基本概念，撰写一份英文实验过程报告。 | 目标1  目标2 |
| 3 | 信号发生器实践训练 | 2 | 使用示波器产生正弦波，并用示波器观测，并做好记录。 | 了解信号发生器的使用，熟悉示波器的使用，撰写一份英文实验过程报告。 | 目标1  目标2 |
| 4 | 数字信号实践训练 | 2 | （1）学习Matlab的使用方法及基本功能。  （2）单位抽样序列、单位阶跃序列和矩形序列的产生。  （3）Matlab画图函数显示信号波形的方法。 | 熟悉单位抽样序列、单位阶跃序列及矩形序列的产生，掌握利用Matlab画图函数显示信号波形的方法，撰写一份英文实验过程报告。 | 目标1  目标2 |

**四、课程思政**

课程思政是一种思维方式、一种育人理念，其内涵基本在于“立德树人”，挖掘高校课程中蕴含的显性、隐性思想政治教育元素，让所有课程兼具知识能力培养与思政教育的双重功能。

在讲授半导体课程部分时，从我国集成电路产业等目前亟待解决的难题出发，介绍我国半导体行业的发展简史以及半导体领域大师的成长经历，增加学生的使命感和责任感。具体来说，在对半导体光电子器件发展的介绍中让学生们了解我国在这方面的主要工作，重点介绍我国半导体奠基人，黄昆院士，世界著名物理学家、中国固体物理学和半导体物理学奠基人之一。1941年毕业于燕京大学，1948年获英国布里斯托尔大学博士学位，1980年当选为瑞典皇家科学院外籍院士。1985年当选为第三世界科学院院士。40年代首次提出固体中杂质缺陷导致 X光漫散射的理论（被誉为黄散射）。证明了无辐射跃迁绝热近似和静态耦合理论的等价性，澄清了这方面的一些根本性问题。50年代首先提出多声子的辐射和无辐射跃迁的量子理论即“黄-佩卡尔理论”；首先提出晶体中声子与电磁波的耦合振动模式及有关的基本方程（被誉为黄方程）。建立超晶格光学振动的理论，被国际物理学界称为“黄－朱模型”。通过了解老一辈半导体人的主要成就及其对我国半导体发展的贡献。激发热爱热情、勇于承担社会责任，投身我国半导体事业。

在讲授通信计算机课程部分时，结合行业、产业的最新发展，以5G飞速发展，一跃超过美国成为世界第一，体现了近三十年来中国科技的巨大进步。具体来说，无线通信的标准争夺主要体现在“标准必要专利”的份额。谁控制了“标准必要专利”，就会在开发新一代先进产业的竞赛中拔得头筹，不仅掌握着核心技术，更会牵涉到知识产权带来的巨大经济利益。我国在1G、2G蜂窝网的技术标准中几乎毫无建树，从3G开始，我国的“标准必要专利”比例突飞猛进，从3G的7%左右，到4G的20%左右，再到5G的34%，一跃超过美国成为世界第一。这体现了近三十年来中国科技的巨大进步。尤其是以华为为代表的中国企业所掌握的核心技术，更是引起了美国的担心。美国采取偏激政策对华为等公司的围猎，也正是中国科技崛起的侧面印证。我国的科技发展正在经历由“跟踪”到“引领”这一质变过程。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：电子信息专业英语，刘瑞强、谌夏编著，北京理工大学出版社，2019年，第二版，9787568267328

（2）实验课教材：《电子信息专业英语指导书》，自编

**2.参考书：**

（1）《电子信息工程专业英语》．苏雪，张辉．华中理工大学出版社, 2008.

（2）《电子信息工程专业英语教程（第5版）》．任治刚．电子工业出版社, 2020

（3） 《Digital Communications (5th ed.)》. John G. Proakis. McGraw-Hill Higher Education, 2019.

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）Welcome to Wikipedia，https://en.wikipedia.org

（2）IEEE，ieeexplore.ieee.org/

**六、教学条件**

本课程负责人具有海外留学背景，熟练掌握英语听说读写技能，且常年工作在科研一线，对于专业当前研究热点及方向十分熟悉。教室及多媒体设备在数量和功能上满足教学需求，学校有良好的管理、维护和更新机制，方便教师进行教学。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | **成绩比例(%)** |
| **作业** | **实验** | **考查** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点10.2） | 电路基础、半导体、通信计算机、仪表使用的专业英语知识掌握。 | 10 | 10 | 30 | 50 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点12.2） | 电路基础、半导体、通信计算机、仪表使用的阅读翻译能力。 | 10 | 10 | 30 | 50 |
| 合计 | |  | 20 | 20 | 60 | 100 |

（1）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程**  **目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （10%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学知识，拼写翻译结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学知识，拼写翻译结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学知识，拼写翻译结果正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学知识，拼写翻译结果正确。 | 不按时上交，书写潦草；运用所学知识，拼写翻译结果不正确。 |
| 课程目标2  （10%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学知识，拼写翻译结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学知识，拼写翻译结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学知识，拼写翻译结果正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学知识，拼写翻译结果正确。 | 不按时上交，书写潦草；运用所学知识，拼写翻译结果不正确。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（2）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；能用英文准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；能用英文基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；能用英文准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；能用英文准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；不能用英文准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |
| 课程目标2  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；能用英文准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；能用英文基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；能用英文准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；能用英文准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；不能用英文准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

（3）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （30%） | 主要考核学生书面表达能力。 | 专业词汇翻译正确，语句通顺。 | 专业词汇翻译正确，语句较为通顺。 | 专业词汇使用大部分正确，语句通顺。 | 专业词汇使用大部分正确，语句较为通顺。 | 专业词汇使用不正确，语句不通顺。 |
| 课程目标2  （30%） | 主要考核学生专业英语翻译能力。 | 论文检索与电子信息工程专业相关，专业词汇翻译正确，语句通顺。 | 论文检索与电子信息工程专业相关，专业词汇翻译正确，语句较为通顺。 | 论文检索与电子信息工程专业相关，专业词汇翻译大部分正确，语句通顺。 | 论文检索与电子信息工程专业相关，专业词汇使用大部分正确，语句较为通顺。 | 论文检索与电子信息工程专业不相关，专业词汇使用不正确，语句不通顺。 |

**八、考核结果分析反馈**

电子信息专业英语的考核结果以各部分的评定成绩公布给每位同学，目的是充分调动学生的学习积极性，持续改进本课程，为本专业的人才培养目标服务，也为下一届学生们的学习本课程提供参考。

# 科研基本方法

（Basic Methods of Scientific Research）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021563** | **课程总学时：16** | **实验学时： 6 学时** |
| **课程性质：选修** | **课程属性:专业类** | **开设学期：第4学期** |
| **课程负责人：李兰兰** | **课程团队：** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：电子信息工程** | | |
| **对先修的要求：具备自然科学基础、科学技术基础及哲学基础等知识。** | | |
| **对后续的支撑：培养严谨求实的科研态度和科研思维，使学生具备分析问题和解决问题的能力。** | | |
| **主撰人：李兰兰** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程是专业选修课，课程内容具有普遍适用性。通过学习和实践，获得有效的科研方法和研究思维，对于培养具有创新意识和科研能力的新时代优秀人才具有十分重要的意义。通过本课程的学习，使学生了解科学研究的基本思想方法，获得较为系统的科研基本知识，掌握典型的科研方法和研究技能，提高学生分析问题和解决问题的能力，为学生学习专业课和参加各项学科竞赛提供科学的思维习惯和研究方法。同时，通过学习培养学生严谨求实的科研态度，提高学生的科学研究素养，为做好本科毕业论文（设计）以及今后从事深入的科学研究工作打下坚实基础。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 通过实验、结题报告等模拟科研实践，掌握科研报告的基本规范以及文献检索工具和方法。开阔眼界，培养学生的科学素养，提高学生的科研道德规范，培养学生发现、分析和解决问题的能力。 | 3.3 | 3 |
| 2 | 通过课程学习与实践，使学生获得较为系统的科研基本知识，了解科研的一般程序，掌握基本科研方法，激发提出问题的兴趣，培养良好的科学素质，帮助本科生在科研领域尽快入门。 | 4.1 | 4 |

1. **教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | （一）科研与科研方法  1、科学与科学认识  2、科研特征与价值  3、科研方法与作用  能力和素质培养：理解科学研究的意义，在体验科研过程中，形成正确的科研态度和价值观。  重点和难点：理解科研特征与价值。 | 认识并理解科学、科学研究的概念及意义；  了解科学研究的常用方法。 | 1 | 讲授 | 目标2 |
| 2 | 1. 科研过程与程序 2. 科研基本过程概论 3. 自然科学研究程序 4. 技术科学研究程序   能力和素质培养：理解科学研究的基本过程，能够开展基本的科学研究工作。  重点和难点：理解科学研究的基本过程。 | 理解科学研究的基本过程；  了解不同科学研究过程的差异。 | 1 | 讲授 | 目标2 |
| 3 | 1. 问题分析与选题 2. 问题的层次分析 3. 课题来源和类型 4. 选题原则与方式   能力和素质培养：使学生了解和掌握课题选择的基本理论和方法，并在实际科学研究中，能够正确选择研究课题。  重点和难点：选题的方法及原则。 | 理解科研问题的含义；  判断科研问题的类型，并正确选题。 | 2 | 讲授、案例分析  （通过分析不同类型的科研课题案例，帮助学生更好地理解课题的来源及类型，以便学生正确选题。） | 目标2 |
| 4 | 1. 科研方法及启示 2. 科研方法层次 3. 经典科研方法 4. 现代科研方法 5. 科研方法示例   能力和素质培养：理解科研方法的不同，并能根据不同选题选择正确的科研方法。  重点和难点：理解科研方法的差异性。 | 了解科研方法的概念、意义；掌握不同类型的科研方法。 | 2 | 讲授 | 目标2 |
| 5 | 1. 科研思维及培养 2. 典型科研思维 3. 创新思维培养 4. 科研思维示例   能力和素质培养：理解科研思维的意义，在实际应用中注意创新思维的培养。  重点和难点：理解创新科研思维。 | 理解创新思维的概念；认识理解创新思维活动的基本因素。 | 1 | 讲授、案例分析  （通过分析同一问题不同思考方式带来的不同结果，帮学生更好地理解科研思维对科学研究的重要意义，并且引导学生培养创新性科研思维。） | 目标2 |
| 6 | 1. 论文、专利撰写与发表 2. 论文特点、类型、撰写规范 3. 论文投稿及发表规程 4. 专利特征、类型及撰写   能力和素质培养：了解论文、专利等撰写与发表的一般流程，能够正确进行论文或专利的撰写。  重点和难点：论文或专利的规范撰写。 | 熟悉并掌握科研论文、专利等撰写规范；了解论文发表的一般流程。 | 1 | 讲授 | 目标2 |
| 7 | 1. 科研素养与科研道德规范 2. 科研素质及培养 3. 科研道德规范   能力和素质培养：理解科研素养和科研道德规范的意义，在科学研究中培养正确的科研素养和道德观。  重点和难点：理解科研素养及道德规范的意义。 | 理解科研素养、科研道德规范的概念、意义。 | 2 | 讲授、讨论 | 目标2 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| **1** | 传感器的制备及测试 | **4** | 学习实验室操作规范和注意事项；讲解传感器制备的一般过程；讲解科研测试方法及步骤。 | 了解常用科研仪器的使用方法；熟悉科学实验研究方法和步骤；撰写科研实验报告。 | 目标1、目标2 |
| **2** | 科研报告撰写训练 | **2** | 讲解科研报告撰写规范；讲解科研课题的选择原则及方法；讲解科研论文的检索方式和方法。 | 根据课程内容，结合学科及研究方向，自选主题，调研资料，按照科研论文的写作规范，完成一份科研计划书，内容不得少于2000字。 | 目标1 |

1. **课程思政**

本课程以科学研究为基础，可以根据讲授内容将思政教育融入课程讲授中。（1）在讲授课题来源和选择时，引出“瞄准世界科技前沿、建设世界科技强国”这一思政论点；（2）在讲授论文撰写及发表时可以引导学生思考并讨论对“广大科技工作者要把论文写在祖国的大地上，把科技成果应用在实现现代化的伟大事业中”的理解和认识；（3）结合2018年国家最高科学技术奖获得者刘永坦和钱七虎的事例讲解“科学没有国界，科学家有祖国，爱国情怀是对科技人员第一位的要求”，鼓励学生勇于创新，在祖国这片热土上书写更多更好的“论文”，为国家发展、民族复兴、社会进步注入更多活力动力。结合课程内容将思政教育引入到爱国、敬业、务实、创新等认知上，勇于承担历史赋予我们的责任，投身到中华民族伟大复兴的建设中。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材： 《科研方法导论（第三版）》，张伟刚，科学出版社，2020年

（2）实验课教材：无

**2.参考书：**

（1）《科研方法论》．刘新民．山东大学出版社, 2011年

（2）《科研基本方法》．李孟楼．西北农林科技大学出版社，2011年

（3）《科研方法论（第2版）》．张伟刚．天津大学出版社, 2007年

（4）《科研方法与论文写作》．徐健 等 著．科学出版社，2022年

（5）《科学素养与培育》．张伟刚．科学出版社，2015年

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学MOOC（大学生的科研素养和科学方法），<https://www.icourse163.org/course/WHU-1206425803?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_>

（2）中国大学MOOC（科研伦理与学术规范）， <https://www.icourse163.org/course/BNU-1206000801?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_>

**六、教学条件**

课程采用多媒体进行教学，教室及设备在数量和功能上满足教学需求，学校有良好的管理、维护和更新机制，方便教师进行教学。学院有独立机房，可供学生查阅资料使用。本课程负责人工作在科研一线，对于科研流程等十分熟悉。

1. **课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂表现** | **测试** | **实验** | **期末** |
| 1 | 课程目标1（支撑毕业要求指标点3.3） | 主要考核学生对科研报告撰写规范及论文检索工具等内容的理解和掌握程度。 | 0 | 0 | 10 | 40 | 50 |
| 2 | 课程目标2（支撑毕业要求指标点4.1） | 主要考核学生对科研一般流程、科研基本方法等科研基本知识的理解和掌握。 | 10 | 10 | 10 | 20 | 50 |
| 合计 | |  | 10 | 10 | 20 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标2  （10%） | 考核学生课下预习、复习、课堂回答问题及讨论参与等情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）测试评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （10%） | 按时完成测试，概念正确，相关知识点论述清晰，能正确理解科研相关的基本概念、基本方法，熟练掌握科研报告的撰写规范和发表流程。 | 按时完成测试，概念正确，相关知识点论述清晰，能理解科研相关的基本概念、基本方法，掌握科研报告的撰写规范和发表流程。 | 按时完成测试，概念正确，相关知识点论述清晰，能基本理解科研相关的基本概念、基本方法，基本掌握科研报告的撰写规范和发表流程。 | 按时完成测试，概念正确，相关知识点论述清晰，能部分理解科研相关的基本概念、基本方法，部分掌握科研报告的撰写规范和发表流程。 | 按时完成测试，概念不正确，相关知识点论述不清晰，不能理解科研相关的基本概念、基本方法，不能掌握科研报告的撰写规范和发表流程。 |

每次测试按百分制评分，以所有测试的平均成绩计入总成绩。

1. 实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；科研报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；科研报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；科研报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；科研报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；科研报告书写不规范。 |
| 课程目标2  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；科研报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；科研报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；科研报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；科研报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；科研报告书写不规范。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （40%） | 主要考核学生对科研报告撰写规范及论文检索工具等内容的理解和掌握程度。 | 能熟练使用科研论文检索工具，能熟练进行科研报告的撰写，报告规范、整洁、全面。 | 能较为熟练地使用科研论文检索工具，能较为熟练地进行科研报告的撰写，报告规范、整洁、全面。 | 基本能熟练地使用科研论文检索工具，基本能熟练地进行科研报告的撰写，报告基本规范。 | 能使用科研论文检索工具，能进行科研报告的撰写，报告基本规范。 | 不能使用科研论文检索工具，不能进行科研报告的撰写。 |
| 课程目标2  （20%） | 主要考核学生对科研一般流程、科研基本方法等科研基本知识的理解和掌握。 | 正确理解科研一般流程、科研基本方法等科研基本知识，并能熟练应用。 | 较为正确理解科研一般流程、科研基本方法等科研基本知识，并能较为熟练应用。 | 基本正确理解科研一般流程、科研基本方法等科研基本知识，并基本能熟练应用。 | 能理解科研一般流程、科研基本方法等科研基本知识，并能应用。 | 不能正确理解科研一般流程、科研基本方法等科研基本知识，不能应用。 |

**八、考核结果分析反馈**

课程各环节成绩会通过学习通实时反馈给每位同学，帮助学生及时掌握自身对课程内容的掌握程度。通过与学生直接沟通交流或采用问卷等形式，掌握学生对课堂内容、授课形式等情况的反馈，基于考核结果，通过改进教学和学习方式实现“夯实基础，拓展思维，提升能力”的课程目标，灵活使用考核方式，为本专业人才培养目标服务。

# 人工智能导论

（Introduction to Artificial Intelligence）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021564** | **课程总学时：32** | **实验学时： 0学时** |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:**素质类、专业类 | **开设学期：第 5学期** |
| **课程负责人：李贵强** | **课程团队：** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：电子信息专业** | | |
| **对先修的要求：**C语言，高度数学，工程数学 | | |
| **对后续的支撑： 毕业论文（设计）** | | |
| **主撰人：李贵强** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**（300-500字，一级标题统一宋体五号字加粗）****

本课程是电子信息工程专业的选修课。人工智能是计算机科学与技术的一个前沿学科，它也是一个综合性的交叉学科。《人工智能导论》是关于计算机学科人工智能领域的一门基础课程，其目的是使学生初步了解人工智能的基本原理，初步学习和掌握人工智能的基本技术，以便拓宽知识面，并为进一步学习和应用奠定基础。该课程主要讲述知识与知识表示、确定性推理、不确定性推理、搜索策略、专家系统、自然语言处理、机器学习、神经网络、人工智能在不同专业领域应用等方面内容，使学生对人工智能的基本内容、基本原理和基本方法有一个比较初步的认识。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点（备注：毕业要求指标点应与专业人才培养方案相对应）** | **毕业要求** |
| 1 | 掌握人工智能的基本理论与方法，培养学生利用人工智能方法、运用技能解决电子信息专业及农业工程图像识别相关领域问题的能力。 | 指标点2.1 | 2 |
| 2 | 大纲要求教学内容中有些内容要求学生自学，包括自学程序设计语言，如PYTHON 等；并用来实现本课内一些程序验证内容，培养学生的自主学习能力。 | 指标点3.1 | 3 |

**三、教学内容及进度安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 第一单元 人工智能概述  1.课程主要内容   人工智能的概念、发展简史、研究内容和应用领域。   人工智能的基本技术，以及人工智能领域的前沿技术。  1.重点和难点   教学重点：人工智能的发展趋势和前沿技术。   教学难点：理解人工智能概念。 | 学生学习预期成果   掌握人工智能的基本方法与理论，培养学生利用人工智能方法、运用技能   解决本专业及相关领域实际问题的能力。 | 2 | 教学方式   线下面授的方式进行行业讲解，以及知识点讲解，使学生快速理解本课程体系的设计思路，让学生感受到人工智能对其个人未来生活和职业发展的影响。 | 目标1 |
| 2 | 第二单元 人工智能应用体验  1.课程主要内容   体验中心体验人工智能实体应用。  2.重点和难点   感受体验中心各种AI设备的使用，理解AI设备应用技术原理。 | 学生学习预期成果   能够理解自然语言识别、视觉识别、神经网络、视频处理、图像风格迁移、智能寻迹车、智能机械臂、自动驾驶车、生物识别等实验设备的原理，并会操作。 | 4 | 教学方式   放相关视频，讲解的教学方式，感受人工智能魅力，理解设备原理。 | 目标1 |
| 3 | 第三单元 机器学习与深度学习  1.课程主要内容   机器学习基本概念、发展简史。   深度学习基本概念和应用。  2.重点和难点   教学重点：机器学习和深度学习的基本概念。   教学难点：理解机器学习和深度学习概念和方法。 | 学生学习预期成果   掌握机器学习和深度学习的实践应用。 | 4 | 教学方式   线上自主学习，课程单元提供视频等教学资源。   线下带领学习深度学习基本知识 | 目标1 |
| 4 | 第四单元 计算机视觉  1.课程主要内容   计算机视觉的基本概念和发展史。   计算机视觉技术原理及实践应用。  2.重点和难点   教学重点：计算机视觉的基本概念和应用。   教学难点：理解计算机视觉的技术原理。 | 学生学习预期成果   掌握计算机视觉的基本概念、原理及技术应用。 | 6 | 教学方式   线上自主学习，课程单元提供2课时视频教学资源。   线下带领学习视觉技术基本知识 | 目标2 |
| 5 | 第五单元 语音识别  1.课程主要内容   语音识别基本原理介绍。   语音识别技术实现及应用场景介绍。  2.重点和难点   教学重点：语音识别的应用场景。   教学难点：理解语音识别技术的原理及过程。 | 学生学习预期成果   掌握语音识别技术的实际应用场景。 | 6 | 教学方式   线上自主学习，课程单元提供2课时视频教学资源。   线下带领学习语音识别基本知识 | 目标2 |
| 6 | 第六单元 自然语言处理  1.课程主要内容   自然语言处理基本概念介绍。   自然语言处理技术实现及应用场景。  2.重点和难点   教学重点：自然语言处理的技术应用场景。   教学难点：理解自然语言处理的技术原理。 | 学生学习预期成果   理解自然语言处理的实际应用场景，并能结合实践解释自然语言处理的实际应用。 | 4 | 教学方式   线上自主学习，课程单元提供2课时视频教学资源。   线下带领学习自然语言处理基本知识 | 目标2 |
| 7 | 第七单元 知识图谱  1.课程主要内容   概念知识表示。   知识图谱技术发展及应用。  2.重点和难点   教学重点：知识图谱的概念及应用。   教学难点：理解知识图谱的技术应用。 | 学生学习预期成果   理解知识图谱的技术应用场景，以及解释实际应用中知识图谱的作用。 | 4 | 教学方式   线上自主学习，课程单元提供2课时视频教学资源。   线下带领学习知识图谱基本知识 | 目标2 |
| 8 | 第八单元 行业应用和技术趋势  1.课程主要内容   人工智能的行业实践应用。   人工智能发展的技术趋势。  2.重点和难点   教学重点：人工智能行业的实践应用。   教学难点：把握人工智能发展的技术趋势。 | 学生学习预期成果   了解人工智能在行业中的具体应用，在实际生活中能解释人工智能的具体应用案例。 | 2 | 教学方式   线下带领同学收集行业应用和技术发展趋势，并让同学分享 | 目标1 |

**四、课程思政**

（宋体五号字 在课程教学过程中将政治认同、家国情怀、文化素养、宪法法治意识、道德修养等思政元素融入专业教育，并举例说明）

课程思政将知行合一的思想政治教育融入课程教学各个环节，使课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应，提高人才培养质量。本课程将在讲授工业革命与技术发展历史，为学生介绍人工智能技术对电子信息科学与技术的革命性作用和对国民经济发展的战略性影响。

课程思政元素：

 自主创新-全国北斗地基增强系统。

 科学思维-阿里达摩院2020年研发的新冠肺炎全基因组检测分析技术。

 科学思维- DaDianNao: 一种加速机器学习的超级计算机。

 创造意识-张旭豪在大学时代创办的“饿了么”。

 勇攀高峰- 科大讯飞：探索人工智能科技前沿“无人区”。

课程思政：将知识、能力、价值观塑造有效融合到课程中，促进课程与思想政治理论同向同行、协同育人，将思政教育融入课程教学全过程。

**五、教材及参考资料**（教材的选用应符合教育部和学校教材选用规定，教学资源丰富多样，体现思想性、科学性与时代性）****

**1.选用教材：**(必含信息：教材名称，作者，出版社，出版年度，版次，书号)

（1）理论课教材：《人工智能技术导论》（第三版），廉师友，西安电子科技大学出版社，2020

**2.参考书：**

（1）[美]Nils J. Nilsson，（郑扣根，庄越挺译），人工智能，机械工业出版社，2000；

（2）[美] Stuart Russell，Peter Norvig，姜哲等译，人工智能——一种现代方法（第二版），人民邮电出版社，2004；

（3）刘若辰，人工智能导论，清华大学出版社，2021

**六、教学条件**

需要智能穿戴设备1套。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | | **成绩比例(%)** |
| **作业** | **讨论** | **考核** |  |
| 1 | 课程目标1（支撑毕业要求指标点2.1） | 1.1掌握人工智能的基本概念、研究内融和应用领域。  1.2了解人工智能的行业应用 | 0 | 5 | 5 | 10 |
| 2 | 课程目标1（支撑毕业要求指标点2.1） | 2.1领会人工智能应用场景 | 5 | 5 | 5 | 15 |
| 3 | 课程目标1（支撑毕业要求指标点2.1） | 3.1掌握机器学习的基本概念和应用；  3.2掌握深度学习的基本概念和应用。 | 0 | 5 | 20 | 25 |
| 4 | 课程目标2（支撑毕业要求指标点3.1） | 4.1掌握人工智能技术的概念及实践应用；  4.2掌握人脸识别的原理及实现过。  4.3理解人工智能技术的原理和实现过程。 | 5 | 5 | 20 | 30 |
| 5 | 课程目标2（支撑毕业要求指标点3.1） | 5.1理解人工智能发展趋势； | 5 | 5 | 10 | 20 |
| 合计 | |  | 15 | 25 | 60 | 60 |

注：各类考核评价的具体评分标准见《附录：各类考核评分标准表》

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （5%） | 1.1掌握人工智能的基本概念、研究内融和应用领域。  1.2了解人工智能的行业应用 | 按时交作业；基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。考勤完整。 | 按时交作业；基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。考勤完整。 | 按时交作业；基本概念基本正确；论述基本清楚；语言基本规范。考勤不完整。 | 按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述不清楚。缺勤。 | 不能按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述不清楚。缺勤。 |
| 课程目标1  （5%） | 2.1领会人工智能应用场景 | 按时交作业；基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。考勤完整。 | 按时交作业；基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。考勤完整。 | 按时交作业；基本概念基本正确；论述基本清楚；语言基本规范。考勤不完整。 | 按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述不清楚。缺勤。 | 不能按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述不清楚。缺勤。 |
| 课程目标1  （5%） | 3.1掌握机器学习的基本概念和应用；  3.2掌握深度学习的基本概念和应用。 | 按时交作业；基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。考勤完整。 | 按时交作业；基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。考勤完整。 | 按时交作业；基本概念基本正确；论述基本清楚；语言基本规范。考勤不完整。 | 按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述不清楚。缺勤。 | 不能按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述不清楚。缺勤。 |
| 课程目标2  （5%） | 4.1掌握人工智能技术的概念及实践应用；  4.2掌握人脸识别的原理及实现过。 | 按时交作业；基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。考勤完整。 | 按时交作业；基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。考勤完整。 | 按时交作业；基本概念基本正确；论述基本清楚；语言基本规范。考勤不完整。 | 按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述不清楚。缺勤。 | 不能按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述不清楚。缺勤。 |
| 课程目标2  （5%） | 5.1理解人工智能发展趋势； | 按时交作业；基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。考勤完整。 | 按时交作业；基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。考勤完整。 | 按时交作业；基本概念基本正确；论述基本清楚；语言基本规范。考勤不完整。 | 按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述不清楚。缺勤。 | 不能按时交作业；有抄袭现象；或者基本概念不清楚、论述不清楚。缺勤。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （5%） | 书写认真  数据正确  内容丰富 | 书写认真  数据基本正确  内容满足要求 | 书写工整  数据基本正确  内容基本满足要求 | 数据基本正确  内容基本满足要求 | 数据不正确  内容不满足要求 |
| 课程目标2  （5%） | 书写认真  数据正确  内容丰富 | 书写认真  数据基本正确  内容满足要求 | 书写工整  数据基本正确  内容基本满足要求 | 数据基本正确  内容基本满足要求 | 数据不正确  内容不满足要求 |
| 课程目标2  （5%） | 书写认真  数据正确  内容丰富 | 书写认真  数据基本正确  内容满足要求 | 书写工整  数据基本正确  内容基本满足要求 | 数据基本正确  内容基本满足要求 | 数据不正确  内容不满足要求 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （5%） | 1.1掌握人工智能的基本概念、研究内融和应用领域。  1.2了解人工智能的行业应用 | 基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。 | 基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。 | 基本概念基本正确；内容基本完整 。 | 基本概念基本正确。 | 基本概念不正确。 |
| 课程目标2  （5%） | 2.1领会人工智能应用场景 | 基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。 | 基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。 | 基本概念基本正确；内容基本完整 。 | 基本概念基本正确。 | 基本概念不正确。 |
| 课程目标2  （5%） | 3.1掌握机器学习的基本概念和应用；  3.2掌握深度学习的基本概念和应用。 | 基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。 | 基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。 | 基本概念基本正确；内容基本完整 。 | 基本概念基本正确。 | 基本概念不正确。 |
| 课程目标2  （5%） | 4.1掌握人工智能技术的概念及实践应用；  4.2掌握人脸识别的原理及实现过。 | 基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。 | 基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。 | 基本概念基本正确；内容基本完整 。 | 基本概念基本正确。 | 基本概念不正确。 |
| 课程目标2  （5%） | 5.1理解人工智能发展趋势； | 基本概念正确、论述逻辑清楚；层次分明，语言规范。 | 基本概念正确、论述基本清楚；语言较规范。 | 基本概念基本正确；内容基本完整 。 | 基本概念基本正确。 | 基本概念不正确。 |

**八、考核结果分析反馈**

1.成立学习小组，每小组进行课前分享。对每个成员对人工智能内容进行评比，公布考核结果，对不及格学生，进行专项辅导，对60-69分同学，提出改进建议；考试结果及时反馈学生，对不及格学生，提出补考复习要求，对60-69分同学，提出提升建议，对优秀学生，提出自学提升建议。

2. 基于学生考核结果，对学生人工智能难点进行分析，以改进课堂教学侧重点；对考核论文部分，分析是否基本概念没有讲清楚，基本原理分析是否清楚，在以后教学中改进。

3、基于以上改进分析，进行逐年对比，分析进展效果。

# 农业信息技术专题

（Special Topics on Agricultural Information Technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021565** | **课程总学时：16** | **实验学时： 0 学时** |
| **课程性质：选修** | **课程属性:专业类** | **开设学期：第 5 学期** |
| **课程负责人：晋艳云** | **课程团队：** | **授课语言：中文** |
| **适用专业：电子信息工程；** | | |
| **对先修的要求：农业信息技术、VB** | | |
| **对后续的支撑：毕业论文（设计）** | | |
| **主撰人：晋艳云** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

**课程性质：**农业信息技术专题是电子信息专业开设的一门专业选修课程，属于专业拓宽课程。农业信息技术专题课是农业科学与现代信息技术相结合的一门新兴交叉性学科，主要介绍现代信息技术及其在农业领域的应用。

**课程教学理念：**在课程教学中采用案例法进行教学，引导学生对课程内容或者农业中的实际情景进行思考，让学生能够有所思、有所想，带着问题来学习新的内容，充分激发学生学习积极性，提高教学效果，使得学生能够扎实掌握知识，掌握其在农业中的应用原理和方法，即为学生“指引方向”，并“激发动机”，得到良好的教学效果。此外，充分挖掘课程中的思政元素，有效地将思政教育贯穿到课堂教学中，提高学生对农业在我国国家战略中的基础地位的认识，提升学生为我国农业发展贡献力量的使命感。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 目标1：在学习农业信息技术的基础上更加深入地了解农业信息技术中的各种技术原理和应用方法。 | 10.2 具备一定的国际视野，了解电子信息工程领域的研究热点和发展趋势，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。 | 10 |
| 2 | 目标2：了解农业信息技术中各种技术的应用现状与发展趋势。具备利用现代信息技术带来的新思想方法和技术手段，改造传统农业的研究、示范、生产、经营和管理方法与手段的能力。 | 12.1理解电子信息领域快速发展的形势，能够认识到自主学习和终身学习的重要性，具备自我学习和终身学习的意识。 | 12 |

**三、教学内容及进度安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | **（一）农业信息技术概述**  （1）农业信息技术的发展历程  （2）农业信息技术的作用  （3）利用Internet网络进行农业数据资源与文献的检索和下载。  **重点：**农业信息技术发展历程  **难点：**国外农业数据资源与文献的检索和下载 | 了解农业信息技术的发展历程，理解农业信息技术的作用，会利用Internet网络进行农业数据资源与文献的检索和下载。 | 2 | 课堂讲授、课堂讨论，课下实践 | 1 |
| 2 | **（二）农业信息技术基本理论和方法**  （1）农业信息采集  （2）农业数据库系统  （3）农业数据分析  （4）农业遥感监测  （5）地理信息系统  （6）作物模拟模型  （7）农业专家系统  （8）精确农业技术和农业信息网络等  **重点：**技术基本原理。  **难点：**技术基本原理。 | 了解各种信息技术基本原理，了解农业专家系统 | 8 | 课堂讲授、课堂讨论、案例分析 | 1 |
| 3 | **（三）农业信息技术的应用现状及发展趋势**  （1）农业信息采集技术的应用现状及发展趋势  （2）农业数据分析技术的应用现状及发展趋势  （3）农业专家系统的应用及发展趋势  （4）在农业农村信息服务领域的个性化精准服务应用  **重点：**了解农业信息技术的发展趋势  **难点：**了解农业信息技术的发展趋势 | 了解农业信息技术的应用现状及发展趋势 | 4 | 课堂讲授、课堂讨论、案例分析 | 2 |
| 4 | **（四）学生报告**  学生分组进行查阅农业信息技术相关文献和资料，进行资料整理，制作PPT，进行汇报  **重点：**内容扣题、充实、新颖  **难点：**内容扣题、充实、新颖 | 学会自己查阅资料，整合内容，制作汇报PPT | 2 | 学生报告 | 2 |

**四、课程思政**

农业信息技术专题课程在教学过程中，围绕“立德树人”这个教育的根本任务，深入挖掘课程所蕴含的思想政治教育元素，使得学生具有运用所学专业知识为国家农业发展做出贡献的责任感和使命感。

通过课程学习，使学生了解农业信息技术在推进乡村振兴和农业现代化发展过程中的重要性，现代信息技术可以推进农业农村现代化，智慧农业和各农业专家系统可以提高粮食产量、食品安全及农民幸福感。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）农业信息技术基础，张武、金秀编，中国农业出版社，2018年，第2版，ISBN 9787109241244

**2.参考书：**

（1）智慧农业实践，杨丹，人民邮电出版社，2019

（2）无人机遥感与智慧农业信息提取，张东辉等，化学工业出版社，2022年

（3）无人农场-未来农业的新模式，李道亮，机械工业出版社，2020

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学慕课，网址： <https://www.icourse163.org/course/FAFU-1002081025?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcssjg_>

**六、教学条件**

课程实施需要多媒体教室，目前学院已具备多媒体设备，能够满足课程需求。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂表现** | **小组汇报** | **课程报告** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点10.2） | 农业信息采集、分析，数据库系统、农业遥感监测、地理信息系统、作物模拟模型、农业专家系统、精确农业和农业信息网络等技术基本理论和方法 | 5 | 10 | 25 | 40 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点12.1） | 农业信息技术的应用现状及发展趋势 | 5 | 30 | 25 | 60 |
| 合计 | |  | 10 | 40 | 50 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （5%） | 农业信息采集、分析，数据库系统、农业遥感监测、地理信息系统、作物模拟模型、农业专家系统、精确农业和农业信息网络等技术基本理论和方法 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （5%） | 农业信息技术的应用现状及发展趋势 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）小组汇报评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （40%） | 报告内容扣题且非常充实，PPT制作精美，反应学生对农业信息技术及其应用现状有深入了解。 | 报告内容扣题、较充实，PPT制作精美，反应学生对农业信息技术及其应用现状有一定了解。 | 报告内容扣题、一般充实，PPT制作一般，反应学生对农业信息技术及其应用现状了解一般。 | 报告内容扣题、不太充实，PPT制作一般，反应学生对农业信息技术及其应用现状了解一般。 | 报告内容扣题、不太充实，PPT制作一般，反应学生对农业信息技术及其应用现状不够了解。 |

（3）课程报告评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标**  **成绩** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （25%） | 按时上交，内容充实，书写规范；体现学生对农业信息技术及其应用现状有深入了解。 | 按时上交，内容较充实，书写规范；体现学生对农业信息技术及其应用现状有一定了解。 | 按时上交，内容一般充实，书写规范；体现学生对农业信息技术及其应用现状了解一般。 | 按时上交，内容不太充实，书写规范；体现学生对农业信息技术及其应用现状了解一般。 | 按时上交，内容不太充实，书写不规范；体现学生对农业信息技术及其应用现状了解一般。 |
| 课程目标3  （25%） | 按时上交，内容充实，书写规范；体现学生对农业信息技术及其应用现状有深入了解。 | 按时上交，内容较充实，书写规范；体现学生对农业信息技术及其应用现状有一定了解。 | 按时上交，内容一般充实，书写规范；体现学生对农业信息技术及其应用现状了解一般。 | 按时上交，内容不太充实，书写规范；体现学生对农业信息技术及其应用现状了解一般。 | 按时上交，内容不太充实，书写不规范；体现学生对农业信息技术及其应用现状了解一般。 |

**八、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

（1）阶段性考核反馈：小组汇报时，各小组相互学习，结束后，小组之间进行互评，同时教师进行评价，使得学生能够对自己的汇报表现有一定了解。

（2）终结性考核反馈：课程报告上交后，教师进行评阅，给出评语及成绩，并将结果及时反馈给学生，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

（1）教学内容调整：参考技术发展及应用情况，并根据学生的反馈，了解学生更想要了解和学习哪些方面的相关知识和农业信息技术或其应用，及时调整教学内容，以符合专题课要求，满足学生的需求。

（2）教学方法优化：多种教学方法或教学活动并举，提高学生的参与度，激发学生的学习兴趣。

# 农业物联网技术与应用

（Agricultural Internet of Things Technology and Application）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021566 | **课程总学时：**32 | **实验学时：** 0 **学时** |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：第** 5 **学期** |
| **课程负责人：**吴俊锋 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**  1.通信原理：熟悉模拟通信和数字通信的基本原理、信道特性、调制解调技术、信噪比等；  2.传感器技术：了解传感器的基本原理、分类和选型等知识；  3.单片机技术：了解单片机的基本结构、接口、编程语言等知识；  4.网络技术：熟悉网络的基本概念、协议、拓扑结构、安全性等；  5.数据库技术：了解数据库的基本概念、结构、管理和应用等知识。 | | |
| **对后续的支撑：**  1.农业传感器测试技术：农业物联网技术与应用课程为学生提供了数据采集、传输和存储的基础知识，为后续相关课程的学习提供了支撑；  2.农业信息化系统设计：农业物联网技术与应用课程为学生提供了系统设计和调试的能力和素质基础，为后续相关课程的学习提供了支撑；  3.农业智能控制技术：农业物联网技术与应用课程为学生提供了传感器技术、单片机技术和网络技术的基础知识，为后续相关课程的学习提供了支撑；  4.农业生产自动化技术：农业物联网技术与应用课程为学生提供了自动化控制和传感器监测的基础知识，为后续相关课程的学习提供了支撑。 | | |
| **主撰人：**吴俊锋 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

农业物联网技术与应用课程是一门专业性选修课程，属于农业信息化和智能化领域的重要学科，是农业信息化和智能化发展的重要组成部分。本课程的教学内容紧密结合实际，具有很强的实用性和先进性。本课程教学理念是以教学为中心，突出实践，注重创新，以提高学生的实际应用能力为核心，着重培养学生的创新能力和实践能力，旨在使学生具有对农业物联网技术有深入的理解和应用能力，为农业信息化和智能化发展做出贡献。课程的主要目标是培养学生的实践能力和创新能力，使学生能够深入了解农业物联网技术的基本概念、原理和应用，具备农业物联网系统设计、开发和应用的能力，为农业信息化和智能化发展做出贡献。本课程的教学任务包括以下几个方面：掌握农业物联网技术的基本概念、原理和应用；熟悉农业物联网系统的组成、功能和应用；具备农业物联网系统的设计、开发和调试能力；培养学生的创新意识和实践能力，提升学生的综合素质；为学生提供实践机会，让学生深入了解和熟悉农业物联网技术的应用场景和应用案例，提升学生的实际应用能力等。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 目标1: 根据农业物联网技术的基本原理、系统结构和相关技术标准，设计农业物联网解决方案 | 指标点3.3 | 3 |
| 2 | 目标2: 使用相关工具开发农业物联网系统基本框架，并对系统能够进行模拟与仿真，验证其实际应用可能性 | 指标点5.2 | 5 |

**三、教学内容及进度安排**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | **第一章 绪论**  第一节 农业物联网基本概念  一、物联网  二、农业物联网  第二节 农业物联网的地位、作用及意义  一、农业  二、农村  三、农民  第三节 农业物联网技术架构  一、农业信息感知  二、农业信息传输  三、农业信息处理与应用  第四节 农业物联网的主要应用场景  一、大田种植物联网  二、果园种植物联网  三、设施园艺物联网  四、畜禽养殖物联网  五、水产养殖物联网  第五节 农业物联网相关技术  一、农业信息实时感知技术  二、农业大数据与云服务技术  三、农机精准作业技术  四、北斗卫星农业应用技术  五、农业航空信息技术  六、农业智能机器人技术  七、农产品物流与电子商务技术  八、农业智能生产集成技术  九、食品安全管理与溯源信息技术  十、农业灾害与突发事件应急处理信息技术  1.知识： 物联网的基本概念和特点、技术架构及其关键技术、主要应用场景和相关技术；  2.能力： 能够分析农业物联网应用的需求和实现方案，使用相关工具和平台进行农业物联网的开发和应用；  3. 素质：具备团队协作能力和沟通能力；具备农业物联网创新思维和解决问题的能力。  重点：农业物联网的技术架构及其关键技术、主要应用场景和相关技术；  难点：农业物联网的应用案例及其实现过程、开发和应用相关工具或平台。 | 1.识记：能够熟记农业物联网相关技术和应用的基本概念和定义。  2.领会：能够理解农业物联网在环境和动植物体监测、动植物生长模型、精准农业技术与装备、农业自动控制与智能机器人等方面的技术原理。  3.应用：能够运用农业物联网技术解决实际问题，如农作物生长监测、病虫害预测等。  4.分析：能够分析农业物联网在农业生产、农产品质量安全监管等方面的优势和劣势。  5.综合：能够综合运用所学知识，提出农业物联网在未来的发展方向和应用场景。  6.评价：能够客观评价农业物联网的优缺点，并提出改进措施。 | 2 | 教授、讨论 | 目标1 |
| 2 | **第二章 农业物联网产业发展现状**  第一节 国内外农业物联网发展现状  一、农业物联网应用情况  二、农业物联网相关标准发展情况  三、农业物联网发展中的一些经验做法  第二节 农业物联网技术研究应用情况  一、环境和动植物体监测  二、动植物生长模型  三、精准农业技术与装备  四、农业自动控制与智能机器人  第三节 典型国家农业物联网  一、美国  二、法国  三、荷兰  四、日本  五、韩国  六、印度  七、中国  1. 知识：农业物联网的技术、应用、标准等。  2. 能力：通过案例分析、问题解决等方式考查学生对农业物联网相关技术和应用的掌握能力。  3. 素质：通过课堂表现、团队合作等方式考查学生的综合素质。  重点：农业物联网的相关技术和标准；  难点：农业物联网在环境和动植物体监测、动植物生长模型、精准农业技术与装备、农业自动控制与智能机器人等方面的技术应用。 | 1.识记：能够熟记农业物联网相关技术和应用的基本概念和定义。  2.领会：能够理解农业物联网在环境和动植物体监测、动植物生长模型、精准农业技术与装备、农业自动控制与智能机器人等方面的技术原理。  3.应用：能够运用农业物联网技术解决实际问题，如农作物生长监测、病虫害预测等。  4.分析：能够分析农业物联网在农业生产、农产品质量安全监管等方面的优势和劣势。  5.综合：能够综合运用所学知识，提出农业物联网在未来的发展方向和应用场景。  6.评价：能够客观评价农业物联网的优缺点，并提出改进措施。 | 3 | 教授、讨论 | 目标1 |
| 3 | 第三章 大田种植物联网  第一节 概述  一、概念  二、主要内容  第二节 关键技术  一、大田环境自动监测  二、作物生理监测  三、激光平地技术  四、水稻智能催芽  五、测土配方施肥  六、水肥一体化  七、农业遥感  八、航空施药  九、农机管理  十、变量施肥技术  第三节 应用模式  一、棉花精准生产物联网技术应用  二、农业环境与灾害监控物联网  三、水稻物联网技术服务系统  四、土壤墒情监测系统  五、水稻智能育秧系统  1. 知识：考核学生对大田种植物联网的定义、作用、关键技术和应用模式的掌握程度。  2. 能力：考核学生分析大田种植物联网的技术原理和应用场景的能力。  3. 素质：考核学生对大田种植物联网的意识和态度。  重点：大田种植物联网的关键技术，包括大田环境自动监测、作物生理监测、激光平地技术等；大田种植物联网的应用模式，包括棉花精准生产物联网技术应用、农业环境与灾害监控物联网等；  难点：大田种植物联网的关键技术原理和应用；熟练掌握大田种植物联网的应用模式。 | 1.识记：能够熟记大田种植物联网的定义、作用、关键技术和应用模式。  2.领会：能够理解大田种植物联网的关键技术原理和应用场景。  3.应用：能够应用大田种植物联网的知识解决实际问题。  4.分析：能够分析大田种植物联网的技术优势和应用前景。  5.综合：能够综合运用多方面知识，提出创新性解决方案。  6.评价：能够对大田种植物联网的优缺点进行评价，并提出改进建议。 | 3 | 教授、讨论 | 目标2 |
| 4 | 第四章 果园种植物联网  第一节 概述  一、概念  二、主要内容  第二节 关键技术  一、果园环境智能监测  二、果园智能灌溉  三、果园病虫害自动监测  四、果园生产智能装备  五、小结  第三节 应用模式  一、苹果物联网精细生产管理系统  二、猕猴桃ERP智能管理系统平台  1. 知识：果园种植物联网的相关知识。  2. 能力：运用所学技术和方法解决果园种植物联网实际问题的能力。  3. 素质：团队合作、创新思维和实践能力。  重点：果园种植物联网的关键技术；  难点：果园种植物联网的应用模式。 | 1.识记：果园种植物联网的相关概念、技术和应用。  2.领会：果园种植物联网的意义和作用，掌握其关键技术和应用模式。  3.应用：运用所学技术和方法解决果园种植物联网实际问题。  4.分析：具备分析果园种植物联网实际问题的能力，能够提出合理的解决方案。  5.综合：能够将所学知识和技能综合运用，解决复杂的果园种植物联网实际问题。  6.评价：具有对果园种植物联网应用效果进行评价的能力，能够提出改进意见和建议。 | 3 | 教授、讨论 | 目标2 |
| 5 | 第五章 设施园艺物联网  第一节 概述  第二节 关键技术  一、环境智能监测控制  二、水肥一体化智能灌溉  三、设施园艺机器人  四、病虫害预警预报与绿色防控  第三节 应用模式  一、北京京郊设施农业智能化精准管理技术应用模式  二、全国蔬菜质量标准中心智慧农业科技园应用模式  1. 知识：考核学生对设施园艺物联网的概念、现状和发展趋势的理解，以及环境智能监测控制、水肥一体化智能灌溉、设施园艺机器人和病虫害预警预报与绿色防控等方面的知识掌握。  2. 能力：考核学生应用相关技术进行设施园艺的智能管理和控制的能力，包括环境监测、智能灌溉、机器人操作和病虫害防控等方面的能力。  3. 素质：考核学生的创新意识、团队合作和沟通协作能力，以及对环境保护和可持续发展的意识和责任。 | 1.识记：学生能够记忆和理解设施园艺物联网的相关概念、技术和应用模式。  2.领会：学生能够应用相关技术和模式，进行设施园艺的智能管理和控制。  3.应用：学生能够应用相关技术和模式，进行设施园艺的智能管理和控制。  4.分析：学生能够分析设施园艺物联网的应用场景和技术特点，提出改进的思路和方法  5.综合：学生能够将多个技术和模式进行综合应用，实现设施园艺的智能化、精准化和可持续发展。  6.评价：学生能够对设施园艺物联网的应用效果和社会影响进行评价，提出改进的建议。 | 3 | 教授、讨论 | 目标2 |
| 6 | 第六章 畜禽养殖物联网  第一节 概述  一、概念  二、主要内容  第二节 关键技术  一、养殖环境监测与智能调控  二、畜禽体征监测  三、畜禽精准饲喂  四、畜禽疫病远程诊断与自助诊疗  五、畜禽智能繁育  六、畜禽产品质量安全追溯  第三节 应用模式  一、农业物联网标准化养殖应用模式  二、农业物联网畜禽养殖过程控制系统  1. 知识：考查学生对畜禽养殖物联网的定义、主要内容、关键技术和应用模式等方面的掌握程度。  2. 能力：考查学生运用畜禽养殖物联网关键技术解决实际问题的能力，包括畜禽疾病预防、饲料管理、养殖环境监测与控制等方面。  3. 素质：考查学生的综合素质，包括动手能力、创新能力、团队协作能力等方面。  重点：畜禽养殖物联网的关键技术，包括养殖环境监测与智能调控、畜禽体征监测、畜禽精准饲喂、畜禽疫病远程诊断与自助诊疗、畜禽智能繁育和畜禽产品质量安全追溯等方面。  难点：畜禽养殖物联网的应用模式，能够根据实际情况设计和实施畜禽养殖物联网系统。 | 1.识记：畜禽养殖物联网的定义、主要内容、关键技术和应用模式等方面的基本知识。  2.领会：畜禽养殖物联网关键技术解决实际问题，理解其在畜禽养殖中的应用价值。  3.应用：能够设计和实施畜禽养殖物联网系统，解决实际问题。  4.分析：能能够分析畜禽养殖物联网系统中的关键问题，提出改进建议。  5.综合：能够将畜禽养殖物联网系统与养殖管理、生产效益等方面综合考虑，提高畜禽养殖的整体效益。  6.评价：能够对畜禽养殖物联网系统的应用效果进行评价，并提出改进意见。 | 4 | 教授、讨论 | 目标2 |
| 7 | 第七章 水产养殖物联网  第一节 概述  第二节 关键技术  一、水产养殖水质环境监控  二、精准喂养智能决策  三、水产养殖疫病诊断与防控  四、水产养殖智能装备  第三节 应用模式  一、多类型的水产养殖模式  二、基于云服务的智慧水产养殖平台  1. 知识：考核学生对水产养殖物联网的相关知识的掌握程度。  2. 能力：考核学生运用所学技术和方法解决水产养殖物联网实际问题的能力。  3. 素质： 考核学生的团队合作、创新思维和实践能力。  重点：水产养殖物联网的关键技术，能够理解其工作原理和实现方法。  难点：水产养殖物联网的应用模式，能够进行实际应用和创新研发。 | 1.识记：掌握水产养殖物联网的相关概念、技术和应用。  2.领会：理解水产养殖物联网的意义和作用，掌握其关键技术和应用模式。  3.应用：能够运用所学技术和方法解决水产养殖物联网实际问题。  4.分析：具备分析水产养殖物联网实际问题的能力，能够提出合理的解决方案。  5.综合：能够将所学知识和技能综合运用，解决复杂的水产养殖物联网实际问题。  6.评价：具有对水产养殖物联网应用效果进行评价的能力，能够提出改进意见和建议。 | 4 | 教授、讨论 | 目标2 |
| 8 | 第八章 农业物联网发展与展望  第一节 农业物联网发展趋势  第二节 我国农业物联网发展展望  第三节 我国农业物联网建设的保障措施  1.知识：考核学生对农业物联网的相关知识的掌握程度。  2.能力：考核学生运用所学技术和方法解决农业物联网实际问题的能力。  3.素质：考核学生的团队合作、创新思维和实践能力。  重点：农业物联网的技术特点、发展趋势和未来发展方向。  难点：农业物联网的技术原理、应用模式和建设方法，能够运用物联网技术解决农业生产中的实际问题。 | 1.识记：农业物联网的相关概念、技术和应用。  2.领会：农业物联网的意义和作用，掌握其关键技术和应用模式。  3.应用：能够运用所学技术和方法解决农业物联网实际问题。  4.分析：具备分析农业物联网实际问题的能力，能够提出合理的解决方案。  5.综合：能够综合运用所学知识解决复杂的农业物联网实际问题。  6.评价：具有对农业物联网应用效果进行评价的能力，能够提出改进建议。 | 3 | 教授、讨论 | 目标1 |

**四、课程思政**

1.弘扬社会主义核心价值观：在课程中引导学生关注农村发展和农民生活，培养学生的爱国主义情怀和集体主义精神。鼓励学生关注农业物联网技术的社会影响，让学生意识到技术的发展应当为人民群众的利益服务。

2.强调农业物联网的社会效益：在课程中介绍农业物联网技术的应用场景，如智能农业、精准农业等，让学生了解技术在农业生产中的作用，培养学生对农业现代化和农村发展的责任感。强调农业物联网技术的环保和资源节约作用，让学生认识到技术的发展应当兼顾经济效益和社会效益。

3.培养创新精神：在课程中鼓励学生关注农业物联网技术的创新和发展，培养学生的创新精神和实践能力。鼓励学生参与农业物联网技术的研究和开发，让学生了解科技创新的重要性和意义。

4.培养社会责任感：在课程中强调农业物联网技术的社会责任，让学生认识到技术的发展应当为社会和人民服务。鼓励学生关注农村发展和农民生活，让学生了解农业现代化和农村发展的现状和问题，培养学生的社会责任感和使命感。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：农业物联网应用模式与关键技术集成，李奇峰，赵春江编著，中国农业出版社，2021年出版，ISBN：9787109276093.

**2.参考书：**

（1）农业物联网导论．李道亮编著．科学出版社, 2021出版，ISBN：9787030680402.

（2）农业物联网技术及应用．何勇、聂鹏程、刘飞编著．科学出版社，2016，ISBN：9787030481399.

（3）农业物联网技术与大田作物应用. 马新明、时雷、台海江编著．科学出版社，2021，ISBN：9787030724786.

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）中国大学MOOC，

https://www.icourse163.org/course/XJTU-1207110808?from=searchPage&outVendor=zw\_mooc\_pcssjg\_;

（2）物联网导论，https://www.icourse163.org/course/NJUPT-1003224005;

**六、教学条件**

仅需要多媒体教室。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | **成绩比例(%)** |
| **课堂表现** | **课程报告** |
| 1 | 目标1：支撑毕业要求指标点3.3 | 物联网的基本概念、技术架构及其关键技术、主要应用场景和相关技术；农业物联网的技术、应用、标准等。 | 20 | 30 | 50 |
| 2 | 目标2：支撑毕业要求指标点5.2 | 分析大田种植物联网的技术原理和应用场景的能力；分析农业物联网应用的需求和实现方案，使用相关工具和平台进行农业物联网的开发和应用。 | 20 | 30 | 50 |
| 合计 | |  | 40 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （20%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况及回答问题准确性。 | 全勤上课，遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 全勤上课，遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 全勤上课，遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 少数旷课，但是旅行请假手续，遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 经常旷课，且不履行请假手续，遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （20%） | 考核学生预习、复习、课堂参与及回答问题准确性。 | 全勤上课，遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90%。 | 全勤上课，遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 全勤上课，遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 少数旷课，遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 经常旷课，且不履行请假手续，遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）课程报告评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （30%） | 按时上交，书写规范工整；大纲清晰合理，运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写规范工整；大纲清晰合理，运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤基本完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写规范工整；大纲比较清晰，运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤基本完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写规范；大纲比较清晰，运用所学理论知识和公式大部分可靠，计算步骤较为完整，计算结果可靠。 | 未按时上交，书写潦草；大纲不合理，运用所学理论知识和公式不可靠，计算步骤不是很完整，计算结果不可信。 |
| 课程目标2  （30%） | 按时上交，书写规范工整；实验步骤清晰合理，运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写规范工整；实验步骤清晰合理，运用所学理论知识和公式正确，计算步骤基本完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写规范工整；实验步骤比较清晰合理，运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤基本完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写规范工整；实验步骤比较清晰合理，运用所学理论知识和公式大部分可靠，计算步骤较为完整，计算结果可靠。 | 未按时上交，书写潦草；实验步骤不清晰合理，运用所学理论知识和公式不可靠，计算步骤不是很完整，计算结果不可信。 |

**八、考核结果分析反馈**

1. 分析学生的考核结果并给出评价，让学生学生需及时了解自己的考核成绩和评价意见；

2. 根据学生的反馈和评价改进教学方案；

3. 学生可与授课老师进行深入交流和反馈，以便更好地完善自己的学习和实践。

机器视觉技术与应用

（Machine Vision Technology and Applications）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021567 | **课程总学时：**32 | **实验学时：**8学时 |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第6学期 |
| **课程负责人：**朱娟花 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**高等数学、概率论、线性代数、科学计算与 MATLAB 语言、数字图像处理 | | |
| **对后续的支撑：**精细农业与智慧农业、毕业设计 | | |
| **主撰人：**朱娟花 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

本课程是电子信息工程专业的专业选修课程。机器视觉是一门研究如何使机器“看”的科学，通过摄影机和电脑代替人眼对目标进行识别、跟踪和测量，并进一步做图形处理，使电脑处理成为更适合人眼观察或传送给仪器检测的图像。机器视觉是实现机器智能化的重要途径之一，机器视觉检测方法可以大大提高生产的效率和自动化程度，机器视觉在电子、农业、汽车制造、半导体、纺织、烟草、交通、物流等行业均有着广泛应用。本课程通过机器视觉的实际应用案例，串联起机器视觉系统的基本图像处理算法，同时讲授机器视觉算法的编程方法和应用，结合案例培养学生解决机器视觉应用问题的基本解决思路，对该领域有一个较为全面的认识和了解，为以后从事智能化检测和识别等领域的研究和开发工作奠定一定的基础。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 使学生掌握图像滤波、特征检测、模式识别、图像融合、目标跟踪等机器视觉的基本方法，培养解决机器视觉实际问题的能力。 | 指标点1.3 | 1 |
| 2 | 培养学生将文献转换为实际工程实现的能力，能够根据问题需求，设计解决方案。 | 指标点3.2 | 3 |
| 3 | 培养学生工程实践能力和创新能力，能够初步具有运用新技术创造性地解决复杂问题的能力。为毕业就业培养专业素养，提供技术准备。 | 指标点4.2 | 4 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 第1章机器视觉导论  1.1 机器视觉技术发展  1.2 机器视觉系统组成  1.3 机器视觉方法分类  1.4 机器视觉发展趋势 | 了解机器视觉的发展历程、掌握机器视觉基本概念。 | 2 | 课堂PPT讲解；  学生提前查资料，了解机器视觉进展。 | 目标1 |
| 2 | 第2章 机器视觉硬件技术  2.1 镜头技术  2.2 摄像机技术  2.3 光源技术  2.4 图像采集卡  2.5 摄像机标定技术 | 掌握机器视觉硬件组成。 | 2 | 课堂PPT讲解；  机器视觉系统典型应用案例分析。 | 目标1 |
| 3 | 第3章 特征检测与提取  3.1 特征点检测  3.2 边缘特征检测  3.3特征检测案例：尺度不变特征变换（SIFT）特征点检测与匹配算法 | 掌握特征检测与提取方法，具有应用知识解决问题的能力。 | 4 | 课堂PPT讲解+代码演示；  学生提前预习SIFT算法。 | 目标1  目标2 |
| 4 | 第4章 模式识别技术  4.1模式识别基本概念  4.2统计模式识别  4.3人工神经网络模式识别  4.4支持向量机的模式识别  4.5 模式识别案例：字符识别  4.6模式识别案例：车牌识别 | 掌握模式识别技术，具有应用知识解决问题的能力。 | 4 | 课堂PPT讲解+代码演示；  学生提前预习算法。 | 目标1  目标2 |
| 5 | 第5章 图像融合技术  5.1 图像融合基本概念  5.2 金字塔图像融合算法  5.3 小波变换图像融合算法  5.3 图像融合的评价标准  5.5 图像融合案例：多聚焦图像融合 | 掌握图像融合技术，具有应用知识解决问题的能力。 | 4 | 课堂PPT讲解+代码演示；  学生提前预习算法。 | 目标1  目标2 |
| 6 | 第6章 目标跟踪技术  6.1 目标跟踪基本概念  6.2检测与跟踪的关系  6.3 运动目标检测  6.4 运动目标跟踪  6.5 运动目标跟踪案例 | 掌握目标跟踪技术，具有应用知识解决问题的能力。 | 4 | 课堂PPT讲解+代码演示；  学生提前预习算法。 | 目标1  目标2 |
| 7 | 第7章 机器视觉应用案例：大田杂草识别 | 应用图像识别技术，编写代码实现大田杂草识别。 | 4 | 课堂PPT讲解+代码演示；  学生提前预习算法。 | 目标3 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 实验一：多曝光图像融合 | 4 | 获取多曝光图像；设计拉普拉斯多曝光融合算法并且代码实现；设计梯度的多曝光融合算法并且代码实现；对融合结果进行比较分析。 | 具有运用新技术创造性地解决复杂工程问题的能力。 | 目标3 |
| 2 | 实验二：农产品识别及分类 | 4 | 获取农产品图像；设计识别及分类算法；编写代码实现；对算法结果进行分析。 | 具有运用新技术创造性地解决复杂工程问题的能力。 | 目标4 |

**四、课程思政**

本课程融合课程思政内容，将德育内容融入课程体系。通过融入学科前沿信息和社会发展需求动态，培养学生的使命感和爱国主义精神。通过课程任务驱动项目化训练，培养学生理论联系实践能力和实事求是、科学严谨的职业道德感。通过思政教育的有机融入，使学生在具备专业能力的基础上，树立正确的人生观和价值观，坚定积极健康的理想信念，不忘初心，为祖国科技发展而努力学习。主要从以下几个方面开展课程思政教学：

（1）我国为机器视觉技术发展做出贡献的公司介绍，培养学生的使命感和爱国主义精神；

（2）我国抗疫期间，机器视觉发挥的重要作用，培养学生将技术应用到国家发展上的情怀；

（3）图像融合技术，在一个团队里面，发挥每个成员的力量，形成1加1大于2的效果；

（4）将先进的技术应用到农业领域，树立为农业农村现代化建设服务的思想；

（5）实验数据的客观记录与分析，培养学生的实事求是科学态度。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：计算机视觉，双锴，北京邮电大学出版社，2020，9787563559466；

（2）实验课教材：自编。

**2.参考书：**

（1）卷积神经网络与计算机视觉，[澳] 萨尔曼·汗（Salman Khan）等编，机械工业出版社，2019年；

（2）计算机视觉教程（第二版），章毓晋编，人民邮电出版社，2017年；

（3）计算机视觉：模型、学习和推理，[英] 西蒙 J.D. 晋林斯编，机械工业出版社，2017年；

（4）机器视觉，[美] 伯特霍尔德·霍恩著，中国青年出版社，2014。

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）东南大学计算机视觉，

https://www.icourse163.org/course/NEU-1465996192?from=searchPage&outVendor=zw\_mooc\_pcssjg\_

（2）杭州电子科技大学机器视觉技术与应用，

https://www.icourse163.org/course/HDU-1461554161?from=searchPage&outVendor=zw\_mooc\_pcssjg\_

**六、教学条件**

计算机、MATLAB软件等。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂**  **表现** | **作业** | **实验** | **期末**  **考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点1.3） | 机器视觉基本概念、图像滤波、特征检测、模式识别、图像融合、目标跟踪。 | 4 | 5 | 0 | 15 | 24 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点3.2） | 将文献转换为实际工程实现的能力，能够根据问题需求，设计解决方案。 | 4 | 5 | 0 | 15 | 24 |
| 3 | 目标3：（支撑毕业要求指标点4.4） | 运用新技术创造性地解决复杂问题的能力。 | 2 | 0 | 20 | 30 | 52 |
| 合计 | |  | 10 | 10 | 20 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （4%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （4%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标3  （2%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （5%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |
| 课程目标2  （5%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标3  （20%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （13%） | 机器视觉基本概念、图像滤波、特征检测、模式识别、图像融合、目标跟踪。 | 熟练掌握机器视觉基本概念、图像滤波、特征检测、模式识别、图像融合、目标跟踪。 | 掌握机器视觉基本概念、图像滤波、特征检测、模式识别、图像融合、目标跟踪。 | 基本掌握机器视觉基本概念、图像滤波、特征检测、模式识别、图像融合、目标跟踪。 | 了解机器视觉基本概念、图像滤波、特征检测、模式识别、图像融合、目标跟踪。 | 不了解机器视觉基本概念、图像滤波、特征检测、模式识别、图像融合、目标跟踪。 |
| 课程目标2  （14%） | 将文献转换为实际工程实现的能力，能够根据问题需求，设计解决方案。 | 具有很强的机器视觉工程实践能力，具有很强的分析问题和解决问题的能力。 | 具有较强的机器视觉工程实践能力，具有较强的分析问题和解决问题的能力。 | 具有一定的机器视觉工程实践能力，具有一定的分析问题和解决问题的能力。 | 具有初步的机器视觉工程实践能力，具有一般的分析问题和解决问题的能力。 | 机器视觉工程实践能力弱，分析问题和解决问题的能力弱。 |
| 课程目标3  （21%） | 运用新技术创造性地解决复杂问题的能力。 | 具有很强的运用新技术创造性地解决复杂问题的能力。 | 具有较强的运用新技术创造性地解决复杂问题的能力。 | 具有一定的运用新技术创造性地解决复杂问题的能力。 | 具有初步的运用新技术创造性地解决复杂问题的能力。 | 运用新技术创造性地解决复杂问题的能力弱。 |

**八、考核结果分析反馈**

通过多种形式进行过程性评价。每次作业批改打分及时反馈、针对普遍存在的错题及时讲解；课堂互动了解学生对重难点掌握情况；期末考试综合评估学生对课程的学习情况，写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

微机原理及应用

（Microcomputer Principle and Application）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021570 | **课程总学时：**32 | **实验学时：**8学时 |
| **课程性质：**选修 | **课程属性:** 基础类 | **开设学期：**第5学期 |
| **课程负责人：**朱娟花 | **课程团队：** | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**模拟电子技术、数字电子技术 | | |
| **对后续的支撑：**单片机原理及应用 | | |
| **主撰人：**朱娟花 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的教学理念、性质、目标和任务**

《微机原理及应用》是电子信息工程专业的专业基础课，是继《模拟电子技术》、《数字电子技术》等课程之后开设一门应用性很强的课程。该课程主要讲述微型计算机的基本知识、微机系统的基本硬件组成、体系结构、微机基本工作原理、汇编语言指令系统、存储器的组成、I/O接口扩展方法，微机的中断结构、工作过程、8259A可编程中断管理器和常用的可编程接口电路。通过本课程的学习，使学生掌握微型计算机原理及应用的基本知识，掌握微型计算机系统的结构，理解计算机系统硬软件协同工作原理，建立计算机系统的整体概念，培养学生具有基本的微机硬件系统分析，微型计算机系统与接口设计、编程以及开发应用的初步能力，能根据实际要求完成微机系统的软、硬件设计，为后续课程奠定专业技术基础。

**二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标** | **支撑毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 掌握微机的硬件组成、掌握微机的汇编语言。 | 指标点2.3 | 2 |
| 2 | 能够构建基本的微机运用系统、初步能够用微机原理解决实际问题。 | 指标点5.3 | 5 |

**三、教学内容及进度安排**

**（一）理论教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **学生学习**  **预期成果** | **课内**  **学时** | **教学方式** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 第一章 微型计算机基础概论  计算机中的数制、无符号二进制数的运算、带符号二进制数的运算，微型计算机的发展、工作过程和微机系统的组成；二进制编码、有符号数运算的溢出问题。各种进制之间的转换方法、补码的概念及其运算。 | 了解微型计算机的发展、工作过程和微机系统的组成，建立计算机整机概念。了解无符号数、有符号数和信息等在计算机中的表示方法，以及各种数制之间的转换方法。 | 2 | 多媒体和板书相结合的方法进行授课。 | 目标1 |
| 2 | 第二章 微型计算机基础  微型机的基本结构、了解其它几种处理器；理解微处理器的内部结构；系统总线、8088/8086微处理器；8088/8086微处理器的组成、特点。 | 掌握微处理器的内部结构和工作原理。 | 2 | 多媒体和板书相结合的方法进行授课。 | 目标1 |
| 3 | 第三章 8086/8088 CPU的指令系统  8086指令系统的一般概念；8086典型的寻址方式；8086常用指令的功能及用法。 | 掌握8086/8088的寻址方式，掌握8086/8088指令系统中的各种指令的名称、功能及对操作数寻址方式的约定。 | 4 | 多媒体和板书相结合的方法进行授课。 | 目标1 |
| 4 | 第四章 汇编语言程序设计  汇编程序的基本结构；指示性语句和指令性语句的区别；子程序和宏指令的概念、定义及其调用方法；汇编语言的基本设计方法；熟练掌握DOS调用方法。 | 熟练掌握汇编语言格式及调试方法，掌握子程序和宏指令的概念、定义及其调用方法，掌握DOS调用和BIOS调用的方法，掌握顺序程序、分支程序、循环程序设计的基本方法和一般技巧，能够编写并调试简单的汇编程序。 | 6 | 多媒体和板书相结合的方法进行授课。 | 目标1 |
| 5 | 第六章 输入输出和中断技术  8086的中断分类，理解，掌握8086中断处理过程；中断向量表、输入/输出接口的基本概念；中断及中断源、中断处理过程及中断优先权管理等中断基本概念；输入输出的控制方式；8259A的基本构成和引脚信号，8259A的工作方式，8259A的编程方法。 | 掌握I/O的编址方式，理解I/O设备与主机之间交换数据的控制方式，了解8086/8088中断系统，熟悉8259A中断控制器的结构及应用。 | 4 | 多媒体和板书相结合的方法进行授课。 | 目标1 |
| 6 | 第七章 常用数字接口电路  通信的一般概念；可编程定时/计数器8253、并行接口8255，可编程定时/计数器8253、并行接口8255的应用。 | 掌握各种常用可编程接口芯片的工作原理与使用方法。 | 6 | 多媒体和板书相结合的方法进行授课。 | 目标1 |

**（二）实验教学**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **学时** | **实验教学内容** | **学习要求** | **支撑**  **课程目标** |
| 1 | 实验1：emulator仿真器的使用 | 2 | 编写程序，用8086仿真器编辑程序，根据实验步骤汇编成可执行程序，并观察执行结果。 | 熟悉汇编语言程序设计的基本结构，通过编写、运行程序，熟悉汇编语言的上机过程；熟悉8086仿真器（emu8086）的使用过程。 | 目标2 |
| 2 | 实验2：数据传送 | 2 | 利用Emulator仿真器来调试汇编语言程序，生成运行结果。 | 熟悉8086指令系统的数据传送指令及8086的寻址方式；利用Emulator仿真器来调试汇编语言程序。 | 目标2 |
| 3 | 实验3：字符及字符串的输入和输出 | 2 | 进行字符及字符串的输入输出；进行DOS系统功能调用。 | 熟悉如何进行字符及字符串的输入输出；掌握简单的DOS系统功能调用。 | 目标2 |
| 4 | 实验4：串操作 | 2 | 串操作类指令程序编写及结果分析。 | 熟悉串操作指令的功能；了解串操作指令的使用方法。 | 目标2 |

**四、课程思政**

本课程融合课程思政内容，将德育内容融入课程体系。通过融入学科前沿信息和社会发展需求动态，培养学生的使命感和爱国主义精神。通过课程任务驱动项目化训练，培养学生理论联系实践能力和实事求是、科学严谨的职业道德感。通过思政教育的有机融入，使学生在具备专业能力的基础上，树立正确的人生观和价值观，坚定积极健康的理想信念，不忘初心，为祖国科技发展而努力学习。主要从以下几个方面开展课程思政教学：

（1）通过介绍中国目前在芯片行业的现状，特别是与 CPU 相关方向上的科技与产业成就，增强学生的民族自豪感和文化自信，激发学生的科技报国情怀与使命担当；

（2）通过体会分析微机系统中CPU模块和外围接口电路之间的既存在主次,也相互配合的关系所体现的辩证法原理，引入新时代实现中国梦路上各个阶段的主要和次要任务，结合党和国家建设的重点任务进行分析，帮助学生树立社会主义核心价值观和社会责任感；

（3）实验数据的客观记录与分析，培养学生的实事求是科学态度。

**五、教材及参考资料**

**1.选用教材：**

（1）理论课教材：

微型计算机原理及应用（第4版），吴宁，马旭东，张颖，周芳著，电子工业出版社，2019

（2）实验课教材：自编

**2.参考书：**

（1）微型计算机原理与接口技术(第6版)，周荷琴，冯焕清著，中国科学技术大学出版社，2019

（2）微型计算机原理与接口技术（第5版），吴宁，闫相国编，清华大学出版社，2022

（3）新编16\32位微型计算机原理及应用(第5版)，李继灿编，清华大学出版社，2013

（4）The Intel Microprocessors: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386,80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4 -Architecture, Programming, and Interfacing，Barry B. Brey ，Pearson Education，2001

**3.推荐网站（线上资源）：**

（1）电子科技大学微机原理精品课程网站：

http://125.71.228.229/wlxt/ncourse/computinter/web/computer/index.asp

（2）西安邮电大学《微型计算机原理》精品课程教学网站：

http://cs.xiyou.edu.cn:84/wjyl/index.htm

**六、教学条件**

计算机、MATLAB软件等。

**七、课程考核、考核方式及成绩评定**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程目标（支撑毕业要求指标点）** | **考核内容** | **评价依据及成绩比例(%)** | | | | **成绩比例(%)** |
| **课堂**  **表现** | **作业** | **实验** | **期末**  **考试** |
| 1 | 目标1：（支撑毕业要求指标点2.3） | 微机的硬件组成、微机的汇编语言。 | 5 | 15 | 0 | 40 | 60 |
| 2 | 目标2：（支撑毕业要求指标点5.3） | 构建基本的微机运用系统、用微机原理解决实际问题。 | 5 | 5 | 10 | 20 | 40 |
| 合计 | |  | 10 | 20 | 10 | 60 | 100 |

（1）课堂表现考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核**  **内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （5%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |
| 课程目标2  （5%） | 考核学生预习、复习、课堂参与情况。 | 遵守课堂纪律，积极参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于90%；或能回答老师提出的问题，准确率大于90% | 遵守课堂纪律，认真参与教学活动，踊跃回答问题，准确率大于80%；或能回答老师提出的问题，准确率大于80%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于70%。 | 遵守课堂纪律，上课状态一般，能回答老师提出的问题，准确率大于60%。 | 遵守课堂纪律，但不能正常参与课堂教学活动，不能回答老师提出的问题。 |

（2）作业评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标1  （15%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |
| 课程目标2  （5%） | 按时上交，书写规范工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果正确。 | 按时上交，书写较工整；运用所学理论知识和公式正确，计算步骤较完整，计算结果基本正确。 | 按时上交，书写潦草；运用所学理论知识和公式基本正确，计算步骤简单，计算结果基本正确。 | 不按时上交书写潦草；运用所学理论知识和公式不正确，计算步骤较少，计算结果不正确。 |

每次作业按百分制评分，以所有作业的平均成绩计入总成绩。

（3）实验环节评分标准

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **成绩**  **课程目标** | **优秀**  **（90-100分）** | **良好**  **（80-89分）** | **中等**  **（70-79分）** | **及格**  **（60-69分）** | **不及格**  **（<60分）** |
| 课程目标2  （10%） | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能准确地回答全部问题；实验报告撰写规范、整洁、全面。 | 实验态度端正；实验操作规范、实验结果正确；考核中能基本准确地回答全部问题；实验报告撰写规范整洁。 | 实验态度端正；实验操作基本规范，实验结果正确；考核中能准确地回答主要问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度较端正；实验操作基本规范，实验结果基本正确；考核中能准确地回答部分问题；实验报告撰写基本规范。 | 实验态度不端正；无法独立完成实验操作，实验结果不正确；考核中不能准确地回答主要问题；实验报告书写不规范。 |

（4）期末考核内容及评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **考核内容** | **评分标准** | | | | |
| **90-100分** | **80-89分** | **70-79分** | **60-69分** | **<60分** |
| 课程目标1  （40%） | 微机的硬件组成、微机的汇编语言。 | 熟练掌握微机的硬件组成、微机的汇编语言。 | 掌握微机的硬件组成、微机的汇编语言。 | 基本掌握微机的硬件组成、微机的汇编语言。 | 了解微机的硬件组成、微机的汇编语言。 | 不了解微机的硬件组成、微机的汇编语言。 |
| 课程目标2  （20%） | 构建基本的微机运用系统、用微机原理解决实际问题。 | 具有很强的构建基本的微机运用系统、用微机原理解决实际问题的能力，并能得到有效结果。 | 具有较强的构建基本的微机运用系统、用微机原理解决实际问题的能力，并能得到有效结果。 | 具有一定的构建基本的微机运用系统、用微机原理解决实际问题的能力，并能得到有效结果。 | 具有初步的构建基本的微机运用系统、用微机原理解决实际问题的能力，并能得到有效结果。 | 应用微机原理解决实际问题的能力，并能得到有效结果的能力弱。 |

**八、考核结果分析反馈**

通过多种形式进行过程性评价。每次作业批改打分及时反馈、针对普遍存在的错题及时讲解；课堂互动了解学生对重难点掌握情况；期末考试综合评估学生对课程的学习情况，写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

**课程考试大纲**

# 自动控制理论

（Automatic Control Theory）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021505h | **课程学时：**56 | **课程学分：**3.5 |
| **主撰人：**季宝杰 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：** |

**一、课程的性质和地位**

《自动控制理论》是河南农业大学机电工程学院开设的一门电子信息类专业技术基础课，是面向电子信息类专业高年级本科生的一门专业核心课，为培养电子信息工程领域高质量的专门人才服务。

本课程的任务是介绍自动控制的一般原理，使学生掌握自动控制的基本思想和基本方法。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，要求能够描述一个实际控制系统的工作原理，识别控制系统的被控对象、输入量、输出量、反馈量和扰动量；能够识别系统的控制方式，并说明其特点；能够识别系统的特征：线性、非线性，时变、时不变，连续、离散，单输入单输出、多输入多输出，恒值、随动等；明确控制系统性能的基本要求。

**1. 一般了解**：控制系统模型、控制系统的组成和作用

**2. 一般掌握**：控制系统性能的基本方式

**3. 熟练掌握**：控制系统性能的基本要求

**（二）考核内容**

控制系统的基本要求；反馈控制的特点，控制的基本方式

**（三）考核要求**

**1.识记**：控制的基本概念

**2.领会**：反馈控制的本质

**3.应用**：描述一个实际控制系统的工作原理，识别控制系统的被控对象、输入量、输出量、反馈量和扰动量

**4.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第二章 控制系统数学模型**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学能够对简单的电路系统、机械系统等列写系统的微分方程；能够解释传递函数的定义、明确传递函数的性质和适用范围；能够熟练写出各典型基本环节的传递函数；能够根据系统结构图的等效变换求解系统的传递函数；能够利用信号流图和梅森公式求解系统的传递函数。

**1. 一般了解**：数学模型概念

**2. 一般掌握**：数学模型的建立

**3. 熟练掌握**：结构图变换，信号流图变换

**（二）考核内容**

数学模型间的相互转换 结构图化简

**（三）考核要求**

**1.识记**：传递函数定义、性质、特点

**2.应用**：数学模型间的相互转换 结构图化简

**3.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第三章     控制系统时域分析**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生能够分析一阶系统在典型输入信号作用下的输出响应，并通过一阶系统的单位阶跃响应分析计算其性能指标；明确不同阻尼比时二阶系统的闭环极点的位置和其单位阶跃响应，并计算欠阻尼时系统的动态性能指标和结构参数；明确线性系统稳定的充要条件，并熟练利用劳斯判据判断系统的稳定性；能够利用静态误差系数法、拉普拉斯变换的终值定理分析、讨论计算和减小或消除稳态误差的方法。

**1. 一般了解**： 时域响应的概念；

**2. 一般掌握**：主导极点的概念，时域性能指标

**3. 熟练掌握**： 一阶和二阶系统的时域分析方法，劳斯判据，静态误差的计算

**（二）考核内容**

一阶和二阶系统的时域性能指标的计算，稳定性的判断方法（劳斯判据的应用），稳态误差的计算等。

**（三）考核要求**

**1.识记**：时域性能指标定义

**2.领会**：稳定和渐进稳定

**3.应用**：劳斯判据、静态误差系数法计算误差，消除稳态误差的原理及方法。

**4.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第四章     控制系统根轨迹**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生能够熟练掌握并灵活利用根轨迹方程的幅值条件和相角条件；熟练利用根轨迹绘制的基本规则绘制一般根轨迹、参数根轨迹和零度根轨迹；能够利用根轨迹方程以及闭环主导极点分析系统的动态性能和稳定性。

**1. 一般掌握**：根轨迹方程的幅值条件和相角条件，绘制根轨迹的基本规则。

**2. 熟练掌握**：绘制根轨迹，利用根轨迹分析系统性能

**（二）考核内容**

绘制各类型根轨迹，利用根轨迹分析系统性能。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 根轨迹的概念，绘制规则等。

**2.领会**：相角条件

**3.综合应用**：利用根轨迹分析系统性能。

**4.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第五章     控制系统频域分析方法**

**（一）学习目标**

通过本章学习，使学生能够熟练画出典型环节的奈氏图和Bode图；能够利用三点法和分段叠加法绘制控制系统的开环奈氏图和开环Bode图；能够根据系统的频率特性确定系统传递函数；能够利用奈氏稳定判据判断系统的稳定性；能够分析并计算系统的稳定裕量；能够分析闭环频率特性和系统动态性能之间的关系。

**1. 一般了解**： 频率特性基本概念；

**2. 一般掌握**：频率特性图示方法；

**3. 熟练掌握**：开环系统伯德图的绘制，奈氏判据的应用。

**（二）考核内容**

同名端、互感电压、理想变压器的特性、含理想变压器电路的分析

**（三）考核要求**

**1.识记**： 频率特性的定义，奈氏判据。

**2.领会**：闭环频率特性和系统动态性能之间的关系。

**3.应用**：根据系统的频率特性确定系统传递函数；奈氏稳定判据

**4.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第六章     一控制系统的校正**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生了解各种校正方法的特点和设计原则；针对控制系统具体特征、稳态和动态性能要求能够选择和设计合适的校正方案；理解PID控制器的实现形式和各参数调节原则。

**1. 一般了解**： 各种校正方法的特点

**2. 一般掌握**：串联校正、PID校正

**3. 熟练掌握**：串联校正

**（二）考核内容**

控制系统校正方法

**（三）考核要求**

**1.领会**：各种串联校正的特点、作用、局限性

**3.应用**：串联校正设计步骤

**4.综合**：利用各种设计手段改善控制系统性能

**5.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1. 实验操作：试验仿真模型正确，会使用各种方法分析试验数据。

2. 实验报告：格式正确，能从理论分析实验结果

**四、考核方式**

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占40%，主要包括：课堂表现占5%、作业测验占25%，实验占10%。

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

3、理论部分分为平时的作业、章节测试、课堂讨论互动等过程考核以及期中、期末笔试；实践部分包括实验操作过程和实验报告。

**五、成绩评定**

1.平时成绩

平时成绩包含作业、课堂表现和实验，平时成绩占综合成绩的40%；其中实验成绩占10%，作业成绩占25%，课堂表现占5%。

2.期末成绩

期末采用闭卷考试，成绩占综合成绩的60%。

1. 综合成绩

综合成绩=实验成绩×10%+作业成绩×25%+课堂表现×5%+期末成绩×60%

**六、考核结果分析反馈**

考核结果采取双向反馈的方式，教师将教学中过程性考核评价的结果通过网络平台、授课平台及时反馈给学生，学生可以根据教师反馈结果适时的调整学习方法；同时学生可以个体或小组向老师进行教学反馈，老师也可以设计教学反馈表给学生，以便调整授课进度和授课方法，切实提高教学质量。

# 数字信号处理

(Digital signal processing)

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021506h | **课程学时：**56 | **课程学分：**3.5 |
| **主撰人：**吴昂 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的性质和地位**

《数字信号处理》是电子信息工程专业最为重要的专业基础课之一，是以数字信号为研究对象的一门理论性和实践性都较强的课程，为电子信息工程专业的核心课程。该课程从理论上建立了完整的对离散信号和离散系统的分析方法和系统模型，从时域和变换域等多个角度为信号与系统的分析与求解提供了系统而有效的解决方案，同时给出了多种滤波器的设计和计算方法。

**二、理论教学部分的考核目标**

通过本课程的学习，使学生掌握离散时间傅立叶级数、离散时间傅立叶变换和z变换的学习，掌握离散时间系统时域、频域的描述方法，包括差分方程描述、框图与流图描述、系统极零点的描述、系统函数、单位脉冲响应和系统频率响应，并掌握各种描述方法之间的相互转换和求解；理解拉氏变换、傅氏变换与z变换的关系。通过对信号在时域采样和频域采样理论的学习，掌握连续时间信号与离散时间信号、周期信号与非周期信号之间的内在联系，及对连续时间信号进行离散时间处理的基本思想和方法；掌握使用离散傅里叶变换进行数字信号处理的基本技术，掌握离散傅里叶变换的快速算法。掌握数字滤波器的常用结构形式及滤波器设计的基本理论，理解数字滤波器参数的物理概念。考核目标主要是考查学生数字信号处理技术的掌握情况。

**绪论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：数字信号处理的实现方法。

**2. 一般掌握**：数字信号处理的特点。

**3. 熟练掌握**：数字信号处理的基本概念。

**（二）考核内容**

数字信号处理的基本概念、数字信号处理的特点、数字信号处理的实现方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：数字信号处理的基本概念。

**2.领会**：数字信号处理的特点。

**第1章 时域离散信号和时域离散系统**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：迭代法求解常系数线性方程的方法。

**2. 一般掌握**：以理想抽样和实际抽样为例，掌握方波脉冲及理想脉冲信号的取样过程，时域及频域转换的特征及图谱。

**3. 熟练掌握**：熟练掌握时域离散时间信号的表示方法、线性时不变系统的稳定性和因果性、系统的输入输出关系、以及模拟信号的数字处理方法。

**（二）考核内容**

(1)序列的概念及其几种典型序列的定义。序列的基本运算，并会判断序列的周期性；

(2)线性、时不变、因果、稳定的离散时间系统的概念并会判断；

(3)线性移不变系统、因果性、稳定性判断的充要条件；

(4)常系数线性差分方程；

(5)抽样定理，抽样的恢复过程。

**（三）考核要求**

**1.识记**：时域离散信号。

**2.领会**：时域离散系统分析方法。

**3.应用**：时域离散系统的输入输出描述法。

**4.分析：**线性、时不变、因果、稳定的离散时间系统。

**5.综合**：抽样定理。

**6.评价：**能否对时域离散信号和时域离散系统进行分析。

**第2章 时域离散信号和系统的频域分析**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：系统行数、系统频率响应的计算方法及几何法确定系统频率响应；连续时域信号采样方法及采样定理。

**2. 一般掌握**：掌握时域离散信号和系统的频域分析方法；时域离散信号的傅立叶变换的性质、特点和相互转换关系；z变换及它们的性质、特点和相互转换关系。

**3. 熟练掌握**：序列傅里叶变换的概念及其与z变换的关系、熟悉典型序列的变换对。

**（二）考核内容**

序列傅立叶变换的定义、序列傅立叶变换的性质及定理、周期序列的频域分析方法、利用傅立叶变换对信号和系统进行频域分析、序列Z变换的定义、序列特性对收敛域的影响 、逆Z变换、Z变换的性质和定理、利用Z变换解差分方程、利用Z变换分析信号和系统的频域特性。

(1)时域离散信号的傅立叶变换、特点和相互转换关系；

(2) Z变换及它们的性质、特点和相互转换关系；

(3)序列傅里叶变换的概念及其与z变换的关系；

(4)典型序列的变换对；

(5)连续时域信号采样方法及采样定理。

**（三）考核要求**

**1.识记**：时域离散信号的傅里叶变换的定义及性质；时域离散信号的Z变换的定义及性质。

**2.领会**：时域离散信号的傅立叶变换与模拟信号的傅立叶变换之间关系；时域离散信号的Z变换收敛域。

**3.应用**：周期序列的傅立叶级数及傅立叶变换表示；利用Z变换解差分方程。

**4.分析：**时域离散信号和系统的频域分析。

**5.综合**：傅立叶变换变换分析信号与系统的频域特性；序列的Z变换、利用Z变换分析信号与系统的频域特性。

**6.评价：**能否对时域离散信号和系统进行频域分析。

**第3章 离散傅立叶变换（DFT）**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解周期序列的定义。

**2. 一般掌握**：掌握离散傅里叶变换（DFT）对连续信号进行频谱分析的方法。

**3. 熟练掌握**：掌握DFT的定义、性质、物理意义，频域采样定理和应用。

**（二）考核内容**

(1) DFT的物理意义及特性，求序列的N点DFT；

(2) DFT与DTFT、Z变换之间的关系，序列DFT的性质；

(3)循环卷积定理，循环卷积与线性卷积之间的关系；

(4)频域采样定理；

(5)用DFT进行连续信号的谱分析，谱分析误差出现的原因及解决办法；

(6)用DFT计算线性卷积，如何使用DFT进行长序列的卷积计算。

**（三）考核要求**

**1.识记**：离散傅里叶变换的定义及物理意义。

**2.领会**：离散傅立叶变换的基本性质。

**3.应用**：频率域采样。

**4.分析：** DFT、DTFT、Z变换。

**5.综合**：DFT的应用。

**6.评价**：能否对离散信号进行DFT、DTFT、Z变换的分析。

**第4章 快速傅立叶变换（FFT）**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：其他快速傅立叶变换算法。

**2. 一般掌握**：掌握直接计算DFT的问题及改进的途径。

**3. 熟练掌握**：按时间抽取（DIT）的基2-FFT算法；按频率抽取（DIF）的基2-FFT算法；利用FFT分析时域连续信号频谱；线性卷积的FFT算法——快速卷积过程。

**（二）考核内容**

基2-FFT算法、进一步减少运算量的措施、其他快速算法简介。

(1)快速傅里叶变换的基本算法，时间抽取的基2FFT算法；

(2)算法运算量的计算；

(3)频率抽取的基2-FFT算法；

(4)进一步减少运算量的措施；

(5) IFFT如何使用FFT实现。

**（三）考核要求**

**1.识记**：按时间抽取（DIT）的基2-FFT算法；按频率抽取（DIF）的基2-FFT算法。

**2.领会**：基2-FFT算法。

**3.应用**：利用FFT分析时域连续信号频谱。

**4.分析：** 进一步减少DFT运算量的方法。

**5.综合**：线性卷积的FFT算法­。

**6.评价：**对离散信号进行快速傅里叶变换的计算。

**第5章 时域离散系统的网络结构**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解同一滤波器实现结构不同将影响到系统的精度、误差、稳定性及运算速度等优缺点。

**2. 一般掌握**：IIR滤波器的直接I型、直接II型、级联型、并联型结构；FIR滤波器的直接型、级联型、频率采样性结构。

**3. 熟练掌握**：掌握数字滤波器的原理、结构特点与表示方法。

**（二）考核内容**

用信号流图表示网络结构、无限长脉冲响应基本网络结构、有限长脉冲响应基本网络结构、线性相位结构、频率采样结构、格型网络结构。

(1) IIR、FIR系统的基本结构，各结构的优缺点；

(2) FIR系统的线性相位特性；

(3)频率采样结构、格型网络结构；

**（三）考核要求**

**1.识记**：用信号流图表示网络结构、无限长脉冲响应基本网络结构、有限长脉冲响应基本网络结构。

**2.领会**：掌握数字滤波器的原理、结构特点与表示方法。

**3.应用**：用信号流图表示网络结构、无限长脉冲响应基本网络结构、有限长脉冲响应基本网络结构。

**4.分析：**时域离散系统的网络结构。

**4.综合**：线性相位结构、频率采样结构、格型网络结构。

**6.评价：**针对时域离散系统，能够绘制网络结构图。

**第6章 无限脉冲响应数字滤波器的设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：常用模拟低通滤波器特性，如巴特沃斯、切比雪夫滤波器特点及基本设计步骤。

**2. 一般掌握**：用脉冲响应不变法设计IIR数字滤波器；用双线性变换法设计IIR数字滤波器。

**3. 熟练掌握**：掌握设计滤波器的基本概念、幅频响应与相频响应表示、通带允许最大衰减量公式等；采用幅度平方函数求解模拟传递函数等；掌握IIR滤波器设计的特点。

**（二）考核内容**

数字滤波器的基本概念、模拟滤波器的设计、用脉冲响应不变法设计IIR数字低通滤波器、用双线性变换法设计IIR数字低通滤波器、数字高通、带通和带阻滤波器的设计。

(1)滤波器的基本概念，滤波器的技术指标；

(2)使用模拟滤波器设计数字滤波器的思想；

(3)常用模拟低通滤波器的特性，模拟低通滤波器的设计；

(4)用脉冲响应不变法和双线性Z变换法设计IIR数字滤波器；

(5)高通、带通及带阻滤波器的设计。

**（三）考核要求**

**1.识记**：数字滤波器的基本概念。

**2.领会**：模拟滤波器的设计。

**3.应用**：用脉冲响应不变法设计IIR数字低通滤波器、用双线性变换法设计IIR数字低通滤波器。

**4.分析：**无限脉冲响应数字滤波器的设计。

**5.综合**：数字高通、带通和带阻滤波器的设计。

**6.评价：**能设计IIR数字滤波器。

**第9章 有限脉冲响应数字滤波器的设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解数字滤波器的应用。

**2. 一般掌握：**频率抽样法设计FIR滤波器的特点及结构分析；FIR滤波器和IIR滤波器的比较。

**3. 熟练掌握**：掌握线性相位FIR滤波器的特点及结构流图；用窗函数法设计FIR滤波器。

**（二）考核内容**

线性相位FIR数字滤波器的条件和特点、利用窗函数法设计FIR滤波器、利用频率采样法设计FIR滤波器、利用等波纹最佳逼近法设计FIR数字滤波器、IIR和FIR数字滤波器的比较、几种特殊类型滤波器简介、滤波器分析设计工具FDATool。

**（三）考核要求**

**1.识记**：线性相位FIR数字滤波器的条件和特点。

**2.领会**：利用窗函数法设计FIR滤波器、利用频率采样法设计FIR滤波器。

**3.应用**：利用等波纹最佳逼近法设计FIR数字滤波器。

**4.分析：**有限脉冲响应数字滤波器的设计。

**5.综合**：用窗函数法设计FIR滤波器。

**6.评价：**能设计FIR数字滤波器。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1.做好实验内容的预习；

2.认真记录实验数据并分析实验结果；

3.实验过程中，具有严谨的学习态度，认真、踏实、一丝不苟的科学作风；

4.撰写实验报告，要求格式正确、方案合理、实验结果分析准确。

**四、考核方式**

闭卷考试，考试时间120分钟。考试题型一般由填空题、选择题、计算题等组成。

**五、成绩评定**

满分100分，平时表现10%、作业20%、实验10%、期末考试60%。

**六、考核结果分析反馈**

通过多种形式向学生反馈考核结果。每次作业批改打分及时反馈、针对普遍存在的错题及时讲解；通过期中考试掌握学生半学期来的学习情况；课堂互动了解学生对重难点掌握情况；期末考试综合评估学生对课程的学习情况写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

# 单片机原理与接口技术

（Microcontroller principle and interface technology ）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021507h | **课程总学时：**48 | **实验学时：** 8 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：第** 6 **学期** |
| **课程负责人：**姚传安 | **课程团队：**王玲、吴俊锋 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程；核心 | | |
| **对先修的要求：**电路、模拟电子技术、数字电子技术、C语言程序设计 | | |
| **对后续的支撑：** 毕业实习、毕业设计 | | |
| **主撰人：**姚传安 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

本课程是电子信息工程专业学生的专业、核心课程。通过学习以STM32单片机的内部硬件结构和工作原理、内部硬件资源与应用、接口技术及综合应用和应用系统的设计等，让学生具备综合应用单片机及接口技术的硬件基础和基于HAL库函数程序设计的软件基础，培养学生研发电子产品与智能自动控制系统的硬件电路设计和编程的实际工作能力。

**二、理论教学部分的考核目标**

掌握嵌入式系统的基本概念，了解嵌入式系统的技术发展和开发流程；初步掌握Cortex-M3内核STM32单片机的内核结构、总线结构、存储结构、中断和时钟树等基本知识；了解STM32单片机的寄存器、标准外设库、HAL库三种开发模式，学会使用基于STM32CubeMX的HAL库开发平台的搭建，掌握单片机的C语言程序设计方法和调试方法；初步掌握STM32单片机的GPIO、EXTI、定时器、USART和ADC等外设的基本结构、工作原理，熟悉用HAL库接口函数对外设编程；通过对通用接口技术的使用，更进一步理解单片微型计算机硬件和软件之间的关系，了解单片机应用系统的组成和设计方法。

**第一章** 单片机概述

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：单片机的发展历程和发展趋势，单片机的开发过程以及单片机应用。

**2. 一般掌握**： 冯诺依曼和哈佛结构，ARM存储模式，CISC和RISC，流水线技术

**3. 熟练掌握**：单片机概念，嵌入式系统的相关术语，CPU、MCU、MPU、DSP的区别

**（二）考核内容**

单片机的概念、嵌入式系统基础知识、微处理器概念

**（三）考核要求**

**1、识记**：单片机、微处理器、CPU概念；单片机特点、单片机的开发过程。

**2、领会**：单片机的应用领域及其它嵌入式的学习方式方法。

**第二章 ARM Cortex-M3内核和STM32单片机**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**： ARM体系结构。

**2. 一般掌握**：ARM Cortex-M3内核，STM32的系统结构

**3. 熟练掌握**：STM32总线结构、存储器映射、中断和时钟树等基本知识，STM32最小系统电路组成。

**（二）考核内容**

Cortex-M3内核组成，STM32总线结构，时钟电路；复位电路；存储器的映射。

**（三）考核要求**

1、**识记：**ARM体系。

2、**领会：**STM32单片机总线、存储器映射、中断和时钟树。

**3、应用**：掌握STM32单片机最小应用系统电路；了解单片机复位的方法及复位状态，会设计上电及按钮复位电路。

**第三章 STM32单片机开发环境与嵌入式C语言**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：寄存器开发模式、标准库开发模式

**2. 一般掌握：**STM32开发环境的搭建，嵌入式C语言、HAL库文件源代码分析

**3. 熟练掌握**：STM32CubeMX、Keil MDK**软件**的使用、基于HAL 库的工程模版结构、基本操作、程序的编译与调试

**（二）考核内容**

嵌入式C语言中的数据类型与存储类型，条件编译、指针、回调函数，HAL库函数源代码分析。

**（三）考核要求**

1、**识记：**寄存器开发模式、标准库开发模式。

2、**领会：**嵌入式C语言数据类型，回调函数的含义，HAL库文件源代码分析。

**3、应用**：STM32CubeMX 建立工程模版的过程

**第四章 通用输入/输出（GPIO）口**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：GPIO端口引脚、结构、工作原理。

**2. 一般掌握：**GPIO引脚的8种工作模式，GPIO引脚的输出速度。

**3. 熟练掌握**：GPIO的HAL库的接口函数；STM32CubeMX 对GPIO引脚配置。

**（二）考核内容**

GPIO引脚的工作模式；GPIO的HAL库的接口函数；STM32CubeMX 对GPIO引脚配置。

**（三）考核要求**

1、**识记：**，GPIO端口引脚、结构、工作原理。

2、**领会：**GPIO引脚的8种工作模式，GPIO引脚的输出速度。

**3、应用**：STM32CubeMX 对GPIO引脚配置。

**4、综合**：STM32CubeMX与Keil MDK 软件的联调实现GPIO端口控制LED。

**第五章  中断系统**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：中断的概念及中断的处理过程，外部中断EXTI系统结构。

**2. 一般掌握：**中断的抢占优先级和响应优先级原则，中断服务程序，外部中断EXTI。

**3. 熟练掌握**：EXTI的HAL库接口函数的使用，STM32CubeMX外部中断配置步骤。

**（二）考核内容**

中断的概念；EXTI中断系统结构；中断处理过程；中断的优先级；使用STM32CubeMX外部中断配置；HAL库EXTI中断回调函数的应用。

**（三）考核要求**

**1、识记：**中断的概念及中断的处理过程，外部中断EXTI系统结构

**2、领会：**中断的抢占优先级和响应优先级原则，中断服务程序，外部中断EXTI。

**3、应用：**使用STM32CubeMX外部中断配置。

**4、综合：**中断系统电路的连接及编程。

**第六章  串口通信**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：串行通信的基本概念；异步串行通信的数据格式；异步串行通信接口

**2. 一般掌握：STM32**串口的内部结构；轮询、中断、DMA三种编程模式；串口收发数据过程；HAL库有关串口通信的接口函数。

**3. 熟练掌握**：使用STM32CubeMX对串口的配置。

**（二）考核内容**

串行通信的基本概念；异步串行通信的数据格式；串口的三种编程模式；STM32CubeMX对串口的配置

**（三）考核要求**

**1、识记：**串行通信基础及相关术语的概念；STM32单片机串行口的功能与内部结构；

**2、领会：**串口的轮询、中断、DMA三种编程模式

**3、应用：**HAL库有关串口通信接口函数的应用

**4、综合：**使用STM32CubeMX对串口的配置

**第七章 定时器**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：单片机定时器的分类；系统SYSTICK和看门狗定时器的工作原理；单片机外设定时器结构。

**2. 一般掌握：**定时器的定时、计数、输入捕捉、输出比较的工作原理；PWM工作原理。

**3. 熟练掌握**：使用STM32CubeMX对定时器各种功能的配置。

**（二）考核内容**

单片机定时器的分类；定时器的定时、计数、输入捕捉、输出比较的工作原理；PWM工作原理；使用STM32CubeMX对定时器各种功能的配置。

**（三）考核要求**

**1、识记：**单片机定时器的分类；系统SYSTICK和看门狗定时器的工作原理；单片机外设定时器结构。

**2、领会：**定时器的定时、计数、输入捕捉、输出比较的工作原理；PWM工作原理

**3、应用**：STM32CubeMX对定时器四种功能的配置

**4、综合**：定时器的定时、计数、输入捕捉、输出比较的应用

**第八章  ADC**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：ADC基本概念；ADC内部结构；ADC校准

**2. 一般掌握：**ADC引脚、电源；通道选择；转换时间、转换模式

**3. 熟练掌握**：STM32CubeMX对ADC的配置

**（二）考核内容**

ADC转换过程；ADC转换的技术参数；ADC输入电压范围；ADC输出与输入的换算；ADC的单次转换、连续转换、扫描、非连续等四种模式的原理；规则组通道和注入组通道模式；STM32CubeMX对ADC四种模式的配置

**（三）考核要求**

**1、识记：**ADC转换过程；ADC转换的技术参数。

**2、领会：**ADC输入电压范围；ADC输出与输入的换算；规则组通道和注入组通道模式选择；ADC的四种转换模式的原理

**3、简单应用**：STM32CubeMX对ADC四种模式的配置。

**4、综合应用**：ADC的单次转换、连续转换、扫描、非连续等四种模式的应用。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1．实验预习：要求实验课前完成预习报告、对实验内容、目的、实验设备、仪器、注意事项等均应明确。

2.实验过程：实验的操作过程包括单片机开发板和有关设备的测量和检查，接线的正、误，仪器仪表的正确使用，故障的排除等。学生在规定时间未完成实验，该实验应重做。

3.实验数据和结果：获取的实验数据和实验结果要以规范的表格和图片等形式记录下来，以便进行分析和研究。

4.实验报告：应全面反应整个实验过程，包括实验人员、实验设备、测量结果、理论计算、误差分析、结论等。

**四、考核方式**

课程采用过程化的考核方式，课堂表现、作业、实验都贯穿整个学期。课程考核采用形成性评价方式，考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

考核成绩由平时考核成绩和期末考试成绩两部分组成，在总评成绩中所占权重系数分别分别定为0.4和0.6。其中平时考核成绩包括平时表现、作业、实验三项成绩，均采用百分制，在总评成绩中所占权重系数分别分别定为0.1、0.2和0.1。期末考试采用百分制，安排在学期末进行。

（1）平时表现

课堂表现包括每次的课上点名、小组讨论、发言次数、发言质量等等平时表现情况，采用线上教学辅助软件记录结合教师线下课堂记录的形式按照等级综合评定。

（2）作业

每一章课程内容讲授结束，留适当的课外作业，督促学生对本章内容进行系统性的复习，以期更好的掌握本课程。课外作业主要为综合性的应用题和主观题，主要考察学生对课程知识的深层次理解和辨析。

（3）实验

本课程的8学时用于实验教学，共4个实验。实验成绩分为现场实验动手操作情况和课后实验报告两部分，指导教师按照学生的实验操作完成情况以及实验报告的撰写情况给予评价。

（4）期末考试

期末考试试卷采用百分制，统一标准命题、统一闭卷考试、统一标准阅卷、统一公布成绩，试题量以中等水平学生在规定时间内完成全部试题为度。考试命题根据本大纲所规定的教学内容和考核内容来确定考试范围和考核要求，尽可能覆盖各章，适当突出重点章节，加大重点内容的覆盖密度。主要题型有：单选题、判断题、填空题、简答、综合设计等

**五、成绩评定**

1.平时成绩

平时成绩占总成绩的40%，平时成绩＝课堂表现（10%）+作业（20%）+实验（10%）

2.期末成绩

期末考试成绩占总成绩的60%，采用线下闭卷考试形式，考试时间120分钟，题型包含选择、填空、判断、简答、综合、分析、设计等五种以上。

3.综合成绩

综合成绩=平时成绩×40%+期末×60%

**六**、**考核结果分析反馈**

线上反馈与线下反馈相结合，课堂上通过课堂互动和点评等形式，了解学生学习进度和知识点的掌握程度。通过线上作业的布置和批改了解学生的学习情况。

对容易出错的知识点，任课教师提前录制好讲解视频线上发布给学生，线下个别辅导和答疑。

# 通信原理

（**Communication Principles**）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021508h | **课程学时：**56 | **课程学分：**3.5 |
| **主撰人：**季宝杰 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：** 2023 |

**一、课程的性质和地位**

《通信原理》课程是电子信息工程专业的一门专业基础课，核心课。本课程是是电路分析、模拟电路、高频电路、信号系统、工程数学等在通信中的综合运用，是学习通信必不可少的一门重要的专业基础课。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，要求学生掌握；了解通信技术的发展历史、现状及其发展趋势；理解信号、消息、信息的基本概念；理解通信系统性能的主要质量指标，即可靠性和有效性的定义。

**1. 一般了解**：通信技术的发展历史、现状及其发展趋势。

**2. 一般掌握**：通信系统的组成、系统模型及分类。

**3. 熟练掌握**：信息量的计算，通信系统性能的主要质量指标。

**（二）考核内容**

模拟和数字通信系统模型；信息量与平均信息量（信息的熵）的计算；码元速率，信息速率，频带利用率，误码率，误信率的定义与计算。

**（三）考核要求**

**1.识记**：通信的基本概念，通信系统的组成、系统模型及分类

**2.领会**：信息量的含义

**3.应用**：通信系统性能评价

**4.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第二章 预备知识**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学能够了解随机过程的一般概念和描述方法以及白噪声的分析；掌握描述随机过程特别是平稳过程的数字特征；平稳过程通过线性系统后的自相关、功率谱的计算；了解窄带噪声迭加信号的分析方法；理解信道的基本概念及分类；掌握恒参信道、随参信道的基本概念极其对被传信号的主要影响；了解加性噪声的来源、分类及统计特性。

**1. 一般了解**：随机过程的一般概念和描述方法；加性噪声的来源、分类及统计特性。

**2. 一般掌握**：随机过程特别是平稳过程的数字特征；

**3. 熟练掌握**：平稳过程通过线性系统后的自相关、功率谱的计算。

**（二）考核内容**

确定性信号分析；随机过程分析，信道及噪声分析。

**（三）考核要求**

**1.识记**：随机过程，信道及噪声相关概念。

**2.应用**：平稳随机过程通过线性系统的计算；容量的计算信道。

**3.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第三章     模拟调制**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生能够理解线性调制、相干解调、非相干解调的概念； 理解调制、解调信号频谱变换原理及方法；理解角度调制、频偏、调制指数、加重、去加重概念； 掌握角度调制系统（特别调频）带宽分析、计算；掌握调制系统的抗噪声性能分析方法。

**1. 理解**： 调制、解调、复用等概念；

**2. 掌握**：调制、解调信号，频谱变换原理及方法，抗噪声性能的分析方法。

**（二）考核内容**

幅度调制的原理及抗噪声性能； 非线性调制的原理及抗噪声性能； 频分复用(FDM)。

**（三）考核要求**

**1.识记**：调制、解调、复用等概念。

**2.领会**：不同的调制解调方式及其特点。

**3.应用**：模拟调制的实施与评价。

**4.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第四章     模拟信号的数字化**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生能够掌握模拟信号数字化的基本过程；掌握两种抽样定理的含义及结论； 掌握均匀量化和非均匀量化；了解PCM、DM的编码过程及系统原理以及两者的区别； 理解量化噪声的由来以及它们与加性噪声对系统性能的影响；了解DPCM及其它改进的模数系统的基本原理；掌握时分复用的概念，理解SDH帧结构。

**1.了解：**PCM、DM的编码过程及系统原理以及两者的区别；

**2.理解：**量化噪声的由来以及它们与加性噪声对系统性能的影响；SDH帧结构。

**3. 一般掌握**：掌握时分复用的概念及原理。

**4. 熟练掌握**：模拟信号数字化的基本过程。

**（二）考核内容**

模拟信号的数字化方法及特点。

**（三）考核要求**

**1.识记**： SDH帧结构。

**2.领会**：掌握时分复用的概念及原理

**3.综合应用**：模拟信号数字化方法。

**4.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第五章     数字基带传输系统**

**（一）学习目标**

通过本章学习，使学生能够熟理解基带传输系统的组成和设计原则， 掌握典型的基带传输码型NRZ、AMI、HDB3编码规则及特点；掌握无码间串扰系统的条件掌握滚降无串扰系统特性分析；

掌握部分响应系统编码；掌握时域均衡的分析及计算；

掌握眼图的使用方法；了解m序列的特点及应用。

1. **一般了解**： m序列的特点及应用；
2. **理解：**基带传输系统的组成和设计原则，典型的基带传输码型NRZ、AMI、HDB3编码规则及特点。

**3.一般掌握**：基带信号功率谱的计算；眼图的使用方法

**4. 熟练掌握**： 无码间串扰系统的判断及性能分析。

**（二）考核内容**

基带传输的常用码型，基带信号的频谱特性； 无码间干扰的基带传输特性； 部分响应系统； 基带传输系统的抗噪声性能； 检测系统性能的实验手段—眼图；

**（三）考核要求**

**1.识记**： 基带信号的编码方法，无码间干扰的时域和频域条件。

**2.领会**：眼图的使用方法。

**3.应用**：无码间串扰的判定。

**4.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第六章     数字信号的频带传输**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生掌握基本数字调制方式的原理及频谱分析方法；掌握基本数字调制方式的抗噪声性能分析计算方法；理解数字信号最佳接收的含义，掌握匹配滤波器和相关接收机的构建方法；

1. **一般了解**：各种数字调制方法的特点；数字信号最佳接收的含义。

**3. 一般掌握：**掌握匹配滤波器和相关接收机的构建方法；

**4. 熟练掌握**：基本数字调制方式的原理及频谱分析方法；基本数字调制方式的抗噪声性能分析计算方法

**（二）考核内容**

数字频带信号调制解调原理及抗噪声性能的分析。

**（三）考核要求**

**1.领会**：数字信号最佳接收的含义

**2.应用**：匹配滤波器和相关接收机的构建方法。

**3.综合**：二进制数字调制系统的原理及抗噪声性能分析。

**4.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第八章     差错控制编码**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生掌握理解差错控制基本实现方式、线性分组码编码译原理；掌握最小码距概念及其与纠、检错能力的关系。

1. 理解：汉明码的特点及编码方法；最小码距概念及其与纠、检错能力的关系。

2. 掌握： 差错控制基本实现方式、线性分组码编码译原理

**（二）考核内容**

差错控制基本概念；线性分组码编码原理；汉明码的特点及编码方法；最小码距概念及其与纠、检错能力的关系。

**（三）考核要求**

**1.识记**：差错控制基本概念。

**2.领会**：最小码距概念及其与纠、检错能力的关系。

**3.综合**：线性分组码编译码原理。

**4.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1. 实验操作：试验仿真模型正确，会使用各种方法分析试验数据。

2. 实验报告：格式正确，能从理论分析实验结果

**四、考核方式**

理论部分：分为平时的作业、章节测试、课堂讨论互动等过程考核以及期中、期末笔试；

实践部分：实验操作过程和实验报告

**五、成绩评定**

1.平时成绩

平时成绩包含作业、课堂表现和实验，平时成绩占综合成绩的40%；其中实验成绩占10%，作业成绩占25%，课堂表现占5%。

2.期末成绩

期末采用闭卷考试，成绩占综合成绩的60%。

1. 综合成绩

综合成绩=实验成绩×10%+作业成绩×25%+课堂表现×5%+期末成绩×60%

**六、考核结果分析反馈**

考核结果采取双向反馈的方式，教师将教学中过程性考核评价的结果通过网络平台、授课平台及时反馈给学生，学生可以根据教师反馈结果适时的调整学习方法；同时学生可以个体或小组向老师进行教学反馈，老师也可以设计教学反馈表给学生，以便调整授课进度和授课方法，切实提高教学质量。

农业传感器与测试技术

（Agricultural Sensors and Measurement Technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021544h | **课程学时：**48 | **课程学分：**3 |
| **主撰人：**胡建东 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

本课程是电子信息工程专业的必修课，核心课，本课程“农业传感器与测试技术”将架起电子信息工程专业知识与农业应用的桥梁。本课程包括：传感器的性能评价参数、典型传感器的工作原理及测量技术、农业传感器的应用。通过学习本课程，学生将掌握农业传感器及测试技术国内外发展现状，能够针对智慧农业、智慧畜牧、农业信息化等特定需求选择传感器、设计传感器前置放大电路、信号调理电路及传感器输出信号与微处理接口等，撰写相应的研究报告，并能应用英文在跨文化背景下就本专业领域工程问题进行沟通和交流。

**二、理论教学部分的考核目标**

通过本课程学习，使学生掌握各类传感器的工作原理及传感器前置放大电路设计、智能仪器仪表的信号采集及控制算法，以及微控制器软硬件电路的开发和虚拟仪器系统LabVIEW开发。考核目标主要是考查学生掌握农业传感器理论知识与测试技术并将其应用传感器设计与选择的能力。

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业工程学科农业电气化与自动化学科方向的发展现关；农业传感器的结构特点；世界农业传感器的发展情况和发展方向。

**2. 一般掌握**：现代传感器构成理论。

**3. 熟练掌握**：传感器的传感机理；现代传感器的概念、设计、选择和应用原则、相关术语及传感器的分类等；应用传感器理论分析解决实际应用中的问题。

**（二）考核内容**

(1) 传感器的作用和地位、传感器现状和国内外发展趋势、智能仪器仪表系统的组成原理。(2)构成现代信息技术的三大支柱：传感器技术（信息采集）、通信技术 （信息传输）、计算机技术（信息处理）。

**（三）考核要求**

**1.识记**：什么是传感器；传感器的作用和地位；传感器现状和国内外发展趋势。

**2.领会**：检测系统的组成原理；传感器的定义、组成和分类方法。

**3.应用**：传感器理论。

**4.分析：**实际应用中的问题。

**第二章 传感器特性**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**： 传感器的失真测试条件。

**2. 一般掌握**：传感器静态和动态特性参数的描述。

**3. 熟练掌握**：现代传感器静态特性参数计算，及传感器与智能仪器仪表的结合时产生的一阶阶跃响应（瞬态响应）和二阶的动态响应函数及动态响应参数的描述和计算。

**（二）考核内容**

(1) 当输入量（X）为静态（常量）或变化缓慢的信号时（如环境温度、压力），讨论传感器的静态特性，输入输出关系称静态特性。静态特性包括：线性度、迟滞、重复性、灵敏度、稳定性。(2) 动态特性是传感在对传感器进行动态分析时一般采用标准正弦信号和阶跃信号。

**（三）考核要求**

**1.识记**：传感器的静态和动态特性定义。

**2.领会**：传感器静态和动态特性参数的描述。

**3.应用**：最小二乘法求解线性度，求解传感器在正、反行程期间输入、输出曲线不重合时产生的迟滞。

**4.分析：**传感器的分辨率、阈值和门槛灵敏度。

**5.综合**：学生对一阶阶跃响应（瞬态响应）和二阶的动态响应函数及动态响应参数的描述和计算的实际运用情况。

**6.评价：**通过考核，做出评价。

**第三章 典型传感器及电路设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：典型传感器的原理、结构和电路设计。

**2. 一般掌握**：分析传感器性能、选型及动、静态参数计算。

**3. 熟练掌握**：典型传感器敏感原理及敏感电路设计；典型传感器应用于智能仪器仪表的动静态分析及特性参数计算。

**（二）考核内容**

(1) 电阻应变片的工作原理，(2) 金属应变片的主要特性，(3) 应变片测量电路，(4) 应变式传感器的应用，(5) 电磁式传感器工作原理，(6) 差动变压式电感传感器工作原理，(7) 电涡流式传感器工作原理，(8) 电容传感器的工作原理和类型，(9) 电容传感器的测量电路，(10) 压电式传感器的测量电路，(11) 磁电式传感器的工作原理，(12) 霍尔传感器的工作原理，(13) 霍尔传感器的基本电路，(14) 光纤传感器的组成和原理。

**（三）考核要求**

**1.识记：**金属应变片的主要特性；应变式传感器的应用。

**2.领会：**应变片测量电路；电磁式传感器工作原理；电容传感器的工作原理和类型。

**3.应用**：电阻应变片传感器，电涡流式传感器，电容传感器和霍尔传感器的电路设计。

**4.分析：**压电式传感器的测量电路、霍尔传感器测量电路和光纤传感器的测量电路的情况。

**5.综合**：运用压电式传感器的测量电路、霍尔传感器测量电路和光纤传感器解决实际问题。

**6.评价：**通过考核，评价学生运用压电式传感器的测量电路、霍尔传感器测量电路和光纤传感器的能力。

**第四章 信号采集与处理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：数据采集系统的组成结构；模拟信号的调制方法；随机误差的定义；数值滤波算法的优点。

**2. 一般掌握**：数据采集系统设计；采样保持器S/H的选择和主放大器的设置；限幅滤波法的原理；基于拉依达准则的奇异数据滤波法的原理。

**3. 熟练掌握**：典型数据采集系统的放大器设计和电路设计；中值滤波法的原理与应用；随机误差和系统误差的处理算法。

**（二）考核内容**

(1)多路模拟输入通道数据采集系统的分类，(2)典型模拟调理电路的组成框图，(3)放大器为什么要设置在调理电路的最前端，(4)信号调理通道中的常用放大器，(5)数据采集系统的组织结构，(6)数据采集系统额电路设计，(7) 克服随机误差的数字滤波算法，(8) 克服脉冲干扰的数字滤波法，(9) 抑制小幅度高频噪声的平均滤波法，(10) 复合滤波法，(11) 消除系统误差的软件算法，(12) 仪器零位误差和增益误差的校正方法，(13) 系统非线性校正方法，(14) 系统误差的标准数据校正法，(15) 传感器温度误差的校正方法，(16) 中值滤波算法。

**（三）考核要求**

**1.识记：**数据采集系统的组成结构；模拟信号调制方法；克服随机误差的数字滤波算法；克服脉冲干扰的数字滤波法。

**2.领会：**多路模拟输入通道数据采集系统的分类；放大器设置在调理电路的最前端的依据；抑制小幅度高频噪声的平均滤波法；复合滤波法。

**3.应用**：消除系统误差的软件算法；仪器零位误差和增益误差的校正方法。

**4.分析：**信号调理通道中的常用放大器和数据采集系统结构设计。

**5.综合**：灵活运用系统非线性校正方法、系统误差的标准数据校正法、传感器温度误差的校正方法和中值滤波算法。

**6.评价：**通过多环节考核，综合评价同学们对数据采集系统电路设计规则及性能、系统非线性校正方法、系统误差的标准数据校正法、传感器温度误差的校正方法和中值滤波算法的掌握情况。

**第五章 抗干扰技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：干扰与噪声及其分类。

**2. 一般掌握**：噪声形成干扰作用的三要素与耦合方式。

**3. 熟练掌握**：抑制电磁干扰的主要技术及应用；抑制电磁干扰的基本方法。

**（二）考核内容**

(1) 电子设备的干扰对其它电路系统的影响。(2) 电子系统内部不同电路单元之间相互影响的几种形式。(3) 电容性耦合分析方法。(4) 互感耦合分析方法。(5) 漏电耦合分析方法。(6) 抑制电磁干扰的主要技术有哪些？(7) 地线引发干扰问题的原因。

**（三）考核要求**

**1.识记：**电子设备的干扰对其它电路系统的影响。

**2.领会：**电子系统内部不同电路单元之间相互影响的几种形式。

**3.应用**：运用抗干扰技术减少或消除干扰。

**4.分析：**电容性耦合分析方法；互感耦合分析方法；漏电耦合分析方法。

**5.综合**： 电磁干扰技术，地线引发干扰问题的主要原因与解决方式

**6.评价：** 考核同学们掌握情况，综合评价同学们的应用能力。

**第六章 传感器测试系统设计方法**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：传感器系统的设计基本要求。

**2. 一般掌握**：传感器系统的设计基本原则。

**3. 熟练掌握**：传感器系统的设计基本步骤。

**（二）考核内容**

(1) 传感器系统的设计基本要求，(2) 传感器系统的设计基本原则，(3) 传感器系统的设计基本步骤。

**（三）考核要求**

**1.识记：**传感器系统的设计基本要求。

**2.领会：**传感器系统的设计基本原则。

**3.应用：**传感器系统的设计基本步骤。

**4.分析：**网络接口技术。

**5.综合：** 传感器系统的构建方法，传感器的选择与优化。

**6.评价：** 考核同学们对传感器设计基本要求、基本原则及基本步骤的掌握情况，综合评价同学们的应用能力。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1. 对实验原理和基本知识理解。

2.对基本操作、基本技术掌握，对实验方法掌握。

3.实验结果正确性(灵敏度、分辨率、准确度和精密度等)。

4.原始数据的记录，数据处理的正确性。

5.实验报告的书写与完整性。

6.实验过程中的综合能力、科学品德和科学精神.

**四、考核方式**

本课程考核涉及理论学习、中期测评、期末综合考试、课堂表现、课程出勤率、作业成绩和实验实践等考核环节。作业成绩以百分计，通过报告和答辩的方式获得，期中考试和期末考试以闭卷形式，题型包括：选择题、填空题、简答题、计算题和应用题。实验实践考核以每次实验报告的综合评分体现。理论考试时间为理论课结束一周后进行考试。

**五、成绩评定**

1. 平时成绩：期中测评占10%；平时作业占20%；实验占10%。

2．期末成绩：考试采用闭卷笔试方式。

3. 综合成绩：平时成绩×40%+期末成绩×60%。

**六、考核结果分析反馈**

农业传感器与测试技术的考核结果以各部分的评定成绩公布给每位同学，目的是充分调动学生的学习积极性及综合应用课程内容的创造性，达成持续改进本课程学习之目的，为本专业的人才培养目标服务，也为下一届学生们的学习本课程提供参考。

课程结束后，需要写一个本课程的考核结果分析报告，分析考试成绩的分布情况、试题的难易情况、是否考核基本起到预期的效果、在什么方面还需继续完善与加强，以及今后的课程考核方法改进建议等。在考核结果分析中，要注意从理论知识掌握、实践运用能力和学习态度等方面综合分析，对于个别学生综合考核不及格的同学应该找他谈话，了解学生学习中存在的困难及如何提高学习效率等。

# 电路

（*Electric Circuits*）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021537h | **课程学时：**56 | **课程学分：**3.5 |
| **主撰人：**邹彩虹 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的性质和地位**

《电路》是电子信息工程专业的一门重要的专业基础核心课程，通过本课程的学习使学生掌握基本的电路理论基础知识、电路分析和计算方法、技能等，并为学习后续专业基础课和专业课准备必要的电路知识。同时，通过该课程的学习，能使学生建立一整套完整的分析各类电路问题的思路和方法。《电路》是一门理论严密、逻辑性很强，并与工程实际结合紧密的课程，对培养学生的科学思维观念、严谨的科学作风和运用数学分析的能力和工程观念具有十分重要的作用。

本课程是在学习完大学物理、高等数学、复变函数等课程后开设的一门专业基础课。本课程是电子信息工程专业后继课程信号与系统、模拟电子技术、数字电子技术、高频电子线路等的理论基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第一章 电路模型和电路定律**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，了解电路模型、电路元件的概念，理解电流、电压参考方向的概念；掌握各元件的VCR和欧姆定律；理解受控源的概念；理解基尔霍夫定律的内容并能熟练应用该定律进行电路中电压、电流和功率的分析计算。

**1. 一般了解**：电路模型、电路的组成和作用

**2. 一般掌握**：参考方向、电源和负载的判别方法、受控源的概念

**3. 熟练掌握**：欧姆定律、基尔霍夫定律

**（二）考核内容**

电压、电流参考方向的概念；电源和负载的判别方法；电路的基本定律及应用

**（三）考核要求**

**1.识记**：电路模型

**2.领会**：参考方向

**3.应用**：欧姆定律、基尔霍夫定律

**4.综合**：电路电压、电流、电位、功率的计算

**5.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第二章 电路的分析方法**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生理解等效变换的概念；掌握电阻的等效变换、电源的等效变换、无源二端网络输入电阻的计算、支路电流法、网孔电流法、回路电流法、结点电压法、叠加定理、戴维宁定理和诺顿定理等电路的分析方法。

**1. 一般了解**：电阻的Y-Δ变换；图论的初步概念

**2. 一般掌握**：电阻的等效变化、电源的等效变换、支路电流法、诺顿定理

**3. 熟练掌握**：无源二端网络输入电阻的计算、回路电流法、结点电压法、叠加定理、戴维宁定理

**（二）考核内容**

电阻及电源的等效变换、无源二端网络输入电阻的计算、回路电流法、结点电压法、叠加定理、戴维宁定理、负载获得最大功率的条件及最大功率

**（三）考核要求**

**1.识记**：电阻Y形联结与△形联结，有源和无源二端网络的概念

**2.领会**：等效变换、支路电流法、齐性定理

**3.应用**：等效变换的方法、网孔电流法、叠加定理

**4.综合**：一端口电路输入电阻的计算、回路电流法，结点电压法、叠加定理、戴维宁定理

**5.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第三章     正弦稳态电路的分析**

**一）学习目标**

通过本章的学习，使学生理解正弦量的三要素、相量表示法、电路基本定律的相量形式、复阻抗、各种功率的概念；掌握单一元件的正弦交流电路、相量图、谐振的特征，相量法计算正弦交流电路、提高功率因数的方法及其经济意义。

**1. 一般了解**： 复功率的概念；并联谐振、最大功率传输

**2. 一般掌握**：复数的运算、正弦量的三要素、单一元件的正弦交流电路、阻抗的概念及阻抗的串并联；有功功率，无功功率和视在功率的概念，谐振的特征和应用

**3. 熟练掌握**：电路定律的相量表示形式；有功功率和无功功率的计算

**（二）考核内容**

正弦量的三要素、正弦量的相量表示、单一元件的正弦交流电路、相量图、正弦稳态电路的

分析方法；串联谐振电路的概念、特点及实际应用；有功功率和无功功率的计算；提高功率因数的方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：正弦量的三要素、正弦量的相量表示、单一元件的正弦交流电路

**2.领会**：无功功率、视在功率

**3.应用**：相量图、功率计算、谐振、功率因数的提高

**4.综合**：电路定律的相量表示形式、正弦稳态电路电路的计算

**5.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第四章     三相电路**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生掌握三相对称交流电的概念、相序的概念、三相对称电源和负载的连接方式；理解线电压、线电流、相电压、相电流以及三相电路功率的概念；理解三相四线制供电系统中中性线的作用；应用相量法进行对称三相电路中电压、电流及功率的分析和计算。

**1. 一般了解**： 相序和不对称三相电路的概念

**2. 一般掌握**：三相对称电源和负载的连接方式、线电压、线电流、相电压、相电流的概念、对称三相电路的计算、相四线制供电系统中中性线的作用

**3. 熟练掌握**：线电压和相电压、线电流和相电流之间的关系；对称三相电路中电压、电流及功率的分析和计算。

**（二）考核内容**

线电压和相电压，线电流和相电流之间的关系；对称三相电路电压，电流和功率计算，中性线的作用。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 三相对称电源的概念；线电压和相电压，线电流和相电流的概念

**2.领会**：相序、不对称三相电路的概念、三相电路的功率

**3.应用**：中性线的作用

**4.综合**：对称三相电路电压、电流、功率计算

**5.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第五章     含耦合电感的电路**

**（一）学习目标**

通过本章学习，使学生掌握互感的概念、自感电压和互感电压的概念和计算、去耦等效电路、变压器的工作原理、含理想变压器电路的分析方法。

**1. 一般了解**： 具有耦合电感的电路的计算

**2. 一般掌握**：互感、互感电压、同名端、耦合系数的概念，去耦等效电路

**3. 熟练掌握**：理想变压器变压、变流和变换阻抗的作用

**（二）考核内容**

同名端、互感电压、理想变压器的特性、含理想变压器电路的分析

**（三）考核要求**

**1.识记**： 互感、耦合电感

**2.领会**：同名端、耦合系数

**3.应用**：互感电压

**4.综合**：含理想变压器电路的分析

**5.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第六章     一阶电路**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生了解动态电路的特点及方程的建立方法；掌握换路定则及电路初始值的计算方法、理解时间常数、零输入响应、零状态响应、全响应、阶跃响应的概念；熟练应用三要素法求解一阶电路的响应；

**1. 一般了解**： 动态元件、动态电路

**2. 一般掌握**：0+等效电路、时间常数、一阶电路零输入响应、零状态响应和全响应的计算方法、阶跃响应

**3. 熟练掌握**：三要素法

**（二）考核内容**

电路初始值的计算方法；零输入响应、零状态响应、全响应的概念及求解方法

**（三）考核要求**

**1.识记**： 动态元件

**2.领会**：时间常数、初始值、稳态值

**3.应用**：一阶线性电路的零输入响应，零状态响应

**4.综合**：一阶线性电路的全响应

**5.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1. 实验操作：接线操作正确，会使用仪器仪表正确测量数据

2. 实验报告：格式正确，能从理论分析实验结果

**四、考核方式**

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占40%，主要包括：课堂表现占5%、作业测试占25%、实验占10%。

2、期末成绩占60%，考试采用闭卷笔试方式；考试成绩采用百分制记分，考试时间为120分钟；考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以判断题、选择题、填空题、计算题为主。

3、理论部分分为平时的作业、章节测试、课堂讨论互动等过程考核以及期中、期末笔试；实践部分包括实验操作过程和实验报告。

**五、成绩评定**

1.平时成绩

平时成绩包含作业、课堂表现和实验，平时成绩占综合成绩的40%；其中实验成绩占10%，作业成绩占20%，课堂表现占10%。

2.期末成绩

期末采用闭卷考试，成绩占综合成绩的60%。

1. 综合成绩

综合成绩=实验成绩×10%+作业成绩×20%+课堂表现×10%+期末成绩×60%

**六、考核结果分析反馈**

考核结果采取双向反馈的方式，教师将教学中过程性考核评价的结果通过网络平台、授课平台及时反馈给学生，学生可以根据教师反馈结果适时的调整学习方法；同时学生可以个体或小组向老师进行教学反馈，老师也可以设计教学反馈表给学生，以便调整授课进度和授课方法，切实提高教学质量。

# 数字电子技术

（Digital Electronic Technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021528h | **课程学时：**56 | **课程学分：**3.5 |
| **主撰人：**邹彩虹 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的性质和地位**

《数字电子技术》是电子信息工程专业的一门专业核心基础课程，是该专业后续课程《微机原理》、《单片机原理与应用》等的硬件基础。教学的目的在于使学生掌握数字电子电路的基本理论和基本知识，初步掌握数字电子电路的分析和设计方法，具备一定的实验能力；使学生具有较强的数字电路应用能力和实验技能，对学生进行逻辑思维能力训练，为学习后续专业课准备必要的知识，并为从事有关实际工作奠定必要的基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第一章 数字电路基础**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生了解模拟信号与数字信号、模拟电路与数字电路的区别与联系，数字电路的应用；掌握数字量、数制的概念及不同数制的互化和常用代码。

**1. 一般了解**：电子技术的概念和研究对象，数字电路的应用

**2. 一般掌握**：数字信号的特点、二进制、十六进制、编码的概念

**3. 熟练掌握**：数制转换，常用BCD码

**（二）考核内容**

数制转换，编码、常用BCD码

**（三）考核要求**

**1.识记**：基数、位权

**2.领会**：数字信号、高电平、低电平、逻辑体制

**3.应用**：数制转换、BCD码

**4.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第二章 常用逻辑运算及集成逻辑门**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生掌握基本逻辑运算，常用复合逻辑，逻辑函数及其表示方法和TTL门电路以及CMOS门电路的逻辑功能及其电气特性。

**1. 一般了解**：半导体的开关特性、分立元件门电路、集成门电路的命名方法

**2. 一般掌握**：TTL集成逻辑门电路的参数、两种结构集成门电路的特点、三态门和OC门的应用、集成逻辑门使用注意事项

**3. 熟练掌握**：基本逻辑运算，常用复合逻辑、逻辑函数及其表示方法

**（二）考核内容**

TTL集成逻辑门电路的参数、两种结构集成门电路的特点、基本逻辑运算，常用复合逻辑，逻辑函数及其表示方法；

**（三）考核要求**

**1.识记**：各种门电路的逻辑符号

**2.领会**：常用逻辑运算、复合逻辑运算、TTL集成逻辑门电路的参数

**3.应用**：三态门和OC门的应用

**4.综合**：逻辑函数几种表示形式之间的相互转换

**5.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第三章     布尔代数和逻辑函数化简**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生掌握逻辑代数的基本公式和原理、逻辑函数表达式的常用形式、逻辑函数的代数化简法和卡诺图化简法。

**1. 一般了解**： 逻辑代数的基本规则

**2. 一般掌握**：逻辑代数的公式和定理、逻辑函数表达式的常用形式、卡诺图的结构、无关项的概念、具有无关项逻辑函数的化简

**3. 熟练掌握**：逻辑函数的公式化简法；逻辑函数的卡诺图化简法

**（二）考核内容**

逻辑代数的基本公式、逻辑函数表达式的常用形式、逻辑函数的卡诺图、最小项、逻辑函数的化简方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：最小项

**2.领会**：逻辑代数和普通代数的区别、逻辑相邻的概念

**3.应用**：逻辑代数的公式和定理

**4.综合**：逻辑函数的公式化简法；逻辑函数的卡诺图化简法

**5.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第四章     组合逻辑电路**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生掌握组合逻辑电路的分析方法和设计方法，了解组合逻辑电路的竞争——冒险现象及其产生的原因；熟悉常用组合逻辑电路的工作原理，掌握用中规模集成电路设计组合逻辑电路的方法。

**1. 一般了解**： 组合逻辑电路的竞争——冒险

**2. 一般掌握**：编码器、译码器、数据选择器、数值比较器等的逻辑功能，能看懂集成电路的功能表

**3. 熟练掌握**：组合逻辑电路的分析方法和设计方法；用译码器、数据选择器设计组合逻辑电路的方法。

**（二）考核内容**

组合逻辑电路的分析方法和设计方法、编码器、译码器、数据选择器、数值比较器等的逻

辑功能、用译码器、数据选择器设计组合逻辑函数的方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：各种集成电路的逻辑符号

**2.领会**：各种集成电路的逻辑功能

**3.应用**：组合逻辑电路的分析方法和设计方法

**4.综合**：用译码器、数据选择器设计组合逻辑函数的方法

**5.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第五章     时序逻辑电路**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生掌握各触发器的逻辑功能、边沿触发器的分析方法、时序逻辑电路的特点、时序逻辑电路的分析和设计方法、掌握常用中规模集成寄存器、计数器的功能及应用。

**1.一般了解**：同步RS触发器、主从RS触发器、主从JK触发器的电路结构和工作原理。

2. **一般掌握**：基本RS触发器、时序逻辑电路的分析和设计方法、计数器进制的概念、寄存器及计数器的逻辑功能。

**3. 熟练掌握**：边沿触发器的分析方法以及逻辑功能和应用、集成计数器实现任意进制计数器的方法

**（二）考核内容**

触发器的逻辑功能、边沿触发器的分析方法、时序逻辑电路的特点、基于触发器的时序逻辑电路的分析、寄存器、计数器。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 各种触发器、双向移位寄存器、计数器的逻辑符号

**2.领会**：边沿触发器的分析方法、寄存器的功能

**3.应用**：时序逻辑电路的分析和设计

**4.综合**：边沿触发器的逻辑功能和应用、集成计数器实现任意进制计数器的方法

**5.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第六章     脉冲波形的产生与变换**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生掌握用555定时器组成的脉冲波形的产生和整形电路的工作原理，熟悉几种典型电路。

**1. 一般了解：**555定时器的电路结构、工作原理

**2. 一般掌握：**由555定时器组成的施密特触发器、单稳态触发器的电路结构、工作原理、相关参数的计算。

**3. 熟练掌握：**由555定时器组成的多谐振荡器

**（二）考核内容**

由555定时器组成的施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器的概念和应用

**（三）考核要求**

**1.识记**：555定时器

**2.领会**：暂稳态、回差的概念

**3.应用**：由555定时器组成的施密特触发器、单稳态触发器

**4.综合**：由555定时器组成的多谐振荡器

**5.评价：**线上学习、测试、讨论、作业

**第七章 数模与模数转换器**

**（一）学习目标**

通过本章的学习，使学生理解两种电阻网络的D/A转换器的电路结构、工作原理，以及主要参数；掌握A/D转换的一般步骤及主要参数，了解并联比较型、逐次积分型、双积分型A/D转换器的电路结构和工作原理。

**1. 一般了解：**D/A转换器和A/D转换器的结构、转换误差

2. **一般掌握：**D/A转换器的工作原理、A/D转换的步骤和原理

3. **熟练掌握：**D/A转换器和A/D转换器的主要参数

**（二）考核内容**

D/A转换器A/D转换器的主要参数、A/D转换的步骤

**（三）考核要求**

**1.识记**：D/A转换器和A/D转换器的主要参数

**2.领会**：D/A转换器的工作原理、A/D转换的步骤和并联比较型、逐次积分型、双积分型A/D转换器的电路结构和工作原理

**5.评价：**线上学习、测试

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1. 实验操作：接线操作正确，会使用仪器仪表正确测量数据

2. 实验报告：格式正确，能从理论分析实验结果

**四、考核方式**

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占40%，主要包括：课堂表现占5%、作业测验占25%，实验占10%。

2、期末成绩占60%，考试采用闭卷笔试方式，考试成绩采用百分制记分，考试时间为120分钟；考试题型以判断题、选择题、分析题、设计题等为主。

3、理论部分分为平时的作业、章节测试、课堂讨论互动等过程考核以及期中、期末笔试；实践部分包括实验操作过程和实验报告。

**五、成绩评定**

1.平时成绩

平时成绩包含作业、课堂表现和实验，平时成绩占综合成绩的40%；其中实验成绩占10%，作业成绩占20%，课堂表现占10%。

2.期末成绩

期末采用闭卷考试，成绩占综合成绩的60%。

3.综合成绩

综合成绩=实验成绩×10%+作业成绩×20%+课堂表现×10%+期末成绩×60%

**六、考核结果分析反馈**

考核结果采取双向反馈的方式，教师将教学中过程性考核评价的结果通过网络平台、授课平台及时反馈给学生，学生可以根据教师反馈结果适时的调整学习方法；同时学生可以个体或小组向老师进行教学反馈，老师也可以设计教学反馈表给学生，以便调整授课进度和授课方法，切实提高教学质量。

# 信号与系统

（*Signal and System*）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021541h | **课程学时：**56 | **课程学分：**3.5 |
| **主撰人：**王秀山 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

《信号与系统》是电子信息类专业的主要专业基础课之一，是一门理论性较强的课程，它在基础课和专业课之间起承上启下的桥梁作用，掌握本课程的知识对学生今后的学习至关重要。它主要为二大主题：一是信号，主要包括连续时间信号和离散时间信号，在本课程中主要研究确定信号。二是线性时不变系统及其分析方法，系统包括连续时间系统和离散时间系统；分析方法主要介绍时域、频域、复频域以及Z域分析法。

**二、理论教学部分的考核目标**

要求能够正确理解基本概念，熟练掌握基本的分析工具和分析方法，具有一定的综合应用知识分析解决实际问题的能力。通过考试主要考查学生以下三个方面：

1.对基本概念的理解及掌握情况；

2.对基本分析工具和分析方法的掌握情况；

3.知识的综合应用能力和一定的分析解决实际问题的能力。

**第一章 信号与系统基础**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：信号的概念、分类及信号的基本运算；线性非时变系统的一般分析方法。

**2. 一般掌握**：系统的描述。

**3. 熟练掌握**：阶跃函数和冲激函数；系统的性质。

**（二）考核内容**

阶跃函数和冲激函数及其性质，信号的基本运算。

**（三）考核要求**

**1、识记**：信号的概念、分类，冲激函数，线性时不变系统判定。

**2、领会**：线性非时变系统的一般分析方法。

**3、应用**：冲激函数，信号的基本运算。

**第二章 连续时系统的时域分析**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解LTI连续系统响应的微分方程经典解。

**2. 一般掌握**：线性系统响应的时域求解；利用卷积积分定义及图解法求系统零状态响应及卷积积分的性质。

**3. 熟练掌握**：冲激响应和阶跃响应的定义及求法；零输入响应和零状态响应的定义及计算方法。

**（二）考核内容**

卷积计算及其性质；冲激响应和阶跃响应的定义及求法；零输入响应和零状态响应的定义及计算方法。

**（三）考核要求**

**1、识记**：利用卷积积分定义及图解法求系统零状态响应及卷积积分的性质。

**2、领会**：线性非时变系统的一般分析方法。

**3、应用**：零输入响应和零状态响应的定义及计算方法，冲激响应和阶跃响应的定义及求法。

**第三章 连续时间系统的频域分析**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解正交函数集定义及信号的正交函数集表示；了解周期信号的傅立叶级数两种表示形式，了解周期信号级数表示的物理意义，即频谱；了解调制与解调的原理；了解信号的频域采样定理；了解通带系统的运用，了解PCM码。

**2. 一般掌握**：掌握非周期信号的频谱，即信号的傅立叶变换；掌握周期信号的傅立叶变换；掌握信号的时域采样定理。

**3. 熟练掌握**：熟练掌握傅立叶变换的性质；熟练掌握LTI系统的频域分析，无失真传输的定义及常见滤波器的响应。

**（二）考核内容**

周期信号和非周期信号的傅里叶变换（频谱分析）；傅立叶变换的性质；LTI系统的频域分析；采样定理和常见滤波器响应。

**（三）考核要求**

**1、识记**：傅立叶变换的性质；周期和非周期函数的傅里叶正反计算，无失真传输的定义及理想低通滤波器的响应。

**2、领会**：频谱的概念；时域采样定理。

**3、应用**：给出函数的响应表达式（比如三角函数），会计算响应的频谱，并对频谱进行分析。

**4、综合**：会求复杂系统的响应。给定连续信号，并对该信号使用采样函数采样，得到离散信号，对离散信号进行滤波处理，最终求出时域内的响应信号。

**5、评价：**卷积和傅里叶变换联合解决工程问题。

**第四章 拉普拉斯变换与连续时间系统的s域分析**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解拉普拉斯变换的收敛域；了解拉普拉斯变换与傅里叶变换之间的关系。

**2. 一般掌握**：掌握用部分分式展开法求拉普拉斯逆变换；掌握电路的S域模型。

**3. 熟练掌握**：重点掌握拉普拉斯变换的定义及它的九条性质；熟练掌握LTI连续系统S域分析和系统函数定义。

**（二）考核内容**

函数的拉普拉斯变换及拉普拉斯变换的性质；根据时域方程求解系统函数及系统的零输入、零状态响应。

**（三）考核要求**

**1、识记**：拉普拉斯变换的性质；拉普拉斯逆变换求解方法。

**2、领会**：拉普拉斯变换和傅里叶变换之间的关系，领会初值和终值的概念。

**3、应用**：给出系统时域内的响应方程（或框图），推导出系统的拉普拉斯方程，并对拉普拉斯方程求解，再根据拉普拉斯逆变换求出系统时域内的响应方程。

**第五章 离散系统的时域分析**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解LTI离散系统的差分方程的经典解。

**2. 一般掌握**：掌握零输入响应和零状态响应的定义及计算方法；掌握单位冲击序列和单位阶跃序列的定义及所对应的响应；掌握利用卷积和定义求出系统的零状态响应及卷积和的性质。

**3. 熟练掌握**：离散冲击序列，离散阶跃序列；卷积和的性质。

**（二）考核内容**

序列的定义，冲击和阶跃响应序列。

**（三）考核要求**

**1、识记**：离散冲击序列，离散阶跃序列。

**2、领会**：卷积和的性质。

**3、应用**：掌握零输入响应和零状态响应的定义及计算方法。

**第六章 离散系统的Z域分析**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解Z变换的收敛域；了解z变换与拉普拉斯变换之间的关系。

**2. 一般掌握**：掌握逆Z变换的部分分式展开法；掌握LTI离散系统的Z域分析和系统函数定义；掌握系统函数与系统稳定性的关系；掌握DTFT，会求系统的频率特性。

**3. 熟练掌握**：重点掌握Z变换及其性质；熟练掌握系统的Z域框图。

**（二）考核内容**

函数的逆Z变换及Z变换的性质；根据z方程求时域函数的初值和终值；根据时域方程求解系统函数及系统的零输入、零状态响应。

**（三）考核要求**

**1、识记**：Z变换的性质及逆Z变换方法；初值和终值定理。

**2、领会**：Z变换与拉普拉斯变换之间的关系。

**3、应用**：会根据时域方程求解Z域方程，并利用Z域方程求出系统时域内响应表达式。

**4、综合**：设计简单的滤波器。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

（1）会使用软件工具分析本课程的大部分所学内容，比如：函数表示、系统响应、卷积计算、频谱计算、S域分析和Z域分析等。

（2）会动手调试出理想的矩形波、方波等信号；会用仪器完成信号的分解与合成，并理解滤波器的含义；会用仪器完整采样定理的验证。

**四、考核方式**

考核方式分为两个方面，一是平时成绩，主要由出勤情况、课堂回答问题、平时作业、期中测验和实验构成，期末成绩主要为闭卷笔试。出勤包括线上、线下和实验出勤，作业也包括线上和线下作业。期末题型包括填空、选择、画图分析和计算等，其中主观试题的分值占比大于卷面分数的60%，考试时间为120分钟。

**五、成绩评定**

1.平时成绩的评价方法。

平时成绩由课堂表现10%、平时作业和期中测验20%和实验10%构成，占比40%。

2.最终成绩评价方法。

总成绩=期末考试×60%+平时×40%。

**六、考核结果分析反馈**

考核结果出来后，会在班级学习通中反馈总体成绩的状态分布，分析考试结果，对考核知识点进行梳理，找出共性问题，并给出学习建议。个人卷面和成绩可在教务系统或者学习通学生账户中直接查看。对于不及格的学生，指出其不足。根据考试的结果，针对关键考核知识点统计学生的掌握情况，与课程的总体教学要求作纵向对比，与专业的培养要求作横向比较，查找教学的不足，进一步改进教学。

# 模拟电子技术

（*Analogy Electronics Technology*）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021538h** | **课程学时：56** | **课程学分：3.5** |
| **主撰人：姚传安、陈静** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

《模拟电子技术》是电子信息工程专业必修的专业基础课，该课程不仅具有自身的理论体系且是一门实践性很强的课程。本课程的任务是解决电子技术入门的问题，使学生掌握模拟电子电路的基本工作原理、分析方法和基本技能，为深入学习后续课程和从事有关电子技术方面的实际工作打下基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

考试性质：笔试，通过适当比例的基本题、中等难度及较高难度题，考查应试者对基本概念、基本知识掌握的能力，对运用基本理论知识分析设计电路的能力，以及应用基本理论知识解决实际问题的能力。重点要求掌握半导体二极管、三极管、场效应管与集成运放的工作原理、特性与参数，以及由这些器件、运放构成的各种放大电路和振荡电路的组成、工作原理、性能特点、电路的基本分析方法、工程计算方法和设计方法。

**第一章 常用半导体器件**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解半导体中的载流子的导电规律，PN结的原理和特性。

**2. 一般掌握**：掌握半导体二极管、三极管工作原理、特性曲线和主要参数；理解场效应管的结构、工作原理、特性曲线和主要参数。

**3. 熟练掌握**：掌握二极管、三极管和场效应管的外特性以及三极管的管型、工作状态的判断，能正确选择和使用这些器件。

**（二）考核内容**

自由电子与空穴，扩散与漂移，复合，空间电荷区，PN结，耗尽层，导电沟道；半导体二极管的单向导电性、伏安特性；二极管的反向击穿特性与稳压管的稳压作用；三极管的工作原理及电流分配关系，饱和、截止和放大三种工作状态的外部条件和特点，H参数小信号电路模型；增强型和耗尽型FET的工作原理、特性和主要参数。

**（三）考核要求**

**1、识记**：N型半导体中的载流子类型及影响这些载流子数量的因素。N型半导体中的载流子类型及影响这些载流子数量的因素。P型半导体中的载流子类型及影响这些载流子数量的因素。硅稳压管的特性曲线及主要参数。

**2、领会**：本征硅和锗的结构半导体的导电特性；PN结的形成及内电场、阻挡层、耗尽层、空间电荷区名称的含义PN结的导电特性。

**3、应用**：半导体二极管的种类、半导体二极管的主要参数、半导体二极管的导电特性、简单应用二极管、稳压管。

**4、综合**：特殊二极管的使用以及三极管的材料、管脚和类型的判断。

**第二章 基本放大电路**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解基本共射放大电路的组成及各元件的作用；了解放大电路的组成原则。了解静态工作点稳定的必要性；了解稳定静态工作点的措施。了解三种基本放大电路接法的比较。了解场效应管放大电路的特点。

**2. 一般掌握**：掌握设置静态工作点的必要性；掌握基本共射放大电路的工作原理；掌握共源场效应管放大电路。掌握复合管放大电路。

**3. 熟练掌握**：掌握直流通路与交流通路；掌握图解法；熟练掌握等效电路法。熟练掌握典型静态工作点稳定电路；熟练掌握基本共集放大电路。

**（二）考核内容**

放大电路的静态分析（直流通道、Q点的求法）；图解法画交直流负载线以及失真分析；放大电路的动态分析（交流通道、微变等效电路、放大倍数、输入电阻、输出电阻）；共射接法单管放大电路的组成及各元件的作用；射极输出器的静态和动态分析；共基极放大电路的动态分析；三种基本放大电路比较；场效应管的分类和特性；复合管的复合。

**（三）考核要求**

**1、识记**：静态与静态工作点的概念；动态的概念，放大电路的微变等效电路法，共射极单管放大电路中发射极电阻对放大器性能的影响；基本放大电路的正确画法，射极输出器的特点。各种类型的场效应管的识别

**2、领会**：交流通道的画法，非线性失真产生及产生的原因，温度变化对静态工作点的影响，常用的静态工作点稳定电路的原理。

**3、应用**：用静态工作点的解析分析法计算基本放大电路的静态工作点。共射和共源极放大电路微变等效电路分析法及放大增益和输入/输出电阻的计算。

**4、综合**：从放大电路输出电压的波形判断非线性失真的类型及产生的原因，判断放大电路能否放大交流信号。

**第三章 集成运算放大电路**

**（一）一般学习目标**

**1. 一般了解**：多级放大电路的几种耦合方式；多级放大电路的动态参数的计算方法。了解集成运放的电路结构特点；了解基本电流源电路；了解以电流源为有源负载的放大电路；

**2. 一般掌握**：直接耦合放大电路的优缺点；阻容耦合放大电路的优缺点。差分电路抑制零点漂移现象的原理。集成运放电路的组成及各部分的作用；集成运放的电压传输特性；集成运放的主要性能指标。

**3. 熟练掌握**：差分放大电路的工作原理及分析方法。集成运算放大器的符号及含义、虚短路、虚开路的概念、理想集成运放的条件。

**（二）考核内容**

直接耦合与阻容耦合的区别和优缺点；集成运放电路的组成及各部分的作用；直接耦合放大电路的零点漂移现象；差分放大电路的静态工作点、差模放大倍数、共模放大倍数计算、共模抑制比物理意义差分电路的四种接法；互补输出级的工作原理及消除交越失真的方法。微电流源和镜像电流源电路、集成运放符号、同向、反向、理想集成运放条件、线性工作区、非线性工作区。

**（三）考核要求**

**1、识记**：几种耦合方式的特点；基本差动放大电路的工作原理及差动放大电路抑制零漂的作用。恒流源在差动放大电路中的应用。集成运放的电路结构特点；集成运放电路的组成及各部分的作用；基本电流源电路。

**2、领会**：理解多级放大电路的动态分析方法；差分放大电路的静态工作点、差模放大倍数、共模放大倍数计算、差分电路的四种接法；集成运放的电压传输特性。

**3、应用**：多极放大电路中，总的电压放大倍数与分级电压放大倍数的关系。共模抑制比物理意义；集成运放的主要性能指标；虚短路、虚开路的概念的应用。

**4、评价**：集成运放内部电路的优略，能够根据应用选择合适的集成运放。

**第四章 放大电路高频响应**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**： 频率响应的概念；RC低通、高通电路的频率特性。晶体管高频等效模型及其简化、β的频率响应；共射极放大电路的高频特性分析。增益带宽积；多级放大电路的频率特性的定性分析方法；截止频率的估算方法。

**2. 一般掌握**：放大电路中影响频率响应的参数。放大电路频率响应的分析方法，频率响应分析中波特图的画法。

**（二）考核内容**

频率响应的概念；波特图的画法及有关参数表示；晶体管的混合模型；晶体管的电流放大倍数的频率响应；单管放大电路的频率响应；截止频率的定义、3dB带宽的概念；放大电路的频率响应的改善和增益带宽积；多级放大电路的频率特性的定性分析方法；截止频率的估算方法。

**（三）考核要求**

**1、识记**：频率响应的概念；低通、高通电路的频率特性。低频、中频、高频的完整频率响应表达式以及完整的波特图。上限截止频率、下限截止频率。跨导gm的物理意义。

**2、领会**：放大电路中影响频率响应的参数；晶体管的混合模型；电流放大倍数的频率响应；截止频率的定义、3dB带宽的物理意义。

**3、应用**：放大电路的频率响应的改善和增益带宽积

**4、综合**：多级放大电路的频率特性的定性分析方法；截止频率的估算方法。

**第五章 放大电路中的反馈**

**（一）一般学习目标**

**1. 一般了解**： 开环、闭环的概念、负反馈放大电路的方块图表示法；放大电路中引入反馈的一般原则。

**2. 一般掌握**：反馈的基本概念；四种负反馈组态；负反馈放大电路的一般表达式；深度负反馈的实质；放大倍数的分析计算；负反馈对放大倍数、输入电阻和输出电阻、频带宽度的影响。

**3. 熟练掌握**：掌握反馈的判断方法；

**（二）考核内容**

反馈的基本概念；反馈的判断方法；四种负反馈组态分析判断；负反馈放大电路的方块图表示法；负反馈放大电路的一般表达式；深度负反馈的实质；放大倍数的分析计算；负反馈对放大倍数、输入电阻和输出电阻、频带宽度的影响；放大电路中引入反馈的一般原则。

**（三）考核要求**

**1、识记**：反馈的概念，反馈放大电路的组成，反馈放大电路基本关系式和反馈深度的概念。

负反馈对放大电路的性能影响即：提高了放大倍数的稳定性、减小了非线性失真、展宽了通频带、对Ro、Ri有影响。引入负反馈的原则；“虚短、虚断”的概念

**2、领会**：正、负反馈、直流反馈、交流反馈的概念及作用；反馈放大器的四种基本类型及作用。深度负反馈放大电路的特点及的估算。

**3、应用**：会进行反馈放大电路的分析（指出反馈元件、判断反馈类型）

**4、综合**：根据所要改善电路的性能引入合适的反馈电路

**第六章 信号的运算和处理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：微分、积分、对数、反对数运算电路

**2. 一般掌握**：叠加原理和节点电压法是分析基本运算电路的重要方法

**3. 熟练掌握**：成运放组成的同相、反相比例运算电路，加法、减法运算电路

**（二）考核内容**

集成运放组成的同相、反相比例运算电路，加法、减法运算电路；微分、积分、对数、反对数运算电路

**（三）考核内容**

**1、识记**：实际运算放大器运算电路的误差分析。

**2、领会**：基本运算电路运算关系的分析方法。虚断、虚短在运算电路中应用。

**3、应用**：反相比例运算电路及其基本运算关系。同相比例运算电路及其基本运算关系。加法运算电路及其基本运算关系。减法运算电路及其基本运算关系。

**4、综合**：积分运算电路及其基本运算关系。微分运算电路及其基本运算关系。对数、指数运算电路。

**第七章 波形的产生和信号的转换**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：振荡器概念、用途、分类（正弦波振荡电路和非正弦波振荡电路）；窗口电压比较器电路原理；矩形波、三角波、锯齿波等非正弦波发生电路。

**2. 一般掌握**：RC正弦波振荡电路分析计算；单限、滞回电压比较器电路分析计算；

**3. 熟练掌握**：RC正弦波振荡电路的组成和起振、平衡条件

**（二）考核内容**

正弦波振荡电路分类，非正弦波振荡电路分类。电压器比较器概念。振荡的平衡条件、起振条件。RC串并联网络的特性。RC振荡器的放大倍数、反馈系数，电路的连接与参数调整。矩形波、三角波的产生。

**（三）考核要求**

**1、识记**：振荡器概念、用途、分类（正弦波振荡电路和非正弦波振荡电路）；正弦波振荡电路分类，非正弦波振荡电路分类。电压器比较器概念，处于大信号运用状态。

**2、领会**：振荡的平衡条件和起振条件，RC振荡电路分类、用途及特点。同相输入单限电压比较器电路及原理。比较器电路及原理。滞回比较器原理。

**3、应用**：：根据自激振荡条件，判断RC振荡电路能否产生振荡并计算振荡频率。

**4、综合**：RC振荡电路的设计；应用正弦波信号产生其他非正弦信号。

**第八章 功率放大电路**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：集成功放的组成，功放的特点及按工作点的分类情况。

**2. 一般掌握**：理解互补对称功放的基本工作原理和复合管的特点，掌握消除交越失真的方法。

**3. 熟练掌握**：输出功率、效率计算。

**（二）考核内容**

功率放大器的基本概念和工作原理，以及功率放大器的类型；乙类互补对称功率放大器、甲乙类互补对称功率放大器、单电源互补对称功率放大器、复合管电路的组成结构及其工作原理。

**（三）考核要求**

**1、识记**：功率放大器的特点。输出功率、效率、晶体管损耗的概念

**2、领会**：按工作点分类的功放的类型。互补对称功放单电源的使用方法。

**3、应用**：甲乙类互补对称功率放大电路减少交越失真的原理。

**4、综合**：乙类互补对称功率放大电路的工作原理及主要参数的计算。

**第九章 直流电源**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：整流电路，滤波电路，稳压电路的作用。集成三端稳压器78xx系列和117/317等使用。

**2. 一般掌握**：单相半波、单相桥式整流电路中整流电压的平均值、整流电流平均值、二极管流过的平均电流、二极管截止时承受的最高反向电压的表达式；电容滤波电路中输出电压平均值的经验公式。串联反馈型稳压电路的组成和分析。

**3. 熟练掌握**：桥式整流滤波电路的结构，电容滤波的电容和负载对滤波的影响。

**（二）考核内容**

单相半波及单相桥式整流电路的组成及工作原理，电容滤波、电感滤波电路的作用和特点，稳压二极管稳压电路的原理。串联反馈型稳压电路的组成和计算。

**（三）考核要求**

**1、识记**：整流电路，滤波电路，稳压电路的作用。单相半波、单相桥式整流电路中整流电压的平均值、整流电流平均值、二极管流过的平均电流、二极管截止时承受的最高反向电压的表达式；电容滤波、电感滤波电路中输出电压平均值的经验公式；

**2、领会**：桥式整流滤波电路的结构、稳压二极管稳压电路的工作原理；串联型稳压电路的组成、框图、计算公式及其调整管工作在放大状态的概念。

**3、应用**：根据整流电路的计算选择整流元件；线性集成稳压器适应范围即：用于小功率稳压电源。

**4、评价**：根据输出电压的大小判断电路可能出现的故障并提出改进办法。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1．实验预习：要求实验课前完成预习报告、对实验内容、目的、实验设备、仪器、注意事项等均应明确。

2.实验过程：实验的操作过程包括实验元器件和实验装置的测量和检查，接线的正、误，仪器仪表的正确使用，故障的排除等。学生在规定时间未完成实验，该实验应重做。

3.实验数据和结果：获取的实验数据和实验结果要以规范的表格和图片等形式记录下来，以便进行分析和研究。

4.实验报告：应全面反应整个实验过程，包括实验人员、实验设备、测量结果、理论计算、误差分析、结论等。

**四、考核方式**

课程采用过程化的考核方式，课堂表现、作业、实验、测试都贯穿整个学期。课程考核采用形成性评价方式，考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容。

考核成绩由平时考核成绩和期末考试成绩两部分组成，在总评成绩中所占权重系数分别分别定为0.4和0.6。其中平时考核成绩包括平时表现、作业、实验和测试四项成绩，均采用百分制，在总评成绩中所占权重系数分别分别定为0.05、0.15、0.1和0.1。期末考试采用百分制，测试随堂进行，期末考试安排在学期末进行。

（1）平时表现

课堂表现包括每次的课上点名、小组讨论、发言次数、发言质量等等平时表现情况，采用线上教学辅助软件记录结合教师线下课堂记录的形式按照等级综合评定。

（2）作业

每一章课程内容讲授结束，留适当的课外作业，督促学生对本章内容进行系统性的复习，以期更好的掌握本课程。课外作业主要为综合性的应用题和主观题，主要考察学生对课程知识的深层次理解和辨析。

（3）实验

本课程的10学时用于实验教学，共5个实验。实验成绩分为现场实验动手操作情况和课后实验报告两部分，指导教师按照学生的实验操作完成情况以及实验报告的撰写情况给予评价。

（4）测试

随堂进行阶段性的测试，考核方式相对灵活，采用线上测试或线下测试的形式进行。以期中测试为主，章节测试为辅，多次测试取平均成绩。考试命题根据教学进度完成的教学内容来确定考试范围，突出重点，灵活多样。主要题型有：单选题、判断题、填空题、简答题、分析题、计算题、论述题和画图题等。

（5）期末考试

期末考试试卷采用百分制，统一标准命题、统一闭卷考试、统一标准阅卷、统一公布成绩，试题量以中等水平学生在规定时间内完成全部试题为度。考试命题根据本大纲所规定的教学内容和考核内容来确定考试范围和考核要求，尽可能覆盖各章，适当突出重点章节，加大重点内容的覆盖密度。主要题型有：单选题、判断题、填空题、简答题、分析题、计算题、综合题和画图题等。

**五、成绩评定**

1.平时成绩

平时成绩占总成绩的40%，平时成绩＝平时表现（10%）+作业（15%）+实验（10%）+测试（10%）

2.期末成绩

期末考试成绩占总成绩的60%，采用线下闭卷考试形式，考试时间120分钟，题型包含选择、填空、判断、计算、综合、分析、设计等五种以上。

3.综合成绩

综合成绩=平时成绩×40%+期末×60%

**六**、**考核结果分析反馈**

教学反馈的形式是多元化的。首先，平时的作业和测试，对于错误率较高的题任课教师都会在下节课进行讲解和答疑，其次，对于课上没有弄明白的问题，学生可在课下或者线上随时提出问题，任课教师在第一时间答疑解惑。再次，系主任、课程组之间随时听课，定期收集、分析、反馈学生对本课程的意见和建议。最后学校、学院进行教学检查，学生网上评教，教学督导与学生座谈，然后给任课教师反馈结果与意见。

考试和测试都采用多元化的题型设计，考核学生的综合能力。考核结果会在第一时间向学生公布，并会形成试卷分析，成绩是否呈近似正态分布，是否达到预定的学习效果都可作为专业达成度的参考，指导以后的课堂教学，形成闭环。对于学生问得比较多的问题会在课堂上统一回复，对于学生失分较多的题目也会统一讲解，并在以后的教学中作为重难点讲细讲透，并且有针对性地开展专项训练。同时对于学生普遍掌握比较好地知识点可以适当缩短课时，力争做到课尽其用，让每节课的效果都发挥到极致。

# 农业大数据技术与创新应用

（Agricultural Big Data Technology and Innovative Applications）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021559 | **课程学时：**32 | **课程学分：**2 |
| **主撰人：**姚准 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

1. **课程的性质和地位**

农业大数据技术与创新应用是一门电子信息工程专业的选修课程在农业工程、信息与电子工程等专业的学习体系中拥有重要的地位，是推动农业信息化、智能化和绿色可持续发展的重要学科之一

本课程的主要任务是培养学生在农业大数据技术领域的知识、技能和创新思维，使学生能够熟悉农业大数据的采集、处理、分析和应用，能够应用大数据技术解决农业领域的实际问题，掌握农业大数据技术的前沿和发展趋势，具备对农业大数据进行创新应用的能力。同时，该课程也将为农业生产的现代化提供有力的技术支撑，为农业信息化的推广和发展做出贡献。

**二、理论教学部分的考核目标**

通过本课程学习，使学生了解农业大数据技术的发展现状和趋势，农业大数据专业知识在现代农业工程中的应用情况、农业大数据平台的建设、运维和安全管理激光光谱的农业中的应用和学习农业大数据在农业生产、管理、决策和智慧农业等方面的应用。考查目标是考查学生对农业大数据概念，大数据处理分析，及掌握农业大数据在现代化智慧农业的应用情况。

**第一章 农业大数据导论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业大数据基本概念。

**2. 一般掌握**：农业大数据数据资源。

**3. 熟练掌握**：农业大数据开发应用和资源分析方法。

**（二）考核内容**

考查学生对农业大数据技术在农业中的应用的了解情况，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：大数据的背景、大数据的概念和特点。

**2.领会**：农业大数据的分类及应用，以及大数据面临的挑战。

**3.应用**：农业大数据开发应用和资源分析方法。

**4.分析：** 农业大数据资源分析方法的异同。

**5.综合**：课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**第二章 农业自然资源与环境数据**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业资源的内容。

**2. 一般掌握**：水资源数据、气象资源数据、生物资源数据的内容。

**3. 熟练掌握**：农业自然环境与环境数据的应用。

**（二）考核内容**

考查学生对农业自然资源与环境数据的了解情况，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：农业资源的内容。

**2.领会**：农业自然环境与环境数据的获取。

**3.应用**：农业自然环境与环境数据的应用。

**4.分析：**数据分析整理及可视化方法。

**5.综合**：课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**第三章 农业生产大数据**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**： 农业生产数据的内涵。

**2. 一般掌握**： 外延农业生产数据的内涵。

**3. 熟练掌握**：外延、基本技术和常用方法及应用案例。

**（二）考核内容**

考查学生对农业生产大数据的了解情况，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：大数据在农业规模化发展中的应用。

**2.领会**：我国农业机械化发展的新趋势与大数据应用。

**3.应用**：农业信息化内涵及其特征。

**4.分析：**我国土地资源，种植业生产数据分析，大型农业企业生产信息、贸易信息数据分析。

**5.综合**：课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**第四章 农业市场大数据**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业市场化进程。

**2. 一般掌握**： 农业市场化面临的挑战

**3. 熟练掌握**： 大数据推动农产品市场交易模式的创新。

**（二）考核内容**

考查学生对农业市场大数据的了解情况，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 农业市场大数据基本概念。

**2.领会**： 农业市场大数据的发展现况。

**3.应用**： 大数据推动农产品市场交易模式的创新。

**4.分析：** 农业市场大数据发展趋势。

**5.综合**：课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**第五章 农业数据管理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业大数据资源的内涵、农业本体与农业大数据资源建设。

**2. 一般掌握**：农业管理数据的应用案例分析。

**3. 熟练掌握**： 农业数据的获取途径与方法、农业数据的质量与清洗、农业大数据资源平台的建设。

**（二）考核内容**

考查学生对农业数据管理的了解情况，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 农业数据资源内涵。

**2.领会**： 农业数据的获取途径与方法、农业数据的质量与清洗。

**3.应用**：农业大数据资源平台的建设。

**4.分析：** 农业市场大数据发展趋势。

**5.综合**：课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

无

**四、考核方式**

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。期末考核以撰写综述性的报告考查的方式进行，课程结束后，每人或者每个小组提交一份关于农业大数据技术与创新应用的报告。

**五、成绩评定**

1、平时成绩占30%，主要包括：平时作业占20%、课堂讨论占10%。

2、期末成绩占70%，采用考查方式。就农业大数据技术与创新应用相关技术，撰写一篇研究报告。

**六、考核结果分析反馈**

农业大数据技术与创新应用考查结果将公布给每位同学，课下收集同学们对课堂的建议与意见，根据学生的反馈，持续改进本课程的教学方式及教学内容，为本专业培养专业人才，为下一届学生学习本课程提供更优质的教学。

# 专业前沿技术专题

（Frontier introduction of the Major of Electronic Information Engineering）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021051 | **课程学时：**8 | **课程学分：**0.5 |
| **主撰人：**胡建东 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期:** 2023 |

**一、课程的性质和地位**

本课程专业前沿技术专题是电子信息工程专业的必学课。专业前沿技术专题课程是介绍电子信息工程专业发展的前沿技术而开设的，其目的是让电子信息工程专业的学生了解与电子信息工程相关的国内外研究最新动态、河南农业大学在应用电子信息工程知识方面所开展的研究项目和研究成果，电子信息工程专业学生毕业后的就业方向等。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第1章 先进光电子技术在农业中的应用**

**（一）学习目标**

**1.一般了解**：光电子技术在农业中的应用概况。

**2.一般掌握**：激光诱导击穿光谱、激光诱导荧光光谱、表面等离子共振光谱和激光拉曼增强光谱在农业中的应用。

**3. 熟练掌握**：光电子技术在农业中的应用实验装置和各部件的作用。

**（二）考核内容**

光电子技术基本概念，及其在农业中的应用。

**（三）考核要求**

**1.识记**：光电子技术基本概念。

**2.领会**：光电子技术在农业中应用所涉及的核心技术。

**3.应用**：激光诱导击穿光谱、激光诱导荧光光谱、表面等离子共振光谱和激光拉曼增强光谱在农业、生物、食品安全和环境监测中的应用等。

**4.分析：**光电子技术在农业中的应用实验装置和各部件的作用。

**5.综合**：光电子技术在农业中应用的系统构成**。**

**6.评价：**光电子技术在农业中的应用。

**第2章 智能机器人设计概述**

**（一）学习目标**

**1.一般了解**：智能机器人设计研究进展。

**2.一般掌握**：智能机器人组成。

**3. 熟练掌握**：机器人行走系统控制机构硬件和软件系统开发。

**（二）考核内容**

智能机器人设计基本概念和应用。

**（三）考核要求**

**1.识记**：智能机器人设计基本概念。

**2.领会**：感知系统传感器选型、优缺点分析；行走机构设计，电机驱动设计；主控软件开发；调试注意事项。

**3.应用**：智能机器人在农业领域的应用。

**4.分析：**智能机器人系统设计分析。

**5.综合**：智能机器人设计软硬件集成**。**

**6.评价：**智能机器人设计开发过程及应用。

**第3章 嵌入式微处理器技术发展**

**（一）学习目标**

**1.一般了解**：了解通用微处理器与嵌入式微处理器的发展过程及发展趋势。

**2.一般掌握**：掌握集成电路制造工艺， 生产的4个环节：设计、晶圆制造、封装和测试。理解8位、16位、32位嵌入式微处理器的架构和主流产品特点及各自适用场所。

**3. 熟练掌握**：熟悉32位ARM CortexA、CortexR、CortexM的内核的特点及开发方式；熟悉STM32微控制器的四种开发环境搭建。

**（二）考核内容**

嵌入式微处理器技术基本概念和应用**。**

**（三）考核要求**

**1.识记**：嵌入式微处理器技术基本概念。

**2.领会**：嵌入式微处理器的架构。

**3.应用**：8位、16位、32位嵌入式微处理器各自适用场所。

**4.分析：**嵌入式微处理器技术开发过程。

**5.综合**：STM32微控制器的四种开发环境搭建**。**

**6.评价：**嵌入式微处理器技术开发过程及应用。

**第4章 机器视觉发展现况与趋势**

**（一）学习目标**

**1.一般了解**：机器视觉技术的发展现况及趋势。

**2.一般掌握**：机器视觉的关键技术。

**3. 熟练掌握**：机器视觉技术的应用。

**（二）考核内容**

机器视觉技术基本概念和应用**。**

**（三）考核要求**

**1.识记**：机器视觉技术基本概念。

**2.领会**：机器视觉的关键技术。

**3.应用**：机器视觉技术在农业领域的应用。

**4.分析：**机器视觉技术在农业领域应用案例分析。

**5.综合**：机器视觉应用系统的构成**。**

**6.评价：**机器视觉系统开发过程及应用。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

无。

**四、考核方式**

课程报告。

**五、成绩评定**

以优、良、中、及格、不及格五级进行评定，课程报告占总成绩100%。

**六、考核结果分析反馈**

专业前沿技术专题的考查结果将公布给每位同学，课下收集同学们对课堂的建议与意见，根据学生的反馈，持续改进本课程的教学方式及教学内容，为本专业培养专业人才，为下一届学生学习本课程提供更优质的教学。

计算机网络技术

（Computer Network Technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021552** | **课程学时：40** | **课程学分：2.5** |
| **主撰人：李勉** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

本课程是电子信息工程专业的基础课，学生通过本课程的课堂理论学习、同时引导学生课下自主学习并结合上机训练，使学生理解计算机网络体系结构和网络协议相关知识，了解组建局域网和接入Internet的关键技术，熟悉Cisco Packet Tracer模拟软件的使用方法，从而培养学生具备局域网组网设计以及网络应用能力。为学生所具有的知识体系能够承担网络设计、组建、实施和维护的要求打下一个良好的基础。同时学生通过本课程学习，能够加强适应网络新技术的发展及知识更新过程中需要不断学习的意识和自主学习能力，培养学生能具有严谨对待工科学习的态度和素养，从而为以后的学习准备必要的知识，有助于学习者综合能力和整体素质的提高。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第一章 概述**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：计算机网络的概念、组成与功能。

**2. 一般掌握**：计算机网络的分类，计算机网络的标准化工作及相关组织。

**3. 熟练掌握**：计算机网络体系结构参考模型。

**（二）考核内容**

OSI参考模型与TCP/IP模型；计算机网络协议、接口、服务等概念；网络体系结构的概念，分层的必要性

**（三）考核要求**

**1.识记**：网络体系结构，OSI参考模型与TCP/IP模型。

**2.领会**：计算机网络协议、接口、服务等概念，分层的必要性。

**第二章 物理层**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：传输介质，编码与调制。

**2. 一般掌握**：信道、带宽、速率等通信相关基本概念，奈奎斯特定理与香农定理的意义，物理层接口的特征。

**3. 熟练掌握**：不同数据传输方式特点，物理层设备作用及特点。

**（二）考核内容**

奈奎斯特定理与香农定理的意义，不同数据传输方式的特点，物理层设备作用及特点，理解通信基础的基本概念。

**（三）考核要求**

**1.识记**：信道、带宽、速率等基本概念、传输介质分类与物理层接口特性。

**2.领会**：奈奎斯特定理与香农定理的意义，编码与调制意义。

**3.应用**：物理层设备的特性及适用场合。

**第三章 数据链路层**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：局域网的基本概念与体系结构，广域网的基本概念和相关协议。

**2. 一般掌握**：数据链路层的功能，组帧，差错控制、流量控制与可靠传输机制，介质访问控制。

**3. 熟练掌握**：数据链路层设备工作原理以及适用场合。

**（二）考核内容**

数据链路层的功能，流量控制，可靠传输与滑动窗口机制，介质访问控制，数据链路层设备。

**（三）考核要求**

**1.识记**：数据链路层功能。

**2.领会**：局域网和广域网的基本概念与体系结构，可靠传输与滑动窗口机制，介质访问控制，。

**3.应用**：数据链路层设备的特性及适用场合。

**第四章 网络层**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：自制系统的概念，IP组播，路由器的组成和功能。

**2. 一般掌握**：网络层的功能，路由与转发，IPv4雨IPv6的主要特点，网络层其它相关协议。

**3. 熟练掌握**：子网划分与子网掩码、CIDR，主要路由协议的特点及使用，网络层设备工作原理以及适用场合。

**（二）考核内容**

子网划分和无分类编址、路由与转发,IP地址的分类，IP数据报格式，路由选择协议。

**（三）考核要求**

**1.识记**：网络层的功能，IPv4分组。

**2.领会**： 路由选择协议分类，DHCP，IPv6的特点，IP组播的概念，路由表与路由转发。

**3.应用**：子网划分与CIDR，Ping命令的使用技巧，网络层的特性及适用场合。。

**第五章 传输层**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：传输层提供的服务。

**2. 一般掌握**：UDP的特点。

**3. 熟练掌握**：TCP协议。

**（二）考核内容**

TCP的流量控制和拥塞控制机制，TCP的连接和释放，TCP报文格式、UDP数据报格式。

**（三）考核要求**

**1.识记**：传输层的功能。

**2.领会**：传输层寻址与端口，无连接服务与面向连接服务，UDP数据报与校验，TCP报文段及连接管理，TCP可靠传输机制，TCP流量控制，TCP拥塞控制的基本概念及算法原理。

**第六章 应用层**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：网络应用模型。

**2. 一般掌握**：DNS系统。

**3. 熟练掌握**：FTP，电子邮件系统，WWW。

**（二）考核内容**

域名解析过程，FTP的工作原理，HTTP。

**（三）考核要求**

**1.识记**：网络应用模型，DNS系统的概念。

**2.领会**：FTP的工作原理，电子邮件的组成结构，WWW的概念和组成结构。

**3.应用**：FTP协议，HTTP协议的使用。

**第七章 网络安全**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：网络安全问题概述，数据加密模型，两类密码体制，系统安全。

**（二）考核内容**

数据加密模型、密码体制。

**（三）考核要求**

**1.领会**：计算机网络面临的安全性威胁，数据加密模型，两类密码体制。

**3.应用**：防火墙技术。

**三、实验教学部分的考核要求**

1. 要求学生熟悉Packet Tracer交换机模拟软件的使用，掌握交换机的基本配置方法，掌握VLAN的基本配置方法。

2. 要求学生熟悉Packet Tracer路由模拟软件的使用，掌握路由器的基本配置方法。

3. 要求学生掌握根据网络需求组网，正确配置路由器，了解Ping命令和trace的原理和使用。

4. 要求学生掌握根据网络需求能正确配置ACL。

**四、考核方式**

理论教学考核方式包括平时过程性考核评价和期末闭卷考试，其中过程性考核评价包括出勤、课堂表现、课堂测试、课后作业等考核环节，期末闭卷考试。

实践教学考核方式主要为过程性考核评价，包括出勤情况，上机表现，任务完成情况，实验报告等元考核环节。

**五、成绩评定**

1.平时成绩占40%，主要包括：课堂表现占7%、课后作业占17%、上机实验占16%。

2.期末成绩占60%，考试采用闭卷笔试方式，一般试题包括选择题、判断题、填空题、计算、简答题等多种题型。

3.综合成绩=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

**六、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

（1）阶段性考核反馈：课堂测试利用线上教学工具超星学习通进行实施，学生做完即可获得考核结果；课后作业采用学生分组讨论互评或教学批改形式，待学生提交完成后及时批改，确保学生能够及时了解自己的表现。

（2）终结性考核反馈：考试结束后，将本次课程成绩构成和评定方式、试卷特点和成绩分析等，通过交谈、网络、邮箱等多种途径及时与学生进行沟通，对每位学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

（1）教学内容调整：根据学生考核结果的分析，了解学生在哪些基础知识点或程序设计方法上存在不足。通过调整教学内容，加强对薄弱环节的讲解和练习，确保学生能够全面理解和掌握重要概念和技能。

（2）教学方法优化：多种教学方法或教学活动并举，提高学生的参与度，激发学生的学习兴趣，例如提供更多的案例分析、实践演练或小组合作等活动。

# FPGA数字系统设计

(FPGA Digital System Design)

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021556 | **课程学时：**48 | **课程学分：**3 |
| **主撰人：**吴昂 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的性质和地位**

《FPGA 数字系统设计》是电子信息工程专业的必修专业课程，本课程以FPGA系列产品为对象，讲授FPGA数字系统设计基本概念、常用EDA软件及可编程逻辑器件、VHDL硬件描述语言的基本语法规则、基本数字电路的VHDL语言描述、基于VHDL语言的数字系统设计。本课程通过理论教学和实验教学相结合的方式，使学生熟悉基于FPGA设计数字硬件电路系统的相关概念、原理和技术，熟练掌握常用FPGA技术的设计思想和方法，并具有动手设计简单数字电子系统的能力。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第1章概述**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：FPGA技术的发展历程。

**2. 一般掌握**：FPGA的工程设计流程。

**3. 熟练掌握**：FPGA技术的基本概念。

**（二）考核内容**

FPGA技术的涵义、FPGA技术的发展历程、FPGA技术的主要内容、FPGA软件系统的构成、FPGA工具的发展趋势、FPGA的工程设计流程。

可编程逻辑器件的发展历程、应用领域、及未来发展方向；FPGA 基本概念和结构特点。

**（三）考核要求**

**1.识记**：FPGA技术的基本概念。

**2.领会**：FPGA的工程设计流程。

**3.应用**：可编程逻辑器件的发展历程、应用领域、及未来发展方向。

**4.分析：**FPGA的工程设计流程。

**5.综合**：FPGA设计不同阶段仿真。

**6.评价：** FPGA设计过程。

**第2章 大规模可编程逻辑器件**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解EDA技术实现的基本平台；了解Altera可编程逻辑器件。

**2. 一般掌握**：在系统可编程(ISP)逻辑器件、FPGA和CPLD的开发应用选择。

**3. 熟练掌握**：可编程逻辑器件的基本概念；逻辑器件的结构。

**（二）考核内容**

可编程逻辑器件概述、复杂可编程逻辑器件(CPLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、在系统可编程(ISP)逻辑器件、FPGA和CPLD的开发应用选择。

**（三）考核要求**

**1.识记**：FPGA和CPLD的开发应用选择。

**2.领会**：Altera可编程逻辑器件。

**3.应用**：FPGA和CPLD的开发应用选择。

**4.分析：**可编程逻辑器件的主要构成部分。

**5.综合**：不同器件的特点。

**6.评价：**针对具体设计，会选择相应的器件。

**第3章 VHDL编程基础**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解VHDL的描述风格。

**2. 一般掌握**：掌握基本数字组合逻辑电路的各种设计方法。

**3. 熟练掌握**：掌握VHDL的基本数据类型、基本描述语句、子程序、程序包和库的使用。

**（二）考核内容**

VHDL程序基本结构、VHDL语言要素、VHDL顺序语句、VHDL并行语句、子程序、库、程序包及其他、VHDL描述风格、基本逻辑电路设计、状态机。

**（三）考核要求**

**1.识记**：VHDL的基本数据类型、基本描述语句、子程序、程序包和库。

**2.领会**：VHDL程序基本结构。

**4.分析：** 数字组合逻辑电路、数字时序逻辑电路。

**3.应用**：数字组合逻辑电路的各种设计方法。

**5.综合**： 数字逻辑电路的VHDL设计方法。

**6.评价：**能应用VHDL进行数字逻辑电路设计。

**第4章 常用EDA工具软件操作指南**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：QUARTUS II以外的EDA工具软件。

**2. 一般掌握**：掌握QUARTUS II的使用。

**3. 熟练掌握**：掌握QUARTUS II的设计项目的编译、综合、仿真、适配、器件编程、下载和硬件调试等常规操作技术。

**（二）考核内容**

QUARTUS II操作指南。

**（三）考核要求**

**1.识记**：QUARTUS II操作技术。

**2.领会**：QUARTUS II的使用。

**3.应用**：利用QUARTUS II进行数字系统设计。

**4.分析：**QUARTUS II的仿真分析。

**5.综合**：QUARTUS II设计数字系统电路。

**6.评价：**能否应用QUARTUS II软件独立设计一个简单的数字系统电路。

**第5章 VHDL设计应用实例**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：8位乘法器的设计。

**2. 一般掌握**：8位加法器的设计、序列检测器的设计。

**3. 熟练掌握**：通过实验来掌握数字综合电路的各种设计方法，并通过QUARTUS II软件为平台来实现。

**（二）考核内容**

8位加法器的设计、8位乘法器的设计、序列检测器的设计。

**（三）考核要求**

**1.识记**：数字综合电路的各种设计方法。

**2.领会**：数字综合电路的各种设计方法。

**3.应用**：数字综合电路。

**4.分析：**数字电路系统分析。

**5.综合**：数字系统电路各个模块的集成。

**6.评价：** 能否应用QUARTUS II软件独立设计一个完整的数字系统电路。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1.做好实验内容的预习；

2.熟练使用实验系统平台进行设计；

3.认真记录实验数据并分析实验结果；

4.实验过程中，具有严谨的学习态度，认真、踏实、一丝不苟的科学作风；

4.撰写实验报告，要求格式正确、方案合理、实验结果分析准确。

**四、考核方式**

闭卷笔试。

**五、成绩评定**

满分100分，平时表现10%、作业20%、实验10%、期末考试60%。

**六、考核结果分析反馈**

通过多种形式向学生反馈考核结果。每次作业批改打分及时反馈、针对普遍存在的错题及时讲解；课堂互动了解学生对重难点掌握情况；期末考试综合评估学生对课程的学习情况写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

C++程序设计

（C++ Language Programming）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021513** | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：李勉** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

本课程是电子信息工程专业的选修课程，是学生初步学习面向对象程序设计方法的基础课程。通过本课程的学习，使学生了解C++语言的特点，理解面向对象程序设计思想，掌握面向对象程序设计的基本概念和技术。使学生深刻理解面向对象技术所带来的观念改革，掌握一种面向对象程序设计语言和面向对象设计的思维方式、规则与基本方法，了解面向对象程序设计技术的发展趋势。使学生初步掌握基本的程序设计过程和技巧，掌握集成化程序开发环境的使用和程序的调试方法，为今后的进一步学习和应用软件开发及各种信息处理打下初步的基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：计算机程序设计语言的发展和特点。

**2. 一般掌握**：面向对象的方法，面向对象的软件开发。

**3. 熟练掌握**：C++程序的构成和书写形式，C++程序的编写和实现。

**（二）考核内容**

面向对象的基本概念，C++语言的基本组成，运行C++程序的步骤和方法，程序开发的基本概念。

**（三）考核要求**

**1.识记**：C++语言的基本组成。

**2.领会**：面向对象的基本概念。

**3.应用**：运行C++程序的步骤和方法，完整的程序过程。

**第二章 C++语言简单程序设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：基本数据类型和自定义数据类型，常量和变量的定义和使用。

**2. 一般掌握**：不同数据类型的表示范围，数据的强制类型转换。

**3. 熟练掌握**：变量的命名规则，算法的基本控制结构，算术运算符的功能、优先级和结合性，不同类型数据间的混合运算，赋值语句，数据的输入输出。

**（二）考核内容**

C++语言的基本数据类型和表达式，算术运算符的功能，优先级和结合性，数据的输入输出。

**（三）考核要求**

**1.识记**：C++语言基本数据类型，不同类型变量的使用方法、强制类型转换。

**2.领会**：变量的命名规则，运算符的优先级和结合性，算法的概念。

**3.应用**：算术运算符与表达式，赋值运算符与赋值表达式，数据的输入输出，算法的基本控制结构。

**第三章 函数**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：C++语言系统函数。

**2. 一般掌握**：函数的一般形式，函数参数和函数的值，内联函数。

**3. 熟练掌握**： 函数的定义，函数的调用，函数重载。

**（二）考核内容**

定义函数，函数参数和函数的值，函数的调用，函数的重载，内联函数。

**（三）考核要求**

**1.识记**：函数的定义。

**2.领会**：函数的参数传递，内联函数。

**3.应用**：函数的调用，函数重载，C++标准库。

**第四章 类与对象**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：面向对象程序设计的基本特点。

**2. 一般掌握**：对象成员的引用。

**3. 熟练掌握**：类的声明和对象的定义，类的成员函数，构造函数和析构函数。

**（二）考核内容**

类的声明和对象的定义，类的成员函数，构造函数和析构函数。

**（三）考核要求**

**1.识记**：类和对象的特性，面向对象程序设计的特点，调用构造函数和析构函数的顺序。

**2.领会**： 类和对象的作用，类成员的访问控制。

**3.应用**：类的声明和对象的定义，构造函数和析构函数。

**第五章 数据的共享和保护**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：数组的基本概念，编译预处理命令。

**2. 一般掌握**：标识符的作用域与可见性，对象的生存期，共享数据的保护。

**3. 熟练掌握**：类的静态成员，类的友元，多文件结构。

**（二）考核内容**

标识符的作用域与可见性，对象的生存期，类的静态成员，类的友元，共享数据的保护。

**（三）考核要求**

**1.领会**：标识符的作用域，对象的生存期，类的友元，编译预处理命令。

**2.应用**：类的静态成员，共享数据的保护，多文件结构。

**第六章 类的继承**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：继承与派生的概念，多重继承引起的二义性问题。

**2. 一般掌握**：多重继承派生类的构造函数。

**3. 熟练掌握**：派生类的声明方式，派生类的构成，派生类成员的访问属性，派生类的构造函数和析构函数，多重继承的方法。

**（二）考核内容**

派生类的定义，访问控制，派生类的构造函数和析构函数，虚基类。

**（三）考核要求**

**1.识记**：派生类成员的访问属性。

**2.领会**：继承与派生的概念，访问控制，多重继承引起的二义性问题。

**3.应用**：派生类的构造函数和析构函数，虚基类。

**第七章 多态性**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：多态性的概念，纯虚函数与抽象类。

**2. 一般掌握**：运算符重载。

**3. 熟练掌握**：虚函数的作用。

**（二）考核内容**

多态的实现，虚函数，纯虚函数与抽象类。

**（三）考核要求**

**1.识记**：纯虚函数与抽象类的实现。

**2.领会**：虚函数的作用，静态关联与动态关联，运算符重载，纯虚函数与抽象的作用。

**3.应用**：虚函数的是实现，虚析构函数的作用。

**三、实验教学部分的考核要求**

1. 要求学生熟悉Visual C++ 6.0或Visual Studio C++编程环境，掌握C++语言程序的基本结构，学习多文件结构在C++程序中的使用。

2. 要求学生掌握类和对象的声明和使用，使用调试功能观察程序流程，跟踪观察类的构造函数、析构函数、成员函数的执行顺序。

3. 要求学生熟悉不同继承方式下对基类成员的访问控制，掌握声明和使用类的继承关系，声明派生类，利用虚基类解决二义性问题。

4. 要求学生掌握运算符重载的方法，学会使用虚函数实现动态多态性。

**四、考核方式**

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占40%，主要包括：课堂表现占10%、课后作业占10%、上机实验占20%。其中课堂表现主要从学生课堂测试、讨论、提问等环节进行考查，可以借助线上教学平台超星学习通实施教学活动并进行综合打分；课后作业根据学生作业的完成情况和答题正确率，可以借助线上教学平台如学习通实施教学活动并进行打分；上机实验根据学生上机实操和实验报告进行综合打分。具体成绩评定参考评分标准表进行执行。
2. 期末成绩占60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以判断题、单项选择题、填空题、阅读程序改错题为主。

3、总成绩计算办法：总成绩=期末成绩×60%+平时表现×20%+实验×20%。

4、课程采用“理论教学评价+实验教学评价+期末考试评价”的多元评价方法，理论教学评价包括点名、随堂测试、作业和课堂表现等环节，实验教学评价包括上机操作、实验报告和上机考试等环节，期末考试评价采用闭卷方式，涉及多种题型，考察学生的综合运用能力。

**五、成绩评定**

1.平时成绩占40%，主要包括：课堂表现占10%、课后作业占10%、上机实验占20%。

2.期末成绩占60%，考试采用闭卷笔试方式。

3.综合成绩=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

**六、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

（1）阶段性考核反馈：课堂测试利用线上教学工具超星学习通进行实施，学生做完即可获得考核结果；课后作业采用学生分组讨论互评或教学批改形式，待学生提交完成后及时批改，确保学生能够及时了解自己的表现。

（2）终结性考核反馈：考试结束后，将本次课程成绩构成和评定方式、试卷特点和成绩分析等，通过交谈、网络、邮箱等多种途径及时与学生进行沟通，对每位学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

（1）教学内容调整：根据学生考核结果的分析，了解学生在哪些基础知识点或程序设计方法上存在不足。通过调整教学内容，加强对薄弱环节的讲解和练习，确保学生能够全面理解和掌握重要概念和技能。

（2）教学方法优化：多种教学方法或教学活动并举，提高学生的参与度，激发学生的学习兴趣，例如提供更多的案例分析、实践演练或小组合作等活动。

# 电子系统仿真

*（Electronic system simulation）*

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021518 | **课程学时：**32 | **课程学分：**2 |
| **主撰人：**王永田 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的性质和地位**

电子系统仿真课程是电子信息工程及相关专业的一门直接面向应用的课程。电路设计与仿真就是使用计算机软件辅助电路设计，包括绘制电路图，制作印刷电路板，使用可编程逻辑器件完成电路设计，进行电路优化、数字或模拟电路的仿真等。随着电路设计规模、复杂度和难度的不断提升，电路设计与仿真软件已成为当今电子线路设计人员必备的工具。本课程以一种具体的电路设计与仿真软件——Multisim为例，使学生掌握利用计算机辅助软件进行电路设计与仿真的一般方法，为其在将来的实践及工作中自行完成电路设计打下基础。本课程的任务，旨在为学生建立起电路理论知识与实践之间的一座桥梁，通过学习本课程，将已有的电路分析、模拟电路、数字电路基础知识与实际的电路设计制作有机结合起来。

**二、理论教学部分的考核目标**

通过本课程的测试，检查学生对电子线路设计基础知识以及电子线路仿真软件基本使用方法的掌握情况；督促其掌握原理图设计和创建，学习元件、电路参数设置、布局和连线及创建库元件，对线路仿真，使学生能够熟练地使用Multisim软件来分析电路

**第一章 Multisim概述**

**一、一般学习目的与要求**

了解电子线路仿真软件的现状、发展历史及基本功能，了解Multisim的工作界面，能操作Multisim的菜单栏、工具栏和Multisim的元器件与仪器库栏。

**1. 一般了解**：仿真软件的现状、发展历史及基本功能，Multisim的运行环境与安装。

**2. 一般掌握**：Multisim工作界面

**3. 熟练掌握**：Multisim的菜单栏、工具栏和Multisim的元器件与仪器库栏。

**二、考核知识点**

Multisim菜单栏、工具栏和Multisim的元器件与仪器库栏的使用。

**三、考核要求**

**1、识记**：仿真软件Multisim的基本功能。

**2、领会**：Multisim在电路设计中的意义

**3、简单应用**：Multisim的菜单栏、工具栏和Multisim的元器件与仪器库栏的使用。

**第二章 Multisim操作方法**

**一、一般学习目的与要求**

能够创建仿真电路，会使用部分常用虚拟仪器仪表，了解仿真的过程，能生成和使用子电路。

**1. 一般了解**：仿真过程，Multisim和其它PCB电路板制作软件的关系。

**2. 一般掌握**：Multisim在线帮助。

**3. 熟练掌握**：元件、导线的操作，万用表、信号发生器的使用。

**二、考核知识点**

元件、导线的操作，虚拟仪表万用表、信号发生器的使用。

**三、考核要求**

**1、识记**：常用电子元件在Multisim中的符号。

**2、领会**：Multisim仿真过程。

**3、简单应用**：Multisim中对元件、导线的操作方法，虚拟仪表万用表、信号发生器的使用。

**4、综合应用**：子电路的生成和使用。

**第三章 Multisim的电路分析功能**

**一、一般学习目的与要求**

Multisim对电路的多种分析方法和分析时各种参数的设定。

**1. 一般了解**：极—零点分析，传递函数分析。

**2. 一般掌握**：傅里叶分析、噪声分析、失真分析。

**3. 熟练掌握**：直流工作点分析、交流频率分析、参数扫描分析，温度扫描分析。

**二、考核知识点**

分析时各种参数的设定。

**三、考核要求**

**1. 识记**：电路分析的步骤。

**2. 领会**：电路分析时各种参数的含义。

**3、简单应用**：直流工作点分析、交流频率分析、参数扫描分析，温度扫描分析。

**第四章Multisim在电路分析基础中的应用**

**一、一般学习目的与要求**

用Multisim验证电路分析方法和常用电路定理的正确性。

**1. 一般了解**：电路分析的一般方法，线性电路时域分析。

**2. 一般掌握**：含受控源电路的分析，线性电路时域分析。

**3. 熟练掌握**：叠加定理、戴维南定理的验证，单相交流、三相交流电路分析。

**二、考核知识点**

验证电路的设计、绘制及结果分析，涉及到元器件参数的设置及调整。

**三、考核要求**

**1、识记**：受控源在Multisim中的表示。

**2、领会**：验证电路的设计思想和方法。

**3、简单应用**：用虚拟仪表电压表、电流表验证电路分析的一般方法。

**4、综合应用**：用Multisim验证叠加定理、戴维南定理等。

**第五章Multisim在模拟电子电路的应用**

**一、一般学习目的与要求**

用Multisim设计、分析分立元件组成的放大电路，能够进行静态和动态分析。用Multisim设计、分析集成运放组成的放大电路和运算电路，用Multisim分析直流稳压电源电路。

**1. 一般了解**：场效应晶体管放大电路。

**2. 一般掌握**：反馈与振荡电路，直流稳压电源。

**3. 熟练掌握**：基本放大电路，集成运算放大电路。

**二、考核知识点**

分立元件组成的放大电路的设计、绘制及结果分析，集成运放组成的放大电路和运算电路设计、绘制及结果分析，涉及到元器件参数的设置及调整。

**三、考核要求**

**1、识记**：三极管、场效应晶体管、集成运算、变压器在Multisim中的位置及选择。

**2、领会**：三极管、场效应晶体管、集成运算、变压器的常用参数及意义。

**3、简单应用**：基本放大电路、直流稳压电源。

**4、综合应用**：集成运算放大器的线性和非线性应用，反馈与振荡电路。

**第六章Multisim在数字电子电路的应用**

**一、一般学习目的与要求**

能够用Multisim设计、分析组合逻辑电路，熟悉各种常见触发器的特性。了解集成计数器、定时器555和集成DAC和ADC。

**1. 一般了解**：集成555定时器、集成DAC和ADC。

**2. 一般掌握**：常见触发器的特性。

**3. 熟练掌握**：组合逻辑电路的分析设计，集成加法计数器的应用。

**二、考核知识点**

组合逻辑电路设计、仿真分析，组合及时序器件的功能测试、任意进制计数器的设计，涉及到数字虚拟仪器的应用。

**三、考核要求**

**1、识记**：数字器件在Multisim中的位置及选择。

**2、领会**：数字电路设计的原理和步骤。

**3、简单应用**：虚拟仪器仪表逻辑转换仪、字信号发生器、逻辑分析仪的使用。

**4、综合应用**：组合逻辑电路的分析设计，任意进制计数器的设计。

**第七章 Multisim在电子电路应用系统的设计与仿真的应用**

**一、一般学习目的与要求**

使学生对Multisim在解决实际问题，系统设计、分析电路等方面的过程有一个初步、完整的认识。

**1. 一般了解**：系统设计步骤、过程。

**2. 一般掌握**：技术背景，设计要求与技术指标。

**3. 熟练掌握**：Multisim的综合应用。

**二、考核知识点**

Multisim的综合应用应用。

**三、考核要求**

**1、识记**：系统设计步骤、过程。

**2、领会**：技术背景，设计要求与技术指标。

**3、综合应用**：智力竞赛抢答器的设计，数字电子钟的设计。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

（1）会设计比较简单的电路并会正确设置元器件参数

（2）能够正确选用虚拟仪器并设置合适参数

（3）能够根据设计要求出进行仿真调试电路

**四、考试方式**

具体电路的设计调试，实际操作

**五、成绩评定**

1.平时成绩 平时成绩包括堂表现、上机实验、课后作业等，分别占总成绩的10%、10%、20%、

2.期末成绩 期末考试采用闭卷上机考试，所占比例60%。

3.综合成绩 总成绩=考试成绩×（60%～70%）＋平时成绩×（40%～30%）。

**六、考核结果分析反馈**

1. 平时表现考核结果以及口试、提问式考核结果可以当场告知学生，学生也学生可以通过相关系统查询考核结果笔试、机试等考核结果学生只能通过相关系统查询考核结果。

2. 基于学生考核结果，从以下几个方面改进课堂教学。

（1）教学内容的改进

（2）教学方法的改进

（3）考核方式方法的改进

# 电路板 (PCB) 设计

（Print Circuit Board (PCB) Design）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021519** | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：李贵强** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

本课程是电子信息的专业课，通过本课程的学习，让学生掌握电路原理图绘制、原理图库编辑与管理、布局、布线、印制电路板(PCB)封装库编辑与管理的基本方法，使学生熟悉 PCB 板制作的工艺流程，能按照相关要求和标准绘制电路原理图，能根据要求绘制相应的印刷板图，能根据印刷板图制作电气功能完整的 PCB 板。从而为培养学生电子产品设计与制作技能打下基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

本课程教学的考核目标：要求了解电子电路设计的一般过程及设计工具，并熟练掌握PCB设计工具——Altium Designer的使用方法，深刻理解PCB设计流程及相关制造工艺，通过课程的学习能够熟练完成原理图库文件的建立、原理图绘制、PCB封装库文件的建立、PCB布局布线、设计规则检查和加工文件输出等操作。

**第一章 Altium Designer概述**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：Altium Designer的发展简史、研究内容和应用领域。

**2. 一般掌握**：掌握电子线路设计的流程。

**3. 熟练掌握**：电子线路设计的概念

（注意培养目标的达成度）

**（二）考核内容**

考查学生对电子线路设计的概念、发展简史、研究内容和应用领域，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：电子线路设计的概念

**2.领会**：电子线路设计的发展简史

**3.应用**：电子线路设计的具体应用领域

**4.分析：**电子线路设计的具体应用领域

**5.综合**：课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**第二章 原理图编辑**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**电原理图概念及绘制规则。

**2. 一般掌握：**原理图编辑技巧。

**3. 熟练掌握：**利用画图工具添加说明性图形和文字。

**（注意培养目标的达成度）**

**（二）考核内容**

考查学生对原理图编辑，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记：**元件电气图形符号编辑与创建

**2.领会：**能够元件电气图形符号编辑与创建的原理，并会操作。

**3.应用：**元件电气图形符号实体应用

**4.分析：**理解元件电气图形符号编辑与创建应用技术原理

**5.综合：**课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**第三章 元件电气图形符号编辑与创建**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：元件电气图形符号编辑与创建基本概念和应用。**

**2. 一般掌握：元件电气图形符号编辑原理和应用。**

**3. 熟练掌握：元件电气图形符号编辑与创建的方法。**

**（二）考核内容**

**考查学生对掌握元件电气图形符号编辑与创建，以及书面表达能力。**

**（三）考核要求**

**1.识记：元件电气图形符号编辑与创建基本概念**

**2.领会：元件电气图形符号编辑与创建基本原理**

**3.应用：元件电气图形符号编辑与创建的基本应用**

**4.分析：元件电气图形符号编辑与创建的技术原理**

**5.综合：课堂听讲情况以及考查论文。**

**6.评价：对学生学习情况做出评价。**

**第四章 层次电路原理图编辑**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：层次电路原理图的基本概念和应用。。**

**2. 一般掌握：层次电路原理图的基本原理和应用。**

**3. 熟练掌握：层次电路原理图的概念和方法。**

**（二）考核内容**

**考查学生对掌握层次电路原理图的基本原理和应用，以及书面表达能力。**

**（三）考核要求**

**1.识记：层次电路原理图的基本概念**

**2.领会：层次电路原理图内容含义**

**3.应用：层次电路原理图的基本应用**

**4.分析：层次电路原理图含义**

**5.综合：课堂听讲情况以及考查论文。**

**6.评价：对学生学习情况做出评价。**

**第五章 电路仿真测试**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：了解电路仿真的基本概念和应用场景。**

**2. 一般掌握：电路仿真的基本原理和过程。**

**3. 熟练掌握：电路仿真的概念和方法。**

**（二）考核内容**

**考查学生对掌握电路仿真的基本原理和应用，以及书面表达能力。**

**（三）考核要求**

**1.识记：电路仿真的基本概念**

**2.领会：电路仿真基本原理**

**3.应用：电路仿真的基本应用**

**4.分析：电路仿真的原理和过程。**

**5.综合：课堂听讲情况以及考查论文。**

**6.评价：对学生学习情况做出评价。**

**第六章印制电路板设计初步**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：了解印制电路板设计的基本概念和应用场景。**

**2. 一般掌握：印制电路板设计的基本原理和过程。**

**3. 熟练掌握：印制电路板设计的概念和方法。**

**（二）考核内容**

**考查学生对掌握印制电路板设计的基本原理和应用，以及书面表达能力。**

**（三）考核要求**

**1.识记：印制电路板设计的基本概念**

**2.领会：印制电路板设计基本原理**

**3.应用：印制电路板设计的基本应用**

**4.分析：印制电路板设计的原理和过程。**

**5.综合：课堂听讲情况以及考查论文。**

**6.评价：对学生学习情况做出评价。**

**第七章PCB设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：了解PCB设计的基本概念和应用场景。**

**2. 一般掌握：PCB设计技术的基本原理和过程。**

**3. 熟练掌握：PCB设计的概念和方法。**

**（二）考核内容**

**考查学生对掌握PCB设计的基本原理和应用，以及书面表达能力。**

**（三）考核要求**

**1.识记：PCB设计技术的基本概念**

**2.领会：PCB设计技术的基本原理**

**3.应用：PCB设计技术的基本应用**

**4.分析：PCB设计技术的原理和过程。**

**5.综合：课堂听讲情况以及考查论文。**

**6.评价：对学生学习情况做出评价。**

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1.实验一：Altium软件操作。要求：制作闪烁灯的单面PCB制作及调试，完成一份实验报告。

2.实验二：双层PCB板原理图设计及制作。要求制作万年历的双面PCB制作及调试完成一份实验报告。

**四、考核方式包括过程性考核评价方式和终结性评价方式：**

1.过程性考核评价方式：主要包括课堂表现（考核频次为9次，占比9%）、作业（频次为3次，占比11%）及实验（考核频次为2次，占比20%）。

2.终结性评价方式：以考试的形式，考查学生对课程内容的理解和应用能力，同时考察学生的创新能力和综合素质（考核频次为1次，占比60%）。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：主要包括课堂表现占9%、作业占11%、实验占20%。

2.期末成绩：主要采用考试的形式，占60%。

3.综合成绩：平时成绩×40% + 期末成绩×60%。

**六、考核结果分析反馈**

课程各环节成绩会通过学习通实时反馈给每位同学，帮助学生及时掌握自身对课程内容的掌握程度。通过与学生直接沟通交流或采用问卷等形式，掌握学生对课堂内容、授课形式等情况的反馈，基于考核结果，通过改进教学和学习方式实现“夯实基础，拓展思维，提升能力”的课程目标，灵活使用考核方式，为本专业人才培养目标服务。

# 科学计算与MATLAB语言

（Scientific Computing and MATLAB Language）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021522 | **课程学时：**32 | **课程学分：**2 |
| **主撰人：**吴昂 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期:** 2023 |

**一、课程的性质和地位**

本课程是电子信息工程专业技术基础类别的选修课程。学生通过本课程的学习，掌握MATLAB这一现代的科学计算和系统仿真语言的基本编程思想和方法，并利用MATLAB对所学基础课程进行上机模拟实验和数值计算，从而通过MATLAB编程实验来验证和巩固所学的数学和工程理论，为进一步学习专业课程打下扎实的计算机应用能力的基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第1章 MATLAB概述**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：MATLAB简介。

**2. 一般掌握**：MATLAB主要应用。

**3. 熟练掌握**：MATLAB环境。

**（二）考核内容**

MATLAB简介、MATLAB环境

**（三）考核要求**

**1.识记**：MATLAB窗口。

**2.领会**：MATLAB环境。

**3.应用**：对MATLAB软件进行简单操作。

**4.分析：**对简单的科学计算问题，从编程的角度进行分析。

**5.综合**：MATLAB编程。

**6.评价：**MATLAB软件使用是否熟练。

**第2章 MATLAB的数值计算**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：稀疏矩阵。

**2. 一般掌握**：元胞数组和结构数组。

**3. 熟练掌握**：变量和数值、矩阵和数组、数据分析。

**（二）考核内容**

变量和数值、矩阵和数组、稀疏矩阵、多项式、元胞数组和结构数组、数据分析。

**（三）考核要求**

**1.识记**：变量和数值。

**2.领会**：变量和数值、矩阵和数组。

**3.应用**：多项式。

**4.分析**：数据分析。

**5.综合**：MATLAB在数值计算中的应用。

**6.评价：**能否熟练使用MATLAB软件对数值计算问题进行求解。

**第3章 MATLAB的符号计算**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：符号函数的可视化。

**2. 一般掌握**：符号极限、微积分和级数展开、符号积分变换、符号方程求解。

**3. 熟练掌握**：符号表达式的建立、符号表达式的代数运算、符号方程求解。

**（二）考核内容**

符号表达式的建立、符号表达式的代数运算、符号表达式的操作和转换、符号极限、微积分和级数展开、符号积分变换、符号方程求解、符号函数的可视化。

**（三）考核要求**

**1.识记**：符号表达式的建立、符号表达式的代数运算。

**2.领会**：号极限、微积分和级数展开、符号积分变换、符号方程求解。

**3.应用**：微积分和级数展开、符号积分变换。

**4.分析**：多项式。

**5.综合**：MATLAB在符号计算中的应用。

**6.评价：**能否熟练使用MATLAB软件对符号计算问题进行求解。

**第4章 MATLAB计算的可视化**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：图形窗口的功能。

**2. 一般掌握**：MATLAB的特殊图形绘制。

**3. 熟练掌握**：二维曲线的绘制、三维图形绘制。

**（二）考核内容**

二维曲线的绘制、三维图形绘制、MATLAB的特殊图形绘制、图形窗口的功能。

**（三）考核要求**

**1.识记**：二维曲线的绘制、三维图形绘制。

**2.领会**：二维曲线的绘制、三维图形绘制。

**3.应用**：MATLAB的特殊图形绘制。

**4.分析**：二维曲线的绘制、三维图形绘制。

**5.综合**：MATLAB绘图。

**6.评价：**能否熟练使用MATLAB软件对计算的结果可视化进行表示。

**第5章 MATLAB程序设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：程序流程控制。

**2. 一般掌握：**函数调用和参数传递。

**3. 熟练掌握**：函数文件、脚本文件。

**（二）考核内容**

脚本文件和函数文件、程序流程控制、函数调用和参数传递。

**（三）考核要求**

**1.识记**：程序流程控制、函数文件格式。

**2.领会**：函数文件。

**3.应用**：函数调用和参数传递、脚本文件编程。

**4.分析**：程序流程图。

**5.综合**：MATLAB代码编写。

**6.评价：**能否熟练使用MATLAB软件对科学技术问题进行代码编写。

**第6章 Simulink仿真环境**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：Simulink文件操作和窗口。

**2. 一般掌握**：离散系统仿真。

**3. 熟练掌握**：模型创建、Simulink基本模块、连续系统仿真。

**（二）考核内容**

演示Simulink的简单程序、Simulink文件操作和窗口、模型创建、Simulink基本模块、连续系统仿真、离散系统仿真。

**（三）考核要求**

**1.识记**：Simulink文件操作和窗口。

**2.领会**：模型创建、Simulink基本模块。

**3.应用**：连续系统仿真、离散系统仿真。

**4.分析**：仿真流程。

**5.综合**：Simulink文件建立。

**6.评价：**能否熟练进行Simulink仿真。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1.做好实验内容的预习；

2.认真记录实验数据并分析实验结果；

3.实验过程中，具有严谨的学习态度，认真、踏实、一丝不苟的科学作风；

4.撰写实验报告，要求格式正确、方案合理、实验结果分析准确。

**四、考核方式**

笔试或课程报告。

**五、成绩评定**

按优、良、中、及格、不及格5个等级进行评定。平时表现10%、作业10%、实验20%、期末考试60%。

**六、考核结果分析反馈**

通过多种形式向学生反馈考核结果。每次作业批改打分及时反馈、针对普遍存在的错题及时讲解；通过课堂互动了解学生对重难点掌握情况；期末考试综合评估学生对课程的学习情况写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

# 数据结构

（Data Structure）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021523 | **课程学时：**32 | **课程学分：**2 |
| **主撰人：**朱娟花 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的性质和地位**

《数据结构》是电子信息专业的一门专业选修课。“数据结构”是设计与实现编译程序、操作系统、数据库系统及其它系统程序和大型应用程序的重要基础，是介于数学，计算机硬件，软件之间的一门重要课程。本课程较系统地介绍了软件设计中常用的数据结构以及相应的存储结构和实现算法，介绍了常用的多种查找和排序技术，并对进行性能分析和比较。本课程的学习将为后续课程的学习以及软件设计水平的提高打下良好的基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第一章 概论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：算法描述的工具。

**2. 一般掌握**：数据结构的定义。

**3. 熟练掌握：**数据结构的内容、对算法作性能评价。

**（二）考核内容**

数据结构的定义、内容、对算法作性能评价。要求掌握算法的特性，掌握算法的设计要求，会评价一个算法的优劣。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 数据结构的定义、算法的特性。

**2.领会**： 掌握算法的设计要求

**3.应用**： 算法的实现。

**4.分析：** 算法的性能评价

**第二章 线性表**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：线性表的概念。

**2. 一般掌握**：一元多项式的表示及相加。

**3. 熟练掌握**：线性表的顺序存储和链式存储。

**（二）考核内容**

线性表的概念、线性表的顺序存储和存储、线性表顺序存储结构上的基本运算、线性表链式存储结构上的基本运算、线性表的应用。要求能实现线性表两种存储结构上的各种运算，并能分析算法的性能。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 线性表的顺序存储和链式存储。

**2.领会**： 线性表的抽象数据类型定义。

**3.应用**： 线性表的顺序结构和链表结构的应用。

**4.分析：** 线性表各种运算的性能评价。

**5.综合**： 线性表的顺序结构和链表结构的应用及性能评价。

**第三章 限定性线性表——栈和队列**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：栈和队列的抽象数据类型定义。

**2. 一般掌握：**用顺序结构和单链表结构实现栈和队列。

**3. 熟练掌握：**栈和队列的概念、基本运算和典型应用。

**（二）考核内容**

用顺序结构和单链表结构实现栈和队列，栈和队列的基本运算和典型应用。要求能实现栈和队列两种存储结构上的各种运算，并能分析算法的性能。能够应用栈或队列实现一些特殊的操作。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 栈和队列的概念。

**2.领会**： 栈和队列的两种存储结构。

**3.应用**： 栈和队列的两种存储结构的各种运算方法。

**4.分析：** 栈和队列两种存储结构的各种运算方法的性能评价。

**5.综合**： 栈和队列两种存储结构的各种运算方法的实现及性能评价。

**第六章 树和二叉树**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：树的概念与定义。

**2. 一般掌握**：树、森林与二叉树的关系。

**3. 熟练掌握**：二叉树的性质及基本操作，二叉树、树、森林与二叉树的相互转换，二叉树的遍历，哈夫曼树及其应用。

**（二）考核内容**

树与二叉树的抽象数据类型定义和实现，二叉树的性质及基本操作，二叉树的遍历，树、森林与二叉树的关系，哈夫曼树及其应用。要求能根据二叉树的性质分析二叉树，能够用三种方法遍历二叉树，能够根据任意两种遍历序列画出二叉树，能够实现树和二叉树的相互转换，能够构造哈夫曼树实现数据的压缩编码。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 二叉树的遍历。

**2.领会**： 二叉树的性质及基本操作。

**3.应用**： 树、森林与二叉树的转换。

**4.分析：** 哈夫曼树的构造方法。

**5.综合**： 哈夫曼树及其应用。

**第七章 图**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**图的定义与基本术语。

**2. 一般掌握：**有向无环图的应用和最短路径。

**3. 熟练掌握：**图的存储结构、图的遍历、图的连通性问题、有向无环图的应用和最短路径。

**（二）考核内容**

图的实现（邻接矩阵、邻接表、十字链表），图的遍历，图的应用（用普里姆算法求最小生成树、拓扑排序、关键路径、用迪杰斯特拉算法求最短路径）。要求掌握图的两种存储方法，掌握图的遍历，能够将相关的现实问题转化为网络结构，并通过求其最小生成树、拓扑排序、关键路径或最短路径，解决实际问题。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 图的相关概念

**2.领会**： 图的存储方法和图的遍历。

**3.应用**： 最小生成树、拓扑排序、关键路径、最短路径

**4.分析：** 图的关键路径的求法

**5.综合**： 能够将相关的现实问题转化为网络结构，并通过求其最小生成树、拓扑排序、关键路径或最短路径，解决实际问题。

**第八章 查找**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：查找的基本概念、二叉排序树。

**2. 一般掌握**：基于树的查找法、计算式查找法——哈希法。

**3. 熟练掌握：**基于线性表的查找法。

**（二）考核内容**

基于线性表的查找方法：顺序查找、折半查找、分块查找，基于树的查找方法，计算式查找法：哈希表。要求能根据具体情况选取合适的方法实现列表的查找，并能进行性能评价。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 基于线性表的查找方法。

**2.领会**： 哈希法。

**3.应用**： 基于线性表的查找法。

**4.分析：** 各种查找方法的应用范围及性能评价。

**5.综合**： 三大类查找方法的实现及性能评价。

**第九章 内部排序**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：排序的基本概念。

**2. 一般掌握**：交换类排序法。

**3. 熟练掌握**： 直接插入排序、希尔排序、冒泡排序、快速排序。

**（二）考核内容**

直接插入排序、希尔排序、冒泡排序、快速排序、简单选择排序。要求能根据具体情况选取合适的方法实现数据的排序，并能对所选的方法进行性能评价。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 直接插入排序、希尔排序、冒泡排序、快速排序。

**2.领会**： 冒泡排序。

**3.应用**： 希尔排序。

**4.分析：** 排序方法的性能评价。

**5.综合**： 直接插入排序、泡排序、快速排序算法的实现及性能评价。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1.做好实验内容的预习；

2.认真记录实验数据并分析实验结果；

3.实验过程中，具有严谨的学习态度，认真、踏实、一丝不苟的科学作风；

4.撰写实验报告，要求格式正确、方案合理、实验结果分析准确。

**四、考核方式**

闭卷考试或课程报告方式。

**五、成绩评定**

平时表现10%、作业20%、实验10%、期末考试60%。

**六、考核结果分析反馈**

通过多种形式考核学生对课堂内容的掌握情况，并及时向学生反馈考核结果。课堂互动了解学生对重难点掌握情况；每次作业批改后及时反馈，对难题及错题有针对性地讲评；期末考试综合评估学生对课程的学习情况撰写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，以达成基于学习产出的教育效果。

# 高频电子线路

（High Frequency Electronic Circuits）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021530** | **课程学时：48** | **课程学分：3** |
| **主撰人：晋艳云** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

高频电子线路课程是高等学校电子信息工程、通信工程等专业的必修专业基础课。本课程以分立元件构成的基本非线性电路为基础，以集成电路为主体，通过课堂讲授使学生理解无线通信系统中的各种主要的高频电子电路的组成、电路功能、基本工作原理，并掌握其分析方法及应用；通过实验教学环节使学生加深对基本概念的理解，掌握基本电路的设计、仿真与调试方法，同时为后续专业课的学习打好基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

制定《高频电子线路》课程的考试大纲是为了使教师和学生在教与学的过程中共同建立明确的目标和要求，使考试成绩能比较准确和客观地反映学生掌握本课程的水平，同时还能起到检验教师教学效果的作用。按照考核大纲考试能够进一步促进课程教学的改革，并为提高教学质量提供依据。通过适当比例的基本题、中等难度及较高难度题，考核学生对基本概念、基本知识的掌握，运用基本理论知识分析设计电路的能力，以及应用基本理论知识解决实际问题的能力。

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：通信系统的发展和组成；高频电子线路课程的研究对象；高频电子线路课程的学习方法。

**2. 一般掌握**：无线电发送设备的组成和原理；无线电接收设备的组成和原理

**3. 熟练掌握**：无

**（二）考核内容**

通信系统的发展和组成，高频电子线路课程的研究对象，高频电子线路课程的学习方法；无线电发送设备的组成和原理，无线电接收设备的组成和原理。电磁波传输的方式；无线电波频带的划分。

**（三）考核要求**

**1. 识记**：通信系统的发展和组成；电磁波传输的方式，无线电波频带的划分。

**2. 领会**：高频电子线路课程的研究对象；高频电子线路课程的学习方法；无线电发送设备的组成和原理、无线电接收设备的组成和原理；调制的目的；超外差接收方式的工作原理。

**第二章  高频小信号放大器**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**： 单级晶体管高频小信号谐振放大器的Y参数等效电路；提高稳定性的措施；多级单调谐回路谐振放大器，谐振放大器的稳定性，集中选频放大器。

**2. 一般掌握**：并联谐振选频回路的选频特性，谐振回路的耦合连接与接入系数；单调谐放大器的电压增益、通频带与选择性的计算。

**3. 熟练掌握**：谐振回路性能指标的分析和计算（品质因数、通频带、谐振频率）。

**（二）考核内容**

串、并联谐振回路的谐振条件、谐振时的特性，频率特性曲线；信号源内阻及负载对串、并联谐振回路的影响；谐振回路的耦合连接与接入系数、单级晶体管高频小信号谐振放大器的Y参数等效电路及性能指标的分析和计算。

**（三）考核要求**

**1. 识记**：串、并联回路的谐振条件；谐振频率、谐振电阻、品质因数、频带宽度的计算公式。

**2. 领会**：信号源内阻、负载对谐振回路的影响；接入系数与等效阻抗之间的关系；空载时回路的品质因数以及有载品质因数之间的关系。

**3. 应用**：在工作频率大于或小于回路谐振频率时（*f*＜*f*0，*f*＞*f*0）串、并联回路阻抗的性质；接入负载以及信号源内阻对回路阻抗及品质因数的影响程度。

**4. 综合**：对串、并联谐振回路，耦合回路能分析其工作原理，根据已知条件能计算振荡频率、谐振电阻、频带宽度和品质因数。

**第三章 高频功率放大器**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：传输线变压器的工作原理。

**2. 一般掌握**：掌握高频功率放大器的工作原理，高频功率放大器的折线近似分析法，高频功率放大器的动态特性与负载特性，高频功率放大器四个量（*Rp*、*VCC*、*Vbm*、*VBB*）的变化对工作状态的影。

**（二）考核内容**

谐振功率放大器的特点、电路的组成；高频功率放大器的动态特性与负载特性；高频功率放大器四个量（*Rp*、*VCC*、*Vbm*、*VBB*）的变化对工作状态的影响；高频功率放大器的计算与分析；传输线变压器原理。

**（三）考核要求**

**1. 识记**：高频功率放大器与小信号放大器的异同点及其特点；功率和效率的计算公式；宽带高频功放。

**2. 领会**：高频功率放大器为什么效率高，谐振回路为什么一定要处于谐振状态；四个量（*Rp*、*VCC*、*Vbm*、*VBB*）的变化对功率放大器工作状态的影响；集电极调制为什么一定要工作在过压区，基极调制为什么一定要工作在欠压区。

**3. 应用**：根据已知条件进行高频功率放大器工作状态的分析、功率和效率的计算。

**第四章 正弦波振荡器**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**： 稳频的方法，石英晶体振荡器的优点。

**2. 一般掌握**：振荡器的工作原理；频率稳定度的定义；三点式振荡器、改进型三点式振荡器及石英晶体振荡器电路的类型及组成。

**3. 熟练掌握**：振荡器的平衡，起振与稳定条件；*LC*振荡器三端式电路的组成法则。

**（二）考核内容**

反馈振荡器的工作原理；反馈振荡器的起振条件、平衡条件、稳定条件；*LC*三端式振荡器相位平衡条件的判断准则；振荡器频率稳定度的概念和稳频措施；石英晶体振荡器类型及特点。

**（三）考核要求**

**1.识记**：反馈振荡器的起振条件、平衡条件和稳定条件；*LC*三端式振荡器相位平衡条件的判断准则；频率稳定度的定义；晶体的作用，晶体振荡器的类型。

**2.领会**：判断电路是否满足相位平衡条件，振荡电路的类型；晶体振荡器频率稳定度高的原因；串并联晶体振荡电路的特点及振荡频率。

**3. 应用**：石英晶体振荡器的设计和运用。

**第五章 振幅调制和解调**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：了解集电极和基极调幅电路的工作原理及电路分析；二极管平衡及环行调幅电路的工作原理；模拟乘法器调幅电路。

**2. 一般掌握**：调幅波的分类；模拟乘法器调幅电路；二极管大信号包络检波器的电路组成及工作原理，二极管大信号包络检波器的技术指标和失真分析；同步检波器的工作原理。

**3. 熟练掌握**：调幅波的数学表达式及频谱。

**（二）考核内容**

调幅的基本原理，波形、数学表达式、频谱、调幅度，调幅波的功率，调幅电路及框图；单边带信号的产生，单边带通信的优点；峰值包络检波器的工作原理，检波器中的失真；同步检波器的工作原理，检波的电路及框图。

**（三）考核要求**

**1. 识记**：调幅的定义及数学表达式，单频调制时的波形、频谱结构、调幅波的功率。包络检波器输入电阻的定义；不产生惰性失真和负峰切割失真的条件；同步检波的类型。

**2. 领会**：振幅调制与解调属于频谱的线性搬移；双边带信号过零点时，载波信号反相的原因；克服惰性失真和负峰切割失真的方法。

**3. 应用**：根据已知条件画出AM、DSB、SSB产生的方框图；包络检波器及同步检波器的工作原理；包络检波器不能对DSB、SSB信号检波的原因。

**4. 综合**：包络检波器的设计，同步检波器的工作原理。利用乘法器实现普通调幅、双边带、单边带调幅及解调过程。

**第六章  角度调制与解调电路**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：调频与调相的原理与二者异同点；振幅鉴频器的工作原理；相移乘法鉴频器的鉴频原理。

**2. 一般掌握**：直接调频和间接调频原理；变容二极管直接调频电路的电路分析；间接调频的几种方法；乘积型鉴相器的工作原理；相位鉴频器的工作原理及相位鉴频特性曲线。

**3. 熟练掌握**：调角波的数学表达式及基本性质、调角波的频谱及频带宽度。

**（二）考核内容**

调频波和调相波的波形、数学表达式、频谱宽度、功率关系；调角波的调制指数；调频波与调相波的区别与联系；变容二极管调频电路原理，晶体振荡器调频电路原理；调频波相位鉴频器原理和矢量分析。

**（三）考核要求**

**1. 识记**：调频波、调相波的定义及数学表达式，调频调相指数，对调频器的基本要求，调相的几种类型；鉴频器的电路，鉴频的基本方法。

**2. 领会**：调频调相的区别与联系；间接调频的原理及方法。

**3. 应用**：调角波的频谱分析，带宽及功率的计算；变容二极管调频电路的分析；能画出间接调频的方框图，并能简述间接调频的原理。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1. 实验预习：要求实验课前完成预习报告，对实验内容、目的、实验设备、仪器、注意事项等均应明确。

2.实验过程：实验的操作过程包括实验元器件和实验装置的测量和检查，接线的正、误，仪器仪表的正确使用，故障的排除等。学生在规定时间未完成实验，该实验应重做。

3.实验数据和结果：获取的实验数据和实验结果要以规范的表格、波形图等形式记录下来，以便进行分析和研究。

4.实验报告：全面评价实验报告，包括测量结果 、理论计算、误差分析、结论 、思考与建议等。

**四、考核方式**

考核方式包括过程性考核评价方式和终结性评价方式：

1.过程性考核评价方式：主要包括课堂表现（考核频次为10次，占比10%）、作业（考核频次为5次，占比10%）及实验（考核频次为4次，占比20%）。

2.终结性评价方式：以考试的形式，通过闭卷考试考查学生对课程内容的理解、掌握和应用能力，同时考察学生的创新能力和综合素质。考核频次为1次，占比60%。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：主要包括课堂表现占10%、作业占10%、实验占20%。

2.期末成绩：主要采用考试的形式，占60%。

3.综合成绩：平时成绩×40% + 期末成绩×60%。

**六、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

（1）阶段性考核反馈：课堂测试采用客观题形式，并利用线上教学工具如超星学习通进行实施，学生做完即可获得考核结果；课后作业采用主观题形式，并利用线上教学工作如学习通进行实施，学生完成后线上提交，及时采用学生互评或教师批改形式进行作业批改，批改后学生可查看结果，使得学生能够及时了解自己对知识的掌握程度。

（2）终结性考核反馈：考试结束后，及时将成绩反馈给学生，同时将课程成绩构成和评定方式、试卷特点和成绩分析等告知学生，对学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

（1）教学内容调整：根据学生考核结果的分析，了解学生在哪些知识点上存在不足，通过调整教学内容，加强对薄弱环节的讲解和练习，确保学生能够全面理解和掌握所学知识和技能。

（2）教学方法优化：多种教学方法或教学活动并举，提高学生的参与度，激发学生的学习兴趣。

# 电磁场与电磁波

（Electromagnetic Field and Wave）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021569 | **课程学时：**32 | **课程学分：**2 |
| **主撰人：**王秀山 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

本课程是高等学校电子科学与技术类各专业本科生必修的一门技术基础课，通过本课程的学习，使学生熟悉电磁场与电磁波的基本理论，掌握其规律。对一些基本的电磁场与电磁波问题能进行定性分析和定量计算。

**二、理论教学部分的考核目标**

1.掌握梯度、散度、旋度等的基本概念。

2.掌握静电场和恒定电场及磁场的特征与方程描述。

3.掌握高斯定理、斯托克斯定理及电磁场边值求解。

**第一部分** **场论基础（第一章）**

**（一）学习目标**

**1.一般了解：**了解矢量代数，矢量的环流，矢量在正交坐标系中的表示。

**2.一般掌握：**理解理解方向导数的含义，亥姆霍兹定理。

**3.熟练掌握：**掌握标量的梯度，矢量的旋度、高斯定理。

**（二）考核内容**

散度、旋度概念，高斯定理的应用。

**（三）考核要求**

**1、识记**：标量的梯度，矢量的旋度。

**2、领会**：高斯定理。

**第二部分 电磁场的基本规律（第二章 静电场）**

**（一）学习目标**

**1.一般了解：**了解电介质的极化，了解静电场中导体的性质。

**2.一般掌握：**理解恒定电场的概念，不同介质与界面上场的边界条件和电位的边界条件，理解电场能量的概念，掌握静电场能量的计算方法。

**3.熟练掌握：**掌握静电场的基本方程，电位与电场强度的关系，电位的计算方法，恒定电场的基本方程和边界条件，能正确地分析和求解恒定电场问题。掌握高斯定律求解静电场问题。

**（二）考核内容**

静电场和恒定电场概念，高斯定律求解静电场问题。

**（三）考核要求**

**1、识记**：恒定电场的概念，不同介质与界面上场的边界条件和电位的边界条件恒，定电场的基本方程和边界条件，能正确地分析和求解恒定电场问题。

**2、领会**：高斯定理使用条件。

**3、应用**：高斯定律求解静电场问题。

**第二部分 电磁场的基本规律（第三章 恒定电流的电场）**

**（一）学习目标**

**1.一般了解：**了解电流和电流密度，欧姆定律，焦耳定律。

**2.一般掌握：**理解恒定电流的基本方程。

**3.熟练掌握：**掌握恒定电场的边界条件，恒定电场与静电场的比较。

**（二）考核知识点**

恒定电流的基本方程。

**（三）考核要求**

**1、识记**：恒定电流的基本方程。

**2、领会**：恒定电场的边界条件，恒定电场与静电场的比较。

**第二部分 电磁场的基本规律（第四章 恒定磁场）**

**（一）学习目标**

**1.一般了解：**了解磁偶极子。

**2.一般掌握：**理解磁介质的场方程，自感和互感。

**3.熟练掌握：**掌握磁感应强度，恒定磁场基本方程，恒定磁场边界条件，边界条件。

**（二）考核内容**

恒定磁场基本方程。

**（三）考核要求**

**1、识记**：磁偶极子，理解磁介质的场方程。

**2、领会**：恒定磁场边界条件，边界条件。

**3、应用**：会计算恒定磁场的任意位置处的磁感应强度。

**第三部分 电磁场的边值问题（第五章 静电场边值问题的解法）**

**（一）学习目标**

**1.一般了解：**了解边值问题分类，有限差分法。

**2.一般掌握：**理解唯一性定理。

**3.熟练掌握：**掌握积分法，镜像法，分离变量法求解边值。

**（二）考核内容**

唯一性定理，积分法、迭代法和差分法求电位。

**（三）考核要求**

**1、识记**：唯一性定理。

**2、领会**：分离变量法求电位。

**3、应用**：会用积分法、迭代法和差分法求电位。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

（1）要求独立操作，分析仿真过程中出现的问题。

（2）保存实验结果。

**四、考核方式**

考核方式分为两个方面，一是平时成绩，主要由出勤情况、课堂回答问题、平时作业与测验和实验构成；二是期末成绩，主要为开卷考试。出勤包括线上、线下和实验出勤，作业也包括线上和线下作业。期末考试要求书写一篇论文，内容既可以涵盖考试大纲要求，也可以创新性的提出自己的观点。

**五、成绩评定**

1.平时成绩的评价方法。

平时成绩由出勤情况10%、课堂回答问题10%、平时作业10%和实验10%构成，占比40%。

2.最终成绩评价方法。

总成绩=期末考试×60%+平时×40%。

**六、考核结果分析反馈**

考核结果出来后，会在班级学习通中反馈总体成绩的状态分布，分析考试结果，对考核知识点进行梳理，找出共性问题，并给出学习建议。个人卷面和成绩可在学校教务系统或者学习通学生账户中直接查看。对于不及格的学生，指出其不足。根据考试的结果，针对关键考核知识点统计学生的掌握情况，与课程的总体教学要求作纵向对比，与专业的培养要求作横向比较，查找教学的不足，进一步改进教学。

# 数字图像处理

（Digital Image Processing）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021534** | **课程学时：**32 | **课程学分：**2 |
| **主撰人：**朱娟花 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期:** 2023 |

**一、课程的性质和地位**

《数字图像处理》课程是模式识别、计算机视觉、图像通讯、多媒体技术等学科的基础，是一门多学科交叉、理论性和实践性都很强的综合性课程，是电子信息类专业学生的一门重要专业课程。通过对本课程的学习，使学生了解数字图像的基本概念、数字图像形成的原理，掌握数字图像处理的理论基础和技术方法，着重掌握数字图像的增强、压缩和分割等技术的基本理论和实现方法，熟悉图像处理在农业智能化处理、识别和检测等领域的应用，为将来从事相关领域工作和科学研究奠定基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第一章 概论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：数字图像处理的发展动向、图像工程与相关学科、数字图像处理系统。

**2. 一般掌握**：数字图像处理及其特点。

**3. 熟练掌握：**数字图像处理的目的和主要内容。

**（二）考核内容**

数字图像处理及其特点，数字图像处理的目的和主要内容。会选取合适的方法生成或获取数字图像。

**（三）考核要求**

**1.识记**：数字图像处理的目的、主要内容。

**2.领会**：图像工程与相关学科的关系。

**3.应用**： 生成数字图像。

**4.分析：** 数字图像处理和其他学科的关系。

**第二章 数字图像处理基础**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：图像文件格式。

**2. 一般掌握**：图像数字化技术、色度学基础与颜色模型。

**3. 熟练掌握：**数字图像类型。

**（二）考核内容**

图像数字化技术、数字图像类型、色度学基础与颜色模型。

**（三）考核要求**

**1.识记**：图像数字化技术、数字图像类型。

**2.领会**：色度学基础与颜色模型。

**3.应用**：图像数字化技术。

**4.分析：**图像类型的转换。

**5.综合**：能编程实现图像类型的转换并分析转换结果。

**第三章 图像增强**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：图像噪声类型。

**2. 一般掌握**：直方图。

**3. 熟练掌握：**灰度变换、图像平滑、图像锐化、图像的伪彩色处理。

**（二）考核内容**

灰度变换、图像平滑、图像锐化、图像的伪彩色处理。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 灰度变换、图像平滑、图像锐化、图像的伪彩色处理的方法。

**2.领会**： 图像平滑方法的应用范围。

**3.应用**： 用图像增强技术改善图像品质。

**4.分析：** 图像处理前后的效果。

**5.综合**： 能够实现各种增强方法，并能运用直方图分析图像的增强效果。

**第四章 图像的几何变换**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：几何变换基础。

**2. 一般掌握：**平移、放大、缩小、旋转、镜像的概念。

**3. 熟练掌握**：平移、放大、缩小、旋转、镜像的实现。

**（二）考核内容**

平移、放大、缩小、旋转、镜像。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 平移、放大、缩小、旋转、镜像的方法。

**2.领会**： 镜像的方法。

**3.应用**： 平移、放大、缩小、旋转、镜像方法的实现。

**4.分析：** 图像处理前后的效果。

**5.综合**： 能够实现图像的各种几何变换方法，并分析图像处理前后的效果。

**第六章 数学形态学及其应用**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：灰度形态学。

**2. 一般掌握**：应用实例——细化。

**3. 熟练掌握：**二值形态学、形态学的应用 。

**（二）考核内容**

二值形态学、形态学的应用。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 二值形态学的腐蚀、膨胀、开、闭运算。

**2.领会**： 细化。

**3.应用**： 二值形态学的应用。

**4.分析：** 二值图像的腐蚀、膨胀、开、闭运算结果。

**5.综合**： 能够采用形态学的方法实现图像的去噪、边界修复等处理。

**第七章 图像分割**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：图像匹配。

**2. 一般掌握**：投影法与差影法、轮廓跟踪与提取。

**3. 熟练掌握：**图像分割、边缘检测。

**（二）考核内容**

图像分割、边缘检测、轮廓跟踪与提取。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 图像分割、边缘检测方法。

**2.领会**： 轮廓跟踪与提取方法。

**3.应用**： 图像分割、边缘检测方法。

**4.分析：** 图像的分割效果。

**5.综合**： 能够采用图像分割、边缘检测方法等方法实现图像的分割或边界提取。

**第八章 图像特征与理解**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：不变矩特征。

**2. 一般掌握**：纹理分析方法和图像匹配方法。

**3. 熟练掌握：**几何特征、形状特征。

**（二）考核内容**

几何特征、形状特征。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 图像匹配方法。

**2.领会**： 纹理分析方法。

**3.应用**： 提取图像的几何特征和形状特征。

**4.分析：** 比较图像的特征提取效果。

**5.综合**： 根据图像的几何特征和形状特征识别目标物。

**第九章 图像编码概述**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：图像编码的目的与意义，编码的评价。

**2. 一般掌握**：编码的基本原理、LZW编码。

**3. 熟练掌握：**哈夫曼编码、香农范—范诺编码、行程长度编码、算术编码。

**（二）考核内容**

图像的冗余、哈夫曼编码、香农范—范诺编码、行程长度编码、算术编码。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 图像的冗余、哈夫曼编码、香农范—范诺编码、行程长度编码。

**2.领会**： 造成图像的冗余的原因。

**3.应用**： 用哈夫曼编码、算术编码等方法实现数据的压缩编码。

**4.分析：** 编码方法的效果。

**5.综合**： 用哈夫曼编码、算术编码等方法实现数据的压缩编码。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1.做好实验内容的预习；

2.认真记录实验数据并分析实验结果；

3.实验过程中，具有严谨的学习态度，认真、踏实、一丝不苟的科学作风；

4.撰写实验报告，要求格式正确、方案合理、实验结果分析准确。

**四、考核方式**

1.闭卷考试。考试题型由选择题、填空题、简答题、计算题、程序题等组成。

2.写课程报告。选取一个课题，编程、调试、写课程报告、答辩，最后成绩根据答辩成绩、平时成绩和实验成绩统一给出。

两种方法根据情况选取一种。

**五、成绩评定**

满分100分，期末考试或课程报告占70%，出勤+作业+课堂+实验 占30%。

**六、考核结果分析反馈**

通过多种形式向学生反馈考核结果。每次作业批改打分及时反馈、针对普遍存在的错题及时讲解；通过课堂互动了解学生对重难点掌握情况；期末考试综合评估学生对课程的学习情况写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

# 嵌入式操作系统

（Embedded Operating System）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021539 | **课程学时：**32 | **课程学分：**2 |
| **主撰人：**姚准 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

本课程是电子信息工程专业的选修课，旨在培养学生对嵌入式系统的设计、开发和维护能力。嵌入式操作系统是一种特殊的计算机系统，主要用于控制和管理嵌入式设备的操作。在课程教学中，学生将掌握嵌入式系统的硬件平台、操作系统、驱动程序、编程语言、应用程序开发等方面的知识，特别关注实时操作系统和其他核心技术。通过课程学习，学生将大幅提升实际操作技能，获取嵌入式系统领域的关键技术，增强在就业市场上的竞争力，并培养系统思维和创新意识。最终，学生将掌握设计、开发和测试嵌入式系统所需的技术和方法，并实践嵌入式系统项目开发基本流程，为他们未来的就业和研究打下坚实的基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

嵌入式系统课程理论教学部分的重要方面，学生通过这些目标的学习和掌握，将能够在未来的嵌入式系统开发和应用中发挥更为重要的作用。主要考察使学生了解嵌入式硬件的基本构成、工作原理和性能指标，了解和掌握常用的嵌入式编程语言，了解和掌握常见的硬件驱动程序开发技术，掌握嵌入式应用程序的基本开发流程和技术的情况。

**第一章 嵌入式系统概论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：嵌入式系统定义及特征。

**2. 一般掌握**：嵌入式系统的应用领域及发展趋势。

**3. 熟练掌握**：嵌入式系统的组织架构、硬件组成、软件组成。

**（二）考核内容**

考查学生对嵌入式系统的发展历史和应用现状、嵌入式系统的定义、体系结构与基本特征和嵌入式系统的常见种类，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：嵌入式系统的定义、特征。

**2.领会**：嵌入式系统基本组成。

**3.应用**：嵌入式系统的应用领域及发展趋势。

**4.分析：**嵌入式系统的体系结构和操作系统选型方法。

**5.综合**：课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**第二章 嵌入式实时操作系统——UCOS-II**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：UCOS-II、实验环境的搭建。

**2. 一般掌握**：任务管理API应用、信号量管理API应用、互斥型信号量管理API应用。

**3. 熟练掌握**：掌握事件标志组管理API应用、消息邮箱管理API应用和内存管理API应用。

**（二）考核内容**

考查学生对嵌入式μC/OS-II操作系统及应用的了解情况，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：UCOS-II、实验环境的搭建。

**2.领会**：任务管理API应用、信号量管理API应用、互斥型信号量管理API应用。

**3.应用**：事件标志组管理API应用、消息邮箱管理API应用和内存管理API应用。

**4.分析：**感知μC/OS-II操作系统优缺点分析

**5.综合**：课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**第三章 Linux系统操作基础**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：linux系统的安装以及linux常用命令。

**2. 一般掌握**：掌握Linux系统中常见文件类型和常用目录，文件通配符用法和文件操作权限，应用实例示范常用命令的用法和参数选择。

**3. 熟练掌握**：输入输出转向和管道功能，对嵌入式系统开发过程中常用的VI编辑器进行较详细的讲解。

**（二）考核内容**

考查学生对嵌入式Linux操作系统及应用的了解情况，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：linux常用命令。

**2.领会**：Linux系统中常见文件类型和常用目录，文件通配符用法和文件操作权限，应用实例示范常用命令的用法和参数选择。

**3.应用**：嵌入式Linux操作系统的内核编译及驱动程序的开发。

**4.分析：**嵌入式Linux操作系统的应用开发技术。

**5.综合**：课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**第四章 嵌入式开发环境的搭建**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：如何建立嵌入式系统开发环境。

**2. 一般掌握**： 学习与嵌入式系统开发相关的linux服务TFTP、NFS服务并如何配置，随后介绍配置linux里面的超级终端minicom

**3. 熟练掌握**：如何编译嵌入式Linux内核。

**（二）考核内容**

考查学生对嵌入式开发环境的搭建的了解情况，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 如何建立嵌入式系统开发环境。

**2.领会**： 如何编译嵌入式Linux内核。

**3.应用**： 学习与嵌入式系统开发相关的linux服务TFTP、NFS服务并如何配置，随后介绍配置linux里面的超级终端minicom。

**4.分析：** TFTP、Telnet和NFS服务。

**5.综合**：课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**第五章 linux的C语言程序设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：ARM汇编和C进行简单混合编程。

**2. 一般掌握**： 使用GCC编译C语言程序。

**3. 熟练掌握**：基本的makefile文件的编写语法；在linux系统里面使用C语言进行程序设计。

**（二）考核内容**

考查学生对嵌入式开发环境的搭建的了解情况，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**： Linux系统下常用的C语言编译工具GCC，GCC常用的参数。

**2.领会**： C语言调试工具GDB，列举调试命令及其功能，并以实例说明GDB的用法。

**3.应用**： 介绍C语言项目管理工具make，说明makefile文件的编写语法，并以实例演示了make工具的使用。

**4.分析：**使用ARM汇编和C进行简单混合编程。

**5.综合**：课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

无

**四、考核方式**

本课程考核以撰写综述性的报告考查的方式进行，课程结束后，每人或者每个小组提交一份关于嵌入式系统报告。

**五、成绩评定**

1.期末成绩（课程论文；100%）

2.综合成绩（期末成绩×100%）

**六、考核结果分析反馈**

专业前沿技术专题的考查结果将公布给每位同学，课下收集同学们对课堂的建议与意见，根据学生的反馈，持续改进本课程的教学方式及教学内容，为本专业培养专业人才，为下一届学生学习本课程提供更优质的教学。

工程项目管理

（Project Management）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021542** | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：王玲** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

课程是电子信息工程专业的专业类必修课，本课程主要讲解项目管理和经济决策相关知识。通过理论教学和案例分析，使学生对项目实施过程有一个全面的了解，对投资决策、项目管理在实现工程项目经济效益最大化方面的重要性有一个清晰的认识。本课程主要了解工程管理和经济决策的基本概念、基本原理和方法，培养电子信息类专业学生的项目管理能力和经济意识，增强经济观念，能运用工程项目管理和经济决策的基本知识、基本理论，以市场为背景，经济为目标，技术为手段，对技术方案进行比较、评价和选优。

**二、理论教学部分的考核目标**

1. 了解和掌握工程行业相关的法律法规、技术标准、知识产权、产业政策等，并能对工程实施方案基于经济、技术和社会分析进行综合评价，并在实施过程中能够坚定地以社会主义核心价值观为指导。
2. 培养学生的工程伦理意识，遵守工程职业规范。
3. 培养学生具备大型工程项目进度控制、质量控制、安全管理、合同管理、信息管理专业知识和能力。培养学生工程项目管理能力，能够对具体项目进行分析和经济决策评价。

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**机电工程项目管理的重要性及担任大型工程项目经理的必要条件。

**2. 一般掌握：**机电工程项目范围和特点。

**3. 熟练掌握：**项目管理的特点。

**（二）考核内容**

了解机电工程的应用及项目管理的基本内容。

**（三）考核要求**

**1.识记**：项目集和项目组合概念。

**2.领会**：项目组合、项目集、项目和运营的关系。

**第二章 机电工程概述**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**典型的机电工程安装流程。

**2. 一般掌握：**机电工程项目范围和特点。

**3. 熟练掌握：**机电工程划分方法，并应用与复杂机电工程项目的划分。

**（二）考核内容**

应用机电工程安装相关技术解决项目实施中的具体技术问题。

**（三）考核要求**

**1.识记**：辨识工业安装机电工程和建筑安装机电工程的一般流程和施工要点。

**2.领会**：工业机械设备安装的主要方式和一般程序，电气工程安装的主要内容和一般流程。管道工程施工的安装程序和发电设备安装的流程，自动化仪表安装的要点，防腐蚀工程和绝热工程的施工要点。

**3.应用**：建筑机电安装工程的建筑管道工程，建筑电气工程，通风与空调工程，建筑智能化工程，电梯工程和消防工程的主要内容和施工要点。

**4.分析：**项目施工中，机电工程的划分和机电工程的安装技术。

**5.综合**：会依据施工要点及规范，分析工程中存在的问题，以及如何进行正确的机电工程施工。

**第三章 工程项目管理概述**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**项目结构图、组织结构图、合同结构图、工作任务分工表、管理职能分工表、工作流程图的制定。

**2. 一般掌握：**工程项目管理和监理的职责区别。

**3. 熟练掌握：**机电工程项目的全过程管理。

**（二）考核内容**

工程项目管理的“三控三管一协调”任务，了解其如何进行管理及各个阶段的流程图。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机电工程项目的全过程管理中投资方、开发方、设计方、施工方、供贷方和管理方在项目的决策、实施、施工和实用阶段的主要工作。

**2.领会**：项目实施阶段的划分依据。试运行的准备工作。

**3.应用**：会根据不同的项目类型和施工阶段制定项目结构图、组织结构图、合同结构图、工作任务分工表、管理职能分工表和工作流程图。

**4.分析：**根据已有的项目施工过程，分析其组织工具，以及其组织模式结构，任务分工表，管理职能分工表等，并进行风险分析。

**5.综合**：对施工项目进行科学的分析和风险辨识。

**第四章 机电工程施工招投标及合同管理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**招标、投标、评标的基本程序、基本方法和相关规定。

**2. 一般掌握：**承发包的基本模式、招标程序、投标程序、投标的风险决策、决策数学模型和投标技巧；施工合同管理的实施以及索赔。

**3. 熟练掌握：**投标的风险决策、投标决策的数学模型。

**（二）考核内容**

熟悉招投标流程，以及合同的风险决策模型，了解招投标的基本流程及关键环节，以及施工索赔的关键环节。以及相关的模型及计算方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：招标项目范围和招标项目类别，以及招标方式。

**2.领会**：招标的基本程序，机电工程项目的投标策略以及编制投标书的要点，施工合同的类型及风险，以及风险防范措施。施工合同的具体实施以及索赔。

**3.应用**：根据技术标和商务标的不同，根据编制要点编制投标书。

**4.分析：**施工索赔是否成立，以及索赔的关键环节。

**5.综合**：会根据工程项目的不同，开展招投标工作，并根据流程处理招投标流程，并进行施工合同管理、实施及索赔。

**第五章 机电工程设备采购管理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**设备采购的工作阶段和中心任务。

**2. 一般掌握：**设备采购的询价和评审流程。工程设备监造及检验验收。

**3. 熟练掌握：**设备购置的费用计算。

**（二）考核内容**

会计算设备的购置费以及设备采购评审的组织形式。

**（三）考核要求**

**1.识记**：设备采购的中心任务是质量安全、进度和经济保证。设备采购文件的内容。

**2.领会**：技术文件包括哪些内容，以及技术附件，设备采购文件的组成，设备采购评审的三项。

**3.应用**：会计算设备购置的各项费用，如运杂费，进口设备的抵岸价等。

**4.分析：**设备采购评审是否规范，验收的技术资料是否规范完整。

**第六章 机电工程施工及资源管理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**施工组织设计编制原则和依据。

**2. 一般掌握：**施工组织总设计和单位工程施工组织设计，施工方案评价和施工组织设计的实施。

**3. 熟练掌握：**施工资源管理的动态管理。

**（二）考核内容**

在了解各类资源的管理制度以及管理方法，会开展各类资源管理。

**（三）考核要求**

**1.识记**：施工组织设计的编制原则和依据。

**2.领会**：施工方案编制的主要内容。

**3.应用**：会根据工程编制施工方案和进行施工方案评价，会运用ABC分类法、存储理论法进行材料管理。

**第七章 机电工程施工进度管理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**横道图施工进度计划。

**2. 一般掌握：**进度计划的编制、优化、检查和调整的基本原理和基本方法。

**3. 熟练掌握：**单代号网络图时间参数计算、实际进度与计划进度的比较方法、双代号网络图时间参数计算的按节点计算法、单代号搭接网络计划时间参数的计算、费用优化；赢得值法进度分析方法。

**（二）考核内容**

单代号网络图时间参数计算、实际进度与计划进度的比较方法、双代号网络图时间参数计算的按节点计算法、单代号搭接网络计划时间参数的计算、费用优化；赢得值法进度分析方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：进度计划**管理**的基本方法。

**2.领会**：进度计划的编制、优化、检查和调整的基本原理

**3.应用**：会根据施工进度画横道图施工进度计划、单代号网络图和双代号网络图。并对施工进展情况用赢得值法进度分析。

**4.分析：**工程施工进度是否合理，进度偏差和费用偏差如何量化。

**第八章 机电工程施工预结算及成本管理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**工程款的支付管理，竣工结算的编制原则和结算程序。

**2. 一般掌握：**工程施工预算的计算方法工程款的支付管理。

**3. 熟练掌握：**成本计划编制方法以及成本控制的依据和程序，成本控制的方法。

**（二）考核内容**

工程项目安装费的构成要素计算。成本控制程序的实施流程。

**（三）考核要求**

**1.识记**：成本计划编制方法。

**2.领会**：竣工结算的编制原则和结算程序，以及支付管理。

**3.应用**：施工成本分析方法以及综合成本的分析方法。

**4.分析：**根据因素分析法，分析项目施工成本的互相影响。

**第九章 机电工程施工安全及环境管理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**工程项目HSE管理的内涵；职业健康安全管理体系的内涵。

**2. 一般掌握：**项目环境管理的内容及要求，职业健康安全管理体系的核心要素。

**3. 熟练掌握：**项目环境管理及其体系，工程项目HSE管理的目标、方针与工作流程，HSE管理体系及其特点。绿色施工及文明施工的组织，原则及要点。

**（二）考核内容**

HSE管理体系及其特点。绿色施工及文明施工的组织，原则及要点。

**（三）考核要求**

**1.识记**：环境保护要点，节能和能源利用技术要点。

**2.领会**：现场绿色施工和文明施工的基本要求。

**3.应用**：分析工程中的风险，并做好应急预案。

**第十章 机电工程施工质量管理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**工程项目施工质量管理体系，基本原理、工程项目质量计划概念和依据、工程质量主要影响因素。

**2. 一般掌握：**PDCA质量控制循环，施工质量管理的策划与实施。

**3. 熟练掌握：**施工质量影响因素的预控，施工质量检验及质量分析。

**（二）考核内容**

施工质量统计的分析方法及应用。

**（三）考核要求**

**1.识记**：施工质量的影响因素、施工质量相关法规和规范。

**2.领会**：工程项目质量计划主要内容、施工阶段质量控制。

**3.应用**：施工质量统计数据的分类、收集及应用。

**第十一章 机电工程试运行及竣工验收管理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：**机电工程试运行的流程。

**2. 一般掌握：**竣工验收的分类和依据。

**3. 熟练掌握：**工程保修及回访管理。

**（二）考核内容**

掌握竣工验收程序以及实施。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机电工程试运行的流程。

**2.领会**：工程保修及回访管理。

**3.应用**：常见的回访方式，如何做好回访工作。

**三、考核方式**

本课程采用平时表现、课外作业、案例分析小论文、期末闭卷笔试等相结合的考核方式，力求更加全面地考察学生对本门课程知识的掌握程度。平时表现成绩引入过程性考核评价，通过课前讨论互动、课下提交小论文等手段展开。来进行平时成绩的评定。

**四、成绩评定**

1.平时成绩：课堂表现、课后作业、小论文、小组学习讨论等。

2.期末成绩：闭卷考试。识记占10%，领会占20%，简单应用占30%，综合应用和分析占40%。

3.综合成绩：平时成绩×40%+期末成绩×60%

**五、考核结果分析反馈**

学生可以通过作业、章节测试、课堂互动等形式向老师进行实时教学反馈；也可以通过网络平台、授课平台向老师反馈学习中遇到的问题；还可以通过教务处的得网上评教向老师反馈教学中存在的问题。

教师将教学中过程性考核评价的结果通过网络平台、授课平台及时反馈给学生，以起到督促和示范的作用。按照《河南农业大学考试管理规定》，在期末考试后的一周内，将卷面成绩、平时成绩发布在教务管理系统内，学生登录即可查看。

本课程根据课后作业、课堂表现、期末考试等考核情况，以及学生、教学督导的反馈意见，及时对教学中不足之处进行改进，并在下一轮课程教学中改进提高。针对课程目标设计出课程考核的方式、内容和评分标准，确保课程内容与教学方式能有效实现课程目标，使得考核结果能够证明课程目标达成。

精细农业与智慧农业

（Precision Agriculture and Smart Agriculture）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021545 | **课程学时：**16 | **课程学分：**1 |
| **主撰人：**左杏璇 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

本课程“精细农业与智慧农业”是一门选修的专业类课程，注重培养学生的创新能力，拓展学生的思维方式。本课程主要内容包括精细农业与智慧农业概况和精细农业与智慧农业的支撑技术。通过本课程的学习，学生将了解精细农业与智慧农业的发展状况，掌握精细农业与智慧农业的关键技术，体会多种学科相互交叉的奇妙之处，感受信息与计算机等技术发展为传统农业带来的巨大变革。本课程能够与信息、计算机及其他工程学科建立联系，培养学生对农业科学研究的兴趣，提升学生分析问题和解决问题的能力。本课程采用课堂讲授的方式进行教学，教学中采用课堂讨论和课堂提问等方式与学生进行交流互动；通过分组讨论和团队作业等教学方式，培养学生团队协作、沟通交流及表达能力。

**二、理论教学部分的考核目标**

通过本课程的学习，使学生掌握精细农业与智慧农业的概念及主要支撑技术。考查目标是检验学生对精细农业与智慧农业的概念理解情况，多学科交叉融合共同解决传统农业所遇到瓶颈问题的掌握情况，并考察学生对精细农业与智慧农业是否有独特或创新见解。

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：精细农业与智慧农业基本概念，精细农业的发展。

**2. 一般掌握**： 精细农业与智慧农业技术思想。

**3. 熟练掌握**：精细农业与智慧农业支撑技术。

**（二）考核内容**

1. 国内外农业发展中出现的问题。
2. 精细农业的概念。

**（三）考核要求**

**1.识记**：精细农业的定义。

**2.领会**：精细农业的技术思想。

**3.应用**：精细农业的核心技术 。

**4.分析：**我国传统农业遇到的瓶颈问题。

**5.综合**：理解精细农业与智慧农业的发展历史。

**6.评价：**针对精细农业与智慧农业的系统性、科技化、数字化等特点，从多个方面进行评价。

**第二章 地理信息系统及其应用**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：地理信息系统（GIS）概述：包括地理信息与地理信息系统，GIS的特征及分类，GIS的组成及功能, GIS平台简介，GIS的发展趋势，GIS的应用实例。

**2. 一般掌握**： GIS的数据模型：包括空间数据的数据结构，空间数据的编码和数据结构的转换。GIS坐标系统与地图投影。

**3. 熟练掌握**：GIS在精细农业中的应用。

**（二）考核内容**

（1）GIS的空间数据结构特征。

（2）GIS在精细农业中的应用。

（3）考查学生交流沟通能力，是否对地理信息系统有一定的理解。

**（三）考核要求**

**1.识记**：GIS的基本概念。

**2.领会**：GIS的基本思想。

**3.应用**：GIS的特征。

**4.分析：**GIS的分类。

**5.综合**：GIS的空间数据结构特征。

**6.评价：**GIS系统在农业中的相关应用对农业生产活动等的价值。

**第三章 遥感技术及其应用**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：遥感概念及基本原理，遥感信息的获取接收原理。

**2. 一般掌握**： 遥感数字图像处理方法，遥感数据处理方法及典型遥感软件介绍。

**3. 熟练掌握**：遥感在精细农业中的应用。

**（二）考核内容**

（1）遥感系统的组成。

（2）地物、植物的反射特性及遥感的农业应用。

（3）考查学生交流沟通能力，是否对遥感技术有一定的理解。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 遥感概念及基本原理。

**2.领会**：遥感信息的获取接收原理。

**3.应用**： 典型的遥感软件。

**4.分析：** 遥感在精细农业中的应用。

**5.综合**： 遥感技术的原理及其在农业中的应用。

**6.评价：** 遥感技术对传统农业带来的变化。

**第四章 精细农业与智慧农业支撑技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**： 决策系统的概念、类型和特征；农业机械自动导航技术及其应用；农业航空技术发展现状与趋势。

**2. 一般掌握**： 农业智能管理分区技术；智能化农业作业技术装备；农业低空遥感技术与装备。

**3. 熟练掌握**：精确管理决策支持系统的农业应用；具有测试功能的谷物联合收获机；农业航空植保喷施技术与装备。

**（二）考核内容**

（1）理解多学科交叉，感受不同学科给农业发展带来的影响。

（2）精细农业与智慧农业支撑技术的基本原理。

（3）考查学生交流沟通能力，是否对农业航空技术有一定的理解。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 决策系统的概念、类型和特征；农业机械自动导航技术；农业航空技术发展现状与趋势；精细农业数据模型和交换标准。

**2.领会**：农业智能管理分区技术。

**3.应用**： 多种农业航空技术，包括低空遥感，植保喷洒，与空中撒播作业技术。

**4.分析：** 不同支撑技术所运用的不同学科知识。

**5.综合**： 不同支撑技术在农业中的应用。

**6.评价：** 不同支撑技术给传统农业带来的变化。

**第五章 精细农业与智慧农业的典型应用**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**： 果园精细管理技术与水产精细养殖技术。

**2. 一般掌握**： 多学科融合，充分发挥智能化技术的优势。

**3. 熟练掌握**： 精细农业的发展前景。

**（二）考核内容**

（1）理解多学科融合，充分发挥智能化技术的优势。

（2）精细农业的发展前景。

（3）考查学生交流沟通能力，是否对精细农业与智慧农业的应用有一定的理解。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 果园精细管理技术的主要构成。

**2.领会**：水产精细养殖技术的关键技术。

**3.应用**： 运用所学精细农业与智慧农业支撑技术。

**4.分析：** 典型应用中所应用到的技术。

**5.综合**： 不同应用示范用到不同的技术。

**6.评价：** 在实际应用中，常见多学科融合协作解决一个工程应用问题。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

无

**四、考核方式**

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占40%，主要包括：平时作业占20%、课堂讨论占20%。

2、期末成绩占60%，采用考查方式。就精细农业与智慧农业相关技术，撰写一篇研究报告。

**五、成绩评定**

1. 平时成绩：平时作业占20%；课堂讨论占20%。

2．期末成绩：采用考查方式。

3. 综合成绩：平时成绩×40%+期末成绩×60%。

**六、考核结果分析反馈**

精细农业与智慧农业结果以各部分的评定成绩公布给每位同学。通过学生对课堂情况的反馈，持续改进本课程的教学与学习方式，为本专业的人才培养目标服务，也为下一届学生们的学习本课程提供参考。

# C语言设计基础

（Foundation of Programming in C）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021551 | **课程学时：**40 | **课程学分：**2.5 |
| **主撰人：**张浩 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的性质和地位**

本课程是电子信息工程专业的基础课，对培养学生的计算机知识、算法和程序设计能力，以及计算机应用综合素质等方面起到基础性和先导性的重要作用。通过本课程的学习，使学生能够更加深入地了解计算机语言，了解程序设计技术的发展过程，理解一门高级程序设计语言的基本构成，掌握C语言的数据表达和流程控制方法，掌握程序设计的基本思想和过程。使学生初步掌握基本的程序设计过程和技巧，掌握集成化程序开发环境的使用和程序的调试方法，具备基本的分析问题和利用计算机求解实际问题的能力，着重培养学生的计算思维能力、程序设计能力以及自主学习能力。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第一章 程序设计基础知识**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：C语言的概念、发展和特点，算法的定义。

**2. 一般掌握**：C语言程序的基本组成，算法的特征，结构化程序设计方法。

**3. 熟练掌握**：算法的表示方法，掌握算法设计的基本原则，C语言程序的运行过程。

**（二）考核内容**

C语言的基本组成，运行C程序的步骤和方法，算法的特征，算法的表示方法，结构化程序设计方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：算法的特征。

**2.领会**：结构化程序设计方法和原则，C语言程序的基本组成。

**3.应用**：运行C程序的步骤和方法，算法的流程图和N-S流程图表示。

**第二章 顺序程序设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：基本数据类型，常量和变量的定义和使用。

**2. 一般掌握**：不同数据类型的表示范围，数据的强制类型转换。

**3. 熟练掌握**：变量的命名规则，算术运算符的功能、优先级和结合性，不同类型数据间的混合运算，赋值语句，数据的输入输出。

**（二）考核内容**

C语言的基本数据类型的表示，算术运算符的优先级和结合性，C语言表达式，赋值语句，数据的输入输出。

**（三）考核要求**

**1.识记**：C语言基本数据类型的常量表示、不同类型变量的使用方法、强制类型转换。

**2.领会**：变量的命名规则，运算符的优先级和结合性。

**3.应用**：不同数据类型的混合运算，赋值运算，数据的输入输出。

**第三章 选择结构程序设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：条件判断的表达。

**2. 一般掌握**：关系运算符和关系表达式，逻辑运算符和逻辑表达式，条件运算符和条件表达式，break语句的使用。

**3. 熟练掌握**： if语句和if语句的嵌套，switch语句。

**（二）考核内容**

关系运算、逻辑运算和条件运算，if语句实现单分支结构程序，switch语句实现多分支选择结构。

**（三）考核要求**

**1.识记**：条件判断的表达。

**2.领会**：关系运算符和关系表达式，逻辑运算符和逻辑表达式，条件运算符和条件表达式，break语句的使用。

**3.应用**：if语句和if语句的嵌套实现单分支选择结构，switch语句实现多分支选择结构。

**第四章 循环结构程序设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：循环的基本概念。

**2. 一般掌握**：循环条件的建立过程，break语句和continue语句的使用。

**3. 熟练掌握**：三种循环语句的格式和用法。

**（二）考核内容**

while、do…while和for循环结构程序，循环的嵌套使用。

**（三）考核要求**

**1.识记**：循环的基本概念。

**2.领会**： break语句和continue语句的使用。

**3.应用**：while循环结构，do…while循环结构，for循环结构和for循环嵌套。

**第五章 数组**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：数组的基本概念。

**2. 一般掌握**：常用字符串处理函数的使用方法。

**3. 熟练掌握**：一维数组、二维数组和字符数组的定义、初始化以及数组元素的引用方法。

**（二）考核内容**

一维数组、二维数组和字符数组的定义、初始化以及引用方法，常用字符串处理函数。

**（三）考核要求**

**1.识记**：数组的概念，字符数组的概念。

**2.领会**：字符串处理函数。

**3.应用**：一维数组、二维数组和字符数组的定义、初始化和引用。

**第六章 函数**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：函数的定义，变量的存储方式。

**2. 一般掌握**：函数的嵌套使用和递归调用，数组作为函数参数，局部变量和全局变量。

**3. 熟练掌握**：函数的定义和调用方法。

**（二）考核内容**

函数的定义和调用，函数的嵌套使用和递归调用，数组作为函数参数，局部变量和全局变量。

**（三）考核要求**

**1.识记**：函数的定义，实参和形参的概念，函数返回值的作用。

**2.领会**：函数的嵌套调用和递归调用，局部变量和全局变量。

**3.应用**：正确定义和调用函数，数组作为函数的参数。

**第七章 指针**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：指针和指针变量的基本概念。

**2. 一般掌握**：指针和地址的关系，指针与数组和字符串的关系。

**3. 熟练掌握**：指针变量的定义、初始化、赋值和引用，指针变量的基本运算。

**（二）考核内容**

指针的基本概念，指针变量的定义、赋值和引用，指针变量的基本运算，指针与数组的关系，指针与字符串的关系。

**（三）考核要求**

**1.识记**：指针与指针变量的概念，指针与地址运算符。

**2.领会**：数组名与地址和指针的关系，一维数组下标与指针之间的关系，通过指针引用字符串的方法。

**3.应用**：指针变量的定义、赋值、引用和基本运算。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1. 要求学生熟悉Visual C++ 6.0编程环境、掌握C语言基本数据类型的正确输入输出方法。

2. 要求学生熟练运用if语句和switch语句进行单分支和多分支选择结构程序的编写，可以自行调试修改程序。

3. 要求学生学会利用while语句，do…while语句和for语句编写循环程序，可以自行调试修改程序。

4. 要求学生掌握一维数组和二维数组定义、初始化和引用等相关程序的编写；学会字符数组定义、赋值和输入输出相关程序的编写；可以自行调试修改程序。

5. 要求学生掌握利用函数的定义编写程序的方法；可以自行调试修改程序。

**四、考核方式**

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1. 平时成绩占40%，主要包括：课堂表现占10%、课后作业占10%、上机实验占20%。其中课堂表现主要从学生课堂测试、讨论、提问等环节进行考查，可以借助线上教学平台如雨课堂实施教学活动并进行综合打分；课后作业根据学生作业的完成情况和答题正确率，可以借助线上教学平台如学习通实施教学活动并进行打分；上机实验根据学生上机实操和实验报告进行综合打分。具体成绩评定参考评分标准表进行执行。
2. 期末成绩占60%，考试采用闭卷笔试方式。考试范围应涵盖所有讲授及自学的内容，考试内容应能客观反映出学生对本门课程主要概念的记忆、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。考试题型以判断题、单项选择题、程序填空题、程序改错题、编程题为主。

3、理论教学考核方式包括平时过程性考核评价和期末闭卷考试，其中过程性考核评价包括出勤、小组讨论、课堂表现、课堂测试、课堂动手实践、课后作业等多元考核环节，期末闭卷考试包括选择题、判断题、填空题、改错题、编程题等多种题型。

4、实践教学考核方式主要为过程性考核评价，包括出勤情况，课堂表现，任务完成情况、实验报告等多元考核环节。

**五、成绩评定**

1.平时成绩占40%，主要包括：课堂表现占10%、课后作业占10%、上机实验占20%。

2.期末成绩占60%，考试采用闭卷笔试方式。

3.综合成绩=平时成绩×40%+期末成绩×60%。

**六、考核结果分析反馈**

1. 考核结果如何向学生反馈。

（1）阶段性考核反馈：课堂测试采用客观题形式，并利用线上教学工具如雨课堂进行实施，学生做完即可获得考核结果；课后作业采用主观题形式，并利用线上教学工作如学习通进行实施，学生完成后线上提交，采用学生互评或教学批改形式，待学生提交完成后及时批改，确保学生能够及时了解自己的表现。

（2）终结性考核反馈：考试结束后，将本次课程成绩构成和评定方式、试卷特点和成绩分析等，通过交谈、网络、邮箱等多种途径及时与学生进行沟通，对每位学生进行有针对性的指导和反馈，以帮助学生更好地进行下一步的学习。

2. 基于学生考核结果，如何改进课堂教学。

（1）教学内容调整：根据学生考核结果的分析，了解学生在哪些基础知识点或程序设计方法上存在不足。通过调整教学内容，加强对薄弱环节的讲解和练习，确保学生能够全面理解和掌握重要概念和技能。

（2）教学方法优化：多种教学方法或教学活动并举，提高学生的参与度，激发学生的学习兴趣，例如提供更多的案例分析、实践演练或小组合作等活动。

# 创新思维与方法

（Innovative Thinking and Its Methods)

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021560** | **课程学时：16** | **课程学分：1** |
| **主撰人：夏家曦** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

本课程是专业选修课，课程内容具有普遍适用性。自主创新，思维带路，方法先行。本课程旨在培养学生的创新思维，传授创新方法，通过探索创新思维过程，揭示创新思维本质，对创新思维方法和理论进行梳理，以此为基础引导学生有意识地运用创新思维进行选择、策划、创意、设计和解决问题。通过本课程学习，使学生了解教学创新的理论、规律、途径和方法，增强创新意识，提高创新能力。为学生学习专业课和参加各项学科竞赛提供创新思维方法。同时，通过学习培养科研兴趣，提高学生的专业素养，为做好本科毕业论文（设计）以及今后从事深入的科学研究工作打下坚实基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

本课程以创新思维方法为基础，介绍创新基本内涵与基本过程，并对创造性思维方式、创新方法、技术运用及发明原理等各个环节进行介绍。帮助学生掌握创新方法的特点，了解创新的基本步骤和要求，具备创造性思考的能力，全面理解和应用创新思维与方法，为未来的创新和实践活动打下坚实的基础。

**第一章 创新基本概念**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：创新创造基本概念。

**2. 一般掌握**：创新分类及创造体系。

**3. 熟练掌握**：知识创新内涵及特征。

**（二）考核内容**

创新分类及创造体系，知识创新内涵及特征。

**（三）考核要求**

**1.识记**：知识创新的特征，创新创造体系。

**2.领会**：创新的价值。

**第二章 思维定势**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：思维定势基本概念。

**2. 一般掌握**：思维定势主要特征及表现方式。

**3. 熟练掌握**：思维定势的作用。

**（二）考核内容**

思维定势主要特征、表现方式，思维定势解决问题的过程。

**（三）考核要求**

**1.识记**：思维定势主要特征。

**2.领会**：思维定势表现及作用过程。

**3.分析：**思维定势解决问题过程。

**第三章 创造性思维方式**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：创造性思维的基本概念。

**2. 一般掌握**：创造性思维的不同方式。

**3. 熟练掌握**：创新思维分析问题。

**（二）考核内容**

不同方式的创造性思维及应用。

**（三）考核要求**

**1.识记**：创造性思维方式的概念与方法。

**2.领会**：创造性思维分析问题过程。

**第四章 创造性思维技法**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：创造性思维技法的概念。

**2. 一般掌握**：创造性思维技法分类和特点。

**3. 熟练掌握**：创造性思维技法的运用。

**（二）考核内容**

创造性思维的概念、分类和特点，会选择合适的创造性思维技法分析实际科学问题。

**（三）考核要求**

**1.识记**：创造性思维技法的基本概念。

**2.领会**：不同创造性思维技法的特点。

**3.分析**：创造性思维技法分析问题过程。

**第五章 TRIZ创新方法基础**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：TRIZ的发展过程。

**2. 一般掌握**：TRIZ的重要概念。

**3. 熟练掌握**：TRIZ的核心思想。

**（二）考核内容**

TRIZ创新方法的重要概念及核心思想。

**（三）考核要求**

**1.识记**：TRIZ创新方法的重要概念。

**2.领会**：TRIZ创新方法的应用。

**第六章 技术系统进化规律**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：技术系统进化规律的发展。

**2. 一般掌握**：技术系统进化法则。

**3. 熟练掌握**：S曲线及其应用。

**（二）考核内容**

技术系统基本进化规律及法则，S曲线的应用。

**（三）考核要求**

**1.识记**：技术系统进化规律及法则。

**2.领会**：S曲线的特性及实际应用。

**第七章 发明的原理及其运用**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：发明的由来及基本概念。

**2. 一般掌握**：发明的基本原理。

**3. 熟练掌握**：发明方法的应用。

**（二）考核内容**

发明创造的基本概念、原理及发明方法应用。

**（三）考核要求**

**1.识记**：基本发明原理。

**2.领会**：发明方法的应用。

**3.综合：**根据发明原理形成个人发明成果。

**四、考核方式**

考核方式包括过程性考核评价方式和终结性评价方式：

1.过程性考核评价方式：主要包括课堂表现（考核频次为10次，占比10%）、测试（考核频次为5次，占比10%）及课堂讨论（考核频次为2次，占比20%）。

2.终结性评价方式：以结题报告的形式，通过开放性的题目考查学生对课程内容的理解和应用能力，同时考察学生的创新能力和综合素质。要求学生以创新创造方法为基础，规划目标，完成个人专业相关发明创造，并进行PPT汇报。考核频次为1次，占比60%。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：主要包括课堂表现占10%、测试占10%、讨论占20%。

2.期末成绩：主要采用考查的形式，占60%。

3.综合成绩：平时成绩×40% + 期末成绩×60%。

**六、考核结果分析反馈**

课程各环节成绩会通过学习通实时反馈给每位同学，帮助学生及时掌握自身对课程内容的掌握程度。通过与学生直接沟通交流或采用问卷等形式，掌握学生对课堂内容、授课形式等情况的反馈，根据学生的反馈结果，修正教学材料、课堂活动或案例，以提供更具挑战性和实践性的学习机会，激发学生的创新思维和实践能力，从而达到服务本专业人才培养的目标。

# 农业机器人创新设计

（Innovative Design of Agricultural Robots)

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021561** | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：吴俊锋** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

农业机器人是一门多学科综合交叉的边缘学科，它涉及机械、电子、运动学、动力学控制理论、传感检测、计算机技术和人机工程，是一门理论与应用相结合的专业方向课程。机械手臂是典型的机电一体化装置，它不是机械、电子的简单组合，而是机械、电子、控制、检测、通信和计算机的有机融合，通过本课程的学习，使学生了解农业机械手臂的机构设计，掌握其运动学与动力学分析以及机械手臂控制和使用的技术要点和基础理论，综合运用所使学生对机械手臂有一个全面、深入的认识。培养学生利用基础理论和专业知识进行机械手臂相关设计的能力。

**二、理论教学部分的考核目标**

《农业机器人创新设计》介绍农业机械手臂的运动学，动力学，轨迹规划，传感装置以及农业机械手臂的驱动与控制。通过本课程，学生需要掌握农业机械手臂的运动学与动力学分析以及机械手臂传感技术和驱动控制方法，培养学生利用基础理论和专业知识进行机械手臂相关设计的能力。课程目标如下:

课程目标 1:掌握农业机械手臂运动学与动力学分析、控制和使用的技术要点和基础理论；

课程目标 2:对机械手臂和传感有一个全面、深入的认识，培养学生利用基础理论和专业知识进行机械手臂相关设计的能力。

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：机器人的定义及其发展历程；农林机器人的概念和作用；无人农场及其智能化机器系统的概念和特点。

**2. 一般掌握**：机器人的基本概念和发展现状；

**3. 熟练掌握**：无人农场及其智能化机器系统的定义和发展；农林机器人的技术特点和应用领域；无人农场智能化机器系统的设计和优化方案。

**（二）考核内容**

**1.知识考核：** 机器人的定义和特点；农林机器人的概念和特点；无人农场概念和特点。

**2.能力考核：** 机器人技术的历史及其发展现状；农林机器人的技术组成和应用场景；无人农场智能化机器系统的技术组成和应用场景。

**3.素质考核**：培养学生的自主思考能力，通过讨论、思考机器人发展方向、改善控制系统等等问题，评估学生的思考方法和能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机器人的基本概念和发展历程；农林机器人的概念和技术特点；无人农场和智能化机器系统的概念和特点。

**2.领会**：机器人技术在社会中的应用；农林机器人在农业生产中的应用场景和优势；无人农场智能化机器系统的应用场景和技术组成。

**3.应用**：机器人技术解决实际问题；农林机器人提高农业生产效益；无人农场智能化机器系统解决实际问题；机器人机身结构解决实际问题。

**4.分析：**机器人技术发展的优势和趋势；农林机器人在农业生产中的发展前景；无人农场智能化机器系统的发展前景。

**5.综合**：不同领域机器人应用的特点和需求；农林机器人技术和农业生产的需求；无人农场智能化机器系统的设计和优化方案。

**6.评价：**机器人技术对现代社会的影响和作用；农林机器人对农业生产的影响和作用；无人农场智能化机器系统对现代农业的影响和作用。

**第二章 机器人的机械结构**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：机器人的机身结构和特点；机器人的臂部结构和特点；机器人的腕部结构和特点。

**2. 一般掌握**：机器人机身结构的设计原理和应用场景；机器人臂部结构的设计原理和应用场景；机器人腕部结构的设计原理和应用场景。

**3. 熟练掌握**：机器人机身结构的设计和优化方案；机器人臂部结构的设计和优化方案；机器人腕部结构的设计和优化方案。

**（二）考核内容**

**1.知识考核：** 机器人机身结构的概念和特点；机器人臂部结构的概念和特点；机器人腕部结构的概念和特点。

**2.能力考核：** 机器人臂部结构的设计原理和应用场景；机器人腕部结构的设计原理和应用场景；机械手的结构和应用场景。

**3.素质考核**：机器人机身结构的设计和优化方案；机器人臂部结构的设计和优化方案；机器人腕部结构的设计和优化方案。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机器人的基本概念和发展历程；农林机器人的概念和技术特点；无人农场和智能化机器系统的概念和特点。

**2.领会**：机器人机身结构的设计原理和应用场景；机器人臂部结构的设计原理和应用场景；机器人腕部结构的设计原理和应用场景。

**3.应用**：机器人机身结构解决实际问题；机器人臂部结构解决实际问题；机器人腕部结构解决实际问题。

**4.分析：**机器人机身结构的发展趋势；机器人臂部结构的发展趋势；机器人腕部结构的发展趋势。

**5.综合**：机器人机身结构的设计和优化方案；机器人臂部结构的设计和优化方案；机器人腕部结构的设计和优化方案。

**6.评价：**机器人机身结构对机器人技术的影响和作用；机器人臂部结构对机器人技术的影响和作用；机器人腕部结构对机器人技术的影响和作用。

**第三章 机器人手部结构**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：机械手的分类和特点；软体柔性机械手的概念和特点；仿生多指灵巧手的概念和特点；机械手在农业生产中的应用。

**2. 一般掌握**：机械手在农业生产中的应用；软体柔性机械手的结构和应用场景；仿生多指灵巧手的结构和应用场景；机械手在不同农业场景中的应用案例。

**3. 熟练掌握**：机械手的设计和优化方案；软体柔性机械手的设计和优化方案；仿生多指灵巧手的设计和优化方案；机械手在农业生产中的设计和优化方案。

**（二）考核内容**

**1.知识考核：** 机械手的分类和特点；软体柔性机械手的概念和特点；仿生多指灵巧手的概念和特点；机械手在农业生产中的应用。

**2.能力考核**：机械手的结构和应用场景；软体柔性机械手的结构和应用场景；仿生多指灵巧手的结构和应用场景；机械手在不同农业场景中的应用案例。

**3.素质考核**：机械手的设计和优化方案；软体柔性机械手的设计和优化方案；仿生多指灵巧手的设计和优化方案；机械手在农业生产中的设计和优化方案。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机械手的分类和特点；软体柔性机械手的概念和特点；仿生多指灵巧手的概念和特点；机械手在农业生产中的应用。

**2.领会**：机械手的结构和应用场景；软体柔性机械手的结构和应用场景；仿生多指灵巧手的结构和应用场景；机械手在不同农业场景中的应用案例。

**3.应用**：机械手解决实际问题；软体柔性机械手解决实际问题；仿生多指灵巧手解决实际问题；机械手解决实际农业生产问题。

**4.分析**：不同类型机械手的优缺点；软体柔性机械手的优势和不足之处；仿生多指灵巧手的设计原理和特点；机械手在农业生产中的优势和不足。

**5.综合**：机械手设计和优化方案；软体柔性机械手设计和优化方案；仿生多指灵巧手的设计和优化方案；机械手在农业生产中的设计和优化方案。

**6.评价：**机械手对机器人技术的影响和作用；软体柔性机械手对机器人技术的影响和作用；仿生多指灵巧手对机器人技术的影响和作用；评价机械手在农业生产中的作用和应用前景。

**第四章 传感器**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：外部和内部传感器的基本原理和分类；多传感器信息融合的现状和应用。

**2. 一般掌握**：传感器的应用范围和工作原理；传感器的分类和特点；多传感器信息融合的基本方法。

**3. 熟练掌握**：传感器的选择和配置方法；多传感器信息融合解决实际问题。

**（二）考核内容**

**1.知识考核：**传感器的基本原理、分类和特点；多传感器信息融合的基本方法和应用。

**2.能力考核**： 能够根据需求选择并配置传感器；能够应用多传感器信息融合解决实际问题。

**3.素质考核**： 具备工程实践精神和创新意识，能够灵活运用科技手段解决实际问题。

**（三）考核要求**

**1.识记**：能够准确描述传感器的分类和特点、多传感器信息融合的基本方法和应用。

**2.领会**：能够理解传感器的工作原理和选择配置方法，能够理解多传感器信息融合的优势和应用场景。

**3.应用**：能够根据需求选择并配置传感器，能够应用多传感器信息融合解决实际问题。

**4.分析**：能够根据需求选择并配置传感器，能够应用多传感器信息融合解决实际问题。

**5.综合**：能够将传感器技术与其他技术相结合，进行系统集成和综合应用。

**6.评价：**能够评价传感器技术的贡献和应用成果，能够评价多传感器信息融合的应用效果和创新价值。

**第五章 机器视觉**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：机器视觉的基本概念和应用领域；对象的光学特性。

**2. 一般掌握**：机器视觉系统的组成和工作原理；单目视觉和双目视觉的基本方法；机器视觉在农业生产中的应用

**3. 熟练掌握**：机器视觉技术的算法和优化方法；机器视觉技术解决实际问题。

**（二）考核内容**

**1.知识考核：** 机器视觉的基本概念和应用领域，对象的光学特性；机器视觉系统的组成和工作原理，单目视觉和双目视觉的基本方法，机器视觉在农业生产中的应用。

**2.能力考核**：能够配置机器视觉系统，并能熟练应用机器视觉技术解决实际问题。

**3.素质考核**：具备工程实践精神和创新意识，能够思考和探索机器视觉技术在新领域的应用。

**（三）考核要求**

**1.识记：**能够准确描述机器视觉的基本概念和应用领域；能够描述机器视觉系统的组成和工作原理；能够描述机器视觉在农业生产中的应用。

**2.领会**：能够理解对象的光学特性；能够理解单目视觉和双目视觉的基本方法和应用场景。

**3.应用**：能够配置和安装机器视觉系统；能够熟练应用机器视觉技术解决实际问题。

**4.分析**：能够分析机器视觉技术的优劣势和限制；能够分析机器视觉技术在具体场景中的优化方法和改进空间。

**5.综合**：能够将机器视觉技术与其他技术相结合；进行系统集成和综合应用。

**6.评价**：能够评价机器视觉技术的应用效果和发展趋势；能够评价机器视觉技术在新领域的创新价值和挑战。

**第六章 控制系统**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：机器人运动学和动力学原理。

**2. 一般掌握**：一般了解机器人运动学和动力学原理。

**3. 熟练掌握**：机器人关节伺服控制、位置控制和力控制；移动机器人控制和机器人编程与语言。

**（二）考核内容**

**1.知识考核：** 机器人运动学、动力学、运动轨迹规划、控制系统结构、机器人伺服控制、位置控制、力控制、移动机器人控制和机器人编程等方面。

**2.能力考核**：要求学生设计和实现机器人的运动轨迹规划、控制和编程任务。

**3.素质考核**：要求学生结合实际应用场景，设计和实现一个具有解决实际问题能力的机器人系统，并进行实际演示。

**（三）考核要求**

**1.识记**：掌握机器人运动学和动力学原理，机器人运动轨迹规划和控制系统的结构和工作原理，掌握机器人伺服控制、位置控制和力控制的算法和应用；

**2.领会**：理解移动机器人控制和机器人编程，把握机器人系统设计和实现的方法和技巧；

**3.应用**：能够设计和实现机器人的运动轨迹规划、控制和编程任务；

**4.分析**：具备分析机器人系统性能和调优的能力；

**5.综合**：具备综合运用机器人控制系统和其他模块进行系统设计和实现的能力；

**6.评价**：具备对机器人系统设计和实现进行评价和改进的能力，通过团队协作完成小组项目并取得好成果。

**第七章 农产品收获机器人**

**（一）学习目标**

**一般了解**：掌握农产品收获机器人的种类和基本原理。

**一般掌握**：了解农产品收获机器人在不同场景中的应用，掌握其中一些类型机器人的工作原理和关键技术。

**熟练掌握**：掌握某一类型农产品收获机器人的具体技术和实现方法，能够设计和实现简单的农产品收获机器人。

**（二）考核内容**

**1.知识考核**：农产品收获机器人的种类和基本原理，某一类型农产品收获机器人的具体技术和实现方法等。

**2.能力考核**：某一类型农产品收获机器人的工作原理和关键技术，能够设计和实现简单的农产品收获机器人。

**3.素质考核**：良好的动手能力、创新思维能力和团队合作能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：掌握农产品收获机器人的种类、基本原理和应用场景，熟练掌握某一类型农产品收获机器人的工作原理。

**2.领会**：理解农产品收获机器人应用的必要性和意义，了解农产品收获机器人中的核心技术和理论。

**3.应用**：能够分析农产品收获机器人应用场景并设计相应的解决方案，能够实现某一类型农产品收获机器人。

**4.分析**：能够分析农产品收获机器人中不同部件的作用和关系，能够分析机器人出现问题的原因并提出解决方案。

**5.综合**：能够运用所学知识，设计和实现较为复杂的农产品收获机器人，对整个系统进行调试和优化。

**6.评价**：能够对农产品收获机器人进行评价和改进，提高机器人的可靠性和性能。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1. 学生需参加机器人实验和实习，熟练掌握机器人的操作和维护；

2. 学生需参观学习设计和制作不同类型的农业机器人，了解特定的功能。

**四、考核方式**

考核方式包括过程性考核评价方式和终结性评价方式：

1. 过程性考核评价方式

**课堂表现**：包括学生的提问、回答问题、课堂笔记等。考核频次为10次，占比20%。

1. 终结性评价方式

**课程报告**：通过开放性的题目来考察学生对课程内容的理解和应用能力，同时考察学生的创新能力和综合素质。考核频次为1次，占比40%。

**实验报告**：通过每次实验学习后撰写实验报告考察学生动手、操作和思考能力。考核频次为7次，占比40%

1. **成绩评定**

1.平时成绩：主要包括课堂表现占比20%。

2.期末成绩：主要采用课程报告的形式，占比40%。

3.实验成绩：实验课后撰写实验报告，占比40%

3.综合成绩：平时成绩×20% + 期末成绩×40%+ 实验成绩×40%。

**六、考核结果分析反馈**

1. 分析学生的考核结果并给出评价；

2. 根据学生的反馈和评价改进教学方案；

3. 定期对学生进行反馈和指导，提高教学效果。

电子信息专业英语

（Electronic Information Professional English）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021562 | **课程学时：**16 | **课程学分：**1 |
| **主撰人：**左杏璇 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

本课程“电子信息专业英语”是一门选修的专业类课程，是一门工具性课程，涵盖了电子科学与技术、信息与通信工程和计算机科学与技术专业课的主要内容，同时还涉及近年来信息技术研究的发展与应用新技术。通过本课程的学习，让学生在现有专业知识结构和英语水平的基础上，了解专业英语特点，熟悉专业英语词汇和术语，增强英语科技文献资料的阅读理解、翻译和写作能力，提高运用英语进行技术交流和获取专业知识的能力，将英语学习与专业知识的获取和处理有效结合，真正发挥英语语言工具的实际效用，为学生个人发展和素质的提升奠定坚实的基础。课程教学主要采用启发式、互动式教学方法进行，以提高学生学习兴趣。并利用合作教学法进行辅助，即开展某个专题的小组交流。

**二、理论教学部分的考核目标**

通过本课程的学习，让学生在现有专业知识结构和英语水平的基础上，了解专业英语特点，熟悉专业英语词汇和术语，增强英语科技文献资料的阅读理解、翻译和写作能力，提高运用英语进行技术交流和获取专业知识的能力，将英语学习与专业知识的获取和处理有效结合，真正发挥英语语言工具的实际效用，为学生个人发展和素质的提升奠定坚实的基础。

**第一章 电路基础**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：模拟信号与数字信号的基本原理，欧姆定律基本概念，逻辑门基本类型和运算放大器主要技术指标。

**2. 一般掌握**：模拟信号与数字信号、欧姆定律、逻辑门和运算放大器的专用术语。

**3. 熟练掌握**：模拟信号与数字信号、欧姆定律、逻辑门和运算放大器的翻译与缩写。

**（二）考核内容**

（1）模拟信号与数字信号的基本原理、欧姆定律基本概念、逻辑门基本类型和运算放大器主要技术指标的英文表述。

（2）模拟信号与数字信号的基本原理、欧姆定律基本概念、逻辑门基本类型和运算放大器主要技术指标的英文专业术语。

**（三）考核要求**

**1.识记**：模拟信号与数字信号的基本原理。

**2.领会**：欧姆定律基本概念。

**3.应用**：运算放大器主要技术指标。

**4.分析：**逻辑门基本类型。

**5.综合**：学生上课互动，课堂讨论情况及作业情况。

**6.评价：**评估学生的专业英语词汇记忆情况，同时评估学生在学习团队中的沟通情况。

**第二章 半导体**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：集成电路设计，半导体生产过程，及IC封装技术。

**2. 一般掌握**：版图的概念，集成电路制造的步骤

**3. 熟练掌握**：模拟信号与数字信号、欧姆定律、逻辑门和运算放大器的翻译与缩写。

**（二）考核内容**

（1）集成电路设计，半导体生产过程及IC封装技术的相关英文表述。

（2）学生小组英文沟通交流能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：半导体的相关英文专业术语。

**2.领会**： 理解半导体器件的基本工作原理和应用前景。

**3.应用**： 根据需要选择合适的半导体器件。

**4.分析：** 半导体器件的工作原理和特性。

**5.综合**： 多种半导体器件的工作原理和特性。

**6.评价：** 对学生半导体专业英语术语及半导体原理特性理解做出评价。

**第三章 通信计算机**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**： 光纤通信与移动通信的发展过程。

**2. 一般掌握**： 蓝牙技术的基本原理和无线局域网的结构。

**3. 熟练掌握**： 相关英语术语。

**（二）考核内容**

（1）光纤通信的原理、特点和应用场景；移动通信的原理、特点和应用场景；蓝牙技术的原理、特点和应用场景；无线局域网的原理、特点和应用场景。

（2）学生就通信计算机内容英文讨论沟通能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：了解光纤通信和移动通信的发展历程。

**2.领会**：蓝牙技术的基本原理及无线局域网的结构。

**3.应用**：能够根据学习的专业词汇，读懂通信计算机类相关文献。

**4.分析：**不同场景，采用不同的通信方式。

**5.综合**：对现有不同技术优缺点做出综合概述。

**6.评价：**课堂学习情况，就不同通信技术区别英语沟通讨论情况。

**第四章 仪表使用**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**： 了解万用表、示波器及信号发生器的使用方法。

**2. 一般掌握**： 万用表、示波器和信号发生器不同按键功能。

**3. 熟练掌握**： 万用表、示波器和信号发生器英文专业术语。

**（二）考核内容**

（1）万用表、示波器和信号发生器的使用方法。

（2）万用表、示波器和信号发生器的相关英文专业术语掌握情况。

**（三）考核要求**

**1.识记**：万用表、示波器和信号发生器的相关英文专业术语。

**2.领会**： 万用表、示波器和信号发生器的工作原理。

**3.应用**： 仪表的操作和使用流程。

**4.分析：** 仪器的数据，对结果进行合理的解释。

**5.综合**： 不同仪器进行多维度的测量和数据处理。

**6.评价：** 能够对仪器进行工作性能和数据准确性进行评价。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1. 对实验原理和基本知识理解。

2.对基本操作、基本技术掌握，对实验方法掌握。

3.实验结果正确性(灵敏度、分辨率、准确度和精密度等)。

4.原始数据的记录，数据处理的正确性。

5.英文实验报告的书写完整性。

6.实验过程中的综合能力、科学品德和科学精神。

**四、考核方式**

课程考核由平时成绩与期末成绩相结合的方式进行。

1、平时成绩占40%，主要包括：平时作业占20%、实验占20%。

2、期末成绩占60%，采用考查方式。就电子信息工程专业检索一篇论文，应用所学专业英语知识对摘要及引言进行翻译。

**五、成绩评定**

1. 平时成绩：平时作业占20%；实验占20%。

2．期末成绩：采用考查方式。

3. 综合成绩：平时成绩×40%+期末成绩×60%。

**六、考核结果分析反馈**

电子信息专业英语的考核结果以各部分的评定成绩公布给每位同学，目的是充分调动学生的学习积极性，持续改进本课程，为本专业的人才培养目标服务，也为下一届学生们的学习本课程提供参考。

科研基本方法

（Basic Methods of Scientific Research）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021563** | **课程学时：16** | **课程学分：1** |
| **主撰人：李兰兰** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

本课程是专业选修课，课程内容具有普遍适用性。通过学习和实践，获得有效的科研方法和研究思维，对于培养具有创新意识和科研能力的新时代优秀人才具有十分重要的意义。通过本课程的学习，使学生了解科学研究的基本思想方法，获得较为系统的科研基本知识，掌握典型的科研方法和研究技能，提高学生分析问题和解决问题的能力，为学生学习专业课和参加各项学科竞赛提供科学的思维习惯和研究方法。同时，通过学习培养学生严谨求实的科研态度，提高学生的科学研究素养，为做好本科毕业论文（设计）以及今后从事深入的科学研究工作打下坚实基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

本课程以科研基本方法为基础，介绍科研基本内涵与基本过程，并对科研选题、科研方法、科研思维及论文撰写等各个环节进行介绍。帮助学生掌握科研基本方法的性质和特点，理解科研工作的基本要求和步骤，具有发现、分析和解决问题的能力，理解科研素养的内涵，培养辩证思维和求实精神。

**第一章 科研与科研方法**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：科研、科研方法的概念及分类。

**2. 一般掌握**：科研的特征、对象与价值。

**3. 熟练掌握**：科研方法的作用及开放性。

**（二）考核内容**

科研的特征和价值，科研方法的概念和作用。

**（三）考核要求**

**1.识记**：科研的特征，科研方法的概念。

**2.领会**：科研的价值，科研方法的作用。

**第二章 科研过程与程序**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：科研基本过程。

**2. 一般掌握**：技术科学研究的一般过程。

**3. 熟练掌握**：自然科学研究的一般过程。

**（二）考核内容**

科研基本过程，分析实际科学问题的科研过程。

**（三）考核要求**

**1.识记**：科研基本过程。

**2.领会**：自然科学研究、技术科学研究的一般过程。

**3.分析：**具体科学问题的研究过程。

**第三章 问题分析与选题**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：问题的层次分析概念、方法。

**2. 一般掌握**：课题来源、类型。

**3. 熟练掌握**：选题原则与选题方式。

**（二）考核内容**

科研问题的层次分析方法，科研问题的类型，选题的原则和方式。

**（三）考核要求**

**1.识记**：问题的层次分析概念和方法。

**2.领会**：科研问题的来源和类型，选题原则和方式。

**第四章 科研方法及启示**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：科研方法层次的概念。

**2. 一般掌握**：经典科研方法分类和特点。

**3. 熟练掌握**：现代科研方法分类和特点。

**（二）考核内容**

现代科研方法的概念、分类和特点，会选择合适的方法分析实际科学问题。

**（三）考核要求**

**1.识记**：科研方法层次的概念。

**2.领会**：经典科研方法、现代科研方法的分类和特点。

**3.分析**：具体科研问题的研究方法。

**第五章 科研思维及培养**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：科研思维的概念。

**2. 一般掌握**：典型科研思维的特点。

**3. 熟练掌握**：创新思维的培养方法。

**（二）考核内容**

科研思维的概念、特点，创新性科研思维的培养。

**（三）考核要求**

**1.识记**：科研思维的概念。

**2.领会**：典型科研思维的特点，创新型科研思维的培养。

**第六章 论文、专利撰写与发表**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：论文、专利的特点和类型。

**2. 一般掌握**：论文投稿和发表规程，专利撰写和申请流程。

**3. 熟练掌握**：论文撰写规范。

**（二）考核内容**

科研论文、专利的特点，论文撰写规范和发表规程。

**（三）考核要求**

**1.识记**：论文、专利的特点和类型。

**2.领会**：论文撰写规范，专利撰写和申请流程。

**3.综合**：根据具体科研工作正确撰写科研论文。

**第七章 科研素养与科研道德规范**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：素质与素养的概念，科学素养的概念。

**2. 一般掌握**：科技创新素质的概念，科研有效监控方法。

**3. 熟练掌握**：科研素质培养方法，科研中的道德规范。

**（二）考核内容**

科研素养和科研道德规范的概念，科研素质的培养方法，在科研工作中遵守道德规范。

**（三）考核要求**

**1.识记**：科学素养和科技创新素质的概念。

**2.领会**：科研素质的培养方法，科研中的道德规范。

**三、实验教学部分的考核要求**

1.实验一：课程实践训练。要求：自选主题，完成一份科研计划报告书。

2.实验二：科研论文撰写训练。要求：学生按照科研论文的写作规范，结合专业完成1篇专业文献综述，内容不得少于2000字。

**四、考核方式**

考核方式包括过程性考核评价方式和终结性评价方式：

1.过程性考核评价方式：主要包括课堂表现（考核频次为10次，占比10%）、测试（考核频次为5次，占比10%）及实验（考核频次为2次，占比20%）。

2.终结性评价方式：以结题报告的形式，通过开放性的题目考查学生对课程内容的理解和应用能力，同时考察学生的创新能力和综合素质。要求学生以硕士或博士研究生作为学业规划目标，完成《我的研究生之路》结题报告，并进行PPT汇报。考核频次为1次，占比60%。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：主要包括课堂表现占10%、测试占10%、实验占20%。

2.期末成绩：主要采用考查的形式，占60%。

3.综合成绩：平时成绩×40% + 期末成绩×60%。

**六、考核结果分析反馈**

课程各环节成绩会通过学习通实时反馈给每位同学，帮助学生及时掌握自身对课程内容的掌握程度。通过与学生直接沟通交流或采用问卷等形式，掌握学生对课堂内容、授课形式等情况的反馈，基于考核结果，通过改进教学和学习方式实现“夯实基础，拓展思维，提升能力”的课程目标，灵活使用考核方式，为本专业人才培养目标服务。

# 人工智能导论

（Introduction to Artificial Intelligence）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021564** | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：李贵强** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

人工智能导论课程是人工智能及计算机、自动化和电子信息类专业选修或必选的一门专业课或专业基础课。

本课程全面讲述人工智能的基本原理和技术，包括：人工智能概述、语言工具与开发平台、搜索与问题求解、知识表示与机器推理、机器学习与知识发现、感知-响应与语言交流、智能系统和智能化网络。

本课程引导学生理解人工智能各个分支的原理、方法、应用及发展概况，初步学习和掌握人工智能的基本技术，对人工智能学科有一个全面、概略而具体的认识，获得相关的基本知识和技能，为进一步学习后续课程或从事人工智能的研发奠定宽厚基础，并指引方向。

**二、理论教学部分的考核目标**

了解经典人工智能历史、现状及主要应用领域；全面学习和掌握本课的基础的原理和技术，会全面描述不同知识点的各种方法策略。掌握使用两大知识表示方法及相应搜索技术；理解确定性推理以及不确定性推理；掌握遗传算法、群智能以及人工神经网络；掌握机器学习与模式识别。

**第一章 人工智能概述**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：人工智能的发展简史、研究内容和应用领域。

 人工智能的基本技术，以及人工智能领域的前沿技术。

**2. 一般掌握**：人工智能的发展趋势和前沿技术。

**3. 熟练掌握**：人工智能概念

（注意培养目标的达成度）

**（二）考核内容**

考查学生对人工智能的概念、发展简史、研究内容和应用领域，以及书面表达能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：人工智能的概念

**2.领会**：人工智能的发展简史

**3.应用**：人工智能的具体应用领域

**4.分析：**人工智能的具体应用领域

**5.综合**：课堂听讲情况以及考查论文。

**6.评价：**对学生学习情况做出评价。

**第二章 人工智能应用体验**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：体验中心体验人工智能实体应用。**

**2. 一般掌握：各种AI设备的使用，理解AI设备应用技术原理。**

**3. 熟练掌握：人工智能实体技术内容。**

**（注意培养目标的达成度）**

**（二）考核内容**

**考查学生对人工智能的应用领域，以及书面表达能力。**

**（三）考核要求**

**1.识记：人工智能实体应用**

**2.领会：能够理解自然语言识别、视觉识别、神经网络、视频处理、图像风格迁移、智能寻迹车、智能机械臂、自动驾驶车、生物识别等实验设备的原理，并会操作。**

**3.应用：人工智能实体应用**

**4.分析：理解AI设备应用技术原理**

**5.综合：课堂听讲情况以及考查论文。**

**6.评价：对学生学习情况做出评价。**

**第三章 机器学习与深度学习**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：了解机器学习和深度学习基本概念和应用。**

**2. 一般掌握：机器学习和深度学习基本原理和应用。**

**3. 熟练掌握：理解机器学习和深度学习概念和方法。**

**（二）考核内容**

**考查学生对掌握机器学习和深度学习的实践应用，以及书面表达能力。**

**（三）考核要求**

**1.识记：机器学习和深度学习基本概念**

**2.领会：机器学习和深度学习基本原理**

**3.应用：机器学习和深度学习的基本应用**

**4.分析：机器学习和深度学习应用技术原理**

**5.综合：课堂听讲情况以及考查论文。**

**6.评价：对学生学习情况做出评价。**

**第四章 计算机视觉**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：了解计算机视觉的基本概念和发展史。**

**2. 一般掌握：计算机视觉的基本原理和应用。**

**3. 熟练掌握：计算机视觉的概念和方法。**

**（二）考核内容**

**考查学生对掌握计算机视觉的基本原理和应用，以及书面表达能力。**

**（三）考核要求**

**1.识记：计算机视觉的基本概念**

**2.领会：计算机视觉基本原理**

**3.应用：计算机视觉的基本应用**

**4.分析：计算机视觉的原理**

**5.综合：课堂听讲情况以及考查论文。**

**6.评价：对学生学习情况做出评价。**

**第五章语音识别**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：了解语音识别的基本概念和应用场景。**

**2. 一般掌握：语音识别的基本原理和过程。**

**3. 熟练掌握：语音识别的概念和方法。**

**（二）考核内容**

**考查学生对掌握语音识别的基本原理和应用，以及书面表达能力。**

**（三）考核要求**

**1.识记：语音识别的基本概念**

**2.领会：语音识别基本原理**

**3.应用：语音识别的基本应用**

**4.分析：语音识别的原理和过程。**

**5.综合：课堂听讲情况以及考查论文。**

**6.评价：对学生学习情况做出评价。**

**第六章自然语言处理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：了解自然语言处理的基本概念和应用场景。**

**2. 一般掌握：自然语言处理的基本原理和过程。**

**3. 熟练掌握：自然语言处理的概念和方法。**

**（二）考核内容**

**考查学生对掌握自然语言处理的基本原理和应用，以及书面表达能力。**

**（三）考核要求**

**1.识记：语音识别的基本概念**

**2.领会：自然语言处理基本原理**

**3.应用：自然语言处理的基本应用**

**4.分析：自然语言处理的原理和过程。**

**5.综合：课堂听讲情况以及考查论文。**

**6.评价：对学生学习情况做出评价。**

**第七章自然语言处理**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：了解知识图谱技术的基本概念和应用场景。**

**2. 一般掌握：知识图谱技术的基本原理和过程。**

**3. 熟练掌握：自然语言处理的概念和方法。**

**（二）考核内容**

**考查学生对掌握自然语言处理的基本原理和应用，以及书面表达能力。**

**（三）考核要求**

**1.识记：知识图谱技术的基本概念**

**2.领会：知识图谱技术的基本原理**

**3.应用：知识图谱技术的基本应用**

**4.分析：知识图谱技术的原理和过程。**

**5.综合：课堂听讲情况以及考查论文。**

**6.评价：对学生学习情况做出评价。**

**第八章 行业应用和技术趋势**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解：了解人工智能行业应用和技术趋势。**

**2. 一般掌握：行业应用和技术趋势**

**3. 熟练掌握：了解人工智能在行业中的具体应用，在实际生活中能解释人工智能的具体应用案例。**

**（二）考核内容**

**考查学生对人工智能的行业应用和技术趋势，以及书面表达能力。**

**（三）考核要求**

**1.识记：工智能行业应用和技术趋势**

**2.领会：工智能行业应用和技术趋势**

**3.应用：人工智能的基本应用**

**4.分析：工智能行业应用和技术趋势。**

**5.综合：课堂听讲情况以及考查论文。**

**6.评价：对学生学习情况做出评价。**

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

无

**四、考核方式**

考核方式包括过程性考核评价方式和终结性评价方式：

1.过程性考核评价方式：主要包括课堂表现，分若干开放性话题，分组讨论（考核频次为5次，占比25%）和作业（考核频次为5次，占比15%）。

2.终结性评价方式：以结题报告的形式，通过开放性的题目考查学生对AI基本概念和基本理论的理解和应用能力，同时考察学生的创新能力和综合素质。要求学生以AI在现代农业、工业或军事国防中的应用，完成《我心目中未来##AI》结题报告，并进行PPT汇报。考核频次为1次，占比60%。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：主要包括课堂表现占25%、作业占15%。

2.期末成绩：主要采用考查的形式，占60%。

3.综合成绩：平时成绩×40% + 期末成绩×60%。

**六、考核结果分析反馈**

人工智能的考查结果将公布给每位同学，课下收集同学们对课堂的建议与意见，根据学生的反馈，持续改进本课程的教学方式及教学内容，为本专业培养专业人才，为下一届学生学习本课程提供更优质的教学。

农业信息技术专题

(Special Topics on Agricultural Information Technology)

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：04021565** | **课程学时：16** | **课程学分：1** |
| **主撰人：晋艳云** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

农业信息技术专题是是电子信息专业开设的一门专业选修课程，属于专业拓宽课程。农业信息技术专题课是农业科学与现代信息技术相结合的一门新兴交叉性学科，主要介绍现代信息技术及其在农业领域的应用现状和发展趋势。

**二、理论教学部分的考核目标**

制定《农业信息技术专题》课程的考试大纲是为了使教师和学生在教与学的过程中共同建立明确的目标和要求，使考核成绩能比较正确和客观地反映学生掌握本课程的水平，同时还能起到检验教师教学效果的作用。按照考核大纲进行考核，能够进一步促进课程教学的改革，并为提高教学质量提供依据。通过文件检索、整合，制作PPT，撰写报告，考察学生对农业信息技术及其应用现状和发展趋势的了解程度，同时可以考察学生写作能力。

**第一部分 农业信息技术概述**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业信息技术的发展历程，农业信息技术的作用。

**（二）考核内容**

农业信息技术的发展历程，农业信息技术的作用。

**（三）考核要求**

**1. 领会**：农业信息技术的发展历程，农业信息技术的作用。

**第二部分  农业信息技术基本理论和方法**

**（一）学习目标**

**一般了解**： 了解各种信息技术基本原理，了解农业专家系统。

**（二）考核内容**

农业信息采集、农业数据库系统、农业数据分析、农业遥感监测、地理信息系统、作物模拟模型和农业专家系统等信息技术及其基本原理和应用场景。

**（三）考核要求**

**1.领会**：信息技术基本原理，农业专家系统。

**第三部分 农业信息技术的应用现状及发展趋势**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业信息技术的应用现状及发展趋势

**（二）考核内容**

农业信息技术的应用现状及发展趋势。

**（三）考核要求**

**1.应用**：了解农业信息技术的发展趋势。

**第四部分 学生报告**

**（一）学习目标**

**熟练掌握**：利用Internet网络进行农业数据资源与文献的检索和下载，整合内容，制作汇报PPT

**（二）考核内容**

检索文献资料，整合内容，制作汇报PPT以及汇报演讲能力。

**（三）考核要求**

**1.应用**：检索文献资料，整合内容，制作汇报PPT

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

无

**四、考核方式**

考核方式包括过程性考核评价方式和终结性评价方式：

1.过程性考核评价方式：主要包括课堂表现（考核频次为5次，占比10%）和小组汇报（考核频次为1次，占比40%）。

2.终结性评价方式：以课程报告的形式，通过课程报告考察学生对课程内容的理解和应用能力，同时考察学生的创新能力和综合素质。考核频次为1次，占比50%。

**五、成绩评定**

1.平时成绩：主要包括课堂表现占10%和小组汇报占40%。

2.期末成绩：主要采用课程报告的形式，占50%。

3.综合成绩：平时成绩×50% + 期末成绩×50%。

**六、考核结果分析反馈**

采用教师和学生双向反馈方式，教师将课堂教学中过程性考核评价结果及时反馈给学生，学生可以根据教师反馈结果适时的调整自己的学习方法；同时对学生进行课程考核评价反馈问卷调查，教师可以根据学生反馈结果及时的调整自己的授课进度和授课方法。

# 农业物联网技术与应用

（Agricultural Internet of Things Technology and Application）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021566 | **课程学时：32** | **课程学分：2** |
| **主撰人：吴俊锋** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程的性质和地位**

农业物联网作为新一代信息技术的重要组成部分，是信息化与农业现代化融合的重要切入点，是加快我国农业向“高产、优质、高效、生态、安全”发展的重要驱动力。加快突破低成本农业信息获取技术瓶颈，建立航天卫星、航空遥感、地面物联网联合空地协同的信息实时观测与获取系统，攻克新型农业传感器、动植物生长发育模型、智能分析决策等“卡脖子”技术，创制自主可控的核心技术与智能装备，面向农业全产业、全要素、全系统建立农业物联网创新体系，是我国现代农业发展的重要方向。  
 本课程立足国内外农业物联网发展实践，围绕农业物联网的实际应用，在实践中提出问题，再实践再认识，并对农业物联网发展现状、存在的问题以及未来发展趋势等进行了深入细致的分析，为政府部门指导农业物联网发展、新型农业经营主体应用物联网技术、相关科研院校和企业研发创新提供参考借鉴。本课程是一门本科专业选修课程，旨在介绍农业物联网技术及其在农业生产中的应用。通过本课程的学习，学生可以了解农业物联网技术的发展历程、基本原理、系统结构及其在农业生产中的具体应用。

**二、理论教学部分的考核目标**

本课程帮助学生了解农业物联网技术的定义和特点，以及其在农业生产中的重要性和应用前景；还能使学生了解农业物联网技术在农业生产中的应用案例，包括智能化温室、智能化养殖、智能化种植等；了解农业物联网技术与其他技术的结合，如传感器技术、云计算技术、大数据技术等。课程目标如下:

课程目标1: 根据农业物联网技术的基本原理、系统结构和相关技术标准，设计农业物联网解决方案。

课程目标2: 使用相关工具开发农业物联网系统基本框架，并对系统能够进行模拟与仿真，验证其实际应用可能性。

**第一章 绪论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业物联网的概念和基本原理；

**2. 一般掌握**：农业物联网的技术架构及其关键技术、主要应用场景和相关技术；

**3. 熟练掌握**：农业物联网的应用案例及其实现过程、开发和应用相关工具或平台。

**（二）考核内容**

**1.知识考核**： 物联网的基本概念和特点、技术架构及其关键技术、主要应用场景和相关技术；

**2.能力考核：** 能够分析农业物联网应用的需求和实现方案，使用相关工具和平台进行农业物联网的开发和应用；

**3. 素质考核**：具备团队协作能力和沟通能力；具备农业物联网创新思维和解决问题的能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：农业物联网的技术架构及其关键技术、主要应用场景和相关技术；

**2.领会**：农业物联网应用的效益和意义；

**3.应用**：能够使用相关工具和平台进行农业物联网的开发和应用，独立设计并实现农业物联网的相关应用；

**4.分析：**农业物联网应用中的问题并提出解决方案；

**5.综合**：综合运用所学知识解决实际问题，并能够进行创新应用并取得一定成果；

**6.评价：**能够评价农业物联网应用的优缺点和发展前景。

**第二章 农业物联网产业发展现状**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业物联网在国内外的发展现状和应用情况。

**2. 一般掌握**：农业物联网的相关技术和标准。

**3. 熟练掌握**：农业物联网在环境和动植物体监测、动植物生长模型、精准农业技术与装备、农业自动控制与智能机器人等方面的技术应用。

**（二）考核内容**

**1. 知识考核**：对农业物联网的相关知识进行考查，包括技术、应用、标准等方面的知识。

**2. 能力考核**：通过案例分析、问题解决等方式考查学生对农业物联网相关技术和应用的掌握能力。

**3. 素质考核**：通过课堂表现、团队合作等方式考查学生的综合素质。

**（三）考核要求**

**1.识记**：能够熟记农业物联网相关技术和应用的基本概念和定义。

**2.领会**：能够理解农业物联网在环境和动植物体监测、动植物生长模型、精准农业技术与装备、农业自动控制与智能机器人等方面的技术原理。

**3.应用**：能够运用农业物联网技术解决实际问题，如农作物生长监测、病虫害预测等。

**4.分析：**能够分析农业物联网在农业生产、农产品质量安全监管等方面的优势和劣势。

**5.综合**：能够综合运用所学知识，提出农业物联网在未来的发展方向和应用场景。

**6.评价：**能够客观评价农业物联网的优缺点，并提出改进措施。

**第三章 大田种植物联网**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：大田种植物联网的定义和作用；大田种植物联网的主要内容和应用。

**2. 一般掌握**：大田种植物联网的关键技术，包括大田环境自动监测、作物生理监测、激光平地技术等；大田种植物联网的应用模式，包括棉花精准生产物联网技术应用、农业环境与灾害监控物联网等

**3. 熟练掌握**：大田种植物联网的关键技术原理和应用；熟练掌握大田种植物联网的应用模式。

**（二）考核内容**

**1. 知识考核**：考核学生对大田种植物联网的定义、作用、关键技术和应用模式的掌握程度。

**2. 能力考核**：考核学生分析大田种植物联网的技术原理和应用场景的能力。

**3. 素质考核**：考核学生对大田种植物联网的意识和态度。

**（三）考核要求**

**1.识记**：能够熟记大田种植物联网的定义、作用、关键技术和应用模式。

**2.领会**：能够理解大田种植物联网的关键技术原理和应用场景。

**3.应用**：能够应用大田种植物联网的知识解决实际问题。

**4.分析**：能够分析大田种植物联网的技术优势和应用前景。

**5.综合**：能够综合运用多方面知识，提出创新性解决方案。

**6.评价：**能够对大田种植物联网的优缺点进行评价，并提出改进建议。

**第四章 果园种植物联网**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：果园种植物联网的定义、意义和主要内容。

**2. 一般掌握**：果园种植物联网的关键技术。

**3. 熟练掌握**：果园种植物联网的应用模式。

**（二）考核内容**

**1. 知识考核**： 对果园种植物联网的相关知识的掌握程度。

**2. 能力考核**： 运用所学技术和方法解决果园种植物联网实际问题的能力。

**3. 素质考核**：团队合作、创新思维和实践能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：果园种植物联网的相关概念、技术和应用。

**2.领会**：果园种植物联网的意义和作用，掌握其关键技术和应用模式。

**3.应用**：运用所学技术和方法解决果园种植物联网实际问题。

**4.分析**：具备分析果园种植物联网实际问题的能力，能够提出合理的解决方案。

**5.综合**：能够将所学知识和技能综合运用，解决复杂的果园种植物联网实际问题。

**6.评价：**具有对果园种植物联网应用效果进行评价的能力，能够提出改进意见和建议。

**第五章 设施园艺物联网**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：设施园艺物联网的概念、现状和发展趋势，以及相关的关键技术和应用模式。

**2. 一般掌握**：设施园艺物联网的关键技术，包括环境智能监测控制、水肥一体化智能灌溉、设施园艺机器人和病虫害预警预报与绿色防控等方面的技术，以及相关的应用模式。

**3. 熟练掌握**：设施园艺物联网的关键技术和应用模式，能够应用这些技术和模式进行设施园艺的智能管理和控制。

**（二）考核内容**

**1. 知识考核**：考核学生对设施园艺物联网的概念、现状和发展趋势的理解，以及环境智能监测控制、水肥一体化智能灌溉、设施园艺机器人和病虫害预警预报与绿色防控等方面的知识掌握。

**2. 能力考核**：考核学生应用相关技术进行设施园艺的智能管理和控制的能力，包括环境监测、智能灌溉、机器人操作和病虫害防控等方面的能力。

**3. 素质考核**：考核学生的创新意识、团队合作和沟通协作能力，以及对环境保护和可持续发展的意识和责任。

**（三）考核要求**

**1.识记：**学生能够记忆和理解设施园艺物联网的相关概念、技术和应用模式。

**2.领会**：学生能够应用相关技术和模式，进行设施园艺的智能管理和控制。

**3.应用**：学生能够应用相关技术和模式，进行设施园艺的智能管理和控制。

**4.分析**：学生能够分析设施园艺物联网的应用场景和技术特点，提出改进的思路和方法

**5.综合**：学生能够将多个技术和模式进行综合应用，实现设施园艺的智能化、精准化和可持续发展。

**6.评价**：学生能够对设施园艺物联网的应用效果和社会影响进行评价，提出改进的建议。

**第六章 畜禽养殖物联网**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：畜禽养殖物联网的定义、主要内容和关键技术，及其在畜禽养殖中的应用模式。

**2. 一般掌握**：畜禽养殖物联网的关键技术，包括养殖环境监测与智能调控、畜禽体征监测、畜禽精准饲喂、畜禽疫病远程诊断与自助诊疗、畜禽智能繁育和畜禽产品质量安全追溯等方面。

**3. 熟练掌握**：畜禽养殖物联网的应用模式，能够根据实际情况设计和实施畜禽养殖物联网系统。

**（二）考核内容**

**1. 知识考核：**考查学生对畜禽养殖物联网的定义、主要内容、关键技术和应用模式等方面的掌握程度。

**2. 能力考核**：考查学生运用畜禽养殖物联网关键技术解决实际问题的能力，包括畜禽疾病预防、饲料管理、养殖环境监测与控制等方面。

**3. 素质考核：**考查学生的综合素质，包括动手能力、创新能力、团队协作能力等方面。

**（三）考核要求**

**1.识记**：畜禽养殖物联网的定义、主要内容、关键技术和应用模式等方面的基本知识。

**2.领会**：畜禽养殖物联网关键技术解决实际问题，理解其在畜禽养殖中的应用价值。

**3.应用**：能够设计和实施畜禽养殖物联网系统，解决实际问题。

**4.分析**：能能够分析畜禽养殖物联网系统中的关键问题，提出改进建议。

**5.综合**：能够将畜禽养殖物联网系统与养殖管理、生产效益等方面综合考虑，提高畜禽养殖的整体效益。

**6.评价**：能够对畜禽养殖物联网系统的应用效果进行评价，并提出改进意见。

**第七章 水产养殖物联网**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：水产养殖物联网的定义、意义和主要内容，了解其应用前景和现状。

**2. 一般掌握**：水产养殖物联网的关键技术和应用模式，能够理解其工作原理和实现方法。

**3. 熟练掌握**：水产养殖物联网的关键技术和应用模式，能够进行实际应用和创新研发。

**（二）考核内容**

**1. 知识考核：**考核学生对水产养殖物联网的相关知识的掌握程度。

**2. 能力考核：**考核学生运用所学技术和方法解决水产养殖物联网实际问题的能力。

**3. 素质考核：** 考核学生的团队合作、创新思维和实践能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：掌握水产养殖物联网的相关概念、技术和应用。

**2.领会**：理解水产养殖物联网的意义和作用，掌握其关键技术和应用模式。

**3.应用**：能够运用所学技术和方法解决水产养殖物联网实际问题。

**4.分析**：具备分析水产养殖物联网实际问题的能力，能够提出合理的解决方案。

**5.综合**：能够将所学知识和技能综合运用，解决复杂的水产养殖物联网实际问题。

**6.评价**：具有对水产养殖物联网应用效果进行评价的能力，能够提出改进意见和建议。

**第八章 农业物联网发展与展望**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：农业物联网的基本概念、发展历程和现状，了解其在农业生产中的应用情况和作用。

**2. 一般掌握**：农业物联网的技术特点、发展趋势和未来发展方向，了解国内外农业物联网应用案例和发展现状。

**3. 熟练掌握**：农业物联网的技术原理、应用模式和建设方法，能够运用物联网技术解决农业生产中的实际问题。

**（二）考核内容**

**1.知识考核：**考核学生对农业物联网的相关知识的掌握程度。

**2.能力考核**：考核学生运用所学技术和方法解决农业物联网实际问题的能力。

**3.素质考核**：考核学生的团队合作、创新思维和实践能力。

**（三）考核要求**

**1.识记**：农业物联网的相关概念、技术和应用。

**2.领会**：农业物联网的意义和作用，掌握其关键技术和应用模式。

**3.应用**：能够运用所学技术和方法解决农业物联网实际问题。

**4.分析**：具备分析农业物联网实际问题的能力，能够提出合理的解决方案。

**5.综合**：能够将所学知识和技能综合运用，解决复杂的农业物联网实际问题。

**6.评价**：具有对农业物联网应用效果进行评价的能力，能够提出改进意见和建议。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1. 学生需在实验、实习中熟练掌握农业物联网相关技术和应用；

2.学生需能够独立完成基于农业物联网的数据采集、传输、分析和展示等任务；

3.学生需具备基本的农业物联网系统设计和调试能力。

**四、考核方式**

考核方式包括过程性考核评价方式和终结性评价方式：

1. 过程性考核评价方式

**课堂表现**：包括学生的提问、回答问题、课堂笔记等。考核频次为10次，占比40%。

1. 终结性评价方式

**课程报告**：通过开放性的题目来考察学生对课程内容的理解和应用能力，同时考察学生的创新能力和综合素质。考核频次为1次，占比60%。

**五、成绩评定**

1.平时成绩（课堂表现；40%）

2.期末成绩（课程报告；60%）

3.综合成绩（平时成绩×40%+期末成绩×60）

**六、考核结果分析反馈**

1. 分析学生的考核结果并给出评价，让学生学生需及时了解自己的考核成绩和评价意见；

2. 根据学生的反馈和评价改进教学方案；

3. 学生可与授课老师进行深入交流和反馈，以便更好地完善自己的学习和实践。

# 机器视觉技术与应用

（Machine Vision Technology and Applications）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021567 | **课程学时：**32 | **课程学分：**2 |
| **主撰人：**朱娟花 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期:** 2023 |

**一、课程的性质和地位**

本课程是电子信息工程专业的专业选修课程。本课程通过机器视觉的实际应用案例，串联起机器视觉系统的基本图像处理算法，同时讲授机器视觉算法的编程方法和应用，结合案例培养学生解决机器视觉应用问题的基本解决思路，对该领域有一个较为全面的认识和了解，为以后从事智能化检测和识别等领域的研究和开发工作奠定一定的基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第1章 机器视觉导论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：机器视觉技术发展。

**2. 一般掌握**：机器视觉发展趋势。

**3. 熟练掌握**：机器视觉系统组成、机器视觉方法分类。

**（二）考核内容**

机器视觉技术发展、机器视觉系统组成、机器视觉方法分类、机器视觉发展趋势。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机器视觉系统组成、机器视觉方法分类。

**2.领会**：机器视觉含义。

**3.应用**：机器视觉系统组成。

**4.分析：**机器视觉系统组成。

**5.综合**：机器视觉系统组成。

**6.评价：**掌握机器视觉基本概念。

**第2章 机器视觉硬件技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：图像采集卡。

**2. 一般掌握**：摄像机标定技术

**3. 熟练掌握**：镜头技术、摄像机技术、光源技术。

**（二）考核内容**

镜头技术、摄像机技术、光源技术、图像采集卡、摄像机标定技术。

**（三）考核要求**

**1.识记**：机器视觉硬件部件的类型及其特点。

**2.领会**：摄像机标定技术。

**3.应用**：搭建机器视觉硬件系统。

**4.分析：**机器视觉硬件参数的确定。

**5.综合**：机器视觉硬件技术。

**6.评价：**选择硬件搭建机器视觉系统。

**第3章 特征检测与提取**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：边缘特征检测。

**2. 一般掌握**：尺度不变特征变换特征点检测与匹配算法。

**3. 熟练掌握**：特征点检测与提取算法。

**（二）考核内容**

特征点检测、边缘特征检测、尺度不变特征变换（SIFT）特征点检测与匹配算法。

**（三）考核要求**

**1.识记**：特征检测与提取基本方法。

**2.领会**：特征点检测算法。

**3.应用**：掌握特征检测与提取方法，具有应用知识解决问题的能力。

**4.分析：**不同特征检测方法的优缺点。

**5.综合**：针对具体图像，进行特征检测与提取。

**6.评价：**特征检测与提取的效果进行评价。

**第4章 模式识别技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：模式识别基本概念。

**2. 一般掌握**：统计模式识别。

**3. 熟练掌握**：人工神经网络模式识别、支持向量机的模式识别。

**（二）考核内容**

模式识别基本概念、统计模式识别、人工神经网络模式识别、支持向量机的模式识别。

**（三）考核要求**

**1.识记**：模式识别基本概念。

**2.领会**：统计模式识别、人工神经网络模式识别、支持向量机的模式识别。

**3.应用**：字符识别、车牌识别。

**4.分析：**模式识别中的图像处理的技术。

**5.综合**：图像识别算法。

**6.评价：**模式识别效率与效果。

**第5章 图像融合技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：图像融合基本概念。

**2. 一般掌握**：图像融合的评价标准。

**3. 熟练掌握**：金字塔图像融合算法、小波变换图像融合算法。

**（二）考核内容**

图像融合基本概念、金字塔图像融合算法、小波变换图像融合算法、图像融合的评价标准。

**（三）考核要求**

**1.识记**：图像融合基本概念。

**2.领会**：典型图像融合算法。

**3.应用**：多聚焦图像融合。

**4.分析：**对图像融合的结果进行分析。

**5.综合**：根据图像的特点，进行融合算法设计和实现。

**6.评价：**图像融合效果评价。

**第6章 目标跟踪技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：目标跟踪技术进展。

**2. 一般掌握**：检测与跟踪的关系。

**3. 熟练掌握**：目标跟踪算法。

**（二）考核内容**

运动目标检测、提取、识别和跟踪。

**（三）考核要求**

**1.识记**：目标跟踪基本概念。

**2.领会**：目标跟踪基本概念。

**3.应用**：应用目标跟踪算法，实现目标跟踪。

**4.分析：**不同目标跟踪算法的优缺点。

**5.综合**：针对具体应用，能设计并实现目标跟踪。

**6.评价：**目标跟踪效果分析。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1.做好实验内容的预习；

2.认真记录实验数据并分析实验结果；

3.实验过程中，具有严谨的学习态度，认真、踏实、一丝不苟的科学作风；

4.撰写实验报告，要求格式正确、方案合理、实验结果分析准确。

**四、考核方式**

闭卷考试或课程报告方式。

**五、成绩评定**

平时表现10%、作业10%、实验20%、期末考试60%。

**六、考核结果分析反馈**

通过多种形式向学生反馈考核结果。每次作业批改打分及时反馈、针对普遍存在的错题及时讲解；通过课堂互动了解学生对重难点掌握情况；期末考试综合评估学生对课程的学习情况写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

# 微机原理及应用

（Microcomputer Principle and Application）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021570 | **课程学时：**32 | **课程学分：**2 |
| **主撰人：**朱娟花 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程的性质和地位**

《微机原理及应用》是电子信息专业的专业基础课，是继《模拟电子技术》、《数字电子技术》等课程之后开设一门应用性很强的课程。该课程主要讲述微型计算机系统的基本硬件组成、微机基本工作原理、汇编语言指令系统和常用的可编程接口电路。通过本课程的学习，使学生掌握微型计算机原理及应用的基本知识，培养学生具有基本的微机硬件系统分析，微型计算机系统与接口设计、编程以及开发应用的初步能力，为后续课程奠定专业技术基础。

**二、理论教学部分的考核目标**

**第一章 微型计算机基础概论**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：计算机的发展史。

**2. 一般掌握**：CPU的发展史、无符号二进制数的运算、带符号二进制数的运算。

**3. 熟练掌握：**计算机中的数制、二进制编码。

**（二）考核内容**

计算机和CPU的发展史、计算机中的数制、二进制编码、各种数值之间的转换。计算机的工作过程。

**（三）考核要求**

**1.识记**： CPU的发展史。

**2.领会**： 计算机中各种数据的表示方法、计算机的工作过程。

**3.应用**： 各种数值之间的转换方法。

**4.分析：** 无符号二进制数的运算、带符号二进制数的运算。

**第二章 微型计算机基础**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：系统总线。

**2. 一般掌握**：微型机的基本结构。

**3. 熟练掌握：**8088微处理器。

**（二）考核内容**

8088微处理器的物理结构和内部结构、14个寄存器的使用方法、物理地址和逻辑地址，总线技术。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 8088微处理器的外部管脚和内部结构，14个寄存器。

**2.领会**： 物理地址和逻辑地址的转换方法。

**3.应用**： 物理地址和逻辑地址。

**4.分析：** 段寄存器的使用方法。

**5.综合**： 寄存器的使用。

**第三章 8086/8088 CPU的指令系统**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：概述。

**2. 一般掌握**：8086部分指令。

**3. 熟练掌握：**8086寻址方式、8086指令系统。

**（二）考核内容**

8种寻址方式，常用的指令。

**（三）考核要求**

**1.识记**：常用指令的使用注意事项。

**2.领会**：8种寻址方式的区别和联系。

**3.应用**：用相应的寻址方式查找操作数。

**4.分析：**各种寻址方式的工作周期。

**5.综合**：能够应用指令和寻址方式实现简单的程序设计。

**第四章 汇编语言程序设计**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：汇编语言的优点。

**2. 一般掌握**：汇编语言源程序的结构。

**3. 熟练掌握：**伪指令、DOS功能调用。

**（二）考核内容**

伪指令、DOS功能调用、汇编程序的结构。掌握常用的伪指令及DOS功能调用的使用方法。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 伪指令、DOS功能调用指令。

**2.领会**： 汇编程序的结构。

**3.应用**： DOS功能调用方法。

**4.分析：** 指令性语句额指示性语句的区别。

**5.综合**： 应用伪指令和DOS功能调用指令实现简单的字符输入输出程序。

**第六章 输入输出和中断技术**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：输入/输出接口。

**2. 一般掌握：**输入输出的控制方式。

**3. 熟练掌握：**中断技术，可编程中断控制器8259的工作方式和编程设计。

**（二）考核内容**

输入输出的控制方式、中断技术、可编程中断控制器8259A的应用。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 输入输出的控制方式。

**2.领会**： 中断技术。

**3.应用**： 可编程中断控制器8259A的编程。

**4.分析：** 输入/输出接口技术。

**5.综合**： 根据具体要求实现8259A的编程设计。

**第七章 常用数字接口电路**

**（一）学习目标**

**1. 一般了解**：串行通信的概念。

**2. 一般掌握**：接口电路的概念。

**3. 熟练掌握：**可编程定时/计数器8253、并行接口8255。

**（二）考核内容**

接口技术、可编程定时/计数器8253、并行接口8255。能够根据要求对8253或8255进行编程设计。

**（三）考核要求**

**1.识记**： 各种接口的工作方式。

**2.领会**： 可编程定时/计数器8253、并行接口8255的工作原理。

**3.应用**： 接口芯片的应用。

**4.分析：** 接口芯片的功能。

**5.综合**： 可编程定时/计数器8253、并行接口8255的初始化编程。

**三、实验、实习教学部分的考核要求**

1.做好实验内容的预习；

2.认真记录实验数据并分析实验结果；

3.实验过程中，具有严谨的学习态度，认真、踏实、一丝不苟的科学作风；

4.撰写实验报告，要求格式正确、方案合理、实验结果分析准确。

**四、考核方式**

闭卷考试或课程报告方式。

**五、成绩评定**

平时表现10%、作业20%、实验10%、期末考试60%。

**六、考核结果分析反馈**

通过多种形式考核学生对课堂内容的掌握情况。课堂互动了解学生对重难点掌握情况；每次作业批改后及时反馈，对难题及错题有针对性地讲评；期末考试综合评估学生对课程的学习情况，撰写考试分析报告，对本学期教学优缺点进行分析，并提出改进措施。建立考核评价结果的多元反馈机制，形成持续改进的闭环，以达成基于学习产出的教育效果。

**实习教学大纲**

# 电子电路设计实习

（Electronic Circuit Design Practice）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021020 | **课程总学时：**2周 | **实验学时：** 2周 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：第** 4 **学期** |
| **课程负责人：**姚传安 | **课程团队：**邹彩虹，李兰兰 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**电路、模拟电子技术、数字电子技术 | | |
| **对后续的支撑：**高频电子线路、单片机原理与接口技术、毕业实习、毕业设计 | | |
| **主撰人：**姚传安 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程简介/课程目标**

《电子电路设计》是电子信息工程的集中实践性教学环节，将综合应用本专业电路原理、模拟电子技术、数字电子技术等专业核心课程的知识，进行综合应用方面的设计。通过课程设计的训练，培养学生在电子电路的分析和设计方面的理论分析和实践动手能力，解决电子电路领域实际复杂问题时应具有的查阅资料、综合运用所学知识、设计开发电子电路系统等方面的能力，为后续的专业课程学习和毕业设计环节奠定基础；培养学生辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观，提升学生的职业素养，为学生毕业后从事相关工作打下良好的基础。

**课程目标1：**熟悉模拟电路和数字电路方面的设计过程，掌握电子电路设计各环节的基本设计方法和技术，能够根据设计目标，确定合适的技术方案。

**课程目标2：**能够根据电子电路设计的具体要求，或根据信息处理的需要，确定信号放大和处理电路，选择设计方案和实验方案。

**课程目标3：**能够合理分析与评价电子电路设计对电子信息工程领域工程实践的重要性，以及对电子产品开发周期的作用。

**课程目标4：**通过小组分工合作，培养学生项目团队协作精神，使学生能够在工作实践的团队中承担不同角色，配合团队成员完成团队工作。

**课程目标5：**在电子电路设计过程中，学生自己设计电路，自行购买元器件，可以培养学生项目管理和经济决策的能力。

**二、课程目标和毕业要求的对应关系**

**表1 课程目标与毕业要求的关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| **1** | 3.1 熟悉电路设计、信号处理方面的工程设计和产品开发的周期与流程，掌握各环节的基本设计/开发方法和技术，能够根据设计目标，确定合适的技术方案。 | 3.**设计/开发解决方案** |
| **2** | 4.2 能够根据电路系统和信息处理系统等领域信息获取与处理方面的系统特征及其应用需求，选择研究路线，设计实验方案。 | **4.研究** |
| **3** | 7.2 能够合理分析与评价电子信息工程领域工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 | **7．环境和可持续发展** |
| **4** | 9.2 具有团队协作精神，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，配合团队成员完成团队工作。 | **9．个人和团队：** |
| **5** | 11.1 理解并掌握电子信息工程项目中涉及的管理和经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。 | **11．项目管理** |

**三、课程教学内容与课程目标的对应关系**

**表2 课程教学内容与课程目标的对应关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学方式** | **实践学时** | **课程目标** |
| 1 | 布置任务，分析研讨，收集、查阅文献资料 | 集中讲解、学生自主查阅资料、过程中予以指导 | 2 | 4，5 |
| 2 | 方案确定及总体框图的设计 | 教师指导、学生自主设计 | 4 | 1，2 |
| 3 | 设计单元电路、计算参数、器件选择 | 教师指导、学生自主设计 | 4 | 3 |
| 4 | 根据确定方案安装调试、验证各项技术指标 | 教师指导、学生自主设计 | 4 | 2，4 |
| 5 | 验收答辩 | 课程团队现场验收、提问 | 4 | 4，5 |
| 6 | 撰写报告 | 学生自主撰写 | 2 | 3 |
| 合计 | | | 2周 |  |

**四、课程考核**

**（一）课程的考核环节**

本课程考核总成绩由：实际操作（占总成绩的60%），实习报告（占总成绩的20%）和实习表现（占总成绩的20%）三部分组成。课程考核观测点及对课程目标支撑情况详见表3。

**表3 课程考核对课程目标的支撑**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核环节** | **目标 分值** | **观测点** | **课程目标** | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **过程**  **考核** | 20 | (1)设计进度与质量。  (2)文献查阅能力。  (3)团队合作能力。 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| **实际操作能力考核** | 60 | (1)系统设计方案合理性。  (2)电路设计质量。  (3)功能实现。  (4)答辩陈述。 | √ | √ | √ | √ | √ |
| 10 | 10 | 15 | 15 | 10 |
| **设计报告**  **考核** | 20 | (1)报告书质量。  (2)自主学习能力。 | √ |  | √ |  |  |
| 10 |  | 10 |  |  |
| 合计：100 | | | 24 | 14 | 29 | 19 | 14 |

**（二）成绩评定办法及依据**

实习成绩按五级记分制评定。指导教师跟据学生在实习期间的表现、实习报告和实习操作能力综合评定实习成绩。最终综合考核成绩换算为五级制， 90-100分为优秀，80-89为良好，70-79为中等，60-69为及格，小于60为不及格

优： 能很好地完成实习任务，在实习过程中积极主动、虚心好学、有较强的动手能力；认真完成实习报告，内容完整正确，能运用所学的理论知识分析和解决实际问题，综合实践能力强。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

良： 能较好地完成实习任务，在实习过程中踏实肯干，并有较好的动手能力；完成实习报告，内容完整，能理论联系实际，综合实践能力较好。实习态度端正，实习期间无违纪行为。

中： 能完成主要的实习任务，达到实习大纲中规定的主要要求。实习期间表现尚好，动手能力一般；能完成实习报告，并有一定的分析能力；综合实践能力一般。

及格：实习态度基本端正，能完成基本的实习任务，达到实习大纲中规定的基本要求，能完成实习报告，但质量不高；综合实践能力较差。

不及格： 凡具备下列条件之一者实习成绩不及格。

(1)未能完成实习任务者或实习质量不能符合大纲要求者；

(2)未能按时交实习报告者；

(3)实习中有违纪现象，经教育不改；或有严重违纪行为。

**五、教学基本要求**

1. 课程设计过程，学生应遵守课程设计场地的规章制度、安全制度、操作规程。
2. 第一次上课任课教师向学生讲清课程设计的性质、任务、要求，和成绩评定方法及依据等。
3. 学生可从指导教师指定的题目中选择一题，自拟题目需经过指导教师审核并确认后，方可实施。
4. 课程设计题目要求符合工程实际，是一个较复杂数据采集、处理、显示和控制的问题，要有一定难度和足够的工作量。
5. 在完成基本设计任务的情况下，对某些设计内容可进一步深入发挥。

6、实验过程中要求学生做好记录，实验结束后撰写并提交实验报告。

**六、教学方法**

1、课程设计题目应难易适中，注重培养学生分析解决电子信息工程领域相关的复杂工程问题的能力。

2、针对课题任务，组织学生合理分工，做到每个学生都有具体设计任务。

3、加强过程指导与监控，督促学生按照进度计划完成各阶段工作，确保设计任务的完成。出现问题，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。

4、采用过程考核、实际操作能力考核、设计报告考核等多种形式相结合的考核方法，引导学生按时、保质保量地完成课程设计任务。

**七、参考教材**

（1）模拟电子技术基础（第五版）. 童诗白、华成英，高等教育出版社，2015.

（2）数字电子技术基础（第六版）.阎石，高等教育出版社，2016.

（3）从零开始学电子电路设计，化学工业出版社，2019.

**八、本课程与其它课程的联系**

本课程的先修课程为电路、模拟电子技术、数字电子技术等。为学生进行后续课程的单片机原理与接口技术、电子产品生产实习、毕业设计以及今后从事与本专业相关的工作奠定实践动手能力以及分析和解决问题能力的基础。

**附录：课程思政素材**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政素材** | **教学方法** |
| 1 | 课程设计题目 | 讲解电子电路设计的意义，鼓励学生参加全国大学生电子设计大赛、机械设计创新大赛、互联网+等课外科创新活动，从中巩固专业知识，开发创新意识。以实际任务为驱动，有助于培养学生自学能力，创新、团队协作能力，以及分析实际问题和解决实际问题的能力。 |
| 2 | Multisim软件电路仿真平台 | 自主研发软硬件，引导学生收集有关我国科技领域“自主创新”的案例（如华大九天的EDA），激发学生自主创新意识。 |
| 3 | 具体设计作品验证 | 严格要求题目从选题、查文献资料、设计方案选择、电路设计、元器件选择、电路仿真、实验验证到答辩的完整过程。这样的标准要求无形中培养了学生严谨求实的科学精神和精益求精的大国工匠精神。 |

# **电子工艺实习**

（Practice of electronic technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021045 | **课程总学时：**2周 | **实验学时：**2周 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第5学期 |
| **课程负责人：**李勉 | **课程团队：** 晋艳云 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**电路、模拟电子技术、数字电子技术 | | |
| **对后续的支撑：**单片机原理与接口技术，毕业设计 | | |
| **主撰人：李勉** | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程简介/课程目标**

《电子工艺实习》是电子信息类专业的一门校内进行的专业方向必修实践教学课程。它是培养电子信息行业工程技术应用型人才的知识结构和能力结构的重要组成部分。通过本课程环节学习，使学生加深对课堂知识的理解，开始熟悉电子元器件、了解常用电子元器件的性能特点、命名方法以及识别方法；了解电子工艺的一般知识；掌握常用电子仪器设备的正确使用方法；重点掌握电子元器件的安装、焊接等基本技能；学会分析与处理简单的电路故障。通过本实习环节，使学生初步了解和掌握一般的电子工艺技能，了解电子产品生产实际和工艺过程，熟悉一些电工电子基本知识，掌握一定的基本操作技能，培养动手能力以及踏实细致、严谨科学的工作作风，同时能够使加深对课程内容的理解，掌握一定的实验技能，增强学生的动手能力以及分析和解决问题的能力，进而培养学生的科学思维观念和工程意识。

从而为后续课程、毕业设计以及今后从事与本专业有关的工作奠定实践基础。

**课程目标 1**：通过课程实践，能够学生掌握元器件的排列及整体布局要求，了解电子产品的布局、安装、焊接、调试等装配全工艺流程与简易电路测试及整机调试工艺。系统地深入浅出的熟悉掌握电子产品（系统）制定、研发、生产制造工艺与过程。

**课程目标2：**通过课程实践，学生能够识读电路图、装配图参数指标等技术文件资料，利用五金工具和电烙铁、万用表等仪器设备、配套焊接材料，掌握正确的手工烙铁焊接技术和焊接技巧。培养学生在实践中发现问题，结合有关知识分析问题，探究就解决问题途径与方法，启迪学生主动去了解新工艺、新技术以及新材料在现代电子工业中的应用。另一方面能够对工程项目的社会、健康、安全、法律及文化的影响进行评价，并采取合理手段降低或避免其不利影响。

**课程目标 3**：通过课程实践，了解电子产品生产制造过程中面临的工程实际问题，对学生强调安全操作守则，树立安全生产意识。各环节（包括方案确定、工艺选择等）中考虑认识到相关规范的正确运用，能够在电子产品的设计、制造及应用中遵守职业道德和规范，具有法律意识。

**课程目标 4**：通过课程实践，熟悉工具设备的使用，注重工艺技术在实际工作中的应用，理解专业工程师的职业性质、基本职业道德进行激发专业情感，使学生认识了解电子工业对人类的贡献以及对未来社会发展的重要性，培养建立良好的专业工程意识。

**二、课程目标和毕业要求的对应关系**

**表1课程目标与毕业要求的关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| **1** | 指标点3-1 熟悉电路设计、信号处理方面的工程设计和产品开发的周期与流程，掌握各环节的基本设计/开发方法和技术，能够根据设计目标，确定合适的技术方案。 | 3.设计/开发解决方案 |
| **2** | 指标点6-2 能够分析和评价电子信息工程领域的专业实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。 | 6.工程与社会 |
| **3** | 指标点8-2 能够在电子信息工程领域工程实践中理解并遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，理解工程师对公众的安全、健康、福祉和环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行责任。 | 8.职业规范 |
| **4** | 指标点11-1理解并掌握电子信息工程项目中涉及的管理和经济决策方法，了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。 | 11.项目管理 |

**三、教学内容和教学环节与课程目标的对应关系**

**表2 教学内容、教学方式和课程目标的关系**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **教学内容** | **知识点** | **教学方式** | **课程目标** |
| 一：常用电子元器件的识别与测量；常用电子仪器仪表及工具的使用 | 1、电阻器的识别和分类  2、电阻器的外形图  3、电阻器的标志方法  4、电阻器的测量  5、电容器的识别与测量  6、电容器的标志方法  7、电容器的估测和质量优劣的简单测试  8、二极管和三极管的测量与识别  9、判定三极管的管型和管脚 | 学生自主查阅资料、集中讲解、过程中予以指导 | 课程目标1 |
| 二：手工锡焊技术 | 1、认识和使用常用焊接工具、焊料  2、判断焊点质量好坏  3、焊接练习并掌握基本的焊接方法和工艺  4、电烙铁的上锡与修复  5、安全用电常识 | 学生自主查阅资料、集中讲解、过程中予以指导 | 课程目标1  课程目标2  课程目标3 |
| 三：电子产品的制作 | 超外差收音机焊接、装配、调试 | 学生自主查阅资料、集中讲解、过程中予以指导 | 课程目标1  课程目标2  课程目标3  课程目标4 |
| 四：按要求撰写课程设计报告 | 完成课程实习各项任务，按要求撰写课程实习报告书。 | 教师指导、学生自主撰写 | 课程目标1  课程目标2  课程目标3  课程目标4 |

**四、课程考核**

**（一）课程考核评价方式**

考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和实践应用能力为重要内容。本课程考核方式为考查，通过对学生实践操作过程表现和提交的实验报告的方式进行评阅进行考核。本课程考查总成绩由平时表现（占总成绩的30%）、实践操作（占总成绩的47%）、实习报告提交完成（占总成绩的23%）三部分综合评定。课程总成绩按以上各部分内容核算后，最终综合考核成绩为百分制进行判定。如下是实习项目各考核环节所占分值比例及考核细则：

平时表现：主要考核出勤；安全规范操作；善保管设备与工具；保持工作岗位的整洁度。

实践操作：学生能否正确使用工具；掌握对焊接质量要求及检查方法的掌握；能判断、分析常见焊点缺陷；对电路板的布局、安装、焊接、故障排除、调试等工艺环节掌握。

实习报告：考核实习过程正确性、规范性的文字概括总结能力，以及涉及电子产品设计、开发制造等全流程的工程问题认知度。

通过学生的实习过程现场行为表现、实习报告来评价课程目标1、2、3、4的达成情况，评价方式与课程目标的要求相匹配。

**表3 课程考核对课程目标的支撑**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 成绩比例（平时成绩30%+实践操作47%+实习报告23%） | | | 合计 |
| 平时成绩（30%） | 实践操作（47%） | 实习报告（23%） |
| 1 | 10 | 25 | 10 | 45 |
| 2 | 10 | 15 | 5 | 30 |
| 3 | 10 | 5 | 5 | 20 |
| 4 | 0 | 2 | 3 | 5 |
| 合计  (成绩构成） | 30 | 47 | 23 | 100 |

1. **成绩评定办法及依据**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **所占比重(%)** | **100>x≥90**  **（优秀）** | **89>x≥80**  **（良好）** | **79>x≥70**  **（中等）** | **69>x≥60**  **（及格）** | **x<60**  **（不及格）** |
| 平时表现 | 30 | 遵守纪律，学习认真，严格遵守安全规范流程，保持工位整洁，表现优秀。 | 遵守纪律，学习认真，能注意安全规范流程，保持工位整洁，表现良好。 | 遵守纪律，学习态度良好，能注意安全规范流程，工位整洁度不够，表现中等。 | 遵守纪律，学习态度较好，不注意安全规范流程，工位整洁度不够。 | 学习纪律较差，缺乏安全意识，工位整洁度差。 |
| 实践操作 | 47 | 元器件位置布局合理，整体焊点质量高。独立完成整机故障排查和调试正常。产品工作质量佳。能正确规范的使用工具。 | 元器件位置布局合理，焊点质量高，但没有注意对引线头的处理。在同学或老师的帮助下能完成整机故障排查调试。产品工作质量佳。 | 元器件位置布局合理，焊点瑕疵稍多，也没有注意对引线头的处理。无法完成故障点排查调试，产品工作质量良好。 | 元器件位置布局不合理，焊接点瑕疵多。无法完成故障点排查调试，产品工作质量差。能正确使用工具。 | 元器件位置布局不合理，焊接点瑕疵多。无法完成故障点排查调试，产品不能工作。缺乏对工具正确使用的常识。 |
| 实习报告 | 23 | 按时提交实习报告，内容充实全面正确，能够充分写出自己的心得想法认识。 | 按时提交实习报告，内容全面正确，但心得体会认识部分不够充分。 | 按时提交实习报告，内容正确，但不够充实，心得体会认识部分不够充分。 | 不能按时提交实习报告，实习报告内容不够全面。 | 无正当理由，未能提交实习报告。 |

**五、教学基本要求**

1、实习过程中，学生应遵守实习场地的规章制度、安全制度及操作规程。

2、实习前学生必须进行预习，方可进入实验室进行实习。

3、第一次上课前任课教师需向学生讲清课程的性质、任务、要求和实习守则等。

4、实习一人一组，在规定的时间内，由学生独立完成，出现问题，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。

5、采用硬件电路进行实习，每项实习结果，需经教师认可，方记录成绩。

6、任课教师要认真指导每一个实习项目，实习前清点学生人数，实习中按要求做好学生的实习情况及结果记录。

7、实习过后能分析、归纳实习结果，撰写出完整的实习报告。

**六、教学方法**

实践类课堂的教学主体在于学生，主要采用“学生课前预习+学生和老师互动解答问题+学生操作和教师辅助”的形式进行。实习过程中采用引导和启发式教学为主，其考核内容主要以实践技能、独立操作、创新意识等方面综合考核。学习过程中遇到问题，鼓励学生自行解决或分组讨论解决。采用教师讲授、课堂演示、讨论、学生自学等多种教学模式，提升学生的参与度，提高学生学习效果，使学生能够掌握用于焊接工艺和分析、排查故障的能力。基于课程目标设置专题内容，让学生分组自学、讨论，培养学生利用网络等进行信息检索并进行自学的能力。此外，还组建了微信答疑群，学生可随时提出问题，任课教师在第一时间答疑解惑。

**七、参考教材和阅读书目**

1. 课程教材：

郭云玲，颜芳.《电子工艺实习教程》[M]. ISBN：9787111490999 机械工业出版社, 2015.

2. 参考教材：

1. 张立毅，王华奎.《电子工艺学教程》[M]. ISBN：7301107447北京大学出版社, 2006.

2. 王天曦，王豫明，杨兴华.《电子工艺实习》[M]. ISBN：9787121207686 电子工业出版社, 2013.

3. 姚有峰.《现代电子工艺实训教程》[M]. ISBN：9787312035166 中国科学技术大学出版社, 2014.

**八、本课程与其它课程的联系**

《电子工艺实习》的先修课程为电路、模拟电子技术、数字电子技术。为学生进行后续其它课程设计、毕业设计以及今后从事与本专业相关的工作奠定实践动手能力以及分析和解决问题能力的基础。

**附录：课程思政素材**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政素材** | **教学方法** |
| 1 | 树立爱岗敬业，精益求精的工匠精神 | 组织引导学生观看《大国工匠》系列纪录片，引导学生认识到只有热爱本职、脚踏实地，兢兢业业，尽职尽责、精益求精的人，才可能成就一番事业，才可望拓展人生价值。 |
| 2 | 灵活变通思路是解决复杂问题的方法 | 在面对电路故障时，通过电路图、装配图分析排查解决问题时，引导学生同一问题有不同的解决方法，引导学生遇事应多思考、多想办法解决问题，不断提高创新能力。 |

毕业实习

（Graduation Practice）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021067 | **课程总学时：**2周 | **实验学时：**2周 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第8学期 |
| **课程负责人：**吴昂 | **课程团队：**专业课教师 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**前期专业课程 | | |
| **对后续的支撑：**毕业论文（设计） | | |
| **主撰人：**吴昂 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程简介/课程目标**

毕业实习是电子信息工程专业人才培养方案中的一个重要实践性环节，是学生理论联系实际，增强感性认识的必要途径，是培养学生生产实践、独立工作、团结协作、交流沟通、创新探究等能力的一项重要措施，是培养应用型工程技术人才的重要手段。通过毕业实习，培养学生热爱劳动、认真严谨、追求卓越的工作作风，实现学生到职业人的角色转变。因此，毕业实习对于学生来说是一个从学校到工作单位的过渡阶段，学生必须重视并认真对待该过程的每个环节，仔细处理所遇到的每一个问题，以便顺利完成毕业实习教学任务。

**课程教学目标1：**使学生了解电子信息技术在生产实际中的应用情况，学会分析和解决生产实际中遇到的问题，培养学生的创新精神和独立工作的能力。

**课程教学目标2：**了解电子信息工程专业相关的职业和行业的生产、设计和研发的法规。通过从事电子信息类专业相关工作，锻炼工程实践能力，树立正确的职业道德。

**课程教学目标3：**能够合理分析与评价毕业实习中的工程实践活动对环境、社会可持续发展的影响。

**课程教学目标4：**能够基于电子信息工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案以及电子信息新技术、新产品的开发和应用对社会、健康、安全、法律及文化的潜在影响，并理解应承担的责任。

**课程教学目标5：**深刻感悟实习过程中团队合作意识的重要性，借助包容的心态，训练交流沟通能力。理解实习中具有较强责任心和追求卓越的重要性。

**课程教学目标6：**在毕业实习中能够清晰表达自己的观点以及设计思路，能够与指导老师和同行进行有效沟通和交流。

**二、课程目标与毕业要求的关系**

**表1课程目标与毕业要求的关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 指标点2.4 能掌握电子信息工程领域信息获取与处理方面的基本原理和方法，借助文献调研，研究分析电子信息工程领域中复杂工程问题的各项影响因素，并获得有效结论。 | 2.问题分析 |
| 2 | 指标点3.4 能够在电子信息工程领域的设计环节考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素。 | 3.设计/开发解决方案 |
| 3 | 指标点6.2 能够分析和评价电子信息工程领域的专业实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。 | 6.工程与社会 |
| 4 | 指标点7.2 能够合理分析与评价电子信息工程领域工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 | 7.环境和可持续发展 |
| 5 | 指标点9.2 具有团队协作精神，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，配合团队成员完成团队工作。 | 9.个人和团队 |
| 6 | 指标点10.1 能够就电子信息工程领域中的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效口头、书面沟通和交流。 | 10.沟通 |

**三、课程教学内容与课程目标的对应关系**

**表2课程教学内容与课程目标的对应关系**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学**  **内容** | **教学重点和难点** | **教学方式** | **实践学时** | **课程目标** |
| 1 | 通过参观，对实习单位建立总体认识，了解先进的生产过程和生产工艺，学习产品开发设计知识、生产工艺知识、企业管理知识以及安全生产知识等。 | **重点**：了解先进的生产过程和生产工艺知识。  **难点**：品开发设计知识、生产工艺知识、企业管理知识以及安全生产知识学习。 | 参观实习单位，集中安排 | 1 | 2 |
| 2 | 基本掌握实习单位中实际电子信息设备、系统、平台类或工具类软件的使用、管理、维护等方面的知识和技能。 | **重点**： 掌握实习单位中实际电子信息设备、系统、平台类或工具类软件的使用、管理、维护等方面的知识和技能。  **难点**：电子信息设备、系统、平台类或工具类软件的应用。 | 参观实习单位，集中安排 | 1 | 1 |
| 3 | 了解实习单位的产业链概况，关注行业发展趋势。 | **重点**：了解实习单位的产业链概况。  **难点**：把握行业发展趋势。 | 参观实习单位，集中安排 | 1 | 3 |
| 4 | 熟悉实习单位电子信息相关项目开发过程，并扮演实际角色参与到团队的开发之中，并提出自己的见解。 | **重点**： 参与到实习单位电子信息相关项目开发过程。  **难点**：针对项目开发，提出自己的见解。 | 分组，学生实际参与 | 3 | 1,5 |
| 5 | 在实习中加深对专业知识的认识，了解电子信息专业领域的前沿信息。 | **重点**：加深对专业知识的认识。  **难点**：把握电子信息专业领域的前沿动态。 | 分组，学生实际参与 | 1 | 4 |
| 6 | 掌握生产流程的各个过程及其先后顺序的原因。 | **重点**：掌握生产流程  **难点**：理解生产流程之间的关系。 | 分组教学 | 1 | 3 |
| 7 | 合理获取实习相关的各种资料和数据，且进行整理分析。 | **重点**： 获取实习相关的各种资料和数据。  **难点**：数据整理分析。 | 分组教学 | 1 | 2 |
| 8 | 结合实习内容撰写实习报告。 | **重点**：完成实习各项任务，按要求撰写实习报告书。  **难点**：对问题的分析和总结能力。 | 个人撰写 | 1 | 6 |
| 合计 | | | | 2周 |  |

**四、课程考核**

**（一）课程的考核环节**

课程考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和实践应用能力为重要内容。本课程考核总成绩由过程考核（占总成绩的40%）、成果考核（占总成绩的40%）、答辩考核（占总成绩的20%）三部分综合评定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），最终综合考核成绩换算为五级制， 90-100分为优秀，80-89为良好，70-79为中等，60-69为及格，小于60为不及格。课程考核观测点及对课程目标支撑情况详见表3。

**表3 课程考核对课程目标的支撑**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核环节** | **目标 分值** | **观测点** | **课程目标** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **过程**  **考核** | 40 | (1) 实习纪律。  (2) 实习态度。  (3) 业务能力。 | √ | √ | √ | √ | √ |  |
| 10 | 10 | 5 | 5 | 10 |  |
| **成果**  **考核** | 40 | (1)参与项目开发任务完成情况。  (2)提出合理化建议。  (2) 报告书质量。 | √ | √ |  |  |  |  |
| 10 | 15 | 5 | 5 | 5 |  |
| **答辩**  **考核** | 20 | (1)答辩陈述。  (2)自主学习能力。 | √ |  |  |  |  | √ |
|  |  |  |  |  | 20 |
| 合计：100 | | | 20 | 25 | 10 | 10 | 15 | 20 |

**（二）成绩评定办法及依据**

**表4考核方式评价标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **所占比重(%)** | **100>x≥90**  **（优秀）** | **89>x≥80**  **（良好）** | **79>x≥70**  **（中等）** | **69>x≥60**  **（及格）** | **x<60**  **（不及格）** |
| 过程考核 | 40 | 实习时积极，主动，好学。模范遵守各项规章制度，刻苦钻研业务。  实习单位评价高。 | 实习期间表现较好。  实习单位评价好。 | 实习期间表现尚好。  实习单位评价好。 | 实习期间表现一般。  实习单位评价一般。 | 实习表现差。  实习单位评价差。 |
| 成果  考核 | 40 | 实习任务完成好，现场考核有较强的实际工作能力，档案材料齐全，实习报告质量高，能达到实习大纲的要求。 | 能较好地完成实习任务，档案材料齐全，内容完整，实习报告达到实习大纲要求。 | 档案材料齐全，内容较完整，实习报告达到实习大纲规定的基本要求，实习单位评价较好。 | 档案材料齐全，内容一般，实习报告基本达到实习大纲规定的要求，但不够完满，系统性不够，实习单位评价一般。 | 实习任务完成较差，实习报告未达到实习大纲规定的基本要求，马虎或有明显错误，实习单位评价差。 |
| 答辩  考核 | 20 | 能清楚阐述设计内容，思路清晰，语言流畅，重点突出。 | 能清楚阐述设计内容，思路较清晰，语言较流畅，重点较突出。 | 基本上能阐述大部分设计内容，思路尚可，重点不突出。 | 能阐述部分设计内容，思路尚可， 重点不突出。 | 不能清楚阐述设计内容，没有思路，语言不流畅，没有重点。 |

**五、教学基本要求**

1、 严格遵守纪律，服从实习指导老师的各项安排，尊重实习单位的领导，服从实习单位的指挥，严格遵守实习单位的规章制度和纪律要求。实习期间应搞好团结，不准顶撞领导和教师，不准与实习单位的人员发生冲突，不聚众闹事，注重维护学校的声誉。

2、 注意安全，遵守交通规则及操作规范，保管好自身物品，避免人身伤亡或财产损失事故发生。

3、 服从指挥，培养吃苦耐劳、任劳任怨的精神，所有学生都必须参加并完成各个环节的实习任务，成绩不合格者必须重新实习。

4、学生要做到认真细致，不要损坏实习单位的机器和设备，否则由故障责任人自己赔偿。

5、严格遵守学校与实习单位有关实习事宜的协调处理程序，发生问题，随时向指导教师或所在单位领导反映，不直接与当事人发生冲突；实习期间严重违反纪律，或被终止实习的学生，实习成绩记为不及格。

6、实习期间不准擅自离开实习岗位，如有特殊情况，必须得到指导教师的许可后，方可离开。

7、完成要求的作业和实习报告。

**六、教学方法**

毕业实习由带队老师负责，和实习单位工程师联合进行指导。加强过程指导与监控，督促学生按照进度计划完成各阶段工作。

**七、参考文献**

参见本专业的专业课课程参考教材。

**八、本课程与其它课程的联系**

《毕业实习》的先修课程为本专业的专业课程，为学生进行后续毕业设计工作奠定实践动手能力以及分析和解决问题能力的基础。

**附录：课程思政素材**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政素材** | **教学方法** |
| 1 | 电子信息专业前沿 | 正确看待我国与发达国家之间的差距。 |
| 2 | 分析问题和解决问题的能力 | 引导学生综合应用专业知识去解决工程问题，提高分析问题和解决问题的能力。 |
| 3 | 电子信息产业链 | 核心技术被发达国家卡脖子屡屡发生，引导同学们刻苦学习，自立自强。 |

**毕业论文（设计）**

（Graduation Thesis （Design））

**课程基本信息**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021068 | **课程总学时：1**2周 | **实验学时：1**2周 |  |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第8学期 |  |
| **课程负责人：**王秀山 | **课程团队：**电气系全体教师 | **授课语言：**中文 |  |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |  |
| **对先修的要求：**完成全部电子信息工程专业课程。 | | |  |
| **对后续的支撑：** | | |  |
| **主撰人：**王秀山 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |  |

**一、课程简介/课程目标**

《毕业论文（设计）》是学生全面运用所学电子信息工程基础理论、专业知识和技能，对实际问题进行研究或设计的综合性训练，旨在培养学生独立工作能力、分析和解决问题的能力、创新能力和科学精神。通过《毕业论文（设计）》使学生学会查阅参考文献、收集和运用原始资料的方法，熟悉有关法律和法规、专业规范和规程和手册等工具书；提高学生分析、解决电子信息工程领域复杂工程实际问题的能力，使学生在思辨能力、科研方法、学科素质、工作态度、组织纪律和团队合作等方面受到良好的训练，为今后独立工作打下基础。通过毕业设计要求达到以下目的：

**课程目标1：**选题符合本专业培养目标，符合科技、经济和社会发展需求。能够将数学、自然科学、工程科学等知识用于表达复杂工程问题，并通过文献查阅和所学基础理论，对给定复杂电子信息工程问题的影响因素进行分析，获得有效结论。

**课程目标2：**掌握电子信息工程领域的项目和技术全周期、全流程开发方法，能够综合文献分析、专业理论知识和技术、设计任务指标要求等查阅和调研相关的实验及开发技术方案。

**课程目标3：**通过制定合理的技术和实验方案，开展相关研究；能够进行电路系统元器件选型和信息处理系统设计，并进行仿真或物理实验验证，实验数据能有效支撑设计要求，实验数据结果分析准确，能够证明方案的合理和有效。

**课程目标4：**熟练使用Matlab、Proteus等模拟仿真软件信息技术工具，掌握信号源、示波器等电子信息领域常见的仪器、工程工具和的工作原理和使用方法，并理解工具的局限性。

**课程目标5：**根据课题需要，能够开发合理的检测程序、仿真软件模拟输出结果，设计合适的检测仪器完成毕业设计任务。

**课程目标6：**具备分析和评价毕业设计中的实验和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化影响的能力，并理解应承担的责任。

**课程目标7：**能够合理分析与评价毕业设计课题中的实践活动对环境、社会可持续发展的影响。

**课程目标8：**在毕业设计实践中具有较强的交流沟通能力，善于与导师、工程师、团队成员等交流；毕业设计文稿、公式、图表等表达准确；在答辩等过程中，能够清晰表达自己的观点以及设计思路，并有效回应质疑。

**课程目标9：**在设计开发解决方案的过程中，融入项目管理的思想和方法，能针对设计方案、装置或工艺规程等进行经济决策，方案设计、过程设计中，能够有效的将项目管理和经济决策方法融入电子信息领域工程设计中。

**课程目标10：**理解课题所涉及的技术问题，掌握归纳总结能力和提出问题的能力等；能够充分利用时间，制定合理计划，并按计划高质量地完成毕业设计任务。基本掌握了自主学习和拓展知识的途径。

**二、课程目标与毕业要求的关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| **1** | 2.4 能掌握电子信息工程领域信息获取与处理方面的基本原理和方法，借助文献调研，研究分析电子信息工程领域中复杂工程问题的各项影响因素，并获得有效结论。 | 2、问题分析 |
| **2** | 4.1 能够根据电路系统和信息处理系统等领域信息获取与处理方面的系统需求，通过文献研究，利用理论分析等手段，调研分析相关复杂工程问题的解决方案。 | 4、研究 |
| **3** | 4.4 能对电路系统和信息处理系统等领域信息获取与处理方面的实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效结论。 |
| **4** | 5.1 掌握电子信息领域常见的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。 | 5、使用现代工具 |
| **5** | 5.3 能够开发或选用合适的电子仪器设备和专业仿真软件对电路系统和信息处理系统等领域的复杂工程问题的预测与模拟，并能够分析其局限性。 |
| **6** | 6.2 能够分析和评价电子信息工程领域的专业实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。 | 6、工程与社会 |
| **7** | 7.2 能够合理分析与评价电子信息工程领域工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 | 7、环境和可持续发展 |
| **8** | 10.1 能够就电子信息工程领域中的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效口头、书面沟通和交流。 | 10、沟通 |
| **9** | 11.2 在多学科环境下（包括模拟环境），能够将工程管理和经济决策方法，应用于电子信息工程领域中工程项目开发和设计。 | 11、项目管理 |
| **10** | 12.2 具备适应自身发展和社会发展的自主学习和终身学习的能力，包括对电子信息工程领域中技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题的能力等。 | 12、终身学习 |

**三、课程教学内容与课程目标的对应关系**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **教学重点和难点** | **教学方式** | **实践学时** | **课程目标** |
| 1 | 整理和阅读文献资料，了解设计内容的国内外进展及发展趋势熟悉设计任务书、明确设计任务要求和技术指标，熟悉设计任务涉及的工艺及制造过程。 | **重点：**根据设计题目，收集相关的中英文资料。了解国内外进展及发展趋势。  **难点：**明确设计任务要求、技术指标、熟悉设计任务及规程。 | 教师指导学生自主设计，必要时给与辅导 | 1周 | 1 |
| 2 | 根据设计课题和内容，到实验室了解所需要的实验设备、实验耗材，与课题项目方进行技术交流。 | **重点：**毕业设计课题所需要的外部资源和条件。  **难点：**与课题提供方的技术沟通。 | 指导教师指导或协助，学生自主完成 | 1周 | 2 |
| 3 | 通过方案的论证，确定正确、可行的设计方案。毕业设计开题 | **重点：**设计方案论证，开展具体设计计算或实验研究工作。 | 教师指导学生自主设计 | 2周 | 3 |
| 4 | 完成毕业设计环节的实验、仿真、程序与设计作品开发。 | **重点：**实验、程序开发。  **难点：**在设计的过程中综合考虑工程管理、安全、经济和环境等因素。 | 教师指导学生自主设计 | 5周 | 4、5、6、7、9 |
| 5 | 完成毕业设计论文的撰写，核对数据的完整性合理性，根据指导老师、评阅教师建议修订毕业设计论文。 | **重点：**完成设计毕业设计任务书所要求的各项工作，并对资料进行规范装订，准备答辩。 | 教师指导学生自主撰写 | 2周 | 10 |
| 6 | 毕业答辩 | **重点：**毕业设计答辩；答辩陈述清晰，问题回答正确，按照答辩要求，对设计工作进行修改、完善。 | 答辩小组 | 1周 | 8 |
| 合计 | | | | 12周 |  |

课程相关说明：

1. 毕业设计是电子信息工程专业的必修课程，其先修课程为本专业的专业基础课和专业课等。毕业设计选题要以解决复杂工程问题为主。
2. 毕业设计实行指导教师全面负责制， 指导教师应根据学校及学院的规定实行过程管控。保证有足够的时间直接对学生进行辅导，并对学生的学习和纪律进行全面的考核。

3、学生要独立完成工程（或科研）项目中的全部或相对独立的局部设计、实验与调试工作，要有完整的原理图。软件开发类的选题学生要独立完成一个应用软件或较大软件中的一个模块，要有足够的工作量。原则上论文字数应在10000字以上。要求查阅文献15篇以上，翻译与课题有关的外文资料。论文的正文部分一般包括：任务的提出，方案论证或文献综述，设计与计算（可分为总体设计和单元设计几部分），实验（模拟实验或仿真实验）调试及结果分析，结论等内容。

4、毕业设计资料：指导教师提供教材及图书馆借阅图书、毕业设计任务书、各类课程教材与工程类杂志、河南农业大学毕业论文（设计）撰写规范及专业确定的补充规范、各种网络期刊资源。

**四、课程考核**

**（一）基本要求**

所有学生的毕业论文（设计）使用中国知网“大学生论文管理系统”进行查重检测，复制比小于30%的才能参加答辩。复制比大于30%的毕业论文在进行修改完善后可进行第二次查重，若两次检测均不达标则只能参加后续安排的缓答辩。

**（二）考核与评价方式**

毕业论文（设计）成绩由指导教师评分、评阅教师评分和答辩成绩综合评定而成。

**考核与评价方式**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 成绩比例（指导教师评分30%+评阅教师评分20%+答辩成绩50%） | | | |
| 指导教师评分  （30%） | 评阅教师评分  （20%） | 答辩成绩  （50%） | 合计 |
| 1 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| 2 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| 3 | 9 | 8 | 0 | 17 |
| 4 | 3 | 4 | 0 | 7 |
| 5 | 3 | 4 | 0 | 7 |
| 6 | 3 | 4 | 0 | 7 |
| 7 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 8 | 0 | 0 | 50 | 50 |
| 9 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 10 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 合计 | 30 | 20 | 50 | 100 |

1. **成绩评定办法及依据**

（1)指导教师评分标准

| **考核/评价环节** | **分值** | **考核/评价细则** | | | | | **教学目标** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **优秀**  **（≥90%）** | **良好**  **（80%-89%）** | **中等**  **（70%-79%）** | **及格**  **（60%-69%）** | **不及格**  **（<60%）** |
| **开题报告** | 6 | 完全理解设计任务书的设计要求，并根据设计要求查阅了大量的国内外最新研究文献资料，从中获取了完全满足毕业设计要求的新知识，完成了了科学合理的实施方案分析。 | 完全理解了设计任务书的设计要求，并根据设计要求查阅了大量的国内外最新研究文献资料，从中获取了较好满足毕业设计要求的新知识，完成了科学合理的实施方案分析。 | 较好理解了设计任务书的设计要求，并根据设计要求查阅了满足毕业设计要求的国内外最新研究文献资料，从中获取了能够满足毕业设计要求的新知识，完成了较科学合理的实施方案分析。 | 基本理解了设计任务书的设计要求，并根据设计要求查阅了满足毕业设计要求的国内外研究文献资料，从中获取了基本能够满足毕业设计要求的新知识，完成了较合理的实施方案分析。 | 不能正确理解设计任务书的设计要求，查阅国内外研究文献资料较少，不能满足毕业设计要求，实施方案分析不合理。 | 1（3分）  2（3分） |
| **中期检查报告** | 3 | 熟练掌握电子信息工程领域设计与产品开发全周期、全流程的基本设计与开发方法和技术，能够很好地综合文献分析、专业理论知识、现代方法和技术、设计任务指标要求等制定合理的目标和技术方案。 | 熟练掌握电子信息工程领域设计与产品开发全周期、全流程的基本设计与开发方法和技术，能够综合文献分析、专业理论知识、现代方法和技术、设计任务指标要求等制定合理的目标和技术方案。 | 掌握电子信息工程领域设计与产品开发全周期、全流程的基本设计与开发方法和技术，能够综合文献分析、专业理论知识、现代方法和技术、设计任务指标要求等制定较为合理的目标和技术方案。 | 了解电子信息工程领域设计与产品开发全周期、全流程的基本设计与开发方法和技术，能够综合文献分析、专业理论知识、现代方法和技术、设计任务指标要求等制定出设计目标和技术方案。 | 不了解电子信息工程领域设计与产品开发全周期、全流程的基本设计与开发方法和技术，不能综合文献分析、专业理论知识、现代方法和技术、设计任务指标要求等制定设计目标和技术方案。 | 3 |
| **总体设计** | 6 | 在毕业设计过程中能够全面综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响，制定合理的解决方案，并进行可行性分析与方案优化，具有创新点。 | 在毕业设计过程中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响，制定合理的解决方案，并进行可行性分析与方案优化，具有一定的创新。 | 在毕业设计过程中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响，制定的解决方案较为合理，能进行可行性分析与方案优化。 | 在毕业设计过程中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响，制定出解决方案，能对解决方案进行必要的可行性分析与方案优化。 | 在毕业设计过程中不能综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响，制定出的解决方案不合理，不能对解决方案进行必要的可行性分析与方案优化。 | 3（3分）  6（3分） |
| **研究** | 9 | 技术和实验方案合理可行；熟练使用现代设计工具，具有开发工具的能力；毕业设计结构合理，实验数据能有效支撑设计要求；具有良好的技术规范意识，设计论文等完全符合相关规范要求。 | 技术和实验方案合理可行；熟练使用现代设计工具；毕业设计结构合理，实验数据能较好地支撑设计要求；技术规范意识较好，设计论文等符合相关规范要求。 | 技术和实验方案合理可行；会使用现代设计工具；毕业设计结构基本合理，实验数据能支撑设计要求；技术规范意识较好，设计论文等基本符合相关规范要求。 | 技术和实验方案基本合理可行；了解现代设计工具；毕业设计结构基本合理，实验数据基本能支撑设计要求；具有技术规范意识，设计论文等基本符合相关规范要求。 | 技术和实验方案不合理；不了解现代设计工具；毕业设计结构错误，实验数据不能有效支撑设计要求；技术规范意识不强，设计论文等存在较多错误。 | 3（3分）  4（3分）  5（3分） |
| **环境与可持续发展** | 2 | 熟悉环境和社会可持续发展的评价原则和方法，正确评价电子类产品在全生命周期内对环境和社会可持续发展的影响。 | 熟悉环境和社会可持续发展的评价原则和方法，能够较为正确评价电子类产品在全生命周期内对环境和社会可持续发展的影响。 | 了解环境和社会可持续发展的评价原则和方法，电子类产品在全生命周期内对环境和社会可持续发展的影响能够做出较为正确的评价。 | 环境和社会可持续发展的评价原则和方法基本了解，电子类产品在全生命周期内对环境和社会可持续发展的影响能够做出的评价基本确。 | 不了解环境和社会可持续发展的评价原则和方法基本，不能评价电子类产品在全生命周期内对环境和社会可持续发展的影响。 | 7 |
| **项目管理** | 2 | 能够在电子信息、计算机等多学科环境中熟练应用工程管理原理与经济决策方法。 | 能够在电子信息、计算机等多学科环境中较为熟练地应用工程管理原理与经济决策方法。 | 能够在电子信息、计算机等多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法。 | 在电子信息、计算机等多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法基本正确。 | 不能在电子信息、计算机等多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法。 | 9 |
| **终身学习** | 2 | 具有较强的技术分析、归纳总结、发现问题解决问题的能力，具有较强的自主学习和知识更新能力。 | 具有较强的技术分析、归纳总结、发现问题解决问题的能力，具有自主学习和知识更新能力。 | 具有技术分析、归纳总结、发现问题解决问题的能力，具有自主学习能力。 | 具有一定的技术分析、归纳总结、发现问题解决问题的能力，具有自主学习意识。 | 技术分析、归纳总结、发现问题解决问题的能力不足，自主学习意识不强。 | 10 |

（2）评阅教师评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核/评价环节** | **分值** | **考核/评价细则** | | | | | **教学目标** |
| **优秀**  **（≥90%）** | **良好**  **（80%-89%）** | **中等**  **（70%-79%）** | **及格**  **（60%-69%）** | **不及格**  **（<60%）** |
| **总体设计** | 8 | 在毕业设计过程中能够全面综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响，制定合理的解决方案，并进行可行性分析与方案优化，具有创新点。 | 在毕业设计过程中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响，制定合理的解决方案，并进行可行性分析与方案优化，具有一定的创新。 | 在毕业设计过程中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响，制定的解决方案较为合理，能进行可行性分析与方案优化。 | 在毕业设计过程中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响，制定出解决方案，能对解决方案进行必要的可行性分析与方案优化。 | 在毕业设计过程中不能综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的影响，制定出的解决方案不合理，不能对解决方案进行必要的可行性分析与方案优化。 | 3（4分）  6（4分） |
| **研究** | 12 | 技术和实验方案合理可行；熟练使用现代设计工具，具有开发工具的能力；毕业设计结构合理，实验数据能有效支撑设计要求；具有良好的技术规范意识，设计论文等完全符合相关规范要求。 | 技术和实验方案合理可行；熟练使用现代设计工具；毕业设计结构合理，实验数据能较好地支撑设计要求；技术规范意识较好，设计论文等符合相关规范要求。 | 技术和实验方案合理可行；会使用现代设计工具；毕业设计结构基本合理，实验数据能支撑设计要求；技术规范意识较好，设计论文等基本符合相关规范要求。 | 技术和实验方案基本合理可行；了解现代设计工具；毕业设计结构基本合理，实验数据基本能支撑设计要求；具有技术规范意识，设计论文等基本符合相关规范要求。 | 技术和实验方案不合理；不了解现代设计工具；毕业设计结构错误，实验数据不能有效支撑设计要求；技术规范意识不强，设计论文等存在较多错误。 | 3（4分）  4（4分）  5（4分） |

（3）答辩成绩评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核/评价环节** | **分值** | **考核/评价细则** | | | | | **教学目标** |
| **优秀**  **（≥90%）** | **良好**  **（80%-89%）** | **中等**  **（70%-79%）** | **及格**  **（60%-69%）** | **不及格**  **（<60%）** |
| **自我阐述**  **回答问题** | 50 | 能够就复杂电子信息工程领域工程问题的解决方案、过程与结果，与业界同行及社会公众进行深入交流，通过书面报告和口头陈述能够清晰地表达个人观点；能够就具体的电子信息工程领域工程问题准确表达技术方案、准确领会他人提出的问题并做出正确回应。 | 能够就复杂电子信息工程领域工程问题的解决方案、过程与结果，与业界同行及社会公众进行全面交流，通过书面报告和口头陈述能够较清晰地表达个人观点；能够就具体的电子信息工程领域工程问题较准确表达技术方案、较准确领会他人提出的问题并做出正确回应。 | 能够就复杂电子信息工程领域工程问题的解决方案、过程与结果，与业界同行及社会公众进行交流，通过书面报告和口头陈述能够较清晰地表达个人观点；能够就具体的电子信息工程领域工程问题较准确表达技术方案、较准确领会他人提出的问题并做出基本正确的回应。 | 基本能够就复杂电子信息工程领域工程问题的解决方案、过程与结果，与业界同行及社会公众进行交流，通过书面报告和口头陈述基本能够表达个人观点；基本能够就具体的电子信息工程领域工程问题表达技术方案、基本领会他人提出的问题并做出基本正确的回应。 | 不能够就复杂电子信息工程领域工程问题的解决方案、过程与结果，与业界同行及社会公众进行交流，不能通过书面报告和口头陈述正确表达个人观点；不能就具体的电子信息工程领域工程问题表达技术方案、不能领会他人提出的问题并做出正确的回应。 | 8 |

**五、毕业论文（设计）的选题**

1、毕业论文（设计）的选题应符合专业培养目标的要求，体现本专业教学的内容。

2、题目应具有一定的理论意义和实践价值。

3、题目难易度适中，避免过大或过小。注重培养学生综合运用所学知识的能力和独立工作能力，鼓励学生有所创新。

4、题目类型应多样化，每人一题。

5、题目一旦确定，不得随意改题。如确因正当理由需要变更的，须经指导教师同意。对优秀学生，在选题和内容上可提出较高要求，以充分发挥其才能。

**六、毕业论文（设计）的检查**

1、开题

开题检查的要点如下：

（1）检查学生的文献综述和方案论证，判断是否已充分理解毕业设计的内容和要求；

（2）进度计划是否切实可行；

（3）是否具备毕业论文（设计）所要求的基础条件。

开题检查不合格者必须在一周内重做。

2、中期检查

中期检查应在毕业论文（设计）阶段中期进行。中期检查时每个学生要汇报毕业论文（设计）进展情况，回答教师提出的问题，提交已查阅到的参考文献、已获得的实验数据、应完成部分的论文初稿备查。主要应检查以下内容：

（1）题目是否恰当，论文的内容与题目是否一致，论文的基本观点是否正确；

（2）学生是否按计划完成规定工作，所遇到的困难能否克服；

（3）学生在毕业论文（设计）期间的表现；

（4）教师对指导工作是否认真负责。

3、结题验收

结题验收在试验或设计工作完成后，论文书写前进行，由指导教师实施检查，检查要点为：

（1）学生的设计是否完备、是否合格；

（2）现场检查实验数据是否完备、可靠，演示实验结果；

（3）现场检查软件运行结果；

（4）检查学生是否按毕业论文（设计）任务书要求完成全部工作；

（5）检查工作日志及考勤情况。

**七、毕业论文（设计）的答辩**

1、答辩委员会由院毕业论文（设计）领导小组负责组建，由5～7名具有讲师以上职称的教师组成，其中要至少有二人具有高级职称。根据需要，答辩委员会可决定组成若干答辩小组，答辩小组由3～5人组成，设答辩小组长一人，具体负责答辩工作。答辩委员会按统一标准采用现场打分方式给学生评定成绩。答辩委员会要向院学位委员会提出是否准予学生毕业的建议。

2、答辩前学生必须按规定时间将毕业论文（设计）全部材料、毕业设计和指导教师评语及其它相关材料提交答辩委员会。答辩委员会将其转给评阅教师审阅，评阅教师要写出评阅意见和评阅成绩。

3、当毕业论文（设计）中涉及到有关实验方面的内容时，答辩前须完成调试试验，要有完整的测试结果并给出各参数指标，由答辩委员会验收并签署验收单；当涉及到有关计算机软件方面的内容时，在答辩前应进行软件系统的运行演示，给出运行结果，由答辩委员会验收并签署验收单。

4、每个学生毕业答辩时间一般不少于20分钟。要出示有关图表、数据、实物、实验或软件运行验收单。其中自述时间不少于10分钟，着重介绍本题目的研究意义、思路与方法、主要成果及不足之处等，要求制作PPT。回答答辩小组成员3个以上的问题。

**单片机原理与接口技术课程设计**

（Course Design of Micro-controller Principle and Interface Technology）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021549 | **课程总学时：**3周 | **实验学时：** 3周 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：第** 6 **学期** |
| **课程负责人：**姚传安 | **课程团队：**王玲、吴俊锋 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**电路、模拟电子技术、数字电子技术、C语言设计基础 | | |
| **对后续的支撑：**毕业实习、毕业设计 | | |
| **主撰人：**姚传安 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程简介/课程目标**

单片机原理与接口技术是电子信息工程专业学生的专业课、核心课程。在学完电子类基础课程和单片机原理课程之后，为加强对学生单片机应用能力的培养而开设的。本课程的任务是使学生获得单片机应用系统设计的基本理论、基本知识与基本技能，掌握单片机应用系统各主要环节的设计、调试方法，并了解单片机在测量、控制等电子技术应用领域的应用，初步具备应用单片机进行系统设计和产品开发的能力。为走出校门从事单片机应用的相关工作打下基础。

**课程目标1：**巩固和加深对单片机原理和接口技术知识的理解，使学生增进对单片机系统的感性认识，加深对单片机理论方面的理解，为顺利完成毕业设计打下基础。

**课程目标2：**使学生掌握对单片机的内部功能模块的应用，如定时器/计数器、中断、片内外存贮器、I/O 口和申行口通讯等，进一步深化和巩固所学基础理论、专业知识及实验技能，培养学生综合运用所学专业知识分析问题和解决问题的能力，。

**课程目标3：**培养学生根据课题需要选学参考书籍、查阅手册和文献资料的能力，了解与课题有关的硬件元器件的工程规范，能按课程设计任务书的要求编写课程设计说明书，学会方案论证的比较方法，初步掌握工程设计的基本方法，能正确反映设计和实验成果，能用计算机绘制电路图和流程图。使学生了解和掌握单片机应用系统的软、硬件设计过程、方法及实现，提高学生的技术应用能力，为以后设计和实现单片机应用系统打下良好基础。

**课程目标4：**这一环节对掌握常用仪器、仪表的正确使用方法，学会软、硬件的设计和调试方法，掌握单片机技术在生产实践中的应用，提高学生的工程实践能力、动手能力、创新能力，使学生树立正确的人生观，养成严谨、踏实的工作作风。

**二、课程目标和毕业要求的对应关系**

**表1 课程目标与毕业要求的关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 指标点2.3： 能综合运用电子信息工程领域基本原理和方法，系统考虑多种影响因素，分析电路、信息处理、嵌入式系统等方面的复杂工程问题，选择和优化问题的解决方案。 | 2.问题分析 |
| 2 | 指标点3.2： 掌握现代传感器开发等电子信息领域专业知识，能够针对智慧农业、智慧畜牧、传感测试等特定需求，包括信息采集、存储和处理等，完成系统单元(部件)的方案设计。 | 3.设计/开发解决方案 |
| 3 | 指标点4.2： 能够根据电路系统和信息处理系统等领域信息获取与处理方面的系统特征及其应用需求，选择研究路线，设计实验方案。 | 4.研究 |
| 4 | 指标点5.3： 能够开发或选用合适的电子仪器设备和专业仿真软件对电路系统和信息处理系统等领域的复杂工程问题的预测与模拟，并能够分析其局限性。 | 5.使用现代工具 |

**三、教学内容和教学环节与课程目标的对应关系**

**表2 课程教学内容与课程目标的对应关系**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学**  **内容** | **教学重点和难点** | **教学方式** | **实践天数** | **课程目标** |
| 1 | 布置任务，分析研讨，收集、查阅文献资料 | **重点**：根据选定设计题目的设计任务，阅读相关的中英文资料，了解国内外进展及发展趋势。  **难点**：明确单片机原理与接口技术课程设计任务要求、技术指标、熟悉设计任务及规程。 | 集中讲解、学生自主查阅资料、过程中予以指导 | 2 | 1 |
| 2 | 确定单片机系统总体方案 | **重点**：从题目设计要求出发，确定设计方案。  **难点**：对设计方案进行比较、分析和论证，并确定最终的方案。 | 集中讲解、指导 | 2 | 2，3 |
| 3 | 系统硬件电路设计 | **重点**：根据总体设计方案进行模块化划分，通过PCB软件画出电路原理图。  **难点**：电路原理图的设计 | 教师指导、学生自主设计 | 3 | 2，4 |
| 4 | 系统软件设计 | **重点**：使用Keil MDK软件，将设计的软件代码下载到单片机里。  **难点**：调用接口函数，设计各外设子程序。 | 教师指导、学生自主设计 | 3 | 2 |
| 5 | 程序调试、总体调试与性能测试 | **重点**：使用Keil 软件对所设计的单片机系统进行仿真验证，要求能够实现选题的设计要求。  **难点**：系统调试过程和错误排查。 | 教师指导、学生自主设计 | 3 | 2 |
| 6 | 按要求撰写课程设计报告 | **重点**：按要求撰写课程设计报告书。 | 教师指导、学生自主撰写 | 1 | 4 |
| 7 | 课程设计答辩 | **重点**：对课程设计的整个过程，包括系统设计方案、系统软、硬件设计及仿真调试和下载验证等环节进行答辩。 | 课程团队 | 1 | 4 |
| 合计 | | | | 15（3周） |  |

**四、课程考核**

**（一）课程的考核环节**

课程考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和实践应用能力为重要内容。本课程考核总成绩由过程考核（占总成绩的30%）、成果考核（占总成绩的40%）、答辩考核（占总成绩的30%）三部分综合评定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），最终综合考核成绩换算为五级制， 90-100分为优秀，80-89为良好，70-79为中等，60-69为及格，小于60为不及格。课程考核观测点及对课程目标支撑情况详见表3。

**表3 课程考核对课程目标的支撑**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核环节** | **目标 分值** | **观测点** | **课程目标** | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **过程**  **考核** | 30 | (1)设计进度与质量。  (2)文献查阅及开发软件的使用能力。  (3)自主学习能力。 | √ | √ | √ | √ |
| 10 | 10 | 5 | 5 |
| **成果**  **考核** | 40 | (1)系统设计方案合理性。  (2)软硬件设计质量。  (3)功能实现。 | √ | √ | √ |  |
| 10 | 15 | 15 |  |
| **答辩**  **考核** | 30 | (1)报告书质量。  (2)答辩陈述。  (3)自主学习能力。 | √ |  |  | √ |
| 10 |  |  | 20 |
| 合计：100 | | | 30 | 25 | 20 | 25 |

**（二）成绩评定办法及依据**

**表4考核方式评价标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **所占比重(%)** | **100>x≥90**  **（优秀）** | **89>x≥80**  **（良好）** | **79>x≥70**  **（中等）** | **69>x≥60**  **（及格）** | **x<60**  **（不及格）** |
| 过程考核 | 30 | 能提前完成各阶段设计任务、工作量大、完成质量优；  能熟练的使用开发软件进行单片机系统硬件电路设计，能独立完成仿真调试。  能提出优秀的设计方案；归纳总结有深刻，自己独特的观点。 | 能按时完成各阶段设计任务、工作量较大、完成质量较好。  能较熟练的使用 开发软件进行单片机系统硬件电路设计，能够较独立的完成仿真调试。  能提出良好的设计方案；归纳总结与众不同。 | 基本能按时完成各阶段设计任务、工作量一般、完成质量一般。  会使用开发软件进行单片机系统硬件电路设计，能独立完成部分仿真调试。  能提出设计方案；归纳总结较少。 | 个别环节任务滞后、能通过后续努力赶上进度、工作量与完成质量一般。  在他人协助下能使用 开发软件进行单片机系统硬件电路设计，能完成部分仿真调试，独立性差。  在指导教师指导下能提出设计方案。 | 各阶段设计任务滞后、工作量少、完成质量差。  不能使用开发软件进行单片机系统硬件电路设计，不能进行仿真调试。  在指导教师的启发下也不能提出设计方案。 |
| 成果  考核 | 40 | 系统设计方案可行，论证充分；完成的软硬件达到甚至优于规定的性能指标。  设计作品现场能演示实现全部设计功能，有发挥。  能提出新颖的设计方案；归纳总结有深刻，自己独特的观点，没有抄袭。 | 系统设计方案可行，论证比较充分；完成的软硬件基本达到规定的性能指标。  设计作品现场能演示实现全部基本设计功能。  能提出较新颖的设计方案；归纳总结与众不同，没有抄袭。 | 系统设计方案可行，论证尚充分；完成的软硬件尚能达到规定的性能指标，无原则性错误。  设计作品现场能演示有少部分基本功能没有实现。  能提出1 种设计方案；归纳总结较少，没有特点，有少许网上雷同内容。 | 系统设计方案可行，论证不充分。完成的软硬件性能一般，存在错误。  设计作品不完整，有一部分基本功能没有实现。  在指导教师指导下能提出 1 种设计方案，归纳总结有部分雷同。 | 系统设计方案可行性差、论证不充分；完成的软硬件性能差，错误较多。  设计作品不正确，基本功能没有实现。  在指导教师的启发下也不能提出设计方案，归纳总结雷同。 |
| 答辩  考核 | 30 | 设计的单片机系统现场能演示完全正确，实现全部设计功能，有发挥。  报告条理清楚，文字通顺，表达清楚，格式规范，内容完整，图表标注完整，符合要求。  能清楚阐述设计内容，思路清晰，语言流畅，重点突出。 | 设计的单片机系统现场能演示完全正确，实现全部基本设计功能。  报告条理较清楚，文字较通顺，表达清楚，书写格式较规范，内容较完整，图表标注有少许瑕疵。  能清楚阐述设计内容，思路较清晰，语言较流畅，重点较突出。 | 设计的单片机系统现场能演示完全正确，有少部分基本功能没有实现。  报告条理较清楚，文字较通顺，表达基本清楚，书写格式一般，主要内容尚完整，图表标注瑕疵较多。  基本上能阐述大部分设计内容，思路尚可，重点不突出。 | 设计的单片机系统不完整，有一部分基本功能没有实现。  报告条理性、表达能力尚可，书写格式一般，内容完整性差，图表标注瑕疵多。  能阐述部分设计内容，思路尚可， 重点不突出。 | 设计的单片机系统不正确，基本功能没有实现。  报告条理不清楚，文字不通顺，表达不规范，书写格式不规范，设计内容不完整，图表标注不规范，瑕疵多。  不能清楚阐述设计内容，没有思路，语言不流畅，没有重点。 |

**五、教学基本要求**

1. 课程设计过程，学生应遵守课程设计场地的规章制度、安全制度、操作规程。
2. 第一次上课任课教师向学生讲清课程设计的性质、任务、要求，和成绩评定方法及依据等。
3. 学生可从指导教师指定的题目中选择一题，自拟题目需经过指导教师审核并确认后，方可实施。
4. 课程设计题目要求符合工程实际，要有一定难度和足够的工作量。
5. 课程设计题目应是一个较复杂数据采集、处理、显示和控制的问题，必须运用深入的工程原理经过分析才能得到解决。
6. 课程设计题目一般需要涉及多方面的技术，如原理图设计、嵌入式C、单片机开发平台、模拟电子技术、数字电子技术、微机原理等。
7. 在完成基本设计任务的情况下，对某些设计内容可进一步深入发挥。

**六、教学方法**

1、课程设计题目应难易适中，注重培养学生分析解决电子信息工程领域相关的复杂工程问题的能力。

2、针对课题任务，组织学生合理分工，做到每个学生都有具体设计任务。

3、加强过程指导与监控，督促学生按照进度计划完成各阶段工作，确保设计任务的完成。出现问题，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。

4、采用过程考核、成果考核、答辩考核等多种形式相结合的考核方法，引导学生按时、保质保量地完成课程设计任务。

**七、参考教材**

1. 屈微 主编. STM32单片机应用基础与项目实践.清华大学出版社.2019.

2. 徐亮 主编STM32单片机开发实例――基于Proteus虚拟仿真与HAL/LL库. 电子工业出版社.2021.

3. 蔡杏山主编. STM32单片机全案例开发实战. 电子工业出版社.2022.

**八、本课程与其它课程的联系**

本课程的先修课程为电路、模拟电子技术、数字电子技术和C语言程序设计等。为学生进行后续课程的电子产品生产实习、毕业设计以及今后从事与本专业相关的工作奠定实践动手能力以及分析和解决问题能力的基础。

**附录：课程思政素材**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政素材** | **教学方法** |
| 1 | 开发软件平台 | 自主研发软硬件，引导学生收集有关我国科技领域“自主创新”的案例（如华为），激发学生自主创新意识。 |
| 2 | 课程设计题目 | 鼓励学生参加全国大学生电子设计大赛、机械设计创新大赛、互联网+等课外科创新活动，从中巩固专业知识，开发创新意识。以实际任务为驱动，有助于培养学生自学能力，创新、团队协作能力，以及分析实际问题和解决实际问题的能力。 |
| 3 | LED彩灯控制 | LED彩灯硬件焊接评价优秀的标准是电路设计合理，功能完备，完全实现设计要求。软件编程要求模块化设计，画程序流程图，程序有缩进、添加注释。这样的标准要求无形中培养了学生严谨求实的科学精神和精益求精的大国工匠精神。 |

**电子信息创新创业实训**

（Electronic Information Innovation and Entrepreneurship Training）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021553 | **课程总学时：**2周 | **实验学时：**2周 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第5学期 |
| **课程负责人：**王秀山 | **课程团队：**李兰兰、姚准 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**模拟电子技术、数字电子技术、信号与系统、工程项目管理 | | |
| **对后续的支撑：**毕业论文（设计） | | |
| **主撰人：**王秀山 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程简介/课程目标**

电子信息创新创业实训是电子专业的一门必修专业技能实训课，是一门提高学生实际动手能力的重要课程。在学完电子信息类基础课程和专业基础课程后，为加强培养学生对所学知识的应用能力而开设的。本课程的任务是综合运用理论知识解决实际复杂工程问题的能力。学生通过电路设计、安装、调试、整理资料、答辩等环节，形成独立思考问题的能力，以及培养他们课本知识以外的一些科技工作者必须具备的基本技能，并培养学生的创新能力和再学习的能力。如查阅资料、懂得如何根据需要选择器件、如何进行团队协作等，从而逐步熟悉开展科学实践的程序和方法，也为后续课程、毕业设计以及今后从事与本专业有关的工作奠定实践基础。

**课程目标 1**：基础仪器的操作，通过解决系统某一局部问题，完成系统功能。练习基本工具的使用：电烙铁、斜口钳、尖嘴钳、镊子、信号源、示波器等，掌握电路连接的基本方法：通过焊接、压接、接插件等方式，掌握电路的调试方法，初步了解电子设备的结构知识和相应的装配技巧，培养电子系统设计和分析工程师基本素养。

**课程目标2：**设计电路中既有软件、硬件部分，也有模拟、数字电路，培养学生系统化的掌握电路设计、仿真与调试技能，掌握基于硬件的软件设计与调试能力，使学生系统化的理解电子信息产品设计的规程，理解不同品牌芯片、元器件性能与特点，达到电子系统工程师综合解决问题的能力。

**课程目标 3**：实训内容可以单独设计与调试，也可以以小组合作方式，承担设计任务，培养学生的独立设计与团队协作能力。根据设计任务，团队成员需要通力合作才能完成作品的设计、调试、实训报告撰写和答辩等工作，在合作中个人模块可以自由发挥，达到个人与团队创新实践的融合。

**课程目标 4**：开放特色学科实验室、智能机器人设计实验室等基础实验场所，充分利用网络电子资源和图书馆阅览室的公共设施，培养学生科技查新和文献检索能力。充分利用电子资源检索最新的器件和软件信息，按照科技规范撰写高质量的设计报告，达到初步科研实训能力培养的要求。

**二、课程目标和毕业要求的对应关系**

**表1课程目标与毕业要求的关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| **1** | 2.2 能应用信号、系统等知识的基本原理和基本方法，分析电子信息工程系统工作原理，选择合适的数学模型和参数正确表达电子信息工程领域复杂工程问题。 | 3、问题分析 |
| **2** | 6.1 了解电子信息工程领域的国家和行业标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对电子信息工程活动的影响。 | 6、工程与社会 |
| **3** | 9.2 具有团队协作精神，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，配合团队成员完成团队工作。 | 9、个人和团队 |
| **4** | 10.2具备一定的国际视野，了解本专业领域的研究热点和发展趋势，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够在跨文化背景下就本专业领域工程问题进行沟通和交流。 | 10、沟通 |

**三、课程教学内容与课程目标的对应关系**

**表2 课程教学内容与课程目标的对应关系**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **知识点** | **教学方式** | **实践学时** | **课程目标** |
| 1 | 常用电子元器件的识别与测量；常用电子仪器仪表及工具的使用 | 1、电阻器的识别、分类与测量  2、电容器的识别与测量  3、电感器的识别与测量  4、二极管和三极管的测量与识别  5、函数信号发生器的使用  6、模拟和数字示波器的使用  7、常用焊接工具和焊接材料的使用 | 集中讲解、学生自主查阅资料、过程中予以指导 | 2 | 课程目标：1 |
| **2** | 电路系统和软件系统设计与分析 | 1、无线调频话筒的电路设计  2、两轮平衡小车系统设计  3、熟悉PROTUSE和linux等的使用方法，并完成电路和与程序调试仿真。  4、分析电路设计与程序调试的问题  5、完成系统的调试 | 教师指导、学生自主设计 | 6 | 课程目标2，3,4 |
| 3 | 实训作品的制作 | 根据设计图纸和程序，完成实训作品的焊接、调试等工作 | 教师指导、学生自主设计 | 6 | 课程目标：1,2,3,4 |
| 4 | 实验报告撰写和答辩 | 1.按照所提供的模板完成实验报告的撰写  2.独立或团队完成答辩 | 教师答疑、课程团队验收 | 6 | 课程目标：1,2,3,4 |

实验基本要求：

1. 实习前学生必须进行预习，方可进入实验室进行实习。
2. 实习过程中，学生应遵守实习场地的规章制度、安全制度、操作规程。
3. 第一次上课前任课教师向学生讲清课程的性质、任务、要求和实习守则等。
4. 实习一人一组或团队完成，在规定的时间内完成。
5. 实习结果，需经教师认可，记录成绩。
6. 任课教师要认真指导每一个实习项目，实习前清点学生人数，实习中按要求做好学生的实习情况及结果记录。
7. 实验过程中要求学生做好记录，实验结束后撰写并提交实验报告。

**四、课程考核**

**（一）课程考核评价方式**

本课程考核方式为考查，通过对学生实践操作过程表现、设计作品和提交的实验报告的方式进行评阅进行考核。本课程考查总成绩由平时表现（占总成绩的30%）、设计作品（占总成绩的40%）、实验报告提交完成（占总成绩的30%）三部分综合评定。课程总成绩按以上各部分内容核算后，最终综合考核成绩为百分制进行判定。如下是实习项目各考核环节所占分值比例及考核细则：

平时表现：主要考核出勤；安全规范操作；善保管设备与工具；保持工作岗位的整洁度。

设计作品：电路设计与分析能力，系统的软硬件调试能力，作品的功能实现与稳定性分析；学生能否正确使用工具，板卡焊接质量和电路搭建质量；能判断、分析常见电路故障，对软件进行优化；团队合作能力体现。

实验报告和答辩：考核实习过程正确性、规范性的文献查阅与总结能力，团队合作能力展示，实验报告的撰写质量，答辩回答问题的能力。

通过学生的实习过程现场行为表现、实习报告来评价课程目标1、2、3、4的达成情况，评价方式与课程目标的要求相匹配。

**考核与评价方式**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 成绩比例（平时成绩30%+实践操作47%+实习报告23%） | | | 合计 |
| 平时成绩（30%） | 设计作品  （40%） | 实验报告与答辩  （30%） |
| 1 | 10 | 5 | 5 | 20 |
| 2 | 10 | 15 | 15 | 40 |
| 3 | 10 | 15 | 5 | 30 |
| 4 | 0 | 5 | 5 | 10 |
| 合计 | 30 | 40 | 30 | 100 |

**（二）成绩评定办法及依据**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **所占比重(%)** | **100>x≥90**  **（优秀）** | **89>x≥80**  **（良好）** | **79>x≥70**  **（中等）** | **69>x≥60**  **（及格）** | **x<60**  **（不及格）** |
| 平时表现 | 30 | 遵守纪律，学习认真，严格遵守安全规范流程，保持工位整洁，主动学习，查阅文献资料，表现优秀。 | 遵守纪律，学习认真，能注意安全规范流程，保持工位整洁，能够按照老师要求学习和查阅资料，表现良好。 | 遵守纪律，学习态度良好，能注意安全规范流程，工位整洁度不够，查阅资料不够深入和规范，表现中等。 | 遵守纪律，学习态度较好，不注意安全规范流程，不能够有效的查阅资料。 | 学习纪律较差，缺乏安全意识，不能完成老师安排的任务。 |
| 实训作品 | 40 | 元器件位置布局合理，电路设计或搭建规范。作品功能全部实现且稳定性好。熟练掌握工具和软件的规范使用。 | 元器件位置布局合理。电路设计或搭建比较规范。作品功能实现，稳定性一般。掌握工具和软件的规范使用。 | 元器件位置布局基本合理，电路设计或搭建基本完成。作品功能部分实现且稳定性较差。会使用工具和常用 | 设计作品存在一定的缺陷，且不能持续稳定工作。作品整体质量不好、 | 产品不能工作。缺乏对工具正确使用的常识。 |
| 实验报告 | 30 | 按时提交实验报告，内容充实全面正确，能够充分写出自己的心得想法认识。答辩回答问题流畅。 | 按时提交实习报告，内容全面正确，但心得体会认识部分不够充分。答辩回答问题较为流畅。 | 按时提交实习报告，内容正确，但不够充实，心得体会认识部分不够充分。答辩回答问题不够流畅。 | 不能按时提交实习报告，实习报告内容不够全面。答辩有一定的错误。 | 无正当理由，未能提交实习报告。 |

**五、教学基本要求**

教师在实习前应对实习内容进行充分的讲解，对实验室安全规程进行强调。提前将涉及到的技术资料发到学生手中。对学生的要求：认真预习和实践操作是常态学习过程；认真完成教师布置的任务；上课要认真听讲，与教师互动，积极发言；有问题要及时答疑，不得随意缺课。实践过后能分析、归纳实习结果，撰写出完整的实习报告。

**六、教学方法**

（1）讲授法

教师要把实验课涉及到的知识和器件等向学生讲授。

（2）启发式教学

实习过程中遇到问题，鼓励学生自行查阅资料解决或团队内部讨论解决。

**七、参考教材和阅读书目**

（1）嵌入式系统设计师教程（第2版）. 崔西宁等. 清华大学出版社，2019年

（2）Linux设备驱动开发详解. 宋保华编著. 机械工业出版社，2015年

（3）嵌入式操作系统风云录：历史演进与物联网未来. 何小庆. 机械工业出版社，2016年

**八、本课程与其它课程的联系**

《电子信息创新创业实训》是先修课程为电路、模拟电子技术、数字电子技术和C程序设计等课程。为学生进行后续其它课程设计、毕业设计以及今后从事与本专业相关的工作奠定实践动手能力以及分析和解决问题能力的基础。

**附录：课程思政素材**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政素材** | **教学方法** |
| 1 | 爱国荣校 | 回顾我们国家相关企业被美国等西方国家制裁的事件和过程，强调电子系统设计在国家战略发展中的重要性，引导学生为国家崛起而读书，为民族复兴为己任的时代精神。 |
| 2 | 团队的力量 | 实训课面临一定的困难，存在一定的软件调试难度和硬件制作与调试问题，鼓励大家团结协作解决复杂工程问题，团结是中华民族的优良传统。 |

农业电子信息系统综合实践

（Integrated Practice of Agricultural Electronic Information System）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021555 | **课程总学时：**3周 | **实验学时：**3周 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第6学期 |
| **课程负责人：**王秀山 | **课程团队：**李贵强、姚准 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**模拟电子技术、数字电子技术、信号与系统 | | |
| **对后续的支撑：**毕业论文（设计） | | |
| **主撰人：**王秀山 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程简介/课程目标**

农业电子信息系统综合实践是电子专业的一门必修专业技能实训课，是一门提高学生实际动手能力的重要课程，为培养学生对所学知识的系统化应用而开设。本课程的任务是培养学生综合运用所学的理论知识解决复杂农业工程问题的能力。学生通过对电路系统进行整体设计与搭建、调试、系统管理程序开发和样机制作与调试、整理资料、答辩等环节，形成独立思考问题的能力和团队协作的能力。面向农业应用的复杂工程问题，给出完善的系统化解决方案，在作品设计与制作过程中积极引入最新的人工智能技术，把电路设计、程序开发、作品设计与调试有效整合与集成。

**课程目标 1**：智能农业装备需要依靠信号与系统来完成工作。信号通过各类传感器采集后送到数据管理系统，管理系统根据任务驱动相应的部件，达到系统控制的目的。方案设计是信号与系统设计的基础，硬件和软件等的设计都建立在此基础上。本部分能够训练学生低级智能农业装备设计的总体把控能力。

**课程目标2：**智能农业装备主要包括硬件电路系统和软件系统，硬件系统包含数据处理模块、驱动模块、信息感知模块等。软件系统包括数据处理模块、控制模块等，要完成上述设计，需要学生具备电子信息系统的综合设计能力，该部分能够对学生的知识系统化起到培养的目的。在设计过程中引入先进的人工智能技术和大数据管理技术，使学生与市场接轨，使教学接近实际。

**课程目标 3**：实习内容涉及到需要对不同颜色的草捆进行分类和叠放，需要对系统的执行结果进行不断的调试与优化，达到最大精确度条件下的时间最优化。实现此功能需要不断的对每一次的跑车数据进行分析和修正，找出影响上述问题的硬件问题和软件问题，不断优化系统的参数，达到最优解。该部分对学生的电子系统设计结果的问题分析能力的培养有帮助作用。

**课程目标 4**：智能农业装备系统的硬件和软件模块比较复杂，硬件电路的设计和搭建，软件系统的开发，均需要借助辅助软件完成，比如EDA设计软件和linux开发平台等。基于硬件的软件调试过程较为复杂，程序的每一步执行产生的结果需要量化，要用到先进的信号检测仪器。本部分培养学生使用电子类现代仪器和软件开发平台的能力。

**课程目标5：**

团队合作能力在复杂电子信息类产品设计方面有着举足轻重的作用。农业电子信息系统综合实践训练以团队的方式开展，每个团队由4-5人组成，团队成员承担不同的设计任务，成员之间的技能需要协同，面对问题需要开展协同攻关，全体成员通力合作才能在规定时间内完成相关设计工作。

**课程目标6：**

工程管理能力是电子信息类产品开发者必备的职业技能。农业电子信息系统综合实践以项目为载体，每个项目组设组长一名，组长负责整体设计、规划和设计进展管理，同时组长也对本组作品设计的费用进行管理和控制，对非正常报废件问责和处罚。

**课程目标7：**

农业电子信息系统综合实践的设计需要项目组查阅大量的技术资料，设计方案要进行多伦论证，达到最少投入解决复杂工程设计问题。每个项目组成员均要养成良好的自学习能力和终身学习能力，项目组成员是分工与协作的关系，分工的问题自己独立解决，这就需要独立查阅技术资料和阅读相关文献，协作问题需要大家集体智慧，提出创新性的解决问题的方法。

1. **课程目标和毕业要求的对应关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| **1** | 3.2 掌握现代传感器开发等电子信息领域专业知识，能够针对智慧农业、智慧畜牧、传感测试等特定需求，包括信息采集、存储和处理等，完成系统单元(部件)的方案设计。 | 3、问题分析 |
| **2** | 3.3 能够完成电路系统和信息处理系统等方面系统开发及产品的工艺流程设计，并在设计中体现创新意识。 | 3、问题分析 |
| **3** | 4.4 能对电路系统和信息处理系统等领域信息获取与处理方面的实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效结论。 | 4、研究 |
| **4** | 5.2 合理选择并使用电子信息工程领域信息获取与处理方面所需的软硬件设计与仿真平台，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。 | 5、使用现代工具 |
| **5** | 9.1 能够明确多学科背景下个人在团队中的不同作用、应承担的责任，以及团队整体工作目标，能与其他学科的成员有效沟通，合作共事。 | 9、个人与团队 |
| **6** | 11.2 在多学科环境下（包括模拟环境），能够将工程管理和经济决策方法，应用于电子信息工程领域中工程项目开发和设计。 | 11、项目管理 |
| **7** | 12.2 具备适应自身发展和社会发展的自主学习和终身学习的能力，包括对电子信息工程领域中技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题的能力等。 | 12、终身学习 |

**三、教学内容和教学环节与课程目标的对应关系**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学内容** | **知识点** | **教学方式** | **实践学时** | **课程目标** |
| 1 | 农业电子信息系统综合实践项目的方案设计 | 1、仔细识读设计内容：草捆捡拾与转运机器人设计，包括机器人的作业内容，作业环境，技术要求，设计内容评分标准等  2、每个组成员通过查阅资料等，提出自己的解决方案  3、组长开会论证设计方案，包括方案的可行性、先进性和经济性等内容，选取最优的方案  4、提供突发情况下的备用方案 | 集中讲解、学生自主查阅资料、过程中予以指导 | 3 | 课程目标：1 |
| 2 | 农业电子信息系统综合实践项目的硬件系统 | 1、数据处理板卡的选型，推荐 RPi或 [arduino](http://www.baidu.com/link?url=BsUFhIaTP49Hu_xNuzAsmVxsFS5kvkuraD2E2Dh02DZfe3S-qTJtEO_FvB7iDRHHkFx1K1gj2_F7hTMBj8xbEKdz1CYUq3CTN3_A4GybP-m" \t "_blank)系列主板，具体型号由项目组自行决定 2、电机驱动板卡选用STM32系列板卡  3、项目组自行决定选用何种类型的传感器组合  4、行走电机和机械臂舵机选型与参数计算  5、电路系统搭建与调试  6、动力电池功率计算  7、硬件电路系统设计与调试 | 教师指导、学生自主设计 | 3.5 | 课程目标：2,5 |
| 3 | 农业电子信息系统综合实践项目的结构件 | 1、标准结构件直接网上采购  2、非标件自行设计图纸采用3D打印 | 教师指导、学生自主操作 | 2 | 课程目标：4 |
| 4 | 农业电子信息系统综合实践项目的软件系统 | 1、传感器采集模块程序设计  2、行车控制程序设计  3、机器人行走路线规划与设计  4、导航程序程序设计  5、机器人行走定位程序设计  6、数据处理程序设计  7、整机管理程序设计  8、要求传感器检测程序、行车与导航程序和机械臂控制程序并行运行 | 教师指导、学生自主设计 | 10 | 课程目标：2,4,5 |
| 5 | 设计作品的调试 | 1、在跑车平台上对硬件进行运行测试  2、对软件进行测试  3、对结构件进行测试  4、对软硬件进行联调  5、解决出现的问题 | 教师指导答疑、学生自主测试 | 8 | 课程目标：3,4,5,7 |
| 6 | 实习报告撰写和答辩 | 1.按照所提供的模板完成实习报告的撰写  2.团队完成答辩 | 学生自主撰写、课程团队验收 | 3.5 | 课程目标：1,2,3,4,5,6,7 |

实验基本要求：

1. 实习前学生必须进行预习，方可进入实验室进行实习。
2. 实习过程中，学生应遵守实习场地的规章制度、安全制度、操作规程。
3. 第一次上课前任课教师向学生讲清课程的性质、任务、要求和实习守则等。
4. 实习一人一组或团队完成，在规定的时间内完成。
5. 实习结果，需经教师认可，记录成绩。
6. 任课教师要认真指导每一个实习项目，实习前清点学生人数，实习中按要求做好学生的实习情况及结果记录。
7. 实习过程中要求学生做好记录，结束后撰写并提交实习报告。

**四、课程考核**

**（一）课程考核评价方式**

本课程考核方式为考查，通过对学生实践操作过程表现、设计作品和提交的实习报告的方式进行评阅进行考核。本课程考查总成绩由平时表现（占总成绩的30%）、设计作品（占总成绩的50%）、实习报告提交完成（占总成绩的20%）三部分综合评定。课程总成绩按以上各部分内容核算后，最终综合考核成绩为百分制进行判定。如下是实习项目各考核环节所占分值比例及考核细则：

平时表现：主要考核出勤；安全规范操作；善保管设备与工具；保持工作岗位的整洁度。

设计作品：电路设计与分析能力，系统的软硬件调试能力，作品的功能实现与稳定性分析；学生能否正确使用工具，板卡焊接质量和电路搭建质量；能判断、分析常见电路故障，对软件进行优化；团队合作能力体现。

实习报告和答辩：考核实习过程正确性、规范性的文献查阅与总结能力，团队合作能力展示，实习报告的撰写质量，答辩回答问题的能力。

通过学生的实习过程现场行为表现、实习报告来评价课程目标的达成情况，评价方式与课程目标的要求相匹配。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 成绩比例（平时成绩30%+实践操作47%+实习报告23%） | | | 合计 |
| 平时成绩（30%） | 设计作品  （50%） | 实习报告与答辩  （20%） |
| 1 | 2 | 5 | 2 | 9 |
| 2 | 6 | 10 | 5 | 21 |
| 3 | 3 | 10 | 3 | 16 |
| 4 | 4 | 5 | 2 | 11 |
| 5 | 10 | 15 | 5 | 30 |
| 6 | 2 | 2 | 1 | 5 |
| 7 | 3 | 3 | 2 | 8 |
| 合计 | 30 | 40 | 20 | 100 |

1. **成绩评定办法及依据**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **所占比重(%)** | **100>x≥90**  **（优秀）** | **89>x≥80**  **（良好）** | **79>x≥70**  **（中等）** | **69>x≥60**  **（及格）** | **x<60**  **（不及格）** |
| 平时表现 | 30 | 遵守纪律，学习认真，有扎实的专业功底，主动学习，团结协作能力强，主动查阅文献资料，表现优秀。 | 遵守纪律，学习认真，专业基础较好，能够团结同学，能够按照老师要求学习和查阅资料，表现良好。 | 遵守纪律，学习态度较好，专业基础一般，有一定的团队意识，查阅资料不够深入和规范，表现中等。 | 遵守纪律，学习态度一般，专业基础相对差，团队意识差，不能够有效的查阅资料。 | 学习纪律较差，不能完成老师安排的任务。 |
| 设计作品 | 40 | 作品功能全部实现且稳定性好。作品美观，所有设计均按照电子信息产品开发流程完成。 | 作品功能全部实现，稳定性有待提高。作品比较美观，核心设计按照电子信息产品开发流程完成。 | 作品功能基本实现，稳定性较差。作品比较一般，部分设计按照电子信息产品开发流程完成。 | 设计作品存在一定的缺陷，且不能持续稳定工作。作品整体质量不好。 | 产品不能工作。 |
| 实习报告与答辩 | 30 | 按时提交实习报告，内容充实全面正确。答辩回答问题流畅。 | 按时提交实习报告，内容全面正确。答辩回答问题较为流畅。 | 按时提交实习报告，内容正确，但不够充实，答辩回答问题不够流畅。 | 不能按时提交实习报告，实习报告内容不够全面。答辩有一定的错误。 | 无正当理由，未能提交实习报告。 |

**五、教学基本要求**

教师在实习前应对实习内容进行充分的讲解，对实验室安全规程进行强调。提前将涉及到的技术资料发到学生手中。对学生的要求：认真完成教师布置的任务；上课要认真听讲，与教师互动，积极发言；有问题要及时答疑，不得随意缺课。实践过后能分析、归纳实习结果，撰写出完整的实习报告。

**六、教学方法**

（1）讲授法

教师要把实验课涉及到的板卡技术参数和使用要求等向学生讲授，介绍常用开发平台。

（2）启发式教学

实习过程中遇到问题，鼓励学生自行查阅资料解决或团队内部讨论解决。

**七、参考教材和阅读书目**

（1）机器人系统设计与制作：Python语言实现. （印度）郎坦·约瑟夫（Lentin Joseph）. 机械工业出版社，2017年

（2）Linux设备驱动开发详解. 宋保华编著. 机械工业出版社，2015年

**八、本课程与其它课程的联系**

《电子信息创新创业实训》是先修课程为电路、模拟电子技术、数字电子技术、C语言程序设计等课程。为学生进行后续其它课程设计、毕业设计以及今后从事与本专业相关的工作奠定实践动手能力以及分析和解决问题能力。

**附录：课程思政素材**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政素材** | **教学方法** |
| 1 | 爱国荣校 | 2019年实验室派出2个代表队参加ASABE国际大学生机器人挑战赛，获得冠亚军两项，表明河南农业大学的学生很优秀，农大学子有能力为国家的智能农业装备事业作出自己的贡献。 |
| 2 | 团队的力量 | 实训课面临一定的困难，存在一定的软件调试难度和硬件制作与调试问题，鼓励大家团结协作解决复杂工程问题，团结是中华民族的优良传统。 |

FPGA数字系统课程设计

（FPGA Digital System Design Practice）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021557 | **课程总学时：**2周 | **实验学时：**2周 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第7学期 |
| **课程负责人：**吴昂 | **课程团队：**朱娟花 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**电路、数字电子技术 | | |
| **对后续的支撑：**毕业设计 | | |
| **主撰人：**吴昂 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程简介/课程目标**

《FPGA数字系统课程设计》是电子信息工程专业的一门必修实践教学课程，是训练学生运用硬件描述语言专业知识解决工程实际问题能力的重要环节。FPGA课程设计不仅能增强学生对理论知识的理解，而且能锻炼学生实际动手操作和解决工程问题的能力，有利于学生了解现代电子技术最新应用，有利于引导并培养学生的创新思维和创新能力。

通过课程设计，能够分析和论证基于 FPGA的数字电子系统的实现方案，设计数字系统VHDL硬件描述语言程序，熟悉EDA工具软件的编辑、编译、仿真及下载验证过程仿真实现系统调试，撰写设计报告等，使学生掌握FPGA数字系统设计步骤和方法，提高综合分析问题和解决问题的能力。

通过课程设计，学会运用相关技术资料去解决工程实际问题，提高综合分析问题和解决问题的能力；提高学生查阅文献资料、编写工程设计文件、沟通、交流以及自主学习的能力。

**课程目标 1：**学生能够应用FPGA理论知识，从电子系统应用设计任务需求出发，确定合理的系统设计方案，利用 VHDL完成数字系统各电路功能模块设计，在实现任务要求的各项指标基础上，能够有所创新。

**课程目标2：**学生能够熟练操作EDA工具软件，并通过EDA工具软件的设计输入、目标器件选择、编译、波形仿真、引脚锁定、编译、配置、下载及硬件测试，仿真模拟实现系统，并不断改进和完善系统解决方案，并理解其局限性。

**课程目标3：**应用工程管理方法对电子系统设计过程进行管理，选择合适的数字集成器件，经济的设计电子系统。

**课程目标 4：**具有自学的能力，善于归纳总结，学生能够对设计任务提出不同的解决方案，不照抄照搬，主动适应职业发展的需要。

**二、课程目标与毕业要求的关系**

**表1课程目标与毕业要求的关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 指标点3.3 能够完成电路系统和信息处理系统等方面系统开发及产品的工艺流程设计，并在设计中体现创新意识。 | 3.设计/开发解决方案 |
| 2 | 指标点5.3 能够针对具体的对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测专业问题，并能够分析其局限性。 | 5.使用现代工具 |
| 3 | 指标点11.2 在多学科环境下（包括模拟环境），能够将工程管理和经济决策方法，应用于电子信息工程领域中工程项目开发和设计。 | 11.项目管理 |
| 4 | 指标点12.2 具备适应自身发展和社会发展的自主学习和终身学习的能力，包括对电子信息工程领域中技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题的能力等。 | 12.终身学习 |

**三、课程教学内容与课程目标的对应关系**

**表2课程教学内容与课程目标的对应关系**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学**  **内容** | **教学重点和难点** | **教学方式** | **实践学时** | **课程目标** |
| 1 | 布置任务，分析研讨，收集、查阅文献资料 | **重点**：根据电子设计自动化课程设计任务，阅读相关的中英文资料，了解国内外进展及发展趋势。  **难点**：明确电子设计自动化课程设计任务要求、技术指标、熟悉设计任务及规程。 | 集中讲解、学生自主查阅资料、过程中予以指导 | 2 | 3、4 |
| 2 | 确定电子系统设计方案 | **重点**：从电子系统设计要求出发，确定设计方案。  **难点**：对设计方案进行比较、分析和论证，并确定最终的方案。 | 集中讲解、指导 | 4 | 1，3 |
| 3 | 系统软件设计 | **重点**：对电子系统进行模块化划分，通过EDA软件和硬件描述语言进行各个模块设计。  **难点**：熟悉硬件描述语言、层次化、模块化设计方法 | 教师指导、学生自主设计 | 4 | 1，2 |
| 4 | 程序调试、总体调试与性能测试 | **重点**：使用EDA 软件对所设计的数字系统进行仿真验证，要求能够模拟实现课题的设计要求。  **难点**：系统集成、并进行时序仿真测试。 | 教师指导、学生自主设计 | 4 | 2 |
| 5 | 系统硬件设计 | **重点**：使用EDA 软件，将设计的软件代码转化为硬件电路。  **难点**：理解并掌握利用软件设计硬件电路的方法。 | 教师指导、学生自主设计 | 4 | 2 |
| 6 | 按要求撰写课程设计报告 | **重点**：完成课程设计各项任务，按要求撰写课程设计报告书。  **难点**：撰写有条理，问题分析深入到位。 | 教师指导、学生自主撰写 | 1 | 4 |
| 7 | 课程设计答辩 | **重点**：对课程设计的整个过程，包括系统设计方案、系统软、硬件设计及仿真调试和下载验证等环节进行答辩。  **难点：**答辩思路清晰，能准确把握实际中的问题细节。 | 答辩小组 | 1 | 4 |
| 合计 | | | | 2周 |  |

**四、课程考核**

**（一）课程的考核环节**

课程考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和实践应用能力为重要内容。本课程考核总成绩由过程考核（占总成绩的30%）、成果考核（占总成绩的40%）、答辩考核（占总成绩的30%）三部分综合评定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），最终综合考核成绩换算为五级制， 90-100分为优秀，80-89为良好，70-79为中等，60-69为及格，小于60为不及格。课程考核观测点及对课程目标支撑情况详见表3。

**表3 课程考核对课程目标的支撑**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核环节** | **目标 分值** | **观测点** | **课程目标** | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **过程**  **考核** | 30 | (1)设计进度与质量。  (2)EDA工具软件的使用能力。  (3)自主学习能力。 | √ | √ | √ | √ |
| 10 | 10 | 5 | 5 |
| **成果**  **考核** | 40 | (1)系统设计方案合理性。  (2)软硬件设计质量。  (3)功能实现。 | √ | √ | √ |  |
| 10 | 15 | 15 |  |
| **答辩**  **考核** | 30 | (1)报告书质量。  (2)答辩陈述。  (3)自主学习能力。 | √ |  |  | √ |
| 10 |  |  | 20 |
| 合计：100 | | | 30 | 25 | 20 | 25 |

**（二）成绩评定办法及依据**

**表4考核方式评价标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **所占比重(%)** | **100>x≥90**  **（优秀）** | **89>x≥80**  **（良好）** | **79>x≥70**  **（中等）** | **69>x≥60**  **（及格）** | **x<60**  **（不及格）** |
| 过程考核 | 30 | 能提前完成各阶段设计任务、工作量大、完成质量优；  能熟练的使用EDA工具软件进行FPGA电路设计，能独立完成仿真调试。  能提出优秀的设计方案；归纳总结有深刻，自己独特的观点。 | 能按时完成各阶段设计任务、工作量较大、完成质量较好。  能较熟练的使用 EDA工具软件进行FPGA电路设计，能够较独立的完成仿真调试。  能提出良好的设计方案；归纳总结与众不同。 | 基本能按时完成各阶段设计任务、工作量一般、完成质量一般。  会使用EDA 工具软件进行FPGA电路设计，能独立完成部分仿真调试。  能提出设计方案；归纳总结较少。 | 个别环节任务滞后、能通过后续努力赶上进度、工作量与完成质量一般。  在他人协助下能使用 EDA工具软件进行FPGA电路设计，能完成部分仿真调试，独立性差。  在指导教师指导下能提出设计方案。 | 各阶段设计任务滞后、工作量少、完成质量差。  不能使用EDA工具软件进行FPGA电路设计，不能进行仿真调试。  在指导教师的启发下也不能提出设计方案。 |
| 成果  考核 | 40 | 系统设计方案可行，论证充分；完成的软硬件达到甚至优于规定的性能指标。  仿真模拟完全正确，实现全部设计功能，有发挥。  能提出新颖的设计方案；归纳总结有深刻，自己独特的观点，没有抄袭。 | 系统设计方案可行，论证比较充分；完成的软硬件基本达到规定的性能指标。  仿真模拟完全正确，实现全部基本设计功能。  能提出较新颖的设计方案；归纳总结与众不同，没有抄袭。 | 系统设计方案可行，论证尚充分；完成的软硬件尚能达到规定的性能指标，无原则性错误。  仿真模拟完全正确，有少部分基本功能没有实现。  能提出1 种设计方案；归纳总结较少，有少许网上雷同内容。 | 系统设计方案可行，论证不充分。完成的软硬件性能一般，存在错误。  仿真模拟不完整，有一部分基本功能没有实现。  在指导教师指导下能提出 1 种设计方案，归纳总结有部分雷同。 | 系统设计方案可行性差、论证不充分；完成的软硬件性能差，错误较多。  仿真模拟不正确，基本功能没有实现。  在指导教师的启发下也不能提出设计方案，归纳总结雷同。 |
| 答辩  考核 | 30 | 仿真模拟完全正确，实现全部设计功能，有发挥。  报告条理清楚，文字通顺，表达清楚，格式规范，内容完整，图表标注完整，符合要求。  能清楚阐述设计内容，思路清晰，语言流畅，重点突出。 | 仿真模拟完全正确，实现全部基本设计功能。  报告条理较清楚，文字较通顺，表达清楚，书写格式较规范，内容较完整，图表标注有少许瑕疵。  能清楚阐述设计内容，思路较清晰，语言较流畅，重点较突出。 | 仿真模拟完全正确，有少部分基本功能没有实现。  报告条理较清楚，文字较通顺，表达基本清楚，书写格式一般，主要内容尚完整，图表标注瑕疵较多。  基本上能阐述大部分设计内容，思路尚可，重点不突出。 | 仿真模拟不完整，有一部分基本功能没有实现。  报告条理性、表达能力尚可，书写格式一般，内容完整性差，图表标注瑕疵多。  能阐述部分设计内容，思路尚可， 重点不突出。 | 仿真模拟不正确，基本功能没有实现。  报告条理不清楚，文字不通顺，表达不规范，书写格式不规范，设计内容不完整，图表标注不规范，瑕疵多。  不能清楚阐述设计内容，没有思路，语言不流畅，没有重点。 |

**五、教学基本要求**

1. 课程设计过程，学生应遵守课程设计场地的规章制度、安全制度、操作规程。
2. 第一次上课任课教师向学生讲清课程设计的性质、任务、要求，和成绩评定方法及依据等。
3. 学生可从指导教师指定的题目中选择一题或者自拟一题，自拟题目需经过指导教师审核并确认后，方可实施。
4. 课程设计题目要求符合工程实际，要有一定难度和足够的工作量。
5. 课程设计题目应是一个较复杂数字系统设计问题，必须运用深入的工程原理经过分析才能得到解决。
6. 课程设计题目一般需要涉及多方面的技术，如FPGA结构特性、硬件描述语言、EDA工具软件、模拟电子技术、数字电子技术等。
7. 在完成基本设计任务的情况下，对某些设计内容可进一步深入发挥。

**六、教学方法**

1、课程设计题目应难易适中，注重培养学生分析解决电子信息工程领域相关的复杂工程问题的能力。

2、针对课题任务，组织学生合理分工，做到每个学生都有具体设计任务。

3、加强过程指导与监控，督促学生按照进度计划完成各阶段工作，确保设计任务的完成。出现问题，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。

4、采用过程考核、成果考核、答辩考核等多种形式相结合的考核方法，引导学生按时、保质保量地完成课程设计任务。

**七、参考文献**

1. EDA 技术及应用（第三版），谭会生,西安电子科技大学出版社.2017.

2.你好 FPGA，王建飞，雷斌，电子工业出版社.2016.

3.EDA 技术实用教程（第六版），潘松，科学出版社，2018.

4. [www.fpga.com.cn](http://www.fpga.com.cn/)

5. https://www.intel.com/content/www/us/en/products/programmable.html

6. https://china.xilinx.com/

**八、本课程与其它课程的联系**

《FPGA 数字系统课程设计》的先修课程为电路、数字电子技术和FPGA数字系统设计等。为学生进行后续毕业设计以及今后从事与本专业相关的工作奠定实践动手能力以及分析和解决问题能力的基础。

**附录：课程思政素材**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政素材** | **教学方法** |
| 1 | 引导学生专业学习与国家需求相结合，实现人生价值。 | 芯片设计和制造、以及EDA工具都是“卡脖子”技术，引导学生刻苦学习，将专业学习与国家需求相结合，为破解集成电路“卡脖子”问题贡献自己的力量，实现人生价值。 |
| 2 | 分析问题和解决问题的能力。 | FPGA数字系统设计体现的是现代设计思想，如自顶向下设计、模块分解、并行设计等设计思路和方法。引导学生体会现代设计和传统设计的异同，提高分析问题和解决问题的能力。 |
| 3 | FPGA企业的兼并收购。 | Intel成功收购世界第二大FPGA厂家Altera，AMD成功收购世界第一大FPGA厂家Xilinx，我国某企业收购世界第三大FPGA厂家Lattice失败。表明有些核心技术是花钱买不来的，科研是有国界的，引导同学们自立自强。 |

# **电子产品生产实习**

（Production Practice of Electronic Products）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021558 | **课程总学时：**3周 | **实验学时：**3周 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第8学期 |
| **课程负责人：**张浩 | **课程团队：** 邹彩虹、吴俊锋 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**电路，模拟电子技术，数字电子技术，信号与系统，通信原理等 | | |
| **对后续的支撑：** | | |
| **主撰人：**张浩、邹彩虹 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：**2023 |

**一、课程简介/课程目标**

《电子产品生产实习》课程是电子信息工程专业的学生在学习了所有基础课、专业基础课和专业课程后，即将踏入工作岗位、走向社会前的综合实践环节。通过生产实习，学生将深入生产企业了解从原材料到成品批量生产的全过程以及企业的生产流程和管理模式，同时熟悉电子产品的生产、设计和制作流程；本实习旨在培养学生树立理论联系实际的工作作风，在生产现场将科学的理论知识加以验证、深化、巩固和提高；培养学生进行调查研究、分析和解决工程实际问题的能力，增强学生的工程意识、工程实践能力和创新能力等综合素质，培养学生吃苦耐劳和团队协作能力，提高其分析和解决问题的能力；获得本专业国内外科技发展现状的最新信息，激发学生向实践学习和探索的积极性，为今后的学习和当将从事的技术工作打下坚实的基础。

**课程目标 1：**能够独立设计并完成电路系统和信息处理系统的工艺流程，包括原理设计、电路布局、制造工艺等，并在设计中注重创新思维和创造性解决问题的能力。

**课程目标2：**具备了解电子信息工程领域国家和行业标准体系、知识产权、产业政策和法律法规的能力，能够理解不同社会文化对电子信息工程活动的影响，并在实践中遵守相关法规和道德准则。

**课程目标3：**具备分析和评价电子信息工程领域工程实践对环境和社会可持续发展影响的能力，能够综合考虑环境保护、资源利用和社会责任等因素，并在实践中提出可持续发展的解决方案。

**课程目标 4：**具备理解和遵守电子信息工程领域工程职业道德和规范的能力，能够意识到工程师对公众安全、健康、福祉和环境保护的社会责任，并在工程实践中积极履行这些责任。

**课程目标5：**具备在多学科团队中协作工作的能力，能够明确个人在团队中的角色和责任，有效与其他学科的成员沟通、协作，共同实现团队的整体工作目标。

**课程目标6：**具备有效口头和书面沟通能力，能够就电子信息工程领域中的复杂工程问题与业界同行和社会公众进行清晰、准确的沟通和交流。

**二、课程目标与毕业要求的关系**

**表1课程目标与毕业要求的关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 指标点3.3 能够完成电路系统和信息处理系统等方面系统开发及产品的工艺流程设计，并在设计中体现创新意识。 | 3.设计/开发解决方案 |
| 2 | 指标点6.1 了解电子信息工程领域的国家和行业标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对电子信息工程活动的影响。 | 6.工程与社会 |
| 3 | 指标点7.2 能够合理分析与评价电子信息工程领域工程实践对环境、社会可持续发展的影响。 | 7.环境与可持续发展 |
| 4 | 指标点8.2 能够在电子信息工程领域工程实践中理解并遵守诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，理解工程师对公众的安全、健康、福祉和环境保护的社会责任，并能够在工程实践中自觉履行责任。 | 8.职业规范 |
| 5 | 指标点9.1 能够明确多学科背景下个人在团队中的不同作用、应承担的责任，以及团队整体工作目标，能与其他学科的成员有效沟通，合作共事。 | 9.个人和团队 |
| 6 | 指标点10.1 能够就电子信息工程领域中的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效口头、书面沟通和交流。 | 10.沟通 |

**三、课程教学内容与课程目标的对应关系**

**表2课程教学内容与课程目标的对应关系**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学**  **内容** | **教学重点和难点** | **教学方式** | **实习天数** | **课程**  **目标** |
| 1 | 入厂安全教育及企业生产组织 | **重点**：企业生产组织与流程、入厂安全教育、安全风险识别与防范。  **难点**：职业安全意识的培养，工作环境中的安全风险识别与防范。 | 集中讲解 | 1 | 2、3、4 |
| 2 | 元器件识别及焊接工艺知识 | **重点**：元器件分类与特性、元器件识别与测试方法、焊接工艺与技术。  **难点**：元器件的识别与区分，焊接的操作技巧。 | 集中讲解、学生实操 | 2 | 1、2、4 |
| 3 | 电子产品实做 | **重点**：电子产品如无线路由器、多功能蓝牙音响、智能机器人等的基本原理和基础知识、硬件组装和调试、软件编程等。  **难点**：电子产品的制作和装配。 | 集中讲解、学生实操 | 4 | 1、2、3、4、5、6 |
| 4 | 项目实训 | **重点**：实训项目如工业机器人、虚拟现实（AR）、嵌入式（ARM）、电气及PLC控制的基本原理、硬件设计和编程基础、软件开发。  **难点**：编程和调试技巧。 | 集中讲解、学生实操 | 5 | 1、2、4、5、6 |
| 5 | 电子产品生产线现场参观和实操 | **重点**：参观电子产品生产线的各个车间，使学生理解电子产品的生产过程，加深对生产线的认识。  **难点**：复杂生产流程的理解。 | 集中讲解、学生实操 | 2 | 4、6 |
| 7 | 结课考核，撰写实习报告 | **重点**：对电子产品生产实习的整个过程，包括基础知识、硬件组装和调试、软件开发等环节进行考核。 | 考核、答辩 | 1 | 1 |
| 合计 | | | | 3周 |  |

**四、课程考核**

**（一）课程的考核环节**

课程考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和实践应用能力为重要内容。本课程考核总成绩由过程考核（占总成绩的40%）、成果考核（占总成绩的30%）、实习报告和答辩考核（占总成绩的30%）三部分综合评定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），最终综合考核成绩换算为五级制， 90-100分为优秀，80-89为良好，70-79为中等，60-69为及格，小于60为不及格。课程考核观测点及对课程目标支撑情况详见表3。

**表3 课程考核对课程目标的支撑**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核环节** | **目标 分值** | **观测点** | **课程目标** | | | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** |
| **过程**  **考核** | 40 | (1)考勤。  (2)各阶段任务完成情况。  (3)分析和解决问题的能力。 | √ | √ |  | √ | √ | √ |
| 10 | 10 |  | 5 | 5 | 10 |
| **成果**  **考核** | 30 | (1)系统设计方案的合理性。  (2)软、硬件设计质量。  (3)功能实现。 | √ |  |  | √ | √ |  |
| 20 |  |  | 5 | 5 |  |
| **答辩**  **考核** | 30 | (1)报告书质量。  (2)答辩陈述。  (3)自主学习能力。 | √ |  | √ |  |  | √ |
| 10 |  | 10 |  |  | 10 |
| 合计：100 | | | 40 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 |

**（二）成绩评定办法及依据**

**表4考核方式评价标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **所占比重(%)** | **100>x≥90**  **（优秀）** | **89>x≥80**  **（良好）** | **79>x≥70**  **（中等）** | **69>x≥60**  **（及格）** | **x<60**  **（不及格）** |
| 过程  考核 | 40 | 能独立、提前完成各阶段任务、工作量大、完成质量优。 | 能独立按时完成各阶段任务、工作量较大、完成质量较好。 | 基本能独立按时完成各阶段任务、工作量一般、完成质量一般。 | 个别环节任务滞后、能通过后续努力赶上进度、工作量与完成质量一般。  在他人和指导教师协助下基本能完成。 | 各阶段任务滞后、工作量少、完成质量差。在他人和指导教师协助下也不能完成。 |
| 成果  考核 | 30 | 能独立、提前完成电子产品等系统的设计、焊接、装配和调试，且完成质量优秀。 | 能独立、提前完成电子产品等系统的设计、焊接、装配和调试，且完成质量良好。 | 基本能独立、提前完成电子产品等系统的设计、焊接、装配和调试，完成质量一般。 | 在他人和指导教师协助下基本能完成电子产品等系统的设计、焊接、装配和调试。 | 在他人和指导教师协助下仍不能完成电子产品等系统的设计、焊接、装配和调试。 |
| 实习报  告、  答辩  考核 | 30 | 实习报告条理清楚，文字通顺，用语规范，格式正确，内容完整，图表标注完整，符合要求。  能清楚阐述实习，思路清晰，语言流畅，重点突出。 | 实习报告条理较清楚，文字较通顺，用语和格式较为规范、内容较完整，图表标注较完整，符合要求。  能清楚阐述设计内容，思路较清晰，语言较流畅，重点较突出。 | 实习报告条理较清楚，文字较通顺，表达基本清楚，书写格式一般，主要内容尚完整。  基本上能阐述大部分设计内容，思路尚可，重点不突出。 | 报告条理性、表达能力尚可，书写格式一般，内容完整性差。  能阐述部分设计内容，思路尚可， 重点不突出。 | 报告条理不清楚，文字不通顺，表达不规范，书写格式不规范，内容不完整，瑕疵多。  不能清楚阐述设计内容，没有思路，语言不流畅，没有重点。 |

**五、教学基本要求**

1、认真遵守实习单位的各项规章制度、安全制度和操作规程，加强组织纪律性；实习生在思想上应对生产实习的重要性有充分的认识，态度认真，服从实习单位指导老师和带队教师的管理与指导，严格遵守学生守则和实习的有关规定。

2、实习一人一组，在规定的时间内，由学生独立完成，出现问题，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。

3、指导教师要认真指导每一个实习项目，实习前清点学生人数，实习中按要求做好学生的实习情况及结果记录。

4、尊重实习单位的工程技术人员，虚心向他们学习和请教。

5、根据所学知识能分析和解决实习中遇到的专业问题。

6、实习过程中要求学生做好记录，实习结束一周内撰写并提交实习报告。

7、严格执行请假制度。凡无故累计旷课达到 2 天及以上者，不予评定成绩。

**六、教学方法**

1、理论联系实际，注重培养学生分析和解决电子信息工程领域相关的复杂工程问题的能力。

2、加强过程指导与监控，督促学生按照进度计划完成各阶段工作，确保实习任务顺利完成。出现问题，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。

3、采用过程考核、成果考核、答辩考核等多种形式相结合的考核方法，引导学生按时、保质保量地完成任务。

**七、参考文献**

1. 《电子工艺实习教程》，郭云玲，颜芳编著，机械工业出版社，2018

2. 《数字电子技术基础》（第 3版），杨颂华编著，西安电子科技大学出版社，2018

3. 《模拟电子技术基础》（第 5版），童诗白、华成英编著，高等教育出版社，2019

4.《单片机原理与接口技术》，[桑胜举](https://book.jd.com/writer/%E6%A1%91%E8%83%9C%E4%B8%BE_1.html" \t "https://item.jd.com/_blank)编著，电子工业出版社，2018

5.《通信原理》，[樊昌信、曹丽娜](https://book.jd.com/writer/%E6%A8%8A%E6%98%8C%E4%BF%A1%20%E6%9B%B9%E4%B8%BD%E5%A8%9C_1.html" \t "https://item.jd.com/_blank)编著，国防工业出版社，2018

6.《企业生产管理》，孙成志编著，东北财经大学出版社，2018

7.《常用低压电器原理及其控制技术》（第2版），[王仁祥](https://book.jd.com/writer/%E7%8E%8B%E4%BB%81%E7%A5%A5_1.html" \t "https://item.jd.com/_blank)编著，机械工业出版社，2019

**八、本课程与其它课程的联系**

《电子产品生产实习》的先修课程为电路，模拟电子技术，数字电子技术，信号与系统，通信原理等。为学生进行后续毕业设计以及今后从事与本专业相关的工作奠定实践动手能力以及分析和解决问题能力的基础。

**附录：课程思政素材**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政素材** | **教学方法** |
| 1 | 职业道德与责任意识 | 组织企业安全生产组织相关专家进行讲座，分享真实案例，引发学生对职业道德和责任意识的思考。通过小组讨论、角色扮演等互动形式，让学生深入了解职业道德的内涵， |
| 2 | 创新意识 | 结合焊接知识及操作工艺、元器件分类及识别等实习内容，培养学生的创新意识和科技发展观念。引导学生关注电子信息工程领域的最新技术发展趋势，并鼓励他们在实习过程中体现创新思维。 |
| 3 | 环境保护与可持续发展 | 在介绍程控交换机的发展和电子产品制作与装配等实习内容中，关注电子信息工程领域工程实践对环境和社会可持续发展的影响。培养学生的环境意识，引导他们关注资源利用、废弃物处理等方面的环境保护问题。 |
| 4 | 团队合作与沟通能力 | 以工业机器人硬件和编程、生产流水线作业等实习内容为背景，培养学生的团队合作和沟通能力。强调多学科背景下个人在团队中的角色和责任，以及有效沟通对于工程实践的重要性。 |
| 5 | 科技伦理与社会责任感 | 结合无线路由器制作、蓝牙音箱、机器人制作等实习内容，探讨智能科技在社会中的应用和影响。引导学生思考智能科技对社会发展、生活方式以及个人隐私等方面的影响，并关注相关的伦理和法律问题。 |

# **通信原理课程设计**

（Communication Principles Design Practice）

**课程基本信息**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程编号：**04021554 | **课程总学时：**2周 | **实验学时：**2周 |
| **课程性质：**必修 | **课程属性:**专业类 | **开设学期：**第6学期 |
| **课程负责人：**季宝杰 | **课程团队：**左杏璇、姚准 | **授课语言：**中文 |
| **适用专业：**电子信息工程 | | |
| **对先修的要求：**通信原理、高频电子线路、matlab/simulink | | |
| **对后续的支撑：**移动通信，毕业论文（设计） | | |
| **主撰人：**季宝杰 | **审核人：** | **大纲制定（修订）日期：2023** |

**一、课程简介/课程目标**

《通信原理课程设计》是电子信息工程业通信原理后续实践环节。通过本课程设计巩固并扩展通信原理课程的基本概念、基本理论、分析方法和实现方法。结合MATLAB技术和数字通信技术，学习现代数字通信系统的仿真建模和设计方法，使学生能有效地将理论和实际紧密结合，培养创新思维和设计能力，增强软件编程实现能力和解决实际问题的能力。

**课程目标 1：**使学生在认真消化通信基本理论的基础上，对信息产生、变化和传输的过程和环节进行分析，能根据给定条件对通信系统进行有效性和可靠性分析。

**课程目标2：**能够根据通信系统的设计指标进行需求分析，设计通信系统的框图结构、过程、环节，加强学生解决实际问题的能力。

**课程目标3：**培养学生创新意识，采用科学方法实现信息获取与传输的实验方案，通过信息综合得到合理有效结论。

**二、课程目标与毕业要求的关系**

**表1课程目标与毕业要求的关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **课程目标** | **毕业要求指标点** | **毕业要求** |
| 1 | 2.3 能综合运用电子信息工程领域基本原理和方法，系统考虑多种影响因素，分析课题、信息处理、嵌入式系统等方面的复杂工程问题，选择和优化问题的解决方案。 | 2.问题分析 |
| 2 | 指标点3.3 能够完成课题系统和信息处理系统等方面系统开发及产品的工艺流程设计，并在设计中体现创新意识。 | 3.设计/开发解决方案 |
| 3 | 4.2 能够根据课题系统和信息处理系统等领域信息获取与处理方面的系统特征及其应用需求，选择研究路线，设计实验方案。 | 4.研究 |

**三、课程教学内容与课程目标的对应关系**

**表2课程教学内容与课程目标的对应关系**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **教学**  **内容** | **教学重点和难点** | **教学方式** | **实践学时** | **课程目标** |
| 1 | 布置任务，分析研讨，收集、查阅文献资料 | 重点：根据通信原理课程设计任务，阅读相关的中英文资料，了解国内外进展及发展趋势。  难点：明确通信原理课程设计任务要求、技术指标、熟悉设计任务及规程。 | 集中讲解、学生自主查阅资料、过程中予以指导 | 2 | 1、2，3 |
| 2 | 确定通信原理设计方案 | **重点**：从通信原理设计要求出发，确定设计方案。  **难点**：对设计方案进行比较、分析和论证，并确定最终的方案。 | 集中讲解、指导 | 5 | 1，2，3 |
| 3 | 系统软件设计 | **重点**：对通信原理进行模块化划分，通过MATLAB/SIMULINK软件进行各个模块设计。  **难点**：熟悉SIMULINK、层次化、模块化设计方法 | 教师指导、学生自主设计 | 4 | 1，2,3 |
| 4 | 程序调试、总体调试与性能测试 | 重点：使用MATLAB/SIMULINK 软件对所设计的系统进行仿真验证，要求能够模拟实现课题的设计要求。  难点：系统集成、并进行仿真测试。 | 教师指导、学生自主设计 | 6 | 2，3 |
| 5 | 按要求撰写课程设计报告 | 重点：完成课程设计各项任务，按要求撰写课程设计报告书。 | 教师指导、学生自主撰写 | 1 | 2，3 |
| 6 | 课程设计答辩 | 重点：对课程设计的整个过程，包括系统设计方案、系统软、硬件设计及仿真调试和下载验证等环节进行答辩。 | 答辩小组 | 2 | 2，3 |
| 合计 | | | | 2周 |  |

**四、课程考核**

**（一）课程的考核环节**

课程考核以课程目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和实践应用能力为重要内容。本课程考核总成绩由过程考核（占总成绩的30%）、成果考核（占总成绩的40%）、答辩考核（占总成绩的30%）三部分综合评定。课程总成绩（百分制）按以上各部分内容核算后（四舍五入取整），最终综合考核成绩换算为五级制， 90-100分为优秀，80-89为良好，70-79为中等，60-69为及格，小于60为不及格。课程考核观测点及对课程目标支撑情况详见表3。

**表3 课程考核对课程目标的支撑**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核环节** | **目标 分值** | **观测点** | **课程目标** | | |
| **1** | **2** | **3** |
| **过程**  **考核** | 30 | (1)设计进度与质量。  (2)MATLAB/SIMULINK工具软件的使用能力。  (3)自主学习能力。 | √ | √ | √ |
| 10 | 10 | 10 |
| **成果**  **考核** | 40 | (1)系统设计方案合理性。  (2)软硬件设计质量。  (3)功能实现。 | √ | √ | √ |
| 15 | 10 | 15 |
| **答辩**  **考核** | 30 | (1)报告书质量。  (2)答辩陈述。  (3)自主学习能力。 | √ | √ | √ |
| 10 | 10 | 10 |
| 合计：100 | | | 35 | 30 | 35 |

**（二）成绩评定办法及依据**

**表4考核方式评价标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **考核方式** | **所占比重(%)** | **100>x≥90**  **（优秀）** | **89>x≥80**  **（良好）** | **79>x≥70**  **（中等）** | **69>x≥60**  **（及格）** | **x<60**  **（不及格）** |
| 过程考核 | 30 | 能提前完成各阶段设计任务、工作量大、完成质量优；  能熟练的使用MATLAB/SIMULINK工具软件进行通信原理课题设计，能独立完成仿真调试。  能提出优秀的设计方案；归纳总结有深刻，自己独特的观点。 | 能按时完成各阶段设计任务、工作量较大、完成质量较好。  能较熟练的使用 MATLAB/SIMULINK工具软件进行通信原理课题设计，能够较独立的完成仿真调试。  能提出良好的设计方案；归纳总结与众不同。 | 基本能按时完成各阶段设计任务、工作量一般、完成质量一般。  会使用MATLAB/SIMULINK 工具软件进行通信原理课题设计，能独立完成部分仿真调试。  能提出设计方案；归纳总结较少。 | 个别环节任务滞后、能通过后续努力赶上进度、工作量与完成质量一般。  在他人协助下能使用 MATLAB/SIMULINK工具软件进行通信原理课题设计，能完成部分仿真调试，独立性差。  在指导教师指导下能提出设计方案。 | 各阶段设计任务滞后、工作量少、完成质量差。  不能使用MATLAB/SIMULINK工具软件进行通信原理课题设计，不能进行仿真调试。  在指导教师的启发下也不能提出设计方案。 |
| 成果  考核 | 40 | 系统设计方案可行，论证充分；完成的软硬件达到甚至优于规定的性能指标。  仿真模拟完全正确，实现全部设计功能，有发挥。  能提出新颖的设计方案；归纳总结有深刻，自己独特的观点，没有抄袭。 | 系统设计方案可行，论证比较充分；完成的软硬件基本达到规定的性能指标。  仿真模拟完全正确，实现全部基本设计功能。  能提出较新颖的设计方案；归纳总结与众不同，没有抄袭。 | 系统设计方案可行，论证尚充分；完成的软硬件尚能达到规定的性能指标，无原则性错误。  仿真模拟完全正确，有少部分基本功能没有实现。  能提出1 种设计方案；归纳总结较少，没有特点，有少许网上雷同内容。 | 系统设计方案可行，论证不充分。完成的软硬件性能一般，存在错误。  仿真模拟不完整，有一部分基本功能没有实现。  在指导教师指导下能提出 1 种设计方案，归纳总结有部分雷同。 | 系统设计方案可行性差、论证不充分；完成的软硬件性能差，错误较多。  仿真模拟不正确，基本功能没有实现。  在指导教师的启发下也不能提出设计方案，归纳总结雷同。 |
| 答辩  考核 | 30 | 仿真模拟完全正确，实现全部设计功能，有发挥。  报告条理清楚，文字通顺，表达清楚，格式规范，内容完整，图表标注完整，符合要求。  能清楚阐述设计内容，思路清晰，语言流畅，重点突出。 | 仿真模拟完全正确，实现全部基本设计功能。  报告条理较清楚，文字较通顺，表达清楚，书写格式较规范，内容较完整，图表标注有少许瑕疵。  能清楚阐述设计内容，思路较清晰，语言较流畅，重点较突出。 | 仿真模拟完全正确，有少部分基本功能没有实现。  报告条理较清楚，文字较通顺，表达基本清楚，书写格式一般，主要内容尚完整，图表标注瑕疵较多。  基本上能阐述大部分设计内容，思路尚可，重点不突出。 | 仿真模拟不完整，有一部分基本功能没有实现。  报告条理性、表达能力尚可，书写格式一般，内容完整性差，图表标注瑕疵多。  能阐述部分设计内容，思路尚可， 重点不突出。 | 仿真模拟不正确，基本功能没有实现。  报告条理不清楚，文字不通顺，表达不规范，书写格式不规范，设计内容不完整，图表标注不规范，瑕疵多。  不能清楚阐述设计内容，没有思路，语言不流畅，没有重点。 |

**五、教学基本要求**

1. 课程设计过程，学生应遵守课程设计场地的规章制度、安全制度、操作规程。
2. 第一次上课任课教师向学生讲清课程设计的性质、任务、要求，和成绩评定方法及依据等。
3. 学生可从指导教师指定的题目中选择一题或者自拟一题，自拟题目需经过指导教师审核并确认后，方可实施。
4. 课程设计题目要求符合工程实际，要有一定难度和足够的工作量。
5. 课程设计题目应是一个较复杂数字系统设计问题，必须运用深入的工程原理经过分析才能得到解决。
6. 在完成基本设计任务的情况下，对某些设计内容可进一步深入发挥。

**六、教学方法**

1、课程设计题目应难易适中，注重培养学生分析解决电子信息工程领域相关的复杂工程问题的能力。

2、针对课题任务，组织学生合理分工，做到每个学生都有具体设计任务。

3、加强过程指导与监控，督促学生按照进度计划完成各阶段工作，确保设计任务的完成。出现问题，教师要引导学生独立分析、解决，不得包办代替。

4、采用过程考核、成果考核、答辩考核等多种形式相结合的考核方法，引导学生按时、保质保量地完成课程设计任务。

**七、参考文献**

1. 邵玉斌. Matlab/Simulink通信系统建模与仿真实例分析. 北京:清华大学出版社, 2008

2.张化光, 刘鑫蕊, 孙秋野. MATLAB/SIMULINK实用教程. 北京:人民邮电出版社, 2009

3.樊昌信, 曹丽娜. 通信原理. 北京:国防工业出版社,2008

**八、本课程与其它课程的联系**

《通信原理课程设计》的先修课程为通信原理、高频电子线路和matlab/simulink等。为学生进行后续毕业设计以及今后从事与本专业相关的工作奠定实践动手能力以及分析和解决问题能力的基础。

**附录：课程思政素材**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **课程思政素材** | **教学方法** |
| 1 | 爱国主义元素 | 通信产业与高铁产业、核电产业是中国高科技制造业走向全世界的三张响当当的“名片”；与此同时，中国通信产业也面临着愈加严重的国际政治考验。而通信原理作为通信产业的核心专业课程，肩负着为中国通信产业持续输出合格人才的重任。因此，通信原理蕴含着丰富的爱国主义元素。其主要表现在：1.通信产业作为中国高科技的名片，有利于培养学生的民族自豪感；2.中国通信行业所面临的国际政治困境，有利于激发学生的民族意识；3.通信行业的现状可以使学生清楚地认识到，摒弃零和博弈、恪守互利共赢是实现全球共同繁荣的唯一有效途径 |
| 2 | 工匠思维元素 | 工匠思维的核心是致力于解决实际问题，具有献身事业发光发热的工作态度及精益求精的工作精神，与通信原理课程致力于研究实际通信系统、充分利用系统中各部分增益带来通信质量提升，力求达到香农定理所描述的通信系统性能上限的课程内容不谋而合。因此，通信原理蕴含着丰富的工匠思维元素。 |
| 3 | 文化自信元素 | 中国是一个具有悠久历史的文明古国，中国对于通信技术的使用最早可追溯至西周时期，烽火台的设立可以说是一个最简单的二进制数字通信系统。虽然在十九世纪至二十世纪初期，中国错过了工业革命的发展契机，通信技术曾短暂落后于世界领先水平；但在改革开放后，中国通信人奋起直追，经过几十年的发展，在无线通信、量子通信等领域达到了世界领先水平，取得了一个又一个令世界瞩目的成就。通过中国通信技术的极简发展史不难发现，通信原理课程中蕴含着丰富的文化自信元素。 |