



金陵科技學院

JINLING INSTITUTE OF TECHNOLOGY

信息工程（专转本） 课程教学大纲

二〇二二年三月

目 录

1. 《电路与电子技术》课程教学大纲.....	1
2. 《电路与电子技术实验》课程教学大纲.....	9
3. 《信号与系统》课程教学大纲.....	16
4. 《数字信号处理》课程教学大纲.....	25
5. 《通信原理》课程教学大纲.....	34
6. 《数据结构与算法》课程教学大纲.....	45
7. 《数字图像处理》课程教学大纲.....	55
8. 《语音信号处理》课程教学大纲.....	70
9. 《机器视觉》课程教学大纲.....	81
10. 《嵌入式系统设计》课程教学大纲.....	90
11. 《JAVA 程序设计》课程教学大纲.....	102
12. 《Python 程序设计》课程教学大纲.....	112
13. 《数据库原理及应用》课程教学大纲.....	119
14. 《电子线路 CAD》课程教学大纲.....	128
15. 《单片机原理及应用》课程教学大纲.....	136
16. 《C++程序设计》课程教学大纲.....	146
17. 《电子工艺实习（劳动）》课程教学大纲.....	154
18. 《专业实习》课程教学大纲.....	162
19. 《毕业实习》课程教学大纲.....	170
20. 《语音信号处理课程设计》课程教学大纲.....	177
21. 《数字图像处理课程设计》课程教学大纲.....	185
22. 《嵌入式系统综合设计》课程教学大纲.....	191
23. 《软件综合应用设计》课程教学大纲.....	199
24. 《智能移动终端应用设计实训》课程教学大纲.....	205
25. 《毕业设计（论文）》课程教学大纲.....	214

《电路与电子技术》课程教学大纲

一、课程信息及开设依据

(一) 课程信息

课程英文名称	Circuit and Electronic Technology	学分	4	总学时	64
课程编码	0807215026	理论学时数	64	实践学时数	0
适用专业	信息工程	先修课程	大学物理、高等数学		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础 <input type="checkbox"/> 专业 (<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

本课程是将电路分析、模拟电子技术和数字电子技术综合组成一门课程，目的是让学生掌握电路分析和模拟电路基础知识及数字电子的应用技术，使学生具备电路分析和模拟电子技术的基础，以及数字电子的应用技术的综合应用技术水平。该课程是所有涉电类相关专业的专业基础课，通过本课程的学习，可以使学生掌握电路与电子技术的基本概念、基本理论、基本方法，从而为后续课程的学习打下基础。它关系到学生良好专业思维习惯的养成，理论和实践相联系作风的培养。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：掌握电路与电子技术的基础知识和基本理论，熟悉、了解各种电路元器件的结构、工作原理、功能、指标等组成电路的基本元器件知识。

课程目标 2：能够掌握电路与电子技术中典型电路、常见电路的基本分析方法，并能通过查阅资料，分析研究，了解和完成电路功能的分析以及相关的性能指标分析。

课程目标 3：能够掌握电路与电子技术中的电路分析和设计方法，电路构成的基本原理，根据功能需求，能够完成特定功能的电路设计。具备奉献精神、团队协作能力和集体意识，

增强自身爱国情怀与民族自豪感。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1. 工程知识: 具有扎实的数学、自然科学、工程基础以及信息工程专业知识, 并能够综合应用这些知识解决通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题。	1-2 能将工程基础知识用于专业工程问题的恰当表述。
课程目标 2	毕业要求 2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题, 以获得有效结论。	2-2 能够应用电路与电子线路基础原理和分析方法, 识别和分析典型单元电路的关键环节和参数。
课程目标 3	毕业要求 3. 设计/开发解决方案: 能够综合运用理论和技术手段, 设计针对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题的解决方案, 设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-1 能够设计满足特定需求的单元电路, 完成元器件选择与参数设计、电路的建模仿真等。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及基本要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一部分 电路基本概念	1. 电路模型。 2. 电压、电流、电功率的概念。 3. 电压源和电流源的等效变换。	支持课程目标 1 基本要求: 1. 掌握理想元器件模型的概念及伏安特性关系。 2. 掌握电压、电流、电功率等	2	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务:

	4. 受控源的基本概念。	电路参数表示方法。 3. 掌握电压源和电流源的概念及表示方法。 4. 掌握常见四种受控源。		掌握理想元器件的模型及伏安关系；自学各种常见元器件；讨论伏安关系表示的重要意义。
第二部分 电路基本 分析方法	1. 电阻的串联、并联等效。 2. 基尔霍夫定理。 3. 支路电流分析法、节点电位分析法。 4. 叠加原理、等效电源定理。 5. 受控源的基本概念。	支持课程目标 2 基本要求： 1. 掌握等效的概念。 2. 掌握基尔霍夫电流和电压定律。 3. 掌握常见电路基本分析方法。 4. 了解受控源的概念、种类及使用。	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握电路分析的基本定理并能进行运用；讨论不同分析方法的应用范围。
第三部分 正弦稳态 电路的相 量分析法	1. 正弦交流电的基本概念。 2. 正弦量的相量表示法。 3. 单一元件参数电路。 4. 简单的正弦交流电路的分析计算。	支持课程目标 1 基本要求： 1. 掌握交流电的三要素。 2. 掌握正弦量的相量表示。 3. 掌握单一元件参数电路的分析与计算。 4. 了解简单的正弦交流电路的分析。	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握正弦稳态电路的相量表示及计算；讨论相量分析的意义。
第四部分 常用半导 体器件	1. 半导体结构、PN 结的形成。 2. 二极管的结构和类型。 3. 三极管的结构和类型、三极管的主要参数。 4. 二极管的导电特性、二极管的等效电路及应用。 5. 三极管的电流分配关系和放大作用。	支持课程目标 1 基本要求： 1. 掌握半导体器件的导电原理； 2. 掌握 PN 结工作原理、伏安特性关系。 3. 掌握二极管的结构与类型、导电特性及等效电路与应用。 4. 掌握三极管的结构和类型、三极管的主要参数。 5. 掌握三极管的电流分配关系和放大原理。	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握二极管的应用、三极管的极性判别和电流分配关系；自学各种常见半导体器件的种类及使用要求；讨论三极管的放大本质。
第五部分 放大电路 基础	1. 基本放大电路的构成及工作原理。 2. 放大电路静态工作点及电路参数对静态工作点的影响。 3. 放大电路放大指标的计算。	支持课程目标 2 基本要求： 1. 掌握基本放大电路的构成及原理分析。 2. 掌握放大电路基本分析方法及指标。 3. 了解共射、共集、共基三种电路工作原理。	8	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握基本放大电路的分析计算；讨论不同放大电路的适用范围。

	<p>4. 放大电路的三种接法。</p> <p>5. 多级放大电路。</p>			
第六部分 集成运算放大电路及其应用	<p>1. 差分放大电路的电路结构。</p> <p>2. 负反馈放大器的框图及信号基本关系。</p> <p>3. 掌握负反馈放大电路的分类和负反馈对放大电路性能的影响。</p> <p>4. 集成运算放大电路在运算方面的应用。</p>	<p>支持课程目标 2</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 了解差分放大电路的原理和作用。</p> <p>2. 掌握负反馈放大器的信号定义和深度负反馈的概念。</p> <p>3. 负反馈放大电路的分类及判别。</p> <p>4. 集成运算放大电路的特性。</p> <p>5. 集成运算放大电路在运算方面的应用。</p>	4	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 掌握集成运算放大电路的应用；讨论集成运算放大电路的用途。</p>
第七部分 逻辑代数基础	<p>1. 二、八、十、十六进制及其相互转换。</p> <p>2. 常用的码制。</p> <p>3. 三种基本逻辑运算和复合逻辑运算。</p> <p>4. 逻辑代数的基本公式、基本定律及三个规则。</p> <p>5. 逻辑函数的四种表示方法。</p> <p>6. 逻辑函数的化简。</p>	<p>支持课程目标 1</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 掌握进制之间的相互转换。</p> <p>2. 掌握常见的码制及构成原理。</p> <p>3. 掌握常用逻辑运算、定理、公式。</p> <p>4. 掌握逻辑函数的表示方法及相互转换。</p> <p>5. 掌握卡诺图法化简。</p>	10	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 掌握逻辑函数的表示方法及相互转换，掌握卡诺图法化简；讨论逻辑代数与普通代数的异同。</p>
第八部分 组合逻辑电路	<p>1. 组合逻辑电路的分析方法和设计方法。</p> <p>2. 常用中规模集成组合电路的结构、符号、功能和使用。</p> <p>3. 冒险现象的产生原因，判别方法，消除方法。</p>	<p>支持课程目标 3</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 掌握组合逻辑电路的分析。</p> <p>2. 掌握组合逻辑电路的设计。</p> <p>3. 掌握中规模集成组合电路的功能。</p> <p>4. 掌握译码器、数据选择器实现逻辑函数。</p> <p>5. 掌握中规模集成组合电路的级联及扩展应用。</p>	10	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 掌握组合逻辑电路的分析与设计；中规模集成组合电路应用；讨论通用集成电路的综合运用。</p>
第九部分 时序逻辑电路	<p>1. 常用触发器的电路结构及逻辑功能。</p> <p>2. 时序逻辑电路的逻辑功能描述方法。</p> <p>3. 时序逻辑电路的分析方法。</p>	<p>支持课程目标 3</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 掌握触发器的功能。</p> <p>2. 掌握时序逻辑电路的分析。</p> <p>3. 掌握中规模集成时序电路的功能。</p> <p>4. 掌握计数器实现任意进制计</p>	14	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 掌握时序逻辑电路的分析；中规模集成时</p>

	4. 常见中规模集成逻辑电路的结构、符号、功能和使用。	数的实现方法。 5. 掌握顺序脉冲发生器、序列信号发生器的构成。		序电路应用；讨论通用集成电路的综合运用。
第十部分 数/模和 模/数转 换电路	1. A/D 转换与 D/A 转换的定义。 2. A/D 转换的原理。 3. D/A 转换原理。	支持课程目标 2 基本要求： 1. 掌握 A/D 转换的原理。 2. 掌握 D/A 转换原理。	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握 A/D 转换与 D/A 转换的定义与简单分析；讨论 常见 A/D 转换芯片与 D/A 转换芯片的种类。

四、考核方式及成绩评定

（一）考核方式

课程考核方式分为过程考核和期末考核。过程考核方式包括课堂表现、平时作业、线上测试等；期末考核采用闭卷考试，期末考试占比 60%，课堂表现占比 10%，作业占比 20%，线上测试占比 10%。

总成绩分布	过程评价 40%			期末 60%
成绩来源	课堂表现 10%	作业 20%	线上测试 10%	试卷 60%

（二）成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*40%+期末成绩*60%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩（100%）=课堂表现（25%）+平时作业（50%）+线上测试（25%）

（1）课堂表现考核如下（占平时总成绩的 25%）

本课程把课堂表现纳入课程考核范围，占总成绩的 10%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，课堂表现积极，认真听讲，认真思考，互动表现优秀
良好（80-89）	按时出勤，能够认真听讲，认真思考，互动表现较优秀

中等 (70-79)	按时出勤, 较认真听讲, 较认真思考, 互动表现一般
及格 (60-69)	按时出勤, 课堂表现一般, 不主动
不及格 (0-59)	不按时出勤, 课堂表现差, 不听讲, 上课睡觉、玩游戏等

(2) 作业考核如下 (占平时总成绩的 50%)

本课程把作业纳入课程考核范围, 作业占总成绩的 20%, 考核等级参考标准如下:

标准 等级 (分数)	过程评价 (作业) 评分标准
优秀 (90-100)	按时完成, 书写认真, 字迹清晰, 要点准确, 内容充实
良好 (80-89)	按时完成, 书写认真, 字迹清晰, 要点较准确, 内容较充实
中等 (70-79)	按时完成, 书写较认真, 字迹较清晰, 要点较准确, 内容较充实
及格 (60-69)	按时完成, 书写较认真, 字迹潦草, 要点模糊, 内容简单
不及格 (0-59)	不按时完成, 书写不认真, 抄袭, 内容不全

(3) 线上测试考核如下 (占平时总成绩的 25%)

本课程把线上测试纳入课程考核范围, 占总成绩的 10%, 考核等级参考标准如下:

标准 等级 (分数)	过程评价 (作业) 评分标准
优秀 (90-100)	及时完成线上测试项目, 完成程度高, 测试准确率高, 互动积极性强
良好 (80-89)	及时完成线上测试项目, 完成程度高, 测试准确率高, 互动积极性一般
中等 (70-79)	及时完成线上测试项目, 完成程度高, 测试准确率较高, 互动积极性一般
及格 (60-69)	及时完成线上测试项目, 完成程度较高, 测试准确率较高, 互动积极性一般
不及格 (0-59)	未及时完成线上测试项目, 完成程度一般, 测试准确率一般, 互动积极性一般

3. 期末考核成绩评定

期末考核主要考察学生对电路与电子技术课程的基本概念、基本理论和基本方法的掌握程度, 对电路分析与设计方法的综合运用能力; 方式为闭卷考试; 要求学生掌握交直流电路、半导体器件、基本放大电路、集成运放、组合逻辑电路、时序逻辑电路等课程基本知识, 并能对各种电路进行综合分析和应用。

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			期末考核
	过程考核			
	课堂表现	作业	线上测试	

课程目标 1	30%	40%	40%	30%
课程目标 2	30%	40%	30%	45%
课程目标 3	40%	20%	30%	25%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够掌握电路与电子技术的基础知识和基本理论，熟悉、了解各种电路元器件的结构、工作原理、功能、指标等组成电路的基本元器件知识。	能够较好的掌握电路与电子技术的基础知识和基本理论，熟悉、了解各种电路元器件的结构、工作原理、功能、指标等组成电路的基本元器件知识。	能够基本掌握电路与电子技术的基础知识和基本理论，熟悉、了解各种电路元器件的结构、工作原理、功能、指标等组成电路的基本元器件知识。	不能够掌握电路与电子技术的基础知识和基本理论，熟悉、了解各种电路元器件的结构、工作原理、功能、指标等组成电路的基本元器件知识。
课程目标 2	能够掌握电路与电子技术中典型电路、常见电路的基本分析方法，并能通过查阅资料，分析研究，了解和完成电路功能的分析以及相关的性能指标分析。	能够较好的掌握电路与电子技术中典型电路、常见电路的基本分析方法，并能通过查阅资料，分析研究，了解和完成电路功能的分析以及相关的性能指标分析。	能够基本掌握电路与电子技术中典型电路、常见电路的基本分析方法，并能通过查阅资料，分析研究，了解和完成电路功能的分析以及相关的性能指标分析。	不能够掌握电路与电子技术中典型电路、常见电路的基本分析方法，并能通过查阅资料，分析研究，了解和完成电路功能的分析以及相关的性能指标分析。
课程目标 3	能够掌握电路与电子技术中的电路分析和设计方法，电路构成的基本原理，根据功能需求，能够完成特定功能的电路设计。	能够较好的掌握电路与电子技术中的电路分析和设计方法，电路构成的基本原理，根据功能需求，能够完成特定功能的电路设计。	能够基本掌握电路与电子技术中的电路分析和设计方法，电路构成的基本原理，根据功能需求，能够完成特定功能的电路设计。	不能够掌握电路与电子技术中的电路分析和设计方法，电路构成的基本原理，根据功能需求，能够完成特定功能的电路设计。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后，根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈，以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈，在过程中根据学生学习情况，调整优化教

学内容和方法，使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后，任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩，遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法，对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外，学院的教学指导委员会将指派专门的教师，依据《电子信息工程学院课程评价办法》，对本课程的达成情况进行评价，并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果，完善课程目标、课程对毕业要求支撑，改进教学内容、教学方法，以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外，教师也要根据学院督导的检查情况，对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结，并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要环节，教学内容应随着学科的不断发 展进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 张虹. 电路与电子技术（第五版）. 北京:北京航空航天大学出版社, 2015.
- [2] 王文辉. 电路与电子学（第四版）. 北京:电子工业出版社, 2016.
- [3] 阎石. 数字电子技术基础（第六版）. 北京:高等教育出版社, 2016.
- [4] 康华光. 电子技术基础模拟部分（第六版）. 北京:高等教育出版社, 2016.
- [5] 网络课程：潘丽萍. 电工电子学.浙江大学
中国大学 MOOC：<https://www.icourse163.org/course/ZJU-1205963809>
- [6] 网络课程：齐明. 数字电子技术基础. 哈尔滨工业大学
中国大学 MOOC：<https://www.icourse163.org/course/HIT-254001>

制订人： 黄寒华 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 杨娟 （审订日期： 2022 年 3 月）

《电路与电子技术实验》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Circuit and Electronic Technology Experiment	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915069	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	信息工程	先修课程	高等数学、大学物理		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础 <input type="checkbox"/> 专业(<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

《电路与电子技术实验》是《电路与电子技术》理论课程的配套实验，进一步巩固和加深理论知识的理解和应用，提高运用理论解决实际问题的能力，掌握常用电子仪器的使用，掌握电工、模拟电子电路和数字电子电路的实验原理和实验方法，掌握常用集成电路芯片的逻辑功能验证和使用，以及对集成电路芯片进行设计与测试应用，

通过电路与电子技术实验课的学习实践，学生能够基于科学原理并采用科学方法，对电路系统等信息工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。掌握解决信息工程实践所需的现代测试技术和方法，能够对典型信息系统进行测量和调试，并能理解其局限性。从而建立理论与实践相结合的基本专业意识和素养，认识电子信息类专业领域相关实践活动，对于社会、环境和可持续发展影响，理解复杂电子信息产品设计、开发、生产、维护中多学科团队合作的意义和作用。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：能够正确使用常规电子仪器仪表及实验设备，包括：万用表、直流交流电源、信号源、示波器、模拟电路实验箱、数字电路实验箱等；能够熟练的进行基本电路（基尔霍夫定律、叠加定理等）的分析验证，能够熟练使用集成运放电路芯片并验证比例运算、加法运算与差放等。

课程目标 2: 能够按照要求选择合适的数字集成电路设计和搭建电路, 初步具有分析、查找和排除电路中常见故障的能力; 能够正确地读取和记录实验数据, 具有正确处理、分析实验数据的能力, 并能够根据要求写出实验报告。具备正确的价值取向、奉献精神及良好的团队协作能力, 增强爱国情怀与民族自豪感。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	4-1 能够根据特定要求实施典型简单电路的实验, 进行电路调试、数据测量与分析。
课程目标 2	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题, 进行预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5-1 掌握解决信息工程实践所需的现代测试技术和方法, 能够对典型信息系统进行测量和调试, 并能理解其局限性。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	电工实验台仪器仪表的使用与电路元件伏安特性的测绘	支撑课程目标 1 基本要求: 1. 了解实验台仪器仪表分布, 正确使用直流电源电表, 会用电流插头、插座测量各支路电流; 2. 学会识别常用电路元件的方法, 掌握线性电阻、非线性电阻元件伏安特性的逐点测试法。	2	验证型	2	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1. 实验报告要求: 实验原理分析正确; 数据处理正确, 并有详细的实验结果与分析; 报告格式完整, 条理清晰, 图表规范。 2. 实验考核要求: 实验方案设计正确, 实验电路的逻辑功能与设计要求一致。

2	基尔霍夫定律的验证与叠加原理的验证	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求： 1. 验证基尔霍夫定律的正确性，加深对基尔霍夫定律的理解； 2. 验证叠加原理。</p>	2	验证型	2	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1. 实验报告要求：实验原理分析正确；数据处理正确，并有详细的实验结果与分析；报告格式完整，条理清晰，图表规范。 2. 实验考核要求：实验方案设计正确，实验电路的逻辑功能与设计要求一致。</p>
3	电子电路实验常用电子仪器仪表使用	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求： 1. 掌握示波器、函数信号发生器、直流稳压电源、交流毫伏表、万用表等的正确使用方法； 2. 掌握上述仪器的主要技术指标、性能。</p>	2	验证型	2	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1. 实验报告要求：实验原理分析正确；数据处理正确，并有详细的实验结果与分析；报告格式完整，条理清晰，图表规范。 2. 实验考核要求：实验方案设计正确，实验电路的逻辑功能与设计要求一致。</p>
4	集成运算放大器及其组成的基本运算电路	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求： 1. 掌握集成运放的工作原理及运算功能验证； 2. 研究由集成运算放大器组成的比例、加法等基本运算电路的功能。</p>	2	验证型	2	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1. 实验报告要求：实验原理分析正确；数据处理正确，并有详细的实验结果与分析；报告格式完整，条理清晰，图表规范。 2. 实验考核要求：实验方案设计正确，实验电路的逻辑功能与设计要求一致。</p>

5	组合逻辑电路的设计与测试	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求: 1. 掌握逻辑门的功能验证方法; 2. 掌握利用门电路设计简单组合逻辑电路。</p>	2	设计型	2	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务: 1. 实验报告要求: 实验原理分析正确; 数据处理正确, 并有详细的实验结果与分析; 报告格式完整, 条理清晰, 图表规范。 2. 实验考核要求: 实验方案设计正确, 实验电路的逻辑功能与设计要求一致。</p>
6	译码器、数据选择器及应用	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求: 1. 掌握译码器的使用; 2. 掌握数据选择器的使用。</p>	2	设计型	2	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务: 1. 实验报告要求: 实验原理分析正确; 数据处理正确, 并有详细的实验结果与分析; 报告格式完整, 条理清晰, 图表规范。 2. 实验考核要求: 实验方案设计正确, 实验电路的逻辑功能与设计要求一致。</p>
7	触发器及应用	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求: 1. 掌握触发器的功能验证; 2. 掌握触发器的使用。</p>	2	验证型	2	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务: 1. 实验报告要求: 实验原理分析正确; 数据处理正确, 并有详细的实验结果与分析; 报告格式完整, 条理清晰, 图表规范。 2. 实验考核要求: 实验方案设计正确, 实验电路的逻辑功能与设计要求一致。</p>

8	计数器及应用	支撑课程目标 1, 2 基本要求: 1. 掌握计数器功能验证; 2. 掌握计数器的使用。	2	设计型	2	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1. 实验报告要求: 实验原理分析正确; 数据处理正确, 并有详细的实验结果与分析; 报告格式完整, 条理清晰, 图表规范。 2. 实验考核要求: 实验方案设计正确, 实验电路的逻辑功能与设计要求一致。
---	--------	---	---	-----	---	---

注: 实验类型: 演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程考核主要包括: 课堂表现、实践操作、实验报告等 3 个环节综合评定方式。课程成绩参考权值如下:

总成绩分布	过程评价 60%		期末考核 40%
成绩来源/占比	课堂表现 20%	实践操作 40%	实验报告 40%

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*60%+期末考核成绩*40%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩(60%)=课堂表现 20%+实践操作 40%

课堂表现考核要求学生根据实验指导书中要求的实验内容分析和设计, 根据要求利用实验室软硬件设备进行电路的设计、功能测试。同学之间进行必要的讨论, 教师要对实验中间过程和最终实验结果进行检查并提问, 将检查结果和学生回答情况作为课堂表现考核成绩的依据。

实践操作考核要求学生制定根据实验内容, 完成硬件电路设计搭建、调试测试等, 教师对学生设计软硬件设计能力、动手操作能力进行检查, 将检查结果作为实践操作考核成绩的依据。

3. 期末考核成绩评定

期末考核的形式为实验报告考核（占总成绩 40%）。实验课程结束后，要求每位学生提交实验报告，实验报告内容包括：实验目的要求、实验仪器、实验内容过程、结果分析、心得收获等。同组学生须体现各自的分工。

实验报告总成绩，由 4 次实验报告（每 2 个实验写一次实验报告）成绩总和取平均值计算获得。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式		
	过程考核		期末考核 (实验报告)
	课堂表现	实践操作	
课程目标 1	50%	50%	50%
课程目标 2	50%	50%	50%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

（四）课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	熟练运用所学知识、态度积极、设计合理，团队成员间互动好，回答问题逻辑清楚，圆满完成任务书所规定的各项任务。	较熟练运用所学知识、态度积极、设计合理，团队成员间互动较好，回答问题逻辑清楚，较圆满完成任务书所规定的各项任务。	课堂表现一般，设计符合要求，互动交流情况一般，回答问题基本正确。	不按时出勤，课堂表现不积极，不能按要求完成任务。
课程目标 2	非常熟悉设计要求，硬件电路设计搭建、调试测试操作能力强。课程报告结构清晰，格式规范，论述清楚，图表完备，能够对设计过程进行认真总结，心得体会真实，内容详实。	熟悉设计要求，硬件电路设计搭建、调试测试操作能力较强。课程报告结构较清晰，格式较规范，论述较清楚，结论严密，图表完备，能够对设计过程进行总结，心得体会真实，内容较详实。	基本能够实现硬件电路设计搭建、调试测试，操作能力一般。基本能够完成课程报告要求，总结与心得不详细。	不能按要求完成，不熟悉内容，不能独立完成实验。不能按要求完成，报告内容简单，格式不规范。

五、课程反馈

学生在实验过程以及结束后,根据实验实践具体情况,及时从指导教师处获得学习反馈,以便于改进学习。实习教师主动进行过程反馈,在教与学的过程中根据学生的学习情况与知识掌握的情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师根据学生的实验报告、过程考核成绩记录以及课程目标达成的学生自我评估结果进行分析。学院教学工作指导委员会对任课教师的课程教学目标达成情况的分析材料进行审核。教师应根据达成情况计算、分析结果,改进相应教学方法、内容、考核等环节,以便学生更好地达到毕业要求的能力。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于实验课程实施过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

七、教材及主要参考书目

- [1] 单峡. 电子技术基础实验教程. 南京: 南京大学出版社, 2016.
- [2] 阎石. 电子技术基础(第六版). 北京: 高等教育出版社, 2016.
- [3] 郁汉琪, 施伟. 《模拟电子电路实验及应用》. 南京: 东南大学出版社, 2020
- [4] 数字化资源: 电子信息产业网: <http://www.cena.com.cn/>
- [5] 数字化资源: 电子工程网: <http://www.eechina.com/>

制订人: 张鹏展 (修订日期: 2022年3月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022年3月)

《信号与系统》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Signals and Systems	学分	3.5	总学时	56
课程编码	0807215015	理论学时数	48	实践学时数	8
适用专业	信息工程	先修课程	高等数学、大学物理		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础 <input type="checkbox"/> 专业(<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

在人类跨入信息化社会后,信息已经成为了人们生活的一个重要伙伴,融入人们生活的方方面面。每一秒中都会有上万亿承载信息的信号在我们身边的各种系统中穿梭。信号是如何承载信息的?通过信号我们能够知道些什么信息?信号通过各种自然或者人工设计的系统后会产生哪些变化?如何有效地提高信号所能够涵括的信息量?如何在系统中传输更多的信息?……这些问题都成为信息化社会的所需要解决的关键性问题。信号与系统课程则为这些问题的研究提供了基本的解决理论和方法,因此这门课已成为电子信息类专业本科生的专业基础主干课程。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程,学习者应:

课程目标 1: 掌握连续时间信号与系统、离散时间信号与系统的定义及分类;掌握信号与系统中时域分析、频域分析、复频域分析等基本理论知识,学会运用时域、频域、复频域知识分析信号与系统相关问题。

课程目标 2: 具备对电路、物理、通信等信号传输过程进行建模的能力,会通过时域、频域、复频域分析信号与系统的输入输出关系;会通过频域分析解决简单工程问题;会利用频域、复频域解释信号与系统相关现象。

课程目标 3: 具备运用所学分析与解决工程实际的能力;形成敬业、守信、高效、协作、精益求精等职业道德与素质;具有科教兴国的理想抱负;具备多角度看待问题、解决问题的

思维能力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1. 工程知识: 具有扎实的数学、自然科学、工程基础以及信息工程专业知识, 并能够综合应用这些知识解决通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题。	1-2 能将工程基础知识用于专业工程问题的恰当表述。
课程目标 2	毕业要求 1. 工程知识: 具有扎实的数学、自然科学、工程基础以及信息工程专业知识, 并能够综合应用这些知识解决通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题。	1-3 能针对信息工程领域中电路、信号与系统等专业工程问题进行建模与求解。
课程目标 3	毕业要求 2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题, 以获得有效结论。	2-3 能够应用信号与信息处理、现代通信系统与网络基础原理和分析方法, 识别和分析典型信息系统的关键环节和参数。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及基本要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一部分 信号与系统分析导论	1. 信号的描述及其分类 2. 系统的描述及分类 3. 信号与系统分析概述	支撑课程目标 1, 3 基本要求: 1. 掌握信号的概念及其分类。 2. 掌握系统概念及其分类。 3. 了解信号与系统分析的基本方法及内容。 4. 形成科教兴国的理想抱负。	4	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握信号的分类; 掌握系统的分类及模拟图的画法。
第二部分 信号的时域分析	1. 连续时间基本信号 2. 连续时间信号的基本运算 3. 离散时间基本信号 4. 离散时间信号的基本运算 5. 确定信号的时域分解	支撑课程目 1, 2 基本要求: 1. 掌握常用连续信号定义及波形。 2. 掌握连续信号的基本运算及其物理意义。 3. 掌握常用离散信号定	6	教学方法: 混合式教学、翻转课堂、启发式教学、互动式教学、研究型教学等。 学生任务: 1. 预习相关内容

	6.确定信号的时域表示	义及波形。 4. 掌握离散信号的基本运算及其物理意义。 5. 了解信号的不同分解方式和叠加方式。		2. 完成作业：掌握连续信号的基本计算及波形变换；掌握离散信号的基本运算及波形变换；思考信号的不同运算对应于实际生活中哪些应用场景？
第三部分 系统的时域分析	1. 线性时不变系统的数学描述 2. 连续时间 LTI 系统的响应 3. 离散时间 LTI 系统的响应 4. 冲激响应表示的系统特性	支撑课程目标 2, 3 基本要求： 1. 掌握连续时间 LTI 系统的响应的时域求解方法。 2. 掌握离散时间 LTI 系统的响应的时域求解方法。 3. 了解冲激响应表示的系统特性。 4. 具备分析问题和解决问题的科学思维能力, 职业素质、工匠精神等。	10	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握连续时间 LTI 系统的各种响应的时域求解方法；掌握离散时间 LTI 系统的各种响应的时域求解方法；了解卷积有哪些实际应用？
第四部分 信号的频域分析	1.连续时间周期信号的频域分析 2.连续时间非周期信号的频域分析 3.信号的时域抽样和频域抽样	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 掌握周期信号傅立叶级数的概念；理解周期信号的频谱与功率谱；理解周期信号频谱的特点。 2. 掌握傅立叶变换的定义；掌握典型信号的傅立叶变换。 3. 掌握傅立叶变换的性质。 4. 了解抽样定理。	10	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握周期信号傅里叶频谱的特点；掌握非周期信号频谱的概念和计算；理解傅里叶变换的物理意义；了解傅里叶变换的实际应用场景。
第五部分 系统的频域分析	1. 连续时间 LTI 系统的频域分析 2. 信号的幅度调制与解调	支撑课程目标 2, 3 基本要求： 1. 了解系统函数的概念；了解无失真传输系统与理想低通滤波器；调制与解调的概念。 2. 会运用傅立叶变换分析法求解零状态响应。 3. 具备多角度分析问题的思维, 分析问题和	6	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握频域分析法求解零状态响应的方法；了解傅里叶变换在工程中的实际应用。

		解决问题的科学思维能力, 工匠精神等。		
第六部分 连续信号与系统的复频域分析	1. 连续时间信号的复频域分析 2. 连续时间 LTI 系统的复频域分析 3. 连续时间 LTI 系统的系统函数与系统特性 4. 连续时间系统的模拟	支撑课程目标 2, 3 基本要求: 1. 掌握单边拉普拉斯变换的概念、收敛域、性质等。 2. 掌握拉普拉斯反变换的求解方法。 3. 掌握线性时不变系统的 S 域分析方法。 4. 掌握系统函数的概念; 理解系统的时域特性、稳定性、频域特性与零、极点位置的对应关系。 5. 具备多角度分析问题的思维, 分析问题和解决问题的科学思维能力, 工匠精神等。	10	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握拉氏变换正反变换的概念和计算方法。掌握复频域分析法求解系统各种响应的方法。掌握系统函数的概念, 并会运用函数的零极点对系统的性质进行分析。掌握傅里叶变换和拉氏变换之间的关系。
综合复习	对整本书的知识体系进行梳理, 讲解相关例题		2	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 复习

(二) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	常用连续信号的表示	支持课程目标 1 基本要求: 1. 掌握常见信号的定义及波形; 掌握信号的基本运算。 2. 运用 matlab 语言, 编写仿真程序, 执行程序, 记录结果, 提交报告。	2	验证型	1	教学方法: 混合式教学、翻转课堂、启发式教学、互动式教学、研究型教学等。 学生任务: 完成对实验指定信号的程序编写和调试, 记录结果, 提交符合规范的实验报告。完成实验场所的环境整理。
2	连续时间系统分析	支持课程目标 2, 3 基本要求: 1. 掌握连续时间系统的时域分析方法。	2	综合型	1	教学方法: 混合式教学、翻转课堂、启发式教学、互动式教学、研究型教学

		<p>2. 运用 matlab 语言, 编写仿真程序, 执行程序, 记录结果, 提交报告。</p> <p>3. 具备运用所学分析与解决工程实际的能力; 形成敬业、守信、高效、协作、精益求精等职业道德与素质。</p>				<p>等。</p> <p>学生任务: 完成对实验给定系统的建模、程序编写和调试, 记录结果, 提交符合规范的实验报告。完成实验场所的环境整理。</p>
3	连续时间系统的复频域分析	<p>支持课程目标 2, 3</p> <p>基本要求: 1. 掌握拉氏变换正反变换的计算; 掌握连续时间系统的复频域分析方法; 掌握利用系统函数对系统稳定性的判定。</p> <p>2. 运用 matlab 语言, 编写仿真程序, 执行程序, 记录结果, 提交报告。</p> <p>3. 具备运用所学分析与解决工程实际的能力; 形成敬业、守信、高效、协作、精益求精等职业道德与素质。</p>	2	综合型	1	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂、启发式教学、互动式教学、研究型教学等。</p> <p>学生任务: 完成对实验题目的建模、程序编写和调试, 记录结果, 提交符合规范的实验报告。完成实验场所的环境整理。</p>
4	离散时间系统分析	<p>支持课程目标 1, 2</p> <p>基本要求: 1. 掌握常见离散信号的定义及波形; 掌握信号的基本运算; 掌握离散卷积的计算和系统响应的求解。</p> <p>2. 运用 matlab 语言, 编写仿真程序, 执行程序, 记录结果, 提交报告。</p>	2	综合型	1	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂、启发式教学、互动式教学、研究型教学等。</p> <p>学生任务: 完成对实验题目的建模、程序编写和调试, 记录结果, 提交符合规范的实验报告。完成实验场所的环境整理。</p>

注: 实验类型: 演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程采用期末考核和过程考核相结合的方式组织考核, 课程成绩由四部分构成, 期末考试占比 60%, 课堂表现占比 10%, 作业占比 15%, 实验占比 15%。

总成绩分布	过程评价 40%	期末 60%
-------	----------	--------

成绩来源	课堂表现 10%	作业 15%	实验 15%	试卷 60%
------	----------	--------	--------	--------

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*40%+期末考核成绩*60%

2. 过程考核成绩评定

平时成绩 (100%) = 课堂表现 (25%) + 作业完成情况 (37.5%) + 实验成绩 (37.5%)

(1) 课堂表现考核如下 (占平时总成绩的 25%)

本课程把课堂表现纳入课程考核范围, 占总成绩的 10%, 考核等级参考标准如下:

标准 等级 (分数)	过程评价 (课堂表现) 评分标准
优秀 (90-100)	按时出勤, 课堂表现积极, 认真听讲, 认真思考, 互动表现优秀
良好 (80-89)	按时出勤, 能够认真听讲, 认真思考, 互动表现较优秀
中等 (70-79)	按时出勤, 较认真听讲, 较认真思考, 互动表现一般
及格 (60-69)	按时出勤, 课堂表现一般, 不主动
不及格 (0-59)	不按时出勤, 课堂表现差, 不听讲, 上课睡觉、玩游戏等

(2) 作业考核如下 (占平时总成绩的 37.5%)

本课程把作业纳入课程考核范围, 作业占总成绩的 15%, 考核等级参考标准如下:

标准 等级 (分数)	过程评价 (作业) 评分标准
优秀 (90-100)	按时完成, 书写认真, 字迹清晰, 要点准确, 内容充实
良好 (80-89)	按时完成, 书写认真, 字迹清晰, 要点较准确, 内容较充实
中等 (70-79)	按时完成, 书写较认真, 字迹较清晰, 要点较准确, 内容较充实
及格 (60-69)	按时完成, 书写较认真, 字迹潦草, 要点模糊, 内容简单
不及格 (0-59)	不按时完成, 书写不认真, 抄袭, 内容不全

(3) 实验考核如下 (占平时总成绩的 37.5%)

本课程设置 4 个实验。每个实验提前 1 周布置给学生, 要求学生通过课外进行实验预习, 对实验内容进行分析和设计。教师在实验课上监督实验进行情况, 同组学生进行必要的讨论, 老师对实验的中间过程和结果进行检查, 并将检查结果作为实践考核成绩的依据。

实验成绩=课堂表现 20%+实验操作 40%+实验报告 40%

课堂表现考核如下 (占实验总成绩的 20%):

实验考核把课堂表现纳入实验考核范围, 占总成绩的 20%, 考核等级参考标准如下:

标准 等级 (分数)	过程评价 (课堂表现) 评分标准
---------------	------------------

优秀 (90-100)	按时出勤, 课堂表现认真, 积极主动, 沟通交流优秀
良好 (80-89)	按时出勤, 课堂表现认真, 较积极主动, 沟通交流较优秀
中等 (70-79)	按时出勤, 课堂表现较认真, 主动性一般, 沟通交流一般
及格 (60-69)	按时出勤, 课堂表现表现一般, 不主动
不及格 (0-59)	不按时出勤, 课堂表现差, 上课睡觉、玩游戏等

操作考核等级参考标准如下 (占实验总成绩的 40%):

标准 等级 (分数)	过程评价 (实验操作) 评分标准
优秀 (90-100)	按时完成, 设计正确, 操作认真, 动手能力强, 结果正确
良好 (80-89)	按时完成, 设计正确, 操作认真, 动手能力较强, 结果正确
中等 (70-79)	按时完成, 设计较正确, 操作较认真, 动手能力较强, 结果较正确
及格 (60-69)	按时完成, 设计较正确, 操作较认真, 动手能力一般, 结果有偏差
不及格 (0-59)	不能按时完成, 操作不认真, 结果不正确

实验报告评分标准如下 (占实验总成绩的 40%):

标准 等级 (分数)	实验报告评分标准
优秀 (90-100)	实验报告格式规范, 结构清晰, 图表完备, 论述清楚, 能够对实验过程进行认真总结, 心得体会内容详实。
良好 (80-89)	实验报告格式规范, 结构较清晰, 图表完备, 论述较清楚, 能够对实验过程进行认真总结, 心得体会内容较详实。
中等 (70-79)	实验报告格式较规范, 论述较清楚, 图表较完备, 能够对实验过程进行总结, 心得体会内容一般。
及格 (60-69)	实验报告格式基本符合要求规范, 图表较完备, 实验过程总结与心得体会内容不详细。
不及格 (0-59)	不能按要求完成, 报告内容简单, 格式不规范

3. 期末考核成绩评定

期末考核主要考察学生对本课程基本概念、基本理论和具体分析方法的理解与运用等; 方式为闭卷考试; 要求学生掌握基本概念、基本理论, 运用具体分析方法解决相关问题。

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	课堂表现	作业完成情况	实验成绩	
课程目标 1	40%	20%	20%	40%
课程目标 2	30%	40%	40%	40%

课程目标 3	30%	40%	40%	20%
--------	-----	-----	-----	-----

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够掌握连续时间信号与系统、离散时间信号与系统的定义及分类；能够正确的运用时域、频域、复频域知识分析信号与系统相关问题。	较好的掌握连续时间信号与系统、离散时间信号与系统的定义及分类；能够较为正确的运用时域、频域、复频域知识分析信号与系统相关问题。	较好的掌握连续时间信号与系统、离散时间信号与系统的定义及分类；基本能够运用时域、频域、复频域知识分析信号与系统相关问题。	不能掌握连续时间信号与系统、离散时间信号与系统的定义及分类；不能够运用时域、频域、复频域知识分析信号与系统相关问题。
课程目标 2	能够对电路、物理、通信等信号传输过程进行建模，会通过时域、频域、复频域分析信号与系统的输入输出关系；会通过频域分析解决简单工程问题；会利用频域、复频域解释信号与系统相关现象。	能较好的对电路、物理、通信等信号传输过程进行建模，能较好的通过时域、频域、复频域分析信号与系统的输入输出关系；能较好的通过频域分析解决简单工程问题；能较好的利用频域、复频域解释信号与系统相关现象。	基本能够对电路、物理、通信等信号传输过程进行建模，能初步通过时域、频域、复频域分析信号与系统的输入输出关系；能初步通过频域分析解决简单工程问题；能初步利用频域、复频域解释信号与系统相关现象。	不能够对电路、物理、通信等信号传输过程进行建模，不能通过时域、频域、复频域分析信号与系统的输入输出关系；不能通过频域分析解决简单工程问题；不会利用频域、复频域解释信号与系统相关现象。
课程目标 3	能够运用所学多渠道、多角度的解决工程实际问题。过程规范，思路严谨。能够主动完成格式规范，内容详实完整的实验报告。	能够运用所学多渠道、多角度的解决工程实际问题。过程较规范，思路较严谨。能够主动完成格式规范，内容较为详实完整的实验报告。	能够选用某种方法解决工程实际问题。过程基本规范，思路基本严谨。能够完成格式基本符合规范，内容基本反映实习过程和结果的实验报告。	能够选用某种方法来解解决工程实际问题。过程不规范，思路不严谨。未能按时完成实习报告，报告格式明显不符合规范，内容过于简单。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩,遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外,学院的教学指导委员会将指派专门的教师,依据《电子信息工程学院课程评价办法》,对本课程的达成情况进行评价,并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果,完善课程目标、课程对毕业要求支撑,改进教学内容、教学方法,以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要环节,教学内容应随着学科的不断发 展进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 陈后金,胡健,薛健. 信号与系统(第2版). 北京:高等出版社, 2015.
- [2] 管致中,夏恭恪,孟桥. 信号与线性系统(第6版). 北京:高等教育出版社, 2015.
- [3] 刘树棠译. A.V. Oppenheim 著. 信号与系统(第2版). 北京:电子工业出版社, 2013.
- [4] 郑君里. 信号与系统(第3版). 北京:高等教育出版社, 2011.
- [5] 谷源涛. 信号与系统—MATLAB 综合实验. 北京:高等教育出版社, 2008.
- [6] 中国大学 MOOC 网址: <https://www.icourse163.org/course/NJTU-359003>
- [7] 国家精品课程, 北京交通大学, 信号与系统 网址: <https://202.112.146.131/xhyxt/>

制订人: 杨娟 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《数字信号处理》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Digital Signal Processing	学分	3	总学时	48
课程编码	0807315021	理论学时数	40	实践学时数	8
适用专业	电子信息工程、信息工程	先修课程	复变函数、信号与系统		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业 (<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

在现代智能化信息产品中，信息处理是一个不可缺少的环节。由于存储方式与智能终端自身的限制，信号必须先作数字化转换，然后在离散框架下进行进一步分析与处理。而数字信号处理课程的任务就是基于离散时间信号与系统，以数字谱分析与滤波器设计为主线，重点讨论 LSI 系统的基本理论与分析方法的一门信息类专业课程。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：掌握数字谱分析的原理及快速实现方法，具备运用基础知识分析、解决问题的能力；

课程目标 2：掌握数字滤波器的分析与设计方法，具备对数字信号处理系统的分析、设计能力；

课程目标 3：具备综合运用知识分析、解决问题及自我获取新知识的学习能力，以及严谨求实，精益求精的工匠精神。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1. 工程知识：	1-3 能针对信息工程领域中电路、信号与系统等专业工程问题进行建模与求解。

	具有扎实的数学、自然科学、工程基础以及信息工程专业知识,并能够综合应用这些知识解决信息工程领域复杂工程问题。	
课程目标 2	毕业要求 1. 工程知识: 具有扎实的数学、自然科学、工程基础以及信息工程专业知识,并能够综合应用这些知识解决信息工程领域复杂工程问题。	1-4 能针对信息工程领域中信息的表示、信号处理、信号传输系统与管理等专业工程问题进行推理和分析。
课程目标 3	毕业要求 2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析信息工程领域复杂工程问题,以获得有效结论。	2-3 能够应用信号与信息处理、现代通信系统与网络基础原理和分析方法,识别和分析典型信息系统的关键环节和参数。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及基本要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一部分 绪论	1.课程简介 2.数字信号处理基本概念、处理流程、特点及应用	支撑课程目标 1 基本要求: 1.掌握数字信号处理,数字信号处理器的概念,掌握数字信号处理的一般流程。 2.了解数字信号处理技术的应用背景与发展使学生了解本课程的基本情况,特征以及该学科领域内的发展现状。	1	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1.要求学生通过网络了解数字信号处理的最新发展,数字信号处理的一般流程、特点等。 2.讨论:数字信号处理的实际应用场景。
第二部分 离散时间信号与系统	1.离散时间信号-序列 2.线性移不变系统 3.常系数线性差分方程 4.连续信号的抽样	支撑课程目标 1, 3 基本要求: 1.掌握离散时间信号的定义,常用离散时间信号的表示及其性质。 2.掌握线性移不变系统的基本概念、性质和分析方法。 3.掌握连续信号的抽样及抽样定理,用将其应于实际信号处理系统的采样率选择中。	5	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1.完成作业:掌握离散信号的表示、波形转换、运算;掌握线性时不变系统的判定方法,基本分析方法;会根据采样定理选择采样频率。 2.讨论:实际采样与理想采样的区别与联系。

<p>第三部分 Z 变换与离散时间傅里叶变换 (DTFT)</p>	<p>1.Z 变换的定义与收敛域、反变换 2.Z 变换的性质与定理及其与拉普拉斯变换的关系 3. 离散时间傅里叶变换 (DTFT) 及其性质 4. 离散时间系统的系统函数及频率响应</p>	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求： 1. 掌握离散时间信号与系统的变换域分析方法：Z 变换与离散时间傅里变换法。 2. 理解 Z 变换的定义以及 Z 变换与拉普拉斯变换的关系。 3. 理解离散时间傅里叶变换的定义、性质、周期性序列的傅里叶变换以及傅里叶变换的对称性质。 4. 掌握离散时间系统的系统函数及频率响应的概念、计算方法及物理意义。</p>	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1.完成作业：掌握 Z 变换的定义、性质，常用 Z 变换的求取，反变换的计算等；离散时间系统的系统函数、频率响应及其相互关系以及对系统特性的影响；序列傅里叶变换的定义及相关性质。 2.讨论：Z 变换与序列傅里叶变换的关系；序列傅里叶变换存在的条件。</p>
<p>第四部分 离散傅里叶变换 (DFT)</p>	<p>1. 傅里叶变换的几种可能形式 2. 周期序列的离散傅里叶级数 (DFS) 及其性质 3. 离散傅立叶变换 (DFT)、性质及其应用 4. 频域采样理论</p>	<p>支撑课程目标 1, 3</p> <p>基本要求： 1. 了解入离散傅立叶变换的必要性。 2. 理解有限长序列的离散傅立叶变换理论。 3. 掌握离散傅立叶级数的定义和性质。 4. 掌握离散傅立叶变换的定义和性质。 5. 理解并掌握频率采样理论。 6. 应用 DFT 实现线性卷积及数字域频谱分析。</p>	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1.完成作业：掌握离散傅立叶级数及离散傅立叶变换的定义、性质；周期卷积、循环卷积的计算方法，以及与线性卷积的关系。 2.讨论：离散傅立叶级数，离散傅立叶变换，序列的傅立叶变换及与 Z 变换之间的关系；DFT 的应用及存在的问题。</p>
<p>第五部分 快速傅里叶变换 (FFT)</p>	<p>1. 直接计算 DFT 的问题与改进途径 2. 按时间抽选 (DIT) 基—2FFT 算法 3. 按频率抽选 (DIF) 基—2FFT 算法</p>	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求： 1. 理解快速傅里叶变换提出的必要性与可行性。 2. 掌握 FFT 运算的特点。 3. 理解 N 为 2 的整数幂的 FFT 算法 (DIT 与 DIF) 原理。</p>	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1.完成作业：N 为 2 的整数幂的 FFT 算法原理，运算量的计算等。 2.讨论：直接计算 DFT 与 FFT 算法的运算量比较；如何读取 FFT 对应的频点值。</p>

第六部分 数字滤波器的基本结构	1.IIR 滤波器的各种结构和特点 2.FIR 滤波器的各种结构和特点	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 了解数字滤波器的结构特点与表示方法。 2. 掌握 IIR 滤波器的各种结构和特点。 3. 掌握 FIR 滤波器的各种结构和特点。	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1.完成作业：掌握 IIR、FIR 两类滤波器的各种结构和特点，给定系统的不同结构的计算与流图绘制。 2.讨论：两类滤波器不同结构的各自优缺点。
第七部分 IIR 滤波器设计	1.几种模拟滤波器的特性及设计方法 2.基于脉冲响应不变法的 IIR 滤波器设计 3.基于双线性变换法的 IIR 滤波器设计 4.IIR 滤波器的频率变换设计法	支撑课程目标 2, 3 基本要求： 1.掌握数字滤波器的基本概念、技术指标； 2.了解主要模拟滤波器的特性； 3.掌握脉冲响应不变法与双线性变换法的基本原理与步骤。 4.了解通过模拟低通 IIR 滤波器设计其他类型数字域滤波器的思路与方法。	6	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1.完成作业：利用脉冲响应不变法与双线性变换法设计 IIR 滤波器。 2.讨论：两种不同 IIR 滤波器设计方法的原理及其适用范围；两种方式存在的问题及解决思路。
第八部分 FIR 滤波器设计	1.线性相位 FIR 滤波器的特点 2.窗函数设计法 3.频率抽样设计法 4.IIR 与 FIR 数字滤波器的比较	支撑课程目标 2, 3 基本要求： 1.掌握线性相位 FIR 滤波器的特点。 2.掌握窗函数法的基本思想、原理及设计步骤，了解不同窗选择特点与依据。 3.掌握频率采样法重点在如何由线性相位条件决定采样值。	6	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1.完成作业：线性相位的判定；利用窗函数及频率采样法进行 FIR 滤波器设计。 2.讨论：两种不同 FIR 滤波器设计方法的原理及其适用范围。
第九部分 综合复习	1.复习:对整个课程的知识体系进行梳理 2.讲解相关例题	掌握各章节内容之间的逻辑与关联。	2	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1.梳理各章节的知识点，完成思维导图。 2.复习

(二) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	利用 FFT 进行谱分析和实现快速卷积	支撑课程目标 1, 3 基本要求: 1.掌握用 FFT 对连续信号和时域离散信号进行谱分析的方法。 2.掌握基于 Matlab 的 FFT 算法实现和 FFT 函数的语法。	4	设计型	1	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1.完成程序编写和调试,记录实验结果 2.提交实验报告
2	数字滤波器的设计	支撑课程目标 2, 3 基本要求: 1.掌握双线性变换法设计 IIR 数字滤波器的设计方法,能应用 Matlab 进行 IIR 滤波器的设计。 2.掌握用窗函数法设计 FIR 数字滤波器的原理和方法,能应用 Matlab 进行 FIR 滤波器的设计。	4	设计型	1	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1.完成程序编写和调试,记录实验结果 2.提交实验报告

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程采用期末考核和过程考核相结合的方式组织考核，课程成绩由五部分构成，期末考试占 60%，课堂表现占 10%，作业占 20%，实验 10%。课程成绩参考权值如下：

总成绩分布	过程评价（平时成绩）40%			期末 60%
成绩来源	课堂表现 10%	作业 20%	实验 10%	试卷 60%

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*40%+期末考核成绩*60%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩（100%）=课堂表现（25%）+作业（50%）+实验（25%）

成绩评定方式：

（1）课堂表现考核如下（占平时总成绩的 25%）

本课程把课堂表现纳入课程考核范围，占总成绩的 10%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，课堂表现积极，认真听讲，认真思考，互动表现优秀
良好（80-89）	按时出勤，能够认真听讲，认真思考，互动表现较优秀
中等（70-79）	按时出勤，较认真听讲，较认真思考，互动表现一般
及格（60-69）	按时出勤，课堂表现一般，不主动
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现差，不听讲，上课睡觉、玩游戏等

(2) 作业考核如下（占平时总成绩的 50%）

本课程把作业纳入课程考核范围，作业占总成绩的 20%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（作业）评分标准
优秀（90-100）	按时完成，书写认真，字迹清晰，要点准确，内容充实
良好（80-89）	按时完成，书写认真，字迹清晰，要点较准确，内容较充实
中等（70-79）	按时完成，书写较认真，字迹较清晰，要点较准确，内容较充实
及格（60-69）	按时完成，书写较认真，字迹潦草，要点模糊，内容简单
不及格（0-59）	不按时完成，书写不认真，抄袭，内容不全

(3) 实验考核如下（占平时总成绩的 25%）

实验成绩=课堂表现 20%+实验操作 40%+实验报告 40%

实验考核把课堂表现纳入实验考核范围（占实验总成绩的 20%）。考核等级参考标准如

下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，课堂表现认真，积极主动，沟通交流优秀
良好（80-89）	按时出勤，课堂表现认真，较积极主动，沟通交流较优秀
中等（70-79）	按时出勤，课堂表现较认真，主动性一般，沟通交流一般
及格（60-69）	按时出勤，课堂表现表现一般，不主动
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现差，上课睡觉、玩游戏等

实验考核把实验操作纳入实验考核范围（占实验总成绩的 40%）。本课程设置 2 个实验。每个实验提前 1 周布置给学生，要求学生通过课外进行实验预习，对实验内容进行分析和设计。教师在实验课上监督实验进行情况，同组学生进行必要的讨论，老师对实验的中间过程和结果进行检查，最终实验操作成绩由 2 次实验项目操作成绩总和取平均值。考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（实验操作）评分标准
--------------	----------------

优秀 (90-100)	按时完成, 设计正确, 操作认真, 动手能力强, 结果正确
良好 (80-89)	按时完成, 设计正确, 操作认真, 动手能力较强, 结果正确
中等 (70-79)	按时完成, 设计较正确, 操作较认真, 动手能力较强, 结果较正确
及格 (60-69)	按时完成, 设计较正确, 操作较认真, 动手能力一般, 结果有偏差
不及格 (0-59)	不能按时完成, 操作不认真, 结果不正确

实验考核把实验报告纳入实验考核范围 (占实验总成绩的 40%)。本课程实验结束时, 要求每位学生提交一份实验报告, 实验报告应由学生根据自己的实验完成过程撰写, 内容应包括: 实验目的和要求、实验仪器和设备、实验内容与过程、实验结果与分析、心得与收获等部分组成。同组学生实验结果可以相同, 但报告内容不得完全一样, 要能体现各自在小组中的分工。最终实验报告总成绩由 2 次实验报告成绩总和取平均值。实验报告评分标准如下:

标准等级 (分数)	实验报告评分标准
优秀 (90-100)	实验报告格式规范, 结构清晰, 图表完备, 论述清楚, 能够对实验过程进行认真总结, 心得体会内容详实。
良好 (80-89)	实验报告格式规范, 结构较清晰, 图表完备, 论述较清楚, 能够对实验过程进行认真总结, 心得体会内容较详实。
中等 (70-79)	实验报告格式较规范, 论述较清楚, 图表较完备, 能够对实验过程进行总结, 心得体会内容一般。
及格 (60-69)	实验报告格式基本符合要求规范, 图表较完备, 实验过程总结与心得体会内容不详细。
不及格 (0-59)	不能按要求完成, 报告内容简单, 格式不规范

3. 期末考核成绩评定

期末考核主要考察学生对数字信号处理基本概念和知识点的掌握情况, 重点考核离散时间信号和系统分析的基本原理和基本分析方法; 离散傅里叶变换的基本原理; 数字滤波器的设计原理和实现方法。方式为闭卷考试。

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	课堂表现	作业完成情况	实验成绩	
课程目标 1	40%	40%	20%	50%
课程目标 2	40%	40%	40%	40%
课程目标 3	20%	20%	40%	10%

注: 具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	全面掌握数字谱分析的原理及快速实现方法,全面具备运用基础知识分析、解决问题的能力	较好掌握数字谱分析的原理及快速实现方法,较好具备运用基础知识分析、解决问题的能力	基本掌握数字谱分析的原理及快速实现方法,基本具备运用基础知识分析、解决问题的能力	不能够掌握数字谱分析的原理及快速实现方法,不具备运用基础知识分析、解决问题的能力
课程目标 2	全面掌握数字滤波器的分析与设计方法,全面具备对数字信号处理系统的分析、设计能力	较好掌握数字滤波器的分析与设计方法,较好具备对数字信号处理系统的分析、设计能力	基本掌握数字滤波器的分析与设计方法,基本具备对数字信号处理系统的分析、设计能力	不能够掌握数字滤波器的分析与设计方法,不具备对数字信号处理系统的分析、设计能力
课程目标 3	全面具备综合运用知识分析、解决问题及自我获取新知识的学习能力,以及严谨求实,精益求精的工匠精神。	较好具备综合运用知识分析、解决问题及自我获取新知识的学习能力,以及严谨求实,精益求精的工匠精神。	基本具备综合运用知识分析、解决问题及自我获取新知识的学习能力,以及严谨求实,精益求精的工匠精神。	不具备综合运用知识分析、解决问题及自我获取新知识的学习能力,以及严谨求实,精益求精的工匠精神。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师应遵循学院教学工作委员会通过的课程达成评价机制和评价方法,对本课程的课程目标达成进行评价,出具课程达成评价报告,并报学院教学督导委员会审核。教师根据评价结果,撰写授课总结和改进计划,完善课程目标及考核方式,改进教学方法,优化教学内容,以便更好地支撑毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要环节,教学内容应随着学科的不断发

进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 高西全, 丁玉美编著. 数字信号处理 (第 4 版). 西安: 西安电子科技大学出版社, 2016.
- [2] 吴镇扬编著. 数字信号处理 (第 2 版). 北京: 高等教育出版社, 2010.
- [3] 彭启琮, 林静然, 杨鍊, 潘晔编著. 数字信号处理. 北京: 高等教育出版社, 2017.
- [4] [美] Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer 著, 黄建国, 刘树棠, 张国梅译. 离散时间信号处理 (第 3 版). 北京: 电子工业出版社, 2015.
- [5] 程佩青编著. 数字信号处理教程 (第 4 版). 北京: 清华大学出版社, 2013.
- [6] 网络课程: 朱学勇, 杨鍊, 潘晔, 等. 数字信号处理, 电子科技大学.
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/UESTC-236010>
- [7] 网络课程: 陈后金, 李艳凤, 陶丹. 数字信号处理, 北京交通大学.
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/NJTU-1001950001?from=searchPage>

制订人: 胡国兵 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《通信原理》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Communication Principle	学分	3	总学时	48
课程编码	0807315029	理论学时数	40	实践学时数	8
适用专业	信息工程	先修课程	高等数学、概率论与数理统计、信号与系统		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业 (<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

通信技术是现代信息技术发展的一个重要方面，随着计算机技术、信息处理技术和大规模集成电路的迅猛发展，现代通信技术近年来取得了显著进展。本课程作为信息工程专业必修课程，是沟通基础课和专业课的桥梁，其在信息类本科教学环节中起着承上启下的重要作用，是学好信息类专业课的关键。《通信原理》课程将系统阐述通信系统中信息传输的基本理论和方法，理论与实践相结合，建立起信息传输的应用框架。通过本课程的学习，培养学生坚实的理论基础、创新的思维和较强的工程实现及动手能力，为学生后续学习和掌握数据通信与网络等现代通信技术提供必要的基础理论。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：通过对通信系统的基本概念、基本原理、主要技术指标、通信信道的特性等的理解，能够运用所学知识对通信系统进行分析。通过掌握各类调制技术、解调技术，模拟信号的数字传输技术，能够对实际问题进行建模、推理和计算。

课程目标 2：通过学习改善和提升通信系统性能的关键技术，能够对数字通信系统和模拟信号的数字传输系统抗噪声性能进行分析，从而掌握保障和提升数字通信性能的相关技术，提升通信系统的通信性能。

课程目标 3：具备综合运用知识分析、解决问题及自我获取新知识的学习能力，以及严谨求实，精益求精的工匠精神。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1. 工程知识: 具有扎实的数学、自然科学、工程基础以及信息工程专业知识,并能够综合应用这些知识解决通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题。	1-4 能针对信息工程领域中信息的表示、信号处理、信号传输系统与管理等专业工程问题进行推理和分析。
课程目标 2	毕业要求 2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题,以获得有效结论。	2-3 能够应用信号与信息处理、现代通信系统与网络基础原理和分析方法,识别和分析典型信息系统的关键环节和参数。
课程目标 3	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,对信息工程领域复杂工程问题,进行预测与模拟,并能够理解其局限性。	5-2 掌握信息工程实践所需的设计、仿真等现代工程工具和信息技术工具的使用方法,对典型信息系统进行仿真和设计,并能理解其局限性。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及基本要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一部分 绪论	1.模拟和数字通信系统、常见几种通信方式。 2.信息及其度量。 3.通信系统的主要性能指标。	支撑课程目标 1 基本要求: 1.掌握通信系统一般模型、模拟和数字通信系统模型。 2.了解数字通信的特点,掌握通信系统分类。 3.掌握常见的几种通信方式,掌握信息及其度量、掌握通信系统的主要性能指标。	3	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 掌握信息系统一般模型,模拟和数字通信系统模型;数字通信的优缺点;常见的几种通信方式,掌握信息及其度量、掌握通信系统的主要性能指标。
第二部分 随机过程	1.随机过程、平稳过程和各态历经性的概念。 2.高斯平稳过程的定义、特点、了解对它的描述方法。 3.随机信号功率和自相关函	支撑课程目标 1 基本要求: 1.了解随机过程的概念,理解平稳过程的概念和	3	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。

	<p>数的定义, 随机信号的功率谱、相关函数以及两者的关系。</p> <p>4. 平稳随机过程通过线性系统的分析方法, 带限白噪声和高斯白噪声的定义及特点。</p>	<p>各态历经性。</p> <p>2. 掌握高斯平稳过程的定义、特点、了解对它的描述方法。</p> <p>3. 理解随机信号功率和自相关函数的定义, 了解随机信号的功率谱、相关函数以及两者的关系。</p> <p>4. 了解平稳随机过程通过线性系统的分析方法, 掌握带限白噪声和高斯白噪声的定义及特点。</p>		<p>学生任务:</p> <p>掌握恒参信道和随参信道的特点及其分类、高斯白噪声信道的定义的特点。</p>
第三部分 信道	<p>1. 无线信道和有线信道、线性、非线性、时不变和时变信道的定义及特点。</p> <p>2. 恒参信道和随参信道的特点及其分类、高斯白噪声信道的定义的特点。</p> <p>3. 衰落信道、多径传输、分集接收和信道容量的基本概念。</p>	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求:</p> <p>1. 了解常见的几种无线信道和有线信道, 了解线性、非线性、时不变和时变信道的定义及特点。</p> <p>2. 掌握恒参信道和随参信道的特点及其分类、高斯白噪声信道的定义的特点。</p> <p>3. 了解衰落信道、多径传输、分集接收基本概念, 掌握信道容量的概念。</p>	3	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <p>掌握恒参信道和随参信道的特点及其分类、高斯白噪声信道的定义的特点。</p>
第四部分 模拟调制 系统	<p>1. DSB、AM、SSB、VSB 四种线性调制的原理及其相干解调与包络检波。</p> <p>2. FM(PM)信号的调制解调方框图、线性调制和非线性调制的定义和特点。</p> <p>3. 带宽和平均功率的简单计算及系统的性能分析过程。</p> <p>4. 模拟调制的抗噪性能及其比较及频分复用的概念。</p>	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求:</p> <p>1. 掌握 DSB、AM、SSB、VSB 四种线性调制的原理及其相干解调与包络检波。</p> <p>2. 掌握 FM(PM)信号的调制解调方框图、线性调制和非线性调制的定义和特点。</p> <p>3. 了解其带宽和平均功率的简单计算及系统的性能分析过程。</p> <p>4. 了解模拟调制的抗噪性能及其比较; 理解频分复用的概念。</p>	7	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <p>掌握 DSB、AM、SSB、VSB 四种线性调制的原理及其相干解调与包络检波、FM(PM)信号的调制解调方框图、线性调制和非线性调制的定义和特点。</p>
第五部分 数字基带 传输系统	<p>1. 数字基带传输系统的组成框图和基带信号特点、基带传输常用编码方法。</p> <p>2. 无码间串扰的传输特性、判断方法及其等效理想低</p>	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <p>1. 掌握数字基带传输系统的组成框图和基带信</p>	6	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p>

	<p>通传输特性、码间串扰传输条件下码元速率、带宽和频带利用率之间的关系。</p> <p>3.噪声对数字基带传输性能的影响、在加性高斯白噪声信道条件下，二进制数字基带传输系统的误码率公式。</p> <p>4.眼图的意义、功用和观测方法。</p>	<p>号特点，理解基带传输常用编码方法。</p> <p>2.掌握无码间串扰的传输特性、判断是否为无码间串扰传输系统的方法及其等效理想低通传输特性、码间串扰传输条件下码元速率、带宽和频带利用率之间的关系。</p> <p>3.了解噪声对数字基带传输性能的影响、在加性高斯白噪声信道条件下，二进制数字基带传输系统的误码率公式。</p> <p>4.理解眼图的意义、功用，掌握其观测方法。</p>		<p>掌握数字基带传输系统的组成框图和基带信号特点、无码间串扰的传输特性、判断是否为无码间串扰传输系统的方法。</p>
第六部分 数字带通 传输系统	<p>1.2ASK、2FSK、2PSK、2DPSK 信号的调制解调原理及其方框图、性能的分析过程。</p> <p>2.二进制数字调制系统的抗噪性能、系统性能比较。</p> <p>3.多进制数字调制系统。</p>	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <p>1.掌握 2ASK、2FSK、2PSK、2DPSK 信号的调制解调原理及其方框图、性能的分析过程。</p> <p>2. 掌握二进制数字调制系统的抗噪性能、系统性能比较。</p> <p>3.了解多进制数字调制系统。</p>	7	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务: 掌握 2ASK、2FSK、2PSK、2DPSK 信号的调制解调原理及其方框图、性能的分析过程；二进制数字调制系统的抗噪性能、系统性能比较。</p>
第七部分 新型数字 带通调制 技术	<p>1. QAM、MSK、OFDM 调制信号产生的基本原理与解调。</p> <p>2. MSK 的功率谱和误码率性能。</p>	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <p>1.了解 QAM、MSK、OFDM 调制信号产生的基本原理与解调。</p> <p>2. 了解 MSK 的功率谱和误码率性能。</p>	2	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务: 了解 QAM、MSK、OFDM 调制信号产生的基本原理与解调；MSK 的功率谱和误码率性能。</p>
第八部分 数字信号 的最佳接 收	<p>1 数字信号接收的统计表述、关于最佳接收的准则、最小均方误差接收、最小错误概率接收、最大后验概率接收。</p> <p>2 匹配滤波与均衡技术、基带系统最佳化、各类系统最佳接收机与实际接收机的性能比较。</p>	<p>支撑课程目标 2, 3</p> <p>基本要求:</p> <p>1.掌握数字信号接收的统计表述、关于最佳接收的准则、最小均方误差接收、最小错误概率接收、最大后验概率接收。</p> <p>2.了解匹配滤波与均衡技术、基带系统最佳化、各类系统最佳接收机与</p>	2	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务: 掌握数字信号接收的统计表述、关于最佳接收的准则、最小均方误差接收、最小错误概率接收、最大后验概率接收。</p>

		实际接收机的性能比较。		
第九部分	<p>1 低通信号的抽样定理和带通信号的抽样定理。</p> <p>2 均匀量化和非均匀量化、量化信噪比的定义, 各种波形编码与译码方法。</p> <p>3 脉冲编码调制原理、系统组成框图及对系统抗噪声性能分析的思路。</p> <p>4 差分脉冲编码调制 DPCM 系统、增量调制原理、系统框图及时分复用与频分复用。</p>	<p>支撑课程目标 2, 3</p> <p>基本要求:</p> <p>1.理解抽样的意义及分类、掌握低通信号的抽样定理和带通信号的抽样定理。</p> <p>2.掌握均匀量化和非均匀量化的定义、特点, 理解它们的联系与区别; 理解量化信噪比的定义, 了解各种波形编码与译码方法。</p> <p>3.掌握脉冲编码调制 (PCM)原理、系统组成框图及对系统抗噪声性能分析的思路。</p> <p>4.掌握 PCM 系统的特点; 了解差分脉冲编码调制 DPCM 系统; 了解增量调制原理、系统框图及其特点; 理解时分复用的概念, 了解时分复用与频分复用的异同点。</p>	5	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <p>掌握均匀量化和非均匀量化的定义、特点; 脉冲编码调制 (PCM) 原理、系统组成框图及对系统抗噪声性能分析的思路。</p>
第十部分 差错控制 编码	<p>1.纠错编码的基本原理;</p> <p>2.码间距离、最小码距、纠错能力、检错能力的定义和计算。</p> <p>3.常用的简单编码。</p>	<p>支撑课程目标 2, 3</p> <p>基本要求:</p> <p>1.掌握纠错编码的基本原理。</p> <p>2.掌握码间距离、最小码距、纠错能力、检错能力的定义和计算。</p> <p>3.了解常用的简单编码。</p>	2	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <p>掌握纠错编码的基本原理、码间距离、最小码距、纠错能力、检错能力的定义和计算。</p>

(二) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
----	------	-------------	------	----	------	-----------

1	抽样定理验证与 PCM 编译码系统实验	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求： 1 掌握自然抽样、平顶抽样特性； 2 理解抽样脉冲脉宽、频率对恢复信号的影响。 3 理解低通滤波器幅频特性对恢复信号的影响。 4 了解混迭效应产生的原。</p>	2	验证型	2	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 在 RZ9681 实验平台验证抽样定理与 PCM 编译码系统实验，记录程序运行结果、撰写实验报告。</p>
2	ASK (FSK) 调制解调实验	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 1.掌握 ASK 调制器的工作原理及性能测试。 2.学习基于软件无线电技术实现 ASK 调制、解调的实现方法。</p>	2	综合型	2	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 在 RZ9681 实验平台验证 ASK (FSK)调制解调实验，记录程序运行结果、撰写实验报告。</p>
3	PSK(DPSK) 调制解调实验	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 1.掌握 PSK 调制解调的工作原理及性能要求。 2.进行 PSK 调制、解调实验，掌握相干解调原理和载波同步方法。</p>	2	设计型	2	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 在 RZ9681 实验平台验证 PSK(DPSK)调制解调实验，记录程序运行结果、撰写实验报告。</p>
	基带信号码型变换与 HDB3 编译码实验	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求： 1.熟悉 RZ、BNRZ、BRZ、CMI、曼彻斯特、密勒、PST 码型变换原理及工作过程。 2.观察数字基带信号的码型变换测量点波形。</p>	2	操作型	2	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 在 RZ9681 实验平台验证基带信号码型变换与 HDB3 编译码实验，记录程序运行结果、撰写实验报告。</p>

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程采用平时作业、课堂表现、实验和期末考试相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。课程目标达成评价与考核总成绩中，期末考试占 60%，课堂表现占 10%，作业占 10%，实验 20%。课程成绩参考权值如下表：

总成绩分布	过程评价（平时成绩）40%			期末 60%
成绩来源	作业 10%	课堂表现 10%	实验 20%	试卷 60%

（二）成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*40%+期末考核成绩*60%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩（40%）=作业（10%）+课堂表现（10%）+实验（20%）

成绩评定方式：

（1）作业考核如下（占平时总成绩的 25%）

本课程把作业纳入课程考核范围，作业占总成绩的 10%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（标识、分数）	过程评价（作业）评分标准
优秀（A、90-100）	概念清晰，分析得当，方案能够解决问题，思路清晰，计算正确；按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范执行。
良好（B、80-89）	主要概念清晰，但部分分析有误，方案主要思路、过程和计算过程正确；按时完成，书写清晰，主要符号、单位等按规范执行。
中等（C、70-79）	部分概念清晰，分析中有明显知识漏洞；方案部分可行；按时完成，能辨识，部分符号、单位等按规范执行。
及格（D、60-69）	基本概念不清晰，尚能制定方案，字迹潦草，要点模糊，内容简单，不便辨识，符号、单位等不按照规范。
不及格（E、0-59）	基本概念未掌握，不能制定方案，作业特别潦草，不认真；作业不完整或未交

（2）课堂表现考核如下（占平时总成绩的 25%）

课堂表现包括上课认真听讲情况，回答老师提问情况，和老师互动情况等。平时上课认真听讲，不做和课堂无关的事情，积极回答老师提问，积极和老师互动可以达到优秀的成绩（90-100 分）；上课偶尔会开小差，但能积极回答老师的提问，并和老师形成较好的互动，可以达到良好的成绩（80-90 分）；上课偶尔开小差，做别的事情，回答老师提问较积极，但错误较多，和老师的互动也不频繁，可以得中等的的成绩（70-79 分）；上课习惯性的开小差，经过提醒可以改正，回答老师的问题不太积极，和老师的互动也很少，可以得及格的成绩

(60-69分)：上课经常做别的事情，几乎不回答老师的问题，也几乎不和老师互动，可以得不及格的成绩(0-59分)。

(3) 实验考核如下(占平时总成绩的50%)

本课程设置4个实验。每个实验提前1周布置给学生，要求学生通过课外进行实验预习，对实验内容进行分析和设计。教师在实验课上监督实验进行情况，同组学生进行必要的讨论，老师对实验的中间过程和结果进行检查，并将检查结果作为实践考核成绩的依据。实验报告内容包括以下六项：1) 实验名称、2) 实验目的、3) 实验仪器、4) 实验原理、5) 实验内容与步骤、6) 数据分析、7) 心得体会等。实验报告中数据处理部分不用自己原始记录数据，抄袭他人的处理过程和结果，一经发现，该实验报告成绩记零分。教师根据学生完成实验报告的质量进行评分，主要包括是否完成了规定的内容，对数据计算与处理是否正确、绘制各种图、表是否规范与合理等。实验成绩评定方法如下：

$$\text{实验成绩} = \text{课堂表现 } 20\% + \text{实验操作 } 40\% + \text{实验报告 } 40\%$$

各观测点的具体评分标准为：

等级(分数) 观测点	优秀 (90-100)	良好 (80-89)	中等 (70-79)	及格 (60-69)	不及格 (0-59)
课堂表现 20%	做好预习，课堂表现积极，认真实验，认真思考，互动表现优秀	做好预习，能够认真实验，认真思考，互动表现较优秀	预习准备一般，较认真开展实验，较认真思考，互动表现一般	不预习，实验表现一般，实验过程不主动	不预习，课堂表现差，不认真参加实验，上课睡觉、玩游戏等
实验操作 40%	操作规范，步骤合理清晰，在规定时间内完成实验	能按要求较圆满的完成操作，实验过程安排较合理，在规定时间内完成实验	能按要求进行一般操作，实验步骤安排较合理，未在规定时间内完成实验	基本能按要求进行操作，实验步骤安排不合理，未在规定时间内完成实验	操作不规范，且与操作要求相差悬殊，实验步骤安排不合理，未在规定时间内完成实验
实验报告 40%	按时完成，内容全面，字迹清晰工整(或排版整齐)；数据记录、处理、计算及绘图正确，对实验结果的分析正确	按时完成，内容基本完整，书写清晰(或排版整齐)；数据记录、处理、计算及绘图基本正确，对实验结果的分析正确	延时完成，内容基本完整，能够辨识(或排版较整齐)；数据记录、处理、计算及绘图不够准确，对实验结果的分析不够准确	后期补交，内容基本完整，不能辨识(或排版一般)；数据记录、处理、计算及绘图错误较多，对实验结果分析不够准确	后期补交，内容不完整，不能辨识(或排版差)；数据记录、处理、计算及绘图错误较多，未对实验结果进行分析

3. 期末考核成绩评定

期末考试成绩是考核成绩的主要部分，占 60%，形式为闭卷考试。主要考核学生对通信原理与系统的基本概念和知识点的掌握情况，重点考核模通信系统模型、通信系统的主要性能指标、信道、模拟调制系统、数字基带传输系统、数字带通传输系统、数字信号的最佳接收、信源编码、同步等相关知识理解与运用。题型包括填空题、选择题、简答题、分析题、计算题和综合题等。评分标准为：按照考试的参考答案、评分标准进行评分。

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	课程作业	课堂表现	实验	
课程目标 1	40%	30%	30%	40%
课程目标 2	30%	30%	30%	50%
课程目标 3	30%	40%	40%	10%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够运用所学知识对通信系统进行分析。通过掌握各类调制技术、解调技术，模拟信号的数字传输技术，能够对实际问题进行建模、推理和计算。	能够较熟练运用所学知识对通信系统进行分析。通过掌握各类调制技术、解调技术，模拟信号的数字传输技术，能够较熟练对实际问题进行建模、推理和计算。	通过学习，基本能够运用所学知识对通信系统进行分析。通过掌握各类调制技术、解调技术，模拟信号的数字传输技术，基本具备对实际问题进行建模、推理和计算。	不能够运用所学知识对通信系统进行分析。对各类调制技术、解调技术，模拟信号的数字传输技术理解还不够深入，不能够对实际问题进行建模、推理和计算。
课程目标 2	通过学习改善和提升通信系统性能的关键技术，能够对数字通信系统和模拟信号的数字传输系统抗噪声性能进行分析	通过学习改善和提升通信系统性能的关键技术，能够较好的对数字通信系统和模拟信号的数字传输系统抗噪声性能	通过学习改善和提升通信系统性能的关键技术，基本能够对数字通信系统和模拟信号的数字传输系	通过学习改善和提升通信系统性能的关键技术，对数字通信系统和模拟信号的数字传输系统抗噪声性能进行分析还

	析,从而掌握保障和提升数字通信性能的相关技术,提升通信系统的通信性能。	进行分析,从而较好掌握保障和提升数字通信性能的相关技术,提升通信系统的通信性能。	行分析,从而基本掌握保障和提升数字通信性能的相关技术,提升通信系统的通信性能。	不熟练,不能实现保障和提升数字通信性能的相关技术,提升通信系统的通信性能。
课程目标 3	全面具备综合运用知识分析、解决问题及自我获取新知识的学习能力,以及严谨求实,精益求精的工匠精神。	较好具备综合运用知识分析、解决问题及自我获取新知识的学习能力,以及严谨求实,精益求精的工匠精神。	基本具备综合运用知识分析、解决问题及自我获取新知识的学习能力,以及严谨求实,精益求精的工匠精神。	不具备综合运用知识分析、解决问题及自我获取新知识的学习能力,以及严谨求实,精益求精的工匠精神。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师应遵循学院教学工作委员会通过的课程达成评价机制和评价方法,对本课程的课程目标达成进行评价,出具课程达成评价报告,并报学院教学督导委员会审核。教师根据评价结果,撰写授课总结和改进计划,完善课程目标及考核方式,改进教学方法,优化教学内容,以便更好地支撑毕业要求的达成。

七、教材及主要参考书目

- [1] 樊昌信,曹丽娜.通信原理(第7版).北京:国防工业出版社,2016.
- [2] 曹丽娜.通信原理(第7版)学习辅导与考研指导.北京:国防工业出版社,2015..
- [3] 张祖凡.通信原理.北京:电子工业出版社,2018.
- [4] 网络课程:马冬堂.通信原理.国防科技大学.
中国大学MOOC: <https://www.icourse163.org/course/NUDT-316006>
- [5] 网络课程:曹丽娜.通信原理.西安电子科技大学.
中国大学MOOC: <https://www.icourse163.org/course/XIDIAN-1449262162>
- [6] 网络课程:杨文鸿.通信原理.北京邮电大学.
中国大学MOOC: <https://www.icourse163.org/course/BUPT-1002543002>

[7] 网络课程：何雪云. 通信原理. 南京邮电大学.

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/NJUPT-1002147001>

制订人： 孙健 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 杨娟 （审订日期： 2022 年 3 月）

《数据结构与算法》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Data Structure and Algorithm	学分	3	总学时	48
课程编码	0809315012	理论学时数	40	实践学时数	8
适用专业	信息工程	先修课程	C 语言程序设计		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业 (<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

《数据结构与算法》是信息工程专业的一门重要专业必修课，用计算机解决任何实际问题都离不开数据的表示和数据处理，而数据的表示和处理的核心问题之一是数据结构及其实现以及在各种结构上执行操作的算法——这正是数据结构与算法的基本内容。课程的主要目的是使学生掌握数据结构与算法的基础理论和基本方法，提高学生对各种数据结构与算法的程序设计能力，以及提高学生对数据结构与算法的实际运用能力。课程主要内容包括线性表、栈和队列、二叉树、树、图、内排序、文件管理和外排序、检索、索引技术和分析技术。课程既包括基础概念、基本方法的理论学习，也包括数据结构与算法的 C 语言实现，理论与实践并重。该课程不仅为数据库原理及应用等后继课程提供了必要的基础知识，也为本专业学生进行多媒体软件开发提供了必要的技能训练。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：了解“数据结构与算法”的性质、地位和独立价值。了解该课程的研究范围、分析框架、研究方法、学科进展和未来方向。

课程目标 2：理解“数据结构与算法”的基本概念、主要结构类型和算法，尤其是典型的算法及其评价指标、数据结构的三要素、存储结构的实现和算法的评价策略。掌握数据抽象能力，掌握复杂程序设计的技能，具备编写结构清楚和正确易读程序的能力，养成良好程序设计习惯。

课程目标 3: 具备分析研究计算机加工的数据结构特性的能力, 以便为实际应用问题所涉及到的数据选择适当的逻辑结构、存储结构及其算法。具备一丝不苟、热爱专注的工作态度, 形成正确的职业素养和人生价值观。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1. 工程知识: 具有扎实的数学、自然科学、工程基础以及信息工程专业知识, 并能够综合应用这些知识解决通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题。	1-3 能针对信息工程领域中电路、信号与系统等专业工程问题进行建模与求解。
课程目标 2	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题, 进行预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5-2 掌握信息工程实践所需的设计、仿真等现代工程工具和信息技术工具的使用方法, 对典型信息系统进行仿真和设计, 并能理解其局限性。
课程目标 3	毕业要求 11. 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用。	11-1 掌握信息工程项目管理涉及的工程管理原理、工程实施流程和基本的经济决策方法。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及基本要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一部分 引论	1. 数据结构的概念 2. 数据结构的内容 3. 算法	支撑课程目标 1 基本要求: 1. 掌握数据结构的概念; 2. 了解数据结构所研究的问题; 3. 掌握算法的概念、算法的设计要求和算法效率的度量方法; 4. 了解算法的书写规范。	2	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握数据结构的概念, 算法的概念、算法的设计要求和算法效率的度量方法。 3. 课外活动: 查找软件算法设计不同导致不同结果的相关案例资料。

<p>第二部分 线性表</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 线性表的概念及运算 2. 线性表的顺序存储 3. 线性表的链式存储 4. 顺序表和链表的比较 	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握线性表的定义; 2. 掌握顺序表的逻辑及其存储结构, 以及插入、删除等操作的实现; 3. 掌握单链表的结构及其各操作的实现; 4. 了解循环单链表、双向链表、静态链表的概念及特点。 	<p>6</p>	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握相关的概念和理论以及各种操作的具体实现。 3. 课堂讨论: 顺序表和链表的区别。
<p>第三部分 栈和队列</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 栈的概念及运算 2. 栈的顺序存储结构 3. 栈的链式存储结构 4. 队列的概念及运算 5. 循环队列 6. 链队列 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解堆栈的基本概念; 2. 掌握顺序堆栈、链式堆栈的存储结构、实现及应用; 3. 了解队列的基本概念; 4. 掌握顺序队列、链式队列的存储结构、实现及应用。 	<p>4</p>	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握相关的概念和理论以及各种操作的具体实现。 3. 课堂讨论: 堆栈和队列的区别。
<p>第四部分 串</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 串及其运算 2. 串的存储结构及实现 3. 串的链式存储结构 4. 串的模式匹配 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解串的基本概念; 2. 掌握串的基本运算、串的存储结构; 3. 掌握串的模式匹配。 	<p>4</p>	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握串相关的概念和理论以及各种操作的具体实现。
<p>第五部分 多维数组和广义表</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 多维数组 2. 矩阵的压缩存储 3. 广义表 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握多维数组的基本概念; 2. 掌握特殊矩阵和稀疏矩阵的定义、矩阵的压缩存储; 3. 掌握广义表的概念及运算, 了解广义表的存储。 	<p>4</p>	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握多维数组和广义表的概念和理论以及各种操作的具体实现。

第六部分 树	<ol style="list-style-type: none"> 1. 树的概念 2. 二叉树 3. 二叉树的遍历 4. 线索二叉树 5. 树和森林 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握树的基本概念、树的表示方法及其存储结构； 2. 掌握二叉树的基本概念、性质及其存储结构； 3. 掌握二叉树的遍历方法； 4. 掌握树和森林的相互转换。 	6	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握树和二叉树的概念，二叉树的性质及二叉树的遍历。 3. 课堂讨论：树与森林的关系。
第七部分 图	<ol style="list-style-type: none"> 1. 图的基本概念 2. 图的存储结构 3. 图的遍历 4. 图的应用 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握图的基本概念； 2. 掌握邻接矩阵和邻接表； 3. 掌握图两种遍历的基本思想和算法。 	6	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握图的基本概念；掌握在图的两种存储结构上实现的遍历算法。
第八部分 查找	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基于线性表的查找 2. 基于树的查找 3. 散列 	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解查找的基本概念； 2. 掌握线性表的顺序查找的思想和算法； 3. 掌握二叉查找树的基本思想和算法； 4. 掌握哈希表的基本概念、哈希表的构造方法以及处理冲突的方法。 	4	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握查找的基本概念，基于线性表的查找和基于树的查找。
第九部分 排序	<ol style="list-style-type: none"> 1. 插入类排序 2. 交换类排序 3. 选择类排序 4. 归并类排序 5. 分配类排序 	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解排序的基本概念； 2. 掌握几种基本排序方法； 3. 了解各种排序方法的性能比较。 	4	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握排序的基本概念，排序的基本方法。 3. 课堂讨论：几种基本排序方法比较。

(二) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	线性表	支撑课程目标 1, 2 基本要求: 1. 掌握线性表的基本构建方法; 2. 掌握顺序表建立、插入、删除、查找的基本算法, 编写程序执行测试过程, 记录实验结果, 提交报告; 3. 具备运用所学分析与解决工程实际的能力。	4	设计型	1	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 建立线性表, 并进行插入、删除、查找等基本方法的测试。记录结果, 提交符合规范的实验报告。完成实验场所的环境整理。
2	树	支撑课程目标 2, 3 基本要求: 1. 掌握二叉树的遍历算法; 2. 掌握相关排序算法, 编写程序执行测试过程, 记录测试结果, 提交报告; 3. 具备运用所学分析与解决工程实际的能力。	4	设计型	1	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 利用二叉树的性质及二叉树前序遍历的思想, 计算二叉树的高度。设计折半插入排序算法并测试。记录结果, 提交符合规范的实验报告。完成实验场所的环境整理。

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

（一）考核方式

本课程采用期末考核和过程考核相结合的方式组织考核，课程成绩由四部分构成，期末考试占比 60%，课堂表现占比 12%，作业占比 12%，实验占比 16%。

总成绩分布	过程评价（平时成绩）40%			期末考核 60%
成绩来源	课堂表现 12%	平时作业 12%	实验 16%	试卷 60%

（二）成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*40%+期末考核成绩*60%

2. 过程考核成绩评定

平时成绩（100%）=课堂表现（30%）+平时作业（30%）+实验（40%）

成绩评定方式:

(1) 课堂表现考核如下 (占平时总成绩的 30%)

本课程把课堂表现纳入课程考核范围, 占总成绩的 12%, 考核等级参考标准如下:

标准 等级 (分数)	过程评价 (课堂表现) 评分标准
优秀 (90-100)	按时出勤, 课堂表现积极, 认真听讲, 认真思考, 互动表现优秀
良好 (80-89)	按时出勤, 能够认真听讲, 认真思考, 互动表现较优秀
中等 (70-79)	按时出勤, 较认真听讲, 较认真思考, 互动表现一般
及格 (60-69)	按时出勤, 课堂表现一般, 不主动
不及格 (0-59)	不按时出勤, 课堂表现差, 不听讲, 上课睡觉、玩游戏等

(2) 平时作业考核如下 (占平时总成绩的 30%)

本课程把作业纳入课程考核范围, 作业占总成绩的 12%, 考核等级参考标准如下:

标准 等级 (分数)	过程评价 (平时作业) 评分标准
优秀 (90-100)	按时完成, 书写认真, 字迹清晰, 要点准确, 内容充实
良好 (80-89)	按时完成, 书写认真, 字迹清晰, 要点较准确, 内容较充实
中等 (70-79)	按时完成, 书写较认真, 字迹较清晰, 要点较准确, 内容较充实
及格 (60-69)	按时完成, 书写较认真, 字迹潦草, 要点模糊, 内容简单
不及格 (0-59)	不按时完成, 书写不认真, 抄袭, 内容不全

(3) 实验考核如下 (占平时总成绩的 40%)

本课程设置 2 个实验。每个实验提前 1 周布置给学生, 要求学生提前进行实验预习, 熟悉实验内容, 掌握实验必备的理论知识。教师在实验课上监督实验进行情况, 同组学生进行必要的讨论, 教师对实验的中间过程和结果进行检查, 并将检查结果作为实践考核成绩的依据。主要分为课堂表现考核、实验操作考核和实验报告考核, 分别占实验考核的 20%、40%、40%。

实验成绩=课堂表现 20%+实验操作 40%+实验报告 40%

①课堂表现考核

实验考核把课堂表现纳入实验考核范围, 考核等级参考标准如下:

标准 等级 (分数)	过程评价 (课堂表现) 评分标准
优秀 (90-100)	按时出勤, 课堂表现认真, 积极主动, 沟通交流优秀
良好 (80-89)	按时出勤, 课堂表现认真, 较积极主动, 沟通交流较优秀
中等 (70-79)	按时出勤, 课堂表现较认真, 主动性一般, 沟通交流一般
及格 (60-69)	按时出勤, 课堂表现表现一般, 不主动

不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现差，上课睡觉、玩游戏等
-----------	-----------------------

②实验操作考核

最终实验操作成绩由2次实验项目操作成绩总和取平均值。考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（实验操作）评分标准
优秀（90-100）	按时完成，设计正确，操作认真，动手能力强，结果正确
良好（80-89）	按时完成，设计正确，操作认真，动手能力较强，结果正确
中等（70-79）	按时完成，设计较正确，操作较认真，动手能力较强，结果较正确
及格（60-69）	按时完成，设计较正确，操作较认真，动手能力一般，结果有偏差
不及格（0-59）	不能按时完成，操作不认真，结果不正确

③实验报告考核

本课程实验结束时，要求每位学生提交一份实验报告，实验报告应由学生根据自己的实验完成过程来撰写，内容应包括：实验目的和要求、实验仪器和设备、实验内容与过程、实验结果与分析、心得与收获等部分组成。同组学生实验结果可以相同，但报告内容不得完全一样，要能体现各自在小组中的分工。最终实验报告总成绩由2次实验报告成绩总和取平均值。实验报告评分标准如下：

标准 等级（分数）	实验报告评分标准
优秀（90-100）	实验报告格式规范，结构清晰，图表完备，论述清楚，能够对实验过程进行认真总结，心得体会内容详实。
良好（80-89）	实验报告格式规范，结构较清晰，图表完备，论述较清楚，能够对实验过程进行认真总结，心得体会内容较详实。
中等（70-79）	实验报告格式较规范，论述较清楚，图表较完备，能够对实验过程进行总结，心得体会内容一般。
及格（60-69）	实验报告格式基本符合要求规范，图表较完备，实验过程总结与心得体会内容不详细。
不及格（0-59）	不能按要求完成，报告内容简单，格式不规范。

3. 期末考核成绩评定

期末考核主要考察学生对基本概念、操作程序和具体方法的理解与运用等；方式为闭卷考试；要求学生掌握基本概念、操作程序，运用具体方法解决相关问题。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式	
	过程考核	期末

	课堂表现	作业完成情况	实验成绩	考核
课程目标 1	30%	20%	20%	40%
课程目标 2	40%	40%	40%	40%
课程目标 3	30%	40%	40%	20%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够掌握数据结构、算法的概念、算法的设计要求和算法效率的度量方法；能够正确的运用顺序存储结构和链式存储结构分析与解决实际问题。	较好的掌握数据结构、算法的概念、算法的设计要求和算法效率的度量方法；能够较为正确的运用顺序存储结构和链式存储结构分析与解决实际问题。	较好的掌握数据结构、算法的概念、算法的设计要求和算法效率的度量方法；基本能够运用顺序存储结构和链式存储结构分析与解决实际问题。	不能掌握数据结构、算法的概念、算法的设计要求和算法效率的度量方法；不能够运用顺序存储结构和链式存储结构分析与解决实际问题。
课程目标 2	能够掌握线性表在不同存储结构上的查找、插入和删除的算法；掌握串的表示与实现，数组的两种存储表示方法及地址计算，特殊矩阵和稀疏矩阵的压缩存储表示方法；能够通过二叉树、图的结构特性、遍历策略正确地分析解决简单工程问题。	能较好的掌握线性表在不同存储结构上的查找、插入和删除的算法；较好掌握串的表示与实现，数组的两种存储表示方法及地址计算，特殊矩阵和稀疏矩阵的压缩存储表示方法；能够通过二叉树、图的结构特性、遍历策略较为正确地分析解决简单工程问题。	基本能够掌握线性表在不同存储结构上的查找、插入和删除的算法；基本掌握串的表示与实现，数组的两种存储表示方法及地址计算，特殊矩阵和稀疏矩阵的压缩存储表示方法；基本能够通过二叉树、图的结构特性、遍历策略分析解决简单工程问题。	不能够掌握线性表在不同存储结构上的查找、插入和删除的算法；不能够掌握串的表示与实现，数组的两种存储表示方法及地址计算，特殊矩阵和稀疏矩阵的压缩存储表示方法；不能够通过二叉树、图的结构特性、遍历策略分析解决简单工程问题。
课程目标 3	能够掌握基本的查找方法及排序过程；能够运用所学知识多渠道、多角度解决工程实际问题。过程规	能够较好掌握基本的查找方法及排序过程；能够运用所学多渠道、多角度的解决工程实际问题。过程较	能够基本掌握基本的查找方法及排序过程；能够选用某种方法解决工程实际问题。过程基本规范，思路	不能够掌握基本的查找方法及排序过程；不能够选用某种方法来解

	范，思路严谨。能够主动完成格式规范，内容详实完整的实验报告。	规范，思路较严谨。能够主动完成格式规范，内容较为详实完整的实验报告。	基本严谨。能够完成格式基本符合规范，内容基本反映实习过程和结果的实验报告。	不严谨。未能按时完成实习报告，报告格式明显不符合规范，内容过于简单。
--	--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后，根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈，以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈，在过程中根据学生学习情况，调整优化教学内容和教学方法，使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后，任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩，遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法，对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外，学院的教学指导委员会将指派专门的教师，依据《电子信息工程学院课程评价办法》，对本课程的达成情况进行评价，并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果，完善课程目标、课程对毕业要求支撑，改进教学内容、教学方法，以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外，教师也要根据学院督导的检查情况，对于授课过程中发现的问题进行自评和及时总结，并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要环节，教学内容应随着学科的不断发

展进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 王曙燕, 王春梅. 数据结构与算法. 北京:高等教育出版社,2019.
- [2] 熊岳山. 数据结构与算法 (第2版). 北京:清华大学出版社,2016.
- [3] 李忠月, 虞铭财. 数据结构与算法 (C语言版). 北京:北京大学出版社,2019.
- [4] 邹永林, 周蓓, 唐晓阳. 数据结构与算法习题解析与实验指导. 北京:清华大学出版社,2015.
- [5] 网络课程: 林劫. 数据结构与算法. 电子科技大学.
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/UESTC-1002532005>
- [6] 网络课程: 张铭. 数据结构与算法. 北京大学.
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/PKU-1002534001>

[7] 网络课程：王曙燕. 数据结构与算法. 西安邮电大学.

中国大学 MOOC： <https://www.icourse163.org/course/XIYOU-1002578005>

制订人： 牛犇 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 杨娟 （审订日期： 2022 年 3 月）

《数字图像处理》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Digital Image Processing	学分	3	总学时	48
课程编码	0807415056	理论学时数	40	实践学时数	8
适用专业	信息工程	先修课程	数字信号处理、信号与系统		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业 (<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

《数字图像处理》是一门电子信息类专业开设的专业限选课，本课程是一门与工程实际结合紧密的专业课，主要介绍数字图像处理的基本概念、基本理论和常用技术和方法。通过学习，帮助学生全面了解本课程的理论和方法，深入理解并掌握各种方法及其在实际图像处理中的应用。培养学生坚实的理论基础、创新的思维和较强的工程实现及动手能力。做好课程建设是极为重要的，是与人才培养、学校在该领域的影响以及毕业生就业密切相关的。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：掌握数字图像处理的基本数学原理和技术方法，对工程中的图像处理实际需求进行分析，判别出需要用到的图像处理方法；

课程目标 2：能根据图像增强、复原、压缩编码、分割等原理，结合实际工程问题，推导估计图像处理中所用到的比如滤波器参数、分割阈值大小、压缩编码性能指标等参数，提高系统设计的能力。

课程目标 3：能对实际工程中的图像处理问题进行系统设计，给出图像处理流程，并能利用 MATLAB 对相关问题进行仿真，通过仿真结果验证系统设计的合理性与可行性，并依此做出适当修正和调整。形成正确的职业素养和人生价值观，具备良好的团队协作能力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1. 工程知识: 具有扎实的数学、自然科学、工程基础以及信息工程专业知识, 并能够综合应用这些知识解决信息工程领域复杂工程问题。	1-4 能针对信息工程领域中信息的表示、信号处理、信号传输系统与管理等专业工程问题进行推理和分析
课程目标 2	毕业要求 2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析电子信息工程领域的复杂工程问题, 以获得有效结论。	2-3 能够应用信号与信息处理、现代通信系统与网络基础原理和分析方法, 识别和分析典型电子信息系统的关键环节和参数。
课程目标 3	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 对信息工程领域复杂工程问题, 进行预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5-1 掌握解决信息工程实践所需的现代测试技术和方法, 能够对典型信息系统进行测量和调试, 并能理解其局限性。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及能力要求	学时分配	教学方法与学生任务
---------	------	-------------	------	-----------

<p>第一部分 绪论</p>	<p>1.数字图像处理的基本概念、起源发展、应用领域、系统组成和主要内容； 2.数字图像的获取、数字化表述、像素间的基本关系、图像分类。</p>	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求： 1.了解数字图像的获取方法、掌握图像的数字化表述方式、理解数字图像处理的基本概念； 2.了解数字图像处理系统组成部分和主要内容； 3.掌握数字图像像素间基本关系和图像分类。</p>	<p>教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：了解数字图像处理的基本概念、系统组成和主要内容；数字图像获取、数字化表述、像素间的基本关系。 3. 自学：要求学生掌握数字图像获取、数字化表述、像素间的基本关系。 4. 课堂讨论：数字图像如何数字化表述、像素间基本关系。</p>
<p>第二部分 数字图像处理基础</p>	<p>1.数字图像的缩放、数字图像的点运算和代数运算、数字图像的几何运算和逻辑运算； 2.数字图像的二维离散傅里叶变换、二维离散余弦变换； 3.数字图像基本运算及变换。</p>	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 1.理解数字图像线性点运算和非线性点运算的原理和作用、掌握数字图像的加法运算的去噪原理； 2.理解数字图像处理的减乘除法运算原理和作用、理解图像平移、镜像原理和作用； 3.掌握图像缩放过程、掌握双线性插值灰度、采样方法、理解最近邻法和高次插值算法、理解二维离散傅里叶变换性质、原理、方法。</p>	<p>教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握数字图像处理加法运算的去噪原理、图像缩放和双线性插值方法、二维离散傅里叶变换原理和过程、二维离散余弦变换原理。 3. 自学：要求学生掌握数字图像处理加法运算去噪原理、缩放、双线性插值方法、傅里叶变换原理、离散余弦变换原理。 4. 课堂讨论：二维离散傅里叶变换原理、二维离散余弦变换原理。</p>

<p>第三部分 图像基本运算</p>	<p>1.图像几何变换 2.图像代数运算 3.邻域及模板运算 4.综合实例</p>	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 1.理解数字图像几何变换； 2.掌握数字图像的原图像进行平移、缩放、旋转等几何变换，可以用变换矩阵表示； 3.掌握最近邻插值，双线性插值，双三次插值。</p>	<p>4</p> <p>教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握数字图像处理几何变换、数字图像的原图像进行平移、缩放、旋转等几何变换、最近邻插值、双线性插值、双三次插值。 3. 自学：要求学生掌握数字图像处理几何变换、数字图像的原图像进行平移、缩放、旋转等几何变换、最近邻插值、双线性插值、双三次插值。 4. 课堂讨论：数字图像的原图像平移、缩放、旋转等变换、最近邻插值、双线性插值。</p>
<p>第四部分 图像的正交变换</p>	<p>1.离散傅里叶变换 2.离散余弦变换 3.K-L 变换 4.Radon 变换 5.小波变换</p>	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 1.掌握离散傅里叶变换原理、性质、应用； 2.理解数字图像处理的离散余弦变换； 3.理解数字图像处理的 K-L、Radon 变换。</p>	<p>4</p> <p>教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握数字图像处理离散傅里叶变换原理、性质和应用、数字图像处理的离散余弦变换、数字图像处理的 K-L、Radon 变换。 3. 自学：要求学生掌握数字图像处理的离散余弦变换、数字图像处理 K-L、Radon 变换。 4. 课堂讨论：数字图像处理的离散余弦变换、数字图像处理 K-L、Radon 变换。</p>

<p>第五部分 图像增强</p>	<p>1.图像增强的概念和分类、灰度变换图像增强方法; 2.直方图均衡化方法、空间域平滑滤波原理、均值滤波方法; 3.梯度锐化原理和方法、频率域图像增强方法。</p>	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求: 1.理解图像增强的概念、了解图像增强的几种分类; 2.理解空间域滤波原理、理解图像增强灰度变换方法、掌握直方图均衡化图像增强方法; 3.理解线性和非线性空间域平滑滤波原理、掌握均值滤波方法、理解空间域锐化处理原理、掌握梯度算子锐化方法; 4.理解频率域图像增强基本理论、掌握理想低通和高通滤波方法。</p>	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 基于直方图的图像增强方法、均值平滑滤波原理和方法、梯度锐化原理和方法、拉普拉斯算子锐化方法、频率域图像增强原理。 3. 自学: 要求学生掌握基于直方图的图像增强方法、均值平滑滤波原理、梯度锐化原理、拉普拉斯算子锐化方法、频率域图像增强原理。 4. 课堂讨论: 均值平滑滤波原理和方法、梯度锐化原理和方法、拉普拉斯算子锐化方法。</p>
<p>第六部分 图像平滑</p>	<p>1.图像中的噪声 2.空间域平滑滤波 3.频域平滑滤波 4.其他图像平滑滤波</p>	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求: 1.理解图像噪声主要可能来源; 2.理解空域滤波主要指的是基于图像空间的邻域模板运算; 3.理解频域平滑滤波。</p>	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握数字图像处理噪声来源、图像平滑滤波、频域滤波原理和方法。 3. 自学: 要求学生掌握数字图像处理噪声来源、图像平滑滤波、频域滤波原理和方法。 4. 课堂讨论: 图像平滑滤波、频域滤波原理和方法。</p>

第七部分 图像锐化	<ol style="list-style-type: none"> 1.图像边缘分析 2.一阶微分算子 3.二阶微分算子 4.高斯滤波与边缘检测 5.频域高通滤波 6.基于小波变换的边缘检测 7.综合实例 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.理解数字图像处理中的边缘主要有以下几种类型:细线型边缘、突变型边缘和渐变型边缘; 2.理解数字图像处理的一阶和二阶算子; 3.理解数字图像处理的高斯滤波与边缘检测; 4.理解数字图像处理的频域高通滤波原理和方法。 	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业:掌握数字图像处理边缘主要有以下几种类型、一阶和二阶算子、高斯滤波与边缘检测、频域高通滤波原理。 3. 自学:要求学生掌握数字图像处理边缘类型、一阶和二阶算子、高斯滤波与边缘检测、频域高通滤波原理。 4. 课堂讨论:一阶和二阶算子、高斯滤波与边缘检测、频域高通滤波原理。
第八部分 图像复原	<ol style="list-style-type: none"> 1.图像退化/复原过程模型、图像噪声模型、空间域图像复原方法、顺序统计滤波器的原理; 2.自适应滤波器的原理、频率域滤波复原方法、陷波滤波器的原理; 3.图像退化函数估计方法、逆滤波原理和方法。 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.理解图像退化/复原过程、了解一些重要噪声模型、理解空间域图像复原原理; 2.掌握中值滤波器原理和方法、理解自适应滤波方法、理解频率域图像复原原理、理解常见几种频率域复原方法; 3.熟悉图像退化函数估计方法、了解逆滤波原理和方法。 	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业:图像退化/复原过程模型、空间域图像复原原理、频率域图像复原原理、中值滤波器的原理、逆滤波方法。 3. 自学:要求学生掌握图像退化/复原过程模型、空间域图像复原原理、频率域图像复原原理、中值滤波器、逆滤波方法。 4. 课堂讨论:图像退化/复原过程模型、空间域图像复原原理、频率域图像复原原理。

<p>第九部分 图像的数学形态学处理</p>	<p>1.形态学基础 2.二值形态学的基础运算 3.二值图像的形态学处理 4.灰度形态学的基础运算 5.灰度图像的形态学处理</p>	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 1.理解在数学形态学中，用集合来描述目标图像或感兴趣区域，描述图像各部分之间关系，描述目标的结构特点。 2.理解膨胀和腐蚀进行级连结合使用，产生新的形态变换，即开运算和闭运算； 3.理解选择不同形状(如各向同性的圆、十字架、矩形、不同朝向的有向线段等)、不同尺寸的结构元素可以提取图像的不同特征； 4.理解灰度图像的形态学处理。</p>	<p>教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握数字图像处理在数学形态学中，用集合来描述目标图像或感兴趣区域，描述图像各部分之间关系，描述目标结构特点、膨胀和腐蚀结合使用，即开运算和闭运算、选择不同形状、不同尺寸结构元素可以提取图像的不同特征、灰度图像形态学处理。 3. 自学：描述目标结构特点、膨胀和腐蚀结合使用、选择不同形状、不同尺寸结构元素可以提取图像不同特征、灰度图像形态学处理。 4. 课堂讨论：开运算和闭运算、选择不同形状、不同尺寸结构元素提取图像不同特征。</p>
<p>第十部分 图像分割</p>	<p>1.间断检测原理和方法、边缘连接原理； 2.基于霍夫变换的边缘连接方法、阈值分割原理、几种阈值分割方法； 3.区域分割原理和方法</p>	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 1.理解点检测、线检测原理、理解边缘检测基本原理； 2.掌握梯度算子检测方法、理解边缘连接原理、掌握基于霍夫变换的边缘连接方法； 3.掌握迭代阈值分割原理和方法、熟悉区域生长分割原理和方法。</p>	<p>教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：边缘检测基本方法、基于霍夫变换的边缘连接原理和方法、迭代阈值分割方法、区域生长分割原理和方法。 3. 自学：要求学生掌握边缘检测方法、基于霍夫变换边缘方法、迭代阈值分割方法、区域生长分割方法。</p>

				4. 课堂讨论：边缘检测基本方法、基于霍夫变换方法、迭代阈值分割方法、区域生长分割方法。
第十一部分 图像描述与分析	<ul style="list-style-type: none"> 1.特征点 2.几何描述 3.形状描述 4.边界描述 5.矩描述 6.纹理描述 7.其他描述 	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.理解特征点在影像匹配、图像拼接、运动估计以及形状描述等诸多方面都具有重要作用。 2.理解物体对其外接矩形的充满程度，用物体的面积与其最小外接矩形的面积之比来描述。 3.理解统计图像中某种特征出现的概率，以直方图的形式表现，即为特征直方图，并计算相应的参数描述图像信息。 	2	<p>教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务：</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握数字图像处理特征点在影像匹配、图像拼接、运动估计、物体对其外接矩形的充满程度，用物体的面积与其最小外接矩形的面积之比来描述、统计图像中某种特征出现的概率，以直方图的形式表现，计算相应的参数描述图像信息。 3. 自学：要求学生掌握数字图像处理特征点在影像匹配、运动估计、物体面积与其最小外接矩形面积之比描述、统计图像中出现概率，计算相应参数描述图像信息。 4. 课堂讨论：数字图像处理特征点在影像匹配、图像拼接、运动估计、物体对其外接矩形的充满程度、统计图像中某种特征出现的概率。
第十二部分 图像编码	<ul style="list-style-type: none"> 1.图像压缩编码的基本概念、信息量和信源熵、图像数据冗余概念和分类； 2.图像压缩技术性能指标、保真度准则、无失真压缩编码原理； 3.霍夫曼编码、 	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.理解图像数据冗余的概念和分类、掌握信息量、信源熵和编码效率的概念和含义； 2.理解图像压缩保真度准则、理解无失真和限失真压缩编码原理、掌握霍夫曼编码方法、熟悉算术编码方法； 	4	<p>教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务：</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业：图像压缩编码的一些基本概念和性能指标、无失

	算术编码、限失真压缩编码原理、变换编码； 4. 图像编码新技术、图像压缩技术标准。	3. 掌握基于 DCT 变换编码方法、了解图像编码新技术和压缩技术标准。		真压缩编码原理和霍夫曼编码方法、限失真编码原理和变换编码方法。 3. 自学：要求学生掌握图像压缩编码基本概念、无失真压缩编码、霍夫曼编码、限失真编码原理、变换编码。 4. 课堂讨论：无失真压缩编码、霍夫曼编码方法、限失真编码、变换编码。
--	--	--------------------------------------	--	--

(二) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	图像基本变换	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 掌握图像处理工具 Matlab，熟悉基于 Matlab 图像处理函数，为下一步编程进行图像处理打下基础。 2. 理解色彩概念，掌握图像代数运算几何变换方法。	2	验证型	1	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务： 掌握图像处理工具 Matlab，熟悉基于 Matlab 图像处理函数，为下一步编程进行图像处理打下基础。理解色彩概念，掌握图像代数运算几何变换方法。
2	图像压缩编码	支撑课程目标 2 基本要求： 对给定图像进行 Huffman 编解码、一阶预测编解码。要求通过本实验掌握利用 MATLAB 工具箱实现数字图像压缩编码能力。	2	验证型	1	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务： 掌握对给定图像进行 Huffman 编解码、一阶预测编解码。要求通过本实验掌握 MATLAB 数字图像压缩编码。

3	图像去噪	支撑课程目标 2 基本要求： 独立设计图像处理流程，对给定图像进行加噪，至少利用 3 种方法实现去噪，比较去噪效果并持续改进。要求通过本实验掌握利用 MATLAB 工具箱实现数字图像去噪能力。	2	验证型	1	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务：掌握独立设计图像处理流程，对给定图像进行加噪。要求实现数字图像去噪能力。
4	图像综合处理	支撑课程目标 3 基本要求： 充分利用所学各种图像处理技术，实现综合加深基础知识理解和应用。	2	综合型	1	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务：掌握充分利用所学图像处理知识，实现综合加深基础知识理解和应用。

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

（一）考核方式

本课程采用期末考核和过程考核相结合的方式组织考核，课程成绩由四部分构成，期末考试占比 60%，课堂表现占比 10%，作业占比 10%，实验占比 20%。

总成绩分布	过程评价（平时成绩）40%			期末考核 60%
成绩来源	课堂表现 10%	作业 10%	实验 20%	试卷 60%

（二）成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩*40%+期末成绩*60%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩（100%）=课堂表现（25%）+作业（25%）+实验（50%）

成绩评定方式：

（1）课堂表现考核如下（占平时总成绩的 25%）

本课程把课堂表现纳入课程考核范围，占总成绩的 10%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，课堂表现积极，认真听讲，认真思考，互动表现优秀

良好 (80-89)	按时出勤, 能够认真听讲, 认真思考, 互动表现较优秀
中等 (70-79)	按时出勤, 较认真听讲, 较认真思考, 互动表现一般
及格 (60-69)	按时出勤, 课堂表现一般, 不主动
不及格 (0-59)	不按时出勤, 课堂表现差, 不听讲, 上课睡觉、玩游戏等

(2) 平时作业考核如下 (占平时总成绩的 25%)

本课程把作业纳入课程考核范围, 作业占总成绩的 10%, 考核等级参考标准如下:

标准等级 (分数)	过程评价 (平时作业) 评分标准
优秀 (90-100)	按时完成, 书写认真, 字迹清晰, 要点准确, 内容充实
良好 (80-89)	按时完成, 书写认真, 字迹清晰, 要点较准确, 内容较充实
中等 (70-79)	按时完成, 书写较认真, 字迹较清晰, 要点较准确, 内容较充实
及格 (60-69)	按时完成, 书写较认真, 字迹潦草, 要点模糊, 内容简单
不及格 (0-59)	不按时完成, 书写不认真, 抄袭, 内容不全

(3) 实验考核如下 (占平时总成绩的 50%)

本课程设置 4 个实验。每个实验提前 1 周布置给学生, 要求学生提前进行实验预习, 熟悉实验内容, 掌握实验必备的理论知识。教师在实验课上监督实验进行情况, 同组学生进行必要的讨论, 教师对实验的中间过程和结果进行检查, 并将检查结果作为实践考核成绩的依据。主要分为课堂表现考核、实验操作考核和实验报告考核, 分别占实验考核的 20%、40%、40%。

实验成绩=课堂表现 20%+实验操作 40%+实验报告 40%

①课堂表现考核

实验考核把课堂表现纳入实验考核范围, 考核等级参考标准如下:

标准等级 (分数)	过程评价 (课堂表现) 评分标准
优秀 (90-100)	按时出勤, 课堂表现认真, 积极主动, 沟通交流优秀
良好 (80-89)	按时出勤, 课堂表现认真, 较积极主动, 沟通交流较优秀
中等 (70-79)	按时出勤, 课堂表现较认真, 主动性一般, 沟通交流一般
及格 (60-69)	按时出勤, 课堂表现表现一般, 不主动
不及格 (0-59)	不按时出勤, 课堂表现差, 上课睡觉、玩游戏等

②实验操作考核

最终实验操作成绩由 2 次实验项目操作成绩总和取平均值。考核等级参考标准如下:

标准等级 (分数)	过程评价 (实验操作) 评分标准
-----------	------------------

优秀 (90-100)	按时完成, 设计正确, 操作认真, 动手能力强, 结果正确
良好 (80-89)	按时完成, 设计正确, 操作认真, 动手能力较强, 结果正确
中等 (70-79)	按时完成, 设计较正确, 操作较认真, 动手能力较强, 结果较正确
及格 (60-69)	按时完成, 设计较正确, 操作较认真, 动手能力一般, 结果有偏差
不及格 (0-59)	不能按时完成, 操作不认真, 结果不正确

③实验报告考核

本课程实验结束时, 要求每位学生提交一份实验报告, 实验报告应由学生根据自己的实验完成过程来撰写, 内容应包括: 实验目的和要求、实验仪器和设备、实验内容与过程、实验结果与分析、心得与收获等部分组成。同组学生实验结果可以相同, 但报告内容不得完全一样, 要能体现各自在小组中的分工。最终实验报告总成绩由 4 次实验报告成绩总和取平均值。实验报告评分标准如下:

标准等级 (分数)	实验报告评分标准
优秀 (90-100)	实验报告格式规范, 结构清晰, 图表完备, 论述清楚, 能够对实验过程进行认真总结, 心得体会内容详实。
良好 (80-89)	实验报告格式规范, 结构较清晰, 图表完备, 论述较清楚, 能够对实验过程进行认真总结, 心得体会内容较详实。
中等 (70-79)	实验报告格式较规范, 论述较清楚, 图表较完备, 能够对实验过程进行总结, 心得体会内容一般。
及格 (60-69)	实验报告格式基本符合要求规范, 图表较完备, 实验过程总结与心得体会内容不详细。
不及格 (0-59)	不能按要求完成, 报告内容简单, 格式不规范

3. 期末考核成绩评定

期末考核成绩占总成绩的 60%, 主要考察学生对数字图像处理基本理论、概念的掌握程度以及在此基础上对知识的整合及运用分析能力, 方式为闭卷考试。

成绩评定方式:

(1) 过程考核成绩: 主要考察学生在学习过程中的表现情况进行综合评价。

(2) 期末试卷: 主要考察学生在期末考试中的表现, 考核学生学习本课程等方面进行综合评价。

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式				
	过程考核				终期考核
	课程作业	阶段性测验	课程实践	出勤	
课程目标 1	40%	30%	20%	30%	30%

课程目标 2	40%	30%	40%	40%	30%
课程目标 3	20%	40%	20%	30%	40%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够掌握数字图像像素间基本关系和图像分类,理解数字图像处理的减乘除法运算原理和作用、理解图像平移、镜像原理和作用;能够正确的运用傅里叶变换性质、原理、方法分析与解决实际问题。	较好的掌握数字图像像素间基本关系和图像分类,理解数字图像处理的减乘除法运算原理和作用、理解图像平移、镜像原理和作用;能够较为正确的运用傅里叶变换性质、原理、方法分析与解决实际问题。	较好的掌握数字图像像素间基本关系和图像分类,理解数字图像处理的减乘除法运算原理和作用、理解图像平移、镜像原理和作用;基本能够运用傅里叶变换性质、原理、方法分析与解决实际问题。	不能掌握数字图像像素间基本关系和图像分类,理解数字图像处理的减乘除法运算原理和作用、理解图像平移、镜像原理和作用;不能够运用傅里叶变换性质、原理、方法分析与解决实际问题。
课程目标 2	能够掌握图像增强、图像平滑、图像锐化、图像复原的基本方法;掌握图像形态学处理方法和图像分割技术;能够通过以上图像预处理技术正确地分析解决简单工程问题。	能较好的掌握图像增强、图像平滑、图像锐化、图像复原的基本方法;较好掌握图像形态学处理方法和图像分割技术;能够通过以上图像预处理技术较为正确地分析解决简单工程问题。	基本能够掌握图像增强、图像平滑、图像锐化、图像复原的基本方法;基本能够掌握图像形态学处理方法和图像分割技术;能够通过以上图像预处理技术基本正确地分析解决简单工程问题。	不能够掌握图像增强、图像平滑、图像锐化、图像复原的基本方法;不能够掌握图像形态学处理方法和图像分割技术;不能够通过以上图像预处理技术基本正确地分析解决简单工程问题。
课程目标 3	能够掌握数字图像处理特征点在影像匹配、图像拼接、运动估计、物体对其外接矩形的充满程度;能够运用所学知识多渠道、多角度解决工程实际问题。过	能够较好掌握数字图像处理特征点在影像匹配、图像拼接、运动估计、物体对其外接矩形的充满程度;能够运用所学多渠道、多角度的解决工程实际问题。	能够基本掌握数字图像处理特征点在影像匹配、图像拼接、运动估计、物体对其外接矩形的充满程度;能够选用某种方法解决工程实际问题。过程基本规	不能够掌握数字图像处理特征点在影像匹配、图像拼接、运动估计、物体对其外接矩形的充满程度;不能够选用某种方法来解解决工程实际问题。过程不规

	程规范，思路严谨。能够主动完成格式规范，内容详实完整的实验报告。	过程较规范，思路较严谨。能够主动完成格式规范，内容较为详实完整的实验报告。	范，思路基本严谨。能够完成格式基本符合规范，内容基本反映实习过程和结果的实验报告。	范，思路不严谨。未能按时完成实习报告，报告格式明显不符合规范，内容过于简单。
--	----------------------------------	---------------------------------------	---	--

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后，根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈，以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈，在过程中根据学生学习情况，调整优化教学内容和方法，使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后，任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩，遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法，对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外，学院的教学指导委员会将指派专门的教师，依据《电子信息工程学院课程评价办法》，对本课程的达成情况进行评价，并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果，完善课程目标、课程对毕业要求支撑，改进教学内容、教学方法，以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外，教师也要根据学院督导的检查情况，对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结，并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要环节，教学内容应随着学科的不断发进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 蔡利梅,王利娟.数字图像处理-使用 MATLAB 分析与实现.北京:清华大学出版社,2019.
- [2] 陈天华.数字图像处理及应用-使用 MATLAB 分析与实现.北京:清华大学出版社,2019.
- [3] 李俊山,李旭辉,朱子江.数字图像处理（第 3 版）.北京:清华大学出版社,2017.
- [4] 李新胜.数字图像处理与分析（第 2 版）.北京:清华大学出版社,2018.
- [5] 陈青.数字图像处理学习指导与题解.北京:清华大学出版社,2017.
- [6] 徐志刚、朱红蕾.数字图像处理教程.北京:清华大学出版社,2019.
- [7] 网络课程：黄朝兵，杨杰，郭志强，等. 数字图像处理，武汉理工大学.

中国大学 MOOC：<https://www.icourse163.org/course/WHUT-1003535158?from=searchPage>

[8] 网络课程：贾永红. 数字图像处理, 武汉大学.

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/WHU-1002332010?from=searchPage>

制订人： 周洪成 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 杨娟 （审订日期： 2022 年 3 月）

《语音信号处理》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Speech Signal Processing	学分	3	总学时	48
课程编码	0807415057	理论学时数	40	实践学时数	8
适用专业	信息工程	先修课程	数字信号处理、信号与系统		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业 (<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

语音信号处理是研究用数字信号处理技术对语音信号进行处理的一门学科。它是在多学科基础上发展起来的综合性技术，涉及到语音学、语言学、生理学及认知科学、模式识别和人工智能等许多学科领域。同时，语音信号处理也是目前发展最为迅速的信息科学技术之一，它包含着众多新思想、新技术、新器件、新应用，其研究涉及一系列前沿课题。信息工程专业以《数字信号处理》和《信号与系统》为前修课程，开设《语音信号处理》这门专业限选课，主要介绍语音学基础知识，包括语音信号的产生原理，处理方法和感知理论。重点学习在各应用领域中的语音信号处理方法，包括语音识别、说话人识别、语音合成、语音编码和语音增强。通过该门课程的学习，让学生可以对数字语音信号处理的基本理论和方法有一个较为系统的掌握。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：了解语音信号的特性、语音感知的概念及语音信号处理的基本知识，掌握语音信号分析、特征提取等处理的常用方法。

课程目标 2：掌握语音增强、语音识别、说话人识别、语音编码、语音合成与转换等技术的基本原理，了解它们在各领域中的实际应用。

课程目标 3：培养实践能力、自学能力，能够运用理论知识分析实际问题，拟定方案，形成解决问题的思路。具备科技报国的家国情怀和使命担当。

课程目标 4: 能够灵活运用软件验证相关原理,对语音在实际应用的问题进行仿真分析。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1. 工程知识: 具有扎实的数学、自然科学、工程基础以及信息工程专业知识,并能够综合应用这些知识解决通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题。	1-4 能针对信息工程领域中信息的表示、信号处理、信号传输系统与管理等专业工程问题进行推理和分析。
课程目标 2	毕业要求 2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题,以获得有效结论。	2-3 能够应用信号与信息处理、现代通信系统与网络基础原理和分析方法,识别和分析典型信息系统的关键环节和参数。
课程目标 3	毕业要求 4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-2 能够根据特定要求,设计典型信息系统的实验方案,并进行系统调试、数据测量与分析。
课程目标 4	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题,进行预测与模拟,并能够理解其局限性。	5-1 掌握解决信息工程实践所需的现代测试技术和方法,能够对典型信息系统进行测量和调试,并能理解其局限性。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及基本要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一部分 语音信号处理基础知识	<ol style="list-style-type: none"> 1. 语音信号处理的发展及现状 2. 语音发音及感知系统 3. 语音信号生成的数学模型 4. 语音基本概念与参数 5. 语音信号的数字化与预处理 6. 语音信号的应用 	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.理解并掌握语音、语音信号处理的基本概念,了解语音信号处理技术的发展概况及其应用。 2.了解语音信号的特征,了解语音感知的概念和人类听觉系统的特性,掌握语音信号产生的数字模型,理解并掌握语音信号的数字化和预处理过程。 	4	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握语音生成系统的特点及数学模型,理解语音信号的数字化和预处理过程。 2.自学了解语音感知机理。
第二部分 语音信号分析	<ol style="list-style-type: none"> 1. 语音分帧 2. 语音信号的时域分析 3. 语音信号的频域分析 4. 语音信号的倒谱分析 5. 语音信号的线性预测分析 	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.了解语音信号时域分析的基本概念,理解并掌握分帧、短时能量、短时过零率和短时相关的基本概念及相应的时域分析方法。 2.了解语音信号的频域处理方法,理解短时傅里叶分析的基本概念。 3.理解同态信号处理的基本原理,及复倒谱和倒谱的基本概念,掌握倒谱的求解方法和性质。 4.理解线性预测分析的基本原理,了解线性预测分析的应用。 	6	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握语音短时特征及倒谱分析原理。 2.讨论:浊音、清音、无声各自的短时特征呈现什么特性?窗长与频率分辨率、时间分辨率有什么关系?
第三部分 语音信号特征提取技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 端点检测 2. 基音周期估计 3. 共振峰估计 	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.熟悉语音特征提取的基本方法。 2.了解语音端点检测以及基音检测、共振峰估计等常用的时、频分析方法。 	4	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.理解语音端点检测以及基音检测、共振峰估计等常用的时、频分析方法。 2.注意区分激励源、声道特征与基音、共振峰的关系。

<p>第四部分 语音增强</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 语音特性、人耳感知特性、噪声特性 2. 滤波器法 3. 相关特征法 4. 非线性处理法 5. 减谱法 6. Weiner 滤波法 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 1.熟悉语音特征提取的基本方法。 2.了解语音端点检测以及基音检测、共振峰估计等常用的时、频分析方法。</p>	<p>6</p>	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 熟悉噪声的分类、人耳的掩蔽效应及应用。类比各种语音增强方法对不同噪声的适用性。</p>
<p>第五部分 语音识别</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 语音识别原理和识别系统的组成 2. 孤立词识别系统—DTW 3. 孤立词识别系统—HMM 4. 连续语音识别系统 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 1.掌握语音识别的基本原理和模式匹配识别方法，了解语音的 HMM 模型和 DTW 方法。 2.了解孤立词识别系统，了解连续语音识别的相关技术。</p>	<p>6</p>	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1.掌握语音识别的目的、主流方法及系统组成。 2.利用网络资源学习 HMM 的三个问题及相应的解决算法。 3.讨论：试用 DTW 法找最佳匹配路径，并计算出最佳匹配距离。</p>
<p>第六部分 说话人识别</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 说话人识别方法和系统结构 2. 特征提取、评价方法 3. 应用 VQ(重点)、DTW、HMM、GMM 的说话人识别系统 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 1.了解说话人识别的基本概念，熟悉和掌握说话人识别的特征选取方法。 2.了解说话人识别系统的结构，了解 VQ、HMM 等说话人识别方法。</p>	<p>4</p>	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1.掌握说话人识别的目的、分类及特征选取的评价准则。 2.讨论：说话人识别与语音识别有何异同之处？说话人辨认与说话人确认有何异同之处？</p>
<p>第七部分 语音编码</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 语音编码基本概念及评价指标 2. 语音信号的波形编码 3. 语音信号的参数编码 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 1.掌握语音编码的基本概念。 2.掌握波形编码的基本原理，了解常用方法：脉冲编码调制(PCM)及其自适应、预测编码及其自适应 APC，自适应差分脉冲编码调制(ADPCM)及自适应增量调制(ADM)，子带编</p>	<p>6</p>	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1.掌握语音编码的分类及特点。 2.A 律压扩编码方法运用与练习。</p>

		码 (SBC)。 3.掌握参数编码的基本原理，熟悉声码器的基本结构，了解线性预测声码器。 4.了解各种语音编码方法的比较，了解语音编码的性能指标和质量评价。		
第八部分 语音合成 与转换	1. 语音合成基本原理与算法 2. 文语转换系统 (TTS) 3. 语音转换	支撑课程目标 2 基本要求： 1.熟悉语音特征提取的基本方法。 2.了解语音端点检测以及基音检测、共振峰估计等常用的时、频分析方法。	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1.掌握语音合成的分类及 TTS 系统。 2.讨论：语音变换和语音转换有什么区别？

(二) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	语音信号的采集和显示	支撑课程目标 3 基本要求： 1.了解 MATLAB 采集语音信号的原理及常用命令。 2.熟练掌握基于 MATLAB 的语音文件的创建、读写等基本操作。 3.学会使用 plot 命令来显示语音信号波形，并掌握基本的标注方法。	2	演示型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1.利用 MATLAB 函数进行语音信号的采集、存储、显示和回放。 2.了解采样率和采样精度，了解 WAV 文件格式。
2	语音信号的时域处理	支撑课程目标 3 基本要求： 1.了解语音信号短时域分析的原理。 2.掌握短时域分析的一些参数计算方法。 3.根据原理能编程实现短时域分析的参数计算。	2	验证型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1.掌握时域特征分析原理，并利用已学知识，编写程序求解语音信号的短时过零率、短时能量、短时自相关特征。 2.分析实验结果，并能掌握借助时域分析方法所求得的参数分析语音信号的基音周期

						及共振峰。
3	语音信号的频域处理	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求:</p> <p>1.了解短时傅里叶变换的原理,并编程实现短时傅里叶函数。</p> <p>2.了解语谱图的意义和表现方法,并编程实现。</p> <p>3.了解语音信号倒谱分析的意义,编程实现倒谱和复倒谱计算函数。</p>	2	验证型	1	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <p>1.掌握短时傅里叶分析原理,了解加窗原理,能够利用已学的知识,编写程序估计短时谱、倒谱,画出语谱图。</p> <p>2.分析实验结果,并在此基础上,借助频域分析方法所求得的参数分析语音信号的基音周期或共振峰。</p>
4	MFCC 特征提取	<p>支撑课程目标 4</p> <p>基本要求:</p> <p>1.了解 Mel 频率和频率间的对应关系。</p> <p>2.熟悉 MFCC 提取过程,能够编写程序提取 MFCC 和相关动态参数。</p>	2	综合型	1	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <p>1.掌握语音感知原理,了解mel 频率和频率间的对应关系,掌握 MFCC 特征在语音识别和说话人识别中应用。</p> <p>2.熟悉MFCC 提取过程,能够编写程序提取 MFCC 和相关动态参数。</p>

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程考核方式分为过程考核和期末考核。过程考核主要包括课堂表现、作业及实验完成情况（含实验报告的提交）等；期末考核主要采用试卷考核方式。课程总评成绩的构成及

参考权值如下：

总成绩分布	过程考核 40%			期末考核 60%
成绩来源	课堂表现 10%	作业 10%	实验 20%	试卷 60%

(二) 成绩评定

1.总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*40%+期末考核成绩*60%

2.过程考核成绩评定

过程考核成绩（40%）=课堂表现（10%）+作业（10%）+实验（20%）

成绩评定方式：

（1）课堂表现：把课堂表现纳入课程考核范围，占总成绩的10%。综合学生的出勤情况、听课和互动表现进行评定，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程考核（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，课堂表现积极，认真听讲，认真思考，互动表现优秀。
良好（80-89）	按时出勤，能够认真听讲，认真思考，互动表现较优秀。
中等（70-79）	按时出勤，较认真听讲，较认真思考，互动表现一般。
及格（60-69）	按时出勤，课堂表现一般，不主动。
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现差，不听讲，上课睡觉、玩游戏等。

（2）作业：把作业纳入课程考核范围，占总成绩的10%。围绕课程目标进行作业的设计，对学生完成作业的情况进行综合评定，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程考核（作业）评分标准
优秀（90-100）	按时完成，书写认真，字迹清晰，要点准确，内容充实。
良好（80-89）	按时完成，书写认真，字迹清晰，要点较准确，内容较充实。
中等（70-79）	按时完成，书写较认真，字迹较清晰，要点较准确，内容较充实。
及格（60-69）	按时完成，书写较认真，字迹潦草，要点模糊，内容简单。
不及格（0-59）	不按时完成，书写不认真，抄袭，内容不全。

（3）实验：把实验纳入课程考核范围，占总成绩的20%。本课程设置4个实验。每个实验提前1周布置给学生，要求学生通过课外进行实验预习，对实验内容进行分析和设计。教师在实验课上监督实验进行情况，对实验的中间过程和结果进行检查，并做出实验成绩评定。

实验成绩的评定包括实验表现、实验操作和实验报告这3个方面，其分值配比如下：

实验成绩（40%）=实验表现（10%）+实验操作（10%）+实验报告（20%）

其中，实验表现占实验成绩的 20%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程考核（实验-实验表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，积极且认真的进行实验，认真思考，互动表现优秀。
良好（80-89）	按时出勤，能够认真的进行实验，认真思考，互动表现较优秀。
中等（70-79）	按时出勤，较认真的进行实验，较认真思考，互动表现一般。
及格（60-69）	按时出勤，实验表现一般，不主动。
不及格（0-59）	不按时出勤，实验表现差，不听讲，上课睡觉、玩游戏等。

实验操作占实验成绩的 40%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程考核（实验-实验操作）评分标准
优秀（90-100）	按时完成，态度认真，软件操作掌握全面，设计流程得当，仿真过程完整，结果正确。
良好（80-89）	按时完成，态度认真，软件操作掌握较全面，设计流程能正确运用，仿真过程较完整，结果较正确。
中等（70-79）	按时完成，态度较认真，软件操作掌握较全面，设计流程基本正确运用，仿真过程基本完整，结果基本正确。
及格（60-69）	按时完成，态度较认真，软件操作掌握一般，设计流程基本实现， 结果有误差。
不及格（0-59）	不能按时完成，态度不认真，软件操作掌握较差，设计流程不完整，结果不正确。

实验报告占实验成绩的 40%，本课程实验结束时，要求每位学生提交一份实验报告，实验报告应由学生根据自己的实验完成过程来撰写，内容应包括：实验目的和要求、实验仪器和设备、实验内容与过程、实验结果与分析、心得与收获等部分组成。最终实验报告总成绩由 4 次实验报告成绩总和取平均值。实验报告评分标准如下：

标准 等级（分数）	过程考核（实验-实验报告）评分标准
优秀（90-100）	实验报告格式规范，结构清晰，内容完整，结果正确，论述清楚，能够对实验过程进行认真总结，心得体会内容详实。
良好（80-89）	实验报告格式规范，结构较清晰，内容较完整，结果较正确，论述较清楚，能够对实验过程进行认真总结，心得体会内容较详实。
中等（70-79）	实验报告格式较规范，论述较清楚，内容基本完整，结果基本正确，能够对实验过程进行总结，心得体会内容一般。
及格（60-69）	实验报告格式基本符合要求规范，实验要求基本实现，结果有误差，实验过程总结与心得体会内容不详细。
不及格（0-59）	不能按要求完成，格式不规范，报告内容简单，完成质量差，抄袭。

3. 期末考核成绩评定

期末考核成绩占总成绩的 60%，主要考察学生对语音信号处理基本理论、概念的掌握程度以及在此基础上对知识的整合及运用分析能力，方式为闭卷考试。

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			期末考核
	过程考核			
	课堂表现	作业	实验	
课程目标 1	50%	50%		50%
课程目标 2	50%	50%		50%
课程目标 3			50%	
课程目标 4			50%	

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够熟练掌握语音信号处理中各类典型算法的基本原理，能完善的进行参数分析，并获得完整有效的结论。	能够较熟练掌握语音信号处理中各类典型算法的基本原理，能较好的进行参数分析，并获得有效的结论。	能够掌握语音信号处理中各类典型算法的基本原理，能进行参数分析，并获得初步结论。	不能掌握语音信号处理中各类典型算法的基本原理，不能进行参数分析，无法获得基本结论。
课程目标 2	能够熟练应用语音信号处理的基础知识，并能综合这些知识完善地解决信息工程领域的工程问题。	能够较熟练应用语音信号处理的基础知识，并能综合这些知识较好地解决信息工程领域的工程问题。	能够应用语音信号处理的基础知识，并能综合这些知识实现工程问题的基本流程。	不能应用语音信号处理的基础知识，不能综合这些知识实现工程问题的基本流程。
课程目标 3	能够熟练使用信号处理仿真工具进行算法实现和分析，实现思路清晰，代码工整规范，调试运行成功并能够得到正确完整的仿真结果。	能够较熟练使用信号处理仿真工具进行算法实现和分析，实现思路较清晰，代码规范性较好，调试运行成功并能够得到正确的仿真结果。	能够使用信号处理仿真工具进行算法实现和分析，代码基本符合规范，能在教师指导下调试运行成功并获得基本仿真结果。	能够简单使用信号处理仿真工具进行算法实现和分析，代码结构明显不符合规范，无法调试运行成功。

课程目标 4	能够主动独立完成实验报告,报告格式规范,内容详实完整,图文并茂。	能够主动完成实验报告,报告格式规范,内容较为详实完整。	能够完成实验报告,报告格式基本符合规范,内容基本反映实验过程和结果,有细小结论错误。	未能按时完成实验报告,报告格式明显不符合规范,内容过于简单,有明显错误。
--------	----------------------------------	-----------------------------	--	--------------------------------------

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩,遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外,学院的教学指导委员会将指派专门的教师,依据《电子信息工程学院课程评价办法》,对本课程的达成情况进行评价,并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果,完善课程目标、课程对毕业要求支撑,改进教学内容、教学方法,以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要环节,教学内容应随着学科的不断发

七、教材及主要参考书目

- [1] 赵力.语音信号处理(第3版).北京:机械工业出版社,2016年.
- [2] 张雪英.数字语音处理及 MATLAB 仿真(第2版).北京:电子工业出版社.2016年.
- [3] 吴进.语音信号处理实用教程.北京:人民邮电出版社.2015年.
- [4] [美] Lawrence R.Rabiner,[美]Ronald W.S 著,刘加,张卫强,何亮,路程等译.数字语音处理理论与应用.北京:电子工业出版社.2015年.
- [5] 韩纪庆,张磊,郑铁然.语音信号处理(第3版).北京:清华大学出版社.2019年.
- [6] 胡航.语音信号处理(第4版).哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社.2009年.
- [7] Lawrence R.Rabiner,Ronald W.Schafer.Theory and Applications of Digital Speech

Processing.Pearson.2011 年.

[8] 网络课程：金陵科技学院 网络教学综合平台 语音信号处理.

制订人：臧娴, 房玉琢（修订日期： 2022 年 3 月）

审订人：杨娟（审订日期： 2022 年 3 月）

《机器视觉》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Machine Vision	学分	2.5	总学时	40
课程编码	0807415058	理论学时数	32	实践学时数	8
适用专业	信息工程	先修课程	数字图像处理		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业 (<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

机器视觉是一项综合技术，包括图像处理、机械工程技术、控制、电光源照明、光学成像、传感器、模拟与数字视频技术、计算机软硬件技术（图像增强和分析算法、图像卡、I/O卡等）。一个典型的机器视觉应用系统包括图像捕捉、光源系统、图像数字化模块、数字图像处理模块、智能判断决策模块和机械控制执行模块。本课程主要讲述机器视觉系统的各个组成部分、部件选择和设计要点，各种处理算法的基本原理、特点、适用性、实现及优化方法，针对不同行业和应用领域进行案例分析。通过本课程的学习，使学生了解机器视觉的发展历史，激发学生的爱国热情；掌握照明光源的设置，摄像机的种类及镜头的选取；掌握机器视觉算法的基本数据结构；掌握图像增强、几何变换、图像分割、特征提取、形态学、边缘提取、摄像机标定、三维重构、模板匹配、分类等机器视觉基本知识；能够跟踪前沿技术发展，将多学科知识交叉融合，解决工业信息化领域的复杂工程问题，具备较强的工程实践能力。通过对“卡脖子”技术的探讨，鼓励学生进一步深入学习，激发学生的自主学习热情，引导他们对未来的思考和潜心探索的方向。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：了解机器视觉的发展历史；掌握照明光源的设置，摄像机的种类及镜头的选取；掌握机器视觉算法的基本数据结构。

课程目标 2：掌握图像增强、几何变换、图像分割、特征提取、形态学、边缘提取、摄

像机标定、三维重构、模板匹配、分类等机器视觉基本知识。

课程目标 3: 能够跟踪前沿技术发展, 将多学科知识交叉融合, 解决工业化领域的复杂工程问题, 具备较强的工程实践能力及严谨的科学工作作风。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析信息工程领域复杂工程问题, 以获得有效结论。	2-4 能够借助文献研究分析信息工程复杂工程问题已有的多种解决方案, 寻找替代解决方案, 并分析其合理性, 获得有效结论。
课程目标 2	毕业要求 3. 设计/开发解决方案: 能够综合运用理论和技术手段, 设计针对信息工程领域复杂工程问题的解决方案, 设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-2 能设计满足特定需求的信息系统应用程序, 完成软件需求分析、流程图设计和编写程序等。
课程目标 3	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 对信息工程领域复杂工程问题, 进行预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5-3 能够选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台, 针对信息领域复杂工程问题进行设计、模拟、分析和验证, 并能分析其局限性。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及基本要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一部分 绪论	1. 机器视觉的发展及系统构成 2. Marr 的视觉理论框架 3. 机器视觉任务和机器视觉与其他领域的关系	支撑课程目标 1 基本要求: 1. 了解机器视觉的发展及系统构成; 2. 掌握视觉系统研究的三个层次以及视觉信息处理的三个阶段; 3. 了解机器视觉任务。	2	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 了解机器视觉的系统构成, 掌握 Marr 视觉理论框架。

第二部分 成像与图像采集	<ol style="list-style-type: none"> 1. 亮度与成像 2. 镜头 3. 摄像机 4. 摄像机-计算机接口 	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握亮度成像模型; 2. 掌握针孔成像模型; 3. 了解摄像机的基本构造。 	4	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握相关的成像模型以及摄像机选取依据。
第三部分 图像预处理基础	<ol style="list-style-type: none"> 1. 数据结构 2. 图像预处理 	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握图像数据结构; 2. 掌握灰度值变换、几何变换、图像滤波器、形态学操作等图像预处理基本方法。 	4	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握图像数据结构以及图像预处理基本方法。
第四部分 图像分割和特征匹配	<ol style="list-style-type: none"> 1. 图像分割 2. 特征匹配 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握阈值分割、边缘提取的基本运算; 2. 掌握区域特征、轮廓特征、模板匹配的基本方法。 	4	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握阈值分割、边缘提取的基本运算及特征提取的基本方法。
第五部分 立体视觉与三维重建	<ol style="list-style-type: none"> 1. 立体视觉概述 2. 立体视觉的基本原理 3. 三维重建 	<p>支撑课程目标 2, 3</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握立体视觉的基本原理; 2. 掌握摄像机标定、手眼标定的基本方法; 3. 掌握多视图场景重建方法及多目摄像机系统。 	6	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握立体视觉的基本原理、三维重建的基本方法。
第六部分 模式识别算法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持向量机 2. 贝叶斯分类器 3. 聚类算法 4. 神经网络基础 	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握支持向量机、贝叶斯分类器、聚类等分类方法; 2. 了解神经网络的基本 	6	<p>教学方法:</p> <p>启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容

		原理。		2. 完成作业：掌握模式识别的实现方法。
第七部分 机器视觉 在物体识别 与测量 中的应用	1. 检测物体的特征提取 2. 模式分类与识别 3. 机器视觉中形状大小的测量 4. 机器视觉表面缺陷检测	支撑课程目标 3 基本要求： 1. 掌握区域特征、灰度特征、轮廓特征的提取方法； 2. 掌握长度测量、面积测量等形状测量方法。	6	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握物体的特征提取方法；掌握机器视觉中形状大小的测量。

(二) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	尺寸测量	支撑课程目标 1, 2 基本要求： 1. 掌握图像预处理的基本方法； 2. 掌握距离测量、圆测量、轮廓测量的基本方法，编写程序执行测试过程，记录实验结果，提交报告； 3. 具备运用所学分析与解决工程实际的能力。	4	设计型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 进行图像采集以及图像预处理，对目标物体进行尺寸测量。记录结果，提交符合规范的实验报告。完成实验场所的环境整理。
2	模式识别应用	支撑课程目标 2, 3 基本要求： 1. 掌握模式识别的分类； 2. 掌握模式识别的基本方法，编写程序执行测试过程，记录测试结果，提交报告； 3. 具备运用所学分析与解决工程实际的能力。	4	设计型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 进行图像采集以及图像预处理，使用不同的模式识别方法进行测试。记录结果，提交符合规范的实验报告。完成实验场所的环境整理。

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

（一）考核方式

本课程采用期末考核和过程考核相结合的方式组织考核，课程成绩由四部分构成，期末考试占比 60%，课堂表现占比 12%，作业占比 12%，实验占比 16%。

总成绩分布	过程评价（平时成绩）40%			期末考核 60%
成绩来源	课堂表现 12%	平时作业 12%	实验 16%	试卷 60%

（二）成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*40%+期末考核成绩*60%

2. 过程考核成绩评定

平时成绩（100%）=课堂表现（30%）+平时作业（30%）+实验（40%）

成绩评定方式：

（1）课堂表现考核如下（占平时总成绩的 30%）

本课程把课堂表现纳入课程考核范围，占总成绩的 12%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，课堂表现积极，认真听讲，认真思考，互动表现优秀
良好（80-89）	按时出勤，能够认真听讲，认真思考，互动表现较优秀
中等（70-79）	按时出勤，较认真听讲，较认真思考，互动表现一般
及格（60-69）	按时出勤，课堂表现一般，不主动
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现差，不听讲，上课睡觉、玩游戏等

（2）平时作业考核如下（占平时总成绩的 30%）

本课程把作业纳入课程考核范围，作业占总成绩的 12%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（平时作业）评分标准
优秀（90-100）	按时完成，书写认真，字迹清晰，要点准确，内容充实
良好（80-89）	按时完成，书写认真，字迹清晰，要点较准确，内容较充实
中等（70-79）	按时完成，书写较认真，字迹较清晰，要点较准确，内容较充实
及格（60-69）	按时完成，书写较认真，字迹潦草，要点模糊，内容简单
不及格（0-59）	不按时完成，书写不认真，抄袭，内容不全

（3）实验考核如下（占平时总成绩的 40%）

本课程设置 2 个实验。每个实验提前 1 周布置给学生，要求学生提前进行实验预习，熟悉实验内容，掌握实验必备的理论知识。教师在实验课上监督实验进行情况，同组学生进行必要的讨论，教师对实验的中间过程和结果进行检查，并将检查结果作为实践考核成绩的依据。主要分为课堂表现考核、实验操作考核和实验报告考核，分别占实验考核的 20%、40%、40%。

实验成绩=课堂表现 20%+实验操作 40%+实验报告 40%

①课堂表现考核

实验考核把课堂表现纳入实验考核范围，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，课堂表现认真，积极主动，沟通交流优秀
良好（80-89）	按时出勤，课堂表现认真，较积极主动，沟通交流较优秀
中等（70-79）	按时出勤，课堂表现较认真，主动性一般，沟通交流一般
及格（60-69）	按时出勤，课堂表现表现一般，不主动
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现差，上课睡觉、玩游戏等

②实验操作考核

最终实验操作成绩由 2 次实验项目操作成绩总和取平均值。考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（实验操作）评分标准
优秀（90-100）	按时完成，设计正确，操作认真，动手能力强，结果正确
良好（80-89）	按时完成，设计正确，操作认真，动手能力较强，结果正确
中等（70-79）	按时完成，设计较正确，操作较认真，动手能力较强，结果较正确
及格（60-69）	按时完成，设计较正确，操作较认真，动手能力一般，结果有偏差
不及格（0-59）	不能按时完成，操作不认真，结果不正确。

③实验报告考核

本课程实验结束时，要求每位学生提交一份实验报告，实验报告应由学生根据自己的实验完成过程来撰写，内容应包括：实验目的和要求、实验仪器和设备、实验内容与过程、实验结果与分析、心得与收获等部分组成。同组学生实验结果可以相同，但报告内容不得完全一样，要能体现各自在小组中的分工。最终实验报告总成绩由 2 次实验报告成绩总和取平均值。实验报告评分标准如下：

标准 等级（分数）	实验报告评分标准
--------------	----------

优秀 (90-100)	实验报告格式规范, 结构清晰, 图表完备, 论述清楚, 能够对实验过程进行认真总结, 心得体会内容详实。
良好 (80-89)	实验报告格式规范, 结构较清晰, 图表完备, 论述较清楚, 能够对实验过程进行认真总结, 心得体会内容较详实。
中等 (70-79)	实验报告格式较规范, 论述较清楚, 图表较完备, 能够对实验过程进行总结, 心得体会内容一般。
及格 (60-69)	实验报告格式基本符合要求规范, 图表较完备, 实验过程总结与心得体会内容不详细。
不及格 (0-59)	不能按要求完成, 报告内容简单, 格式不规范。

3. 期末考核成绩评定

期末考核主要考察学生对基本概念、操作程序和具体方法的理解与运用等; 方式为闭卷考试; 要求学生掌握基本概念、操作程序, 运用具体方法解决相关问题。

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	课堂表现	作业完成情况	实验成绩	
课程目标 1	30%	20%	20%	40%
课程目标 2	40%	40%	40%	40%
课程目标 3	30%	40%	40%	20%

注: 具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够掌握照明光源的设置, 摄像机的种类及镜头的选取; 掌握机器视觉算法的基本数据结构; 能够正确的运用相关知识分析与实际问题。	较好的掌握照明光源的设置, 摄像机的种类及镜头的选取; 较好的掌握机器视觉算法的基本数据结构; 能够较为正确的运用相关知识分析与实际问题。	较好的掌握照明光源的设置, 摄像机的种类及镜头的选取; 较好的掌握机器视觉算法的基本数据结构; 基本能够运用相关知识分析与实际问题。	不能够掌握照明光源的设置, 摄像机的种类及镜头的选取; 不能够掌握机器视觉算法的基本数据结构; 不能够运用相关知识分析与实际问题。
课程目标 2	能够掌握图像增	能够较好的掌握	基本能够掌握图	不能够掌握图像

	强、几何变换、图像分割、特征提取、形态学、边缘提取、摄像机标定、三维重构、模板匹配、分类等机器视觉基本知识；能够根据所学知识正确地分析解决简单工程问题。	图像增强、几何变换、图像分割、特征提取、形态学、边缘提取、摄像机标定、三维重构、模板匹配、分类等机器视觉基本知识；能够根据所学知识较为正确地分析解决简单工程问题。	像增强、几何变换、图像分割、特征提取、形态学、边缘提取、摄像机标定、三维重构、模板匹配、分类等机器视觉基本知识；基本能够根据所学知识分析解决简单工程问题。	增强、几何变换、图像分割、特征提取、形态学、边缘提取、摄像机标定、三维重构、模板匹配、分类等机器视觉基本知识；不能够根据所学知识分析解决简单工程问题。
课程目标 3	能够跟踪前沿技术发展，将多学科知识交叉融合，运用所学知识多渠道、多角度解决工程实际问题。过程规范，思路严谨。能够主动完成格式规范，内容详实完整的实验报告。	能够较好跟踪前沿技术发展，将多学科知识交叉融合，能够较好运用所学知识多渠道、多角度解决工程实际问题。过程较规范，思路较严谨。能够主动完成格式规范，内容较为详实完整的实验报告。	能够基本跟踪前沿技术发展，将多学科知识交叉融合，基本能够运用所学知识多渠道、多角度解决工程实际问题。过程基本规范，思路基本严谨。能够完成格式基本符合规范，内容基本反映实习过程和结果的实验报告。	不能够跟踪前沿技术发展，将多学科知识交叉融合，不能够运用所学知识多渠道、多角度解决工程实际问题。过程不规范，思路不严谨。未能按时完成实习报告，报告格式明显不符合规范，内容过于简单。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后，根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈，以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈，在过程中根据学生学习情况，调整优化教学内容和方法，使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后，任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩，遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法，对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外，学院的教学指导委员会将指派专门的教师，依据《电子信息工程学院课程评价办法》，对本课程的达成情况进行评价，并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果，完善课程目标、课程对毕业要求支撑，改进教学内容、教学方法，以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外，教师也要根据学院督导的检查情况，对于授课过程中发现的问题进行自评和及时总结，并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要环节，教学内容应随着学科的不断发
展进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 曹其新, 庄春刚. 机器视觉与应用. 北京:机械工业出版社,2021.
- [2] 程光. 机器视觉技术. 北京:机械工业出版社,2019.
- [3] 陈佳林. 智能硬件与机器视觉: 基于树莓派、Python 和 OpenCV. 北京:机械工业出版
社,2020.
- [4] 徐德, 谭民, 李原. 机器人视觉测量与控制 (第 3 版). 北京:国防工业出版社,2015.
- [5] 网络课程: 李竹. 机器视觉技术与应用. 杭州电子科技大学.
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/HDU-1461554161?from=searchPage>
- [6] 网络课程: 赵卫东, 董亮. 机器视觉与边缘计算应用. 复旦大学.
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/FUDAN-1456632162?from=searchPage>
- [7] 网络课程: 卢惠民, 肖军浩, 曾志文, 等. 智能机器人系统. 国防科技大学.
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/NUDT-1205969803?from=searchPage>

制订人: 牛犇 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《嵌入式系统设计》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Embedded System Design	学分	3.5	总学时	56
课程编码	0807415025	理论学时数	40	实践学时数	16
适用专业	信息工程	先修课程	单片机原理及应用		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业 (<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

嵌入式系统是以应用为中心，以现代计算机技术为基础，能够根据用户需求灵活裁剪软硬件模块的专用计算机系统。它广泛地应用于工业生产、日常生活、工业控制、航空航天等多个领域。本课程主要包括嵌入式 Linux 系统的发展历史和操作方法，gcc 编译器的使用，IIC、SPI、UART 等硬件接口的原理和使用，ADXL345 传感器、蓝牙模块、OLED 显示屏等外设的使用方法。同时学习示波器、逻辑分析仪等测试仪器的使用方法。课程采用理实一体化授课方式，提供自制的“口袋实验室”板卡供学生学习。在培养学生的动手能力的同时，还注重培养学生科技报国的使命感。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：掌握 SPI、I2C、UART 等常用硬件接口的工作原理和特点，能够借助示波器、逻辑分析仪等设备对通信波形进行分析、处理。

课程目标 2：能根据设计需求对软件程序进行合理的规划、编写、调试和进一步改进，能编写程序驱动硬件以实现所需功能。

课程目标 3：掌握嵌入式系统的软硬件协同设计方法，掌握开发工具、测试仪器的基本使用方法，能结合所掌握的软硬件知识解决电子信息工程领域的复杂工程问题。

课程目标 4: 具备自学能力, 养成独立思考、深入钻研的习惯, 能根据需要查阅并理解文献资料和手册, 具备电子信息系统设计和开发的能力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1: 工程知识 具有扎实的数学、自然科学、工程基础以及信息工程专业知识, 并能够综合运用这些知识解决信息工程领域复杂工程问题。	1-5 能针对信息工程领域中信息系统设计与应用等专业工程问题的解决方案进行比较和综合。
课程目标 2	毕业要求 3: 设计/开发解决方案 能够综合运用理论和技术手段, 设计针对信息工程领域复杂工程问题的解决方案, 设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-2 能设计满足特定需求的信息系统应用程序, 完成软件需求分析、流程图设计和编写程序等。
课程目标 3	毕业要求 5: 使用现代工具 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 对信息工程领域复杂工程问题, 进行预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5-2 掌握信息工程实践所需的设计、仿真等现代工程工具和信息技术工具的使用方法, 对典型信息系统进行仿真和设计, 并能理解其局限性。
课程目标 4	毕业要求 4: 研究 能够基于科学原理并采用科学方法对信息工程领域复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-3 能够针对信息工程领域复杂工程问题, 基于科学原理, 通过文献研究和分析, 给出相关问题的研究路线和实验方案。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及能力要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一部分 Linux 系统基础	1. Linux 简介。 2. 虚拟机安装 Linux 的方法。 3. Linux 文件系统。 4. Linux 常用命令。 5. 软硬方式链接 6. 输入输出重定向、管道符与环境变量。	支撑课程目标 1, 4 基本要求: 1. 掌握 Linux 文件系统结构和常用命令; 掌握重定向、管道符的使用。	6	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握常用命令、管道符、重定

	<p>7. vim 编辑器与 Shell 命令脚本。</p> <p>8. 用户身份与文件权限。</p>	<p>2. 掌握 vim 编辑器的基本操作，能编写简单的 Shell 脚本。</p> <p>3. 掌握文件权限含义和修改方法。</p>		<p>向、vim 的使用；掌握文件权限含义和修改方法。</p>
<p>第二部分 嵌入式 Linux C 语言开发 基础</p>	<p>1. 嵌入式 Linux C 语言开发概述。</p> <p>2. 嵌入式 Linux C 开发环境。</p> <p>3. 嵌入式编译器 gcc 的使用方法。</p> <p>4. make 工程管理器的使用和 Makefile 文件的编写。</p>	<p>支撑课程目标 3, 4</p> <p>基本要求:</p> <p>1. 掌握 gcc 编译器的基本操作和编译过程。</p> <p>2. 掌握 make 工程管理器的使用方法。</p> <p>3. 掌握 Makefile 的编写方法。</p>	4	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务: 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握 gcc 编译器的调用方式和常用参数的使用方法; 掌握 make 工程管理器的使用方法和 Makefile 文件的编写方法。</p>
<p>第三部分 嵌入式 Linux 文件操作</p>	<p>1. Linux 文件的分类和属性。</p> <p>2. Linux 文件的描述符。</p> <p>3. 不带缓存的 I/O 操作。</p> <p>4. 带缓存的 I/O 操作。</p> <p>5. 格式化输出与输入函数。</p>	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求:</p> <p>1. 掌握 Linux 文件的各种属性的含义。</p> <p>2. 理解 Linux 中文件描述符的概念。</p> <p>3. 掌握部分常用 I/O 操作函数、格式化输入、输出函数的使用方法。</p>	4	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务: 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 能正确辨别 Linux 文件分类和属性; 掌握常用 I/O 操作函数的用法; 掌握格式化输入输出函数的使用方法。</p>

<p>第四部分 嵌入式 Linux 开发板 初步使用</p>	<p>1. 嵌入式 Linux 开发板的介绍。 2. 开发板安装系统和初步使用。 3. 嵌入式 Linux 开发板的两种编译方式。</p>	<p>支撑课程目标 1, 4</p> <p>基本要求： 1. 掌握嵌入式 Linux 系统的烧写方法。 2. 掌握串口和网络两种调试方式。 3. 掌握本地编译和交叉编译。</p>	<p>2</p>	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握 Linux 系统的烧写；掌握嵌入式系统的调试方法；掌握理解本地编译和交叉编译的区别。</p>
<p>第五部分 嵌入式 Linux 硬件 接口编程 GPIO 和 PWM</p>	<p>1. 示波器的简介和使用 2. GPIO 的编程和使用。 3. PWM 的编程和使用。</p>	<p>支撑课程目标 1, 3</p> <p>基本要求： 1. 掌握示波器、逻辑分析仪的基本使用方法。 2. 掌握 C 程序控制 GPIO 的方法。 3. 掌握 PWM 的原理，能使用 GPIO 实现 PWM。</p>	<p>4</p>	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握示波器的基本使用方法；掌握示波器不同触发方式的特点和使用方法；掌握使用 C 程序控制 GPIO 的方法；掌握使用开发板输出 PWM 信号的方法。</p>

<p>第六部分 嵌入式 Linux 硬件接口 编程： UART</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 串行通信协议基础。 2. UART 波形分析。 3. 嵌入式 Linux 的 UART 接口编程和应用。 4. UART 蓝牙模块的原理与编程方法。 5. RS485 温湿度传感器的原理和应用。 	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 UART 的原理。 2. 掌握逻辑分析仪的基本使用方法。 3. 能对 UART 的波形进行分析。 4. 能正确驱动 UART 接口蓝牙模块。 5. 掌握 RS485 的原理。 6. 能读取 RS485 型温湿度传感器的数据。 	<p>6</p>	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握 UART 接口的工作时序；掌握逻辑分析仪的基本使用方法；能对 UART 波形进行正确分析；能使用 UART 接口控制外部设备；掌握 RS485 的工作原理。</p>
<p>第七部分 嵌入式 Linux 硬件接口 编程： I2C</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. I2C 协议的原理。 2. I2C 接口函数介绍。 3. I2C 协议的逻辑分析仪测试。 4. I2C 接口的 ADC/DAC 的原理与编程方法。 5. I2C 接口存储器 E2PROM 的原理与编程方法。 6. I2C 接口 OLED 屏幕的原理与编程方法。 	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 I2C 的原理。 2. 使用逻辑分析仪对 I2C 的波形进行分析。 3. 能正确驱动 I2C 接口 ADC/ DAC。 4. 能正确驱动 I2C 接口 E2PROM 存储器。 5. 能正确驱动 I2C 接口 OLED 屏幕。 	<p>8</p>	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握 I2C 接口的工作时序；能对 I2C 波形进行正确分析；能使用 I2C 接口控制外部设备。</p>
<p>第八部分 嵌入式 Linux 硬件接口 编程： SPI</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. SPI 协议的原理。 2. GPIO 模拟实现 SPI 接口函数。 3. 逻辑分析仪测试 SPI 接口波形 4. SPI 接口的三轴加速度传感器的原理和编程。 5. 三种通信协议的对比。 	<p>支撑课程目标 1, 3, 4</p> <p>基本要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 SPI 的原理。 2. 能使用逻辑分析仪对 SPI 的波形进行分析。 3. 能正确驱动 SPI 接口的三轴加速度传感器。 	<p>6</p>	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握 SPI 接口的工作时序；能对 SPI 波形进行正确分析；能使用 SPI 接口控制外部设备。</p>

(二) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	实验 1 GPIO 编程	支持课程目标 1, 3 基本要求: 1. 掌握 GPIO 和示波器的使用方法, 能使用示波器捕获波形并对波形进行分析。 2. 记录实验结果, 提交报告。	4	设计型	2	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 使用 GPIO 输入、输出数据, 使用软件和硬件两种方式产生 PWM 波形。 使用示波器捕获波形并进行分析。
2	实验 2 UART 通信编程	支持课程目标 1, 3 基本要求: 1. 掌握 UART 和逻辑分析仪的使用方法, 能使用逻辑分析仪捕获波形并对波形进行分析。 2. 记录实验结果, 提交报告。	4	设计型	2	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 编程产生 UART 波形, 使用逻辑分析仪捕获并分析。 编程驱动 UART 蓝牙模块, 并使用手机 APP 进行数据通信。 编程驱动 RS485 型温湿度传感器, 并实时读取温湿度数据。
3	实验 3 I2C 通信编程	支持课程目标 1, 4 基本要求: 1. 掌握 I2C 的使用方法, 使用逻辑分析仪捕获波形并对波形进行分析。 2. 记录实验结果, 提交报告。	4	设计型	2	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 编程驱动 I2C 协议接口, 使用逻辑分析仪捕获波形并分析。 编程驱动 ADC/DAC, 完成模拟电压的采集和三角波的产生。 编程驱动 E2PROM, 完成数据的写入和读取操作。 编程驱动 OLED 屏幕, 完成在屏幕上显示任意图案和字符。

4	实验 4 SPI 通信 编程	支持课程目标 1, 4 基本要求: 1. 掌握 SPI 的使用方法, 使用逻辑分析仪捕获波形并对波形进行分析。 2. 记录实验结果, 提交报告。	4	综 合 型	2	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 编程驱动 SPI 接口, 使用逻辑分析仪捕获和分析波形。 编程驱动 SPI 三轴加速度传感器, 读取设备 ID 编号和三轴加速度数据。
---	----------------------	---	---	-------------	---	---

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程采用期末考核和过程考核相结合的方式组织考核。过程考核包括平时表现、作业、实验情况等。期末考核采用闭卷考试的形式进行考核。课程成绩参考权值如下：

总成绩分布	过程评价（平时成绩）40%			期末考核 60%
成绩来源	课堂表现 10%	作业 10%	实验情况 20%	试卷 60%

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩×40%+期末考核成绩×60%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩（40%）=课堂表现（10%）+作业（10%）+实验情况（20%）

成绩评定方式：

(1) 课堂表现

本课程把课堂表现纳入课程考核范围，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，课堂表现积极，能认真听讲、积极思考、主动回答问题，与教师和同学的互动优秀。
良好（80-89）	按时出勤，课堂表现积极，能认真听讲、积极思考、积极回答问题，与教师和同学的互动较优秀。

中等 (70-79)	按时出勤, 较认真听讲, 较认真思考, 能与教师和同学进行互动。
及格 (60-69)	按时出勤, 课堂表现一般, 不主动。
不及格 (0-59)	不按时出勤, 课堂表现差, 不听讲, 不与老师互动, 做与课堂无关的事情。

(2) 作业考核

本课程把作业纳入课程考核范围, 考核等级参考标准如下:

标准 等级 (分数)	过程评价 (作业) 评分标准
优秀 (90-100)	能按时完成作业, 书写认真, 字迹清晰, 内容充实, 解答准确。
良好 (80-89)	能按时完成作业, 书写认真, 字迹清晰, 内容较充实, 解答基本准确。
中等 (70-79)	能按时完成作业, 书写较认真, 字迹较清晰, 内容较充实, 解答要点较准确。
及格 (60-69)	能按时完成作业, 字迹潦草, 解答要点模糊, 内容简单。
不及格 (0-59)	不按时完成作业, 书写不认真, 字迹难以辨认, 存在抄袭、内容不全的情况。

(3) 实验考核

本课程设置 4 个实验。每个实验提前 1 周布置给学生, 要求学生通过课外进行实验预习, 对实验内容进行分析和设计。教师在实验课上监督实验进行情况, 同组学生进行必要的讨论, 老师对实验的中间过程和结果进行检查, 并将检查结果作为实践考核成绩的依据。

实验成绩=实验课堂表现 20%+实验操作 40%+实验报告 40%

具体成绩评定方式如下:

①实验课堂表现

本课程把实验课堂表现纳入课程考核范围, 考核等级参考标准如下:

标准 等级 (分数)	过程评价 (实验课堂表现) 评分标准
优秀 (90-100)	按时出勤, 课堂表现积极, 能认真听讲、积极思考、主动回答问题, 与教师 and 同学的互动优秀。
良好 (80-89)	按时出勤, 课堂表现积极, 能认真听讲、积极思考、积极回答问题, 与教师 and 同学的互动较优秀。
中等 (70-79)	按时出勤, 较认真听讲, 较认真思考, 能与教师和同学进行互动。
及格 (60-69)	按时出勤, 课堂表现一般, 不主动。

不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现差，不听讲，不与老师互动，做与课堂无关的事情。
-----------	-----------------------------------

②实验操作

考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（实验操作）评分标准
优秀（90-100）	按时完成，设计正确，操作认真，动手能力强，结果正确
良好（80-89）	按时完成，设计正确，操作认真，动手能力较强，结果正确
中等（70-79）	按时完成，设计较正确，操作较认真，动手能力较强，结果较正确
及格（60-69）	按时完成，设计较正确，操作较认真，动手能力一般，结果有偏差
不及格（0-59）	不能按时完成，操作不认真，结果不正确

③实验报告

本课程实验结束时，要求每位学生提交实验报告，实验报告应由学生根据自己的实验完成过程来撰写，内容应包括：实验目的和要求、实验仪器和设备、实验内容与过程、实验结果与分析、心得与收获等部分组成。同组学生实验结果可以相同，但报告内容不得完全一样，要能体现各自在小组中的分工。最终实验报告总成绩由4次实验报告成绩总和取平均值。实验报告评分标准如下：

标准 等级（分数）	实验报告评分标准
优秀（90-100）	实验报告格式规范，结构清晰，图表完备，论述清楚，能够对实验过程进行认真总结，心得体会内容详实。
良好（80-89）	实验报告格式规范，结构较清晰，图表完备，论述较清楚，能够对实验过程进行认真总结，心得体会内容较详实。
中等（70-79）	实验报告格式较规范，论述较清楚，图表较完备，能够对实验过程进行总结，心得体会内容一般。
及格（60-69）	实验报告格式基本符合要求规范，图表较完备，实验过程总结与心得体会内容不详细。
不及格（0-59）	不能按要求完成，报告内容简单，格式不规范

3.期末考核成绩评定

期末考核主要考察学生对Linux操作系统的基本操作、几种接口和常见外设的原理和编程方法，以及实验内容的理解与运用等。要求学生掌握基本原理、基本操作，能运用已有知识解决相关问题。考试方式为闭卷考试。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	平时表现	作业	实验情况	
课程目标 1	30%	30%	20%	30%
课程目标 2	20%	30%	30%	20%
课程目标 3	20%	20%	30%	30%
课程目标 4	30%	20%	20%	20%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	深入掌握 SPI、I2C、UART 等硬件接口的工作原理和局限性，理解三者之间的联系和区别，能够熟练地对通信波形进行分析和处理。	掌握 SPI、I2C、UART 等硬件接口的工作原理，理解三者之间的联系和区别，能够熟练地对通信波形进行分析和处理。	掌握 SPI、I2C、UART 等硬件接口的工作原理，知晓三者之间的区别，能够对通信波形进行分析和处理。	不能掌握 SPI、I2C、UART 等硬件接口的工作原理，不能掌握三者之间的区别，不能对通信波形进行分析和处理。
课程目标 2	能理解实际需求，能够合理的规划软件架构、编写程序并进行调试，能够正确驱动硬件，能对程序进行进一步改进，并体现出一定的创新性。	能理解实际需求，能够合理的规划软件架构、编写程序并进行调试，能够正确驱动硬件，能对程序进行进一步改进。	能理解实际需求，能够编写程序并进行调试，能够正确驱动硬件，能对程序进行进一步改进。	不能理解实际需求，不能够编写程序并进行调试，不能够正确驱动硬件，不能对程序进行进一步改进。

课程目标 3	熟练掌握嵌入式系统软硬件协同开发的方法,能熟练使用开发工具、测试仪器,能够解决较为复杂的工程问题。	能较为熟练掌握嵌入式系统软硬件协同开发的方法,能较为熟练使用开发工具、测试仪器,能够解决较为复杂的工程问题。	能掌握嵌入式系统软硬件协同开发的方法,能使用开发工具、测试仪器进行测试,能解决具有一定复杂程度的工程问题。	不能掌握嵌入式系统软硬件协同开发的方法,不能使用开发工具、测试仪器进行测试,不能解决具有一定复杂程度的工程问题。
课程目标 4	能够仔细阅读硬件手册、积极查找资料,能做到独立思考、深入钻研,自学能力得到了锻炼。	能够阅读硬件手册、查找资料,能做到独立思考、深入钻研,自学能力得到了锻炼。	能够阅读硬件手册、查找资料,能对遇到的问题进行思考,自学能力得到了一定的锻炼。	不能够阅读硬件手册、查找资料,不能对遇到的问题进行思考,自学能力没有得到锻炼。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩,遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外,学院的教学指导委员会将指派专门的教师,依据《电子信息工程学院课程评价办法》,对本课程的达成情况进行评价,并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果,完善课程目标、课程对毕业要求支撑,改进教学内容、教学方法,以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要环节,教学内容应随着学科的不断发进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 邓宽等. 嵌入式 Linux 接口开发技术. 北京: 电子工业出版社, 2021.
- [2] 梁庚等. 高质量嵌入式 Linux C 编程 (第 2 版). 北京: 电子工业出版社, 2019.
- [3] 刘遑. Linux 就该这么学. 北京: 人民邮电出版社, 2017.
- [4] 中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/SUDA-1001754273>
- [5] 中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/XMU-1001766012>

制订人: 邓宽 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《JAVA 程序设计》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	JAVA Programming	学分	3	总学时	48
课程编码	0807515117	理论学时数	32	实践学时数	16
适用专业	信息工程	先修课程	数据结构与算法		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业(<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input checked="" type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

随着互联网技术更新换代，移动设备和智能手机迅速普及，人们已步入了互联网+的新时代。用户数量和应用领域的激增，使企业对人才的需求也愈加旺盛。Java 作为现当下最流行的面向对象编程语言，在学生职业生涯中，是一项十分具有技术性的职业选择，在高校计算机、物联网、自动化、信息工程等相关专业学习中，地位是非常重要的，高校学生学习掌握得好，对就业找到满意的工作非常有帮助。《JAVA 程序设计》主要介绍 Java 语言的功能和特点，主要内容包括：Java 语言基础知识，Java 语法构成，面向对象编程技术，图形用户界面设计，异常处理，文件和流处理，多线程和网络编程技术。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：掌握 Java 语言基础、掌握对象和类、掌握继承与多态，具备较好的逻辑思维能力。

课程目标 2：掌握 Java 的异常抛出、捕获和处理，编写高质量的程序，掌握基本的界面设计及事件处理方法、理解多线程。

课程目标 3：掌握 Java 网络编程以及基于 JDBC 的数据库编程方法，具备独立分析解决问题的能力，养成良好的编程习惯，具备团队协作和和谐的沟通能力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 6. 工程与社会： 能够基于通信/信号处理/信息管理/电路系统等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信息工程领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6-1 了解信息技术的发展历史，以及重大技术突破的背景及社会影响。
课程目标 2	毕业要求 3. 设计/开发解决方案： 能够综合运用理论和技术手段，设计针对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-2 能够设计满足特定需求的信息系统应用程序，完成软件需求分析、流程图设计和编写程序等。
课程目标 3	毕业要求 6. 工程与社会： 能够基于通信/信号处理/信息管理/电路系统等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信息工程领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6-2 具有系统的工程实践学习经历，熟悉信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

（一）理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及基本要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一部分 Java 概述	1.了解 Java 的诞生与发展及其特点 2. JDK 的安装和设置 3. MyEclipse 集成开发环境	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 了解 Java 的起源； 2. 掌握 Java 的特点； 3. 掌握搭建 Java 开发环境。	2	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务： 1. 预习相关内容 2. 完成作业：掌握 Java 的特点。 3. 课堂讨论：Java 语言相比较其他语言的优势。

<p>第二部分 Java 语言 基础</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 语言成分 2. 流程控制语句 3. 数组 4. 静态方法 5. 字符串 	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握基本数据类型、运算符和表达式; 2. 掌握流程控制语句的结构; 3. 掌握数组和字符串; 4. 掌握 Java 的命名规范和注释。 	<p>3</p>	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握 Java 的基本数据类型、运算符、表达式、流程控制语句及其具体应用。
<p>第三部分 类的封装、继承和多态</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 类和对象 2. 类的封装性 3. 类的继承性 4. 类的多态性 	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握类的定义、对象的创建; 2. 掌握类与对象的关系、数组对象; 3. 掌握类的属性和方法的定义、方法重载; 4. 掌握 Java 的封装、继承、多态。 	<p>6</p>	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握互类的定义、对象的创建, 掌握 Java 的封装、继承、多态。 3. 课堂讨论: 为什么要使用类的封装。
<p>第四部分 异常处理</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 异常处理基础 2. 异常处理措施 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握异常的概念; 2. 掌握异常的处理机制; 3. 掌握 try-catch-finally 语句; 4. 了解自定义异常。 	<p>3</p>	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握异常的处理机制, 掌握 try-catch-finally 语句。
<p>第五部分 图形用户 界面设计</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. AWT 组件 2. 布局管理 3. 事件处理 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 AWT 组件; 2. 掌握 Java 的布局管理器; 3. 掌握 Java 的事件处理机制。 	<p>6</p>	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握 AWT 组件及其布局管理器, 掌握 Java 的事件处理机制。

第六部分 多线程编程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 进程和线程 2. Java 的线程对象 3. 线程互斥 4. 线程同步 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握进程和线程的定义和关系; 2. 掌握线程的实现; 3. 掌握线程的常用操作方法; 4. 掌握线程的调度与优先级。 	2	<p>教学方法:</p> <p>混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握进程和线程的定义和关系以及线程的实现。
第七部分 流和文件操作	<ol style="list-style-type: none"> 1. 文件和目录 2. 字节流 3. 字符流 4. 文件操作 	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握流的定义及分类; 2. 掌握字节流和字符流的基本操作; 3. 掌握线程的常用操作方法; 4. 理解操作文件的 File 类、RandomAccessFile 类。 	3	<p>教学方法:</p> <p>混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握流的定义及分类、字节流和字符流的基本操作。
第八部分 Socket 通信	<ol style="list-style-type: none"> 1. 网络编程基础 2. TCP Socket 通信 3. UDP Socket 通信 	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 IP 地址; 2. 掌握 URL 类和 URLConnection 类的常用方法和属性; 3. 掌握 InetAddress 类和 Socket 套接字类的常用方法和属性; 4. 掌握 TCP 和 UDP 的区别。 	3	<p>教学方法:</p> <p>混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握 IP 地址、URL、TCP 和 UDP。
第九部分 数据库应用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 关系数据库系统 2. 结构化查询语言 SQL 3. JDBC 的作用和功能 	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 JDBC 的操作步骤; 2. 掌握 SQL 语句。 	4	<p>教学方法:</p> <p>混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 预习相关内容 2. 完成作业: 掌握 JDBC 的操作步骤。

(二) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
----	------	-------------	------	----	------	-----------

1	Java 编程基础	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求： 1. 掌握搭建 Java 开发环境； 2. 掌握常见数据类型和流程控制语句的使用方法。</p>	4	设计型	1	<p>教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务： 安装 JDK 并配置环境变量，安装 MyEclipse 软件，熟悉软件开发环境。根据要求设计程序对流程控制语句进行测试。记录结果，提交符合规范的实验报告。完成实验场所的环境整理。</p>
2	类与对象	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求： 1. 掌握 Java 语言类定义的基本语法、类数据成员的访问控制； 2. 掌握对象建立、构造方法的定义； 3. 掌握方法重载、类继承的基本语法。</p>	4	设计型	1	<p>教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务： 使用类的相关知识，编写程序进行类的设计，按照要求实现相关功能。记录结果，提交符合规范的实验报告。完成实验场所的环境整理。</p>
3	图形用户界面	<p>支撑课程目标 2, 3</p> <p>1. 掌握 AWT 组件的使用方法； 2. 掌握 AWT 中常用界面元素； 3. 掌握用户界面动作与事件的处理程序的编写方法。</p>	4	设计型	1	<p>教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务： 使用 AWT 组件设计图形用户界面，并在此基础上添加事件响应，进行测试。记录结果，提交符合规范的实验报告。完成实验场所的环境整理。</p>
4	Java 高级编程	<p>支撑课程目标 3</p> <p>1. 掌握异常的基本处理方法； 2. 了解多线程程序设计的基本方法和注意点； 3. 掌握标准 I/O 包中文件流的使用，了解其它一些标准流类型的使用方法；</p>	4	设计型	1	<p>教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务： 使用异常处理相关知识对给定程序进行设计改写，使其能够捕获</p>

		4. 掌握使用 JDBC 连接 ODBC 数据库方法。				异常并进行处理；设计多线程处理程序；编写一个程序实现文件复制；设计一个采用 TCP Socket 通信实现点对点聊天的即时通信程序。记录结果，提交符合规范的实验报告。完成实验场所的环境整理。
--	--	-----------------------------	--	--	--	---

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

（一）考核方式

本课程采用期末考核和过程考核相结合的方式组织考核，课程成绩由四部分构成，期末考试占比 60%，课堂表现占比 12%，作业占比 12%，实验占比 16%。

总成绩分布	过程评价（平时成绩）40%			期末考核 60%
成绩来源	课堂表现 12%	平时作业 12%	实验 16%	试卷 60%

（二）成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*40%+期末考核成绩*60%

2. 过程考核成绩评定

平时成绩（100%）=课堂表现（30%）+平时作业（30%）+实验（40%）

成绩评定方式：

（1）课堂表现考核如下（占平时总成绩的 30%）

本课程把课堂表现纳入课程考核范围，占总成绩的 12%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，课堂表现积极，认真听讲，认真思考，互动表现优秀
良好（80-89）	按时出勤，能够认真听讲，认真思考，互动表现较优秀
中等（70-79）	按时出勤，较认真听讲，较认真思考，互动表现一般
及格（60-69）	按时出勤，课堂表现一般，不主动
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现差，不听讲，上课睡觉、玩游戏等

（2）平时作业考核如下（占平时总成绩的 30%）

本课程把作业纳入课程考核范围，作业占总成绩的 12%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（平时作业）评分标准
优秀（90-100）	按时完成，书写认真，字迹清晰，要点准确，内容充实
良好（80-89）	按时完成，书写认真，字迹清晰，要点较准确，内容较充实
中等（70-79）	按时完成，书写较认真，字迹较清晰，要点较准确，内容较充实
及格（60-69）	按时完成，书写较认真，字迹潦草，要点模糊，内容简单
不及格（0-59）	不按时完成，书写不认真，抄袭，内容不全

（3）实验考核如下（占平时总成绩的 40%）

本课程设置 4 个实验。每个实验提前 1 周布置给学生，要求学生提前进行实验预习，熟悉实验内容，掌握实验必备的理论知识。教师在实验课上监督实验进行情况，同组学生进行必要的讨论，教师对实验的中间过程和结果进行检查，并将检查结果作为实践考核成绩的依据。主要分为课堂表现考核、实验操作考核和实验报告考核，分别占实验考核的 20%、40%、40%。

实验成绩=课堂表现 20%+实验操作 40%+实验报告 40%

①课堂表现考核

实验考核把课堂表现纳入实验考核范围，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，课堂表现认真，积极主动，沟通交流优秀
良好（80-89）	按时出勤，课堂表现认真，较积极主动，沟通交流较优秀
中等（70-79）	按时出勤，课堂表现较认真，主动性一般，沟通交流一般
及格（60-69）	按时出勤，课堂表现表现一般，不主动
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现差，上课睡觉、玩游戏等

②实验操作考核

最终实验操作成绩由 2 次实验项目操作成绩总和取平均值。考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（实验操作）评分标准
优秀（90-100）	按时完成，设计正确，操作认真，动手能力强，结果正确
良好（80-89）	按时完成，设计正确，操作认真，动手能力较强，结果正确
中等（70-79）	按时完成，设计较正确，操作较认真，动手能力较强，结果较正确
及格（60-69）	按时完成，设计较正确，操作较认真，动手能力一般，结果有偏差
不及格（0-59）	不能按时完成，操作不认真，结果不正确。

③实验报告考核

本课程实验结束时，要求每位学生提交一份实验报告，实验报告应由学生根据自己的实验完成过程来撰写，内容应包括：实验目的和要求、实验仪器和设备、实验内容与过程、实验结果与分析、心得与收获等部分组成。同组学生实验结果可以相同，但报告内容不得完全一样，要能体现各自在小组中的分工。最终实验报告总成绩由4次实验报告成绩总和取平均值。实验报告评分标准如下：

标准等级（分数）	实验报告评分标准
优秀（90-100）	实验报告格式规范，结构清晰，图表完备，论述清楚，能够对实验过程进行认真总结，心得体会内容详实。
良好（80-89）	实验报告格式规范，结构较清晰，图表完备，论述较清楚，能够对实验过程进行认真总结，心得体会内容较详实。
中等（70-79）	实验报告格式较规范，论述较清楚，图表较完备，能够对实验过程进行总结，心得体会内容一般。
及格（60-69）	实验报告格式基本符合要求规范，图表较完备，实验过程总结与心得体会内容不详细。
不及格（0-59）	不能按要求完成，报告内容简单，格式不规范。

3. 期末考核成绩评定

期末考核主要考察学生对基本概念、操作程序和具体方法的理解与运用等；方式为闭卷考试；要求学生掌握基本概念、操作程序，运用具体方法解决相关问题。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	课堂表现	作业完成情况	实验成绩	
课程目标 1	30%	40%	40%	40%
课程目标 2	40%	40%	30%	40%
课程目标 3	30%	20%	30%	20%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

（四）课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格

课程目标 1	能够掌握基本数据类型、运算符和表达式、流程控制语句的结构、类与对象的关系；能够正确的运用面向对象的思想分析与解决实际问题。	较好的掌握基本数据类型、运算符和表达式、流程控制语句的结构、类与对象的关系；能够较为正确的运用面向对象的思想分析与解决实际问题。	较好的掌握基本数据类型、运算符和表达式、流程控制语句的结构、类与对象的关系；基本能够运用面向对象的思想分析与解决实际问题。	不能掌握基本数据类型、运算符和表达式、流程控制语句的结构、类与对象的关系；不能够运用面向对象的思想分析与解决实际问题。
课程目标 2	能够掌握异常的处理机制、图形用户界面设计、事件处理机制、线程的常用操作方法；能够利用多线程、优先级策略正确地分析解决简单工程问题。	能较好的掌握异常的处理机制、图形用户界面设计、事件处理机制、线程的常用操作方法；能够利用多线程、优先级策略较为正确地分析解决简单工程问题。	基本能够掌握异常的处理机制、图形用户界面设计、事件处理机制、线程的常用操作方法；基本能够利用多线程、优先级策略较为正确地分析解决简单工程问题。	不能够掌握异常的处理机制、图形用户界面设计、事件处理机制、线程的常用操作方法；不能够利用多线程、优先级策略较为正确地分析解决简单工程问题。
课程目标 3	能够掌握基于 Socket 的网络编程,并连接 JDBC;能够运用所学知识多渠道、多角度解决工程实际问题。过程规范,思路严谨。能够主动完成格式规范,内容详实完整的实验报告。	能够较好掌握 Socket 的网络编程,并连接 JDBC;能够运用所学多渠道、多角度的解决工程实际问题。过程较规范,思路较严谨。能够主动完成格式规范,内容较为详实完整的实验报告。	能够基本掌握 Socket 的网络编程,并连接 JDBC;能够选用某种方法解决工程实际问题。过程基本规范,思路基本严谨。能够完成格式基本符合规范,内容基本反映实习过程和结果的实验报告。	不能够掌握 Socket 的网络编程,并连接 JDBC;不能够选用某种方法来解解决工程实际问题。过程不规范,思路不严谨。未能按时完成实习报告,报告格式明显不符合规范,内容过于简单。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩,遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的毕业要求达成情况进

行自我评价。此外，学院的教学指导委员会将指派专门的教师，依据《电子信息工程学院课程评价办法》，对本课程的达成情况进行评价，并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果，完善课程目标、课程对毕业要求支撑，改进教学内容、教学方法，以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外，教师也要根据学院督导的检查情况，对于授课过程中发现的问题进行自评和及时总结，并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要环节，教学内容应随着学科的不断发
展进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

[1] 叶核亚. Java 程序设计实用教程（第 5 版）. 北京:电子工业出版社,2019.

[2] 唐大仕. Java 程序设计（第 2 版）. 北京:清华大学出版社,2015.

[3] 辛运伟, 饶一梅. Java 程序设计（第四版）. 北京:清华大学出版社,2017.

[4] 陈国君. Java 程序设计基础（第 6 版）. 北京:清华大学出版社,2019.

[5] 网络课程： 阚道宏.Java 语言程序设计.中国农业大学

中国大学 MOOC：<https://www.icourse163.org/course/CAU-1002947001>

[6] 网络课程： 王建新. Java 程序设计.北京林业大学

中国大学 MOOC：<https://www.icourse163.org/course/BJFU-1205988807>

[7] 网络课程： 唐大仕. Java 程序设计.北京大学.

中国大学 MOOC：<https://www.icourse163.org/course/PKU-1001941004>

制订人： 牛鑫 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 杨娟 （审订日期： 2022 年 3 月）

《Python 程序设计》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Python Programming	学分	2	总学时	32
课程编码	0807915080	理论学时数	0	实践学时数	32
适用专业	信息工程	先修课程	大学计算机信息技术		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业 (<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input checked="" type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

Python 语言是程序设计语言领域 20 年来最重要的成果之一，在产业界广泛应用，是国际上最流行的程序设计语言。Python 是一种脚本语言，它语法简单功能强大、编写简洁可读性好、编程产出较高维护代价较低，它很好地适应了近 20 年来计算机在性能和可用性上的发展历程，在当下编程语言众多的时代成为应用最为广泛的程序设计语言。Python 语言重要优势是能够与各种编程语言所编写的程序对接，俗称：粘性语言，因此，它能够用简单的语法结构封装各编程语言最优秀的程序代码，进而非常迅速地成为各专业应用接口型编程语言。以美国为例，超过 100 所知名大学，例如斯坦福大学、卡耐基梅隆大学、普林斯顿大学等都将 Python 作为面向非计算机专业学生的教学语言，替代 C 语言或 Java 语言等。

作为信息工程的专业任选课，该课程的主要任务是通过对程序设计基本方法、Python 语言语法、Python 语言多领域应用等知识的学习，使学生能够掌握一门帮助各专业后续教学且具有广泛应用价值的编程语言。通过让学生理解编程语言及应用方式，掌握利用计算机解决问题的能力，培养计算思维，并通过实验训练学生的动手能力。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：能够熟练使用 Anaconda 开发环境，了解 Python 基本语法元素：缩进、注

释、命名、保留字、数据类型、字符串、赋值语句、函数。训练同学们的计算思维，用抽象+自动化形式解决问题。熟练运用 Python 列表、元组、字典、集合等基本数据类型以及相关列表推导式、切片等特性来解决实际问题。

课程目标 2: 熟练掌握 import 语句、函数的定义、分支结构、循环结构、random 库、布尔运算、in 操作符、字符串方法 split(), 能够利用 import 导入的库函数进行编程并实现简单功能。

课程目标 3: 在案例程序设计与编写过程中, 养成良好的编程习惯、对复杂工程问题的解决能力、团队合作精神和创新意识。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3. 设计 / 开发解决方案: 能够综合运用理论和技术手段, 设计针对信息工程领域复杂工程问题的解决方案, 设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元 (部件) 或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-2 能设计满足特定需求的信息系统应用程序, 完成软件需求分析、流程图设计和编写程序等。
课程目标 2	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 对信息工程领域复杂工程问题, 进行预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5-2 掌握信息工程实践所需的设计、仿真等现代工程工具和信息技术工具的使用方法, 对典型信息系统进行仿真和设计, 并能理解其局限性。
课程目标 3	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 对信息工程领域复杂工程问题, 进行预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5-3 能够选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台, 针对信息领域复杂工程问题进行设计、模拟、分析和验证, 并能分析其局限性。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
----	------	-------------	------	----	------	-----------

1	Python 开发环境搭建与基本数据类型	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 Anaconda 集成环境的安装以及利用 conda 命令进行包和环境的管理; 2. 掌握 Python 的两种运行方式: 交互式与文件式; 3. 了解基本数据类型; 4. 掌握字符串类型的概念和使用; 5. 掌握字符串类型的格式化操作方法和应用; 6. 记录实验结果, 完成课后作业。 	4	操作型	1	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 对 Anaconda 集成环境的安装, 分别利用交互式 Shell 和 IDLE 文件编辑器编写 Hello world 程序; 完成对基本数据类型, 字符串类型, 缩进、保留字、命名变量等知识点的学习; 实现升级版 Hello world 程序的编写。</p>
2	程序的控制结构	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解程序的基本结构并绘制流程图; 2. 掌握程序的分支结构; 运用 if 语句实现分支结构; 3. 掌握程序的循环结构; 运用 for 语句和 while 语句实现循环结构; 4. 掌握随机库的使用方法; 了解程序的异常处理; 5. 记录实验结果, 完成课后作业。 	4	设计型	1	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: Python 程序的分支结构与循环结构语法及结构的学习; random 库的使用; 猜数字游戏的编写。</p>
3	组合数据类型	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 3 类基本组合数据类型; 2. 理解列表概念并掌握 Python 中列表的使用; 3. 理解字典概念并掌握 Python 中字典的使用; 4. 运用列表管理采集的信息, 构建数据结构; 5. 运用字典处理复杂的数据信息; 6. 运用组合数据类型进行文本词频统计。 	4	设计型	1	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 列表功能默写; 字典功能默写; jieba 库的安装与使用; 编程实现 hamlet 英文文本词频统计; 编程实现《三国演义》人物词频统计。</p>
4	文件和数据格式化	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握文件的读写方法以及打开和关闭等基本操作; 	4	设计型	1	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p>

		<p>2. 理解数据组织的维度及其特点;</p> <p>3. 掌握一二维数据的存储格式和读写方法;</p> <p>4. 运用 Matplotlib 库进行基本的图形绘制;</p> <p>5. 运用 json 库进行数据的维度转换;</p> <p>6. 了解高维数据的存储格式和读写方法。</p>				<p>学生任务:</p> <p>编程实现文件的打开, 读写操作, 关闭功能;</p> <p>利用 Matplotlib 库绘制正弦波图形;</p> <p>安装 wordcloud 库, 并编程实现个性化词云。</p>
5	网页爬虫	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <p>1. 了解网络爬虫和 URL 含义;</p> <p>2. 掌握 Requests 库的 7 种常用方法;</p> <p>3. 掌握 BeautifulSoup 库对 html 标签树的解析、遍历、维护;</p> <p>4. 利用 Selenium 库进行简单的自动化测试工作。</p>	8	设计型	1	<p>教学方法:</p> <p>混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <p>安装 Requests 库, 并编程实现京东网站商品页面的爬取、百度搜索关键词提交、网络图片爬取和存储;</p> <p>安装 BeautifulSoup 库, 并编程实现某网络小说第一章内容爬取;</p> <p>模拟登录我的金科;</p> <p>编程实现动态图片的爬取。</p>
5	游戏开发	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求:</p> <p>1. 了解 pygame 中颜色和字体、属性、数据函数和绘制函数;</p> <p>2. 通过 pygame 实现动画效果;</p> <p>3. 了解 pygame 中的键盘输入和鼠标输入;</p> <p>4. 了解音乐和声音的添加;</p>	8	设计型	1	<p>教学方法:</p> <p>混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <p>利用 pygame 模块创建一个图形化游戏。</p>

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程为实践课程，课程考核方式分为过程考核和期末考核。过程考核包括平时表现，课堂程序完成和结果展示情况，课后作业完成情况等；期末考核包括大作业的完成质量等。

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*60%+期末考核成绩*40%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩(60%)=平时表现(10%)+课堂程序完成和结果展示(20%)+课后作业(30%)

成绩评定方式:

(1) 平时表现考核如下(占实验总成绩的10%)

实验考核把课堂表现纳入实验考核范围, 占总成绩的10%, 考核等级参考标准如下:

标准 等级(分数)	过程评价(课堂表现)评分标准
优秀(90-100)	按时出勤, 课堂表现认真, 积极主动, 沟通交流优秀
良好(80-89)	按时出勤, 课堂表现认真, 较积极主动, 沟通交流较优秀
中等(70-79)	按时出勤, 课堂表现较认真, 主动性一般, 沟通交流一般
及格(60-69)	按时出勤, 课堂表现表现一般, 不主动
不及格(0-59)	不按时出勤, 课堂表现差, 上课睡觉、玩游戏等

(2) 课堂程序完成和结果展示(占总成绩的20%)

本课程设置6个实验。每个实验提前1周布置给学生, 要求学生通过课外进行实验预习, 对实验内容进行分析和设计。教师在实验课上监督实验进行情况, 同组学生进行必要的讨论, 老师对实验的中间过程和结果进行检查, 最终实验操作成绩由6次实验项目操作成绩总和取平均值。考核等级参考标准如下:

标准 等级(分数)	过程评价(实验操作)评分标准
优秀(90-100)	按时完成, 设计正确, 操作认真, 动手能力强, 结果正确
良好(80-89)	按时完成, 设计正确, 操作认真, 动手能力较强, 结果正确
中等(70-79)	按时完成, 设计较正确, 操作较认真, 动手能力较强, 结果较正确
及格(60-69)	按时完成, 设计较正确, 操作较认真, 动手能力一般, 结果有偏差
不及格(0-59)	不能按时完成, 操作不认真, 结果不正确

(3) 课后作业完成情况(占总成绩的30%)

学生在网站 www.python123.io 完成课后作业, 系统自动评分结果即为学生的成绩。

3. 期末考核成绩评定

终期考核成绩(40)=大作业(40%)

成绩评定方式:

主要考察学生完成的大作业功能实现情况和大作业的格式规范性、内容完整性。

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	平时表现	课堂程序完成和结果展示	课后作业	
课程目标 1		50%	50%	
课程目标 2		50%	50%	
课程目标 3	100%			100%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够熟练掌握 Anaconda 开发环境,进行 python 编程,程序编写规范,美观,无语法错误,编译一次成功,运行结果正确。	能够较熟练掌握 Anaconda 开发环境,进行 python 编程,程序编写较规范,美观,无语法错误,编译出错后能自己找出错误原因,修改后运行结果正确。	能够较熟练掌握 Anaconda 开发环境,进行 python 编程,程序编写较规范,美观,有语法错误,编译出错后在老师的指导下找出错误原因,修改后运行结果正确。	能够简单掌握 Anaconda 开发环境,进行 python 编程,程序编写不规范,不美观,语法错误较多,编译结果不正确。
课程目标 2	能够熟练掌握第三方库的安装、导入和使用,能够编写带有条件判断及循环的程序,编程实现图像绘制、通过编程对数据或者文件进行处理,能够完成文本词频统计、词云生成功能,功能完善。	能够较熟练掌握第三方库的安装、导入和使用,能够编写带有条件判断及循环的程序,编程实现图像绘制、通过编程对数据或者文件进行处理,能够完成文本词频统计、词云生成功能,功能较完善。	能够较熟练掌握第三方库的安装、导入和使用,能够编写带有条件判断及循环的程序,编程实现图像绘制、通过编程对数据或者文件进行处理,能够完成文本词频统计、词云生成部分功能。	能够简单掌握第三方库的安装、导入和使用,不能编写带有条件判断及循环的程序,编程实现图像绘制、通过编程对数据或者文件进行处理,不能完成文本词频统计、词云生成部分功能。
课程目标 3	能够主动独立完成大作业,程序功能完善,报告格式	能够主动完成实习大作业,程序功能完整,报告格式	能够完成大作业,程序功能较完整,报告格式基本符	未能按时完成大作业,程序功能不完整,报告格式明

	规范,内容详实完整,图文并茂。	规范,内容较为详实完整。	合规范,内容基本反映实习过程和结果。	显不符合规范,内容过于简单。
--	-----------------	--------------	--------------------	----------------

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师应遵循学院教学工作委员会通过的课程达成评价机制和评价方法,对本课程的课程目标达成进行评价,出具课程达成评价报告,并报学院教学督导委员会审核。教师根据评价结果,撰写授课总结和改进计划,完善课程目标及考核方式,改进教学方法,优化教学内容,以便更好地支撑毕业要求的达成。

七、教材及主要参考书目

- [1] 嵩天.Python 语言程序设计基础(第2版).北京:高等教育出版社,2019.
- [2] 崔庆才.Python3 网络爬虫开发实战.北京:人民邮电出版社,2018.
- [3] Y.Daniel Liang. Python 语言程序设计.北京:机械工业出版社.2015.
- [4] Al, Sweigart (斯维加特) 著,李强译. python 游戏编程快速上手.北京:人民邮电出版社,2017.
- [5] 网络课程:陈春晖,翁恺,季江民,等. Python 程序设计,浙江大学.
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/ZJU-1206456840?from=searchPage>
- [6] 网络课程:孙晋非. Python 程序设计,中国矿业大学.
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/CUMT-1464633161?from=searchPage>

制订人: 王灿 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《数据库原理及应用》课程教学大纲

一、课程信息及开设依据

(一) 课程信息

课程英文名称	Principle and Application of Database	学分	3	总学时	48
课程编码	0807515013	理论学时数	40	实验学时数	8
适用专业	信息工程	先修课程	数据结构与算法		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业(<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input checked="" type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

随着计算机技术的发展、网络应用的普及，从小型事务处理到大型信息系统，从联机事务处理到联机分析处理，从一般企业管理到计算机辅助设计与制造、地理信息系统等，数据库系统已经渗透到工作生活的方方面面，各类组织和个人越来越需要合理地组织数据、规范安全地保存数据、高效地处理和利用数据。本课程作为信息工程专业的一门专业任选课程，安排在第五学期开设，要求学生系统地学习数据库原理，全面地掌握数据库技术，具备从事复杂数据库系统研究、分析、设计、开发和应用管理工作的能力，培养学生勤于动手、善于动脑，学思结合、知行统一，增强学生精益求精的工匠精神和不怕困难、勇于探索的创新精神。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：掌握数据模型的组成和分类，理解数据库系统结构，掌握关系模型的数据结构、数据操纵语言、完整性约束，熟练掌握关系数据库的标准语言 SQL，掌握数据库的设计理论和方法，深入理解数据库的安全性、完整性、并发控制和恢复等数据库保护技术。

课程目标 2：具备数据管理的基本技能，能独立安装和搭建数据库环境，并熟练使用 SQL 语言操纵数据库；能运用数据库的理论方法，结合应用需求，进行数据库概念结构设计、逻辑结构设计、规范化处理；具备一定的自主学习能力、独立工作和实践能力。

课程目标 3：通过了解我国数据库技术的发展历程，增强民族自尊心、自信心和自豪感，

激发科技报国的家国情怀和使命担当；通过实践操作，能够就信息工程领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，遵守工程职业道德和规范，履行责任，具备自主学习和终生学习的能力。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1. 工程知识： 具有扎实的数学、自然科学、工程基础以及信息工程专业知识，并能够综合应用这些知识解决通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题。	1-2 能将工程基础知识用于专业工程问题的恰当表述。
课程目标 2	毕业要求 4. 研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-3 能够针对信息工程领域复杂工程问题，基于科学原理，通过文献研究和分析，给出相关问题的研究路线和实验方案。
课程目标 3	毕业要求 10. 沟通： 能够就信息工程领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10-1 掌握信息工程相关专业科技文档的基本构成及要求，并能按要求撰写设计报告与文档。

三、课程教学内容对毕业要求及指标点的支撑

（一）理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及基本要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一部分 数据库概述	1.数据库基本概念 2.数据库管理技术的发展 3.数据独立性 4.数据库系统的组成	支撑课程目标 1 基本要求： 1.掌握数据、数据库、数据管理系统、数据系统的基本概念 2.了解文件管理方式的缺点 3.了解数据库管理的优点 4.了解数据独立性的概念 5.掌握逻辑独立性和物理独立性的概念	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握数据库相关概念和组成。

		6.掌握数据库系统的组成部分		
第二部分 数据库系统结构	1.数据和数据模型 2.概念层数据模型 3.组织层数据模型 4.数据库系统的结构 5.数据库管理系统	支撑课程目标 1 基本要求： 1.掌握数据和数据模型的概念 2.掌握概念层数据模型的基本概念和 E-R 模型图 3.掌握关系模型的数据操作和完整性约束 4.掌握数据库系统的三级模式结构，了解模式映像与数据独立性 5.熟悉数据库管理系统	3	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握数据库相关概念和组成。
第三部分 SQL 语言基础及数据定义功能	1.基本概念 2.SQL Server 提供的主要数据类型 3.数据定义功能 4.数据完整性	支撑课程目标 1 基本要求： 1.熟悉 SQL 语言的基本概念 2.熟悉 SQL Server 提供的主要数据类型 3.掌握数据定义功能 4.掌握数据完整性	5	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握数据库相关概念和组成。
第四部分 数据操作语句	1.数据查询 2.数据更改 3.数据查询扩展	支撑课程目标 1 基本要求： 1.掌握查询语句的基本结构 2.掌握单表查询 3.掌握多表连接查询 4.掌握子查询 5.掌握数据更改 6.熟悉数据查询扩展	6	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握数据库相关概念和组成。
第五部分 视图	1.视图的概念 2.定义视图 3.通过视图查询数据 4.修改和删除视图 5.视图的作用	支撑课程目标 1 基本要求： 1.掌握视图的概念 2.掌握如何定义视图 3.掌握如何通过视图查询数据 4.掌握修改和删除视图的方法 5.熟悉视图的作用	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握数据库相关概念和组成。

第六部分 关系数据库规范化理论	1.函数依赖 2.关系规范化	支撑课程目标 2 基本要求： 1.掌握函数依赖关系 2.掌握关系规范化的定义 3.掌握如何分解关系模式	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握数据库相关概念和组成。
第七部分 数据库保护	1.事务 2.并发控制 3.数据库备份与恢复	支撑课程目标 2 基本要求： 1.熟悉事务的概念 2.熟悉并发控制的措施 3.熟悉封锁协议，了解死锁和两段锁协议 4.熟悉数据库备份与恢复	6	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握数据库相关概念和组成。
第八部分 数据库设计	1.数据库设计概述 2.数据库需求分析 3.数据库结构设计 4.数据库行为设计 5.数据库实施 6.数据库的运行和维护	支撑课程目标 2, 3 基本要求： 1.熟悉数据库设计的基本方法 2.熟悉需求分析的过程、方法及结果表达 3.掌握概念结构设计的方法与步骤 4.掌握行为设计的方法 5.熟悉数据库实施、运行和维护	8	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 掌握数据库相关概念和组成。

(二) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及能力要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法及学生任务
1	实验 1 数据库的建立、数据操作	支撑课程目标 1, 3 基本要求： 1.掌握创建、修改、删除数据库的方法； 2.掌握创建表的方法； 3.掌握对所完成的实验任务的归纳总结能力，能够撰写符合规范的实验报告。	2	设计型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 熟悉 SQL Server 各种工具；创建、修改、删除、附加数据库；创建表。

2	实验2 SQL 语言 的使用	支撑课程目标 1, 3 基本要求: 1.掌握插入数据的方法; 2.掌握查询、修改、删除数据的方法; 3.掌握对所完成的实验任务的归纳总结能力, 能够撰写符合规范的实验报告。	2	设计型	1	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 新建数据库; 创建表; 插入、查询、修改、删除数据。
3	实验3 完整性、安全性实现	支撑课程目标 2, 3 基本要求: 1.掌握完整性的概念, 主码、外码等约束的创建方法; 2.掌握建立登录名和用户, 赋予权限的方法; 3.掌握对所完成的实验任务的归纳总结能力, 能够撰写符合规范的实验报告。	2	设计型	1	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 新建数据库; 建立表; 创建约束; 建立登录名、用户、赋予权限。
4	实验4 数据库编程综合实验	支撑课程目标 2, 3 基本要求: 1.掌握创建数据库、创建表、创建约束; 2.掌握表的查询、修改、删除; 3.创建视图、删除视图; 3.掌握对所完成的实验任务的归纳总结能力, 能够撰写符合规范的实验报告。	2	设计型	1	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 创建表、创建约束; 插入数据、查询数据、删除数据; 创建视图、删除视图。

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程采用期末考核和过程考核相结合的方式组织考核。过程考核采用课堂表现, 作业, 实验的方式; 期末考核采用考试的方式。

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*40%+期末考核成绩*60%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩 (100%)=(课堂表现 (10%) +作业 (10%) +实验 (20%))/0.4

成绩评定方式:

(1) 课堂表现: 围绕课程目标 1, 2, 对学生课堂中的讨论、互动、平时测试等的情况进

行综合评定。

本课程将课堂表现纳入课程考核范围，占总成绩的 10%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	课堂表现积极，认真听讲，认真思考，互动表现优秀
良好（80-89）	能够认真听讲，认真思考，互动表现较优秀
中等（70-79）	较认真听讲，较认真思考，互动表现一般
及格（60-69）	课堂表现一般，不主动
不及格（0-59）	课堂表现差，不听讲，上课睡觉、玩游戏等

（2）作业：围绕课程目标 1,2，对学生完成作业的情况进行综合评定。

本课程将作业纳入课程考核范围，作业占总成绩的 10%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（作业）评分标准
优秀（90-100）	按时完成，书写认真，字迹清晰，要点准确，内容充实
良好（80-89）	按时完成，书写认真，字迹清晰，要点较准确，内容较充实
中等（70-79）	按时完成，书写较认真，字迹较清晰，要点较准确，内容较充实
及格（60-69）	按时完成，书写较认真，字迹潦草，要点模糊，内容简单
不及格（0-59）	不按时完成，书写不认真，抄袭，内容不全

（3）实验：围绕课程目标 1,2,3，对学生在实践过程中的动手能力、规范掌握、实践结果等进行综合评定。

本课程设置 4 个实验。每个实验提前 1 周布置给学生，要求学生通过课外进行实验预习，对实验内容进行分析和设计。教师在实验课上监督实验进行情况，学生进行必要的讨论，教师对实验的中间过程和结果进行检查，并将检查结果作为实践考核成绩的依据。

实验成绩=课堂表现 20%+实验操作 40%+实验报告 40%。

3. 期末考核成绩评定

期末考核主要考察学生对数据库基本概念和知识点的掌握情况，重点考核数据库系统的组成、概念层数据模型、组织层数据模型、创建表、创建约束、插入数据、修改数据、查询数据、创建视图、关系数据库规范化理论、数据库安全等相关知识理解与运用；方式为闭卷考试；期末考核占总成绩的 60%。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			期末 考核
	过程考核			
	课堂表现	作业	实验	

课程目标 1	50%	50%	30%	50%
课程目标 2	50%	50%	30%	50%
课程目标 3			40%	

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够熟悉并正确掌握数据、数据库、数据管理系统、数据系统的基本概念，逻辑独立性和物理独立性的概念；能够熟悉并正确掌握概念层数据模型的基本概念和E-R模型图，关系模型的数据操作和完整性约束；能够熟悉并正确掌握数据定义功能，数据完整性，增删查改语句的基本结构；能够熟悉并正确掌握视图的概念、定义、查询、修改的方法。	能够较好地掌握数据、数据库、数据管理系统、数据系统的基本概念，逻辑独立性和物理独立性的概念；能够较好地掌握概念层数据模型的基本概念和E-R模型图，关系模型的数据操作和完整性约束；能够较好地掌握数据定义功能，数据完整性，增删查改语句的基本结构；能够较好地掌握视图的概念、定义、查询、修改的方法。	能够掌握数据、数据库、数据管理系统、数据系统的基本概念，逻辑独立性和物理独立性的概念；能够掌握概念层数据模型的基本概念和E-R模型图，关系模型的数据操作和完整性约束；能够掌握数据定义功能，数据完整性，增删查改语句的基本结构；能够掌握视图的概念、定义、查询、修改的方法。	不能够掌握数据、数据库、数据管理系统、数据系统的基本概念，逻辑独立性和物理独立性的概念；不能够掌握概念层数据模型的基本概念和E-R模型图，关系模型的数据操作和完整性约束；不能够掌握数据定义功能，数据完整性，增删查改语句的基本结构；不能够掌握视图的概念、定义、查询、修改的方法。
课程目标 2	能够理解并正确掌握函数依赖关系，关系规范化的定义和如何分解关系模式；能够理解并正确掌握事务的概念以及并发控制的措施；能够理解并正确掌握数据库设计的基本方法，理解并	能够较好地掌握函数依赖关系，关系规范化的定义和如何分解关系模式；能够较好地掌握事务的概念以及并发控制的措施；能够较好地掌握数据库设计的基本方法，掌握概念结构设计的	能够掌握函数依赖关系，关系规范化的定义和如何分解关系模式；能够掌握事务的概念以及并发控制的措施；能够掌握数据库设计的基本方法，掌握概念结构设计的方法与	不能够掌握函数依赖关系，关系规范化的定义和如何分解关系模式；不能够掌握事务的概念以及并发控制的措施；不能够掌握数据库设计的基本方法，不能够掌

	正确掌握概念结构设计的方法与步骤,理解并正确掌握行为设计的方法,熟悉数据库实施、运行和维护。	方法与步骤,掌握行为设计的方法,熟悉数据库实施、运行和维护。	步骤,基本掌握行为设计的方法,熟悉数据库实施、运行和维护。	握概念结构设计的方法与步骤,不能够掌握行为设计的方法,不熟悉数据库实施、运行和维护。
课程目标 3	能够主动独立完成实验报告,报告格式规范,内容详实完整,图文并茂。	能够主动完成实验报告,报告格式规范,内容较为详实完整。	能够完成实验报告,报告格式基本符合规范,内容基本反映实验过程和结果。	未能按时完成实验报告,报告格式明显不符合规范,内容过于简单。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩,遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外,学院的教学指导委员会将指派专门的教师,依据《电子信息工程学院课程评价办法》,对本课程的达成情况进行评价,并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果,完善课程目标、课程对毕业要求支撑,改进教学内容、教学方法,以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要环节,教学内容应随着学科的不断发展进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 董健全. 数据库实用教程(第4版). 清华大学出版社,2020.
- [2] 王珊,萨师煊. 数据库系统概论(第5版). 高等教育出版社,2014.
- [3] 何玉洁. 数据库原理与应用教程(第4版). 机械工业出版社,2016.
- [4] 陈志泊. 数据库原理及应用教程(第4版). 人民邮电出版社,2017.

[5] 网络课程：宋金玉, 郝建东, 张所娟, 等. 数据库原理与应用, 陆军工程大学.
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/PAEU-1003647009?from=searchPage>

制订人: 陈恺 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《电子线路 CAD》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Electronic Circuit CAD	学分	2	总学时	32
课程编码	0807915109	理论学时数	0	实践学时数	32
适用专业	信息工程	先修课程	电路与电子技术		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业(<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input checked="" type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

《电子线路 CAD》课程是信息工程专业的专业任选课程，也是电子信息工程、电子科学与技术等电子信息类专业的选修课程之一。课程的主要任务是使学生掌握电子线路 CAD 的基本概念和 Altium Designer 软件的操作技能，培养学生利用 Altium Designer 软件进行原理图绘制和 PCB 板制作的能力。通过课程训练，培养学生分析问题和解决问题的能力，提高学生的综合素质与职业能力，激发学生的爱国热情和追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感，提高学生的综合工程素质和科技报国的家国情怀和使命担当。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应具备下列能力：

课程目标 1：掌握电子线路 CAD 软件的基本使用方法，能配置软件的应用环境，掌握绘制完整的电路原理图方法，进而能够完成元器件选择与参数设计，设计单元电路等，具有追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。

课程目标 2：掌握印制电路板的基础知识，熟悉 PCB 设计环境，掌握元件封装的制作方法，能够设计电路原理图所对应的印制板图，进而掌握现代工程工具的使用方法，对典型电路与系统进行设计，具有精益求精的大国工匠精神。

课程目标 3：掌握硬件设计开发工具软件的应用，能结合掌握的电路设计软件解决电子信息工程领域的复杂工程问题，进而掌握电子工程项目的工程管理原理、工程实施流程和基本的经济决策方法，具有科技报国的家国情怀和使命担当。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3. 设计/开发解决方案: 能够综合运用理论和技术手段,设计针对信息工程领域复杂工程问题的解决方案,设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-4 能在设计中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素,进行设计方案和实施工艺流程的比较和可行性论证。
课程目标 2	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,对信息工程领域复杂工程问题,进行预测与模拟,并能够理解其局限性。	5-2 掌握信息工程实践所需的设计、仿真等现代工程工具和信息技术工具的使用方法,对典型信息系统进行仿真和设计,并能理解其局限性。
课程目标 3	毕业要求 11. 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。	11-1 掌握信息工程项目管理涉及的工程管理原理、工程实施流程和基本的经济决策方法。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	实验 1: CAD 软件基本操作	支撑课程目标 1 基本要求: 1. 掌握软件的基本操作方法。 2. 掌握新建工程文件的方法。 3. 掌握原理图环境设置方法。	4	操作型	1	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务: 完成实验 1 基本操作,新建工程文件,完成实验报告。
2	实验 2: 简单原理图的绘制	支撑课程目标 1 基本要求: 1. 掌握模板文件创建方法。 2. 掌握加载元件库和查找元器件的方法。 3. 掌握简单的原理图绘制方法。	4	操作型	1	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务: 完成实验 2 模板文件制作,学会查找元件绘制简单原理图,完成实验报告。
3	实验 3: 电路检查	支撑课程目标 1、3	4	设计	1	教学方法: 混合式教学、翻转课

	及报表	<p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握原理图工具条的使用方法。 2. 掌握原理图绘制技巧, 快速绘制原理图。 3. 掌握原理图查错及报表生成方法。 		型		<p>堂等。</p> <p>学生任务:</p> <p>完成实验 3 转换元件库查找搜索元件, 快速原理图并检查错误生成报表, 完成实验报告。</p>
4	实验 4: 元件库的建立与元件制作	<p>支撑课程目标 1、3</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉元件库管理器的使用。 2. 掌握元件的制作方法。 3. 掌握元器件绘图工具的功能和使用。 	4	综合型	1	<p>教学方法:</p> <p>混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <p>完成实验 4 建立元件库、自建元件, 利用自建元件快速绘制原理图, 完成实验报告。</p>
5	实验 5: PCB 设计初步	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉 PCB 设计环境。 2. 掌握 PCB 板尺寸和参数设置方法。 3. 掌握 PCB 设计流程。 	4	设计型	1	<p>教学方法:</p> <p>混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <p>完成实验 5 设置 PCB 板尺寸和参数, 完成 PCB 设计相关练习, 完成实验报告。</p>
6	实验 6: 简单电路的 PCB 设计	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握 PCB 的设计方法。 2. 熟悉 PCB 布局及布线的基本操作。 3. 掌握 3DPCB 元件的导入方法。 	4	设计型	1	<p>教学方法:</p> <p>混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <p>完成实验 6 简单电路的 PCB 设计, 熟悉布局和布线的方法, 完成实验报告。</p>
7	实验 7: PCB 元件库及元件封装制作	<p>支撑课程目标 2、3</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 PCB 元件库编辑器的绘图环境。 2. 熟悉封装库编辑器工具栏的各项功能。 3. 掌握具体 PCB 元件库的设计与分类管理方法。 	4	设计型	1	<p>教学方法:</p> <p>混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务:</p> <p>完成实验 7 建立 PCB 元件封装库、自建元件封装, 完成实验报告。</p>

8	实验 8: 综合电路 设计	支撑课程目标 2、3 基本要求: 1. 进一步熟悉 PCB 设计过程。 2. 掌握集成库、原理图和 PCB 设计的方法。 3. 掌握将电路理论分析与 AD 软件设计相结合的方法。	4	综合型	1	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务: 完成实验 8 综合电路的 PCB 设计, 进一步熟悉 PCB 设计过程, 完成实验报告。
---	---------------------	---	---	-----	---	--

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

（一）考核方式

本课程采用实验报告考核和过程考核相结合的方式组织考核，课程成绩由四部分构成，实验报告占 40%，课堂表现占 20%，线上学习 20%，实验操作 20%。课程成绩参考权值如下：

总成绩分布	过程评价（平时成绩）60%			实验报告 40%
成绩来源	课堂表现 20%	线上学习 20%	实验操作 20%	实验报告 40%

（二）成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*60%+实验报告成绩*40%

2. 过程考核成绩评定

（1）课堂表现考核如下（占总成绩的 20%）

本课程把课堂表现纳入课程考核范围，占总成绩的 20%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，课堂表现积极，认真听讲，认真思考，互动表现优秀
良好（80-89）	按时出勤，能够认真听讲，认真思考，互动表现较优秀
中等（70-79）	按时出勤，较认真听讲，较认真思考，互动表现一般
及格（60-69）	按时出勤，课堂表现一般，不主动
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现差，不听讲，上课睡觉、玩游戏等

（2）线上学习考核如下（占总成绩的 20%）

本课程把线上学习情况纳入课程考核范围，线上学习情况占总成绩的 20%，考核等级参

考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（线上学习）评分标准
优秀（90-100）	积极参与，利用网络教学平台线上学习资源自主学习情况好
良好（80-89）	较积极参与，利用网络教学平台线上学习资源自主学习情况较好
中等（70-79）	较积极参与，利用网络平台线上学习资源自主学习情况一般
及格（60-69）	参与情况一般，利用网络平台线上学习资源自主学习情况一般
不及格（0-59）	不积极参与，没有利用网络平台线上学习资源自主学习

（3）实验操作考核如下（占总成绩的 20%）

本课程设置 8 个实验。每个实验提前 1 周布置给学生，要求学生通过课外利用网络平台进行实验预习，对实验内容进行分析和设计。教师在实验课上监督实验进行情况，老师对实验操作的中间过程和结果进行检查，并将检查结果作为实践考核成绩的依据。考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（实验操作）评分标准
优秀（90-100）	按时完成，实验内容步骤完成情况很好，操作认真，结果正确
良好（80-89）	按时完成，实验内容步骤完成情况较好，操作认真，结果正确
中等（70-79）	按时完成，实验内容步骤完成情况好，操作较认真，结果较正确
及格（60-69）	按时完成，实验内容步骤完成情况一般，操作较认真，结果有偏差
不及格（0-59）	不能按时完成，操作不认真，结果不正确

3. 期末考核成绩评定

实验期末考核形式为：实验报告（占总成绩的 40%）。

本课程实验结束时，要求每位学生提交一份实验报告，实验报告应由学生根据自己的实验完成过程来撰写，内容应包括：实验目的和要求、实验仪器和设备、实验内容与过程、实验结果与分析、心得与收获等部分组成。最终实验报告总成绩由 8 次实验报告成绩总和取平均值。实验报告评分标准如下：

标准 等级（分数）	实验报告评分标准
优秀（90-100）	实验报告格式规范，结构清晰，图表完备，论述清楚，能够对实验过程进行认真总结，心得体会内容详实。
良好（80-89）	实验报告格式规范，结构较清晰，图表完备，论述较清楚，能够对实验过程进行认真总结，心得体会内容较详实。
中等（70-79）	实验报告格式较规范，论述较清楚，图表较完备，能够对实验过程进行总结，心得体会内容一般。

及格 (60-69)	实验报告格式基本符合要求规范, 图表较完备, 实验过程总结与心得体会内容不详细。
不及格 (0-59)	不能按要求完成, 报告内容简单, 格式不规范

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	课堂表现	线上学习	实验操作	实验报告
课程目标 1	40%	40%	40%	40%
课程目标 2	40%	40%	30%	30%
课程目标 3	20%	20%	30%	30%

注: 期末考核的比例分配根据实际试卷情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	熟练掌握电子线路 CAD 软件的使用方法, 能够绘制完整的没有错误的电路原理图, 并能够熟练完成元器件选择与参数设计, 完成电路设计。追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感强。	熟练掌握电子线路 CAD 软件的使用方法, 能够绘制完整的没有错误的电路原理图, 能够完成元器件选择与参数设计, 完成电路设计。追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感较强。	能够绘制完整的电路原理图, 基本能完成元器件选择与参数设计, 完成电路设计。有追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。	没有熟练掌握电子线路 CAD 软件的使用方法, 不能完成电路设计。
课程目标 2	熟悉 PCB 设计环境, 熟练掌握元件封装的制作方法, 能够设计电路原理图所对应的印制板图, 能够对典型电路与系统进行设计。具有精益求精的大国工匠精神。	熟悉 PCB 设计环境, 掌握元件封装的制作方法, 能够设计电路原理图所对应的印制板图, 较能对电路与系统进行设计。精益求精的大国工匠精神较强。	熟悉 PCB 设计环境和元件封装的制作方法, 基本能够设计电路原理图所对应的印制板图。有精益求精的大国工匠精神。	没有熟练掌握 PCB 设计方法, 不能完成电路设计。
课程目标 3	熟练掌握硬件设计软件的应用, 能解	掌握硬件设计软件的应用, 能解决	基本掌握硬件设计软件的应用, 基	没有熟练掌握硬件设计

	决电子信息工程领域的工程问题，掌握工程管理原理、工程实施流程和基本的经济决策方法，致力实现我国EDA 软件的自主创新。科技报国的家国情怀和使命担当精神强。	电子信息工程领域的工程问题，了解工程管理原理、工程实施流程和基本的经济决策方法。科技报国的家国情怀和使命担当精神较强。	本能解决电子信息工程领域的工程问题，了解工程管理、流程和基本的经济决策方法。有科技报国的家国情怀。	软件的应用，不能应用解决相关工程问题。
--	---	---	---	---------------------

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后，根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈，以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈，在过程中根据学生学习情况，调整优化教学内容和方法，使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后，任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩，遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法，对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外，学院的教学指导委员会将指派专门的教师，依据《电子信息工程学院课程评价办法》，对本课程的达成情况进行评价，并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果，完善课程目标、课程对毕业要求支撑，改进教学内容、教学方法，以便更好地支撑学生毕业要求的达成。除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外，教师也要根据学院督导的检查情况，对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结，并加以改进。本课程为电子信息工程专业核心专业能力形成的重要环节，教学内容应随着学科的不断发展进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 徐志国. 电子线路 CAD 实验指导书. 自编, 2021.
- [2] 高敬鹏. Altium Designer 15 原理图与 PCB 设计教程. 机械工业出版社. 2016.
- [3] 潘永雄. 电子线路 CAD 实用教程——基于 Altium Designer 平台（第六版）. 西安电子科技大学出版社, 2016.
- [4] 黄智伟, 黄国玉. Altium Designer 原理图与 PCB 设计. 人民邮电出版社, 2015.
- [5] 徐志国. 电子线路 CAD. 金陵科技学院.
- [6] 金陵科技学院网络教学平台: <http://mooc1.chaoxing.com/course/200971872.html>.

[7] 21IC 电子网: <https://open.21ic.com/tag/Altium+Designer>.

制订人: 徐志国 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《单片机原理及应用》课程教学大纲

一、课程信息及开设依据

(一) 课程信息

课程英文名称	Principle and Application of MCU	学分	3	总学时	48
课程编码	0807515121	理论学时数	32	实践学时数	16
适用专业	信息工程	先修课程	电路与电子技术、C 语言程序设计等		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业 (<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input checked="" type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

《单片机原理及应用》课程是信息工程专业的专业任选课程，也是电子信息工程、电子科学与技术等电子信息类专业的选修课程之一。课程主要讲授单片机结构和基本原理、MCS-51 系列单片机及其指令系统、程序设计、单片机的定时与中断系统、单片机的 I/O 扩展及应用等内容。使学生获得单片机的基本理论、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、产品开发的能力，培养学生追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感，精益求精的大国工匠精神，科技报国的家国情怀和使命担当。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：掌握以 51 系列单片机为代表的单片机系统基本组成、工作原理、程序设计的基本方法，理解计算机软、硬件系统的基本组成和基本原理，具有追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。

课程目标 2：掌握单片机的存储器结构、I/O、定时计数、中断、串行通信以及单片机的接口技术等相关知识，掌握单片机应用系统设计和开发的基本方法，具有利用单片机进行电子信息系统设计和开发能力和精益求精的大国工匠精神。

课程目标 3：掌握单片机开发的软、硬件设计方法和仿真开发工具软件的应用，能结合掌握的单片机软硬件知识解决电子信息工程领域的复杂工程问题，具有科技报国的家国情怀

和使命担当。

课程目标 4: 能根据需要查阅并理解文献资料和手册, 使用单片机开发的设计和仿真开发工具进行设计和仿真, 具备较强的自主学习能力和主动探索独立思考的能力以及创新精神, 能理解系统的局限性。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3. 设计 / 开发解决方案: 能够综合运用理论和技术手段, 设计针对信息工程领域复杂工程问题的解决方案, 设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-2 能设计满足特定需求的信息系统应用程序, 完成软件需求分析、流程图设计和编写程序等。
课程目标 2	毕业要求 3. 设计 / 开发解决方案: 能够综合运用理论和技术手段, 设计针对信息工程领域复杂工程问题的解决方案, 设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-3 能针对信息工程领域复杂工程问题, 确定设计目标与任务, 完成具体的系统软硬件解决方案和实施工艺流程设计, 并体现创新意识。
课程目标 3	毕业要求 4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对信息工程领域复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-2 能够根据特定要求, 设计典型信息系统的实验方案, 并进行系统调试、数据测量与分析。
课程目标 4	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 对信息工程领域复杂工程问题, 进行预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5-2 掌握信息工程实践所需的设计、仿真等现代工程工具和信息技术工具的使用方法, 对典型信息系统进行仿真和设计, 并能理解其局限性。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及基本要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一部分 单片机基础知识概述	1.单片机概述。 2.数制及其转换。 3.有符号数的表示方法。 4.Proteus 应用简介。	支撑课程目标 1 基本要求: 1.了解单片机的基本知识、单片机的发展概况、单片机的特点及应用。	4	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务:

		2.掌握常用数制和编码。 3.掌握数据在计算机中的表示。		1.提前预习。 2.完成作业：掌握数制及其转换及有符号数的表示方法。
第二部分 MCS-51 单片机的 结构及原 理	1.MCS-51 单片机的结构。 2.MCS-51 的存储器结构。 3.单片机的复位、时钟与时序。 4.并行 I/O 口。	支撑课程目标 1 基本要求： 1.掌握单片机组成原理和内部结构框图，引脚电路。 2.掌握存储器配置与空间的分布。 3.掌握复位电路及功能、I/O 口结构原理。	4	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务： 1.提前预习。 2.完成作业：掌握结构、存储器结构及空间分布、时序和端口。 3.讨论：单片机的复位电路特点。
第三部分 单片机的 汇编语言 与程序设 计	1.汇编语言概述。 2. MCS-51 指令系统简介。 3.汇编语言的编程方法。	支撑课程目标 2, 3, 4 基本要求： 1.掌握指令系统的寻址方式。 2.掌握各类指令的使用方法。	2	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务： 1.提前预习。 2.完成作业：简单的汇编语言指令应用、寻址方式。 3.自学：登录网络教学平台查看课程资料。
第四部分 单片机的 C51 语言	1.C51 的程序结构。 2.C51 的数据结构。 3.C51 与汇编语言的混合编程。 4.C51 仿真开发环境。 5.C51 应用编程初步。	支撑课程目标 2, 3, 4 基本要求： 1.掌握 C51 指令系统的使用方法。 2.掌握编程的步骤、方法和技巧。 3.掌握数码管、键盘扫描原理及应用。	4	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务： 1.提前预习。 2.完成作业：C51 与汇编的区别，C51 的数据结构。 3.自学：C 语言相关资料。
第五部分 单片机的 中断系统	1.中断的概念。 2.中断控制系统。 3.中断处理。 4.中断的编程和应用举例。	支撑课程目标 1, 2, 4 基本要求： 1.掌握中断系统概念与响应中断的条件及响应过程。 2.掌握中断响应及中断处理过程，中断优先级。 3.掌握中断系统编程方法。	4	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务： 1.提前预习。 2.完成作业：掌握中断

				向量及中断处理过程。
第六部分 单片机的 定时/计数器	1.定时/计数器的结构与工作原理。 2.定时/计数器的控制。 3.定时/计数器的工作方式。 4.定时/计数器的编程和应用。	支撑课程目标 1, 2, 4 基本要求： 1.掌握定时/计数器的结构与工作原理。 2.掌握定时/计数器的控制和工作方式。 3.掌握定时/计数器的编程和应用。	4	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务： 1.提前预习。 2.完成作业： 掌握定时/计数器的结构与工作原理，编程和应用。 3.讨论：定时器的工作方式3。
第七部分 单片机的 串行口及 应用	1.串行通信概述。 2. MCS-51 的串行口控制器。 3.串行工作方式 0 及其应用。 4.串行工作方式 1 及其应用。 5.串行工作方式 2 及其应用。 6.串行工作方式 3 及其应用。	支撑课程目标 1, 2, 4 基本要求： 1.掌握串行通信基本知识。 2.掌握串行口的工作模式及应用。 3.掌握串行口的编程和应用。	4	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务： 1.提前预习。 2.完成作业：掌握串行口的编程和应用。 3.讨论：串口的初始化编程。
第八部分 单片机接 口技术	1.单片机的系统总线。 2.简单并行 I/O 口扩展。 3.可编程并行 I/O 口扩展。 4.D/A 转换与 DAC0832 应用。 5.A/D 转换与 ADC0809 应用。	支撑课程目标 2, 3, 4 基本要求： 1.掌握总线接口技术、并行扩展总线的方法。 2.掌握 A/D、D/A 转换的基本原理和接口方式。	4	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务： 1.提前预习。 2.讨论：总线接口技术、并行扩展总线的方法。
第九部分 单片机应用系统的 设计与开发	1.单片机系统的设计开发过程 2.单片机系统的可靠性技术	支撑课程目标 2, 3, 4 基本要求： 1.掌握单片机系统的设计开发过程。 2.了解单片机系统的可靠性技术。	2	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务： 1.提前预习。 2.讨论：单片机系统的设计开发过程。

(二) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
----	------	-------------	------	----	------	-----------

1	实验 1: 存储块清 零	支撑课程目标 1, 3 基本要求: 1.掌握单片机读写存储器的 方法。 2.掌握编程调试方法,完成 实验要求,提交报告。	2	设计 型	2	教学方法: 混合式教学、翻转课堂 等。 学生任务: 将指定的内存块内容 清零。
2	实验 2: 内存块移 动	支撑课程目标 1, 3 基本要求: 1. 掌握内存的移动方法。 2. 掌握编程调试方法,完成 实验要求,提交报告。	2	设计 型	2	教学方法: 混合式教学、翻转课堂 等。 学生任务: 将指定的内存块移动 到指定的位置。
3	实验 3: P1 口输入 输出	支撑课程目标 2, 3, 4 基本要求: 1. 掌握端口的使用方法,学 习延时子程序的编写和使 用。 2. 掌握软硬件调试方法,完 成实验要求,提交报告。	2	设计 型	2	教学方法: 混合式教学、翻转课堂 等。 学生任务: 利用 P1 口点亮发光二 极管。
4	实验 4: 计数器实 验	支撑课程目标 2, 3, 4 基本要求: 1. 8051 内部定时/计数器使 用方法。 2. 掌握软硬件调试方法,完 成实验要求,提交报告。	2	设计 型	2	教学方法: 混合式教学、翻转课堂 等。 学生任务: 按键计数,利用 LED 显 示计数值。
5	实验 5: 外部中断 实验	支撑课程目标 2, 3, 4 基本要求: 1. 掌握外部中断技术的基本 使用方法及编程方法。 2. 掌握软硬件调试方法,完 成实验要求,提交报告。	2	设计 型	2	教学方法: 混合式教学、翻转课堂 等。 学生任务: 按键代表中断,每按一 次 LED 状态取反。
6	实验 6: 定时器实 验	支撑课程目标 2, 3, 4 基本要求: 1. 掌握 8051 内部计数器的 使用和编程方法。 2. 掌握软硬件调试方法,完 成实验要求,提交报告。	2	综合 型	2	教学方法: 混合式教学、翻转课堂 等。 学生任务: 利用单片机定时器控 制 LED 定时闪烁。

7	实验 7: A/D 转换 实验	支撑课程目标 2, 3, 4 基本要求: 1. 掌握 A/D 转换与单片机的接口方法及编程方法。 2. 掌握软硬件调试方法, 完成实验要求, 提交报告。	2	综合型	2	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务: 输入模拟量利用 LED 显示 AD 转换值。
8	实验 8: 八段数码 管显示	支撑课程目标 2, 3, 4 基本要求: 1. 掌握数码管动态显示的原理。 2. 掌握软硬件调试方法, 完成实验要求, 提交报告。	2	综合型	2	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务: 数码管动态显示不同数字。

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 课程考核

本课程采用期末考核和过程考核相结合的方式组织考核，课程成绩由五部分构成，期末考试占 60%，课堂表现占 10%，作业占 10%，线上学习 10%，实验 10%。课程成绩参考权重如下：

总成绩分布	过程评价 40%				期末考核 60%
成绩来源	课堂表现 10%	作业 10%	线上学习 10%	实验 10%	试卷 60%

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=平时成绩*40%+期末成绩*60%

2. 平时成绩评定

平时成绩（100%）=课堂表现（25%）+作业（25%）+线上学习（25%）+实验（25%）

（1）课堂表现考核如下（占平时总成绩的 25%）

本课程把课堂表现纳入课程考核范围，占总成绩的 10%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，课堂表现积极，认真听讲，认真思考，互动表现优秀
良好（80-89）	按时出勤，能够认真听讲，认真思考，互动表现较优秀
中等（70-79）	按时出勤，较认真听讲，较认真思考，互动表现一般

及格（60-69）	按时出勤，课堂表现一般，不主动
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现差，不听讲，上课睡觉、玩游戏等

（2）作业考核如下（占平时总成绩的 25%）

本课程把作业纳入课程考核范围，作业占总成绩的 10%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（作业）评分标准
优秀（90-100）	按时完成，书写认真，字迹清晰，要点准确，内容充实
良好（80-89）	按时完成，书写认真，字迹清晰，要点较准确，内容较充实
中等（70-79）	按时完成，书写较认真，字迹较清晰，要点较准确，内容较充实
及格（60-69）	按时完成，书写较认真，字迹潦草，要点模糊，内容简单
不及格（0-59）	不按时完成，书写不认真，抄袭，内容不全

（3）线上学习考核如下（占平时总成绩的 25%）

本课程把线上学习情况纳入课程考核范围，线上学习情况占总成绩的 10%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（线上学习）评分标准
优秀（90-100）	积极参与，利用网络教学平台线上学习资源自主学习情况好
良好（80-89）	较积极参与，利用网络教学平台线上学习资源自主学习情况较好
中等（70-79）	较积极参与，利用网络平台线上学习资源自主学习情况一般
及格（60-69）	参与情况一般，利用网络平台线上学习资源自主学习情况一般
不及格（0-59）	不积极参与，没有利用网络平台线上学习资源自主学习

（4）实验考核如下（占平时总成绩的 25%）

本课程设置 8 个实验。每个实验提前 1 周布置给学生，要求学生通过课外进行实验预习，对实验内容进行分析和设计。教师在实验课上监督实验进行情况，同组学生进行必要的讨论，老师对实验的中间过程和结果进行检查，并将检查结果作为实践考核成绩的依据。

实验成绩=课堂表现 20%+实验操作 40%+实验报告 40%

实验考核详细标准见《单片机原理及应用》实验教学大纲。

3.期末成绩评定

期末考试主要考察学生对 51 单片机系统基本概念和知识点的掌握情况，重点考核 51 单片机基本组成、工作原理、程序设计的基本方法以及单片机的存储器结构、I/O、定时计数、中断、串行通信等相关知识理解与运用；方式为闭卷考试。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	课堂表现	作业完成情况	实验成绩	
课程目标 1	30%	20%	30%	25%
课程目标 2	30%	30%	20%	40%
课程目标 3	20%	30%	30%	20%
课程目标 4	20%	20%	20%	15%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	熟练掌握以 51 系列单片机为代表的单片机系统基本组成、工作原理、程序设计的基本方法，理解计算机软、硬件系统的基本组成和基本原理，具有追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。	较好地掌握单片机系统基本组成、工作原理、程序设计的基本方法，较能理解计算机软、硬件系统的基本组成和基本原理，具有追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。	基本掌握单片机系统基本组成、工作原理、程序设计的基本方法，基本能理解软、硬件系统的组成和基本原理，有追求真理、勇攀科学高峰的意识。	未掌握单片机系统基本组成、工作原理、程序设计的基本方法及软、硬件系统的组成和原理，追求真理、勇攀科学高峰的意识不强。
课程目标 2	熟练掌握单片机的存储器结构、I/O、定时计数、中断、串行通信以及单片机的接口技术等相关知识，熟练掌握单片机应用系统设计和开发的基本方法，具有利用单片机进行电子信息系统设计和开发能力和精益求精的大国工匠精神。	较好掌握单片机的存储器结构、I/O、定时计数、中断、串行通信以及单片机的接口技术等相关知识，较好掌握单片机应用系统设计和开发的基本方法，具有电子信息系统设计和开发能力和精益求精的大国工匠精神。	基本掌握单片机的接口技术等相关知识，基本掌握单片机应用系统设计和开发的基本方法，基本具有电子信息系统设计和开发能力和精益求精的大国工匠精神意识。	未掌握单片机的接口技术等相关知识和应用系统设计和开发的基本方法，系统设计和开发能力和精益求精的意识不强。

课程目标 3	熟练掌握单片机开发的软、硬件设计方法和仿真开发工具软件的应用,能结合掌握的单片机软硬件知识解决电子信息工程领域的复杂工程问题,具有科技报国的家国情怀和使命担当。	较好地掌握单片机开发的软、硬件设计方法和仿真工具的应用,较能结合单片机软硬件知识解决电子信息工程领域的复杂工程问题,有科技报国的家国情怀和使命担当。	基本掌握单片机软、硬件设计方法和仿真工具的应用,基本能结合软硬件知识解决电子信息工程领域的复杂工程问题,有科技报国的意识。	未掌握单片机软、硬件设计方法和仿真工具的应用,结合软硬件知识解决电子信息工程领域的工程问题能力不强。
课程目标 4	能根据需要查阅并理解文献资料和手册,能熟练使用单片机设计和仿真开发工具进行系统设计,具备较强的自主学习能力和主动探索独立思考的能力以及创新精神,能理解系统的局限性。	较能根据需要查阅并理解文献资料和手册,能使用单片机设计和仿真开发工具进行系统设计,有自主学习能力和主动探索独立思考的能力以及创新精神,能理解系统的局限性。	能根据需要查阅并理解文献资料和手册,能使用单片机设计和仿真开发工具进行系统设计,有自主学习和主动探索能力及创新精神,能理解系统的局限性。	根据需要查阅并理解文献资料和手册能力弱,使用单片机设计和仿真开发工具进行系统设计能力不足,自主学习和主动探索及创新精神不足。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩,遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外,学院的教学指导委员会将指派专门的教师,依据《电子信息工程学院课程评价办法》,对本课程的达成情况进行评价,并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果,完善课程目标、课程对毕业要求支撑,改进教学内容、教学方法,以便更好地支撑学生毕业要求的达成。除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导检查的情况,对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。本课程为电子信息工程专业核心专业能力形成的重要环节,教学内容应随着学科的不断发

七、教材及主要参考书目

- [1] 林立、张俊亮. 单片机原理及应用——基于 Proteus 和 Keil C (第 4 版). 电子工业出版社, 2016.
- [2] 李朝青. 单片机原理与接口技术(第四版). 北京航空航天大学出版社.2013.
- [3] 徐爱钧. 《单片机原理与应用--基于 Proteus 虚拟仿真技术》(第 2 版). 机械工业出版社,2016.
- [4] 周国运. 单片机原理及应用教程 (C 语言版). 中国水利水电出版社,2015.
- [5] 网络课程: 徐志国.单片机原理及应用.金陵科技学院
金陵科技学院网络教学平台: <http://mooc1.chaoxing.com/course/200971746.html>
- [6] 网络课程: 张毅刚. 单片机原理及应用.哈尔滨工业大学
中国大学 MOOC: <http://www.icourse163.org/course/HIT-353001>
- [7] 网络课程: 范力旻. 单片机原理及应用.常州工学院.
中国大学 MOOC: <http://www.icourse163.org/course/CZU-1001753282>
- [8] 网络课程: 鲍佳. 单片机原理及应用.浙江理工大学
学堂在线: <https://next.xuetangx.com/course/ZSTU08091000936/1075721>

制订人: 徐志国 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《C++程序设计》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	C++ Programming	学分	3	总学时	48
课程编码	0807315020	理论学时数	32	实践学时数	16
适用专业	信息工程	先修课程	C 语言程序设计		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业(<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input checked="" type="checkbox"/> 任选) <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

随着新一代电子信息技术的发展,从事信息工程的专业技术人员具备扎实的软件编程能力,分析和解决问题能力。本课程作为信息工程专业的一门专业必修课程,通过本课程的学习,使学生深刻理解面向对象的核心思想,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,具备坚实的理论基础、创新的思维、较强的工程实践能力与工匠精神;具备解决信息工程及相关领域的复杂工程问题的能力,为后续课程的学习以及工程实践应用打下坚实基础。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程,学习者应:

课程目标 1: 通过学习基本 C++ 程序结构、类和对象、继承和派生等重要理论以及常用基本算法,掌握面向对象程序设计的思想和方法,具备软件开发的能力。

课程目标 2: 通过程序设计与调试的实践过程,具备坚实的理论基础与精益求精的工匠精神。

课程目标 3: 通过项目设计与实施,具备项目工程实施及管理能力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
------	---------	------------

课程目标 1	毕业要求 3： 设计 / 开发解决方案： 能够综合运用理论和技术手段，设计针对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统。	3-2 能够设计满足特定需求的信息系统应用程序，完成软件需求分析、流程图设计和编写程序等。
课程目标 2	毕业要求 5. 使用现代工具： 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题，进行预测与模拟，并能够理解其局限性。	5-2 掌握信息工程实践所需的设计、仿真等现代工程工具和信息技术工具的使用方法，对典型信息系统进行仿真和设计，并能理解其局限性。
课程目标 3	毕业要求 11. 项目管理： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11-1 掌握信息工程项目管理涉及的工程管理原理、工程实施流程和基本的经济决策方法。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

章节或知识模块	教学内容	支撑课程目标及基本要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一部分 C++基础	1. C++语言概念，C 与 C++ 之间的关系； 2. C++程序结构，简单的 C++程序开发；基本数据类型与输入输出； 3. 基于 VC++6.0 编译环境，完成代码编写及调试。	支撑课程目标：1, 2 基本要求： 1.了解 C++语言概念，C 与 C++之间的关系； 2. 掌握 C++程序结构、简单的 C++程序开发以及基本数据类型与输入输出； 3. 基于 VC++6.0 编译环境，完成代码编写及调试。	2	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务： 了解 C++语言概念的基本概念、C 与 C++ 之间的关系；掌握 C++程序结构；基于 VC++6.0 编译环境，能够完成代码编写及调试。
第二部分 函数	1. 函数原型和函数定义； 2. 内联函数，重载函数，默认的参数的函数； 3. 引用及声明方法，引用作为函数参数，返回引用的函数。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 掌握函数原型和函数定义方法； 2.理解并掌握内联函数，重载函数，带默认参数的函数的原理及作用； 3.掌握引用的定义、声明方法及其应用。	4	教学方法： 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务：掌握函数原型和函数定义方法，重载函数、带默认参数的函数的以及引用的定义与用法。

第三部分 类和对象	<ol style="list-style-type: none"> 1. 类的定义; 2. 对象以及类的成员函数; 3. 程序实例; 4. UML 图形标识。 	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.理解并掌握类的定义; 2.掌握对象以及类的成员函数的定义及用法; 3.了解 UML 图形标识。 	4	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 掌握类、对象、成员函数以及数据成员的定义及应用。</p>
第四部分 构造函数和析构函数	<ol style="list-style-type: none"> 1. 构造函数的定义及使用; 2. 复制构造函数的定义及使用; 3. 析构函数的定义及使用; 4. 程序实例 	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握构造函数的定义及使用; 2.理解并掌握复制构造函数的定义及该函数在哪些情况下被调用; 3. 掌握析构函数的定义及使用。 	4	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 掌握构造函数、复制构造函数、析构函数的定义及特点及应用。</p>
第五部分 数据的共享与保护	<ol style="list-style-type: none"> 1. 标识符的作用域与可见性; 2. 对象的生存周期; 3. 类的静态成员与友元; 4. 数据共享的保护; 5. 多文件结构 	<p>支撑课程目标 1, 2, 3</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.理解标识符的作用域与可见性; 2.理解对象的生存周期; 3.掌握类的静态成员与友元、.数据共享的保护; 4.掌握多文件结构的编程方法。 	4	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 基于类的静态成员与友元、数据共享的保护等机制的程序设计。</p>
第六部分 继承与派生	<ol style="list-style-type: none"> 1. 类的继承与派生; 2. 访问控制; 3. 派生类的构造和析构函数; 4. 程序实例。 	<p>支撑课程目标 1, 2, 3</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.掌握类的继承与派生方法和三种访问控制方式; 2.掌握派生类的构造和析构函数的执行顺序。 	4	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 掌握继承与派生方法、三种访问控制方式、构造和析构函数的执行顺序。</p>
第七部分 多态性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 多态性概述; 2. 运算符重载; 3. 虚函数与纯虚函数; 4. 程序实例。 	<p>支撑课程目标 1, 2, 3</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.理解多态性的概念以及 C++ 中多态性的表现形式; 2.掌握两种运算符重载方法; 3.理解虚函数与纯虚数。 	4	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 掌握两种运算符重载方法: 重载成为类的成员函数、重载成为非成员函数。</p>

第八部分 模板	1. 函数模板; 2. 类模板; 3. 排序与查找; 4. 程序实例	支撑课程目标 1, 2 基本要求: 1. 掌握函数模板、类模板的概念及应用; 2. 基于模板的概念, 完成排序与查找的编程实例。	2	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务: 掌握函数模板、类模板的概念及应用。
第九部分 流类库与 输入输出	1. I/O 流的概念及流类库结构; 2. 输入流、输出流; 3. 程序实例。	支撑课程目标 1, 2, 3 基本要求: 1. 理解 I/O 流的概念及流类库结构; 2. 掌握数据的输入 cin 和输出 cout, 文件流及其相关类, 文件的打开与关闭, 文件的读写操作。	2	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务: 掌握数据的输入 cin 和输出 cout, 文件流及其相关类, 文件的打开与关闭, 文件的读写操作。
第十部分 异常处理	1. 异常处理的基本思想; 2. C++异常处理的实现; 3. 程序实例。	支撑课程目标 1, 2, 3 基本要求: 1. 理解异常处理的基本思想; 2. 掌握 C++异常处理的实现方法	2	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务: 理解异常处理的基本思想; 掌握 C++异常处理的实现方法。

(二) 课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	C++基础程序设计	支撑课程目标 1, 2 基本要求: 1. 了解 C++语言概念, C 与 C++之间的关系; 2. 掌握 C++程序结构、简单的 C++程序开发以及基本数据类型与输入输出; 3. 基于 VC++6.0 编译环境, 完成代码编写及调试。	2	设计型	1	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务: 熟练掌握 Visual C++6.0 的开发环境、学会使用 Visual C++6.0 开发环境中的 Debug 调试功能、熟练掌握 Visual C++程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。

2	类与对象	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握类和对象的概念、定义方法、成员函数的实现与调用方法; 2. 掌握类与对象的程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。 	2	设计型	1	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 掌握类和对象的概念、定义方法、成员函数的实现与调用方法; 完成基于类与对象的程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。</p>
3	静态成员与友元	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握类中静态成员的定义、初始化方法、静态数据成员和静态函数成员的访问和使用; 2. 掌握友元函数的定义和使用, 友元类的使用方法。 3. 完成程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。 	2	设计型	1	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 掌握类中静态成员的定义、初始化方法、静态数据成员和静态函数成员的访问和使用; 掌握友元函数的定义和使用, 友元类的使用方法; 完成相关程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。</p>
4	继承与派生	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握利用单继承和多重继承的方式定义派生类的方法; 2. 理解在各种继承方式下构造函数和析构函数的执行顺序。 3. 完成程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。 	2	设计型	1	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 掌握利用单继承和多重继承的方式定义派生类的方法; 理解在各种继承方式下构造函数和析构函数的执行顺序; 完成程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。</p>
5	多态性	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握虚函数的定义方法, 以及在实现多态性中的作用; 2. 完成程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。 	2	设计型	1	<p>教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。</p> <p>学生任务: 掌握虚函数的定义方法, 以及在实现多态性中的作用; 完成程序编</p>

						写,记录程序运行结果、撰写实验报告。
6	模板	支撑课程目标 1, 2 基本要求: 1. 掌握模板、函数模板、类模板的简单使用方法; 2. 完成程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。	2	设计型	1	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务: 掌握模板、函数模板、类模板的简单使用方法; 完成程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。
7	C++的 I/O 系统	支撑课程目标 1, 2, 3 基本要求: 1. 熟悉流类库中常用的类及其成员函数的用法以及标准输入输出及格式控制; 2. 完成程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。	2	设计型	1	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务: 熟悉流类库中常用的类及其成员函数的用法以及标准输入输出及格式控制; 完成程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。
8	异常处理	支撑课程目标 1, 2, 3 基本要求: 1. 正确理解 C++的异常处理机制、学习异常处理的声明和执行过程; 2. 完成程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。	2	设计型	1	教学方法: 混合式教学、翻转课堂等。 学生任务: 正确理解 C++的异常处理机制、学习异常处理的声明和执行过程; 完成程序编写, 记录程序运行结果、撰写实验报告。

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程为专业任选课程，课程考核方式分为过程考核和期末考核。过程考核包括课堂表现、课程作业和课程实践；期末考核为闭卷考核。

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*40%+期末考核成绩*60%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩（100%）=课堂表现（15%）+课程作业（25%）+课程实践（50%）

成绩评定方式：

（1）课堂表现：主要考察学生在课堂表现情况（是否积极参与），思考情况（是否认真思考课堂上任课教师提出的问题），互动表现情况（是否积极互动），工匠精神（代码书写是否整洁、规范）等方面进行综合评价。

（2）课程作业：主要考察学生课上学习内容掌握情况与实际应用情况。

（3）课程实践：主要针对学生程序编写、记录程序运行结果、撰写实验报告等情况进行综合评价。

以上成绩由任课教师根据日常记录情况进行综合评定。

3. 期末考核成绩评定

期末考核主要考察学生对本课程基本概念、基本理论和具体分析方法的理解与运用等；方式为闭卷考试；要求学生掌握基本概念、基本理论，运用具体分析方法解决相关问题。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	课堂表现	课程作业	课程实践	
课程目标 1	40%	20%	20%	40%
课程目标 2	30%	40%	40%	40%
课程目标 3	30%	40%	40%	20%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

（四）课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够熟练掌握基本 C++ 程序结构、类和对象、继承和派生等重要理论以及常用基本算法，熟练掌握面向	能够较熟练掌握基本 C++ 程序结构、类和对象、继承和派生等重要理论以及常用基本算法，较熟练掌	能够掌握基本 C++ 程序结构、类和对象、继承和派生等重要理论以及常用基本算法，掌握面向对象程	能够简单掌握基本 C++ 程序结构、类和对象、继承和派生等重要理论以及常用基本算

	对象程序设计的思想和方法,具备软件开发的能力。	握面向对象程序设计的思想和方法,具备软件开发的能力。	序设计的思想和方法,基本具备软件开发的能力。	对象程序设计的思想和方法,不具备软件开发的能力。
课程目标 2	能够熟练掌握程序的设计与调试,代码规范简洁。	能够较熟练掌握程序的设计与调试,代码较为规范	能够掌握程序的设计与调试,代码规范程度一般。	能够掌握简单程序的设计与调试,代码不规范。
课程目标 3	能够主动独立完成实践报告,报告格式规范,内容详实完整,图文并茂。	能够主动独立完成实践报告,报告格式规范,内容较为详实完整。	能够完成实践报告,报告格式基本符合规范,内容基本反映课程实践过程和结果。	未能按时完成实践报告,报告格式明显不符合规范,内容过于简单。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师应遵循学院教学工作委员会通过的课程达成评价机制和评价方法,对本课程的课程目标达成进行评价,出具课程达成评价报告,并报学院教学督导委员会审核。教师根据评价结果,撰写授课总结和改进计划,完善课程目标及考核方式,改进教学方法,优化教学内容,以便更好地支撑毕业要求的达成。

七、教材及主要参考书目

- [1] 郑莉,董渊,何江舟著. C++语言程序设计(第5版).北京:清华大学出版社,2020.
- [2] C++语言程序设计实验指导书(自编),金陵科技学院.
- [3] 赵嫔姣. 金陵科技学院网络教学平台——C++程序设计.
- [4] 网络课程:高枚. C/C++程序设计. 同济大学.

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/TONGJI-1205704804>

制订人: 赵嫔姣 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《电子工艺实习（劳动）》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

（一）课程信息

英文课程名称	Electronic Process Practice (Labor)	学分	2	总学时	32
课程编码	0807915102	理论学分数	0	实践学时数	32
适用专业	信息工程	先修课程	电路与电子技术		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input type="checkbox"/> 专业（ <input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选） <input checked="" type="checkbox"/> 实践环节				

（二）课程简介

《电子工艺实习（劳动）》是一门重要的基础实践课程，学生自己动手劳动制作一款电子产品。要求学生掌握电子器件的识别、检测、焊接、组装等基本工艺和操作技能，掌握小型电子设备的调试技能以及电子线路故障排除技能。本课程将基本技能训练、基本工艺知识和创新启蒙有机结合，培养学生的动手能力与创新能力，使学生在劳动实践中学习新知识、新技能、新方法，为专业基础课和专业课程的学习建立初步的感性认识，并提高工程实践能力，树立踏实严谨的工作作风和精益求精的工匠精神。

二、课程目标

（一）具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：掌握常用电子元件的作用与识别方法，了解常用元件的主要技术参数，掌握手工焊接步骤与焊接技术要领，掌握电子产品电路的装配工艺与调试方法，能在实习中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

课程目标 2：掌握电路原理图识别的方法，能够使用合适的测试工具或软硬件开发平台对小型电子产品进行分析和验证功能，并能进行系统调试、数据测量与分析。

课程目标 3：能够通过小型电子产品的焊接与调试，理解工程实践和环境保护之间的关系，能够合理评价信息领域复杂工程问题解决方案对环境和可持续发展的影响。能够遵守工程职业道德和行为规范，具备安全用电意识及劳动纪律观念等良好的劳动与职业素养。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3. 设计 / 开发解决方案: 能够综合运用理论和技术手段, 设计针对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题的解决方案, 设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-3 能针对信息工程领域复杂工程问题, 确定设计目标与任务, 完成具体的系统软硬件解决方案和实施工艺流程设计, 并体现创新意识。
课程目标 2	毕业要求 4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	4-4 能够实施复杂工程问题的实验方案并解决实验中出现的的问题, 对实验数据和实验结果进行分析解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。
课程目标 3	毕业要求 6. 工程与社会: 能够基于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信息工程领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	6-3 能够合理分析和评价信息工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响, 并理解应承担的责任。
	毕业要求 8. 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	8-2 理解信息工程领域工程师的责任, 能够在信息工程实践中遵守工程职业道德和行为规范, 履行电子工程师的社会责任。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及能力要求	学时分配	教学方式	每组人数	教学方法与学生任务

1	组装、焊接“贴片元件焊接练习板”、“单片机开发板”	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能够熟练进行元器件识别; 2. 能正确使用焊接工具以及电子测量工具; 3. 掌握小型电子产品装配、调试能力。 4. 具备精益求精的工匠精神, 对材料节约利用的环境意识, 安全用电的劳动纪律观念等。 	20	综合型	1	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务: 1. 进行元器件识别, 性能简易测试、筛选, 装配、焊接元件; 2. 完成劳动实训场所的卫生清扫和工具整理等劳动。</p>
2	调试、性能测试	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握电路原理图识别的方法。 2. 掌握电子产品调试与性能测试的方法; 3. 掌握利用开发平台进行电子信息产品设计、分析、验证的方法。 4. 具备精益求精的工匠精神, 分析问题和解决问题的科学思维能力, 对材料节约利用的环境意识, 安全用电的劳动纪律观念等。 	8	综合型	1	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务: 1. 识别电路原理图, 并能利用开发平台对电路性能进行测试, 调试、验证功能。 2. 完成劳动实训场所的卫生清扫和工具整理等劳动。</p>
3	资料查阅、总结、撰写报告	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 通过实习锻炼, 了解信息工程领域工程实践的发展状况; 2. 了解工程职业道德和行为规范, 及对环境的影响, 履行电子工程师的社会责任。 3. 具备团结互助精神, 树立踏实严谨的工作作风和精益求精的工匠精神。 	4	综合型	1	<p>教学方法: 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务: 查阅实习资料, 总结实习收获, 理解实习劳动精神, 撰写实习报告。</p>

注: 实验类型: 演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 课程考核

本课程考核主要包括: 平时表现、实践操作、功能验收、实习报告等 4 个环节综合评定

方式。

实习成绩参考权值如下：

总成绩分布	实习过程评价 60%			课程报告 40%
成绩来源/占比	平时表现 20%	实践操作 20%	功能验收 20%	实习报告 40%

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*60%+期末考核成绩*40%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩（100%）=（平时表现*20%+实践操作*40%+功能验收*20%）/0.6

在实习组织实施过程中，对学生的实习过程中的平时表现、实践操作情况及电子产品功能验收情况进行综合评价。

(1) 平时表现考核如下（占总成绩的 20%）

要求学生按时出勤，积极完成实习各项任务，同学间发扬团队精神，团结互助，积极与老师互动交流。教师在监督每个学生实习的进行情况，同学之间进行必要的讨论和互助，老师要对实习的中间过程和组装的效果进行检查，并对相应的问题提问，将检查结果和学生回答情况作为实习表现考核成绩的依据。

标准 等级（分数）	过程评价（实习表现）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，态度积极，互动好，圆满完成实习的各项任务。
良好（80-89）	按时出勤，态度积极，互动较好，较圆满完成实习的各项任务。
中等（70-79）	按时出勤，态度较积极，互动较好，完成实习的各项任务。
及格（60-69）	按时出勤，态度一般，互动一般，基本完成实习的各项任务。
不及格（0-59）	不按时出勤，实习表现不积极，不能按要求完成任务。

(2) 实践操作考核如下（占总成绩的 20%）

要求学生完成电子元器件检查、组装、焊接和调试，对系统功能进行详细测试与调试，解决测试过程中发现的问题，教师对学生焊接质量、测试与调试能力等进行检查，将检查结果作为实践操作考核成绩的依据。

标准 等级（分数）	过程评价（实践操作）评分标准
--------------	----------------

优秀（90-100）	元器件安装规整，焊接质量好，测试与调试能力强。
良好（80-89）	元器件安装规整，焊接质量好，测试与调试能力较强。
中等（70-79）	元器件安装较规整，焊接质量较好，测试与调试能力一般。
及格（60-69）	元器件安装基本规整，焊接质量一般，测试与调试能力一般。
不及格（0-59）	不能按要求完成，焊接质量差，不能独立完成测试与调试。

（3）功能验收考核如下（占总成绩的 20%）

要求学生完成对完成组装和焊接、调试的电子产品进行功能演示并能够回答教师所提出问题，教师根据学生成果验收及问题回答情况作为考核成绩依据。

标准 等级（分数）	过程评价（功能验收）评分标准
优秀（90-100）	功能测试效果好，达到要求，回答问题准确，圆满完成实习任务。
良好（80-89）	功能测试效果较好，达到要求，回答问题准确，完成实习任务较好。
中等（70-79）	功能测试效果一般好，达到要求，回答问题较准确，完成实习任务。
及格（60-69）	功能测试效果一般，基本达到要求，回答问题一般，基本完成实习任务。
不及格（0-59）	功能未实现，不能正确回答问题，实习任务没完成。

3. 期末考核成绩评定

期末考核形式为：实习报告（占总成绩的 40%）。

在实习结束后，根据学生的实习报告评价学生的成绩。学生实习报告的成绩按照以下标准考核评定：

项目 等级（分数）	实习报告（40%）
优秀（90-100）	5000 字以上，格式规范；有清晰的实习目的，实习过程，实习内容详实完整，总结分析透彻，感想体会深刻。报告逻辑性强，文字简洁流畅。
良好（80-89）	4500 字以上，格式较规范，有较清晰的实习目的，实习过程，实习内容完整，总结分析较透彻，感想体会深刻。报告逻辑性强，文字简洁流畅。
中等（70-79）	4000 字以上，格式较规范，有较清晰的实习目的，实习过程，实习内容较完整，总结分析一般，有一定的感想体会，报告有一定逻辑性，文字流畅。

及格（60-69）	3500 字以上，格式基本规范；有一定的实习目的，实习过程描述，实习内容基本完整，总结分析一般，有一定的感想体会，报告有一定逻辑性，文字基本流畅。
不及格（0-59）	字数不足，格式问题较大；实习目的、实习过程描述不清，实习内容不完整，总结分析学习方法撰写不全。报告无逻辑性，文字不流畅。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	平时表现	实践操作	功能验收	
课程目标 1	40%	60%	20%	20%
课程目标 2	40%	20%	60%	20%
课程目标 3	20%	20%	20%	60%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

（四）课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够熟练掌握常用电子元件的识别方法，熟练掌握手工焊接步骤与焊接技术要领，熟练掌握电子产品电路的装配工艺与调试方法，能在实习中主动考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。积极主动完成各项劳动实践任务。	能够较熟练掌握常用电子元件的识别方法，较熟练掌握手工焊接步骤与焊接技术要领，较熟练掌握电子产品电路的装配工艺与调试方法，能在实习中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。自觉完成各项劳动实践任务。	能够在教师的指导下掌握常用电子元件的识别方法，掌握手工焊接步骤与焊接技术要领，掌握电子产品电路的装配工艺与调试方法，能在实习中适当考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。能够在教师督促下完成各项劳动实践任务。	能够简单掌握常用电子元件的识别方法，简单掌握手工焊接步骤与焊接技术要领，简单掌握电子产品电路的装配工艺与调试方法，但是未能在实习中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，未能按时完成各项劳动实践任务。
课程目标 2	能够熟练掌握电路原理图识别的方法，能够熟练使用测试工具或硬件开发平台对	能够较熟练掌握电路原理图识别的方法，能够较熟练使用测试工具或硬件开发平	能够在教师的指导下掌握电路原理图识别的方法，能够使用测试工具或硬件开发	能够简单掌握电路原理图识别的方法，能够简单使用测试工具或硬件开发平台对

	焊接电子电路进行分析和验证功能,并能熟练地进行系统调试、数据测量与分析。	平台对焊接电子电路进行分析和验证功能,并能较熟练地进行系统调试、数据测量与分析。	平台对焊接电子电路进行分析和验证功能,并能进行系统调试、数据测量与分析。	焊接电子电路进行分析和验证功能,能简单进行系统调试、数据测量与分析,但是未能按时完成各项劳动实践任务。
课程目标 3	能够通过小型电子产品的焊接与调试,很好地理解工程实践和环境保护之间的关系,能够合理评价信息领域复杂工程问题解决方案对环境和可持续发展的影响。能够自觉遵守工程职业道德和行为规范,具备安全用电意识及劳动纪律观念等良好的劳动与职业素养。	能够通过小型电子产品的焊接与调试,较好地理解工程实践和环境保护之间的关系,能够较合理地评价信息领域复杂工程问题解决方案对环境和可持续发展的影响。能够遵守工程职业道德和行为规范,具备一定的安全用电意识及劳动纪律观念等良好的劳动与职业素养。	能够通过小型电子产品的焊接与调试,基本理解工程实践和环境保护之间的关系,能够基本合理地评价信息领域复杂工程问题解决方案对环境和可持续发展的影响。能够遵守工程职业道德和行为规范,基本具备安全用电意识及劳动纪律观念等良好的劳动与职业素养。	能够通过小型电子产品的焊接与调试,未能理解工程实践和环境保护之间的关系,不能合理评价信息领域复杂工程问题解决方案对环境和可持续发展的影响。不能够自觉遵守工程职业道德和行为规范,不具备安全用电意识及劳动纪律观念等良好的劳动与职业素养。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,实习指导教师根据学生的实习报告、实习过程表现以及实习目标达成的学生自我评估结果进行分析。学院教学工作指导委员会对实习指导教师的课程教学目标达成情况的分析材料进行审核。教师应根据达成情况计算、分析结果,改进相应教学方法、内容、考核等环节,以便学生更好地达到毕业要求的能力。

除了学院教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于实习教学实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

七、教材及主要参考书目

- [1] 电子工艺实习指导书, 自编.
- [2] 罗辑. 电子工艺实习教程(第2版). 重庆大学出版社, 2018年.
- [3] 王天曦, 王豫明, 杨兴华. 电子工艺实习. 电子工业出版社, 2013年.
- [4] 电子信息产业网: <http://www.cena.com.cn/>
- [5] 中国电子信息产业发展研究院: <https://www.ccidgroup.com/>
- [6] 电子工程网: <http://www.eechina.com/>

制订人: 严慧 (修订日期: 2022年3月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022年3月)

《专业实习》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Professional Practice	学分	4	总学时	64
课程编码	0807915009	理论学时数	0	实践学时数	64
适用专业	信息工程	先修课程	全部专业课程		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input type="checkbox"/> 专业 (<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input checked="" type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

专业实习是本科学生培养中一个十分重要的实践教学环节,其目的是培养学生综合运用所学专业分析问题、解决问题的能力,是前期所学知识的一次全面综合训练。使学生理论与实践紧密结合、消化巩固所学知识、掌握所学专业的基本理论和基本技能,熟悉企业单位现状,面向实践、拓宽视野、增强动手能力和社会适应能力。把学生培养成为具有较高的思想政治素质,专业理论基础扎实、实践技能较强、能较好胜任有关专业业务的应用型人才。

通过专业实习,学生了解社会、接触生产实际、建立理论与实践相结合的专业意识和素养,认识专业领域相关实践活动对于社会、环境和可持续发展影响,理解复杂信息行业产品设计、开发、生产、维护中的多学科团队合作的意义和作用,理解工程项目实施过程中的管理与经济因素。不仅可以加深学生对课堂所学知识的理解和掌握,还可以培养学生的创新精神、激发学习兴趣、树立终身学习意识,为毕业后适应工作需要奠定很好的基础,在实现本专业大学生培养目标中占有重要地位。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过本课程的实习训练,学习者应:

课程目标 1: 了解实习单位的基本情况、相关行业和技术的发展方向与趋势、生产工艺过程、产业政策,熟悉产品开发中涉及到的技术标准、知识产权及相关法律法规。

课程目标 2: 通过实习过程中所接触到的各种信息系统和产品,能够正确分析和评价信

息工程领域的工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，具有应承担的责任意识。

课程目标 3: 了解在工程实践过程中解决综合性问题、复杂问题时团队人员工作分配的基本原则，团队中个体、团队成员以及负责人的角色的含义和关系。

课程目标 4: 理解工程实践过程中在解决综合性问题、复杂问题时与其它团队人员合作的重要性，培养在实践过程中和企业工程师、员工在执行具体工作时的合作精神和能力、按照要求承担和完成任务的责任意识。

课程目标 5: 理解企业工程师的工作任务、工作责任、工程职业道德和行为规范；通过积极参加相关现场技术岗位工作并进行实际操作，具备解决专业相关科研、生产、设计、施工、管理等方面的工程素养和实际工作能力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 6. 工程与社会: 能够基于通信/信号处理/信息管理/电路系统等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信息工程领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。	6-1 了解信息技术的发展历史,以及重大技术突破的背景及社会影响。
课程目标 2	毕业要求 6. 工程与社会: 能够基于通信/信号处理/信息管理/电路系统等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信息工程领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。	6-2 具有系统的工程实践学习经历,熟悉信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规
课程目标 3	毕业要求9. 个人和团队: 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。	9-1 能够理解多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人的角色的含义和关系。
课程目标 4	毕业要求9. 个人和团队: 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。	9-2 能够与其他成员协调合作,倾听其他团队成员的意见,在团队中胜任团队成员及负责人的角色,按照需求承担相应任务。
课程目标 5	毕业要求 11. 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。	11-1 掌握信息工程项目管理涉及的工程管理原理、工程实施流程和基本的经济决策方法。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	信息产业行业分析、相关产业介绍	支撑课程目标 1 基本要求： 了解信息技术的发展历史，技术突破的背景及社会影响。	6	综合型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 听报告，撰写实习日志。归纳实习感想和体会。
2	企业工作流程、规章制度和安全教育	支撑课程目标 2 基本要求： 了解企业工作内容和流程，熟悉信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规。	6	综合型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 听报告，撰写实习日志。归纳实习感想和体会。
3	实习分组、相关软硬件设计方法学习	支撑课程目标 3 基本要求： 能够理解多学科背景下的团队中个体、团队成员以及负责人的角色的含义和关系。	12	综合型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 岗位实习，撰写实习日志和实习笔记，归纳总结实习感想和体会。
4	企业项目实战案例	支撑课程目标 4, 5 基本要求： 1. 能够与其他成员协调合作，倾听其他团队成员的意见，在团队中胜任团队成员及负责人的角色，按照需求承担相应任务。 2. 了解企业专业相关装备（系统）的作用、工作原理、工作流程，初步具备从事专业领域工作的基本技能。	32	综合型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 岗位实习，撰写实习日志和实习笔记，归纳总结实习感想和体会。

5	实习报告撰写	支撑课程目标 5 基本要求： 掌握信息工程项目管理涉及的工程管理原理、工程实施流程和基本的经济决策方法。	8	综合型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 撰写实习报告。
---	--------	--	---	-----	---	--

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

（一）考核方式

本课程采用实习单位成绩评定、实习日志和实习报告的综合评定方式。课程成绩由两部分构成，实习过程评价占比 40%，由单位评价、实习日志和笔记组成，实习报告占比 60%。具体分布如下：

总成绩分布	过程评价（平时成绩）40%		实习报告评价 60%
成绩来源	实习单位评价 30%	实习日志和笔记 10%	实习报告 60%

（二）成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*40%+实习报告成绩*60%

2. 过程考核成绩评定

实习过程评价（占总成绩的 40%）

在实习组织实施过程中，对学生的实习表现、各项活动的参与情况，对职业岗位的认知、职业素养情况，对信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系的理解，对复杂信息工程领域实践对环境和社会可持续发展的影响的理解来进行综合评价。具体考核标准如下：

等级	标准	阶段性成果评估评分标准
优秀		表现优异，对岗位认知深刻、全面，职业素养好，对信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系的理解深刻，能理解复杂信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响。日志和笔记结构完整，内容详细，逻辑性强。
良好		表现良好，对岗位认知全面，职业素养较好，对信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系的理解较深刻，能理解复杂信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响。日志和笔记结构较完整，内容比较详细、逻辑性较强。
中等		表现一般，对岗位有一定认知，职业素养较好，对信息行业与经济、环境、

	法律、健康、安全关系和复杂信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响有一定理解。日志和笔记结构基本完整，内容比较详细，有逻辑性。
及格	表现一般，对岗位认知不足，职业素养一般，对信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系和复杂信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响有一定理解。日志和笔记结构基本完整，有一定实习内容、有一定的逻辑性。
不及格	缺勤严重，对岗位认知片面，职业素养差，对信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系和复杂信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响理解片面。日志和笔记结构和内容均未达到要求。

3. 期末考核成绩评定

在实习结束后，根据学生的实习报告评价学生的成绩。学生实习报告的成绩按照以下标准考核评定：

项目等级	实习报告成绩评定标准（60%）
优秀	5000 字以上，格式规范；有清晰的实习目的，实习过程，实习内容详实完整，总结分析透彻，感想体会深刻，有创新严谨学习方法。报告逻辑性强，文字简洁流畅。
良好	4500 字以上，格式较规范，有较清晰的实习目的，实习过程，实习内容完整，总结分析较透彻，感想体会深刻，有创新严谨学习方法。报告逻辑性强，文字简洁流畅。
中等	4000 字以上，格式较规范，有较清晰的实习目的，实习过程，实习内容较完整，总结分析一般，有一定的感想体会，有一定学习方法，报告有一定逻辑性，文字流畅。
及格	3500 字以上，格式基本规范；有一定的实习目的，实习过程描述，实习内容基本完整，总结分析一般，有一定的感想体会，有一定学习方法，报告有一定逻辑性，文字基本流畅。
不及格	字数不足，格式问题较大；实习目的、实习过程描述不清，实习内容不完整，总结分析学习方法撰写不全。报告无逻辑性，文字不流畅。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式		
	过程考核		实习报告
	实习单位评价	实习日志和笔记	
课程目标 1	15%	15%	15%
课程目标 2	15%	25%	15%
课程目标 3	30%	20%	20%
课程目标 4	20%	25%	25%
课程目标 5	20%	15%	25%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	了解实习单位的基本情况、相关行业和技术的发展方向与趋势、生产工艺过程、产业政策，熟悉产品开发中涉及到的技术标准、知识产权及相关法律法规。	能够较好了解实习单位的基本情况、相关行业和技术的发展方向与趋势、生产工艺过程、产业政策，熟悉产品开发中涉及到的技术标准、知识产权及相关法律法规。	能够基本了解实习单位的基本情况、相关行业和技术的发展方向与趋势、生产工艺过程、产业政策，熟悉产品开发中涉及到的技术标准、知识产权及相关法律法规。	不能够了解实习单位的基本情况、相关行业和技术的发展方向与趋势、生产工艺过程、产业政策，熟悉产品开发中涉及到的技术标准、知识产权及相关法律法规。
课程目标 2	通过实习过程中所接触到的各种信息系统和产品，能够正确分析和评价信息工程领域的工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，具有应承担的责任意识。	通过实习过程中所接触到的各种信息系统和产品，能够较为正确的分析和评价信息工程领域的工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，较好具有应承担的责任意识。	通过实习过程中所接触到的各种信息系统和产品，基本能够正确的分析和评价信息工程领域的工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，基本具有应承担的责任意识。	通过实习过程中所接触到的各种信息系统和产品，不能够正确的分析和评价信息工程领域的工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，不具有应承担的责任意识。
课程目标 3	了解在工程实践过程中解决综合性问题、复杂问题时团队人员工作分配的基本原则，团队中个体、团队成员以及负责人的角色的含义和关系。	能够较好了解在工程实践过程中解决综合性问题、复杂问题时团队人员工作分配的基本原则，团队中个体、团队成员以及负责人的角色的含义和关系。	基本能够了解在工程实践过程中解决综合性问题、复杂问题时团队人员工作分配的基本原则，团队中个体、团队成员以及负责人的角色的含义和关系。	不能够了解在工程实践过程中解决综合性问题、复杂问题时团队人员工作分配的基本原则，团队中个体、团队成员以及负责人的角色的含义和关系。
课程目标 4	理解工程实践过程中在解决综合性问题、复杂问题时与其它团队人员合作的重要性，	能够较好理解工程实践过程中在解决综合性问题、复杂问题时与其它团队人员合作	基本能够理解工程实践过程中在解决综合性问题、复杂问题时与其它团队人员合作	不能够理解工程实践过程中在解决综合性问题、复杂问题时与其它团队人员合作的

	培养在实践过程中和企业工程师、员工在执行具体工作时的合作精神和能力、按照要求承担和完成任务的责任意识。	的重要性,培养在实践过程中和企业工程师、员工在执行具体工作时的合作精神和能力、按照要求承担和完成任务的责任意识。	的重要性,培养在实践过程中和企业工程师、员工在执行具体工作时的合作精神和能力、按照要求承担和完成任务的责任意识。	重要性,培养在实践过程中和企业工程师、员工在执行具体工作时的合作精神和能力、按照要求承担和完成任务的责任意识。
课程目标 5	理解企业工程师的工作任务、工作责任、工程职业道德和行为规范;通过积极参加相关现场技术岗位工作并进行实际操作,培养解决专业相关科研、生产、设计、施工、管理等方面的工程素养和实际工作能力。	能够较好理解企业工程师的工作任务、工作责任、工程职业道德和行为规范;能够较为积极的参加相关现场技术岗位工作并进行实际操作,培养解决专业相关科研、生产、设计、施工、管理等方面的工程素养和实际工作能力。	基本能够理解企业工程师的工作任务、工作责任、工程职业道德和行为规范;基本能够积极的参加相关现场技术岗位工作并进行实际操作,培养解决专业相关科研、生产、设计、施工、管理等方面的工程素养和实际工作能力。	不能够理解企业工程师的工作任务、工作责任、工程职业道德和行为规范;不能够积极的参加相关现场技术岗位工作并进行实际操作,培养解决专业相关科研、生产、设计、施工、管理等方面的工程素养和实际工作能力。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,实习指导教师根据学生的实习笔记、实习报告、实习过程表现以及实习目标达成的学生自我评估结果进行分析。学院教学工作指导委员会对实习指导教师的课程教学目标达成情况的分析材料进行审核。教师应根据达成情况计算、分析结果,改进相应教学方法、内容、考核等环节,以便学生更好地达到毕业要求的能力。

除了学院教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于实习教学实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

七、教材及主要参考书目

[1] 专业实习指导书, 自编.

[2] 张有光, 王梦醒, 赵恒. 电子信息类专业导论. 北京:电子工业出版社, 2019.

制订人: 牛犇 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《毕业实习》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Graduation Practice	学分	4	总学时	64
课程编码	0807915010	理论学时数	0	实践学时数	64
适用专业	信息工程	先修课程	全部专业课程		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input type="checkbox"/> 专业 (<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input checked="" type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

毕业实习是专业教学过程中最为重要的实践性教学环节,是毕业生走向工作岗位之前的一次综合性实习,也是对所学理论知识的一次初步的综合考核。通过毕业实习,是学生了解社会对信息工程专业的应用现状及发展需求,进一步理解和领会所学的基本理论,了解信息技术的发展及应用。同时,通过对具体实习项目的分析,理论与实践相结合,巩固和发展所学理论知识,掌握正确的思想方法和基本技能。锻炼学生适应社会以及分析、解决工作中各种问题的能力,它是学生从学习阶段进入工作阶段的一个阶梯,让学生能实现从学校对社会的平稳过渡。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过本课程的实习训练,学习者应:

课程目标 1: 具备从事专业技术工作及管理工作所必须的各种基本技能和实践动手能力。具备理论联系实际、从实际出发分析问题、研究问题和解决问题的能力,熟悉产品开发中涉及到的技术标准、知识产权及相关法律法规。

课程目标 2: 通过实习过程中所接触到的各种信息系统和产品,能够正确分析和评价信息工程领域的工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,具有应承担的责任意识。

课程目标 3: 理解信息工程领域工程师的责任,在产品开发中遵守工程职业道德和行为规范,履行信息行业工程师的社会责任。

课程目标 4: 掌握信息工程相关专业科技文档的基本构成及要求, 在产品开发过程中能够独立写出结构完整、表述严谨、条理清晰、语言流畅、格式规范各类设计报告。

课程目标 5: 能够在产品开发过程中遵照指导教师的指令, 自觉的学习新知识、锻炼新技能, 初步建立青年学子的社会责任感, 初步建立起终身学习的意识。

课程目标 6: 能够对所设计的系统进行分析、理解和归纳总结, 具备自主学习与实践创新思维的能力, 并在实习基础上形成初步的个人成才计划。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 6. 工程与社会: 能够基于通信/信号处理/信息管理/电路系统等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信息工程领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	6-2 具有系统的工程实践学习经历, 熟悉信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规。
课程目标 2	毕业要求 6. 工程与社会: 能够基于通信/信号处理/信息管理/电路系统等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信息工程领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	6-3 能够合理分析和评价信息工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响, 并理解应承担的责任。
课程目标 3	毕业要求 8. 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	8-2 理解信息工程领域工程师的责任, 能够在信息工程实践中遵守工程职业道德和行为规范, 履行信息行业工程师的社会责任。
课程目标 4	毕业要求10. 沟通: 能够就信息工程领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10-1 掌握信息工程相关专业科技文档的基本构成及要求, 并能按要求撰写设计报告与文档。
课程目标 5	毕业要求12. 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。	12-1 具有自主和终身学习的意识, 对于自我探索和终身学习的必要性有正确的认识。
课程目标 6	毕业要求12. 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。	12-2 具有自主学习的能力, 包括对实际工程技术问题进行分析、理解和归纳总结等能力。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	安全教育和参观	支撑课程目标 1, 2 基本要求： 1. 了解信息技术的发展历史，技术突破的背景及社会影响。 2. 了解国家的可持续发展战略及相关的政策和法律、法规； 3. 能正确认识信息领域工程实践对于环境和社会可持续发展的影响。	8	综合型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 听报告，撰写实习日志。归纳实习感想和体会。
2	定岗实习	支撑课程目标 3, 5, 6 基本要求： 1. 针对实习任务自主学习所学各种知识，对实际工程问题进行分析、理解并给出解决防范，按要求完成实习任务。 2. 遵守职业道德和行为规范，履行信息行业工程师的社会责任。	48	综合型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 企业到岗实习，撰写实习日志，归纳总结实习参观感想和体会。
3	资料查阅	支撑课程目标 4 基本要求： 1. 完成实习过程中企业要求各种文档的撰写。 2. 按要求完成实习报告、日志、笔记等的撰写。	8	综合型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 完成实习过程中各种报告撰写和实习报告的撰写。

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程采用实习单位成绩评定、实习日志和实习报告的综合评定方式。课程成绩由两部分构成，实习过程评价占比 40%，由单位评价、实习日志和笔记组成，实习报告占比 60%。

具体分布如下：

总成绩分布	过程评价（平时成绩）40%	实习报告评价 60%
-------	---------------	------------

成绩来源	实习单位评价 30%	实习日志和笔记 10%	实习报告 60%
------	------------	-------------	----------

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*40%+实习报告成绩*60%

2. 过程考核成绩评定

实习过程评价（占总成绩的 40%）

在实习组织实施过程中,对学生的实习表现、各项活动的参与情况,对职业岗位的认知、职业素养情况,对信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系的理解,理解复杂信息工程领域实践对环境和社会可持续发展的影响来进行综合评价。学生实习阶段性成果评估的成绩按照以下标准考核评定:

等级	标准	阶段性成果评估评分标准
优秀		表现优异,对岗位认知深刻、全面,职业素养好,对信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系的理解深刻,能理解复杂信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响。日志和笔记结构完整,内容详细,逻辑性强。
良好		表现良好,对岗位认知全面,职业素养较好,对信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系的理解较深刻,能理解复杂信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响。日志和笔记结构较完整,内容比较详细、逻辑性较强。
中等		表现一般,对岗位有一定认知,职业素养较好,对信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系和复杂信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响有一定理解。日志和笔记结构基本完整,内容比较详细,有逻辑性。
及格		表现一般,对岗位认知不足,职业素养一般,对信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系和复杂信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响有一定理解。日志和笔记结构基本完整,有一定实习内容、有一定的逻辑性。
不及格		缺勤严重,对岗位认知片面,职业素养差,对信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系和复杂信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响理解片面。日志和笔记结构和内容均未达到要求。

3. 期末考核成绩评定

在实习结束后,根据学生的实习报告评价学生的成绩。学生实习报告的成绩按照以下标准考核评定:

项目等级	实习报告成绩评定标准 (60%)
优秀	5000 字以上,格式规范;有清晰的实习目的,实习过程,实习内容详实完整,总结分析透彻,感想体会深刻,有创新严谨学习方法。报告逻辑

	性强，文字简洁流畅。
良好	4500 字以上，格式较规范，有较清晰的实习目的，实习过程，实习内容完整，总结分析较透彻，感想体会深刻，有创新严谨学习方法。报告逻辑性强，文字简洁流畅。
中等	4000 字以上，格式较规范，有较清晰的实习目的，实习过程，实习内容较完整，总结分析一般，有一定的感想体会，有一定学习方法，报告有一定逻辑性，文字流畅。
及格	3500 字以上，格式基本规范；有一定的实习目的，实习过程描述，实习内容基本完整，总结分析一般，有一定的感想体会，有一定学习方法，报告有一定逻辑性，文字基本流畅。
不及格	字数不足，格式问题较大；实习目的、实习过程描述不清，实习内容不完整，总结分析学习方法撰写不全。报告无逻辑性，文字不流畅。

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式		
	过程考核		实习报告
	实习单位评价	实习日志和笔记	
课程目标 1	15%	15%	15%
课程目标 2	20%	20%	20%
课程目标 3	15%	15%	15%
课程目标 4	15%	15%	15%
课程目标 5	15%	15%	15%
课程目标 6	20%	20%	20%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	具备从事专业技术工作及管理工作所必须的各种基本技能和实践动手能力。具备理论联系实际、从实际出发分析问题、研究问题和解决问题的能力，熟悉	较好的具备从事专业技术工作及管理工作所必须的各种基本技能和实践动手能力。较好的具备理论联系实际、从实际出发分析问题、研究问题和解决问	基本具备从事专业技术工作及管理工作所必须的各种基本技能和实践动手能力。基本具备理论联系	不具备从事专业技术工作及管理工作所必须的各种基本技能和实践动手能力。不具备理论联系实际、从实际出发分析问题、研究问题和解决问题的能力，

	产品开发中涉及到的技术标准、知识产权及相关法律法规。	题的能力,较为熟悉产品开发中涉及到的技术标准、知识产权及相关法律法规。	能力,基本熟悉产品开发中涉及到的技术标准、知识产权及相关法律法规。	不熟悉产品开发中涉及到的技术标准、知识产权及相关法律法规。
课程目标 2	通过实习过程中所接触到的各种信息系统和产品,能够正确分析和评价信息工程领域的工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,具有应承担的责任意识。	通过实习过程中所接触到的各种信息系统和产品,能够较为正确的分析和评价信息工程领域的工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,具有应承担的责任意识。	通过实习过程中所接触到的各种信息系统和产品,基本能够正确分析和评价信息工程领域的工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,基本具有应承担的责任意识。	通过实习过程中所接触到的各种信息系统和产品,不能够正确分析和评价信息工程领域的工程实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,不具有应承担的责任意识。
课程目标 3	理解信息工程领域工程师的责任,在产品开发中遵守工程职业道德和行为规范,履行信息行业工程师的社会责任。	能够较好的理解信息工程领域工程师的责任,在产品开发中遵守工程职业道德和行为规范,较好履行信息行业工程师的社会责任。	基本能够理解信息工程领域工程师的责任,在产品开发中遵守工程职业道德和行为规范,基本能够履行信息行业工程师的社会责任。	不能够理解信息工程领域工程师的责任,在产品开发中遵守工程职业道德和行为规范,不能够履行信息行业工程师的社会责任。
课程目标 4	掌握信息工程相关专业科技文档的基本构成及要求,在产品开发过程中能够独立写出结构完整、表述严谨、条理清晰、语言流畅、格式规范各类设计报告。	能够较好掌握信息工程相关专业科技文档的基本构成及要求,在产品开发过程中能够独立写出结构完整、表述严谨、条理清晰、语言流畅、格式规范各类设计报告。	基本能够掌握信息工程相关专业科技文档的基本构成及要求,在产品开发过程中基本能够独立写出结构完整、表述严谨、条理清晰、语言流畅、格式规范各类设计报告。	不能够掌握信息工程相关专业科技文档的基本构成及要求,在产品开发过程中不能够独立写出结构完整、表述严谨、条理清晰、语言流畅、格式规范各类设计报告。
课程目标 5	能够在产品开发过程中遵照指导教师的指令,自觉的学习新知识、锻炼新技能,初步建立青年学子的社会责任感,初步建立起终身学习的意识。	能够较好的在产品开发过程中遵照指导教师的指令,自觉的学习新知识、锻炼新技能,能够初步建立青年学子的社会责任感,初步建立起终身学习的意识。	基本能够在产品开发过程中遵照指导教师的指令,自觉的学习新知识、锻炼新技能,基本能够初步建立青年学子的社会责任感,初步建立起终身学习的意识。	不能够在产品开发过程中遵照指导教师的指令,自觉的学习新知识、锻炼新技能,不能够初步建立青年学子的社会责任感,初步建立起终身学习的意识。

课程目标 6	能够对所设计的系统进行分析、理解和归纳总结,具备自主学习与实践创新思维的能力,并在实习基础上形成初步的个人成才计划。	能够较好的对所设计的系统进行分析、理解和归纳总结,较好具备自主学习与实践创新思维的能力,并在实习基础上形成初步的个人成才计划。	基本能够对所设计的系统进行分析、理解和归纳总结,基本具备自主学习与实践创新思维的能力,并在实习基础上形成初步的个人成才计划	不能够对所设计的系统进行分析、理解和归纳总结,不具备自主学习与实践创新思维的能力,并在实习基础上形成初步的个人成才计划
--------	--	---	---	---

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,实习指导教师根据学生的实习笔记、实习报告、实习过程表现以及实习目标达成的学生自我评估结果进行分析。学院教学工作指导委员会对实习指导教师的课程教学目标达成情况的分析材料进行审核。教师应根据达成情况计算、分析结果,改进相应教学方法、内容、考核等环节,以便学生更好地达到毕业要求的能力。

除了学院教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于实习教学实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

七、教材及主要参考书目

毕业实习指导书, 自编.

制订人: 牛犇 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《语音信号处理课程设计》课程教学大纲

一、课程信息及开设依据

(一) 课程信息

课程英文名称	Course Design of Speech Signal Processing	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915074	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	信息工程	先修课程	数字信号处理、信号与系统、语音信号处理		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input type="checkbox"/> 专业(<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input checked="" type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

《语音信号处理课程设计》是继《语音信号处理》课程之后,对学生综合能力进行培养和训练的一门实践课程,通过相应的语音综合项目的训练,可以全面调动学生的主观能动性,融会贯通语音信号处理理论课程的基本原理和基本分析方法,进一步把书本知识与工程实际需要结合起来,进一步加深对所学知识的理解和应用,实现知识向技能的转化,从而培养和提高学生自学能力、实践动手能力和分析解决实际问题的能力。

学生在教师指导下通过开展调查研究、查阅资料、方案论证、软件设计、调试与测试及分析讨论等工作,完成设计任务。通过这种综合训练,学生进一步系统地形成运用多学科的理论知识与技能解决实际问题的能力,同时培养学生具有工程的思维方式,能够开展初步的技术应用研究,团队协作意识和沟通交流能力进一步增强。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程,学习者应:

课程目标 1: 能够根据课题需要综合运用专业课程知识分析问题,基于系统功能要求确定设计目标,制定实验方案,合理设计系统结构与模块,并进行可行性分析。

课程目标 2: 能够根据课程设计题目需要选学参考书籍,查阅手册、图表和文献资料,分析、处理获取相关信息,通过独立思考,深入钻研有关问题,提出设计开发的具体方案以及实现方法,开展技术应用研究,并在此基础上得出有效结论。

课程目标 3: 能够理解设计方案,灵活运用掌握的语言,编写程序,完成调试及数据分

析，提供优化方案，实现所设计的功能。能养成理论联系实际、分析和解决问题的实践能力和严谨的科学工作作风。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	<p>毕业要求 3. 设计 / 开发解决方案： 能够综合运用理论和技术手段，设计针对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>	3-3 能够针对信息工程领域复杂工程问题，确定设计目标与任务，完成具体的系统软硬件解决方案和实施工艺流程设计，并体现创新意识。
课程目标 2	<p>毕业要求 4. 研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	4-3 能够针对信息工程领域复杂工程问题，基于科学原理，通过文献研究和分析，给出相关问题的研究路线和实验方案。
课程目标 3	<p>毕业要求 5. 使用现代工具： 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题，进行预测与模拟，并能够理解其局限性。</p>	5-3 能够选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台，针对信息领域复杂工程问题进行设计、模拟、分析和验证，并能分析其局限性。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 课内实践教学安排

语音信号处理课程设计题目一般由专业教师按照专业要求拟定至少 3 个题目，题目拟定以符合课程定位和教学目标为原则。题目范围涉及语音信号处理的时频域分析、语音增强、语音压缩，主要是从分析、处理、应用等方面进行课题编排。一般需要结合实际工程应用背景题目拟定之后，专业负责审核课程设计题目质量。语音信号处理课程设计题目审核完毕之后，由任课老师组织学生分组选题目。学生确定题目和分组后，由指导教师全程负责学生课程设计的指导工作。课程设计主要教学环节、要求如下表所示：

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	课题分组，确定设计流程，完成方案概要设计	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求： 1.能综合运用专业知识分析系统实现需求。 2.方案设计合理，具有一定的创新性。</p>	2	综合型	2	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 制定设计任务的实现方案，分析比较任务要求的技术现状，详述现有技术成果技术原理、分析技术方案的优势和不足。</p>
2	针对具体技术性问题查阅文献，实现方案详细设计，完成模块功能设计、参数分析、及程序编写	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 1.能独立查阅文献和调研。 2.能够正确评价文献和调研结果，进行课程设计方案的充分论证。 3.熟练运用所学知识、态度积极、动手能力强；工作量饱满。</p>	6	综合型	2	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 给出明确的软件功能结构与模块划分、完整的程序流程及各模块的详细程序编写。</p>
3	功能测试、程序调试及完善，解决问题	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求： 1. 软件调试，记录问题，拟定出解决办法。 2.解决调试、测试中出现的问题。</p>	6	综合型	2	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 详细设计，包括软件设计之各个子程序编码实现、调试测试。</p>
4	演示成果、考核答辩	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求：</p>	2	综合型	2	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p>

		1.能够正常演示设计系统,汇报简洁明了,重点突出。 2.能够准确回答老师对设计提出的问题。				学生任务: 能够和指导教师、同学开展交流、汇报,开展技术实验时,能够虚心请教,相互帮助,快速、高效完成相关工作。
--	--	--	--	--	--	---

注:实验类型:演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程考核方式分为过程考核和期末考核。过程考核主要包括:课堂表现、实践操作和答辩考核;终期考核主要是课程设计报告(学生撰写设计方案、撰写设计说明书、完成图纸、设计程序等)。课程成绩参考权值如下:

总成绩分布	过程考核 60%			期末考核 40%
成绩来源/占比	课堂表现 20%	实践操作 20%	答辩考核 20%	课程设计报告 40%

(二) 成绩评定

1.总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*60%+期末考核成绩*40%

2.过程考核成绩评定

过程考核成绩(60%)=课堂表现(20%)+实践操作(20%)+答辩考核(20%)

成绩评定方式:

(1) 课堂表现:把课堂表现纳入课程考核范围,占总成绩的20%。要求学生根据分组及选择的课题,对设计任务进行分析和设计,根据要求利用实验室软硬件设备进行语音信号处理课程设计。教师监督分组设计的进行情况,同学之间进行必要的讨论,老师要对每组课题的中间过程和最终结果进行检查,并对相应的设计结果提问,将检查结果和学生回答情况作为课堂表现考核成绩的依据。考核等级参考标准如下:

标准 等级(分数)	过程考核(课堂表现)评分标准
优秀(90-100)	熟练运用所学知识、态度积极、设计合理,团队成员间互动好,回答问题逻辑清楚,圆满完成任务书所规定的各项任务。
良好(80-89)	较熟练运用所学知识、态度积极、设计合理,团队成员间互动较好,回答问题逻辑清楚,较圆满完成任务书所规定的各项任务。
中等(70-79)	较熟练运用所学知识、态度较积极、设计合理,有互动交流,回答

	问题较正确，完成任务书所规定的各项任务。
及格（60-69）	课堂表现一般，设计符合要求，互动交流情况一般，回答问题基本正确。
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现不积极，不能按要求完成任务。

（2）实践操作：把实践操作纳入课程考核范围，占总成绩的 20%。要求学生制定设计任务的实现方案，给出明确的软件功能结构与模块划分，对课题任务进行详细设计，包括流程设计、程序编写、调试测试等，教师对学生的软件设计能力、动手操作能力进行检查，将检查结果作为实践操作考核成绩的依据。考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程考核（实践操作）评分标准
优秀（90-100）	非常熟悉设计要求，软件设计、仿真测试、程序调测试操作能力强。
良好（80-89）	熟悉设计要求，软件设计、仿真测试、程序调测试操作能力较强。
中等（70-79）	能够实现软件设计、仿真测试，程序调测试操作能力一般。
及格（60-69）	基本能够实现软件设计、仿真测试，程序调测试操作能力一般。
不及格（0-59）	不能按要求完成，不熟悉内容，不能独立完成设计。

（3）答辩考核：把答辩考核纳入课程考核范围，占总成绩的 20%。课程结束要求学生规定的时间内对于设计内容进行阐述、演示，言简意赅、重点突出、层次分明、条理清晰；能够准确、完整、流利的回答教师所提出问题；教师根据学生成果验收及答辩考核情况作为考核成绩依据。考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程考核（答辩考核）评分标准
优秀（90-100）	设计方案合理，功能演示运行正常，回答问题准确无误，圆满完成 任务书所规定的各项任务。
良好（80-89）	设计方案合理，功能演示运行正常，回答问题较准确，完成任务书 所规定的各项任务。
中等（70-79）	设计方案较合理，功能演示运行较正常，回答问题基本正确，完成 任务书所规定的基本任务。
及格（60-69）	设计方案基本正确，功能基本完成，回答问题基本正确，完成任 务书所规定的任务情况一般。
不及格（0-59）	设计方案混乱，或大部分功能未实现，不能正确回答问题。

3.期末考核成绩评定

期末考核形式为课程设计报告，占总成绩的 40%。本课程设计结束时，要求每位学生提交一份课程设计报告，课程设计报告应由学生根据自己的设计与实施项目完成过程来撰写，内容应包括：方案论证与选择、系统总体设计流程、系统软件设计、仿真与测试、总结、心

得与收获等部分组成。同组学生，设计方案可以相同，但报告内容应有不同的侧重点，要能体现各自在小组中的分工。课程设计报告评分标准如下：

标准 等级（分数）	课程设计报告评分标准
优秀（90-100）	课程报告结构清晰，格式规范，论述清楚，内容完整，图表完备，能够对设计过程进行认真总结，心得体会真实，内容详实。
良好（80-89）	课程报告结构较清晰，格式较规范，论述较清楚，结论严密，内容完整，图表完备，能够对设计过程进行总结，心得体会真实，内容较详实。
中等（70-79）	课程报告符合要求，论述较清楚，内容较完整，图表较完备，对设计过程进行总结，心得体会内容不够详实。
及格（60-69）	基本能够完成课程报告要求，总结与心得不详细。
不及格（0-59）	不能按要求完成，报告内容简单，格式不规范，抄袭。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末 考核
	课堂表现	实践操作	答辩考核	
课程目标 1	60%			30%
课程目标 2	40%	40%	40%	30%
课程目标 3		60%	60%	40%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

（四）课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够熟练应用语音信号处理的基础知识，并能综合这些知识完善地解决信息工程领域的工程问题。	能够较熟练应用语音信号处理的基础知识，并能综合这些知识较好地解决信息工程领域的工程问题。	能够应用语音信号处理的基础知识，并能综合这些知识实现工程问题的基本流程。	不能应用语音信号处理的基础知识，不能综合这些知识实现工程问题的基本流程。
课程目标 2	能够熟练使用信号处理仿真工具设计算法，实现思	能够较熟练使用信号处理仿真工具设计算法，实现	能够使用信号处理仿真工具设计算法，代码基本符	能够简单使用信号处理仿真工具进行算法实现和

	路清晰,代码工整规范,调试运行成功并能够得到正确完整的仿真结果。	思路较清晰,代码规范性较好,调试运行成功并能够得到正确的仿真结果。	合规范,能在教师指导下调试运行成功并获得基本仿真结果。	分析,代码结构明显不符合规范,无法调试运行成功。
课程目标 3	能够主动独立完成课程设计报告,报告格式规范,内容详实完整,图文并茂。	能够主动完成课程设计报告,报告格式规范,内容较为详实完整。	能够完成课程设计报告,报告格式基本符合规范,内容基本反映实验过程和结果,有细小结论错误。	未能按时完成课程设计报告,报告格式明显不符合规范,内容过于简单,有明显错误。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩,遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外,学院的教学指导委员会将指派专门的教师,依据《电子信息工程学院课程评价办法》,对本课程的达成情况进行评价,并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果,完善课程目标、课程对毕业要求支撑,改进教学内容、教学方法,以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要实践训练环节,教学内容应随着学科的不断发

七、教材及主要参考书目

- [1] 语音信号处理课程设计指导书. 自编.
- [2] 赵力. 语音信号处理(第3版).北京:机械工业出版社,2016年.
- [3] 张雪英. 数字语音处理及 MATLAB 仿真(第2版).北京:电子工业出版社.2016年.
- [4] 吴进. 语音信号处理实用教程.北京:人民邮电出版社.2015年.
- [5] [美] Lawrence R.Rabiner,[美]Ronald W.S 著,刘加,张卫强,何亮,路程等译. 数字语音处理

理论与应用.北京:电子工业出版社.2015年.

[6] 韩纪庆,张磊,郑铁然. 语音信号处理(第3版).北京:清华大学出版社.2019年.

[7] 胡航. 语音信号处理(第4版).哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社.2009年.

[8] Lawrence R.Rabiner,Ronald W.Schafer. Theory and Applications of Digital Speech Processing.Pearson.2011年.

[9] 网络课程: 金陵科技学院 网络教学综合平台 语音信号处理.

制订人: 臧娴, 房玉琢 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 年 月)

《数字图像处理课程设计》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Digital Image Processing Course Design	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915075	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	信息工程	先修课程	数字信号处理、数字图像处理		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input type="checkbox"/> 专业(<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input checked="" type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

本课程是信息工程专业的课程设计，是《数字图像处理》课程的后继教学环节，是对学生综合能力进行培养和训练的一门实践课程。通过本课程设计的训练，可以全面调动学生的主观能动性，融会贯通数字图像处理的基本原理和基本方法，同时通过查阅相关文献，制定相应的技术方案及实现程序的编写与调试，可以进行数字图像的应用处理的开发设计，促进学生进一步把书本知识与工程实际需要结合起来，实现知识向技能的转化，从而培养和提高学生的自学能力、实践动手能力和分析解决实际问题的能力。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：掌握数字图像处理的基本数学原理和技术方法，对工程中的图像处理实际需求进行分析，判别出需要用到的图像处理方法；

课程目标 2：能根据图像增强、复原、压缩编码、分割等原理，结合实际工程问题，推导估计图像处理中所用到的比如滤波器参数、分割阈值大小、压缩编码性能指标等参数，提高系统设计的能力。

课程目标 3：能对实际工程中的图像处理问题进行系统设计，给出图像处理流程，并能利用 MATLAB 对相关问题进行仿真，通过仿真结果验证系统设计的合理性与可行性，并依此做出适当修正和调整。形成正确的职业素养和人生价值观，具备良好的团队协作能力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3.设计 / 开发解决方案: 能够综合运用理论和技术手段,设计针对信息工程领域复杂工程问题的解决方案,设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-3 能针对信息工程领域复杂工程问题,确定设计目标与任务,完成具体的系统软硬件解决方案和实施工艺流程设计,并体现创新意识。
课程目标 2	毕业要求 4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对信息工程领域复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-3 能够针对信息工程领域复杂工程问题,基于科学原理,通过文献研究和分析,给出相关问题的研究路线和实验方案。
课程目标 3	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,对信息工程领域复杂工程问题,进行预测与模拟,并能够理解其局限性。	5-3 能够选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台,针对信息领域复杂工程问题进行设计、模拟、分析和验证,并能分析其局限性。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

课程设计教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
----	------	-------------	------	----	------	-----------

1	图像滤波研究	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求： 对图像加噪，采用各种滤波方法消除噪声并计算信噪比的改善。</p>	5	综合型	1	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 能够灵活运用图像处理基础知识，熟悉使用 Matlab 图像处理，能够进行数字图像处理系统功能分析与设计，掌握程序设计及调试方法。</p>
2	运动目标跟踪研究	<p>支撑课程目标 2</p> <p>基本要求： 图像中每幅图像中实时找到感兴趣的运动目标。一类从图像序列中检测运动目标；另一类以目标先验知识，首先为运动目标建模，然后在图像序列中实时找到相匹配运动目标。</p>	5	综合型	1	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 能够灵活运用图像处理基础知识，熟悉使用 Matlab 图像处理，能够进行数字图像处理系统功能分析与设计，掌握程序设计及调试方法。</p>
3	图像分割与图像特征提取	<p>支撑课程目标 3</p> <p>基本要求： 实现区域分割算法研究；编程实现图像特征提取，比较不同图像的分割效果。</p>	6	综合型	1	<p>教学方法： 启发式教学、互动式教学等。</p> <p>学生任务： 能够灵活运用图像处理基础知识，熟悉使用 Matlab 图像处理，能够进行数字图像处理系统功能分析与设计，掌握程序设计及调试方法。</p>

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程考核方式分为过程考核和期末考核。过程考核主要包括：课堂表现、实践操作和答辩考核；期末考核主要是课程设计报告（学生撰写设计方案、撰写设计说明书、完成图纸、设计程序等）。课程成绩参考权值如下：

总成绩分布	过程考核 60%			期末考核 40%
成绩来源/占比	课堂表现 10%	实践操作 30%	答辩考核 20%	课程设计报告 40%

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*60%+期末考核成绩*40%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩(60%)=课堂表现(10%)+实践操作(30%)+答辩考核(20%)

成绩评定方式:

(1) 课堂表现: 主要考察学生在平时表现中的劳动意识(是否不怕苦不怕累, 主动打扫工位卫生等), 劳动纪律(是否按时出勤, 自觉遵守实验室规章制度), 工匠精神(工艺是否规范美观), 环保意识(是否节约材料), 及在考核现场时分析和解决问题能力(调试是否成功), 安全意识(是否发生用电安全事故)等方面进行综合评价。

(2) 实践操作: 主要考察学生使用数字图像处理软件的熟练程度, 解决图像处理中的实际问题等进行综合评价。

(3) 答辩考核: 主要考察学生在课程设计中进行答辩, 能够回答有关图像中的有关问题。以上成绩由任课教师根据日常记录情况进行综合评定。

3. 终期考核成绩评定

终期考核成绩(40%)=图像处理效果(30%)+课程实习报告(10%)

成绩评定方式:

(1) 图像处理效果: 主要考察学生完成的图像处理课程设计完成情况以及效果, 在考核现场调试运行的情况进行综合评价。

(2) 课程实习报告: 主要考察学生完成的实习报告在格式规范性, 内容完整性, 独立完成性等方面进行综合评价。

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式				
	过程考核			终期考核	
	平时表现	劳动实践	图像处理劳动实践	图像处理运行	课程实习报告
课程目标 1	60%			30%	30%
课程目标 2	40%	40%	60%	20%	30%
课程目标 3		60%	40%	50%	40%

注: 具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	熟练运用所学知识、态度积极、设计合理,团队成员间互动好,回答问题逻辑清楚,圆满完成任务书所规定的各项任务。	较熟练运用所学知识、态度积极、设计合理,团队成员间互动较好,回答问题逻辑清楚,较圆满完成任务书所规定的各项任务。	较熟练运用所学知识、态度较积极、设计合理,有互动交流,回答问题较正确,完成任务书所规定的各项任务。	不按时出勤,课堂表现不积极,不能按要求完成任务。
课程目标 2	非常熟悉设计要求,软件设计、仿真测试、程序调测试操作能力强。	熟悉设计要求,软件设计、仿真测试、程序调测试操作能力较强。	能够实现软件设计、仿真测试,程序调测试操作能力一般。	不能按要求完成,不熟悉内容,不能独立完成设计。
课程目标 3	设计方案合理,功能演示运行正常,回答问题准确无误,圆满完成任务书所规定的各项任务。	设计方案合理,功能演示运行正常,回答问题较准确,完成任务书所规定的各项任务。	设计方案较合理,功能演示运行较正常,回答问题基本正确,完成任务书所规定的基本任务。	设计方案混乱,或大部分功能未实现,不能正确回答问题。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩,遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外,学院的教学指导委员会将指派专门的教师,依据《电子信息工程学院课程评价办法》,对本课程的达成情况进行评价,并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果,完善课程目标、课程对毕业要求支撑,改进教学内容、教学方法,以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要实践训练环节,教学内容应随着学科的不断发 展进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 蔡利梅,王利娟. 数字图像处理-使用 MATLAB 分析与实现.北京:清华大学出版社,2019.
- [2] 陈天华. 数字图像处理及应用-使用 MATLAB 分析与实现.北京:清华大学出版社,2019.
- [3] 李俊山,李旭辉,朱子江. 数字图像处理 (第 3 版) .北京:清华大学出版社,2017.
- [4] 李新胜. 数字图像处理与分析 (第 2 版) .北京:清华大学出版社,2018.
- [5] 陈青. 数字图像处理学习指导与题解.北京:清华大学出版社,2017.
- [6] 陈明杰. 数字图像处理实验技术.北京:清华大学出版社,2014.
- [7] 网络课程: 黄朝兵, 杨杰, 郭志强, 等. 数字图像处理, 武汉理工大学.

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/WHUT-1003535158?from=searchPage>

- [8] 网络课程: 贾永红. 数字图像处理, 武汉大学.

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/WHU-1002332010?from=searchPage>

制订人: 周洪成 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《嵌入式系统综合设计》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Integrated Practice of Embedded System	学分	2	总学时	32
课程编码	0807915072	理论学时数	0	实践学时数	32
适用专业	信息工程	先修课程	单片机原理及应用、嵌入式系统设计等		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input type="checkbox"/> 专业(<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input checked="" type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

《嵌入式系统综合设计》是信息工程专业教学中一个重要的实践环节，在信息工程专业前修课程及课程设计内容的基础上，进一步提高设计的复杂度、扩大原来设计结果的规模，进一步提升设计依据的综合性，一般需要结合实际工程应用背景，或者典型工程技术问题开展工作。通过本课程，学生在教师指导下通过开展调查研究、查阅资料、方案论证与选定、硬件设计以及软件设计、测试指标及分析讨论等工作，完成设计任务。学生进一步系统地形成运用多学科的理论知识与技能解决实际问题的能力，同时培养学生具有工程的思维方式，能够开展初步的技术应用研究，团队协作意识和沟通交流能力进一步增强。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：能够正确理解课程设计题目，能主动、细心查找并理解所需的软硬件相关知识，能独立完成元器件型号和参数的选择。

课程目标 2：能根据设计需求查阅相关资料，并在此基础上形成新的设计方案，能对硬件电路进行合理的设计，对软件程序进行合理的规划。

课程目标 3：能够能进行数据测量、分析，能正确、规范的使用仪器进行测试完成调试与故障排查。

课程目标 4: 掌握嵌入式系统的软硬件协同设计方法, 掌握开发工具、测试工具的使用方法, 能结合所掌握的软硬件知识解决电子信息工程领域的复杂工程问题。

课程目标 5: 能够充分发挥团队合作意识, 根据设计任务各自分工, 协作完成设计任务; 能养成理论联系实际、分析和解决问题的实践能力和严谨的科学工作作风。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3: 设计/开发解决方案 能够综合运用理论和技术手段, 设计针对信息工程领域复杂工程问题的解决方案, 设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-3 能够针对信息工程领域复杂工程问题, 确定设计目标与任务, 完成具体的系统软硬件解决方案和实施工艺流程设计, 并体现创新意识。
课程目标 2	毕业要求 4: 研究 能够基于科学原理并采用科学方法对信息工程领域复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-3 能够针对信息工程领域复杂工程问题, 基于科学原理, 通过文献研究和分析, 给出相关问题的研究路线和实验方案。
课程目标 3	毕业要求 4: 研究 能够基于科学原理并采用科学方法对信息工程领域复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-4 能够实施复杂工程问题的实验方案并解决实验中出现的问题, 对实验数据和实验结果进行分析解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。
课程目标 4	毕业要求 5: 使用现代工具 能够选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 对信息工程领域复杂工程问题, 进行预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5-3 能够选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台, 针对信息领域复杂工程问题进行设计、模拟、分析和验证, 并能分析其局限性。
课程目标 5	毕业要求 9: 个人和团队 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。	9-2 能够与其他成员协调合作, 倾听其他团队成员的意见, 在团队中胜任团队成员及负责人的角色, 按照需求承担相应任务。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

课内实践教学安排

本课程由教师按照专业要求拟定至少 3 个题目。题目拟定以符合课程定位和教学目标为原则。题目范围可以涉及前修课程的相关知识。课上由任课老师组织学生分组选题目, 由指导教师全程指导学生。课程设计主要教学环节如下表所示:

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	确定课题、分组，文献查阅，确定方案	支持课程目标 1 基本要求： 1. 能独立查阅文献和调研； 2. 能够正确评价文献和调研结果，进行课程设计方案的充分论证。	6	综合型	2	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 查阅文献，了解现有技术得原理、比较分析技术方案的优势和不足。
2	方案详细设计，软硬件模块设计	支持课程目标 2 基本要求： 1. 方案设计合理，工作量饱满； 2. 熟练运用所学知识、态度积极、动手能力强； 3. 解决方案具有一定的创新性。	6	综合型	2	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 制定设计任务的实施方案，给出明确的硬件组成、软件功能结构与模块划分、关键子程序流程、关键方法的原理性说明。
3	联合测试、调试，解决问题	支持课程目标 3, 4 基本要求： 1. 软硬件联合调试，记录问题及其解决办法； 2. 解决调试、测试中出现的问题。	12	综合型	2	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 详细设计，包括硬件电路设计、搭建、模拟仿真、调试测试；软件设计之各个子程序编码实现、调试测试。
4	演示成果、考核答辩	支持课程目标 5 基本要求： 1. 团队协作，能够正常演示设计系统，汇报简洁明了，重点突出； 2. 能够准确回答老师对设计提出的问题。	8	综合型	2	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 能够和指导教师、同学开展交流、汇报，开展技术实验时，对于一些设备使用方法和技巧，能够虚心请教，相互帮助，快速、高效完成相关工作。

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

（一）考核方式

本课程为集中性实践课程，课程考核方式分为过程考核和期末考核。过程考核包括课堂表现、实践操作、答辩考核等；期末考核包括课程报告撰写质量等。

课程成绩参考权值如下：

总成绩分布	过程评价 60%			课程报告 40%
成绩来源/占比	课堂表现 20%	实践操作 20%	答辩考核 20%	课程报告 40%

（二）成绩评定

1.总成绩评定

总成绩=过程考核成绩×60%+期末考核成绩×40%

2.过程考核成绩评定

过程考核成绩（60%）=平时表现（20%）+实践操作（20%）+答辩考核（20%）

成绩评定方式：

（2）平时表现：主要考察学生在平时表现出的主人翁意识（能否积极参与实验、主动查阅资料、积极思考、努力解决问题等）、安全意识（能否科学用电、能否合理连线等）、工匠精神（能否细心、耐心实验等）。

标准 等级（分数）	综合训练过程评价（平时表现）评分标准
优秀（90-100）	熟练运用所学知识、态度积极、设计合理，团队成员间互动好，回答问题逻辑清楚，圆满完成任务书所规定的各项任务。
良好（80-89）	较熟练运用所学知识、态度积极、设计合理，团队成员间互动较好，回答问题逻辑清楚，较圆满完成任务书所规定的各项任务。
中等（70-79）	较熟练运用所学知识、态度较积极、设计合理，有互动交流，回答问题较正确，完成任务书所规定的各项任务。
及格（60-69）	课堂表现一般，设计符合要求，互动交流情况一般，回答问题基本正确。
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现不积极，不能按要求完成任务。

（3）实践操作：主要考察学生使用软件设计工具、硬件模块、测试仪器的熟练程度和规范程度，以及分析实验结果、使用仪器解决问题的能力。

标准 等级（分数）	综合训练过程评价（实践操作）评分标准
优秀（90-100）	非常熟悉设计要求，电路设计、软件设计、仿真测试、软硬件联调操作能力强。
良好（80-89）	熟悉设计要求，软硬件设计、仿真测试、软硬件联调测试操作能力较强。
中等（70-79）	能够实现软硬件设计、仿真测试，软硬件联调测试操作能力一般。
及格（60-69）	基本能够实现软硬件设计、仿真测试，软硬件联调测试操作能力一般。
不及格（0-59）	不能按要求完成，不熟悉内容，不能独立完成设计。

（4）答辩考核：主要考察学生的完成情况、团队意识和分工合作情况，考察学生对任务细节的理解和表达，考察学生解决问题、理论联系实际的情况等。

标准 等级（分数）	综合训练过程评价（答辩考核）评分标准
优秀（90-100）	能够出色的完成任务书中规定的内容，分析问题、解决问题的能力得到充分锻炼。能够流畅地叙述、总结自己完成的任务。能正确回答教师提出的问题。团队意识强，团队合作充分。
良好（80-89）	能够较好的完成任务书中规定的内容，分析问题、解决问题的能力得到锻炼。能够流畅地叙述、总结自己完成的任务。能正确回答教师提出的问题。团队意识强，团队合作充分。
中等（70-79）	能够完成任务书中规定的内容，分析问题、解决问题的能力得到一定的锻炼。能够叙述自己完成的任务。对教师提出的问题回答基本正确。团队意识较强，能与团队成员进行互动。
及格（60-69）	能够完成任务书中规定的内容绝大多数内容，分析问题、解决问题的能力得到一定的锻炼。能够描述自己完成的任务。能试着回答教师提出的问题。能与团队成员进行互动。
不及格（0-59）	不能完成任务书中规定的内容，分析问题、解决问题的能力未得到锻炼。不能够描述自己完成的任务。不能回答教师提出的问题。团队意识不强，与团队成员的互动少。

3.期末考核成绩评定

期末考核成绩（40%）主要考察学生课程报告的完成情况。

成绩评定方式：

考察课程报告内容的完整性（基本原理、硬件设计、软件设计、结果分析等部分），格式的规范性，以及学生在报告中对实验的总结、分析情况。同时考察学生通过报告中体现出来的工程素养等方面。课程报告评分标准如下：

标准 等级（分数）	课程报告评分标准
优秀（90-100）	课程报告结构清晰，格式规范，论述清楚，图表完备，能够对设计过程进行认真总结，心得体会真实，内容详实，体现出了良好的工程素养水平。
良好（80-89）	课程报告结构较清晰，格式较规范，论述较清楚，结论严密，图表完备，能够对设计过程进行总结，心得体会真实，内容较详实，体现出了良好的工程素养水平。
中等（70-79）	课程报告符合要求，论述较清楚，图表完备，对设计过程进行总结，心得体会内容不够详实，体现出了一定的工程素养水平。
及格（60-69）	基本能够完成课程报告要求，总结与心得不详细，或格式不规范，体现出工程素养水平不理想。
不及格（0-59）	不能按要求完成，报告内容简单或不完整，格式不规范，体现出工程素养水平不理想。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	平时表现	实践操作	答辩考核	
课程目标 1	20%	25%	20%	25%
课程目标 2	20%	25%	30%	25%
课程目标 3	20%	25%	20%	25%
课程目标 4	20%	15%	20%	
课程目标 5	20%	10%	10%	25%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

（四）课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格

课程目标 1	能够对题目要求进行深入思考,在查找资料的基础上取长补短、举一反三,能合理完成器件的选型。	能够对题目要求进行较为深入的思考,在查找资料的基础上取长补短、举一反三,能完成器件的选型。	能够理解题目要求,能查找资料并进行思考,能完成器件的选型。	不能够理解题目要求,不能查找资料,不完成器件的选型或选型不合理。
课程目标 2	能积极查阅资料形成新的设计方案,能根据已有元器件合理设计电路,能合理规划程序架构,能根据实际需求对程序做进一步改进。	能查阅资料形成新的设计方案,能根据已有元器件设计电路,能规划程序架构,能根据实际需求对程序做进一步改进。	能查阅资料形成设计方案,能设计电路,能规划程序架构,能根据实际需求对程序做出一定的改进。	不能查阅资料形成设计方案,不能设计电路,不能规划程序架构,不能根据实际需求对程序做出改进。
课程目标 3	能规范地使用仪器完成调试和故障排查,对所遇到的问题有着较为深入的理解,能独立解决问题并举一反三。	能规范地使用仪器完成调试和故障排查,对所遇到的问题有一定的理解,能独立解决问题。	能使用仪器完成调试和故障排查,对所遇到的问题有一定的理解,能尝试独立解决问题。	对仪器的使用不规范,无法完成调试和故障排查,对所遇到的问题思考较少,没有尝试独立解决问题。
课程目标 4	能熟练地使用软硬件设计工具,能正确的连接电路,能对软硬件运行结果进行分析,并得出正确的结论。	能较为熟练地使用软硬件设计工具,能正确的连接电路,能对软硬件运行结果进行分析并得出结论。	能使用软硬件设计工具进行设计,能连接电路,能对软硬件运行结果进行分析。	不能正确地使用软硬件设计工具,不能正确地连接电路,不能对软硬件运行结果进行分析。
课程目标 5	具有良好的团队意识,对自己的任务有着清晰的理解,对队员的任务有一定的了解,能够与队员协同解决问题。能对遇到的问题进行思考并解决,能理论联系实际。	具有较好的团队意识,对自己的任务有着较为清晰的理解,对队员的任务也有大致了解,能够与队员协同解决问题。能对遇到的问题进行思考,能理论联系实际。	具有一定的团队意识,基本理解自己的任务,对队员的任务了解有限,与队员的互动不多或效果不够理想。对问题的思考不深入,理论联系实际不够。	的团队意识不强,对自己的任务理解不够透彻,不了解队员的任务,与队员的互动少。不能对遇到的问题进行思考,不能理论联系实际。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师根据学生的课程报告、过程考核成绩记录以及课程目标达成的学生自我评估结果进行分析。此外,学院的教学指导委员会将指派专门的教师,依据《电子信息工程学院课程评价办法》,对本课程的达成情况进行评价,并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果,完善课程目标、课程对毕业要求支撑,改进教学内容、教学方法,以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

本课程设计为电子信息工程专业核心专业能力形成的重要实践训练环节,教学内容应随着学科的不断发展进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 邓宽等. 嵌入式 Linux 接口开发技术. 北京: 电子工业出版社, 2021.
- [2] 梁庚等. 高质量嵌入式 Linux C 编程 (第 2 版). 北京: 电子工业出版社, 2019.
- [3] 刘遑. Linux 就该这么学. 北京: 人民邮电出版社, 2017.
- [4] 网络课程: 中国大学 MOOC: 嵌入式系统及应用, 苏州大学:
<https://www.icourse163.org/course/SUDA-1001754273>
- [5] 网络课程: 中国大学 MOOC: 嵌入式系统与实验, 厦门大学:
<https://www.icourse163.org/course/XMU-1001766012>

制订人: 曹珂 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《软件综合应用设计》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

(一) 课程信息

课程英文名称	Synthetic Software Application Design	学分	2	总学时	32
课程编码	0807915043	理论学时数	0	实践学时数	32
适用专业	信息工程	先修课程	C++程序设计、数据结构与算法		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input type="checkbox"/> 专业（ <input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选） <input checked="" type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

《软件综合应用设计》是信息工程专业的课程设计，是《数据结构与算法》课程的后继教学环节，是软件需求分析与管理、面向对象分析与设计、软件项目管理、软件测试、大型数据库、面向对象编程、分布式计算、计算机网络、信息安全等技术的综合运用。通过本课程的学习，使得学生树立正确的设计思想，能够运用各种技术、方法和思想模拟软件企业的软件项目管理和开发过程的综合能力和实践能力。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1: 能够根据课题需要选学参考书籍，查阅手册、图表和文献资料的自学能力。通过独立思考，深入钻研有关问题，形成专业课程知识的体系化运用分析并解决问题的能力。

课程目标 2: 掌握软件开发的方法和技术，熟悉软件开发的完整过程，树立团队合作精神，具备自主学习能力和创造性的工程设计能力，提高综合分析和解决问题的能力。

课程目标 3: 具备自主学习的能力，在设计过程中遵照指导教师的指令，不断的学习新知识、锻炼新技能，具备分析问题和解决问题的能力。

课程目标 4: 能够根据实际问题进行理论建模，设计方案，通过程序设计解决问题，养成理论联系实际、分析和解决问题的实践能力和严谨的科学工作作风。

课程目标 5: 能够充分发挥团队合作意识，根据设计任务各自分工，协作完成设计任务，形成敬业、守信、高效、协作、精益求精等职业道德与素质。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题, 以获得有效结论。	2-4 能够借助文献研究分析信息工程复杂工程问题已有的多种解决方案, 寻找替代解决方案, 并分析其合理性, 获得有效结论。
课程目标 2	毕业要求 3. 设计 / 开发解决方案: 能够综合运用理论和技术手段, 设计针对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题的解决方案, 设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-4 能在设计中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素, 进行设计方案和实施工艺流程的比较和可行性论证
课程目标 3	毕业要求 4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	4-3 能够针对信息工程领域复杂工程问题, 基于科学原理, 通过文献研究和分析, 给出相关问题的研究路线和实验方案。
课程目标 4	毕业要求 4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	4-4 能够实施复杂工程问题的实验方案并解决实验中出现的問題, 对实验数据和实验结果进行分析解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。
课程目标 5	毕业要求9. 个人和团队: 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。	9-2 能够与其他成员协调合作, 倾听其他团队成员的意见, 在团队中胜任团队成员及负责人的角色, 按照需求承担相应任务。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

课内实践教学安排

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
----	------	-------------	------	----	------	-----------

1	选题和总体方案	支撑课程目标 1, 2 基本要求: 1. 根据工程要求选择课题, 设计研究方案。 2. 掌握 VS2010 软件的使用。	8	设计型	1	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 明确各组选题, 研究选题的算法, 分析设计方案, 比较各方案的优劣并选定确定总体设计方案;
2	象棋布局系统设计/邮票组合系统设计/剧场售票系统设计	支撑课程目标 3, 4 基本要求: 根据设计任务书的要求, 确定设计方案后, 给出程序设计流程图, 完成需求分析, 搭建软件功能框架, 编写代码, 进行调试。	16	设计型	1	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 确定设计方案, 搭建软件功能框架, 编写代码, 进行调试。
3	演示成果、考核答辩、撰写课程设计报告	支撑课程目标 5 基本要求: 1.团队协作, 能够正常演示设计系统, 汇报简洁明了, 重点突出 2.设计报告格式完整、层次清楚、条理分明、书写工整, 内容完全正确, 数据处理符合实验要求。	8	综合型	2	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1.开展交流、汇报与成果演示; 2. 撰写课程设计报告。

注: 实验类型: 演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程为集中性实践课程, 课程考核方式分为过程考核和期末考核。过程考核包括课堂表现, 实践操作, 答辩考核等; 期末考核为课程报告。

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*60%+期末考核成绩*40%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩 (60%) =课堂表现*20%+实践操作*20%+答辩考核*20%

成绩评定方式:

(1) 课堂表现: 主要考察学生在课堂表现情况 (是否积极参与), 思考情况 (是否认真思考课堂上任课教师提出的问题), 互动表现情况 (是否积互动), 工匠精神 (代码书写是否

整洁、规范)等方面进行综合评价。

(2) 实践操作: 主要考察学生课题分析与设计、代码编写与调试、功能实现等情况进行综合评价。

(3) 答辩考核: 主要考察学生于设计内容进行阐述、演示以及回答问题的情况进行综合评价。

以上成绩由任课教师根据日常记录情况进行综合评定。

3. 期末考核成绩评定

学生根据自己的设计与实施项目完成过程来撰写课程设计报告, 内容应包括: 方案论证与选择、系统总体设计、模块介绍、代码编写与调试、总结、心得与收获等部分组成。

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核 (课程报告)
	课堂表现	实践操作	答辩考核	
课程目标 1	25%	15%	20%	20%
课程目标 2	20%	20%	20%	20%
课程目标 3	15%	20%	20%	20%
课程目标 4	20%	15%	20%	20%
课程目标 5	20%	30%	20%	20%

注: 具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够通过独立思考, 查阅参考文献, 深入钻研有关问题, 形成专业课程知识的体系化运用分析并解决问题的方法。	能够较好的通过独立思考, 查阅参考文献, 深入钻研有关问题, 形成较为专业课程知识的体系化运用分析并解决问题的方法。	基本能够通过独立思考, 查阅参考文献, 深入钻研有关问题, 形成简单的专业课程知识的体系化运用分析并解决问题的方法。	基本能够通过独立思考, 查阅参考文献, 深入钻研有关问题, 只能完成部分任务。
课程目标 2	熟练掌握软件开发的方法和技术,	较为熟练掌握软件开发的方法和技术,	基本掌握软件开发的方法和技术,	掌握简单的软件开发的方法和技术,

	具有自主学习能力和创造性的工程设计能力和团队合作能力。编程能力强。	技术,具有自主学习能力和创造性的工程设计能力和团队合作能力。编程能力较强。	具有一定的自主学习能力和创造性的工程设计能力和团队合作能力。编程能力一般。	术,完成部分代码编写。
课程目标 3	能够充分发挥团队合作意识,协作完成设计任务,课程设计报告内容详实完整,图文并茂。	能够较好发挥团队合作意识,协作完成设计任务,课程设计报告内容较为详实完整。	具有团队合作意识,协作完成设计任务,课程设计报告内容基本反映课程设计过程和结果。	团队合作意识一般,报告格式明显不符合规范,内容过于简单。
课程目标 4	能够根据实际问题进行理论建模,设计方案,能够通过程序设计解决问题,具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力。	能够较好根据实际问题进行理论建模,设计较为合理的方案,能够通过程序设计解决问题,较好具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力。	基本能够根据实际问题进行理论建模,设计基本合理的方案,能够通过程序设计解决问题,基本具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力。	不能够根据实际问题进行理论建模,设计方案,不能够通过程序设计解决问题,不具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力。
课程目标 5	具备团队协作能力,能够正确演示设计系统,汇报简洁明了,重点突出。设计报告格式规范、层次清楚、条理分明、书写工整,内容完全正确,数据处理符合实验要求。	具备较好的团队协作能力,能够较为正确演示设计系统,汇报简洁明了,重点突出。设计报告格式较为规范、层次清楚、条理分明、书写工整,内容较为正确,数据处理符合实验要求。	基本具备团队协作能力,能够基本正确演示设计系统,汇报简洁明了,重点突出。设计报告格式基本规范、层次清楚、条理分明、书写工整,内容基本正确,数据处理符合实验要求。	团队协作能力较弱,不能够正确演示设计系统,汇报不够简洁明了,难以突出重点。设计报告格式不规范、层次不清楚、条理不分明、书写不工整,内容不正确,数据处理不符合实验要求。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师应遵循学院教学工作委员会通过的课程达成评价机制和评价方法,对本课程的课程目标达成进行评价,出具课程达成评价报告,并报学院教学督导

委员会审核。教师根据评价结果，撰写授课总结和改进计划，完善课程目标及考核方式，改进教学方法，优化教学内容，以便更好地支撑毕业要求的达成。

七、教材及主要参考书目

[1] 软件综合应用设计指导书，自编

[2] 赵永发，刘莉莉. Visual C++入门经典. 北京：机械工业出版社，2013.

[3] 谭浩强. C++程序设计（第3版）. 北京：清华大学出版社，2015.

[4] 网络课程：高枚. C/C++程序设计. 同济大学.

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/TONGJI-1205704804>

制订人： 赵嫔姣 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 杨娟 （审订日期： 2022 年 3 月）

《智能移动终端应用设计实训》课程教学大纲

一、课程信息及开设依据

(一) 课程信息

课程英文名称	Intelligent Mobile Terminal Application Design Training	学分	2	总学时	32
课程编码	0807915073	理论学时数	0	实验学时数	32
适用专业	信息工程	先修课程	嵌入式系统设计、数据结构与算法、Java 程序设计		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input type="checkbox"/> 专业(<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input checked="" type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

《智能移动终端应用设计实训》是信息工程专业中的一个重要实践环节。依托于相关前修课程及课程设计内容的基础，融合《Java 程序设计》、《嵌入式系统设计》等课程内容，并进一步提高系统设计的复杂度、扩大设计规模，同时提升设计依据的综合性。一般需要结合实际软件工程应用背景或典型技术问题开展教学任务。

学生在教师指导下通过开展调查研究、查阅资料、方案论证与选定、软件流程规划、指标测试及分析讨论等工作，完成设计任务。通过这种综合训练，培养学生形成综合运用多学科理论知识与技能解决实际问题的能力，同时培养学生形成工程的思维方式，从而能够开展初步的技术应用研究，并进一步增强其团队协作意识和沟通交流能力。

二、课程目标

(一) 具体目标

通过学习本课程，学习者应：

课程目标 1：能够根据课程设计题目需求，选学参考书籍,查阅手册、图表和文献资料。不断学习新知识、锻炼新技能。通过独立思考，深入钻研有关问题，形成体系化运用专业知识并分析解决问题的方法。

课程目标 2：能针对相关技术问题，提出具体的方案规划及实现方法。对采集获取的数据信息进行分析、处理，设计智能终端系统，搭建应用开发环境。开展技术应用研究，正确有效地编写程序代码，完成程序的调试、模拟、部署、打包等流程。

课程目标 3：能在设计过程中遵循指导教师的指示，对最终应用程序进行测试、分析，

得出有效结论。能够对实训任务进行正确的文字总结，并撰写课程报告文档。养成理论联系实际、分析和解决问题的实践能力和严谨的科学工作作风。

课程目标 4: 能够充分发挥团队协作意识，根据设计任务合理分工，有效完成设计任务，并能在设计过程中遵循指导教师的指示，不断学习新知识、锻炼新技能。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	<p>毕业要求 2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。</p>	2-4 能够借助文献研究分析信息工程复杂工程问题已有的多种解决方案，寻找替代解决方案，并分析其合理性，获得有效结论。
课程目标 2	<p>毕业要求 3. 设计 / 开发解决方案: 能够综合运用理论和技术手段，设计针对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题的解决方案，设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>	3-4 能在设计中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，进行设计方案和实施工艺流程的比较和可行性论证。
课程目标 3	<p>毕业要求 4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	4-3 能够针对信息工程领域复杂工程问题，基于科学原理，通过文献研究和分析，给出相关问题的研究路线和实验方案。

课程目标 4	毕业要求 9. 个人和团队： 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。	9-2 能够与其他成员协调合作，倾听其他团队成员的意见，在团队中胜任团队成员及负责人的角色，按照需求承担相应任务。
--------	--	---

三、课程教学内容对课程目标的支撑

课内实践教学安排

《智能移动终端应用设计实训》一般由指导教师按专业要求至少拟定 3 个题目，拟定标准以符合课程定位和教学目标为原则。题目范围涉及前修电子技术类课程（电路电子学、数字电路与逻辑设计等）、计算机类（单片机原理及应用、C++程序设计、数据结构与算法、嵌入式系统设计等）、信号与信息类（信号与系统、数字信号处理）相关课程知识（原则上任选电子技术类、计算机类、信号与信息类一类或者多类，但是一般不允许仅限于单门课程内容的综合运用）。

在结合实际工程应用背景拟定和审核“智能移动终端应用设计实训”题目之后，由任课老师组织学生分组选题，进而全程负责学生综合训练的指导工作。以该课程支持毕业所要求的指标点为导向，主要教学环节和具体要求如下表所示：

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	课题分组，确定设计流程，针对具体技术性问题查阅文献，完成实训方案概要设计	支撑课程目标 1 基本要求： 1.能综合运用专业知识分析系统实现需求。 2.能独立查阅文献和调研。 3.能够正确评价文献和调研结果，进行课程实训方案的充分论证和分析。	6	综合型	2	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 查阅文献，结合较任务要求的技术研究现状，详述现有技术成果的技术可行性，综合分析技术方案的优势和不足，进而制定实训任务的实现方案。
2	进行方案原理性分析，实现方案详细设计，完成模块功能设计、	支撑课程目标 2 基本要求： 1.能够对实训方案进行正确且充分的原理性分析，方案设计合理、内容饱满。	12	综合型	2	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 制定实训任务的实现

	参数分析、及程序编写	2.熟练运用所学知识、态度认真积极、编程能力达标。				方案，搭建开发环境，确立实现流程。给出关键方法的原理性说明和明确的软件功能结构与模块划分，撰写和整合各模块的详细程序。
3	通过功能测试、程序调试验证与完善实训方案	支撑课程目标 3 基本要求： 1.软件调试，记录问题，拟定出解决办法。 2.能够解决测试与分析中出现的问题，且方法具有一定的创新性。	12	综合型	2	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 详细设计系统各子模块编码，并进行实现与调试，验证其可行性。
4	结果演示和考核答辩	支撑课程目标 4 基本要求： 1.能够正常演示设计系统，汇报简洁明了，重点突出。 2.能够准确回答老师对具体设计模块提出的问题。	2	综合型	2	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 能够和指导教师、同学开展交流、汇报，开展技术实训时，能够虚心请教，相互帮助，快速、高效完成相关工作。

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

（一）考核方式

本课程考核方式分为过程考核和期末考核。过程考核主要包括：课堂表现、实践操作和答辩考核；终期考核主要是课程报告（学生撰写实训设计方案、撰写设计说明书、完成图纸、设计程序等）。课程成绩参考权值如下：

总成绩分布	过程考核 60%			期末考核 40%
成绩来源/占比	课堂表现 20%	实践操作 20%	答辩考核 20%	课程报告 40%

（二）成绩评定

1.总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*60%+期末考核成绩*40%

2.过程考核成绩评定

过程考核成绩（60%）=课堂表现（20%）+实践操作（20%）*+答辩考核（20%）

成绩评定方式：

（1）课堂表现：把课堂表现纳入课程考核范围，占总成绩的20%。要求学生根据分组及所选课题，对应用设计任务进行分析和设计，并根据要求利用实验室软硬件设备进行智能移动终端应用设计实训。教师监督分组综合训练的实验进行情况，同学之间进行必要的讨论，老师要对实验的中间过程和最终结果分别进行检查，并对相应的实验结果提问，将检查结果和学生回答情况作为课堂表现考核成绩的依据。考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程考核（课堂表现）课堂表现评分标准
优秀（90-100）	熟练运用所学知识、态度积极、设计合理，团队成员间互动好，回答问题逻辑清楚，圆满完成任务书所规定的各项任务。
良好（80-89）	较熟练运用所学知识、态度积极、设计合理，团队成员间互动较好，回答问题逻辑清楚，较圆满完成任务书所规定的各项任务。
中等（70-79）	较熟练运用所学知识、态度较积极、设计合理，有互动交流，回答问题较正确，完成任务书所规定的各项任务。
及格（60-69）	课堂表现一般，设计符合要求，互动交流情况一般，回答问题基本正确。
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现不积极，不能按要求完成任务。

（2）实践操作：把实践操作纳入课程考核范围，占总成绩的20%。要求学生制定设计任务的实现方案，给出明确的系统架构、软件功能模块与流程图，对设计课题任务进行详细设计，包括开发环境搭建、模拟仿真、软件设计、调试测试等，教师对学生软硬件设计能力、动手实操能力进行检查，将检查结果作为实践操作考核成绩的依据。考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程考核（实践操作）评分标准
优秀（90-100）	非常熟悉设计要求，系统设计、软件设计、仿真测试、软硬件联调操作能力强。
良好（80-89）	熟悉设计要求，系统设计、软件设计、仿真测试、软硬件联调测试操作能力较强。
中等（70-79）	能够实现设计要求，系统设计、软件设计、仿真测试，软硬件联调测试操作能力一般。
及格（60-69）	基本能够实现设计要求，系统设计、软件设计、仿真测试，软硬件联调测试操作能力一般。
不及格（0-59）	不能按要求完成，不熟悉内容，不能独立完成设计。

(3) 答辩考核：把答辩考核纳入课程考核范围，占总成绩的 20%。课程结束要求学生规定的时间内对于设计内容进行阐述、演示，言简意赅、重点突出、层次分明、条理清晰；能够准确、完整、流利的回答教师所提出问题；教师根据学生成果验收及答辩考核情况作为考核成绩依据。考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程考核（答辩考核）评分标准
优秀（90-100）	设计方案合理，功能演示运行正常，回答问题准确无误，圆满完成任务书所规定的各项任务。
良好（80-89）	设计方案合理，功能演示运行正常，回答问题较准确，完成任务书所规定的各项任务。
中等（70-79）	设计方案较合理，功能演示运行较正常，回答问题基本正确，完成任务书所规定的基本任务。
及格（60-69）	设计方案基本正确，功能基本完成，回答问题基本正确，完成任务书所规定的任务情况一般。
不及格（0-59）	设计方案混乱，或大部分功能未实现，不能正确回答问题。

3.期末考核成绩评定

期末考核形式为课程设计报告，占总成绩的 40%。课程结束时，要求每位学生提交一份课程报告，该报告应由学生根据自己的设计与实施项目完成过程来撰写，内容应包括：方案论证与选择、系统总体设计、软件流程设计、仿真与测试、总结、心得与收获等部分组成。同组学生，设计方案可以相同，但报告内容应有不同的侧重点，要能体现各自在小组中的分工。课程报告评分标准如下：

标准 等级（分数）	课程报告评分标准
优秀（90-100）	课程报告结构清晰，格式规范，论述清楚，图表完备，能够对软件设计过程进行认真总结，心得体会真实，内容详实。
良好（80-89）	课程报告结构较清晰，格式较规范，论述较清楚，结论严密，图表完备，能够对软件设计过程进行总结，心得体会真实，内容较详实。
中等（70-79）	课程报告符合要求，论述较清楚，图表完备，对软件设计过程进行总结，心得体会内容不够详实。
及格（60-69）	基本能够完成课程报告要求，总结与心得不详细。
不及格（0-59）	不能按要求完成，报告内容简单，格式不规范。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式	
	过程考核	期末

	课堂表现	实践操作	答辩考核	考核
课程目标 1	20%	20%	20%	30%
课程目标 2	30%	40%	20%	30%
课程目标 3	30%	20%	40%	20%
课程目标 4	20%	20%	20%	20%

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够熟练应用信息工程领域的基础知识，并能综合这些知识完善地解决智能移动终端应用设计问题。	能够较熟练应用信息工程领域的基础知识，并能综合这些知识较好地解决智能移动终端应用设计问题。	能够应用信息工程领域的基础知识，并能综合这些知识实现智能移动终端应用设计的基本流程。	不能应用信息工程领域的基础知识，不能综合这些知识实现智能移动终端应用设计。
课程目标 2	能够熟练使用开发环境设计应用方案，实现思路清晰，代码工整规范，调试运行成功并能够得到正确完整的仿真结果。	能够较熟练使用开发环境设计应用方案，实现思路较清晰，代码规范性较好，调试运行成功并能够得到正确的仿真结果。	能够使用开发环境设计应用方案，代码基本符合规范，能在教师指导下调试运行成功并获得基本仿真结果。	能够简单使用开发环境进行应用方案实现和分析，代码结构明显不符合规范，无法调试运行成功。
课程目标 3	能够主动独立完成课程报告，报告格式规范，内容详实完整，图文并茂。	能够主动完成课程报告，报告格式规范，内容较为详实完整。	能够完成课程报告，报告格式基本符合规范，内容基本反映实验过程和结果，有细小结论错误。	未能按时完成课程报告，报告格式明显不符合规范，内容过于简单，有明显错误。
课程目标 4	能够根据实际问题进行理论建模，设计方案，能够通过程序设计解决问题，具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力；具备团队协作能力，能够正确演	能够较好根据实际问题进行理论建模，设计较为合理的方案，能够通过程序设计解决问题，较好具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力；具备较好	基本能够根据实际问题进行理论建模，设计基本合理的方案，能够通过程序设计解决问题，基本具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力；基本具备	不能够根据实际问题进行理论建模，设计方案，不能够通过程序设计解决问题，不具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力；团队协作能力较弱，不

	示设计系统,汇报简洁明了,重点突出。	的团队协作能力,能够较为正确演示设计系统,汇报简洁明了,重点突出。	团队协作能力,能够基本正确演示设计系统,汇报简洁明了,重点突出。	能够正确演示设计系统,汇报不够简洁明了,难以突出重点。
--	--------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------

五、课程反馈

学生通过课程的学习应养成理论联系实际、分析和解决问题的实践能力和严谨的科学工作作风。可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

课程考核结束后,任课教师根据学生平时过程考核成绩和期末考试成绩,遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的毕业要求达成情况进行自我评价。此外,学院的教学指导委员会将指派专门的教师,依据《电子信息工程学院课程评价办法》,对本课程的达成情况进行评价,并出具达成情况评价报告。教师根据评价结果,完善课程目标、课程对毕业要求支撑,改进教学内容、教学方法,以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于课程设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

本课程为信息工程专业核心专业能力形成的重要实践训练环节,教学内容应随着学科的不断发展和进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 智能移动终端应用设计实训指导书. 自编.
- [2] 李云鹏.移动开发架构设计实战.北京:电子工业出版社,2019年.
- [3] 梁立新.基于 Android 技术的物联网应用开发.北京:清华大学出版社,2020年.
- [4] 王长青.Android 智能穿戴设备开发指南.北京:人民邮电出版社,2015年.
- [5] 邵雨舟.Android 移动互联应用开发.北京:邮电大学出版社,2019年.
- [6] 钟元生.全国大学生移动应用设计竞赛指南.北京:清华大学出版社,2019年.
- [7] 信息技术智能移动终端应用软件(APP)技术要求.北京:中国标准出版社,2019年.
- [8] 网络课程:倪红军,周巧扣,李霞.移动终端应用开发,南京师范大学泰州学院.

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/NNUTC-1449276162?from=searchPage>

制订人: 房玉琢 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: _____ 年 _____ 月)

《毕业设计（论文）》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

（一）课程信息

课程英文名称	Graduation Project (Thesis)	学分	10	总学时	160
课程编码	0807915018	理论学时数	0	实践学时数	160
适用专业	信息工程	先修课程	本专业所有课程		
开设课程学院	电子信息工程学院				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识课程 <input type="checkbox"/> 专业基础 <input type="checkbox"/> 专业 (<input type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选) <input checked="" type="checkbox"/> 实践环节				

（二）课程简介

毕业设计（论文）是实现信息工程专业培养目标、造就合格人才的一个重要的实践性教学环节，是学生在毕业前的最后学习和综合训练阶段，是学生在教师的指导下独立从事科学研究工作的综合性训练，是检验学生掌握知识的程度、分析问题和解决问题的一份综合答卷，是对学生综合素质与实践能力的全面检验，是实现专业毕业要求达成和检验人才培养质量的关键环节。。

毕业设计（论文）的目的在于通过学生在指导教师的指导下独立完成查阅文献、收集资料、问题分析、方案设计、开题论证、英文文献翻译、论文撰写、毕业答辩等任务，综合训练学生运用所学的基本理论、基本知识和基本技能分析和解决实际工作问题的能力，使学生具有从事专业领域设计、开发、测试和基本科学或技术研究的初步能力，并提高学生独立思考、创新、沟通和终身学习等现代工程师必须的能力。

二、课程目标

（一）具体目标

通过完成毕业设计（论文），学习者应：

课程目标 1：能够根据课题要求进行需求分析，综合运用所学专业知 识，识别信息领域复杂工程问题，确定问题的本质、组成和关键环节。

课程目标 2：能够在文献检索、整理和分析的基础上，比较、论证解决复杂工程问题的解决方案，并得到有效结论。

课程目标 3: 能根据课题要求, 构思总体解决方案, 运用相关知识进行系统设计、测试方案设计, 并在设计中能适当考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素。

课程目标 4: 能根据课题要求, 运用相关知识进行功能部件设计、流程设计及其实现, 并在设计、实现过程中综合考虑功能、性能、成本、时间等因素的影响。

课程目标 5: 具有独立思考能力和创新意识, 能在考虑各种约束限制因素下优化设计方案, 并能针对课题中不确定问题开展课题研究, 对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响, 并理解应承担的责任。

课程目标 6: 能根据课题需要能选用所需的各种现代工具包括信息技术工具、软件平台或者仿真工具, 开展课题研究, 能够撰写报告和设计文稿。

课程目标 7: 具有科技文档撰写、科技论文写作、演示文稿制作的能力, 具备良好的书面和口头表达能力。

课程目标 8: 具有外文资料阅读和翻译的能力, 了解本课题相关技术的国内外研究动态。

课程目标 9: 具备基本的工程项目管理和经济决策能力, 能够合理安排毕业设计工作进度, 按期、按标准完成各个阶段的工作任务。

课程目标 10: 能够根据设计任务的需要主动拓展学习、训练专业课程体系尚不涉及、必要的知识和技能。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	支撑的毕业要求	支撑的毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1. 工程知识: 具有扎实的数学、自然科学、工程基础以及信息工程专业知识, 并能够综合应用这些知识解决通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题。	1-5 能针对信息工程领域中信息系统设计与应用等专业工程问题的解决方案进行比较和综合。
课程目标 2	毕业要求 2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题, 以获得有效结论。	2-4 能够借助文献研究分析信息工程复杂工程问题已有的多种解决方案, 寻找替代解决方案, 并分析其合理性, 获得有效结论。
课程目标 3	毕业要求 3. 设计/开发解决方案: 能够综合运用理论和技术手段, 设计针对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题的解决方案, 设计满足信息获取、传输、处理或使用等需求的系统、单元(部件)或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3-4 能在设计中综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素, 进行设计方案和实施工艺流程的比较和可行性论证。

课程目标 4	<p>毕业要求 4. 研究:</p> <p>能够基于科学原理并采用科学方法对通信/信号处理/信息管理/电路系统等信息工程领域复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	4-4 能够实施复杂工程问题的实验方案并解决实验中出现的问題,对实验数据和实验结果进行分析解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。
课程目标 5	<p>毕业要求 6. 工程与社会:</p> <p>能够基于通信/信号处理/信息管理/电路系统等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信息工程领域复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。</p>	6-3 能够合理分析和评价信息工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响,并理解应承担的责任。
课程目标 6	<p>毕业要求 10. 沟通:</p> <p>能够就信息工程领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	10-1 掌握信息工程相关专业科技文档的基本构成及要求,并能按要求撰写设计报告与文档。
课程目标 7	<p>毕业要求 10. 沟通:</p> <p>能够就信息工程领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	10-2 具有良好的口头表达能力,能够熟练运用工程技术语言针对信息领域的复杂工程问题进行描述、表达与答辩。
课程目标 8	<p>毕业要求 10. 沟通:</p> <p>能够就信息工程领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>	10-3 至少掌握一门外语,能够阅读信息科学相关的外文资料,了解专业领域国际发展动态,能够在跨文化背景下进行基本沟通与交流。
课程目标 9	<p>毕业要求 11. 项目管理:</p> <p>理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。</p>	11-2 能在多学科的背景下,将工程管理与经济决策方法应用于信息系统分析、设计与应用开发、系统集成等方面的工程实践中。
课程目标 10	<p>毕业要求 12. 终身学习:</p> <p>具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力。</p>	12-2 具有自主学习的能力,包括对实际工程技术问题进行分析、理解和归纳总结等能力。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

序号	项目名称	支撑课程目标及基本要求	学时分配	类型	每组人数	教学方法与学生任务
1	课题申报 任务书审核	支撑课程目标 1, 2 基本要求： 了解毕业设计（论文）相关的 要求和各项规章制度。	20	综合型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 学习毕业设计（论文） 相关的要求和各项规 章制度。
2	开题报告撰 写、审核及 外文文献翻 译 开题答辩	支撑课程目标 1, 2, 3, 6, 8、 10 基本要求： 1. 掌握资料查阅的基本方法； 2. 掌握基本的论文写作方法； 3. 掌握外文资料的翻译技巧。	40	综合型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1. 查阅文献资料； 2. 撰写开题报告和 外文文献翻译。 3. 参加开题答辩。
3	软硬件验 收、中期答 辩、论文大 纲审核	支撑课程目标 1, 2, 4, 7, 9 基本要求： 1. 具有自主学习能力； 2. 掌握分析复杂工程问题的基本方法； 3. 掌握科技文档的基本构成及要求，能按要求撰写设计与文档； 4. 合理安排时间，按时完成各项毕业设计（论文）要求。	60	综合型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1. 在老师的指导下搭建软硬件实验平台； 2. 根据开题答辩反馈结果修改开题报告和 外文文献翻译； 3. 撰写论文大纲，提交 中期检查表，参加中期 答辩。
4	论文撰写及 指导教师论 文评阅	支撑课程目标 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10 基本要求： 1. 能够解决实验中出现的问 题，对实验数据和实验结果进 行分析解释，并通过信息综合 得到合理有效的结论； 2. 掌握毕业设计（论文）撰写 的相关要求并遵照执行； 3. 合理安排时间，按时完成毕 业设计（论文）。	40	综合型	1	教学方法： 启发式教学、互动式教学等。 学生任务： 1. 在老师的指导下对 前期搭建软硬件实验 平台进行改进和完善； 2. 撰写毕业设计（论 文）。 3. 在毕业设计（论 文）管理系统中提交 毕业设计及相关文 档。

5	评阅教师论文评阅	支撑课程目标 5, 6, 9, 10 基本要求: 1. 具有自主学习能力; 2. 具有对实际工程技术问题进行分析、理解和归纳总结等能力。	0	综合型	1	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 根据评阅意见修改论文。
6	论文答辩	支撑课程目标 3, 4, 5, 7, 10 基本要求: 具有良好的口头表达能力, 能够熟练运用工程技术语言针对信息领域的复杂工程问题进行描述、表达与答辩。	0	综合型	1	教学方法: 启发式教学、互动式教学等。 学生任务: 1. 参加论文答辩。 2. 根据答辩情况修改毕业设计(论文)的相关材料。

注：实验类型：演示、验证、操作、综合、设计、研究。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

本课程采用过程评价，主要包括开题报告（含翻译）评价、中期检查评价和论文答辩阶段评价的综合评定方式，其中论文答辩阶段评价包括指导教师评阅成绩、评阅教师评阅成绩和答辩成绩三个部分组成，具体的评价指标见下表。

考核方式				
开题检查 (开题报告、翻译)	中期检查	论文成绩 100%		
是否通过	是否通过	指导教师评阅 40%	评阅教师评阅 20%	论文答辩 40%

(二) 成绩评定

(1) 开题报告（含翻译）评价

具体评分标准见《金陵科技学院本科毕业设计（论文）开题报告（含翻译）评分表》。

(2) 中期检查评价

具体评分标准见《金陵科技学院本科毕业设计（论文）成果验收表》。

(3) 指导教师成绩评定（占总成绩的 40%）

指导教师应对所指导学生的毕业设计(论文)进行全面、认真地评阅，根据毕业设计（论文）的要求，结合毕业设计（论文）工作量、论文质量和外语水平和学生在毕业设计（论文）

期间的工作表现等实事求是地做出书面评价。指导教师应认真填写指导记录和评阅意见表，根据毕业设计（论文）成绩评定标准，给出评阅成绩。

(4) 评阅教师成绩评定（占总成绩的 20%）

在答辩前，应组织本学科教师进行交叉评阅，对毕业设计（论文）中内容质量及所存在的问题进行实事求是地评价，写出评语。评阅人应认真填写评阅意见表，根据毕业设计（论文）评定标准，给出评阅成绩。

(5) 现场答辩（占总成绩的 40%）

具备答辩资格的学生进入现场答辩，每个答辩小组应有专人做答辩记录，并将答辩过程中教师提问和学生回答的具体内容认真填写《毕业设计（论文）答辩过程记录表》。答辩人报告毕业设计（论文）主要内容，答辩小组提问，答辩人就所提问题进行回答（每位同学的答辩全过程不得少于 20 分钟）。答辩结束后，答辩小组对学生的毕业设计（论文）及答辩情况等确定成绩、写出评语。

(6) 最终成绩评定

最终成绩采用五级记分制评定成绩：优秀（100~90 分）、良好（89~80 分）、中等（79~70 分）、及格（69~60 分）、不及格（60 分以下）。

注：每个评定阶段如果第一次成绩评定不及格，学生将在指导教师的指导下修改，然后进行第二次评定，通过后成绩记为及格，如果两次成绩评定都不及格则终止毕业设计工作，最终成绩评定为不及格。

(三) 课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式		
	指导教师成绩评定	评阅教师成绩评定	现场答辩
课程目标 1	15%	5%	7%
课程目标 2	15%	15%	12%
课程目标 3	10%	15%	12%
课程目标 4	12%	10%	7%
课程目标 5	10%	10%	7%
课程目标 6	12%	5%	15%
课程目标 7	5%	10%	15%
课程目标 8	5%	10%	15%
课程目标 9	8%	10%	5%

课程目标 10	8%	10%	5%
---------	----	-----	----

注：具体比例分配可以根据实际情况调整。

(四) 课程目标达成的考核评价标准

课程目标	考核评价标准			
	高于预期		达到预期	低于预期
	优秀	良好	合格	不合格
课程目标 1	能够根据课题要求进行需求分析,综合运用所学专业知 识,识别信息领域复杂工程问题,确定问题的本质、组成和关键环节。能够在指导老师的指导下积极主动查询课题相关的文献资料。	能够较好的根据课题要求进行需求分析,综合运用所学专业知 识,识别信息领域复杂工程问题,确定问题的本质、组成和关键环节。能够在指导老师的指导下较为积极主动查询课题相关的文献资料。	基本能够根据课题要求进行需求分析,综合运用所学专业知 识,识别信息领域复杂工程问题,确定问题的本质、组成和关键环节。能够在指导老师的指导下查询课题相关的文献资料。	不能够根据课题要求进行需求分析,综合运用所学专业知 识,识别信息领域复杂工程问题,确定问题的本质、组成和关键环节。查询课题相关的文献资料不够积极主动,需要指导教师多次催促。
课程目标 2	能够在文献检索、整理和分析的基础上,比较、论证适合课题要求的解决方案,并得到有效结论。	能够在文献检索、整理和分析的基础上,对适合课题要求的解决方案能够较好的进行比较、论证,并得到较为有效的结论。	基本能够对检索的文献进行整理和分析,对适合课题要求的解决方案进行比较、论证,并得到相关结论。	不能积极主动对检索的文献进行整理和分析,无法确定适合本课题的解决方案。
课程目标 3	能根据课题要求,构思总体解决方案,运用相关知识进行完善的软、硬件系统设计,并对设计方案进行测试,在设计中能适当考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素。	能根据课题要求,较好的构思总体解决方案,运用相关知识进行较为完善的软、硬件系统设计,并对设计方案进行测试,在设计中能适当考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素。	基本能够根据课题要求,构思总体解决方案,运用相关知识进行初步的软、硬件系统设计,对设计方案进行测试,在设计中能适当考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素。	不能够根据课题要求,构思总体解决方案,不能够运用相关知识进行初步的软、硬件系统设计,无法完成对设计方案的测试工作,不能够在设计中能适当考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素。
课程目标 4	能根据课题要求,运用相关知识实	能根据课题要求,较好的运用相关	基本能够根据课 题要求,运用相关	不能够根据课 题要求,运用相关知

	现完善的功能部件设计、流程设计及其实现,并在设计、实现过程中综合考虑功能、性能、成本、时间等因素的影响。	知识实现较为完善的功能部件设计、流程设计及其实现,并在设计、实现过程中综合考虑功能、性能、成本、时间等因素的影响。	知识实现最基本的功能部件设计、流程设计及其实现,并在设计、实现过程中基本能够综合考虑功能、性能、成本、时间等因素的影响。	识实现最基本的功能部件设计、流程设计及其实现,在设计、实现过程中不能够综合考虑功能、性能、成本、时间等因素的影响。
课程目标 5	具有独立思考能力和创新意识,能在考虑各种约束限制因素下优化设计方案,并能针对课题中不确定问题开展课题研究,对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响,并理解应承担的责任。	具有较好的独立思考能力和创新意识,能在考虑各种约束限制因素下优化设计方案,并能针对课题中不确定问题较好的开展课题研究,对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响,并理解应承担的责任。	独立思考能力和创新意识欠佳,基本能在考虑各种约束限制因素下优化设计方案,并能针对课题中不确定问题开展课题研究,对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响,并理解应承担的责任。	独立思考能力和创新意识较差,设计过程中不能够考虑各种约束限制因素,针对课题中不确定问题无法开展课题研究,对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响,初步理解应承担的责任。
课程目标 6	能根据课题需要能选用所需的各种现代工具包括信息技术工具、软件平台或者仿真工具,开展课题研究,能够认真撰写报告和设计文稿,内容完整,论证合理。	能根据课题需要较好的选用所需的各种现代工具包括信息技术工具、软件平台或者仿真工具,开展课题研究,能够较为认真撰写报告和设计文稿,内容较为完整,论证较为合理。	基本能够根据课题需要选用所需的各种现代工具包括信息技术工具、软件平台或者仿真工具,开展课题研究,能够撰写报告和设计文稿,内容基本完整,论证基本合理。	不能够根据课题需要选用所需的各种现代工具包括信息技术工具、软件平台或者仿真工具,开展课题研究,撰写报告和设计文稿不够认真,内容不够完整,论证不够合理。
课程目标 7	具备科技文档撰写、科技论文写作、演示文稿制作的能力,具备良好的书面和口头表达能力。	具备较好的科技文档撰写、科技论文写作、演示文稿制作的能力,具备良好的书面和口头表达能力。	基本具备科技文档撰写、科技论文写作、演示文稿制作的能力,基本具备书面和口头表达能力。	科技文档撰写、科技论文写作、演示文稿制作的能力较差,书面和口头表达能力尚未达到要求。
课程目标 8	具备外文资料阅读和翻译的能力,了解本课题相关技术的国内外研究动态。对国内外新技术有自己的	具备较好的外文资料阅读和翻译的能力,了解本课题相关技术的国内外研究动态。对国内外新技术	基本具备外文资料阅读和翻译的能力,了解本课题相关技术的国内外研究动态。对国内外新技术不能	外文资料阅读和翻译的能力较弱,了解本课题相关技术的国内外研究动态。对国内外新技术没有自己

	见解。	有自己的见解。	形成自己的见解。	的见解。
课程目标 9	具备基本的工程项目管理和经济决策能力,能够合理安排毕业设计工作进度,按期、按标准完成各个阶段的工作任务。	较好的具备基本的工程项目管理和经济决策能力,能够较为合理安排毕业设计工作进度,按期、按标准完成各个阶段的工作任务。	初步具备基本的工程项目管理和经济决策能力,基本能够合理安排毕业设计工作进度,按期、按标准完成各个阶段的工作任务。	基本的工程项目管理和经济决策能力较弱,不能够合理安排毕业设计工作进度,各个阶段的工作任务完成不够及时,完成质量较差。
课程目标 10	能够根据设计任务的需要主动拓展学习、训练专业课程体系尚不涉及、必要的知识和技能。能够运用所学多渠道、多角度的解决课题开展过程中的各种问题。能够主动完成格式规范,内容详实完整的毕业设计(论文)。	能够根据设计任务的需要较为主动拓展学习、训练专业课程体系尚不涉及、必要的知识和技能。能够较好的运用所学多渠道、多角度的解决课题开展过程中的各种问题。能够主动完成格式较为规范,内容较为详实完整的毕业设计(论文)。	基本能够根据设计任务的需要主动拓展学习、训练专业课程体系尚不涉及、必要的知识和技能。基本能够运用所学多渠道、多角度的解决课题开展过程中的各种问题。能够完成格式基本规范,内容基本完整的毕业设计(论文)。	不能够根据设计任务的需要主动拓展学习、训练专业课程体系尚不涉及、必要的知识和技能。不能够运用所学多渠道、多角度的解决课题开展过程中的各种问题。毕业设计(论文)格式不够规范,内容不够完整。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,根据课程的学习情况及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。任课教师主动进行过程反馈,在过程中根据学生学习情况,调整优化教学内容和方法,使学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

毕业设计(论文)考核结束后,系部根据学生的毕业设计(论文)、过程考核成绩记录以及毕业设计(论文)课程目标达成的学生自我评估结果进行分析。此外,学院的教学指导委员会将指派专门的教师,依据《电子信息工程学院课程评价办法》,对毕业设计(论文)课程的达成情况进行评价,并出具达成情况评价报告。指导教师根据评价结果,完善毕业设计(论文)课题、指导内容、指导方法等,以便更好地支撑学生毕业要求的达成。

除了学院的教学工作指导委员会对课程进行审核外,教师也要根据学院督导的检查情况,对于毕业设计实施的过程中发现的问题进行自评和及时总结,并加以改进。

毕业设计(论文)为信息工程专业核心专业能力形成的重要实践训练环节,内容应随着学科的不断发进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

- [1] 金陵科技学院本科生毕业设计（论文）工作管理办法,教务处.
- [2] 金陵科技学院毕业设计（论文）质量评价标准及考核办法（试行）,教务处.
- [3] 金陵科技学院优秀毕业设计（论文）和优秀设计团队评选办法（修订稿）,教务处.
- [4] 电子信息工程学院 2021 级毕业设计（论文）工作计划，电信学院.

制订人： 牛犇 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 杨娟 （审订日期： 2022 年 3 月）