



金陵科技学院
JINLING INSTITUTE OF TECHNOLOGY

电子信息工程专业 课程教学大纲

二〇二二年三月

目 录

1. 《电路分析》课程教学大纲.....	1
2. 《模拟电子技术》课程教学大纲.....	12
3. 《模拟电子技术实验》课程教学大纲.....	21
4. 《信号与系统》课程教学大纲.....	27
5. 《数字电路与逻辑设计》课程教学大纲.....	36
6. 《数字电路与逻辑设计实验》课程教学大纲.....	44
7. 《电磁场与微波技术》课程教学大纲.....	51
8. 《工程与科学制图》课程教学大纲.....	62
9. 《数字信号处理》课程教学大纲.....	70
10. 《高频电子线路》课程教学大纲.....	79
11. 《通信原理》课程教学大纲.....	88
12. 《工程管理与经济决策》课程教学大纲.....	98
13. 《电子信息工程专业导论》课程教学大纲.....	106
14. 《算法与数据结构》课程教学大纲.....	112
15. 《单片机原理及应用》课程教学大纲.....	122
16. 《嵌入式系统设计》课程教学大纲.....	133
17. 《EDA 技术及应用(双语)》课程教学大纲.....	143
18. 《电子线路 CAD》课程教学大纲.....	152
19. 《现代电子测量技术》课程教学大纲.....	159
20. 《面向对象的嵌入式软件开发》课程教学大纲.....	168
21. 《机器学习导论》课程教学大纲.....	175
22. 《专业英语》课程教学大纲.....	183
23. 《专业认知实习》课程教学大纲.....	190
24. 《电工电子实习(劳动)》课程教学大纲.....	196
25. 《金工实习》课程教学大纲.....	203
26. 《电子工艺实习(劳动)》课程教学大纲.....	209
27. 《专业实习》课程教学大纲.....	216
28. 《毕业实习》课程教学大纲.....	223

29. 《模拟电子技术课程设计》课程教学大纲.....	229
30. 《数字电路与逻辑设计课程设计》课程教学大纲.....	236
31. 《EDA 技术及应用课程设计》课程教学大纲.....	244
32. 《单片机原理及应用综合训练》课程教学大纲.....	251
33. 《嵌入式系统开发综合设计》课程教学大纲.....	258
34. 《电子系统创新设计》课程教学大纲.....	266
35. 《项目管理实训》课程教学大纲.....	274
36. 《毕业设计（论文）》课程教学大纲.....	282

《电路分析》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	Circuit Analysis	学分	4	总学时	64
课程编码	0807215029	理论学时数	56	实验学时数	8
适用专业	电子信息工程	先修课程	高等数学，大学物理，线性代数		
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

“电路分析”课程是一门研究电路理论的入门课程，以分析电路中的电磁现象、研究电路的基本规律及电路的分析方法为主要内容。通过本课程的学习，使学生掌握电路的基本理论和基本分析方法。电路分析课程理论严密、逻辑性强，能够树立学生严肃认真的科学作风以及理论联系实际的工程观点。本课程在培养学生抽象思维能力、运用数学分析计算的能力、实验研究能力、总结归纳能力等方面起着重要的作用。通过本课程的学习，学生能够为后续课程的学习、拓展知识面准备必要的电路知识。同时，通过本课程实践环节的学习，可以提高学生的实践技能，培养学生在理论指导下独立动手组织电路实验的能力，开发学生的创新与动手能力，为今后从事相关学习和工作打下扎实的基础。

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：掌握电路的基本概念、基本元件、基本电路定律和定理，掌握相量法，掌握一阶电路基本原理，掌握含耦合电感电路的基础知识，掌握 RLC 串联谐振、RLC 并联谐振及频率响应相关知识，掌握三相电路的相关知识，能够对以上问题进行恰当地表述。

课程目标 2：掌握电阻电路的一般分析方法，掌握一阶电路的时域分析方法，掌握含有耦合电感电路的分析方法，能够对以上电路进行计算，培养勇于探究的科学精神。

课程目标 3: 掌握正弦稳态电路的分析、计算方法, 掌握 RLC 串联谐振电路和 RLC 并联谐振电路分析、计算方法, 掌握三相电路的分析、计算方法, 能运用科学的思维方式认识电路、解决工程问题。

课程目标 4: 能够针对典型简单电路进行电路调试、数据测量与分析, 规范撰写实验报告, 树立脚踏实地、埋头苦干的价值取向。

(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: 能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识, 并能将所学知识用于解决电子信息工程领域的复杂工程问题。	1.2 能将工程基础知识用于电子信息工程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: 能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识, 并能将所学知识用于解决电子信息工程领域的复杂工程问题。	1.3 能针对电子信息工程领域中电路、电磁场、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电子信息工程领域的复杂工程问题, 以获得有效结论。	2.1 能够应用数学、物理和工程基础原理和分析方法, 识别专业工程问题, 并表述为数学模型进行分析。
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电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究, 包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释, 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;

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 电路模型和电路定律	1. 电路和电路模型。 2. 电流和电压的参考方向。 3. 电功率和能量。 4. 电路元件。	支持课程目标 1 基本要求: 1. 理解电路概念、电路模型及其分类。 2. 掌握电压、电流	6	教学方法: 启发式教学、互动式教学, 提供网络课程参考资料。

	5. 基尔霍夫定律。	及其参考方向； 3. 掌握电功率和能量的相关知识。 4. 掌握电阻元件及其伏安特性；掌握电压源、电流源的概念；理解受控电源。 5. 掌握基尔霍夫定律并能运用其进行相关计算。		学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握电压、电流及其参考方向；掌握电功率和能量的相关知识，掌握电阻元件及其伏安特性，掌握电压源、电流源的概念，理解受控电源，掌握基尔霍夫定律并能运用其进行相关计算。讨论电压电流的参考方向。
第二部分 电阻电路的 等效变换	1. 电路的等效变换。 2. 电阻的串联与并联。 3. 电阻的 Y 形连接和△形连接的等效变换。 4. 电压源、电流源的串联和并联。 5. 实际电源的两种模型及其等效变换。	支持课程目标 1 基本要求： 1. 理解等效变换的概念。 2. 掌握电阻的串联和并联知识并能应用于电路分析、计算。 3. 掌握电阻的 Y 形联结和△形联结的等效变换。 4. 掌握电压源、电流源的串联、并联及其等效变换知识并能应用于电路分析、计算。	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握电阻的串联和并联知识并能应用于电路分析、计算，掌握电阻的 Y 形联结和△形联结的等效变换，掌握电压源、电流源的串联、并联及其等效变换知识并能应用于电路分析、计算。讨论等效变换的概念。
第三部分 电阻电路的 一般分析	1. KCL 和 KVL 的独立方程数。 2. 支路电流法。 3. 回路电流法。 4. 结点电压法。	支持课程目标 1, 2 基本要求： 1. 了解图、树、基本回路概念，理解 KCL 和 KVL 的独立方程数。 2. 掌握支路电流法、网孔电流法和回路电流法。 3. 掌握结点电压法。	8	教学方法： 启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握使用支路电流法、网孔电流法、回路电流法和结点电压法等方法对电路进行分析、计算。讨论 KCL 和 KVL 的独立方程数。
第四部分 电路定理	1. 叠加定理。 2. 替代定理。 3. 戴维宁定理和诺顿定理。 4. 最大功率传输定	支持课程目标 1 基本要求： 1. 掌握叠加定理的知识，并能应用叠	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。

	理。	加定理分析较复杂的电路。2. 掌握戴维宁定理和诺顿定理，能够运用戴维宁定理和诺顿定理进行电路的简化分析。 3. 掌握最大功率传输定理； 4. 了解替代定理。		<p>学生任务：</p> <p>1. 预习相关内容。</p> <p>2. 完成作业：掌握叠加定理，能应用叠加定理分析较复杂的电路，掌握戴维宁定理和诺顿定理，能运用戴维宁定理和诺顿定理进行电路的简化分析，掌握最大功率传输定理并能用于计算。</p> <p>自学要求：</p> <p>学生登录网络教学平台查看课程资料。讨论叠加定理的适用范围，戴维南定理的实质。</p>
第五部分 储能元件	<p>1. 电容元件。</p> <p>2. 电感元件。</p> <p>3. 电容、电感元件的串联与并联。</p>	<p>支持课程目标 1</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 掌握电容、电感的概念及伏安特性。</p> <p>2. 掌握电容、电感的串联和并联电路的分析、计算方法。</p>	2	<p>教学方法：</p> <p>启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。</p> <p>学生任务：</p> <p>1. 预习相关内容。</p> <p>2. 完成作业：掌握电容、电感的伏安特性，掌握电容、电感的串联和并联电路的分析、计算方法。</p>
第六部分 一阶电路的时域分析	<p>1. 动态电路的方程及其初始条件。</p> <p>2. 一阶电路的零输入响应和零状态响应。</p> <p>3. 一阶电路的全响应。</p> <p>4. 一阶电路的阶跃响应和冲激响应。</p>	<p>支持课程目标 1, 2</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 掌握动态电路的方程及换路定律。</p> <p>2. 掌握一阶电路的零输入响应、零状态响应及全响应。</p> <p>3. 掌握三要素法。</p> <p>4. 了解一阶电路的阶跃响应及冲激响应知识。</p>	6	<p>教学方法：</p> <p>启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。</p> <p>学生任务：</p> <p>1. 预习相关内容。</p> <p>2. 完成作业：掌握动态电路的方程及换路定律，掌握一阶电路的零输入响应、零状态响应及全响应，掌握使用三要素法分析、计算一阶电路的暂态响应。讨论三要素法的依据及适用范围。</p>
第七部分 相量法	<p>1. 复数与正弦量。</p> <p>2. 相量法的基础。</p> <p>3. 电路定律的相量形式。</p>	<p>支持课程目标 1</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 掌握复数、正弦</p>	6	<p>教学方法：</p> <p>启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资</p>

		量的知识，并能够进行计算。 2. 理解相量法。 3. 掌握电路定律的相量形式，并能够进行计算。		料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握复数、正弦量的知识，并能够进行计算，掌握电路定律的相量形式，能够使用相量法对电路进行分析、计算。讨论相量法的依据及适用范围。
第八部分 正弦稳态电路的分析	1. 阻抗和导纳。 2. 正弦稳态电路的分析。 3. 正弦稳态电路的功率。 4. 最大功率传输。	支持课程目标 1, 3 基本要求： 1. 掌握阻抗和导纳的知识，并能够进行计算。 2. 掌握正弦稳态电路的分析和计算方法。 3. 掌握正弦稳态电路的功率、复功率和最大功率传输知识。	6	教学方法： 启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业掌握阻抗和导纳的知识，并能够进行计算，掌握正弦稳态电路的分析和计算方法，掌握正弦稳态电路的功率、复功率和最大功率传输等。讨论提高功率因数的意义及方法。
第九部分 含有耦合电感的电路	1. 互感。 2. 含有耦合电感电路的计算。 3. 耦合电感的功率。 4. 变压器原理与理想变压器。	支持课程目标 1, 2 基本要求： 1. 掌握互感、同名端、互感系数的知识。 2. 掌握含有耦合电感电路的分析和计算。 3. 掌握变压器的原理。 4. 掌握理想变压器的概念及其计算。	6	教学方法： 启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握互感、同名端、互感系数的知识，掌握含有耦合电感电路的分析和计算，掌握含变压器电路的计算，掌握理想变压器的概念及其计算。讨论不同情况下耦合电感两端电压的确定。
第十部分 电路的频率响应	1. RLC 串联电路的谐振及频率响应。 2. RLC 并联谐振电路。 3. 波特图和滤波器简介。	支持课程目标 1, 3 基本要求： 1. 掌握网络函数的概念。 2. 掌握 RLC 串联谐振电路及 RLC 并联	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。 学生任务：

		谐振电路的分析、计算。 3. 掌握 RLC 串联电路的频率响应。 4. 了解波特图和滤波器知识。		1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握 RLC 串联谐振电路及 RLC 并联谐振电路的分析、计算，掌握 RLC 串联电路的频率响应。讨论滤波器的分类及特点。
第十一部分 三相电路	1. 三相电路简介。 2. 线电压(电流)与相电压(电流)的关系。 3. 对称三相电路的计算。 4. 三相电路的功率。	支持课程目标 1, 3 基本要求： 1. 掌握三相电路的组成。 2. 掌握线电压(电流)与相电压(电流)的关系。 3. 掌握对称三相电路的计算； 4. 掌握三相电路的功率。	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握线电压(电流)与相电压(电流)的关系，掌握对称三相电路的计算，掌握三相电路功率的计算方法。讨论三相电路与家庭用电。

(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	基尔霍夫定律的验证	支持课程目标 1, 4 基本要求： 1. 掌握验证基尔霍夫定律的方法，加深对该定律的理解。 2. 掌握使用基本仪表测量电压、电流的方法。 3. 规范撰写实验报告。	2	验证型	2	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 学生任务： 验证基尔霍夫定律的正确性。 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	叠加定理的验证	支持课程目标 1, 4 基本要求： 1. 掌握验证线性电路的叠加性和齐次性的方法，加深对叠加定理的理解。 2. 掌握用基本仪表测量电压、电流。 3. 规范撰写实验报告。	2	验证型	2	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 学生任务： 验证线性电路叠加定理的正确性。 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。

3	戴维南定理和诺顿定理的验证	支持课程目标 2, 4 基本要求: 1. 掌握验证戴维南定理和诺顿定理的方法, 加深对该定理的理解。 2. 掌握验证线性有源二端网络的最大功率传输定理方法, 加深对该定理的理解。 3. 掌握有源二端网络等效参数测量的一般方法。 4. 规范撰写实验报告。	2	验证型	2	教学方法: 现场讲解、演示, 学生实践。 学生任务: 验证戴维南定理、诺顿定理和最大功率传输定理的正确性。 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。
4	正弦稳态电路参数的测量	支持课程目标 3, 4 基本要求: 1. 掌握正弦稳态交流电路中电参数的测量, 并能根据测量数据验证相关相量关系。 2. 掌握改善电路功率因数的方法, 理解改善电路功率因数的意义。 3. 规范撰写实验报告。	2	综合型	2	教学方法: 现场讲解、演示, 学生实践。 学生任务: 测量正弦稳态交流电路中电压、电流、功率、功率因数等电参量, 并能根据测量数据验证相关相量关系; 理解改善电路功率因数的意义和方法。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

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 60%, 课堂表现占 10%, 作业占 10%, 实验 20%。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/占比	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

平时成绩 (100%) = 课堂表现 (25%) + 作业 (25%) + 实验 (50%)

(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) 实验考核（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。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（占实验总成绩的 20%）

实验考核把课堂表现纳入考核范围，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，沟通交流积极
良好（80-89）	按时出勤，课堂表现认真，沟通交流较积极
中等（70-79）	按时出勤，课堂表现较认真，沟通交流一般
及格（60-69）	按时出勤，课堂表现一般，沟通交流一般
不及格（0-59）	不按时出勤，课堂表现差，沟通交流差

实验操作考核（占实验总成绩的 40%）

本课程共设置 4 个实验，最终实验操作成绩由 4 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，动手能力强，能自主完成实验内容，测量方法及数据正确
良好（80-89）	按时完成，动手能力较强，基本能自主完成实验内容，测量方法及数据正确
中等（70-79）	按时完成，动手能力一般，需教师指导方能完成实验内容，测量方法及数据基本正确
及格（60-69）	按时完成，沟通交流一般，动手能力较差，需教师指导方能完成实验内容，测量方法及数据部分有误
不及格（0-59）	不能按时完成，动手能力差，测量方法及数据有误

实验期末考核形式为：实验报告（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来撰写，最终实验报告总成绩由 6 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，原理详细、正确，数据记录及处理正确，总结及心得体会内容详实
良好（80-89）	实验报告格式规范，结构较清晰，图表完备，原理详细、正确，数据记录及处理基本正确，总结及心得体会内容较详实
中等（70-79）	实验报告格式较规范，结构较清晰，图表完备，原理较详细、正确，数据记录及处理基本正确，总结及心得体会内容一般
及格（60-69）	实验报告格式基本符合要求规范，原理不够详细，数据记录及处理部分有误，总结及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，原理不详细，数据记录及处理有误

3. 期末考核成绩评定

期末考核主要考察学生对电路基本概念和知识点的掌握情况，重点考核电路的基本概念、基本定律及定理，直流电路、交流稳态电路、含耦合电感电路的计算方法；动态电路暂态分析、三相电路的特点及计算等，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%	20%	40%
课程目标 2	30%	40%	10%	40%

课程目标 3	30%	40%	10%	20%
课程目标 4	10%	0%	60%	0%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	能够掌握电路的基本概念、基本元件、基本电路定律和定理，相量法，一阶电路相关知识，能够掌握含耦合电感电路相关知识，RLC 串联谐振、RLC 并联谐振及频率响应相关知识，三相电路的相关知识。	能较好的掌握电路的基本概念、基本元件、基本电路定律和定理，相量法，一阶电路相关知识，能较好的掌握含耦合电感电路相关知识，RLC 串联谐振、RLC 并联谐振及频率响应相关知识，三相电路的相关知识。	基本能掌握电路的基本概念、基本元件、基本电路定律和定理，相量法，一阶电路相关知识，基本能掌握含耦合电感电路相关知识，RLC 串联谐振、RLC 并联谐振及频率响应相关知识，三相电路的相关知识。	不能掌握电路的基本概念、基本元件、基本电路定律和定理，相量法，一阶电路相关知识，不能掌握含耦合电感电路相关知识，RLC 串联谐振、RLC 并联谐振及频率响应相关知识，三相电路的相关知识。
课程目标 2	能够掌握电阻电路的一般分析方法，一阶电路的时域分析、计算方法，含有耦合电感电路的分析、计算方法。	能较好的掌握电阻电路的一般分析方法，一阶电路的时域分析、计算方法，含有耦合电感电路的分析、计算方法。	基本能掌握电阻电路的一般分析方法，一阶电路的时域分析、计算方法，含有耦合电感电路的分析、计算方法。	不能掌握电阻电路的一般分析方法，一阶电路的时域分析、计算方法，含有耦合电感电路的分析、计算方法。
课程目标 3	能够掌握正弦稳态电路的分析、计算方法，RLC 串联谐振电路和 RLC 并联谐振电路分析、计算方法，三相电路的分析、计算方法。	能较好掌握正弦稳态电路的分析、计算方法，RLC 串联谐振电路和 RLC 并联谐振电路分析、计算方法，三相电路的分析、计算方法。	基本能掌握正弦稳态电路的分析、计算方法，RLC 串联谐振电路和 RLC 并联谐振电路分析、计算方法，三相电路的分析、计算方法。	不能掌握正弦稳态电路的分析、计算方法，RLC 串联谐振电路和 RLC 并联谐振电路分析、计算方法，三相电路的分析、计算方法。
课程目标 4	能自行连接电路并能排除简单的线路故障，能熟练使用仪器，能正确记录和处理实验数据并分析和解	能自行连接电路并能排除简单的线路故障，能较熟练使用仪器，能正确记录和处理实验数据并分析和	基本能自行连接电路并能排除简单的线路故障，基本会使用仪器，能较正确记录和处理实验数据并分	不能自行连接电路并能排除简单的线路故障，不会使用仪器，不能正确记录和处理实验数据并分析和

	释实验结果。能够按时完成格式规范,内容详实完整的实验报告。	解释实验结果。能够按时完成格式较规范,内容较详实完整的实验报告。	析和解释实验结果。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。	解释实验结果。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,及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。

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] 邱关源. 电路(第5版). 北京:高等教育出版社, 2006.
- [2] 李瀚荪. 电路分析基础(第4版). 北京:高等教育出版社, 2006.
- [3] 朱桂萍 于歆杰. 电路原理. 北京:高等教育出版社, 2016.
- [4] 单峡、邓全道. 电子技术基础实验教程. 南京大学出版社, 2016.
- [5] 许红梅. 电路分析实验教程. 北京:电子工业出版社, 2014.
- [6] 杨焱. 电路分析实验教程. 北京:人民邮电出版社, 2012.
- [7] 中国慕课在线开放课程: 电路分析

<https://www.icourse163.org/course/NJUPT-1001656002>

制订人: 邓全道 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《模拟电子技术》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	Analog Electronic Technology	学分	3.5	总学时	56
课程编码	0807215002	理论学时数	56	实践学时数	0
适用专业	电子信息工程	先修课程	高等数学，电路分析		
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

模拟电子技术课程是一门在电子技术方面入门性质的专业基础课，通过本课程的学习，使学生获得模拟电路的基本理论、基本知识和基本技能，掌握运算放大器电路、MOSFET放大电路、BJT放大电路、差分放大电路等模拟集成电路的基本分析方法，掌握反馈放大电路、功率放大电路以及直流稳压电路的基本应用技术，使学生具备良好的职业道德和工程素养，培养学生分析问题和解决问题的能力。模拟电子技术背靠的是技术日新月异的电子行业，更是一门不断有先进技术内容注入并实践性很强的基础课，使学生为专业深造打下良好的知识基础，具备“辛勤劳动、创造劳动”的良好劳动意识以及不断接受新知识的逻辑思维能力。

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：掌握同-反相放大电路、二极管电路、MOSFET放大电路、BJT放大电路、差分式放大电路等模拟电子电路的分析、计算和应用；掌握放大电路的频率响应、负反馈放大电路、功率放大电路、滤波电路、正弦波振荡电路以及直流稳压电源的知识。

课程目标 2：具备正确使用常用电子测量仪器仪表的能力；掌握常见模拟电子电路的性能特点及分析方法；培养学生对电子电路的设计能力和对测量数据的分析能力；能够对具有模拟电子电路进行初步制作的能力，培养学生分析问题和解决问题的能力。

课程目标 3：能够具备规定的理论知识基础；具备缜密的逻辑思维能力和严谨求实的科

学态度；具备独立思考的学习习惯和不断接受新知识的思维能力，具备良好的职业道德、创新精神以及从不同的角度提出问题、分析问题，并能运用所学知识解决问题的能力。

(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： 能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并能将所学知识用于解决本专业领域的复杂工程问题。	1.2 能将工程基础知识用于电子信息工程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、并通过文献研究等方式分析本专业领域的复杂工程问题，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： 能够针对本专业领域的复杂工程问题提出解决方案，设计满足特定需求的系统方案、单元电路或工艺流程等，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 1 部分 导论	1.信号的概念。 2.模拟信号与数字信号。 3.四种放大电路模型，以电压放大电路模型为主。 4.放大电路的主要性能指标，包括输入电阻、输出电阻、电压增益、频率响应、失真等。	支撑课程目标 1, 2 基本要求： 1.掌握模拟信号的概念。 2.掌握电压放大电路模型。 3.掌握输入电阻、输出电阻、电压增益的计算。 4.了解频率响应和失真的特点及其分析。	2	教学方法： 课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。 学生任务： 作业要求： 掌握电压放大电路模型，掌握输入电阻、输出电阻和电压增益的计算。 自学要求： 要求学生查找电压放大电路的电路板相关资料。 讨论： 电路动态技术指标中输入电阻、输出

				电阻、电压增益对评价和改进放大电路的作用及重要性。
第2部分 运算放大器及其基本运算电路	1.理想运算放大器 2.同相放大电路的定义及其计算。 3.反相放大电路的定义及其计算。 4.同相放大电路和反相放大电路的应用,包括求差电路仪用放大器、求和电路、积分电路和微分电路等。	支撑课程目标 2 基本要求: 1.掌握理想运算放大器的概念和特点。 2.掌握同相放大电路的分析和计算。 3.掌握反相放大电路的分析和计算。 4.掌握同相放大电路和反相放大电路的应用。	2	教学方法: 课堂授课,学生练习实践,老师答疑,网络课程视频指导。 学生任务: 作业要求: 掌握理想运算放大器的两个原则,掌握同相放大电路的分析、计算及应用,掌握反相放大电路的分析、计算及应用。 自学要求: 要求学生查找同相放大电路和反相放大电路的应用相关资料。 讨论: 同相放大电路、反相放大电路分析计算中两个原则的具体应用及其重要性。
第3部分 二极管及其基本电路	1.半导体材料、半导体的共价键、本征半导体、空穴、杂质半导体。 2.漂移和扩散,PN结的形成,PN结的单向导电性。 3.PN结的击穿,二极管的I-V特性,二极管的主要参数。 4.二极管电路的简化模型分析法,包括理想模型和恒压降模型。 5.二极管电路的应用。 6.特殊二极管,包括稳压管。	支撑课程目标 2 基本要求: 1.掌握半导体的基本知识。 2.掌握PN结的形成机理;掌握PN结的单向导电性。 3.掌握二极管电路的理想模型和恒压降模型。 4.掌握二极管电路的应用;了解特殊二极管。	4	教学方法: 课堂授课,学生练习实践,老师答疑,网络课程视频指导。 学生任务: 作业要求: 掌握PN结的单向导电性工作原理,掌握二极管电路的理想模型和恒压降模型的分析及计算,掌握二极管电路的应用。 自学要求: 要求学生查找二极管电路的电路板相关资料。 讨论: 二极管电路中二极管的作用及重要性。
第4部分 场效应三极管及其放大电路	1.N沟道增强型MOSFET,MOSFET的主要参数。 2.MOSFET基本共源极放大电路。 3.带源极电阻的共源极放大电路的分析,包括图解法和小信号模型法。 4.共漏极放大电路,	支撑课程目标 2 基本要求: 1.掌握N沟道增强型MOSFET的基本原理及其主要参数。 2.掌握MOSFET共源极放大电路的分析及相关计算。 3.掌握带源极电阻的共源极放大电路的分析及	10	教学方法: 课堂授课,学生练习实践,老师答疑,网络课程视频指导。 学生任务: 作业要求: 掌握MOSFET个基本原理,掌握MOSFET共源极放大电路、带源极电阻的共源极放大电路的分析及计算,

	共栅极放大电路。 5.结型场效应管及其放大电路。	计算。 4.掌握共漏极放大电路、共栅极放大电路的分析及计算。 5.了解结型场效应管及其放大电路。		掌握共漏极放大电路、共栅极放大电路的分析及计算。 自学要求： 要求学生查找常见的 MOSFET 放大电路的相关资料。 讨论： 放大电路中 MOSFET 的作用及其重要性。
第 5 部分 双极结型三极管及其放大电路	1.BJT 的结构、工作原理、I-V 特性和主要参数。 2.BJT 共射极放大电路的分析，包括图解法和小信号模型法。 3.基极分压式射极偏置电路的分析。 4.共集电极放大电路，共基极放大电路。 5.FET 和 BJT 及其基本放大电路性能的比较，多级放大电路。	支撑课程目标 2 基本要求： 1.掌握 BJT 的工作原理及 I-V 特性。 2.掌握 BJT 共射极放大电路的分析及计算。 3.掌握基极分压式射极偏置电路的分析及计算。 4.掌握共集电极放大电路和共基极放大电路的分析及计算。	10	教学方法： 课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。 学生任务： 作业要求： 掌握 BJT 的工作原理，掌握 BJT 共射极放大电路的分析及计算，掌握基极分压式射极偏置电路的分析及计算，掌握共集电极放大电路和共基极放大电路的分析及计算。 自学要求： 要求学生查找常见的 BJT 放大电路的相关资料。 讨论： 放大电路中 BJT 的作用及其重要性。
第 6 部分 差分式放大电路与集成运算放大器	1.FET 电流源电路，BJT 电流源电路。 2.FET 差分式放大电路和 BJT 差分式放大电路的分析及其计算。 3.集成运算放大器，实际集成运算放大器的主要参数。	支撑课程目标 2 基本要求： 1.掌握 FET 电流源电路和 BJT 电流源电路。 2.掌握 FET 差分式放大电路的分析及计算。 3.掌握 BJT 差分式放大电路的分析及计算。 4.掌握集成运算放大器的类型和主要参数。	10	教学方法： 课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。 学生任务： 作业要求： 掌握 FET 电流源电路和 BJT 电流源电路，掌握 FET 差分式放大电路的分析与计算，掌握 BJT 差分式放大电路的分析与计算。 自学要求： 要求学生查找 FET 差分式放大电路和 BJT 差分式放大电路的相关资料。 讨论： FET 差分式放大电路中电路结构、性能分析及应用。BJT 差分式放大电路中电路结构、性能分析及应用。
第 7 部分 放大电路	1.放大电路的频率响应。 2.单时间常数 RC 电路的频率响应。	支撑课程目标 1, 3 基本要求： 1.掌握放大电路的频率	2	教学方法： 课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。

频率响应	3.扩展放大电路通频带的方法；多级放大电路的频率响应。	响应。 2.掌握单时间常数 RC 高通电路和 RC 低通电路。 3.了解扩展放大电路通频带的方法；了解多级放大电路的频率响应。		<p>学生任务：</p> <p>作业要求：</p> <p>掌握放大电路的频率响应，掌握单时间常数 RC 电路的幅频响应与相频响应。</p> <p>自学要求：</p> <p>要求学生查找单时间常数 RC 高通电路和 RC 低通电路的相关资料。</p> <p>讨论：</p> <p>放大电路在不同频段时放大能力的变化。</p>
第 8 部分 反馈放大电路	1.反馈的基本概念与分类。 2.负反馈放大电路增益的一般表达式。 3.负反馈对放大电路性能的影响。 4.深度负反馈条件下的近似计算。 5.负反馈放大电路的稳定性。	支撑课程目标 2 基本要求： 1.掌握反馈的基本概念与分类，掌握反馈的类型判断。 2.掌握负反馈放大电路增益的一般表达式，掌握负反馈对放大电路性能的影响。 3.掌握深度负反馈条件下的近似计算。 4.了解负反馈放大电路的设计，了解负反馈放大电路的稳定性。	5	<p>教学方法：</p> <p>课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。</p> <p>学生任务：</p> <p>作业要求：</p> <p>掌握反馈的基本概念与分类，掌握负反馈对放大电路性能的影响，掌握深度负反馈条件下的近似计算。</p> <p>自学要求：</p> <p>要求学生查找深度负反馈电路的电路板相关资料。</p> <p>讨论：</p> <p>深度负反馈对放大电路性能的影响，在设计负反馈放大电路时应如何确保放大电路的稳定性。</p>
第 9 部分 输出级与集成功率放大器	1.功率放大电路的一般问题。 2.射极输出器-甲类放大的实例。 3.乙类双电源互补对称功率放大电路。 4.甲乙类互补对称功率放大电路。 5.功率管，集成功率放大器。	支撑课程目标 2 基本要求： 1.掌握功率放大电路的一般问题。 2.掌握乙类双电源互补对称功率放大电路的分析及计算。 3.掌握甲乙类互补对称功率放大电路的分析及计算。 4.了解功率管，掌握集成功率放大器的类型及使用。	2	<p>教学方法：</p> <p>课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。</p> <p>学生任务：</p> <p>作业要求：</p> <p>掌握乙类双电源互补对称功率放大电路的分析及计算，掌握集成功率放大器的类型及使用。</p> <p>自学要求：</p> <p>要求学生查找乙类双电源互补对称功率放大电路、甲乙类互补对称功率放大电路、集成功率放大器的相关资料。</p> <p>讨论：</p> <p>常见集成功率放大器的使用及应用。</p>
第 10	1.滤波电路的基本	支撑课程目标 2	6	教学方法：

部分信号处理与信号产生电路	概念与分类，一阶有源滤波电路，高阶有源滤波电路。 2.正弦波振荡电路的振荡条件。 3.RC 正弦波振荡电路，LC 正弦波振荡电路。 4.非正弦信号产生电路。	基本要求： 1.掌握滤波电路的概念与分类；了解一阶有源滤波电路。 2.掌握正弦波振荡电路的振荡条件。 3.掌握 RC 正弦波振荡电路的类型及分析；掌握 LC 正弦波振荡电路的类型及分析。 4.了解非正弦信号产生电路的电路结构及分析。	课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。 学生任务： 作业要求： 掌握滤波电路的分类，掌握正弦波振荡电路的振荡条件，掌握 RC 正弦波振荡电路和 LC 正弦波振荡电路的类型判断及分析。 自学要求： 要求学生查找常见滤波电路、RC 正弦波振荡电路、LC 正弦波振荡电路、方波产生电路、锯齿波产生电路的电路板的相关资料。 讨论： 滤波电路的设计及制作，RC 正弦波振荡电路和 LC 正弦波振荡电路的设计及制作。
第 11 部分实际运放使用中的问题	1.运放使用中输入端的直流通路。 2.运放在单电源下工作。 3.实际运放非理想参数带来的影响。	支撑课程目标 2, 3 基本要求： 1.掌握运放输入端需要直流通路的缘由；掌握交流放大电路的构成。 2.掌握运放单电源工作时需要解决的问题；掌握单电源阻容耦合放大电路和单电源直接耦合放大电路。 3.掌握实际运放非理想参数的影响。	1 教学方法： 课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。 学生任务： 作业要求： 掌握运放输入端需要直流通路的缘由；掌握交流放大电路的构成；掌握运放单电源工作时需要解决的问题；掌握单电源阻容耦合放大电路和单电源直接耦合放大电路；掌握实际运放非理想参数的影响。 自学要求： 要求学生查找常见交流放大电路、单电源阻容耦合放大电路和单电源直接耦合放大电路的电路板的相关资料。 讨论： 常见交流放大电路的设计与实现。单电源阻容耦合、直接耦合放大电路的设计与实现。
第 12 部分直流电源电路	1.直流稳压电源，单相桥式整流电路，滤波电路。 2.线性稳压电路。 3.三端线性集成稳压器及其应用。 4.开关稳压电路。	支撑课程目标 2 基本要求： 1.掌握直流稳压电源的组成及功能。 2.掌握单相桥式整流电路、电容滤波电路、电	2 教学方法： 课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。 学生任务： 作业要求：

		感滤波电路的电路结构及分析。 3.掌握稳压电路的电路结构及分析。 4. 掌握三端线性集成稳压器的类型及简单分析计算。 5.掌握开关稳压电路的基础知识。	掌握直流稳压电源的电路构成，掌握单相桥式整流电路、滤波电路的分析、计算和设计，掌握常见三端线性集成稳压器的使用。 自学要求： 学生查找常见直流稳压电源、常见三端线性集成稳压器电路的相关资料。 讨论： 小功率直流稳压电源设计和应用，常见三端线性集成稳压器制作和应用。
--	--	--	--

四、考核方式及成绩评定

(一)考核方式

本课程为专业基础课程，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、课堂讨论，期末考核采用闭卷考试方式。

(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(40%)=课堂表现(10%)+平时作业(20%)+课堂讨论(10%)

成绩评定方式：

(1)课堂表现：通过学生在课堂上的纪律情况(是否按时出勤，自觉遵守课堂纪律)，工匠精神(侧重于听课记录是否规范美观方面)，劳动意识(是否不怕苦不怕累的刻苦学习科学知识方面)以及课程思政意识(侧重于掌握科学的人生观、价值观，具备报效祖国的观念和精神方面)等方面来评价学生相关的能力。对学生的课堂表现情况进行综合评定。

(2)平时作业：围绕模拟电子技术课程的学习目标进行作业的设计，让学生简述对知识的认识，考核学生对于概念的理解情况，帮助学生将定义转化为自己的理解。对学生完成平时作业的情况进行综合评定。

(3)课堂讨论：通过老师提出问题、学生在课堂上进行讨论或辩论，让学生加深对知识的理解，考核学生在课堂上的讨论情况、积极主动性与辩论情况，来评价学生相关的能力，侧重于考察逐步发展从不同的角度提出问题、分析问题，并能运用所学知识解决问题的能力等方面。对学生的课堂讨论的情况进行综合评定。

3.期末考核成绩评定

期末考核主要考察学生对模拟电子技术的基本概念、元器件的基本工作原理、放大电路的静态指标计算与动态指标分析等知识的理解、掌握、应用和实践运用情况；期末考核方式为闭卷考试；要求学生掌握模拟电子技术课程的基本概念、基本工作原理，能够运用具体方

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	平时作业	课堂讨论	
课程目标 1	30%	40%	20%	35%
课程目标 2	30%	40%	20%	35%
课程目标 3	40%	20%	60%	30%

(具体比例分配可以按实际情况调整)

(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	能够熟练掌握元器件的基本工作原理。能够自觉遵守课堂纪律,听课记录规范美观,具有很强的不怕苦不怕累科学学习知识的劳动意识,平时作业完成质量高。	能够良好掌握元器件的基本工作原理。自觉遵守课堂纪律良好,听课记录规范良好,具有良好的不怕苦不怕累科学学习知识的劳动意识,平时作业完成质量良好。	能够一般掌握元器件的基本工作原理。自觉遵守课堂纪律一般,听课记录规范一般,不怕苦不怕累科学学习知识的劳动意识一般,平时作业完成质量一般。	未能掌握元器件的基本工作原理。自觉遵守课堂纪律较差,听课记录规范较差,不怕苦不怕累科学学习知识的劳动意识较差,平时作业完成质量较差。
课程目标 2	能够熟练掌握常见模拟电子电路的电路组成、工作原理、性能特点及其分析方法。课堂讨论积极,运用所学知识解决问题的能力强,创新精神优秀,具备优秀的规定理论知识基础和基本技能,具有优秀的自学能力。	能够良好掌握常见模拟电子电路的电路组成、工作原理、性能特点及其分析方法。课堂讨论良好,运用所学知识解决问题的能力良好,创新精神良好,具备良好的规定理论知识基础和基本技能,具有良好的自学能力。	能够一般掌握常见模拟电子电路的电路组成、工作原理、性能特点及其分析方法。课堂讨论一般,运用所学知识解决问题的能力一般,创新精神一般,具备一般的规定理论知识基础和基本技能,具有一般的自学能力。	未能掌握常见模拟电子电路的电路组成、工作原理、性能特点及其分析方法。课堂讨论较差,运用所学知识解决问题的能力较差,创新精神较差,具备较差的规定理论知识基础和基本技能,具有较差的自学能力。
课程目标 3	能够熟练掌握模拟电子技术方面	能够良好掌握模拟电子技术方面	能够一般掌握模拟电子技术方面	未能掌握模拟电子技术方面的基

	的基本理论、基本知识和基本技能,利用所学知识进行模拟电子电路的综合设计优秀。团队合作能力优秀,能够充分理解所学模拟电子技术知识,运用所学知识进行分析问题、解决问题的能力优秀。	的基本理论、基本知识和基本技能,利用所学知识进行模拟电子电路的综合设计良好。团队合作能力良好,能够良好理解所学模拟电子技术知识,运用所学知识进行分析问题、解决问题的能力良好。	的基本理论、基本知识和基本技能,利用所学知识进行模拟电子电路的综合设计一般。团队合作能力一般,能够一般理解所学模拟电子技术知识,运用所学知识进行分析问题、解决问题的能力一般。	本理论、基本知识和基本技能,利用所学知识进行模拟电子电路的综合设计较差。团队合作能力较差,未能理解所学模拟电子技术知识,运用所学知识进行分析问题、解决问题的能力较差。
--	---	---	---	---

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,持续促进学生达成课程目标。

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目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的课程目标达成情况进行评价,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] 张林,陈大钦主编.模拟电子技术基础(第三版).北京:高等教育出版社,2019.
- [2] 童诗白,华成英.模拟电子技术基础(第五版).北京:高等教育出版社,2015.
- [3] 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,2013.
- [4] 中国慕课在线开放课程:模拟电子技术
<https://www.icourse163.org/course/hust-481015>.
- [5] 中国慕课在线开放课程:模拟电子技术
<https://www.icourse163.org/course/NJTU-1001949007>.

制订人: 李玉魁 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《模拟电子技术实验》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	Analog Electronic Technology Experiments	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915001	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	电路分析，模拟电子技术		
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 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 checked="" type="checkbox"/> 实践环节				

(二)课程简介

模拟电子技术实验是一门理论性和实践操作性较强的专业基础课，实验操作是本课程中不可缺少的重要教学环节。通过模拟电子技术实验的操作训练，能够帮助学生掌握并正确使用常用的测试仪器仪表，能够对放大电路进行性能指标的测试和测量，能够对放大电路的组成进行研究、分析和改进，培养学生主动学习、积极思考以及能够独立解决工程问题的研究能力。通过模拟电子技术实验的电路性能测试，培养学生进一步加深理解放大电路的基本构成和基本性能，培养基本实验操作技能，使学生具备一定的创新意识并掌握基本放大电路初步设计的实践能力。通过模拟电子技术实验的报告撰写，树立学生严肃认真的科学作风，具备并形成理论联系实际的工程观点，培养学生具有一定的分析计算能力、电路测试测量工具使用能力、对测试结果进行分析研究并科学归纳的能力，并培养学生具有较强的科学思维能力和创新设计能力，使学生具备一定的动手能力、分析问题并解决问题的能力。

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：掌握比例运算电路的知识；掌握共射极单管放大电路、负反馈放大电路的静态指标和动态指标测试；掌握 RC 正弦波振荡电路的组成及振荡条件；掌握整流滤波电路的工作原理和测试方法，理解集成稳压电路的性能指标测试和计算。

课程目标 2: 掌握用实验方法来分析与解决放大电路问题的能力,为进一步学习后续有关专业知识打下必要的基础;掌握并学会使用常规的放大电路测试与测量仪器,具有初步的分析、研究和应用能力;能够对放大电路进行性能分析和指标计算。

课程目标 3: 能够具有较强的实验操作能力;培养学生综合运用所学的模拟电子技术实验知识,能够正确进行实验操作,具有初步的动手实践能力,培养学生严谨的科学作风和求实的科学态度,树立理论联系实际的观点,能够运用所学知识进行分析和解决问题。

(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. 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。	2.2 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 2	毕业要求 4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究,包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释,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 3	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,对电子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 掌握解决电子信息工程实践所需的现代测试技术和方法,能够对典型电路与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
1	集成运算放大器的基本应用	支持课程目标 1, 2 能力要求: 1. 掌握反相比例运算电路、同相比例运算电路、反相加法运算电路的工作原理及运算功能。 2. 掌握反相比例运算电路、同相比例运算电路、反相加法运算电路的组成。 3. 掌握反相比例运算电路、同相比例运算电路、反相加法运算电	4	教学方法: 课堂授课,学生练习实践,老师答疑,网络课程视频指导。 学生任务: 作业要求: 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工作原理及运算功能。 掌握以上各种应用电路的组成及其测试

		路的测试方法。		方法。 讨论： 集成运算放大器组成应用电路具体实例。
2	晶体管 共射极 单管放 大电路	支持课程目标 2 能力要求： 1. 掌握晶体管共射极单管放大电路静态工作点的调试方法。 2. 掌握并分析晶体管共射极单管放大电路静态工作点对电压放大倍数、对输出波形失真等电路性能的影响。 3. 掌握晶体管共射极单管放大电路的放大倍数及最大不失真输出电压的测试方法。	4	教学方法： 课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。 学生任务： 作业要求： 学会放大电路静态工作点的调试方法，分析静态工作点对放大电路性能的影响。掌握放大电路放大倍数、最大不失真输出电压的测试方法。熟悉常用电子仪器及模拟电路实验设备的使用。 讨论： 晶体管共射极单管放大电路的具体实例。
3	负反馈 放大电 路	支持课程目标 2 能力要求： 1. 掌握并理解多级放大电路的组成及工作原理。 2. 掌握负反馈放大电路中静态工作点的测试方法。 3. 掌握负反馈放大电路中频电压放大倍数的测试方法。	4	教学方法： 课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。 学生任务： 作业要求： 加深理解负反馈放大电路的工作原理及负反馈对放大电路性能的影响。进一步掌握多级放大电路静态工作点调试及测试方法。学会负反馈放大电路电压放大倍数的测量方法。 讨论： 负反馈放大电路的具体实例。
4	RC 正弦 波振荡 电路	支持课程目标 1, 3 能力要求： 1.掌握 RC 正弦波振荡电路的组成及工作原理。 2.掌握 RC 正弦波振荡电路静态工作点及电压放大倍数的测试方法。 3.掌握 RC 正弦波振荡电路中 RC 串并联网络的幅频特性。	2	教学方法： 课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。 学生任务： 作业要求： 进一步学习 RC 正弦波振荡器的组成及振荡条件。学会测量、调试 RC 正弦波振荡电路。了解 RC 串并联网选频特性。 讨论： RC 正弦波振荡电路的具体实例。
5	直流稳 压电源- 集成稳	支持课程目标 2, 3 能力要求： 1. 掌握整流滤波电路的输出波形的工作原理和测试方法。 2. 掌握并学会集成稳压器的使	2	教学方法： 课堂授课，学生练习实践，老师答疑，网络课程视频指导。

	压器	用及性能指标。 3. 掌握集成稳压器的输出电压和最大输出电流等性能指标的测试方法。	学生任务： 作业要求： 掌握整流滤波电路的工作原理及测试。掌握集成稳压器的特点和性能指标的测试方法。学习集成稳压器的使用方法。 讨论： 直流稳压电源-集成稳压器的具体实例。
--	----	--	--

四、考核方式及成绩评定

(一)考核方式

本课程为专业基础课程，课程考核方式分为过程考核和终期考核。过程考核方式包括课堂表现、实践操作、课堂讨论、阶段性测试、实验答辩等。期末考核采用实验报告批阅方式。

(二)成绩评定

1.总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*60%+终期考核成绩*40%

2.过程考核成绩评定

过程考核成绩=课堂表现(10%)+实践操作(40%)+课堂讨论(10%)

成绩评定方式：

(1)课堂表现：通过学生在实验室的纪律情况(是否按时出勤，自觉遵守课堂纪律)，工匠精神(侧重于是否有详细的实验数据记录方面)，劳动意识(是否具有不怕苦不怕累的刻苦学习科学知识方面)以及课程思政意识(侧重于掌握科学的人生观、价值观，具备报效祖国的观念和精神方面)等方面来评价学生相关的能力。对学生的课堂表现情况进行综合评定。

(2)实践操作：围绕模拟电子技术实验的学习目标、基本任务要求进行操作，让学生熟练使用实验仪器，能够对实验性能指标进行测试测量，考核学生对于实验仪器的使用熟练情况，考核学生对性能指标的操作达成情况。对学生完成实践操作的情况进行综合评定。

(3)课堂讨论：通过老师提出问题、学生在实验室进行小规模讨论或辩论，让学生加深对知识的理解，考核学生在课堂上的小规模讨论情况、积极主动性与辩论情况，来评价学生相关的能力，侧重于考察逐步发展从不同的角度提出问题、分析问题，并能运用所学知识解决问题的能力等方面。对学生的课堂讨论的情况进行综合评定。

3.期末考核成绩评定

期末考核为实验报告批阅方式，主要考察学生对实验仪器使用熟练程度的文字描述、放大电路的基本工作原理、放大电路性能指标测试的结果记录、放大电路性能指标的测量结果分析、实验操作相关问题的回答与理解、理论计算结果和实际测试结果的差异并对其分析研究等方面；其方式为：学生按要求上交实验报告，任课教师对实验报告进行批阅并给出相应成绩。

(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	平时作业	课堂讨论	
课程目标 1	30%	40%	20%	35%
课程目标 2	30%	40%	20%	35%
课程目标 3	40%	20%	60%	30%

（具体分配比例可以按实际情况调整）

(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	能够熟练掌握模拟电子技术实验的实验原理及实验内容。出勤率高,严格遵守课堂纪律,具有优秀的工匠精神,具有优秀的不怕苦不怕累的刻苦学习科学知识精神,具有优秀的分析问题并解决问题能力。	能够较熟练掌握模拟电子技术实验的实验原理及实验内容。出勤率较高,能遵守课堂纪律,具有良好的工匠精神,具有良好的不怕苦不怕累的刻苦学习科学知识精神,具有良好的分析问题并解决问题能力。	能够一般掌握模拟电子技术实验的实验原理及实验内容。出勤率一般,一般遵守课堂纪律,具有一般的工匠精神,具有一般的不怕苦不怕累的刻苦学习科学知识精神,具有一般的分析问题并解决问题能力。	未能熟练掌握模拟电子技术实验的实验原理及实验内容。出勤率较差,遵守课堂纪律较差,不怕苦不怕累的刻苦学习科学知识精神较差,分析问题并解决问题能力较差。
课程目标 2	能够熟练使用实验仪器并完成实验过程操作。能够熟练正确使用常用的测试仪器仪表,并完整进行实验结果的测试。具有严谨求实的科学态度,具有优秀的科学思维能力和创新设计能力。具有优秀的实验动手能力。运用所学知识解决实际问题的能力较强。	能够较熟练使用实验仪器并完成实验过程操作。能够较熟练正确使用常用的测试仪器仪表,并较完整进行实验结果的测试。具有良好的科学态度,具有良好的科学思维能力和创新设计能力。具有良好的实验动手能力。运用所学知识解决实际问题的能力较	能够一般使用实验仪器并完成实验过程操作。能够一般正确使用常用的测试仪器仪表,并一般进行实验结果的测试。具有一般的科学态度,具有一般的科学思维能力和创新设计能力。具有一般的实验动手能力。运用所学知识解决实际问题的能力一般。	未能使用实验仪器并完成实验过程操作。未能正确使用常用的测试仪器仪表,并进行实验结果的测试。科学态度较差,科学思维能力和创新设计能力较差。实验动手能力较差。运用所学知识解决实际问题的能力较差。

		强。		
课程目标 3	能够完全正确对实验结果进行分析。实验结果记录正确,具有优秀的主动学习和积极思考能力,具有优秀的实验电路初步设计能力。实验报告格式规范,内容详实并完整,数据分析正确,分析计算能力强,对测试结果科学归纳能力强。	能够良好对实验结果进行分析。实验结果记录较正确,具有较好的主动学习和积极思考能力,具有较好的实验电路初步设计能力。实验报告格式较规范,内容较详实并完整,数据分析较正确,分析计算能力较强,对测试结果科学归纳能力较强。	能够一般对实验结果进行分析。实验结果记录一般,主动学习和积极思考能力一般,实验电路初步设计能力一般。实验报告格式一般,内容详实度一般,数据分析一般,分析计算能力一般,对测试结果科学归纳能力一般。	未能对实验结果进行分析。实验结果记录较差,主动学习和积极思考能力较差,实验电路初步设计能力较差。实验报告格式较差,内容详实度较差,数据分析较差,分析计算能力较差,对测试结果科学归纳能力较差。

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,持续促进学生达成课程目标。

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情况评价机制和评价方法,对本课程的课程目标达成情况进行评价,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] 单峡, 邓全道.电子技术基础实验教程(第二版).南京:南京大学出版社, 2016.
- [2] 刘涇.电路和模拟电子技术实验指导书.(第二版).北京:高等教育出版社, 2016.
- [3] 中国慕课在线开放课程: 模拟电子技术实验
<https://www.icourse163.org/course/sju-1206627826>.
- [4] 中国慕课在线开放课程: 模拟电子技术实验
<https://www.icourse163.org/spoc/course/PTXY-1206670817>.

制订人: 李玉魁 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (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	电子信息工程	先修课程	高等数学、大学物理、电路分析		
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： 能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并能运用科学思维对知识体系进行理解和归纳，用于解决电子信息工程领域的复杂工程问题。	1.2 能将工程基础知识用于电子信息工程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： 能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并能运用科学思维对知识体系进行理解和归纳，用于解决电子信息工程领域的复杂工程问题。	1.3 能针对电子信息工程领域中电路、电磁场、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。

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，提供网络课程参考资料。 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。	支撑课程目标 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： 启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。 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，提供网络课程参考资料。 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，提供网络课程参考资料。 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	6	教学方法： 启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。 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

		应。 3. 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。		的方法；了解傅里叶变换在工程中的实际应用。
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，提供网络课程参考资料。 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：现场讲解，学生练习。 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	1	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 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	1	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 学生任务：

		2. 运用 matlab 语言, 编写仿真程序, 执行程序, 记录结果, 提交报告。 3. 具备运用所学分析与解决工程实际的能力; 形成敬业、守信、高效、协作、精益求精等职业道德与素质。				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。
3	连续时间系统的复频域分析	支持课程目标 2, 3 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。 2. 运用 matlab 语言, 编写仿真程序, 执行程序, 记录结果, 提交报告。 3. 具备运用所学分析与解决工程实际的能力; 形成敬业、守信、高效、协作、精益求精等职业道德与素质。	2	综合	1	教学方法: 现场讲解、演示, 学生实践。 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。
4	离散时间系统分析	支持课程目标 1, 2 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。 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	综合	1	教学方法: 现场讲解、演示, 学生实践。 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。

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/占比	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%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

(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，持续促进学生达成课程目标。

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] 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)

《数字电路与逻辑设计》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 Circuit and Logic Design	学分	3.0	总学时	48
课程编码	0807215023	理论学时数	48	实践学时数	0
适用专业	电子信息工程	先修课程	大学物理、高等数学、电路分析、模拟电子技术		
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 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

本课程是所有涉电类相关专业的专业基础课和必修课。通过本课程的学习，可以使学生掌握数字电路的基本概念、基本理论、基本方法，学会数字电路的分析方法、设计方法。从而为学习后续课程的学习打下基础。特别是随着数字新技术的飞速发展和应用，使这门基础课程变得越来越重要，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，灵活机智处理工程问题方法的树立。

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：能够掌握逻辑代数基础知识，能够利用逻辑表达式、真值表、卡诺图、逻辑图、波形图、状态图等分析数字电路。

课程目标 2：能够掌握小规模集成逻辑门的分析和设计方法，熟练掌握中规模组合逻辑器件（加法器、编码器、译码器、数据选择器、数值比较器）、中规模时序逻辑器件（触发器、计数器、移位寄存器）的工作原理，能够对工程问题中的数字集成电路的作用进行正确的识别和表述，并能够进行分析和设计；熟悉脉冲信号的产生方法，掌握利用 555 定时器构成施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器；了解 A/D、D/A 的工作原理。

课程目标 3：能够了解数字电路的发展趋势，利用可编程逻辑器件，硬件描述语言设计数字电路。通过了解软硬件结合的重要性，引导学生全局、全面了解高科技产业的内容与相互关系，懂得完整的技术储备的重要性。

（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 1. 工程知识： 能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并能将所学知识用于解决电子信息工程领域的复杂工程问题。	1.2 能将工程基础知识用于电子信息工程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电子信息工程领域的复杂工程问题，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： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等，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	支撑课程目标及要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一章 数制和码制	1. 进位计数制：二、八、十、十六进制及其之间的相互转换。 2. 二进制数的原码、反码、补码的表示。 3. 常用编码：BCD 码、ASCII 码、格雷码等。	支持课程目标 1： 基本要求： 1. 掌握常用进制表示以及进制转换。 2. 掌握二进制特点及实现方法。 3. 掌握编码构成原理及常用编码。	2	教学方法： 讲授为主，设置课堂讨论和展示，提供网络课程用于预习、测试、讨论。 学生任务： 通过网络了解数字技术的发展并课堂展示；掌握进制表示及相互转换；讨论常用编码的设置原理及用途。
第二章 逻辑代数基础	1. 三种基本逻辑运算与复合逻辑运算。 2. 逻辑代数的基本	支持课程目标 1： 基本要求： 1. 掌握逻辑运算和常用逻辑	8	教学方法： 讲授为主，设置课堂讨论，提供网络课程

	公式、基本定律及三个规则。 3. 逻辑函数的表示方法。 4. 逻辑函数的化简：代数法化简、卡诺图法化简。	门。 2. 掌握逻辑代数的公式、定律、规则。 3. 掌握逻辑函数的四种表示方法。 4. 了解代数法化简，掌握卡诺图法化简。		用于预习、测试、讨论。 学生任务： 掌握逻辑函数表示形式之间的相互转换，掌握卡诺图法化简；讨论逻辑函数表示方法转换的意义。
第三章 门电路	1. 分立元件门电路的结构、符号、表达式、真值表。 2. 复合逻辑门的构成、符号、表达式、真值表。 3. TTL 门电路的工作原理、常用参数。 4. MOS 门电路。	支持课程目标 1： 基本要求： 1. 掌握分立元件门电路的结构、符号、表达式、类型等。 2. 掌握 TTL 门电路的工作原理、常用参数。 3. 了解 MOS 门电路。	4	教学方法： 讲授为主，设置课堂讨论，提供网络课程用于预习、测试、讨论。 学生任务： 掌握逻辑门的电路结构，理解实际波形与理想波形的不同；讨论芯片研发的核心问题和关键技术，激发学生去了解、发现其中的机遇与挑战。
第四章 组合逻辑电路	1. 组合逻辑电路的分析方法。 2. 组合逻辑电路的设计方法。 3. 常用中规模集成组合电路（编码器、译码器、数据选择器、数码比较器、全加器）的结构、符号、功能和使用。 4. 组合器件的硬件描述语言实现。 5. 冒险现象的产生原因，判别方法，消除方法。	支持课程目标 2, 3： 基本要求： 1. 掌握组合逻辑电路的分析。 2. 掌握组合逻辑电路的设计。 3. 掌握常用中规模集成组合电路的结构、符号、功能和使用。 4. 掌握译码器、数据选择器实现逻辑函数。 5. 掌握硬件描述语言实现组合器件。 6. 掌握冒险现象的产生原因，判别方法，消除方法。	10	教学方法： 讲授为主，设置课堂讨论，自学部分内容，提供网络课程用于预习、测试、讨论。 学生任务： 掌握组合电路的分析与设计、中规模组合逻辑器件应用。自学电路仿真软件的使用，学会用仿真软件仿真电路功能，讨论软硬件结合的重要性，引导学生全局、全面了解高科技产业的内容与相互关系，懂得完整的技术储备的重要性。
第五章	1. 基本 RS 触发器的	支持课程目标 1, 2:	6	教学方法:

触发器	工作原理。 2. 钟控触发器的组成原理。 3. D、JK、T 触发器的逻辑符号、真值表、次态方程、激励表、状态表、状态图及工作时序图。 4. 触发器的硬件描述语言实现。	基本要求： 1. 掌握 RS 触发器的结构、符号、类型等。 2. 了解钟控触发器的组成。 3. 掌握 D、JK、T 触发器功能。 4. 掌握硬件描述语言实现触发器。		讲授为主，设置课堂讨论，提供网络课程用于预习、测试、讨论。 学生任务： 掌握触发器的时序关系及触发器功能及简单应用。讨论触发器异步清零端和异步置位端功能。
第六章 时序逻辑电路	1. 时序逻辑电路的逻辑功能描述方法。 2. 时序逻辑电路的分析方法。 3. 常见中规模集成逻辑电路的结构、符号、功能和使用。 4. 时序器件的硬件描述语言实现。 5. 顺序脉冲发生器、序列信号发生器的工作原理。	支持课程目标 2，3： 基本要求： 1. 掌握时序逻辑电路的分析。 2. 掌握中规模集成时序电路的功能。 3. 掌握计数器实现任意进制计数的实现方法。 4. 掌握硬件描述语言实现时序器件。 5. 掌握顺序脉冲发生器、序列信号发生器的构成。	10	教学方法： 讲授为主，设置课堂讨论，提供网络课程用于预习、测试、讨论。 学生任务： 掌握时序逻辑电路的分析；中规模集成时序电路应用；讨论通用集成电路的综合运用。
第七章 脉冲信号的产生与整形	1. 555 定时器的结构。 2. 门电路组成的多谐振荡器。 3. 单稳态触发器。 4. 施密特触发器。 5. 555 定时器构成施密特触发器、多谐振荡器、单稳态触发器。	支持课程目标 2： 基本要求： 1. 掌握 555 定时器的结构。 2. 掌握多谐振荡器、单稳态触发器、施密特触发器原理。 3. 掌握 555 定时器构成施密特触发器、多谐振荡器、单稳态触发器。	4	教学方法： 讲授为主，设置课堂讨论，提供网络课程用于预习、测试、讨论。 学生任务： 掌握 555 定时器构成施密特触发器、多谐振荡器、单稳态触发器；讨论单稳态触发器的种类。
第八章 数/模和模/数转换	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： 讲授为主，设置课堂讨论，提供网络课程用于预习、测试、讨论。 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/占比	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%）+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数字电路与逻辑设计课程的基本概念、基本理论和基本方法的掌握程度，对数字电路分析与设计方法的综合运用能力；方式为闭卷考试；要求学生掌握逻辑代数、组合逻辑电路、时序逻辑电路等课程基本知识，并能对中规模集成组合逻辑器件和时序逻辑器件综合分析和应用。

（三）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式			
	过程考核			期末考核
	课堂表现	作业	线上测试	
课程目标 1	30%	40%	30%	30%
课程目标 2	30%	40%	40%	45%
课程目标 3	40%	20%	30%	25%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	能够掌握逻辑代数基础知识,能够利用逻辑表达式、真值表、卡诺图、逻辑图、波形图、状态图等分析数字电路。	较好的掌握逻辑代数基础知识,能够较为正确的利用逻辑表达式、真值表、卡诺图、逻辑图、波形图、状态图等分析数字电路。	较好的掌握逻辑代数基础知识,基本能够利用逻辑表达式、真值表、卡诺图、逻辑图、波形图、状态图等分析数字电路。	不能够掌握逻辑代数基础知识,不能够利用逻辑表达式、真值表、卡诺图、逻辑图、波形图、状态图等分析数字电路。
课程目标 2	能够掌握小规模集成逻辑门的分析和设计方法,熟练掌握中规模逻辑器件的工作原理,能够对工程问题中的数字集成电路的作用进行正确的识别和表述,并能够进行分析和设计,了解 A/D、D/A 的工作原理。	较好的掌握小规模集成逻辑门的分析和设计方法,较好的掌握中规模逻辑器件的工作原理,较好的对工程问题中的数字集成电路的作用进行正确的识别和表述,较好的进行分析和设计,了解 A/D、D/A 的工作原理。	较好的掌握小规模集成逻辑门的分析和设计方法,较好的掌握中规模逻辑器件的工作原理,基本能够对工程问题中的数字集成电路的作用进行正确的识别和表述,基本能够进行分析和设计,基本了解 A/D、D/A 的工作原理。	不能够掌握小规模集成逻辑门的分析和设计方法,不能够掌握中规模逻辑器件的工作原理,不能够对工程问题中的数字集成电路的作用进行正确的识别和表述,不能够进行分析和设计,基本了解 A/D、D/A 的工作原理。
课程目标 3	能够了解数字电路的发展趋势,掌握可编程逻辑器件,硬件描述语言设计数字电路。通过了解软硬件结合的重要性,全局、全面了解高科技产业的内容与相互关系,懂得完整的技术储备的重要性。	较好的了解数字电路的发展趋势,较好掌握可编程逻辑器件,硬件描述语言设计数字电路。通过了解软硬件结合的重要性,较好了解高科技产业的内容与相互关系,懂得完整的技术储备的重要性。	较好的了解数字电路的发展趋势,基本掌握可编程逻辑器件,硬件描述语言设计数字电路。通过了解软硬件结合的重要性,基本了解高科技产业的内容与相互关系,懂得完整的技术储备的重要性。	基本了解数字电路的发展趋势,不能够掌握可编程逻辑器件,硬件描述语言设计数字电路。通过了解软硬件结合的重要性,基本了解高科技产业的内容与相互关系,懂得完整的技术储备的重要性。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。

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

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，对于课程实际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] 阎石. 数字电子技术基础（第六版）. 北京:高等教育出版社，2016.
- [2] 康华光. 电子技术基础数字部分（第六版）. 北京:高等教育出版社，2014.
- [3] 林红. 数字电路与逻辑设计. 北京:清华大学出版社，2004
- [4] 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>
- [5] 于俊清. 数字电路与逻辑设计. 华中科技大学
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/HUST-1207043813>
- [6] 侯建军. 数字电子技术基础. 北京交通大学
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/NJTU-1002105006>
- [7] 卢有亮. 数字设计 FPGA 应用. 电子科技大学
中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/UESTC-1002525007>

制订人: 黄寒华 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《数字电路与逻辑设计实验》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	Digital Electronics And Logic Design Experiments	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915067	理论 学时数	0	实践 学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	电路分析、数字电路与逻辑设计		
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 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 checked="" type="checkbox"/> 实践环节				

（二）课程简介

数字电路与逻辑设计实验是结合数字电路与逻辑设计课程,对学生动手能力进行培养和训练的实践课程。在数字电路与逻辑设计理论知识掌握的基础上,通过对常用芯片的逻辑功能验证和使用,以及利用 HDL 语言对芯片进行设计与测试,进一步加深对所学知识的理解和应用,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。

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、电源、信号源、示波器、数字电路实验箱等;能够按照要求选择合适的数字集成电路设计和搭建电路,进行基本逻辑功能的验证与参数测试。

课程目标 2: 能够正确使用实验设备进行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。

课程目标 3: 能够了解现代电路设计的基本方法和过程,掌握数字器件的功能仿真与验证,并能够理解其局限性。引导学生关注电子技术的发展趋势,了解国内外差距,鼓励学生承担科技强国的使命感。

（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 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。	2.2 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 2	毕业要求 4.研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究，包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释，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 3	毕业要求 5.使用现代工具： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对电子信息工程领域复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 掌握解决电子信息工程实践所需的现代测试技术和方法，能够对典型电路与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）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	集成逻辑门电路的设计与测试	支持课程目标 1, 2 基本要求： 1. 熟悉数字电路实验装置的结构，基本功能和使用方法。 2. 掌握逻辑门的功能验证方法。 3. 掌握利用门电路设计简单组合逻辑电路。	4	设计型	2	教学方法： 课堂讲授，学生自主操作。 学生任务：实验方案设计正确，实验电路逻辑功能与设计要求一致。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	中规模组合逻辑器件的设计与测试	<p>支持课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握中规模集成译码器的逻辑功能和使用方法。 2. 掌握中规模集成数据选择器的逻辑功能及使用方法。 3. 学习用译码器、数据选择器构成组合逻辑电路的方法。 	4	设计型	2	<p>教学方法:</p> <p>课堂讲授，学生自主操作。</p> <p>学生任务:</p> <p>实验方案设计正确，实验电路逻辑功能与设计要求一致。</p> <p>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。</p>
3	中规模时序逻辑器件的设计与测试	<p>支持课程目标 1, 2</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握触发器的功能验证。 2. 掌握触发器的使用。 3. 掌握计数器功能验证。 4. 掌握计数器的使用。 	4	设计型	2	<p>教学方法:</p> <p>课堂讲授，学生自主操作。</p> <p>学生任务:</p> <p>完成实验内容，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> <p>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。</p>
4	组合和时序器件的 EDA 设计及测试	<p>支持课程目标 3</p> <p>基本要求:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握仿真软件操作环境。 2. 掌握简单门电路的设计。 3. 掌握中规模组合器件的硬件语言描述并实现仿真。 4. 掌握触发器的硬件语言描述并实现仿真。 5. 掌握中规模时序器件的硬件语言描述并实现仿真。 	4	设计型	2	<p>教学方法:</p> <p>课堂讲授，学生自主操作。</p> <p>学生任务:</p> <p>完成实验内容，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> <p>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。</p>

注：1、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

本课程按照支持课程目标要求达成的需要，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%		实验报告 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=过程评价*60%+实验报告*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%）

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、芯片的选择、功能测试。教师监督实验进行情况，同学之间进行必要的讨论，教师要对实验的中间过程和最终结果进行检查，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。

标准 等级	课堂表现评分标准
优秀	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	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	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	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	不按时出勤，课堂表现不积极，不能按要求完成任务。

（2）实践操作考核如下（占总成绩的 40%）

要求学生制定根据实验内容，完成硬件电路设计、搭建、模拟仿真、软件设计、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。

标准 等级	实践操作评分标准
----------	----------

优秀	非常熟悉设计要求，电路设计、故障排除、软件设计、仿真测试能力强。
良好	熟悉设计要求，电路设计、故障排除、软件设计、仿真测试能力较强。
中等	能够实现软硬件设计，故障排除、仿真测试能力一般。
及格	基本能够实现软硬件设计、故障排除、仿真测试能力一般。
不及格	不能按要求完成，不熟悉内容，不能独立完成设计。

3. 实验报告考核如下（占总成绩的 40%）

实验课程结束后，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设计与实施完成过程来撰写。

课程报告评分标准如下：

标准等级	课程报告评分标准
优秀	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。
良好	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。
中等	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。
及格	基本能够完成课程报告要求，总结与心得不详细。
不及格	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		实验报告
	课堂表现	实践操作	
课程目标 1	70%	60%	40%
课程目标 2	20%	20%	30%
课程目标 3	10%	20%	30%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	能够正确使用常规电子仪器仪表及实验设备,能够按照要求选择合适的数字集成电路设计和搭建电路,进行基本逻辑功能的验证与参数测试。	能够较正确的使用常规电子仪器仪表及实验设备,能够较好的按照要求选择合适的数字集成电路设计和搭建电路,进行基本逻辑功能的验证与参数测试。	基本能够正确使用常规电子仪器仪表及实验设备,基本能够按照要求选择合适的数字集成电路设计和搭建电路,进行基本逻辑功能的验证与参数测试。	不能够正确使用常规电子仪器仪表及实验设备,不能够按照要求选择合适的数字集成电路设计和搭建电路,进行基本逻辑功能的验证与参数测试。
课程目标 2	能够正确使用实验设备进行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。	能够较正确的使用实验设备进行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;能够较好的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。	基本能够正确使用实验设备进行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;基本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。	不能够正确使用实验设备进行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;不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。
课程目标 3	能够了解现代电路设计的基本方法和过程,掌握数字器件的功能仿真与验证,并能够理解其局限性,关注电子技术的发展趋势,有科技强国的使命感。	能够了解现代电路设计的基本方法和过程,较好的掌握数字器件的功能仿真与验证,并能够理解其局限性,较关注电子技术的发展趋势,有一定的科技强国的使命感。	基本能够了解现代电路设计的基本方法和过程,基本掌握数字器件的功能仿真与验证,基本能够理解其局限性,了解电子技术的发展趋势,有基本的科技强国的使命感。	不能够了解现代电路设计的基本方法和过程,不能够掌握数字器件的功能仿真与验证,不能够理解其局限性,基本了解电子技术的发展趋势。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后,及时从任课教师处获得学习反馈,以便改进学习。

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度

的分析材料进行审核。教师应根据达成情况分析、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] 黄寒华. 数字电路与逻辑设计实验指导书.

[2] 阎石. 数字电子技术基础（第六版）. 北京:高等教育出版社，2016.

[3] 康华光. 电子技术基础数字部分（第六版）. 北京:高等教育出版社，2016.

[4] 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>

[5] 张莹. 电工电子技术实验（数字电子部分）. 东北大学

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/NEU-1206689824>

制订人: 黄寒华 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《电磁场与微波技术》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	Electromagnetic Field and Microwave Technology	学分	3	总学时	48
课程编码	0807215030	理论学时数	40	实践学时数	8
适用专业	电子信息工程	先修课程	高等数学、大学物理、电路分析		
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

电磁波的辐射与传播规律是无线电的基础。电磁场与微波技术是为工科无线电、电子工程和通信工程类专业本科生开设的一门重要技术基础课，是在学习了电路基础等课程的基础上，深入学习电子信息领域的重要科目，是一门理论与工程性、实践性较强的课程。同时，电磁场理论也是一些交叉学科和新兴边缘学科发展的基础之一。学习本课程不仅使学生获得电磁场与微波技术的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生分析和解决实际问题的能力，为今后的深入学习和实际运用打好基础，树立正确的唯物主义世界观，认识论与追求真理的科学精神。为此，电磁场与微波技术已经成为电子信息工程专业的一门必修课程。在电子信息类专业教学计划中占有重要地位，在教学体系中起着承上启下的重要作用。

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：掌握电磁场与微波技术分析的数学方法；掌握电磁场的基本规律；能够运用场（静态场与时变场）的边界条件、基本方程对工程中的电磁场问题进行分析；旨在注重培养学生科学思维方法的训练和科学伦理的教育，培养学生探索未知、追求科学真理、勇于攀登科学前沿，服务国家重大需求的责任感和使命感。

课程目标 2：掌握波的能量与极化特性，掌握均匀平面波的传播特性，分界面上的垂直入射与斜入射；电磁波在各种波导中的传输特性；传输线理论；微波网络基础；微波谐振器；天线的基础知识。掌握电磁场与微波技术的工程分析方法，能够对工程中的电磁场问题进行

建模与求解。旨在将马克思主义立场观点方法的教育与科学精神的培养结合起来，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。

课程目标 3: 用“场”的观点去观察、分析和计算典型的场的问题，求解与分析关键参数，为后续课程打下坚实的理论基础。旨在培养学生追求真理的科学精神：实事求是精神。尊重事实、尊重规律；不断寻找各种依据、还原事实真相；不断追求真理，结合思考、想象，提升到科学理论。

（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： 能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并能运用科学思维对知识体系进行理解和归纳，用于解决电子信息工程领域的复杂工程问题。	1.2 能将工程基础知识用于电子信息工程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： 能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并能运用科学思维对知识体系进行理解和归纳，用于解决电子信息工程领域的复杂工程问题。	1.3 能针对电子信息工程领域中电路、电磁场、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。

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 矢量分析	1.矢量的基本运算。 2.三种常用的正交坐标系。 3.标量的方向导数和梯度。 4.矢量的通量和散度。 5.矢量的环量和旋度。 6.无旋场与无散场。 7.亥姆霍兹定理。	支持课程目标 1 基本要求： 1. 掌握矢量的基本运算方法。 2. 掌握散度、旋度和梯度的概念与计算方法。 3. 理解矢量场的散度与旋度、标量场的梯度与散度的基本原理并用于解决实际问题。 课程思政内容：通过理论学习、培养学生辩证唯物主义世界观和科学思维方法。学习电磁场基本数学方法。	4	教学方法： 混合式教学，翻转课堂，案例教学，讨论教学。 学生任务： 作业要求： 掌握和理解矢量、散度、旋度和梯度的概念与计算方法。 自学要求：

				<p>复习三种常用坐标系，散度定理，斯托克斯定理。</p> <p>讨论： 散度、旋度和梯度的区别与实际应用。</p>
第二部分 电磁场的基本规律	<p>1. 电荷守恒定律。</p> <p>2. 真空中静电场的基本规律。</p> <p>3. 真空中恒定磁场的基本规律。</p> <p>4. 媒质的电磁特性。</p> <p>5. 电磁感应定律和位移电流。</p> <p>6. 麦克斯韦方程组。</p> <p>7. 电磁场的边界条件。</p>	<p>支持课程目标 1</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 理解电荷及其分布、电流及其分布以及电流连续性方程；理解电场与磁场的概念，会计算简单源分布（电荷、电流密度）产生的场。</p> <p>2. 掌握真空中恒定磁场的基本规律。</p> <p>3. 理解电磁感应定律与位移电流的基本理论。</p> <p>4. 掌握麦克斯韦方程组与电磁场的边界条件，并能解决实际问题。</p> <p>课程思政内容：学习科学家们的“工匠精神”，激发学生的历史使命感与创新意识。“抓住主要矛盾，解决关键问题”的自然辩证法思维；关于电和磁相互作用的认识过程，则揭示了事物是普遍联系的，以及一个正确的理论都需要经过由实践到理论再由理论到实践的多次反复。</p>	6	<p>教学方法： 混合式教学，翻转课堂，案例教学，讨论教学。</p> <p>学生任务： 作业要求： 掌握麦克斯韦方程组与边界条件。</p> <p>自学要求： 要求学生复习物理学中三大实验定律（库仑定律，法拉第电磁感应定律与安培定律）。</p> <p>讨论： 麦克斯韦方程组与电磁场的边界条件在实际问题中如何应用。</p>
第三部分 静态电磁场及其边值问题的解	<p>1. 静电场分析。</p> <p>2. 导电媒质中的恒定电场分析。</p> <p>3. 恒定磁场分析。</p> <p>4. 静态场的边值问题及解的惟一性定理。</p>	<p>支持课程目标 1</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 掌握静电场的基本方程和边界条件，掌握静电场中的电位函数及其微分方程，掌握电位的边界条件。</p> <p>2. 掌握恒定电场的基本方程和边界条件，理解电场能量和能量密度的概念。</p> <p>3. 掌握恒定磁场的基本方程和边界条件，理解矢量磁位及其微分方程，理解电场能量和能量密度的概念。理解静电场的惟一性定理及其重要意义。</p> <p>课程思政内容：运用由特殊到一般的归纳、演绎的思想。如应用静电场的高斯定理探索静电场导体中的场源问题。</p>	6	<p>教学方法： 混合式教学，翻转课堂，案例教学，讨论教学。</p> <p>学生任务： 作业要求： 掌握静电场、恒定电场与恒定磁场的基本方程与边界条件。</p> <p>自学要求： 根据麦克斯韦方程推导：静电场、恒定电场与恒定磁场的基本方程。</p> <p>讨论： 比较静电场、恒定电</p>

				场与恒定磁场的基本方程与边界条件，以及在实际中的运用。
第四部分 时变电磁场	1.波动方程。 2.电磁场的位函数。 3.电磁能量守恒定律。 4.惟一性定理。 5.时谐电磁场。	支持课程目标 1 基本要求： 1.掌握电磁场的波动方程。 2.理解坡印廷矢量与坡印廷定理的物理意义，并会应用坡印廷矢量计算电磁能量的传输。 3.掌握正弦电磁场的复数表示方法及其意义。掌握复数形式的麦克斯韦方程组和波动方程，并能解决实际问题。 课程思政内容： 通过讲解变化的电磁场与静电场前后联系，培养理论联系实际，承上启下，万事万物之间联系的哲学思想。注重科学思维方法的训练和科学伦理的教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。	6	教学方法： 混合式教学，翻转课堂，案例教学，讨论教学。 学生任务： 作业要求： 掌握波动方程与达朗贝尔方程的推导方法。 自学要求： 理解波动方程与坡印廷定理的物理意义，正弦电磁场的复数表示方法。 讨论： 静电场与是时变场的区别，坡印廷定理的推导方法。
第五部分 均匀平面波在无界空间中的传播	1.理想介质中的均匀平面波。 2.电磁波的极化。 3.均匀平面波在导电媒质中的传播。 4.色散与群速。	支持毕业要求指标点 2 和 3 基本要求： 1.理解均匀平面波的概念。 2.掌握电磁波的极化与工程应用，并能解决实际问题。 3.掌握均匀平面波在导电媒质中的传播规律。 4、理解色散与群速的基本概念。 课程思政内容： 讲述电磁波传播时，融入广泛应用与空中侦查、监视、通信、反潜、电子干扰的无人机技术，它的研制成果与运用，揭开了智能化、信息化武器的新篇章，是电磁场传播的具体应用，以此激发学生兴趣，增加学生的专业认同感，使学生更加热爱科学，具有追求真理、实事求是、勇于探究与实践的科学精神，坚定科技报国的目标。	6	教学方法： 混合式教学，翻转课堂，案例教学，讨论教学。 学生任务： 作业要求：判断极化方式，具体介质中均匀平面波在导电媒质中的传播规律。 自学要求：理解均匀平面波的基本概念，色散现象。 讨论： 电磁波的极化与工程应用。
第六部分 均匀平面波的反射与投射	1.均匀平面波对分界平面的垂直入射。 2.均匀平面波对多层介质分界平面的垂	支持毕业要求指标点 2 和 3 基本要求： 1.掌握均匀平面波对多层媒质分界面垂直入射的分析方法。	6	教学方法： 混合式教学，翻转课堂，案例教学，讨论教学。

	直入射。 3.均匀平面波对理想介质分界平面的斜入射。 4.均匀平面波对理想导体平面的斜入射。	2.掌握均匀平面波对分界面的斜入射问题的分析方法。 3.理解斯耐尔反射定律和折射定律以及反射系数、透射系数的意义。理解全反射现象和全透射现象的概念，以及在工程中实际应用。 课程思政内容： 举例说明电磁场传播的具体应用，以此激发学生兴趣，增加学生的专业认同感，使学生更加热爱科学，具有工程伦理，追求真理、实事求是、勇于探究与实践的科学精神，坚定科技报国的目标。		学生任务： 作业要求： 握均匀平面波对多层媒质分界面垂直与斜入射的分析方法，判断全透射与全反射现象。 自学要求： 复习反射与透射相关知识。 讨论： 全反射现象和全透射现象在工程中实际应用。
第七部分 导行电磁波	1.导行电磁波概论。 2.矩形波导。 3.传输线上的波。 4.谐振腔。 5.传输线。	支持毕业要求指标点 2 和 3 基本要求： 1、掌握波导中三种模式的传播条件和传播特性。波导涉及到的相关物理量，如传播常数、截止波数等的物理意义和计算公式。 2、了解矩形波导中的传播特性。 3、掌握谐振腔的性质。 4、掌握不同情况下传输线上波的传播特性。 课程思政内容： 培养学生职业规范和绿色发展观。引导学生多角度辩证看问题，树立正确的人生观、价值观和世界观，并将个人发展融入到祖国的，不忘初心，方得始终。	4	教学方法： 混合式教学，翻转课堂，案例教学，讨论教学。 学生任务： 作业要求： 能计算传播常数、截止波数等参数。 自学要求： 了解谐振腔与传输线理论。 讨论： 不同波导中电磁波的传播特性。
第八部分 电磁辐射	1.天线的基本参数。 2.对称天线。 3.天线阵。	支持毕业要求指标点 3 基本要求： 1、掌握天线的基本参数。 2、了解对称天线的基本特性。 3、了解天线阵的基本特性。 课程思政内容： 培养学生的科学精神，工程伦理，职业规范与绿色发展观。	4	教学方法： 混合式教学，翻转课堂，案例教学，讨论教学。 学生任务： 天线的各种参数。 自学要求： 天线的基本理论。 讨论： 各种天线的区别与应用。

(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	单端口网络模型仿真与设计	支撑课程目标 2 基本要求： 1、实验中要精心设计实验步骤，准确测量实验参数，规范进行实验操作，细致记录和分析数据。 2、实验或项目教学过程中要求操作规范、尊重事实、数据可靠。 课程思政内容： 注重学生助于为他人服务和乐于奉献精神的培养、与人协作和团结互助品质的培养。学生遵纪守法、严谨求实的品质和勇于竞争、大胆创新的意思。	4	验证型	1	教学方法： 混合式教学，案例教学，讨论教学。 学生任务： 1、利用电磁仿真软件实现建模。 2、对仿真结果进行调试与优化。 3、对仿真结果整理与分析。 4、撰写实验报告。
2	双端口网络模型仿真与设计	支撑课程目标 3 基本要求： 1、实验中要精心设计实验步骤，准确测量实验参数，规范进行实验操作，细致记录和分析数据。 2、实验或项目教学过程中要求操作规范、尊重事实、数据可靠。 课程思政内容： 注重学生助于为他人服务和乐于奉献精神的培养、与人协作和团结互助品质的培养。学生遵纪守法、严谨求实的品质和勇于竞争、大胆创新的意思。	4	设计型	1	教学方法： 混合式教学，案例教学，讨论教学。 学生任务： 1、利用电磁仿真软件实现建模。 2、对仿真结果进行调试与优化。 3、对仿真结果整理与分析。 4、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

课程考核方式分为过程考核和期末考核。过程考核方式可采用课堂表现、作业与实验，期末考核采用闭卷考试。

(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%

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 15%，实验 15%。

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/占比	课堂表现 10%	作业 15%	实验 15%	试卷 60%

2.过程考核成绩评定

过程考核成绩（100%）=课堂表现（25%）+作业（37.5%）+实验（37.5%）

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，正确详细的回答上课提问，互动表现优秀。
良好（80-89）	按时出勤，能够认真听讲，认真思考，较详细的回答上课提问，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，简单完整回答上课提问，互动表现一般。
及格（60-69）	按时出勤，课堂表现一般，部分回答回答上课提问，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，回答问题错误。

（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，结果准确，内容充实
良好（80-89）	按时完成，书写认真，字迹清晰，结果较准确，内容较充实
中等（70-79）	按时完成，书写较认真，字迹较清晰，结果较准确，内容较简单
及格（60-69）	按时完成，书写较认真，字迹潦草，过程模糊，内容过于简单
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 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，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%

标准与等级 （分数）	课堂表现（20%）	实验操作（40%）	实验报告（40%）
---------------	-----------	-----------	-----------

优秀 (90-100)	按时出勤, 认真听讲, 积极主动思考, 有较多沟通交流	软件使用熟练, 建模正确, 按时完成, 仿真结果正确, 并能对其结果进行非常详细分析。	格式规范、书写认真、内容全面、实验结果准确
良好(80-89)	按时出勤, 认真听讲, 主动思考, 有沟通交流	软件使用较为熟练, 建模较为正确, 按时完成, 结果正确, 并能对其进行较为详细分析。	格式较规范、书写较认真、内容较全面、实验结果准确
中等(70-79)	按时出勤, 较为认真听讲, 不主动思考, 沟通交流较少	软件使用熟练度一般, 建模基本正确, 按时完成, 结果基本正确, 并能对结果其进行分析。	格式基本规范、书写较认真、内容基本正确、实验结果基本准确
及格(60-69)	按时出勤, 不认真听讲, 不主动思考, 不沟通交流	软件使用熟练度不够, 建模基本正确, 按时完成, 结果基本正确, 并能对部分结果只能部分进行分析。	格式规范欠佳、书写较认真、内容基本全面、实验结果基本符合要求
不及格(<60)	不按时出勤, 不听讲, 上课睡觉、玩游戏等	无法熟练使用实验仪器, 设计不合理, 无法得到正确的实验结果	格式错误、书写潦草、内容无法反应实验结果, 不符合基本要求

3. 期末考核成绩评定

期末考核主要考察学生电磁场与微波技术基本概念和知识点的掌握情况, 重点考核麦克斯韦方程组与场的边界条件, 能够对工程中的电磁场问题进行分析。掌握波的能量与极化特性, 均匀平面波的传播特性, 分界面上的垂直入射与斜入射; 电磁波在各种波导中的传输特性; 传输线理论; 微波网络基础; 微波谐振器; 天线的基础知识。掌握电磁场与微波技术的工程分析方法, 能够对工程中的电磁场问题进行建模与求解。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	实验	
课程目标 1	20%	20%		40%
课程目标 2	40%	40%	50%	40%
课程目标 3	40%	40%	50%	20%

(具体比例分配可以按实际情况调整)

(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	<p>课堂表现: 针对于电磁场与微波基本理论, 电磁场的基本规律; 麦克斯韦方程, 边界条件、本构关系。解决基本的工程中的电磁场问题等内容, 课堂提问能进行正确详细的表述。</p> <p>作业: 对电磁场基本理论, 基本方程, 基础建模等问题, 解答完全正确, 书写工整, 无错。</p>	<p>课堂表现: 针对于电磁场与微波基本理论, 电磁场的基本规律; 麦克斯韦方程, 边界条件、本构关系。解决基本的工程中的电磁场问题等内容, 课堂提问能进行基本正确表述。</p> <p>作业: 对电磁场基本理论, 基本方程, 基础建模等问题, 解答少量错误, 书写较工整。</p>	<p>课堂表现: 针对于电磁场与微波基本理论, 电磁场的基本规律; 麦克斯韦方程, 边界条件、本构关系。解决基本的工程中的电磁场问题等内容, 课堂提问能进行回答, 回答有一些错误。</p> <p>作业: 对电磁场基本理论, 基本方程, 基础建模等问题, 解答有一些错误, 书写较潦草。</p>	<p>课堂表现: 针对于电磁场与微波基本理论, 电磁场的基本规律; 麦克斯韦方程, 边界条件、本构关系。解决基本的工程中的电磁场问题等内容, 课堂提问能进行错误表述, 或不能回答。</p> <p>作业: 对电磁场基本理论, 基本方程, 基础建模等问题, 解答有大量错误或过于简单或缺少作业任务, 书写潦草。</p>
课程目标 2	<p>课堂表现: 针对于波的能量与极化特性: 掌握均匀平面波的传播特性, 分界面上的垂直入射与斜入射; 电磁波在各种波导中的传输特性; 传输线理论; 微波网络基础; 微波谐振器; 天线的基础知识等内容, 课堂提问能进行正确详细的表述。</p> <p>作业: 对电磁场传输特性参数, 传输线, 谐振腔, 天线等问题, 解答完全正确, 书写工整, 无错。</p> <p>实验: 熟练利用电磁仿真软件进行矩形谐振腔的正确建模, 仿真与分析。</p>	<p>课堂表现: 针对于波的能量与极化特性: 掌握均匀平面波的传播特性, 分界面上的垂直入射与斜入射; 电磁波在各种波导中的传输特性; 传输线理论; 微波网络基础; 微波谐振器; 天线的基础知识等内容, 课堂提问能进行基本正确表述。</p> <p>作业: 对电磁场传输特性参数, 传输线, 谐振腔, 天线等问题, 解答少量错误, 书写较工整。</p> <p>实验: 较熟练利用电磁仿真软件进行矩形谐振腔的较正确建模, 仿真</p>	<p>课堂表现: 针对于波的能量与极化特性: 掌握均匀平面波的传播特性, 分界面上的垂直入射与斜入射; 电磁波在各种波导中的传输特性; 传输线理论; 微波网络基础; 微波谐振器; 天线的基础知识等内容, 课堂提问能进行表述, 但回答有一些错误。</p> <p>作业: 对电磁场传输特性参数, 传输线, 谐振腔, 天线等问题, 解答有一些错误, 书写较潦草。</p> <p>实验: 能基本利用电磁仿真软件进行矩形谐振腔的基本正确建模, 仿</p>	<p>课堂表现: 针对于波的能量与极化特性: 掌握均匀平面波的传播特性, 分界面上的垂直入射与斜入射; 电磁波在各种波导中的传输特性; 传输线理论; 微波网络基础; 微波谐振器; 天线的基础知识等内容, 课堂提问能进行错误表述, 或不能回答。</p> <p>作业: 对电磁场传输特性参数, 传输线, 谐振腔, 天线等问题, 解答完全正确, 书写工整, 无错。</p> <p>实验: 不能利用电磁仿真软件进行矩形谐振腔的正确建模, 仿真与分</p>

		与分析。有少量错误。	真与分析。有一些错误。	析。
课程目标 3	课堂表现: 针对于复杂电磁场的模型,能用"场"的观点去观察、分析和计算典型的场的问题,正确求解与分析关键参数,并详细阐述。课堂提问能进行正确详细的表述。 作业: 针对复杂电磁场的问题与关键参数,能解答完全正确,书写工整,无错。 实验: 熟练利用电磁仿真软件进行微带线的正确建模,仿真与分析。并且能根据指标正确设计微带线。	课堂表现: 针对于复杂电磁场的模型,能用"场"的观点去观察、分析和计算典型的场的问题,正确求解与分析关键参数,并详细阐述。课堂提问能进行基本正确表述。 作业: 针对复杂电磁场的问题与关键参数,解答少量错误,书写较工整。 实验: 较熟练利用电磁仿真软件进行微带线的较正确建模,仿真与分析。并且能根据指标较正确设计微带线。有少量错误。	课堂表现: 针对于复杂电磁场的模型,能用"场"的观点去观察、分析和计算典型的问题,正确求解与分析关键参数,并详细阐述。课堂提问能进行表述,但回答有一些错误。 作业: 针对复杂电磁场的问题与关键参数,解答有一些错误,书写较潦草。 实验: 能基本利用电磁仿真软件进行微带线的基本正确建模,仿真与分析。并且能根据指标基本设计微带线。有一些错误。	课堂表现: 针对于复杂电磁场的模型,能用"场"的观点去观察、分析和计算典型的问题,正确求解与分析关键参数,并详细阐述。课堂提问能进行错误表述,或不能回答。 作业: 针对复杂电磁场的问题与关键参数,解答完全正确,书写工整,无错。 实验: 不能利用电磁仿真软件进行微带线的正确建模,仿真与分析。不能根据指标设计微带线

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,持续促进学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

教师根据学生的课堂表现、作业、实验与期末卷面考核对本课程的课程达成度以及毕业要求达成情况进行自我评价。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度的分析材料进行审核。教师应根据达成情况分析、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] 谢处方. 电磁场与微波技术 (第五版). 北京: 高等教育出版社, 2021.
- [2] 戈鲁、褐茨若格鲁. 电磁场与微波技术 (第二版). 北京: 机械工业出版社, 2006.
- [3] David K. Cheng. 电磁场与微波技术 (第二版). 北京: 清华大学出版社, 2013.
- [4] 王家礼. 电磁场与微波技术 (第四版). 西安: 西安电子科技大学出版社, 2016.

数字化资源:

- [5] 邵小桃、李一玫. 电磁场与微波技术. 北京交通大学. 2021.

<https://www.icourse163.org/course/NJTU-1002535019>

- [6] 王慧. 电磁场与微波技术. 武汉大学. 2021.

<https://www.icourse163.org/course/WHU-1002084011>

制订人: 黄娅 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《工程与科学制图》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	Engineering and Scientific Graphing	学分	2	总学时	32
课程编码	0807315027	理论学时数	16	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	高等数学、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 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

工程图样是机器制造、工程施工的重要工具，是工程技术部门必不可少的重要技术文件。工程设计人员通过图样来表达、交流设计对象，通过阅读图样来了解机器、仪表和设备的结构和性能。因此，工程图样被喻为“工程界的语言”，是表达和交流技术思想的重要工具。鉴于此，处理工程图是工科类学生的必备素质与能力，本课程是工科类专业培养高级工程技术应用型人才的一门技术基础课。本课程研究用投影法绘制工程图样和解决空间几何问题的原理和方法，培养学生具有初步绘制与阅读工程图样的能力、空间逻辑思维能力以及空间形象思维能力。而且，为了适应计算机图形学的发展，培养学生计算机绘图的初步能力。

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：掌握正投影法的基本理论及其应用，掌握绘制和阅读工程图样的基本要求和方法。掌握基本体、立体的截切与相贯、组合体、轴测投影等工程制图知识。

课程目标 2：能够运用所学知识构思、分析、表达工程问题，培养空间立体的图解能力、空间想象能力和形体构思能力。掌握初步的计算机绘制能力，培养自学能力、分析问题和解决问题的能力。

课程目标 3：熟悉国家制图标准，培养工程意识、创造能力，培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

（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： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题提出解决方案，设计满足特定需求的系统方案、单元电路或工艺流程等，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： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对电子信息工程领域复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.2 掌握电子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，对典型电路与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 6. 工程与社会： 能够基于电子信息工程相关背景知识进行合理分析，结合工程伦理，评价电子信息工程专业实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任，具有科技报国的使命感。	6.2 具有系统的工程实践学习经历，熟悉电子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 绪论	1. 工程制图的应用背景。 2. 课程性质和课程目标。 3. 课程内容和教学要求。	支撑课程目标 1、3 基本要求： 1. 了解工程制图的意义与应用方向。 2. 了解课程内容与目标。	1	教学方法： 案例教学，现场讲解。 学生任务： 讨论电子信息工程专业学生学习工程制图的意义。
第二部分 制图基本知识	1. 制图基本标准。 2. 仪器与使用。 3. 平面图形分析与绘制。	支撑课程目标 1、3 基本要求： 1. 熟悉了解国家制图标准。 2. 掌握绘图工具和仪器的使用。 3. 掌握平面图形分析	3	教学方法： 现场讲解；教、学、做、练相结合。 学生任务： 完成作业：掌握各种线性的画法、尺寸标

		与作图技能和方法。		注方法、基本平面图形绘制方法，掌握绘图工具的使用方法。
第三部分 投影原理	1. 投影法的基本知识。 2. 三视图。 3. 平面立体投影分析。	支撑课程目标 1、3 基本要求： 1. 了解正投影法的概念，掌握点、直线、平面各种位置的投影特性及作图方法。 2. 熟悉三视图的形成，掌握三视图之间的对应关系。 3. 能够正确绘制基本体的投影图。	4	教学方法： 现场讲解；知识生活化的启发式教学；教、学、做、练相结合。 学生任务： 1. 完成作业：掌握点、直线、平面的投影，正确绘制基本体三视图。 2. 讨论：判断点、线、面的空间位置。
第四部分 立体的截切和相贯	1. 截切立体。 2. 曲面体相贯。	支撑课程目标 1、3 基本要求： 1. 掌握截交线和相贯线的性质。 2. 掌握用表面取点法求解常见立体截交和相贯的投影作图。 3. 了解辅助平面法求作相贯线的方法。	3	教学方法： 现场讲解；知识生活化的启发式教学；教、学、做、练相结合。 学生任务： 完成作业：能够根据三视图的关系进行绘制，掌握截交线、相贯线投影的绘制。
第五部分 组合体	1. 组合体的形体分析。 2. 组合体的三视图画法。 3. 组合体的尺寸标注。 4. 组合体三视图的读法。	支撑课程目标 1、3 基本要求： 1. 掌握画、读组合体的方法。 2. 能根据国家标准规定，对组合体的尺寸进行标注。	3	教学方法： 现场讲解；知识生活化的启发式教学；教、学、做、练相结合。 学生任务： 完成作业：掌握组合体三视图的关系并进行绘制，学会标注组合体尺寸。
第六部分 轴测投影	1. 轴测图的基本概念。 2. 正等测。	支撑课程目标 1、3 基本要求： 1. 了解轴测图的基本概念。 2. 掌握正等轴测图的作图方法。	2	教学方法： 现场讲解；知识生活化的启发式教学；教、学、做、练相结合。 学生任务： 完成作业：掌握正等轴测图绘制法。

(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	平面图形综合练习一	支撑课程目标 1、2、3 基本要求： 1. 熟悉 AutoCAD 工作空间界面。 2. 掌握 AutoCAD 图形文件管理方法，包括图形文件的新建、打开、保存。 3. 掌握 AutoCAD 的基本操作，包括命令访问、对象选择。 4. 掌握绘图辅助工具的使用，包括捕捉与栅格、对象捕捉、极轴追踪、对象捕捉追踪。 5. 掌握直线类、圆类等平面图形的绘制方法和技巧。 6. 掌握图层的概念与使用方法。 7. 掌握制图的基本标准。	4	综合型	1	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 学生任务： 综合运用菜单、工具条、基本绘图命令、辅助工具等功能绘制简单平面图形；学会设置国家标准绘图环境。
2	平面图形综合练习二	支撑课程目标 1、2、3 基本要求： 1. 掌握尺寸样式设定的方法。 2. 熟悉修剪 TRIM、偏移 OFFSET、旋转 ROTATE、圆角 FILLET、倒角 CHAMFER、打断 BREAK、复制 COPY 及通过“特性”工具栏修改图形特性等编辑命令。 3. 掌握夹点编辑方法。 4. 掌握图案填充与文字注写方法。	4	综合型	1	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 学生任务： 在掌握绘图命令的基础上进一步练习编辑命令，并结合图案填充与文字注写等功能丰富平面图形的绘制。
3	平面图形综合练习三	支撑课程目标 1、2、3 基本要求： 1. 熟练掌握平面图形的分析方法与绘制流程。 2. 进一步掌握平面图形的绘制方法和技巧。 3. 掌握平面图形辅助线的画法。	4	综合型	1	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 学生任务： 利用绘图辅助工具、辅助线等方法，依照平面图形绘制流程绘制平面图形，并进行尺寸标注。
4	三视图综合练习	支撑课程目标 1、2、3 基本要求： 1. 熟悉三视图的绘制方法和技巧。 2. 掌握点、线、面的正投影画法。 3. 掌握基本体、组合体的三视图画法。	4	综合型	1	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 学生任务： 点、线、面的正投影练习；综合运用 AutoCAD 绘制基本题、组合体三视图并进行尺寸标注。

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

本课程采用平时考核与期末考核相结合的方式。平时考核主要考察课堂表现、平时作业及实验完成情况（含实验报告的提交）。期末考核主要采用大作业的考核方式。课程总评成绩的构成及参考权值如下：

总成绩分布	过程评价（平时成绩）60%			期末 40%
成绩来源/占比	课堂表现 10%	作业 20%	实验 30%	大作业 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%）=课堂表现（17%）+作业（33%）+实验（50%）

（1）课堂表现考核如下（占平时总成绩的 17%）

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 33%）

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 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,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《工程与科学制图》实验教学大纲。

3. 期末考核成绩评定

期末考核为大作业形式,主要考察学生对工程制图规范与图学原理的掌握程度,要求学生完成相应图形的绘制,并撰写报告。

大作业考核等级参考标准如下(占总成绩的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,绘图结果完整正确,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,绘图结果较完整正确,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,绘图结果基本完整正确,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,绘图结果基本实现,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。

(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	实验	
课程目标 1	40%	40%	30%	35%
课程目标 2	40%	30%	50%	30%
课程目标 3	20%	30%	20%	35%

(具体比例分配可以按实际情况调整)

(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	深入理解正投影法的基本理论及	理解正投影法的基本理论及其应	基本理解正投影法的基本理论及	不理解正投影法的基本理论及其

	其应用,掌握绘制和阅读工程图样的基本要求和方 法。掌握基本体、立体的截切与相贯、组合体、轴测投影等工程制图知识。	用,掌握绘制和阅读工程图样的基本要求和方 法。较好地掌握基本体、立体的截切与相贯、组合体、轴测投影等工程制图知识。	其应用,了解绘制和阅读工程图样的基本要求和方 法。了解基本体、立体的截切与相贯、组合体、轴测投影等工程制图知识。	应用,不了解绘制和阅读工程图样的基本要求和方 法。不了解基本体、立体的截切与相贯、组合体、轴测投影等工程制图知识。
课程目标 2	能够熟练运用所学知识构思、分析、表达工程问题,具有很好的空间立体的图解能力、空间想象能力和形体构思能力。具有很好的计算机绘制能力,培养自学能力、分析问题和解决问题的能力。	能够运用所学知识构思、分析、表达工程问题,具有空间立体的图解能力、空间想象能力和形体构思能力。掌握初步的计算机绘制能力,培养自学能力、分析问题和解决问题的能力。	能够运用所学知识构思、分析、表达简单的工程问题,具有基本的空间立体的图解能力、空间想象能力和形体构思能力。具有初步的计算机绘制能力,培养自学能力、分析问题和解决问题的能力。	无法运用所学知识构思、分析、表达简单的工程问题,没有基本的空间立体的图解能力、空间想象能力和形体构思能力。不具有初步的计算机绘制能力,培养自学能力、分析问题和解决问题的能力。
课程目标 3	熟悉国家制图标准,具有很好的工程意识、创造能力,具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。	熟悉国家制图标准,具有工程意识、创造能力,具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。	了解国家制图标准,具有基本的工程意识、创造能力,具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。	不了解国家制图标准,不具有基本的工程意识、创造能力,不具备认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

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,持续促进学生达成课程目标。

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目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的课程目标达成情况进行评价,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] 董祥国, 李世兰. 工程制图基础 (第 4 版). 北京: 高等教育出版社, 2019.
- [2] 董祥国, 李世兰. 工程制图基础习题集 (第 4 版). 北京: 高等教育出版社, 2019.
- [3] 王彦峰, 韩兆兴. 工程制图与计算机绘图. 北京: 电子工业出版社, 2017.
- [4] 赵建国, 何文平, 段红杰, 段鹏. 工程制图 (第 3 版). 北京: 高等教育出版社, 2018.
- [5] 中国慕课在线开放课程: 工程制图
<https://www.icourse163.org/course/USTB-1206409816>

制订人: 徐军 (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： 能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业知识，并能将所学知识用	1.3 能针对电子信息工程领域中电路、电磁场、信号与系统等专业工程问题进行建模与求解；

	于解决电子信息工程领域的复杂工程问题。	
课程目标 2	毕业要求 1. 工程知识： 能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并能将所学知识用于解决电子信息工程领域的复杂工程问题。	1.4 能针对电子信息工程领域中信息的表示、信号处理、信号传输系统与网络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；

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： 五星教学法，讨论法。 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： 五星教学法，案例教学法。 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。

第三部分 Z 变换与 离散时间 傅里叶变 换 (DTFT)	<p>1.Z 变换的定义与收敛域、反变换。</p> <p>2.Z 变换的性质与定理及其与拉普拉斯变换的关系。</p> <p>3.离散时间傅里叶变换 (DTFT) 及其性质。</p> <p>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:</p> <p>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。</p> <p>2. 理解 Z 变换的定义以及 Z 变换与拉普拉斯变换的关系。</p> <p>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。</p> <p>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>	6	<p>教学方法:</p> <p>五星教学法, 直观演示法。</p> <p>学生任务:</p> <p>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。</p> <p>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>
第四部分 离散傅里 叶变 换 (DFT)	<p>1.傅里叶变换的几种可能形式。</p> <p>2.周期序列的离散傅里叶级数 (DFS) 及其性质。</p> <p>3.离散傅立叶变换 (DFT)、性质及其应用。</p> <p>4.频域采样理论。</p>	<p>支撑课程目标 1、3</p> <p>基本要求:</p> <p>1. 了解入离散傅立叶变换的必要性。</p> <p>2. 理解有限长序列的离散傅立叶变换理论。</p> <p>3. 掌握离散傅立叶级数的定义和性质。</p> <p>4. 掌握离散傅立叶变换的定义和性质。</p> <p>5.理解并掌握频率采样理论。</p> <p>6.应用 DFT 实现线性卷积及数字域频谱分析。</p>	6	<p>教学方法:</p> <p>五星教学法直观演示法, 案例教学法。</p> <p>学生任务:</p> <p>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。</p> <p>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>
第五部分 快速傅里 叶变 换 (FFT)	<p>1.直接计算 DFT 的问题与改进途径。</p> <p>2.按时间抽选 (DIT) 基—2FFT 算法。</p> <p>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:</p> <p>1.理解快速傅里叶变换提出的必要性与可行性。</p> <p>2.掌握 FFT 运算的特点。</p> <p>3.理解 N 为 2 的整数幂的 FFT 算法 (DIT 与 DIF) 原理。</p>	4	<p>教学方法:</p> <p>五星教学法。</p> <p>学生任务:</p> <p>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。</p> <p>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： 五星教学法，案例教学法。 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： 五星教学法，直观演示法，案例教学法 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.掌握频率抽样法重点在如何由线性相位条件决定采样值。	6	教学方法： 五星教学法，直观演示法，案例教学法。 学生任务： 1.完成作业：线性相位的判定；利用窗函数及频率抽样法进行 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： 讲授法。 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：讲授法，演示法，任务驱动法。 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：讲授法，演示法，任务驱动法。 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

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/占比	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%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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,持续促进学生达成课程目标。

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目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的课程目标达成情况进行评价,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] 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] 中国慕课在线开放课程: 数字信号处理
<https://www.icourse163.org/course/BUAA-1001807014>

制订人: 胡国兵 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《高频电子线路》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	High Frequency Electronic Circuit	学分	2.5	总学时	40
课程编码	0807315028	理论学时数	32	实践学时数	8
适用专业	电子信息工程	先修课程	电路分析、模拟电子线路		
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

信息传播是人类社会生活的重要内容，从古至今人们都在寻求快速远距离通信及信息交流的手段。人类的发展史可以说就是通信及信息交流的发展史，从古代烽火到近代旗语，再到现代 5G、物联网，都是在寻求快速远距离方便的通信手段。虽然无线电子学领域在迅速扩大，但信息的传输与处理仍然是它的主要内容。高频电子线路所涉及的单元电路都是从传输与处理信息这一基本点出发来进行研究的，讲述通信系统中的基本电路，培养学生分析电路、设计电路的能力，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，灵活机智处理工程问题方法的树立，是电子信息类专业本科生的专业主干课程。

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：掌握无线通信系统的基本组成和基础理论；掌握系统中高频放大、振荡、频率变换等典型高频电子单元电路原理、性能及分析方法；能根据典型单元电路的特性和功能完成元器件选择与参数设计、完成基础电路的设计。

课程目标 2：具备综合运用课程知识的能力、实验设计的能力和团队合作能力，增强分析解决实际问题的能力；能够针对实际工程中出现的干扰和失真问题进行分析；具备仪器使用，高频电子线路产品组装及调试的能力；能够辩证地看待科学技术的发展，树立中国通信产业发展的信心，增强专业热爱。

(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: 能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识,并能运用科学思维对知识体系进行理解和归纳,用于解决电子信息工程领域的复杂工程问题。	1.4 能够运用科学思维,针对电子信息工程领域中信息的表示、信号处理、信号传输系统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。	2.2 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。

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
第一章 绪论	1. 无线电波段的划分。 2. 电波传播速度 c , 频率 f , 波长 λ 三者关系: $c = \lambda f$ 。 3. 无线电波三种传播方式及应用场合。 4. 无线通信系统的基本组成框图及各部分作用。 5. 调制与解调的概念及意义。 6. 模拟通信的发送设备和接收设备的组成框图及各部分作用。 7. 超外差接收机的基本组成框图及各部分作用。	支撑课程目标 1 基本要求: 1. 了解无线电通信的概念和应用场合。 2. 掌握通信的发送设备和接收设备的组成框图及各部分作用。 3. 掌握超外差接收机的组成、原理及各部分作用。 4. 理解需要调制的原因,了解三种调制方式。 5. 掌握无线电波三种传播方式的特点与应用。	2	教学方法: 课堂教学为主,提供网络课程参考资料。 学生任务: 1. 预习相关内容。 2. 完成作业:发送设备和接收设备的组成框图及各部分作用;调制的意义。 3. 讨论:超外差接收机与直接式接收机相比的不同和优势?

第二章 选频网络	1. 选频与滤波电路的主要原理。 2. 串联和并联谐振回路主要参数的概念、计算方法及应用场合；掌握谐振回路的单位谐振曲线特征。 3. 部分接入回路的阻抗变换。 4. 双耦合回路的基本概念、谐振曲线特征及矩形系数。 5. 典型滤波器电路原理及其应用场合。	支撑课程目 1、2 基本要求： 1. 掌握串联和并联谐振回路的基本电路组成、特性、功能和应用。 2. 学会由单位谐振曲线定性看指标。 3. 掌握阻抗变换的典型电路及原理。 4. 能够了解各类典型滤波器电路特点及其应用场合。	4	教学方法： 课堂教学为主，提供网络课程参考资料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：串联和并联谐振回路的参数计算方法，归一化频率特性分析；阻抗变换中负载电阻值的计算。 3. 讨论：串联谐振回路和并联谐振回路特性有什么不同？
第三章 高频小信号放大器	1. 高频小信号放大器的种类，它们的区别，工作状态等。 2. 单调谐高频小信号放大器原理及主要性能指标。 3. 晶体管的高频参数和高频等效电路。 4. 晶体管内部反馈的影响及解决的方法。 5. 小信号选频放大器通频带与选择性之间的矛盾及解决途径。 6. 集成电路选频放大器的基本原理。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 掌握高频小信号放大器的分类； 2. 掌握单级单调谐高频小信号放大器的典型电路、性能指标和原理分析。 3. 晶体管内部反馈的影响及解决的方法； 4. 掌握解决小信号选频放大器通频带与选择性之间矛盾的途径。	6	教学方法： 课堂教学为主，提供网络课程参考资料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：单调谐高频小信号放大器的等效电路及参数计算；晶体管对高频放大器稳定性的影响及解决方法。 3. 讨论：晶体管内部反馈对高频小信号放大器有什么影响？
第四章 正弦波振荡器	1. 反馈振荡器的工作原理：平衡条件、起振条件、稳定条件。 2. 互感耦合反馈振荡器原理、典型电路与判别。 3. 三点式振荡器原理、典型电路与判别。 4. 克拉泼和西勒振荡电路原理。 5. 石英晶体振荡器原理、典型电路与判别。 6. 各类振荡器的典型特点与应用场合。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 掌握反馈振荡器的工作原理和电路组成。 2. 掌握三点式振荡器的典型电路、特点以及设计准则。 3. 掌握振荡器的频率稳定性及提高措施。 4. 掌握克拉泼和西勒振荡电路的组成和设计要求。 5. 掌握石英晶体振荡器的特点。	4	教学方法： 课堂教学为主，提供网络课程参考资料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：反馈振荡器平衡条件、起振条件、稳定条件；三点式振荡器的判别；改进型振荡器的特点与应用场合。 3. 讨论：如何根据振荡条件确定反馈型振荡电路的基本组成？

第五章 频谱搬移 电路	1. 频谱搬移电路的概念及分类。 2. 振幅调制的基本原理、调幅信号的产生方法。 3. 振幅调制电路：二极管调幅电路。 4. 振幅检波电路：二极管包络检波电路，同步检波电路。 5. 混频电路原理：三极管混频器工作原理，三极管混频器电路，二极管混频器电路。 6. 混频器的干扰：组合频率干扰，交叉调制和互相调制干扰。	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 掌握振幅调制分类、公式、波形、频谱图等。 2. 掌握典型调幅电路的实现模型及特点。 3. 掌握二极管峰值包络检波器的原理。 4. 学会根据输出波形判断二极管峰值包络检波器的失真，掌握避免失真的方法。 5. 掌握混频器的工作原理，学会判断混频器中的干扰，以及避免干扰的方法。	8	教学方法： 课堂教学为主，提供网络课程参考资料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：调幅波的表达式、波形、频谱图、频谱宽度等；混频器中干扰类型的判断。 3. 讨论：在收听广播时可能会出现哪些干扰噪声？
第六章 角度调制 与解调电 路	1. 调角波的表达式、波形和频谱特点，主要性能指标。 2. 变容二极管调频，晶体振荡器直接调频。 3. 间接调频：由调相实现调频。 4. 相位鉴频器，比例鉴频器，其他形式的鉴频器。	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 掌握调角波的性质，调频信号和调相信号的联系与区别； 2. 掌握直接调频和间接调频的方法； 3. 了解直接鉴频和间接鉴频的方法。	4	教学方法： 课堂教学为主，提供网络课程参考资料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：调频波和调相波的共同点和不同点；调角波的表达式、波形和频谱特点。 3. 讨论：如何利用调频波和调相波的共同点和不同点实现间接调频？
第七章 高频功率 放大器	1. 功率放大电路的基本概念与分类。 2. 谐振功率放大器的工作原理与典型电路。 3. 谐振功率放大器的特性分析（负载特性、振幅特性、调制特性、放大特性）。	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 掌握谐振功率放大器的工作原理和能量分析； 2. 了解谐振功率放大器的工作状态； 3. 了解实际的谐振功率放大器的组成	4	教学方法： 课堂教学为主，提供网络课程参考资料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：谐振功率放大器的基本电路组成和工作原理。 3. 讨论：谐振功率放大器的工作状态。

（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	单调谐和双调谐回路谐振放大器	支持课程目标 1 基本要求： 1. 掌握单调谐回路谐振放大器的原理，幅频特性的测量方法，了解集电极负载对幅频特性的影响。 2. 掌握双调谐回路谐振放大器幅频特性的测量方法，了解耦合电容对幅频特性的影响。 3. 记录实验结果，提交报告。	4	验证	2	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 学生任务： 使用扫频法或者点测法完成对单调谐和双调谐回路谐振放大器幅频特性的测量。
2	幅度调制及解调电路	支持课程目标 2 基本要求： 1. 掌握振幅调制的工作原理，掌握用 MC1496 来实现 AM 和 DSB 的方法，掌握用示波器测量调幅系数的方法。 2. 掌握二极管峰值包络检波器的工作原理。了解信号的惰性失真和负峰切割失真。 3. 记录实验结果，提交报告。	4	验证	2	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 学生任务： 使用示波器观察正常调幅波（AM、DSB）波形，并测量其调幅系数；观察包络检波器解调 AM 波、DSB 波时的性能；观察普通调幅波（AM）解调中的对角切割失真和底部切割失真的现象。

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/占比	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 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，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，电路正确，正确使用仪器，结果正确
良好（80-89）	按时完成，电路正确，仪器使用较熟练，结果基本正确
中等（70-79）	按时完成，电路基本正确，仪器使用较熟练，结果基本正确
及格（60-69）	按时完成，电路基本正确，仪器使用较熟练，结果部分正确
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，电路原理论述清楚，实验过程和结果正确，心得体会内容详实。
良好（80-89）	实验报告格式规范，电路原理论述较为清楚，实验过程和结果基本正确，心得体会内容详实。
中等（70-79）	实验报告格式比较规范，电路原理论述不清楚，实验过程和结果基本正确，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，原理论述不清楚，实验结果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、基本单元电路组成、工作原理、性能分析等的理解；方式为闭卷考试；要求学生掌握基本概念、基本单元电路组成、工作原理、性能分析，并能够解决相关问题。期末考核主要考察学生对高频电子线路课程的基本概念、基本理论和基本方法的掌握程度，对高频放大、振荡、频率变换等电路的分析与设计方法的综合运用能力；方式为闭卷考试；要求学生掌握高频小信号放大器、正弦波振荡器、幅度调制与解调电路、混频器等课程基本知识，并能对无线通信系统的组成和功能进行综合分析，了解其应用场合。

（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	60%	60%	20%	40%
课程目标 2	40%	40%	80%	60%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

(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	能够掌握无线通信系统的基本组成和基础理论；能够正确掌握典型高频电子单元电路原理、性能及分析方法，学会识别和分析典型单元电路的关键环节和参数；能够通过典型单元电路的特性及功能的分析，完成元器件选择与参数设计、完成基础电路的设计。	较好的掌握无线通信系统的基本组成和基础理论；较为正确的掌握典型高频电子单元电路原理、性能及分析方法，学会识别和分析典型单元电路的关键环节和参数；能够较好的通过对典型单元电路的特性及功能的分析，完成元器件选择与参数设计、完成基础电路的设计。	较好的掌握无线通信系统的基本组成和基础理论；基本能够掌握典型高频电子单元电路原理、性能及分析方法，基本能够识别和分析典型单元电路的关键环节和参数；基本能够通过典型单元电路的特性及功能的分析，完成元器件选择与参数设计、完成基础电路的设计。	不能掌握无线通信系统的基本组成和基础理论；不能掌握典型高频电子单元电路原理、性能及分析方法，无法识别和分析典型单元电路的关键环节和参数；不能通过典型单元电路的特性及功能，完成元器件选择与参数设计、不能完成基础电路的设计。
课程目标 2	能够综合运用课程知识解决高频电子线路的实际问题；能够针对实际工程中出现的干扰和失真问题进行正确的分析；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。	能够较好的综合运用课程知识解决高频电子线路的实际问题；能够针对实际工程中出现的干扰和失真问题进行较为正确的分析；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。	能够对高频电子线路的实际问题进行一定分析，能够提出有效的解决思路；基本能够针对实际工程中出现的干扰和失真问题进行一定的分析；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。	能够对高频电子线路的实际问题进行一定分析，能够提出一定的解决思路；不能够针对实际工程中出现的干扰和失真问题进行有效的分析；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，持续促进学生达成课程目标。

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] 陈美君,黄寒华. 通信电子线路. 北京:电子工业出版社, 2018.
- [2] 高如云,陆曼茹,张启民,孙万蓉. 通信电子线路. 西安:西安电子科技大学出版社, 2008.
- [3] 杨霓清. 高频电子线路. 北京:机械工业出版社, 2011.
- [4] 李福勤,杨建平. 高频电子线路. 北京:北京大学出版社, 2008.
- [5] Reinhold Ludwig, Gene Bogdanov 著,王子宇,王心悦等译. 射频电路设计——理论与应用(第二版). 北京:电子工业出版社, 2013.
- [6] 中国大学 MOOC 网址: <https://www.icourse163.org/course/XIDIAN-1002199009>

制订人: 霍飞飞 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (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	电子信息工程	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。《通信原理与系统课程》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

（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。

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	1.1 模拟和数字通信系统、常见几种通信方式。 1.2 信息及其度量。 1.3 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： 案例法、讲解法、讨论法。 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	2.1 随机过程、平稳过程和各态历经性的概念。 2.2 高斯平稳过程的定义、特点、了解对它的描述方法。 2.3 随机信号功率和自相关函数的定义，随机信号的功率谱、相关函数以及两者的关系。 2.4 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。	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各态历经性。 2. 掌握高斯平稳过程的定义、特点、了解对它的描述方法。 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。 4. 了解平稳随机过程通过	3	教学方法： 案例法、讲解法、讨论法。 学生任务：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。

		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。		
第三部分 信道	<p>3.1 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>3.2 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>3.3 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>案例法、讲解法、讨论法。</p> <p>学生任务: 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>4.1 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>4.2 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>4.3 带宽和平均功率的简单计算及系统的性能分析过程。</p> <p>4.4 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>	6	<p>教学方法:</p> <p>案例法、讲解法、讨论法。</p> <p>学生任务: 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>5.1. 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>5.2. 无码间串扰的传输特性、判断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>5.3. 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>5.4. 眼图的意义、功用和观测方法。</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</p>	6	<p>教学方法:</p> <p>案例法、讲解法、讨论法。</p> <p>学生任务: 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>

		<p>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>		
第六部分 数字带通传输系统	<p>6.1. 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>6.2. 二进制数字调制系统的抗噪性能、系统性能比较。</p> <p>6.3. 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:</p> <p>现案例法、讲解法、讨论法。</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>7.1. QAM、MSK、OFDM 调制信号产生的基本原理与解调。</p> <p>7.2. 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:</p> <p>案例法、讲解法、讨论法。</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>8.1 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>8.2 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</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实际接收机的性能比较。</p>	2	<p>教学方法:</p> <p>案例法、讲解法、讨论法。</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>
第九部分	<p>9.1 低通信号的抽样定理和带通信号的抽样定理。</p> <p>9.2 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>9.3 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>9.4 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</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>	4	<p>教学方法:</p> <p>案例法、讲解法、讨论法。</p> <p>学生任务: 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>

		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。 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。		
第十部分 差错控制 编码	10.1 纠错编码的基本原理。 10.2 码间距离、最小码距、纠错能力、检错能力的定义和计算。 10.3 常用的简单编码。	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 掌握纠错编码的基本原理。 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。 3. 了解常用的简单编码。	2	教学方法： 案例法、讲解法、讨论法。 学生任务：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。

(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	支撑课程目标 1 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因。	2	验证型	2	教学方法： 现场讲解，学生实践。 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。
2	ASK (FSK) 调制解调实验	支撑课程目标 2 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。	2	综合型	2	教学方法： 现场讲解，学生实践。 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。
3	PSK (DPSK) 调制解调实验	支撑课程目标 2 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	2	设计型	2	教学方法： 现场讲解，学生实践。 学生任务：在 RZ9681 实验平台验证 PSK (DPSK) 调制解调实

		握相干解调原理和载波同步方法。				验，记录程序运行结果、撰写实验报告。
	基带信号码型变换与HDB3编译码实验	支撑课程目标 1 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。	2	操作型	2	教学方法： 现场讲解，学生实践。 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。

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

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/占比	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:

实验成绩=课堂表现 20%+实验操作 40%+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	能按要求较完满的完成操作, 实验过程安排较合	能按要求进行一般操作, 实验步骤安排较合理, 未	基本能按要求进行操作, 实验步骤安排不合理, 未	操作不规范, 且与操作要求相差悬殊, 实验步骤安

		理,在规定时间内完成实验	在规定时间内完成实验	在规定时间内完成实验	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	50%	50%	30%	40%
课程目标 2	50%	50%	70%	60%

(具体比例分配可以按实际情况调整)

(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	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	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

	能够对实际问题进行建模、推理和计算。	传输技术,能够较熟练对实际问题进行建模、推理和计算。	数字传输技术,基本具备对实际问题进行建模、推理和计算。	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,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。	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。	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统抗噪声性能进行分析,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。	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。

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,持续促进学生达成课程目标。

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目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的课程目标达成情况进行评价,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] 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] 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] 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] 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: 陈正宇 (修订日期: 2022 3 月)

审订人: 杨娟 (审订日期: 2022 年 3 月)

《工程管理与经济决策》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	Engineering Management and Economic Decision-Making	学分	2	总学时	32
课程编码	0807315030	理论学时数	32	实践学时数	0
适用专业	电子信息工程	先修课程	高等数学、概率论与数理统计、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 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

本课程包含工程管理与经济决策两个模块。主要介绍工程管理和经济决策的基本概念、基本理论和基本方法。通过本课程的学习，学生可以熟悉和理解工程管理和经济决策的基本概念和基本内容，掌握工程管理及经济决策的基本理论和基本方法。通过学习工程管理与经济决策的历史、特点、使命和目标，培养正确的工程价值观，树立民族自豪感和科技报国的使命感。同时通过结合社会、管理及经济方面的实际问题，做到学以致用，培养科学地进行工程管理及工程项目经济决策的能力。

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：掌握工程和工程管理的含义、历史和发展现状，掌握现代工程的基本管理理论、实施方式和目标，掌握常用的经济决策方法。

课程目标 2：能够将工程管理知识应用在电子产品开发实践中，系统地、有效地对项目进行管理，能够使用经济决策方法对问题进行分析和决策。

课程目标 3：了解我国工程管理领域的法律、法规和管理制度，了解行业相关标准、规范，树立法律意识和合规意识，并能在项目管理中主动遵守。

课程目标 4：树立人与自然和谐共生的科学理念，培养民族自豪感和科技报国的使命感，能客观、全面地评价工程方案对社会、环境、健康等因素的影响。

（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 11. 项目管理： 理解并掌握电子信息工程领域的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。能对所承担项目的进展和成效精益求精，且能够结合工程伦理正确决策，规避风险。	11.1 掌握电子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。
课程目标 2	毕业要求 11. 项目管理： 理解并掌握电子信息工程领域的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。能对所承担项目的进展和成效精益求精，且能够结合工程伦理正确决策，规避风险。	11.2 能在多学科的背景下，将工程管理原理与经济决策方法应用于电子信息系统分析、设计与应用开发、系统集成等方面的工程实践中，并具有精益求精的意识。
课程目标 3	毕业要求 6. 工程与社会： 能够基于电子信息工程相关背景知识进行合理分析，结合工程伦理，评价电子信息工程专业实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任，具有科技报国的使命感。	6.2 具有系统的工程实践学习经历，熟悉电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规。
课程目标 4	毕业要求 6. 工程与社会： 能够基于电子信息工程相关背景知识进行合理分析，结合工程伦理，评价电子信息工程专业实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任，具有科技报国的使命感。	6.3 能够合理分析和评价电子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，具有科技报国的使命感。

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 工程概述	1. 工程的概念。 2. 我国古代的工程。 3. 我国现代工程。 4. 现代工程系统。	支撑课程目标 1, 4 基本要求： 1.掌握工程的概念。 2.了解我国古代、现代重大工程项目，树立民族自豪感。 3.掌握现代工程地分类。	4	教学方法： 案例法，小组讨论。 学生任务：选取我国近年来的一项或几项重大工程项目，搜集相关资料进行汇报。

第二部分 工程寿命期系统过程	1. 工程寿命期。 2. 工程环境系统。 3. 工程寿命期各阶段主要工作。	支撑课程目标 1 基本要求： 1.理解工程寿命期的含义和阶段划分。 2.理解工程环境和工程之间的辩证关系。 3.了解工程寿命期各阶段的主要工作。	2	教学方法： 讲授法，小组讨论。 学生任务：选取我国一项重大工程项目，分析其寿命期构成。
第三部分 工程的价值体系	1. 工程的目的和使命。 2. 工程的准则。 3. 工程总目标。 4. 建立科学和理性的工程价值观。	支撑课程目标 3 基本要求： 1.理解工程的目的和评价依据。 2.明确工程实施中的准则和目标。 3.树立科学的工程价值观。	3	教学方法： 讲授法，小组讨论。 学生任务：搜集我国工程可持续发展的例子，并进行交流。
第四部分 工程管理	1. 工程管理的概念。 2. 我国工程管理发展历史。 3. 不同角色在工程管理中的任务。	支撑课程目标 1， 4 基本要求： 1.理解工程管理的含义和范围。 2.了解我国古代和现代工程管理的发展，增强民族自豪感。 3.了解不同角色在工程管理中的任务。	3	教学方法： 案例法，小组讨论。 学生任务：学生分组阅读、翻译我国先秦经典《周礼·考工记》，体会我国古代的工匠精神。
第五部分 现代工程的实施方式	1. 工程的资本结构。 2. 工程的融资模式。 3. 工程的委托方式。 4. 现代工程的管理模式。	支撑课程目标 1， 2 基本要求： 1.理解工程的常见资本结构。 2.理解工程的常见融资方式。 3.理解工程的常见委托方式。 4.理解工程的常见管理模式。	3	教学方法： 讲授法。 学生任务：选取一个正在进行的项目，调研其，了解该工程的资金来源及其资本结构模式、实施委托方式、工程管理模式。
第六部分 现代工程需要解决的主要问题	1. 工程的战略问题。 2. 工程的经济问题。 3. 工程的组织和管理问题。 4. 工程的法律、合同和信息问题。	支撑课程目标 1， 2 基本要求： 1.理解工程管理中战略问题、经济问题等的含义和影响。 2.能够根据所学知识，针对电子信息产品开发过程中遇到的问题提出合理的解决方案并做出清晰阐述。	2	教学方法： 讲授法。 学生任务：根据教师提供的情景，借助所学知识，提出解决问题的方法，并进行交流。

第七部分 现代工程管理理论 和方法	1. 工程管理基础。 2. 工程管理的典型理论与方法。 3. 信息技术手段在工程管理中的应用。	支撑课程目标 1 基本要求： 1.掌握系统理论、控制理论、信息管理理论的原理和应用范围。 2.了解工程管理过程中常用的信息技术手段，掌握甘特图的绘制。	3	教学方法： 讲授法。 学生任务：了解PDCA循环的发展历史、应用场景，并在自己的学习计划中应用PDCA循环。
第八部分 工程相关法规和管理制度	1. 我国与工程相关的法律。 2. 工程相关的规范体系。 3. 我国工程管理体制和制度。 4. 电子产品开发的规范体系。	支撑课程目标 3, 4 基本要求： 1. 了解我国工程相关的法律、规范体系构成。 2. 了解我国工程管理体制和制度。 3.了解电子产品开发相关的质量标准、环境标准、行业标准等。	3	教学方法： 讲授法。 学生任务：阅读一份电子产品质量标准国家规范。
第九部分 经济决策概述	1. 决策分析的概念及其基本要素。 2. 决策分析的分类及其基本原则。 3. 决策分析的步骤与追踪决策。	支撑课程目标 1, 2 基本要求： 1.理解决策分析的概念，掌握决策分析的基本要素。 2.理解决策分析的分类，掌握决策分析的原则。 3.理解决策分析的步骤，了解追踪决策的含义。	3	教学方法： 讲授法，小组讨论。 学生任务：自学一个博弈论的经典模型，分组交流后向全班同学讲解。
第十部分 经济决策方法	1. 确定型决策-净现值法。 2. 确定型决策-盈亏平衡分析法。 3. 不确定型决策。 4. 风险型决策-决策矩阵法和决策树法。 5. 风险型决策-贝叶斯决策法。	支撑课程目标 1, 2 基本要求： 1.理解确定型决策、不确定型决策、风险型决策的含义和适用范围。 2.掌握净现值法、盈亏平衡分析法等确定型决策方法。 3.掌握决策矩阵、决策树、贝叶斯决策法等风险型决策方法。	6	教学方法： 讲授法，案例法。 学生任务：根据情景和要求利用所学知识完成决策。

四、考核方式及成绩评定

（一）考核方式

课程采用期末考核和过程考核相结合的方式组织考核。过程考核包括课上表现、作业完成情况、在线学习情况等。期末考核采用大作业的形式进行考核。课程成绩参考权值如下：

总成绩分布	过程评价（平时成绩）50%			期末 50%
成绩来源/占比	课堂表现 20%	作业 20%	线上学习 10%	大作业 50%

（二）成绩评定

1.总成绩评定

总成绩=过程考核成绩×50%+期末考核成绩×50%

2.过程考核成绩评定

过程考核成绩（50%）=平时表现（20%）+作业（20%）+线上学习（10%）

成绩评定方式：

（1）平时表现：主要考察学生在课堂上的表现，包括是否能认真听讲、深入思考，是否能积极参与小组讨论，以及在小组讨论中表现出来的工程素养和工匠精神等方面。考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（平时表现）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）课程作业：考察学生完成章节作业的情况，以及通过作业表现出来的学习态度、学习效果等方面。考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课程作业）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：考察学生使用在线教学平台进行学习的情况，包括补充材料的学习情况、章节练习的完成情况等方面。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.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。课程报告由两部分构成。第一部分是考察工程管理知识的小论文，由教师指定一个或多个题目，学生任选一个完成。第二部分是考察经济决策方法的计算题，由教师提供背景和数据，学生利用经济决策方法完成决策。

通过课程报告的小论文部分，考察学生对所学知识的掌握情况、理论联系实际的情况，以及学生通过小论文体现出的法律意识、工匠精神、人与自然和谐共生的理念等。通过课程报告的计算题部分考察学生对经济决策方法的掌握情况，以及通过决策表现出来的工程价值观的情况。

考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	课程报告（50%）
优秀（90-100）	格式规范，内容详实完整，分析、总结透彻，内容逻辑性强，文字通顺流畅；决策依据清晰，过程明确，结果合理。
良好（80-89）	格式较规范，内容完整，分析、总结较为透彻，内容逻辑性强，文字通顺流畅；决策过程明确，结果合理。
中等（70-79）	格式较规范，内容较完整，分析、总结一般，内容有一定的逻辑性，文字通顺流畅；决策依据基本清晰，过程基本完整，结果合理。
及格（60-69）	格式基本规范，内容基本完整，分析、总结一般，内容有一定逻辑性，文字基本流畅；决策依据基本清晰，过程基本完整，结果有一定的合理性。
不及格（0-59）	格式问题较大，内容不完整，分析、总结不到位，内容无逻辑性，文字不流畅；决策依据不清晰，过程不明确，结果不合理。

（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	课程作业	线上学习	
课程目标 1	60%	70%	60%	40%

课程目标 2		30%		40%
课程目标 3	20%		20%	10%
课程目标 4	20%		20%	10%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	对所学工程管理知识掌握牢固，思考深入。对常用的经济决策方法的原理和应用范围理解透彻，能够举一反三。	对所学工程管理知识掌握牢固，思考较为深入。对常用的经济决策方法的原理和应用范围理解比较透彻。	对所学工程管理知识掌握较为牢固。理解常用的经济决策方法的步骤和适用范围。	对所学工程管理知识掌握不牢固。没有掌握常用的经济决策方法的步骤和适用范围。
课程目标 2	能够将所学的工程管理知识应用在实践中，做到理论联系实际。能够使用经济决策方法对问题进行全面、客观的分析并做出合理的决策，并在决策过程中体现创新性。	能够将所学的工程管理知识应用在实践中，做到理论联系实际。能够使用经济决策方法对问题进行分析并做出合理的决策，并在决策过程中体现一定的创新性。	能够将所学的工程管理知识应用在实践中。能够使用经济决策方法对问题进行分析并做出合理的决策。	不能将所学的工程管理知识应用在实践中。不能使用经济决策方法对问题分析，不能做出合理的决策。
课程目标 3	能积极学习、探索并主动遵守工程管理领域的法律法规和规章制度，法律意识和合规意识强。	能积极学习并主动遵守工程管理领域的法律法规和规章制度，法律意识和合规意识强。	能学习并遵守工程管理领域的法律法规和规章制度，有一定的法律意识。	对工程管理领域的法律法规和规章制度的重要性重视不足，法律意识有待提高。
课程目标 4	能够主动维护人与自然和谐共生的关系。具有强烈的民族自豪感和紧迫的科技报国使命感。能对工程	能够主动维护人与自然和谐共生的关系。积极培养民族自豪感和科技报国使命感。能对工程对社会环境等因素地影	能够维护人与自然和谐共生的关系。能意识到民族自豪感和科技报国使命感对个人发	对人与自然和谐共生的关系认识不足。民族自豪感和科技报国使命感仍有较大培养空间。不能对工程

	对社会环境等因素地影响做出客观全面的评价。	响做出客观的评价。	展的重要意义。能对工程对社会环境等因素地影响做出评价。	对社会环境等因素地影响做出评价,或评价存在明显不足。
--	-----------------------	-----------	-----------------------------	----------------------------

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,持续促进学生达成课程目标。

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] 成虎. 工程管理概论(第3版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2017.
- [2] 郭文强、孙世勋、郭立夫. 决策理论与方法(第3版). 北京: 高等教育出版社, 2020.
- [3] 骆珣、陈翔、刘军丽. 项目管理教程(第2版). 北京: 机械工业出版社, 2017.
- [4] 黄琨、张坚. 工程项目管理. 北京: 清华大学出版社, 2019.
- [5] 杨东朗、杨小军、杜金锋. 项目管理. 西安交通大学

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/XJTU-1207483805>

- [6] 戚安邦、程莉莉、杨玉武. 项目管理概论. 南开大学

学堂在线: <https://next.xuetangx.com/course/NANKAI12021000233/>

制订人: 曹珂 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《电子信息工程专业导论》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	Introduction to electronic and information engineering	学分	1	总学时	16
课程编码	0807415016	理论学时数	16	实践学时数	0
适用专业	电子信息工程	先修课程	无		
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

本课程主要是为帮助电子信息工程专业的新入学学生对本专业进行解读,主要回答本专业是什么、为什么(学习这个专业)、学什么(专业内容)、怎么学(学习方法指导)、做什么(就业规划)等方面的一系列问题。“电子信息工程专业导论课”对培养学生专业兴趣、激发学习动力、引导学习方法、规划学习计划和未来就业是十分有效的方式和重要手段,已经成为电子信息工程专业的一门限选课程。

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: 能够了解电子信息技术有关的技术发展简史,理解相关重大技术突破的背景及社会影响,增强民族自豪感,具备科技报国的使命担当。

课程目标 2: 理解电子信息工程实践与环境保护的关系,能够合理评价电子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,具有科学发展观和可持续发展观,关注环境保护、社会和谐、经济可持续、生态可持续和人类社会可持续。

课程目标 3: 能够具有自主和终身学习的意识,正确认识到自我探索和终身学习的必要性。具备探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感,具有立志成才、报效祖国的家国情怀。

(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： 能够基于电子信息工程相关背景知识进行合理分析，结合工程伦理，评价电子信息工程专业实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任，具有科技报国的使命感。	6.1 了解电子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 7. 环境和可持续发展： 能够结合工程伦理，理解和评价针对电子信息工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.2 理解电子信息工程实践与环境保护的关系，能够合理评价电子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，具有正确的工程伦理观。
课程目标 3	毕业要求 12. 终身学习： 有自主学习和终身学习的意识，能够追踪电子信息工程相关领域的发展动态，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；

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 移动通信	1. 移动通信概述。 2. 5G 技术基本原理。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 了解移动通信技术的基本原理及其在现代生活中的重要地位。 2. 了解 5G 技术的关键原理，理解 5G 技术的发展对社会的影响。 3. 增强民族自豪感，具备科技报国的使命担当。	4	教学方法： 案例教学、互动式教学。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业： 阅读 5G 技术的文献，撰写移动通信主题的课程报告。 2. 课后讨论： 5G 通信的普及将如何影响社会。
第二部分 集成电路	1. 集成电路概述。 2. 集成电路的快速发展。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 了解集成电路技术的基本原理及其在现代生活中的重要地位。 2. 了解 SoC 技术关键原理，理解集成电路的快速发展对社会的影响。	4	教学方法： 案例教学、互动式教学。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业： 阅读集成电路的相关报

		3.具备科技报国的使命担当。		道和文献，撰写集成电路主题的课程报告。 3. 课后讨论： SoC 技术对电子信息工程专业的影响。
第三部分 互联网	1.互联网概述。 2.互联网+在现代生活中的价值。 3.互联网+在可持续发展方面的应用。	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 了解互联网技术的基本原理。 2. 了解互联网+的含义及其在现代生活中的重要地位，尤其是在可持续发展方面的影响。 3. 具有科学发展观和可持续发展观。	4	教学方法： 案例教学、互动式教学。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业： 阅读互联网技术的相关报道和文献，撰写互联网主题的课程报告。 3. 课后讨论： 互联网+在可持续发展方面的应用场景。
第四部分 物联网	1.物联网概述。 2.物联网在现代生活中的价值。 3. 物联网在可持续发展方面的应用。	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 了解物联网技术的概况及其在现代生活中的重要地位。 2. 了解物联网技术的发展对社会的影响。 3. 了解物联网在可持续发展方面的影响。 4. 具有科学发展观和可持续发展观。	4	教学方法： 案例教学、互动式教学。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业： 阅读物联网的相关报道和文献，撰写物联网主题的课程报告。 3. 课后讨论： 物联网的全面普及将促进可持续发展。
第五部分 本专业的课程体系	1.电子信息工程专业的课程体系。 2.自主学习、终身学习的必要性。	支撑课程目标 3 基本要求： 1. 能够理解电子信息工程专业的课程体系。 2. 能够具备自主学习、终身学习的意识，正确认识自我探索与终身学习的必要性。 3. 具备探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感，具有立志成才，报效祖国的家国情怀。	4	教学方法： 翻转课堂、互动式教学。 学生任务： 1. 在前述四份报告之一中，阐述有关自主和终身学习的认识。 2. 课后讨论： 自我探索与终身学习的必要性。

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，课程成绩由三部分构成，课程报告占 60%，分组讨论占 40%。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/占比	讨论 I 10%	讨论 II 10%	讨论 III 10%	讨论 IV 10%	课程报告 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%）=分组讨论（25%）*4

讨论表现考核如下（每次讨论占平时总成绩的 25%，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（学生讨论）评分标准
优秀（90-100）	按时出勤，讨论积极，发言内容深度、广度优秀，与讨论主题的关联度密切。
良好（80-89）	按时出勤，认真讨论，发言内容深度、广度较优秀，与讨论主题的关联度较密切。
中等（70-79）	按时出勤，主动参与讨论，发言内容深度、广度一般，与讨论主题的关联度较密切。
及格（60-69）	按时出勤，参与讨论不主动，发言内容较浅较少，不能紧扣讨论主题。
不及格（0-59）	不按时出勤，不参加讨论。

3. 期末成绩评定

期末考核形式为：课程报告（占总成绩的 60%）。

本课程设计结束时，要求每位学生提交四份课程报告，每份报告分别围绕移动通信、互联网、物联网、集成电路为主题进行阐述，在报告中应体现对自主终身学习意识的思考，对探索未知、追求真理、勇攀科学高峰思考，体现立志成才、报效祖国的家国情怀。

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，能够对查阅文献以及讨论所获得的主题信息进行认真总结，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，能够对查阅文献以及讨论所获得的主题信息进行总结，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，对查阅文献以及讨论所获得的主题信息进行总结，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	期末考核
	讨论情况	
课程目标 1	40%	40%
课程目标 2	40%	40%
课程目标 3	20%	20%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	能够广泛了解电子信息技术有关的技术发展简史，深刻理解相关重大技术突破的背景及社会影响。课程报告结构清晰，格式规范，论述清楚。	能够较好地了解电子信息技术有关的技术发展简史，较好地理解相关重大技术突破的背景及社会影响。课程报告结构较清晰，格式较规范，论述较清楚。	能够了解电子信息技术有关的技术发展简史，理解相关重大技术突破的背景及社会影响。课程报告结构基本清晰，格式基本规范，论述基本清楚。	不了解电子信息技术有关的技术发展简史，不能理解相关重大技术突破的背景及社会影响。课程报告未及时提交，结构不清晰，格式不规范，论述无条理。
课程目标 2	能够深刻理解电子信息工程实践与环境保护的关系，能够合理评价电子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。	能够理解电子信息工程实践与环境保护的关系，能够较合理评价电子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。	能够初步理解电子信息工程实践与环境保护的关系，能够初步评价电子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。	不能理解电子信息工程实践与环境保护的关系，不能评价电子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。
课程	能够深刻意识到自主和终身学习的必	能够意识到自主和终身学习的必	能够初步意识到自主和终身学习	不能意识到自主和终身学习的必

目标 3	要性,深刻认识到自我探索和终身学习的必要性。	要性,认识到自我探索和终身学习的必要性。	的必要性,初步认识到自我探索和终身学习的必要性。	要性,缺乏对自我探索和终身学习的必要认识。
------	------------------------	----------------------	--------------------------	-----------------------

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,持续促进学生达成课程目标。

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] 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.
- [2] 周国强,张青.环境保护与可持续发展概论.北京:中国环境出版集团,2017.
- [3] 电子信息产业网: <http://www.cena.com.cn/>.
- [4] 中国电子信息产业发展研究院: <https://www.ccidgroup.com/>.
- [5] 电子工程网: <http://www.eechina.com/>.

制订人: 姜志鹏 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《算法与数据结构》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	Algorithms and Data Structures	学分	2.5	总学时	40
课程编码	0807415051	理论学时数	24	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	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 checked="" type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选） <input type="checkbox"/> 实践环节				

（二）课程简介

《算法与数据结构》是电子信息工程专业的一门重要专业限选课，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——这正是算法与数据结构的基本内容。课程的主要目的是使学生掌握数据结构、算法的基础理论和基本方法，提高学生对各种数据结构、算法的程序设计能力，以及提高学生对数据结构、算法的实际运用能力。课程主要包括线性表、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、算法的 C 语言实现，理论与实践并重。该课程重点培养本专业学生利用数据结构知识分析和解决实际问题的能力，为后继课程的学习以及从事计算机软、硬件开发工作打下良好的基础。

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：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。理解“算法与数据结构”的基本概念、性质、主要结构类型和算法。掌握数据抽象能力，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 2：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 3. 设计/开发解决方案： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等，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 能够针对电子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 8. 职业规范： 具有人文社会科学素养、社会责任感，践行工匠精神，能够在针对电子信息工程领域的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 理解电子信息工程领域工程师的责任，能够践行工匠精神，在电子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

（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, 2 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，提供网络课程参考资料。 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。

第二部分 线性表	<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</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。 	4	<p>教学方法：</p> <p>启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。</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。
第三部分 栈和队列	<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 1</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。 	4	<p>教学方法：</p> <p>启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。</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。
第四部分 串、多维数组和广义表	<ol style="list-style-type: none"> 1. 串的定义。 2. 串的类型定义、存储结构及其运算。 3. 数组。 4. 广义表。 5. 案例分析与实现。 	<p>支撑课程目标 1</p> <p>基本要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟练掌握串的基本概念和基本运算。 2. 串的顺序存储结构以及串的顺序存储结构中基本算法的实现。 3. 掌握串的模式匹配算法。 4. 了解串的链式存储结构以及串的链式存储结构中基本算法的实现。 5. 熟练掌握数组的概念、存储结构及数组元素存储地址的计算方法。 6. 广义表的两种存储方式及数组、广义表存储结构中基本算法的实现。 	4	<p>教学方法：</p> <p>启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。</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；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。

第五部分 树	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。	支撑课程目标 1 基本要求： 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。	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。 学生任务： 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。
第六部分 查找	1. 基于线性表的查找。 2. 基于树的查找。 3. 散列。	支撑课程目标 1 基本要求： 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。	2	教学方法： 启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。 学生任务： 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。
第七部分 排序	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。	支撑课程目标 1, 2 基本要求： 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	教学方法： 启发式教学、互动式教学，提供网络课程参考资料。 学生任务： 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	线性结构	支撑课程目标 1, 2 基本要求： 1. 顺序表和单链表的定位、插入、删除等操作。 2. 应用栈和队列解决问题的方法，串的存储及应用，编写程序	8	设计	1	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 学生任务： 编写程序建立一个顺

		<p>执行测试过程，记录实验结果，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。</p>				<p>序表或单链表，并逐个输出表中所有数据元素；完成对顺序表或单链表的查找、插入和删除运算；应用栈或队列解决问题的方法；并能在实际的应用问题中正确选用它们；串的存储及应用。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	非线性结构	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 掌握二叉树的遍历算法。</p> <p>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。</p> <p>3. 具备运用所学分析与解决工程实际的能力。</p>	4	设计	1	<p>教学方法：</p> <p>现场讲解、演示，学生实践。</p> <p>学生任务：</p> <p>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。</p>
3	查找与排序	<p>支撑课程目标 1, 2</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 各种查找算法的应用及比较。</p> <p>2. 各种排序算法的应用及比较，编写程序执行测试过程，记录测试结果，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。</p>	4	设计	1	<p>教学方法：</p> <p>现场讲解、演示，学生实践。</p> <p>学生任务：</p> <p>编写顺序表、有序表、索引顺序表的各种查找算法；利用希尔排序、堆排序、直接插入排序、冒泡排序、快速排序、直接选择排序、归并排序的基本概念，以及各种排序的算法，区分不同排序的优、缺点和适应场合。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 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 60%
成绩来源/占比	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	60%	60%	60%	60%
课程目标 2	40%	40%	40%	40%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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。能够理解“算法与数据结构”的基本概念、性质、主要结构类型和算法。能够掌握数据抽象能力，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	能够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。较好理解“算法与数据结构”的基本概念、性质、主要结构类型和算法。较好掌握数据抽象能力，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	能够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。基本理解“算法与数据结构”的基本概念、性质、主要结构类型和算法。基本掌握数据抽象能力，复杂程序设计的技能，基本具备编写结构清楚和正确易读程序的能	不能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。不能理解“算法与数据结构”的基本概念、性质、主要结构类型和算法。不能掌握数据抽象能力，复杂程序设计的技能，不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。	成良好程序设计习惯。	力,养成良好程序设计习惯。	养成良好程序设计习惯。
课程目标 2	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。	具备分析研究计算机加工的数据结构特性的较好能力,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,较好的形成正确的职业素养和人生价值观。	基本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。基本具备一丝不苟、热爱专注的工作态度,形成正确的职业素养和人生价值观。	不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。不具备一丝不苟、热爱专注的工作态度,形成正确的职业素养和人生价值观。

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,持续促进学生达成课程目标。

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] 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: 林劼. 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: 张金 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《单片机原理及应用》课程教学大纲

一、课程信息及课程简介

（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	0807415052	理论学时数	32	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	数字电路与逻辑设计、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 checked="" type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选） <input type="checkbox"/> 实践环节				

（二）课程简介

“单片机原理及应用”课程是电子信息工程专业的专业限选课程，也是信息工程、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 with 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: 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等, 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嵌入式系统应用程序, 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: 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等, 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 能够针对电子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电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究, 完成实验方案设计、实验数据分析与解释, 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, 设计典型电路与系统的实验方案, 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: 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 包括对电子信息工程领域复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。	5.2 掌握电子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, 对典型电路与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
第一章 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	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: 案例教学法, 讲授法。 学生任务: 1.提前预习。

	简介。	2.掌握常用数制和编码。 3.掌握数据在计算机中的表示。		2.完成作业：掌握数制及其转换及有符号数的表示方法。
第二章 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： 案例教学法，讲授法。 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。
第三章 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： 案例教学法，讲授法。 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。
第四章 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： 任务驱动法，案例教学法，讲授法。 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。
第五章 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： 任务驱动法，案例教学法，讲授法。 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。
第六章 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。	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。	4	教学方法： 任务驱动法，案例教学法，讲授法。

	3.定时/计数器的工作方式。 4.定时/计数器的编程和应用。	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。		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。
第七章 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： 任务驱动法，案例教学法，讲授法。 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。
第八章 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： 案例教学法，讲授法。 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。
第九章 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： 案例教学法，讲授法。 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	2	设计型	2	教学方法： 演示法，讲授法。 学生任务： 将指定的内存块内容

		验要求，提交报告。				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: 演示法，讲授法。 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: 演示法，讲授法。 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: 演示法，讲授法。 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: 演示法，讲授法。 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: 演示法，讲授法。 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: 演示法，讲授法。 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: 演示法, 讲授法。 学生任务: 数码管动态显示不同数字。
---	------------------	--	---	-----	---	---

注: 1、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

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%。课程成绩参考权值如下:

总成绩分布	过程评价 40%				期末 60%
成绩来源/占比	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%

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

实验操作考核如下（占实验总成绩的 40%）：

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,最终实验操作成绩由 8 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.期末成绩评定

期末考核主要考察学生对 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%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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>0.9	良好>0.7	合格>0.6	不合格<0.6
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	较好地掌握单片机开发的软、硬件	基本掌握单片机软、硬件设计方法	未掌握单片机软、硬件设计

	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。	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。	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。	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,持续促进学生达成课程目标。

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] 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] 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] 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] 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] 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： 陈正宇 （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	总学时	48
课程编码	0807415053	理论学时数	32	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	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：培养自学能力，培养独立思考、深入钻研的习惯，能根据需要查阅并理解文献资料和手册，培养学生进行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 能够掌握本专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并能运用科学思维对知识体系进行理解和归纳，用于解决电子信息工程领域的复杂工程问题。	1.4 能够运用科学思维，针对电子信息工程领域中信息的表示、信号处理、信号传输系统等专业工程问题进行推理和分析。
课程目标 2	毕业要求 3：设计/开发解决方案 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等，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。	3.2 能够设计满足特定需求的嵌入式系统应用程序，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 3：设计/开发解决方案 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等，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。	3.3 能够针对电子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 4	毕业要求 4：研究 能够基于科学原理并采用科学方法对电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究，包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.3 能够针对电子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	支撑课程目标及基本要求	学时分配	教学方法与学生任务
第一章 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。 7. vim 编辑器与 Shell 命令	支撑课程目标 3, 4 基本要求： 1. 掌握 Linux 文件系统结构和常用命令。 2. 掌握重定向、管道符的使用。 3. 掌握 vim 编辑器的基本操作，能编写简	5	教学方法： 理实一体化教学，提供网络课程参考资料。 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、重定向、vim 编辑器的基本使用；掌握

	脚本。 8. 用户身份与文件权限。	单的 Shell 脚本。 4. 掌握文件权限含义和修改方法。		文件权限含义和修改方法；掌握简单 Shell 脚本的编写方法。
第二章 嵌入式 Linux C 语言开发 基础	1. 嵌入式 Linux C 语言开发概述。 2. 嵌入式 Linux C 开发环境。 3. 嵌入式编译器 gcc 的使用方法。 4. make 工程管理器的使用和 Makefile 文件的编写。	支撑课程目标 3, 4 基本要求： 1. 掌握 gcc 编译器的基本操作和编译过程。 2. 掌握 make 工程管理器的使用方法。 3. 掌握 Makefile 的编写方法。	3	教学方法： 理实一体化教学，提供网络课程参考资料。 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。
第三章 嵌入式 Linux 文件操作	1. Linux 文件的分类和属性。 2. Linux 文件的描述符。 3. 不带缓存的 I/O 操作。 4. 带缓存的 I/O 操作。 5. 格式化输出与输入函数。	支撑课程目标 3 基本要求： 1. 掌握 Linux 文件的各种属性的含义。 2. 理解 Linux 中文件描述符的概念。 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。	2	教学方法： 理实一体化教学，提供网络课程参考资料。 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。
第四章 嵌入式 Linux 开发板 初步使用	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。	支撑课程目标 1, 4 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。	2	教学方法： 理实一体化教学，提供网络课程参考资料。 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。
第五章 嵌入式 Linux 硬件 接口编程 GPIO 和 PWM	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。	支撑课程目标 1, 3 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	4	教学方法： 理实一体化教学，提供网络课程参考资料。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握示波器

		GPIO 的方法。 3. 掌握 PWM 的原理，能使用 GPIO 实现 PWM。		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。
第六章 嵌入式 Linux 硬件接口 编程： UART	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。	支撑课程目标 1, 2 基本要求： 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。	6	教学方法： 理实一体化教学，提供网络课程参考资料。 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。
第七章 嵌入式 Linux 硬件接口 编程：I2C	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。	支撑课程目标 1, 2 基本要求： 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。	6	教学方法： 理实一体化教学，提供网络课程参考资料。 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。
第八章 嵌入式 Linux 硬件接口 编程：SPI	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。	支撑课程目标 1, 3, 4 基本要求： 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	4	教学方法： 理实一体化教学，提供网络课程参考资料。 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

		口的三轴加速度传感器。		用 SPI 接口控制外部设备。
--	--	-------------	--	-----------------

(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。 记录实验结果, 提交报告。	4	设计	2	教学方法: 现场讲解、演示, 学生实践。 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指定的 PWM 波形。 使用示波器捕获 GPIO 波形和 PWM 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。 记录实验结果, 提交报告。	4	设计	2	教学方法: 现场讲解、演示, 学生实践。 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。 记录实验结果, 提交报告。	4	设计	2	教学方法: 现场讲解、演示, 学生实践。 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。编程驱动 OLED 屏幕，完成在屏幕上显示任意图案和字符的。
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。 记录实验结果，提交报告。	4	综合	2	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 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

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 60%
成绩来源/占比	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%	10%

课程目标 3	20%	20%	30%	30%
课程目标 4	30%	20%	20%	20%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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 等常用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 等常用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 等常用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 等常用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，能够正确驱动硬件以实现功能，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,持续促进学生达成课程目标。

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] 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] [美] 鲁道夫 焦梅蒂. GNU/Linux 嵌入式快速编程. 北京: 机械工业出版社, 2018.
- [5] 中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/SUDA-1001754273>
- [6] 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: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《EDA 技术及应用(双语)》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	EDA Technique and Its Application	学分	2.5	总学时	40
课程编码	0807415054	理论学时数	24	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	数字电路与逻辑设计		
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 checked="" type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选） <input type="checkbox"/> 实践环节				

(二) 课程简介

EDA (Electronic Design Automation, 电子设计自动化) 技术是以超大规模可编程逻辑器件为设计载体, 以硬件描述语言为系统逻辑描述的主要表达方式, 通过专门的 EDA 开发平台, 自动完成电子系统设计、验证、硬件实现的一门重要技术。

随着集成技术的飞速发展, 基于 EDA 技术的电子系统设计方法已成为现代系统设计和电子产品研发的有效工具, 成为电子信息类工程师应具备的主要能力之一, 同时, 本课程要求阅读专业的外文资料, 有助于学生掌握专业领域国际发展动态, 以及在跨文化背景下进行复杂工程问题的沟通与交流。为此, “EDA 技术及应用(双语)” 已经成为电子信息工程专业的一门限选课程。

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: 能够根据设计目标, 对电路功能和结构进行需求分析, 给出清晰的设计框图或描述流程图, 使用硬件描述语言代码建模特定功能的单元数字电路, 培养精益求精的工匠精神, 具备创新意识。

课程目标 2: 掌握 EDA 开发工具的使用方法, 并运用有限状态机或 IP 核, 对典型数字电路和数字系统进行设计、仿真和硬件验证, 理解设计在时序、资源等方面的局限性, 强化职业规范意识。

课程目标 3: 能够阅读 EDA 技术及相关领域的外文资料, 及时跟踪 FPGA 技术发展现状,

能够就 FPGA 技术及相关领域专业内容进行基本沟通与交流，具备国际视野，激发学生科技报国的家国情怀。

(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： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等，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嵌入式系统应用程序，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： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对电子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 掌握电子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，对典型电路与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 10.沟通： 能够就电子信息工程领域的复杂工程问题与同行及社会公众进行有效地沟通和交流；能够理解和撰写报告和设计文稿，进行陈述发言、清晰表达和答辩；掌握一门外语，能够阅读电子信息领域相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。	10.3 至少掌握一门外语，能够阅读电子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。

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
Module 1 Introduction	1. Main concepts of EDA technology. 2. The main structure and principle of PLD and FPGAs. 3. Main design process of Vivado.	支撑课程目标 3 基本要求： 1. Understand the main concepts of EDA. 2. Understand the main features of PLD and FPGA. 3. be able to express the above main problems in English. 4. Master the main design process of the Vivado development environment.	2	教学方法： 启发式教学、互动式教学。 学生任务： 1. 预习： 理解 EDA 技术的概念与现状。 2. 完成作业： 阅读有关 EDA 技术和 PLD 的英文文献，掌握 PLD 的可编程结构原理，

		5. 激发学生科技报国的家国情怀。		了解 EDA 的一般开发流程。 3. 课后讨论： EDA 技术和其他设计方法之间的比较。
Module 2 7 series Architecture Overview	1. Introduction to 7-Series FPGA. 2. Logic Resources. 3. I/O Resources. 4. Memory and DSP48 Resources. 5. XADC. 6. Clocking Resources 7. Zynq SoC.	支撑课程目标 3 基本要求： 1. Master the main internal resources of 7 series fpgas. 2. Understand common terms used in Xilinx FPGA on chip resources. 3. Understand the key features of Zynq Soc. 4. 具备国际视野。	4	教学方法： 翻转课堂，启发式教学、互动式教学。 学生任务： 1. 预习： 阅读有关 FPGA 英文文献，理解相关概念。 2. 完成作业： 阅读 XILINX 公司 FPGA 的用户手册，掌握其结构原理。 3. 课后讨论： FPGA 芯片的主要特点。
Module 3 Deep understanding of Verilog	1. Review of HDL Design Flow . 2. Verilog Data Types. 3. Verilog Assignment Statements. 4. Verilog Operators. 5. Verilog Primitives 6. Coding Styles.	支撑课程目标 1 基本要求： 1. Master the design flow of HDL. 2. Understand the relationship between data types and hardware resources. 3. Learn the difference between two assignment statements. 4. Be able to use different operators to describe logical functions. 5. Be able to use primitives to describe logical functions. 6. Understand the application context of different code styles.	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学。 学生任务： 1. 预习： Verilog 的基本语法。 2. 完成作业： 编写 N 位硬件乘法器等代码。 3. 课后讨论： Verilog 的操作符、原语的语法。
Module 4 Typical application of main statements	1. Initial statement. 2. Conditional. Statements 3. Modeling Complex Registers. 4. Modeling	支撑课程目标 1 基本要求： 1. Master the grammar of main statements. 2. Be familiar with the code design and validation of complex registers, shift register, and counters.	4	教学方法： 启发式教学、互动式教学。 学生任务： 1. 预习： Verilog 的基本语法。 2. 完成作业：

	Complex Counters. 5.Design Frequency Division circuit. 6.Design of stopwatch controller.	3. master the frequency division circuit code description method. 4.Understand the design of stopwatch control circuit. 5.培养精益求精的工匠精神。		掌握复杂计数器和循环移位寄存器的描述。 编写指定“分频比”的分频电路。 读懂秒表电路代码。 3. 课后讨论： 计数器、移位寄存器的应用场景。 小数分频的算法。
Module 5 Serial Interface Controller	1.The principle of UART protocol, SPI protocol and I2C protocol. 2. The key points of descriptions of UART\SPI\I2C with Verilog. 3. Understand the example codes.	支撑课程目标 2 基本要求： 1. Understand the control timing required by UART, SPI, I2C. 2. The suitable serial protocol and its parameters can be selected according to different control objectives. 3.Be able to write serial port control code according to parameter requirements. 4. 理解职业规范。	4	教学方法： 翻转课堂、启发式教学、互动式教学。 学生任务： 1. 预习： UART\SPI\I2C等串口协议。 2. 完成作业： 阅读和理解串口协议控制器的 Verilog 代码。 讨论： 常用串口的应用场景。
Module 6 Project Principle of Logic design	1. Basic knowledge. of logic design engineering 2. Basic ideas for resource optimization. 3. Basic methods of time series analysis.	支撑课程目标 3 基本要求： 1. Understand Essential concepts of logic design engineering. 2. Understand the concept of “glitch”. 3. Be able to optimize resources by optimizing code. 4. Understand the main parameters of timing analysis. 5. 形成科学思维方法。	6	教学方法： 启发式教学、互动式教学。 学生任务： 1. 预习： 阅读有关资源优化和时序优化的英文文献。 2. 完成作业： 理解资源优化、时序优化的方法。 讨论： 逻辑设计过程中有哪些可靠性方面的参数。

(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	运算电路设计 (Operational Circuit Design)	支持课程目标 1 基本要求： 1. 理解 VIVADO 软件中功	4	设计型	1	教学方法： 理实一体式教学，启发式教学、互动式教学。

		耗、时序等方面参数的分析和理解。 2. 能够设置约束文件，下载并硬件调试。				学生任务： 1. 编写功能完整的计数器、移位寄存器等单元电路代码，并仿真和分析。 2. 为仿真通过后的代码编写约束文件，并下载至硬件观察和调试。
2	秒表电路设计 (Design of Stopwatch Circuit)	支持课程目标 2 基本要求： 1. 掌握分频电路的设计。 2. 掌握数码管译码电路的设计。 3. 掌握数码管动态扫描的原理。 4. 掌握元件例化语句。	4	设计型	1	教学方法： 理实一体式教学，启发式教学、互动式教学。 学生任务： 1. 设计时钟周期为 1 秒的时钟输出电路。 2. 设计一个数码管译码电路。 3. 设计 0-9 秒的秒表。 4. 设计能显示 0-99 秒的秒表。
3	状态机的设计 (Design of FSM)	支持课程目标 2 基本要求： 1. 能根据设计需求分析状态图。 2. 能根据状态图设计状态机代码。	4	设计型	1	教学方法： 理实一体式教学，启发式教学、互动式教学。 学生任务： 1. 根据指定设计需求分析状态转换图； 2. 设计一个状态机，并仿真调试。
4	串口实验 (Serial Interface)	支持课程目标 2 基本要求： 能够描述常用串口协议并对其进行仿真分析。	4	验证型	1	教学方法： 理实一体式教学，启发式教学、互动式教学。 学生任务： 1. 描述 SPI 接口协议并仿真。 2. 描述 IIC 接口协议并仿真。

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，期末大作业占比 40%，课堂表现占比 6%，作业占比 18%，实验占比 36%。

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

成绩来源/占比	课堂表现 6%	作业 18%	实验 36%	大作业 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

平时成绩（100%）=课堂表现（10%）+作业完成情况（30%）+实验成绩（60%）

（1）课堂表现考核如下（占平时总成绩的 10%）

本课程把课堂表现纳入课程考核范围，占总成绩的 6%，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 30%）

本课程把作业纳入课程考核范围，作业占总成绩的 18%，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 60%）

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和指导实验进行，对实验的中间过程和结果进行检查，并将检查情况作为实践考核成绩的主要依据。

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，占实验总成绩的 20%，考核等级参考标准：

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，不能进入上课状态等。

操作考核等级参考标准（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（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

期末考核以大作业的形式进行，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，要求以本课程有关的相关主题，以英文形式撰写。

（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%	33%	25%	30%
课程目标 2	40%	17%	75%	30%
课程目标 3	30%	50%		40%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	能够准确和完整地分析电路功能和结构的设计需求，掌握设计框图或描述流程图设计，掌握使用硬件描述语言代码建模特定功能的单元数字电路的方法	能够较准确和较完整地分析电路功能和结构的设计需求，较熟练地掌握设计框图或描述流程图设计，能够较好地使用硬件描述语言代码建模特定功能的单元数字电路的方法。	能够分析电路功能和结构的设计需求，较好地开展设计框图或描述流程图的设计，基本能够使用硬件描述语言代码建模特定功能的单元数字电路的方法。	不能分析电路功能和结构的设计需求，不能开展设计框图或描述流程图的设计，不能使用硬件描述语言代码建模特定功能的单元数字电路的方法。未能按时完成平时作业和实验报告，报告格式明显不符合规范。
课程目标 2	能够掌握 EDA 开发工具的使用方法，熟练运用有限状态机或 IP 核，对典型数字电路和数字系统进行设计、仿真和硬件验证，能够深刻理解设计在时序、资源等方面的局限性。	能够掌握 EDA 开发工具的使用方法，能较好地运用有限状态机或 IP 核，对典型数字电路和数字系统进行设计、仿真和硬件验证，能够较好理解设计在时序、资源等方面的局限性。	能够理解 EDA 开发工具的使用方法，能运用有限状态机或 IP 核，对典型数字电路和数字系统进行设计、仿真和硬件验证，能够初步理解设计在时序、资源等方面的局限性。	不能够理解 EDA 开发工具的使用方法，不能运用有限状态机或 IP 核，对典型数字电路和数字系统进行设计、仿真和硬件验证，不能理解设计在时序、资源等方面的局限性。未能按时完成平时作业和实验报告，报告格式明显不符合规范。
课程目标 3	能够熟练阅读 EDA 技术及相关领域的外文资料，能够熟练运用英文针对 FPGA 技术及相关领域专业内容进行专业表达。	能够较熟练阅读 EDA 技术及相关领域的外文资料，能够较熟练运用英文针对 FPGA 技术及相关领域专业内容进行专业表达。	能够阅读 EDA 技术及相关领域的外文资料，能够运用英文针对 FPGA 技术及相关领域专业内容进行专业表达。	不能够阅读 EDA 技术及相关领域的外文资料，不能够运用英文针对 FPGA 技术及相关领域专业内容进行专业表达。未能按时完成平时作业。

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，持续促进学生达成课程目标。

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,改进教学内容、教学方法,以便更好地支撑学生毕业要求达成。

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] 汤勇明,张圣清. 搭建你的数字积木—数字电路与逻辑设计. 北京:清华大学出版社,2017.

[2] 黄继业. EDA 技术与 Verilog HDL (英文版). 北京:清华大学出版社,2019.

[3] 何宾. EDA 原理及 Verilog HDL 实现. 北京:清华大学出版社,2017.

[4] 符晓等. Xilin ZYNQ-7000 AP SOC 开发实战指南[M]. 北京. 清华大学出版社,2016.

[5] 姜志鹏. EDA 技术及应用. 金陵科技学院

金陵科技学院网络教学平台: <http://mooc1.chaoxing.com/course/202119184.html>.

[6] 朱敏. EDA 技术与实验. 哈尔滨工业大学

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/HIT-1003359013>.

制订人: 姜志鹏 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (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	0807915104	理论学时数	0	实践学时数	32
适用专业	电子信息工程	先修课程	电路分析、数字电路与逻辑设计等		
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 checked="" type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选） <input type="checkbox"/> 实践环节				

（二）课程简介

“电子线路 CAD”课程是电子信息工程专业的专业限选课程，也是信息工程、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： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等，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： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对电子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 掌握电子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，对典型电路与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： 理解并掌握电子信息工程领域涉及的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 掌握电子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	1	教学方法： 教学演示、师生互动。 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	1	教学方法： 教学演示、师生互动。 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： 电路检查及报表	支撑课程目标 1、3 基本要求：	4	设计	1	教学方法： 教学演示、师生互动。

		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。				学生任务： 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。
4	实验4： 元件库的建立与元件制作	支撑课程目标 1、3 基本要求： 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	1	教学方法： 教学演示、师生互动。 学生任务： 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。
5	实验5： PCB设计初步	支撑课程目标 2 基本要求： 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	1	教学方法： 教学演示、师生互动。 学生任务： 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。
6	实验6： 简单电路的PCB设计	支撑课程目标 2 基本要求： 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	1	教学方法： 教学演示、师生互动。 学生任务： 完成实验6简单电路的PCB设计，熟悉布局 and 布线的方法，完成实验报告。
7	实验7： PCB元件库及元件封装制作	支撑课程目标 2、3 基本要求： 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	1	教学方法： 教学演示、师生互动。 学生任务： 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。
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	1	教学方法： 教学演示、师生互动。 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

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/占比	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%
--------	-----	-----	-----	-----

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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>0.9	良好>0.7	合格>0.6	不合格<0.6
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。	掌握硬件设计软件的应用，能解决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。	基本掌握硬件设计软件的应用，基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。	没有熟练掌握硬件设计软件的应用，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,持续促进学生达成课程目标。

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.
- 金陵科技学院网络教学平台: <http://mooc1.chaoxing.com/course/200971872.html>.
- [6] 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: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《现代电子测量技术》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	Modern Electron Measurement Technology	学分	2	总学时	32
课程编码	0807415055	理论学时数	16	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	电路分析、模拟电子技术、数字电子技术		
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 checked="" type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选） <input type="checkbox"/> 实践环节				

（二）课程简介

在电子信息科学领域内，凡在信息的获取，信息的传输、信息的处理以及电路系统、电子设备的测试、分析、改进、完善中，信息系统及其设备的测试和分析都离不开电子测量技术，因为电子测量技术是获取信息和改进完善系统的重要方法和手段。因此，我校及国内其它高校的许多电子信息类专业，都把“电子测量技术”作为一门十分重要的技术课程。本课程在讲述电子测量中的基本概念的基础上，系统阐述了电子测量的原理与方法，以及现代电子测量仪器的原理与应用。通过本课程的学习，能使學生掌握典型电子测量仪器的原理、性能和使用，以及该领域的最新发展，培养学生具有电子测量技术和仪器方面的基础知识和应用能力，开拓学生思路，使学生养成严肃认真，求实求真的科学作风，为后续课程的学习和工作打下基础。

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：了解电子测量的意义及特点、新型数字仪表的发展趋势。掌握误差的基本概念、来源、性质，掌握误差的估算方法、减小措施、测量数据的处理和可靠性评估方法。

课程目标 2：掌握电子测量方法及仪器的分类、测量仪器基本功能与性能、电子测量仪器的基本组成原理。具备示波器、信号发生器、数字万用表等常见电子测量仪器的应用能力，可以对典型电路与系统进行测量与分析。

课程目标 3: 能够运用电子测量的相关知识、查阅文献,根据不同的测量需求选择合适的测量仪器和测量方法,搭建测量系统,并对测量系统合理性进行评估。

课程目标 4: 培养学生的工匠精神、团队协作能力和集体意识,强化学生职业素养;结合当前我国电子信息行业所面临的机遇与挑战,引导学生立足于我国现阶段国情,立志赶超国际先进电子测量产学研技术,担当起科技强国的使命和责任。

(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. 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。	2.4 能够借助文献研究分析电子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 2. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究,包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释,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,设计典型电路与系统的实验方案,并进行系统调试、数据测量与分析。
课程目标 3	毕业要求 5. 使用现代工具: 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,对电子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 掌握解决电子信息工程实践所需的现代测试技术和方法,能够对典型电路与系统进行测量和调试,并能理解其局限性。
课程目标 4	毕业要求 8. 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感,践行工匠精神,能够在针对电子信息工程领域的工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任;	8.1 理解中国国情,理解个人与社会的关系,树立正确的世界观、人生观和价值观,理解工匠精神,具有良好的人文社会科学素养。

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
---------	------	-------------	------	-----------

第一章 绪论	1.电子测量的内容和特点。 2.电子测量方法和仪器分类。 3.电子测量仪器的主要性能指标。 4.电子测量仪器的发展概况。	支撑课程目标 1, 4 基本要求: 1.了解电子测量的内容和特点。 2.了解电子测量仪器的主要性能指标以及电子测量的一般方法。 3.了解单位制与计量标准。 4.了解国内外电子测量技术的发展现状, 树立科技强国的使命和责任。	2	教学方法: 讲授法。 学生任务: 1.提前预习。 2.完成作业: 电子测量仪器的主要性能指标和电子测量的一般方法。 3.讨论: 我国电子测量仪器的发展现状, 与国际先进水平之间的差距。
第二章 测量误差和数据处 理	1.测量误差的基础知识。 2.随机误差、系统误差、粗大误差的分析和处理。 3.测量数据的处理。	支撑课程目标 1, 4 基本要求: 1.了解测量误差的类型、来源。 2.掌握系统误差分析方法、削弱系统误差的测量方法。 3.掌握随机误差的统计处理方法以及用统计学方法剔除粗大误差的方法。 4.熟练掌握测量数据的处理。 5.了解工匠精神含义和重要性。	4	教学方法: 案例教学法, 讲授法。 学生任务: 1.提前预习。 2.完成作业: 随机误差统计处理和系统误差分析、测量数据的处理。 3.调研报告: 电子测量中的工匠精神的重要性。
第三章 频率与时 间测量技 术	1.时频基准及频率时间测量特点和方法。 2.电子计数法测量频率、周期、时间间隔。 3.频率测量其他方法。	支撑课程目标 2, 3 基本要求: 1.掌握电子计数法测量频率、周期和时间间隔的原理及误差分析; 2.了解触发误差、量化误差的分析方法; 3.示波法测量频率。	2	教学方法: PBL 教学法, 讲授法。 学生任务: 1.提前预习。 2.完成作业: 掌握电子计数法测量频率和周期的误差分析, 中界频率计算。
第四章 电压测量 技术	1.电压测量的基本要求及仪表分类。 2.直流电压和交流电压的模拟式测量。 3.电压的数字式测量。 5.数字万用表原理和应用。	支撑课程目标 2, 3 基本要求: 1.掌握数字电压表的组成原理; 2.了解双积分 A/D 转换器和逐次逼近比较式 A/D 转换器工作原理及特点; 3.掌握数字多用表原理及使用方法。	4	教学方法: PBL 教学法, 讲授法。 学生任务: 1.提前预习。 2.完成作业: 掌握电压的测量方法与误差分析, 不同波形的交流电压读数的含义, 电压表量程的选择。 3 讨论: 数字万用表的误差与干扰。
第五章 波形测试 技术	1.波形显示原理。 2.取样示波器原组成与工作原理。	支撑课程目标 2, 3 基本要求: 1.了解示波器的用途、类型、基本构成和发展趋势。 2.掌握示波器的性能指标、原理。	2	教学方法: 案例教学法, 讲授法。 学生任务:

	3.数字存储示波器的组成与工作原理。	3.掌握信号发生器的使用方法。 4.掌握用示波器测量电压、时间间隔、频率的方法。		1.提前预习。 2.完成作业:数字示波器的工作原理,示波器的选择。 3.软件仿真:软件验证示波法测频率(李沙育图形)。
第六章 阻抗测量 技术	1.阻抗元件的特性分析。 2.电桥法测量阻抗。 3.阻抗的数字化测量方法。	支撑课程目标 2, 3 基本要求: 1.阻抗的定义及电路模型。 2.电桥法测量阻抗的原理。 3.阻抗的数字化测量方法原理。	2	教学方法: 案例教学法,讲授法。 学生任务: 1.提前预习。 2.完成作业:测量电阻、电容、电感的方法及各自特点,电桥法测量阻抗的方法。 讨论:电桥法测量电阻(电容、电感)的误差。

(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	测量数据的处理和减小测量误差的方法	支撑课程目标 1, 4 基本要求: 1.掌握采用 Multisim 搭建测量电路的方法。 2.掌握测量数据的处理和评估。 3.掌握减小系统误差的方法。 4.具备精益求精的工匠精神。	4	设计	2	教学方法: 讲授法、演示,学生实践。 学生任务: 1.对带有容差的电阻进行多次测量,记录结果,进行数据处理 2.搭建电路,验证使用两次测量算法减小误差。 3.提交符合规范的实验报告。
2	高边电流检测	支撑课程目标 2, 4 基本要求: 1.掌握万用表的使用方法和注意事项。 2.掌握直流稳压电源的使用方法和注意事项。 3.高边电流检测原理、方法和误差分析。	4	综合	2	教学方法: 讲授法、演示,学生实践。 学生任务: 1.分析高边电流检测原理。 2.使用直流稳压电源为测试电路板供电,采用万用表测量电流,记录数据,分析误差。 3.提交符合规范的实验报告。

3	信号发生器和示波器的使用方法	支撑课程目标 2, 3 基本要求: 1.掌握函数信号发生器的使用方法。 2.掌握数字示波器的基本操作、不同触发方式的原理和使用。	4	操作	2	教学方法: 讲授法、演示, 学生实践。 学生任务: 1.使用函数信号发生器输出简单波形和复杂波形, 采用数字示波器观察波形, 对其参数进行测量。 2.提交符合规范的实验报告。
4	仪器的综合应用	支撑课程目标 2, 3 基本要求: 1.掌握信号发生器、示波器、频谱仪的综合应用。 2.掌握数字示波器的基本操作、不同触发方式的原理和使用。	4	综合	2	教学方法: 讲授法、演示, 学生实践。 学生任务: 1.使用示波器观察二极管、电容的伏安特性。 2.采用频谱仪观察削峰电路、低通和高通滤波电路输出频谱, 掌握频谱仪的使用方法

注: 1、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

本课程考核采取过程考核和期末考核相结合的方式; 课程成绩由四部分构成, 期末闭卷考试占 50%, 课堂表现 10%, 作业占 10%, 课内实践占 30%。课程成绩参考权值如下:

总成绩分布	过程评价 50%			期末 50%
成绩来源/占比	课堂表现 10%	作业 10%	课内实践 30%	试卷 50%

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程评价*50%+期末成绩*50%

2. 平时成绩评定

平时成绩 (100%) = 课堂表现 (20%) + 作业 (20%) + 课内实践 (60%)

(1) 课堂表现考核如下 (占平时总成绩的 20%)

本课程课堂表现占课程考核总成绩的 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）	按时出勤，认真听讲，认真思考，积极参与课堂讨论，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，较认真听讲，不认真思考，不参与互动
不及格（0-59）	不按时出勤，不认真听讲，课堂表现差

（2）作业考核如下（占平时总成绩的 20%）

本课程作业占课程考核总成绩的 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）课内实践考核如下（占平时总成绩的 30%）

本课程课内实践设置 4 个实验，其中包含 1 个操作实验、2 个综合实验、1 个设计实验。实验前布置学生预习，对实验内容进行分析设计；实验课上同组进行必要讨论，老师对实验过程和结果检查，检查结果作为实践考核依据；实验结束后要求提交实验报告，包括实验目的的要求、实验仪器、实验内容过程、结果分析、心得收获等；同组学生必须体现各自的分工。

实验成绩=课堂表现 20%+实验操作 40%+实验报告 40%（4 次报告成绩总和取平均）

①课堂表现考核（占实验总成绩的 20%）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（占实验总成绩的 40%）由 2 次操作成绩总和取平均值，考核等级标准如下：

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，操作认真，动手能力强，结果正确
良好（80-89）	按时完成，操作认真，动手能力较强，结果正确

中等（70-79）	按时完成，操作较认真，动手能力较强，结果较正确
及格（60-69）	按时完成，电操作较认真，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，动手能力差，结果不正确

③实验期末考核形式为：实验报告（占总成绩的40%），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，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，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，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. 期末成绩评定

期末考核主要考察学生对电子测量知识点的掌握，重点考核电子测量仪器工作原理、性能技术指标、操作使用；电路参数测量方法及数据处理等知识理解运用；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	20%	30%	15%	40%
课程目标 2	30%	30%	40%	30%
课程目标 3	20%	20%	30%	15%
课程目标 4	30%	20%	15%	15%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	深入了解电子测量的意义及特点、新型数字仪表的	了解电子测量的意义及特点、新型数字仪表的发展	基本了解电子测量的意义及特点、新型数字仪表的	不了解电子测量的意义及特点、新型数字仪表的发

	发展趋势。掌握误差的基本概念、来源、性质、误差的估算方法、减小措施。能对测量数据进行正确处理并评估其可靠性。	趋势。较好的掌握误差的基本概念、来源、性质、误差的估算方法、减小措施。能对测量数据进行正确处理并评估其可靠性。	发展趋势。基本掌握误差的基本概念、来源、性质、误差的估算方法、减小措施。基本能对测量数据进行正确处理并评估其可靠性。	展趋势。没有掌握误差的基本概念、来源、性质、误差的估算方法、减小措施。不能对测量数据进行正确处理并评估其可靠性。
课程目标 2	很好地掌握了电子测量方法及仪器的分类、测量仪器基本功能与性能、电子测量仪器的基本组成原理。具备示波器、信号发生器、数字万用表等常见电子测量仪器的综合应用能力,可以对典型电路与系统进行测量与分析。	较好地掌握了电子测量方法及仪器的分类、测量仪器基本功能与性能、电子测量仪器的基本组成原理。具备示波器、信号发生器、数字万用表等常见电子测量仪器的综合应用能力,可以对典型电路与系统进行测量与分析。	基本掌握了电子测量方法及仪器的分类、测量仪器基本功能与性能、电子测量仪器的基本组成原理。具备示波器、信号发生器、数字万用表等常见电子测量仪器的基础应用能力,可以对简单电路与系统进行测量与分析。	没有完全掌握电子测量方法及仪器的分类、测量仪器基本功能与性能、电子测量仪器的基本组成原理。不具备示波器、信号发生器、数字万用表等常见电子测量仪器的应用能力,不能对简单电路与系统进行测量与分析。
课程目标 3	能够很好地运用电子测量的相关知识、查阅文献,根据不同的测量需求选择合适的测量仪器和测量方法,熟练搭建测量系统,并对测量系统合理性进行评估。	能够较好地运用电子测量的相关知识、查阅文献,根据不同的测量需求选择合适的测量仪器和测量方法,比较熟练地搭建测量系统,并对测量系统合理性进行评估。	能够运用电子测量的相关知识、查阅文献,根据不同的测量需求选择合适的测量仪器和测量方法,搭建测量系统,并对测量系统合理性进行初步评估。	不能运用电子测量的相关知识、查阅文献,根据不同的测量需求选择合适的测量仪器和测量方法,搭建测量系统,不能对测量系统合理性进行评估。
课程目标 4	树立工匠精神,具备很好的团队协作能力和集体意识,形成良好的职业素养,深入了解我国国情,富有科技强国的使命和责任感。	树立工匠精神,具备较好的团队协作能力和集体意识,形成较好的职业素养,了解我国国情,富有科技强国的使命和责任感。	树立工匠精神,具备一定的团队协作能力和集体意识,形成基本的职业素养,基本了解我国国情,具有科技强国的使命和责任感。	未树立工匠精神,不具备团队协作能力和集体意识,未能形成职业素养,不了解我国国情,不具备科技强国的使命和责任感。

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，持续促进学生达成课程目标。

七、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实验报告成绩，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。

本课程设计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。

八、教材及主要参考书目

[1] 贾丹平、姚丽、桂珺. 电子测量技术（第1版）. 北京：清华大学出版社，2018.

[2] 张永瑞. 电子测量技术基础（第3版）. 西安：西安电子科技大学出版社，2016.

[3] 陆绮荣. 电子测量技术（第3版）. 北京：电子工业出版社，2008.

[4] 贾丹平、姚丽、桂珺. 电子测量技术. 沈阳工业大学.

<https://mooc1.chaoxing.com/course/200053508.html>

[5] 王开宇. 电子仪器实践. 大连理工大学.

<https://www.icourse163.org/course/preview/DLUT-1205724816?tid=1206004236>

制订人： 陶永会 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 陈正宇 （审订日期： 2022 年 3 月）

《面向对象的嵌入式软件开发》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	Object-Oriented Embedded Software Development	学分	2	总学时	32
课程编码	0807515107	理论学时数	24	实践学时数	8
适用专业	电子信息工程	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

“面向对象的嵌入式软件开发”是电子信息工程专业的一门专业任选课，与嵌入式系统设计课程紧密相关。课程以培养学习者掌握面向对象的软件开发方法为主要目的，让学习者深入理解 C++ 的抽象、封装、多态等原理和机制，并能掌握嵌入式环境中 C++ 和 Qt 的开发流程，为今后的学习打下良好的基础。

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：通过本课程，学习者能掌握 C++ 的相关知识，程序结构和常用算法，具备嵌入式环境中开发应用软件的能力。掌握类和对象、构造函数和析构函数、继承和派生、虚函数与多态性等 C++ 中重要的理论，熟练掌握面向对象程序设计的思想和方法；

课程目标 2：熟练掌握 Qt 开发环境的使用，掌握 Qt 的常用控件开发，掌握 Qt 的服务器和客户端的开发，具有一定的程序调试和利用 C++ 语言解决一般工程实际问题的能力，增强科技报国的决心。

（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：能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决案，设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等，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嵌入式系统应用程序，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：能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对电子信息工程领域复杂工程问题的预测与模拟，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，针对电子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
第一章： 面向对象方法与C++概述	1 程序设计方法的发展历程。 2 面向对象基本概念。 3 面向对象的软件开发。 4 C++发展历程。 5 C++基本语法。 6 第一个基于 Qt 的 C++程序。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 掌握 C++基础语法。 2. 掌握 Qt 中开发 C++的方法。	4	教学方法： 现场讲解。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握 Qt 中开发 C++的方法；掌握 C++基础语法。
第二章： 封装与信息隐藏-类与对象	1 类与对象的使用。 2 成员访问和类成员函数。 3 构造函数和析构函数。 4 友元函数和内联函数。 5 类的静态成员。	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 掌握类与对象的概念。 2. 掌握类中多种函数的使用。 3. 掌握类与对象的适用场合。	4	教学方法： 现场讲解。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握类与对象；编程实现类与对象及相关功能。
第三章： 面向对象编程技术-继承与派生	1 类间关系、继承与派生。 2 公有继承下的成员访问。 3 私有与保护继承下的成员访问。 4 不同继承方式下成员访问示例。 5 继承类型和多继承。	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 了解类之间的关系。 2. 掌握类的继承与派生。 3. 掌握多继承。	4	教学方法： 现场讲解。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握继承与派生相关知识；编程实现继承派生功能。

第五章 基于 Qt 的 GUI 开发	1 第一个 Qt 程序与分析。 2 Qt 控件和事件。 3 Qt 信号和槽。 4 Qt 常用控件。 5 Qt 实现信息管理系统。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 了解 Qt 的信号与槽原理。 2. 掌握常见的 Qt 控件开发。	4	教学方法： 现场讲解。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：Qt 的信号与槽、控件；编程实现 Qt 的基本控件。
第六章 基于 Qt 的 网络开发	1 通信网络基础知识。 2 UDP 和 TCP/IP 协议。 3 服务器编程开发。 4 客户端编程开发。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 了解通信网络的基本概念。 2. 掌握 TCP/IP 协议。 3. 掌握 Qt 的服务器和客户端开发方法。	4	教学方法： 现场讲解。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握通信网络的基础知识和协议；编程实现 Qt 的服务器。
第六章 基于 Qt 的 进程开发	1 线程与进程概念。 2 多线程的设计方法。 3 多线程服务的设计。	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 理解线程和进程的概念。 2. 掌握多线程的设计方法。 3. 掌握服务器的多线程并发设计。	4	教学方法： 现场讲解。 学生任务： 1. 预习相关内容。 2. 完成作业：掌握进程线程的知识；编程实现多线程并发。

(二) 课内实践教学安排 8

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	Qt 的信息管理系统编程	支持课程目标 1, 2: 基本要求： 1. 掌握 c++ 的基础知识。 2. 使用类与对象的方式编程。 3. 运用 Qt 实现信息管理系统。	4	综合	1	教学方法： 现场讲解、演示，学生实践。 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。

2	Qt 的服务器与客户端编程	支撑课程目标 1, 2: 基本要求: 1. 掌握服务器与客户端的编程。 2. 在 Qt 中实现服务器与客户端。 3. 实现多线程服务器。	4	综合	1	教学方法: 现场讲解、演示, 学生实践。 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。
---	---------------	--	---	----	---	---

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）考核考核

最终成绩由 3 部分构成，课堂表现占比 20%，平时作业占比 20%，最终报告评价占比 60%。

总成绩分布	过程评价 40%		设计报告 60%	
成绩来源/占比	课堂表现 20%	平时作业 4 次, 总共占比 20%	报告 1 占比 30%	报告 2 占比 30%

（二）成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩 = 过程考核成绩 * 40% + 报告总成绩 * 60%

2. 过程成绩评定

平时成绩 (100%) = 课堂表现 (50%) + 作业完成情况 (50%)

(1) 课堂表现考核如下 (占平时总成绩的 50%)

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

以上成绩由任课教师根据日常记录情况进行综合评定。

(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）设计报告考核如下（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、系统硬件设计、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。
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。
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。
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	课堂表现	平时作业	最终报告	
			报告 1	报告 2
课程目标 1	40%	70%	50%	50%
课程目标 2	60%	30%	50%	50%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	能够熟练设计满足特定需求的嵌入式系统应用程序，完成软件需求分析、流程图设计和编写程序等。	能够较为熟练设计满足特定需求的嵌入式系统应用程序，完成软件需求分析、流程图设计和编写程序等。	能够设计满足特定需求的嵌入式系统应用程序，完成软件需求分析、流程图设计和编写程序等。	不能设计满足特定需求的嵌入式系统应用程序，完成软件需求分析、流程图设计和编写程序等。
课程目标 2	能够熟练的选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台，针对电子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。	能够较为熟练的选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台，针对电子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。	能够选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台，针对电子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。	不能够选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台，针对电子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。

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，持续促进学生达成课程目标。

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。

本课程设计的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] 周颖颖.《面向对象的嵌入式软件开发》（第二版） 电子工业出版社 2018.
- [2] 钱能 《C+程序设计教程》（第 3 版）.清华大学出版社，2019.
- [3] 王维波 《Qt5.9 C++开发指南》人民邮电出版社出版社，2018.
- [4] 中国慕课在线开放课程：C++语言程序设计

<https://www.icourse163.org/course/CAU-368007?from=searchPage>.

制订人： 张玉 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 陈正宇 （审订日期： 2022 年 3 月）

《机器学习导论》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	Introduction to Machine Learning	学分	2	总学时	32
课程编码	0807515111	理论学时数	24	实践学时数	8
适用专业	电子信息工程	先修课程	概率与统计，线性代数，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 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

机器学习是人工智能领域的核心内容，广泛应用于自然语言处理、图像识别、大数据分析、医疗诊断等多种应用场景。本课程通过对机器学习相关模型、理论和应用的介绍，使学生掌握机器学习的基本概念，了解经典机器学习理论与算法，能够利用所学知识，进行机器学习的算法设计和实现，解决实际问题。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。

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：掌握机器学习的基本概念、模型与理论，掌握最小二乘法、逻辑回归、神经网络、决策树、支持向量机、聚类等多种常用机器学习算法。

课程目标 2：具有运用机器学习解决实际工程问题的能力，能将具体问题抽象为机器学习模型，根据问题选择合适的算法，进行算法设计与实现。

课程目标 3：了解机器学习在现代电子信息工程中的重要性，理解其对社会与科技发展的重要影响，具备实事求是、严肃认真的科学态度，有科技报国的使命感。

（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 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、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 2	毕业要求 5：使用现代工具 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对电子信息工程领域复杂工程问题的预测与模拟，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，针对电子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 3	毕业要求 6：工程与社会 能够基于电子信息工程相关背景知识进行合理分析，结合工程伦理，评价电子信息工程专业实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任，具有科技报国的使命感。	6.3 能够合理分析和评价电子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，具有科技报国的使命感。

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
第一章 绪论	1.1 机器学习的研究内容、发展历史。 1.2 机器学习常见的应用场景。 1.3 机器学习的相关概念、基本术语。	支撑课程目标 1、3 基本要求： 1. 掌握机器学习的定义、种类、内容和研究方法。 2. 了解机器学习的发展历史和常见的应用场景。	2	教学方法： 结合实际案例讲解机器学习技术。 学生任务： 讨论机器学习的发展现状和应用场景。

第二章 模型评估 与选择	2.1 经验误差与泛化误差。 2.2 过拟合。 2.3 评估方法。 2.4 性能度量。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 掌握经验误差、泛化误差、过拟合概念。 2. 掌握不同任务中的评估方法与性能度量方法。	2	教学方法： 结合实例讲解。 学生任务： 能判断模型的欠拟合与过拟合，针对不同任务给出度量准则、方法。
第三章 线性模型	3.1 线性回归。 3.2 最小二乘法的基本概念。 3.3 最小二乘法的基本原理。 3.4 最小二乘法的应用实例。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 了解线性模型的定义及典型应用。 2. 掌握最小二乘的基本概念。 3. 理解最小二乘法的基本原理等。 4. 掌握最小二乘法的应用。	4	教学方法： 利用散点图讲解最小二法的原理，现场程序演示。 学生任务： 讨论最小二乘法的应用实例。
第四章 逻辑回归	4.1 逻辑回归模型的最大似然估计。 4.2 逻辑回归模型梯度下降法。 4.3 应用实例。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 理解逻辑回归模型的最大似然估计。 2. 理解逻辑回归模型梯度下降法。 3. 掌握相关理论的应用实例。	4	教学方法： 与线性模型进行对比。 学生任务： 掌握逻辑回归模型的最大似然估计、梯度下降法的应用实例。
第五章 神经网络	5.1 神经元模型。 5.2 感知机。 5.3 误差反向传播。 5.4 深度学习。	支撑课程目标 1、3 基本要求： 1. 理解神经元模型。 2. 掌握感知机、多层网络的相关理论。 3. 了解误差反向传播。 4. 了解深度学习技术，了解该技术发展的重要性，有科技报国的使命感。	4	教学方法： 从人的神经系统引申。结合热门应用介绍深度学习。 学生任务： 掌握多层神经网络的搭建，讨论深度学习技术。
第六章 决策树	6.1 决策树基本流程。 6.2 划分选择。 6.3 剪枝处理。 6.4 应用实例。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 掌握决策树基本原理。 2. 了解信息增益、剪枝处理。	3	教学方法： 结合实例讲解。 学生任务： 讨论决策树的应用实例。

第七章 支持向量机	7.1 支持向量机的概念及原理。 7.2 核函数的概念及核参数选择原则。 7.3 应用实例。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 掌握支持向量机的概念及原理。 2. 掌握核函数的概念及核参数选择原则。	3	教学方法： 介绍神经网络与支持向量机的故事。 学生任务： 讨论核函数的概念及核参数选择原则。
第八章 聚类	8.1 聚类的基本概念。 8.2 性能度量方法。 8.3 k 均值聚类算法。 8.4 应用实例。	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 掌握聚类的基本概念与性能度量方法。 2. 掌握 k 均值聚类算法。	2	教学方法： 图形化讲解 k 均值聚类。 学生任务： 掌握聚类的基本概念、性能度量方法与 k 均值聚类算法。

(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	逻辑回归	支撑课程目标 1、2、3 基本要求： 1. 完成使用梯度下降的逻辑回归学习实例。 2. 利用逻辑回归法实现 MNIST 手写字符识别。	4	设计	1	教学方法： 现场讲解，学生实践。 学生任务： 设计算法，编写程序，记录程序运行结果，撰写实验报告。
2	神经网络	支撑课程目标 1、2、3 基本要求： 1. 完成感知机学习实例。 2. 利用多层神经网络实现 CIFAR-10 物体识别。	4	设计	1	教学方法： 现场讲解，学生实践。 学生任务： 设计算法，编写程序，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

本课程采用过程考核和期末考核相结合的方式组织考核。过程考核方式采用课堂表现、作业与实验方式，期末考核采用考试方式。

总成绩分布	过程评价（平时成绩）40%			期末 60%
成绩来源/占比	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（100%）=课堂表现（25%）+作业（25%）+实验（50%）

成绩评定方式：

- （1）课堂表现：主要考察学生课堂的出勤、听讲、互动情况。
- （2）作业：主要考察学生对相应章节的理论知识掌握情况，包括课程讨论、调研报告等，对学生完成作业的情况进行综合评定。
- （3）实验：对学生在实验中的模型掌握情况、算法设计能力、程序编写与调试能力以及实验结果等进行综合评定。

（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）	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）实验考核如下（占平时总成绩的 50%）

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,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%

①课堂表现考核（占实验总成绩的 20%）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（占实验总成绩的 40%）由 2 次操作成绩总和取平均值，考核等级标准如下：

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，操作认真，动手能力强，结果正确
良好（80-89）	按时完成，操作认真，动手能力较强，结果正确
中等（70-79）	按时完成，操作较认真，动手能力较强，结果较正确
及格（60-69）	按时完成，电操作较认真，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，动手能力差，结果不正确

③实验期末考核形式为：实验报告（占总成绩的 40%），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，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，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，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机器学习的基本概念和知识点的掌握情况,重点考核最小二乘、逻辑回归、神经网络、支持向量机、聚类方法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	课程作业	课程实验	试卷
课程目标 1	40%	40%	40%	40%
课程目标 2	40%	40%	40%	40%
课程目标 3	30%	20%	20%	20%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	透彻理解机器学习的基本概念、模型与理论，掌握多种常用机器学习理论知识，能熟练地讲解与对比各种算法。	理解机器学习的基本概念、模型与理论，掌握多种常用机器学习算法，并能较熟练地讲解与对比各种算法。	理解机器学习的基本概念、模型与理论，理解多种常用机器学习算法。	了解机器学习的基本概念、模型与理论，简单了解几种机器学习算法。
课程目标 2	能够熟练地利用机器学习解决实际工程问题，根据问题选择合适的算法，软件操作与程序编写能力强，快速成功获得实验结果并进行结果分析。	能够较熟练地利用机器学习解决实际工程问题，根据问题选择合适的算法，软件操作与程序编写能力较强，能获得实验结果并进行结果分析。	能够利用机器学习解决实际工程问题，选择合适的算法，在老师的指导下进行软件操作、程序编写，获得实验结果。	未能利用机器学习解决实际工程问题，未能获得实验结果。
课程目标 3	能够认真听讲，认真思考，互动表现优秀，主动完成作业、实验。学习态度认真，认识到机器学习对社会与科技发展的重要影响。深入理解应承担的责任，富有科技报国的使命感。	能够认真听讲，认真思考，互动表现较优秀，主动完成作业、实验。学习态度较认真，认识到机器学习对社会与科技发展的重要影响。理解应承担的责任，富有科技报国的使命感。	较认真听讲，较认真思考，互动表现一般，完成作业、实验。学习态度较认真，基本了解机器学习对社会与科技发展的重要影响。具有科技报国的使命感。	课堂表现差。未能按时完成作业、实验。学习态度不端正，不了解机器学习对社会与科技发展的重要影响。不具有科技报国的使命感。

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,持续促进学生达成课程目标。

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目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的课程目标达成情况进行评价,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] 杉山将. 图解机器学习. 北京: 人民邮电出版社, 2015.
- [2] 周志华. 机器学习. 北京: 清华大学出版社, 2016.
- [3] 邱锡鹏. 神经网络与深度学习, 北京: 机械工业出版社, 2020.
- [4] Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.

制订人: 徐军 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《专业英语》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	Technical English	学分	2	总学时	32
课程编码	0807505493	理论学时数	32	实践学时数	0
适用专业	电子信息工程	先修课程	电路分析、模拟电子技术、数字电子技术		
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

电子信息工程是国内外飞速发展的工程领域之一。为了应对国际化竞争，大学生必须在学习阶段打下坚实的专业基础，发展全面的职业技能。“熟练运用专业英语、有效进行科技交流”是电子信息工程专业大学生的重要专业素养和必备职业技能。为了提高学生的专业英语阅读写作能力，拓展学生对电子信息工程关键技术的认识，培养具备国际竞争力的技术人才，“专业英语”作为电子信息工程专业的一门专业任选课，其课程的开设是非常有必要的。

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：掌握专业英语的词汇特点、语法特点，以及各种文体中常用的符号、公式及其他表示方法；掌握电子信息技术发展与重要技术相关的专业英语术语、表达。

课程目标 2：能够阅读和翻译电子信息技术等有关的英文文献，能借助词典快速阅读中等难度的科技文章，迅速获取信息和中心思想，从而了解电子信息技术的国际发展动态。了解英文科技论文的写作方法，具有初步的英文科技论文写作能力。

课程目标 3：具有自主学习的能力，具有英文科技论文的阅读与归纳能力，能用专业英语对实际电子信息技术问题进行阐述。

（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： 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价电子信息工程专业实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.1 了解电子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 10. 沟通： 能够就电子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，能够在跨文化的背景下进行沟通和交流。	10.3 至少掌握一门外语，能够阅读电子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 3	毕业要求 12. 终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪电子信息工程相关领域的发展动态，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

（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
Unit 1 Electronic Devices	1. 大规模集成电路的基本英文描述。 2. 大规模集成电路的发展历史。 3. 大规模集成电路的所涉及的专业术语及缩写含义。 利用主语或表语从句进行强调。	支撑课程目标 1、2、3 基本要求： 1. 掌握大规模集成电路的基本英文描述。 2. 掌握大规模集成电路的所涉及的专业术语及缩写含义。 3. 掌握利用主语或表语从句进行强调的使用方法。	5	教学方法： 现场讲解、课堂练习相结合。 学生任务： 讨论大规模集成电路的基本特点。掌握大规模集成电路的基本英文描述，了解晶体管和硅的主要特点。
Unit 2 Electronic Circuits	1. 运算放大器的基本英文描述。 2. 运算放大器的发展历史。 3. 运算放大器所涉及的专业术语及缩写含义。 4. 运算放大器的技术指标。	支撑课程目标 1、2、3 基本要求： 1. 掌握运算放大器的基本英文描述； 2. 掌握运算放大器所涉及的专业术语及缩写含义； 3. 了解运算放大器的技术指标。	5	教学方法： 现场讲解、课堂练习相结合。 学生任务： 讨论运算放大器的基本特点。掌握运算放大器的基本英文描述，掌握运算放大器所涉及的专业术语及缩写含义。
Unit 3	1. 时钟信号源的	支撑课程目标 1、2、3	4	教学方法：

Electronic System Components	<p>基本英文描述。</p> <p>2. 时钟信号源所涉及的专业术语及缩写含义。</p> <p>3. 时钟信号源的基本结构。</p>	<p>基本要求：</p> <p>1. 掌握时钟信号源的基本英文描述。</p> <p>2. 掌握时钟信号源所涉及的专业术语及缩写含义。</p> <p>3. 了解时钟信号源的基本结构。</p>		<p>现场讲解、课堂练习相结合。</p> <p>学生任务：</p> <p>讨论时钟信号源的基本特点。掌握时钟信号源的基本英文描述，掌握时钟信号源所涉及的专业术语及缩写含义。</p>
Unit 4 Electronic Systems	<p>1. 个人计算机系统的组成部件的基本英文描述。</p> <p>2. 个人计算机系统所涉及的专业术语及缩写含义。</p> <p>3. 个人计算机系统的操作系统。</p>	<p>支撑课程目标 1、2、3</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 掌握个人计算机系统的组成部件的基本英文描述。</p> <p>2. 掌握个人计算机系统所涉及的专业术语及缩写含义。</p> <p>3. 了解个人计算机系统的操作系统。</p>	4	<p>教学方法：</p> <p>现场讲解、课堂练习相结合。</p> <p>学生任务：</p> <p>讨论个人计算机系统的发展及配置。掌握个人计算机系统的组成部件的基本英文描述，掌握个人计算机系统所涉及的专业术语及缩写含义。</p>
Unit 5 Modern Digital Design	<p>1. 电子设计自动化的基本英文描述。</p> <p>2. 电子设计自动化所涉及的专业术语及缩写含义。</p> <p>3. 现代数字系统设计的要求与设计流程。</p>	<p>支撑课程目标 1、2、3</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 掌握电子设计自动化的基本英文描述。</p> <p>2. 掌握电子设计自动化所涉及的专业术语及缩写含义。</p> <p>3. 了解 ASIC 和 FPGA，以及数字系统设计流程。</p>	4	<p>教学方法：</p> <p>现场讲解、课堂练习相结合。</p> <p>学生任务：</p> <p>讨论 ASIC 和 FPGA 的区别和各自的特点。掌握电子设计自动化的基本英文描述，掌握电子设计自动化所涉及的专业术语及缩写含义。</p>
Unit 6 Signal Processing Technology	<p>1. 数字信号处理的基本英文描述。</p> <p>2. 数字信号处理的专业术语及缩写含义。</p> <p>3. 数字信号处理与模拟信号处理的区别与联系。</p>	<p>支撑课程目标 1、2、3</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 掌握数字信号处理的基本英文描述。</p> <p>2. 掌握数字信号处理的专业术语及缩写含义。</p> <p>3. 数字信号处理与模拟信号处理的区别与联系。</p>	4	<p>教学方法：</p> <p>现场讲解、课堂练习相结合。</p> <p>学生任务：</p> <p>讨论数字信号处理与模拟信号处理的区别。掌握数字信号处理的基本英文描述，掌握数字信号处理的专业术语及缩写含义。</p>
Unit 7 Image & Video	<p>1. 数字图像处理的基本英文描述。</p> <p>2. 数字图像处理的专业术语及缩写</p>	<p>支撑课程目标 1、2、3</p> <p>基本要求：</p> <p>1. 掌握数字图像处理</p>	4	<p>教学方法：</p> <p>现场讲解、课堂练习相结合。</p>

	含义。 3. 数字图像处理的基本方法。	的基本英文描述。 2. 掌握数字图像处理所涉及的专业术语及缩写含义。 3. 了解数字图像处理的基本方法。		学生任务： 讨论日常生活中所涉及的数字图像处理内容。掌握数字图像处理的基本英文描述，掌握数字图像处理的专业术语及缩写含义。
复习	1. 专业英语的基本术语以及基本语法。 2. 使用专业英语对具体的科学问题展开描述。 3. 科技论文的阅读与翻译。	支撑课程目标 1、2、3 基本要求： 1. 掌握专业英语的基本术语以及基本语法。 2. 掌握使用专业英语对具体的科学问题展开描述。 3. 掌握科技论文的阅读与翻译。	2	教学方法： 现场讲解、课堂练习相结合。 学生任务： 练习科技论文的阅读与翻译。

（二）课内实践教学安排

本课程不包含实践学时

四、考核方式及成绩评定

（一）考核方式

本课程按照支持解决“能够在跨文化背景下进行沟通和交流”毕业要求达成的需要，考核方式分为平时考核和期末考核。平时考核方式包括课堂表现、课堂练习等；期末考核采用大作业方式。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/占比	课堂表现 20%	课堂练习 20%	大作业 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（50%）+课堂练习（50%）

（1）课堂表现考核如下（占平时总成绩的 50%）

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）课堂练习考核如下（占平时总成绩的 50%）

本课程把课堂练习纳入课程考核范围，课堂练习占总成绩的 20%，考核等级参考标准如下：

标准 等级（分数）	过程评价（课堂练习）评分标准
优秀（90-100）	规定时间内按时完成，书写认真，字迹清晰，内容正确
良好（80-89）	规定时间内按时完成，书写认真，字迹清晰，内容较正确
中等（70-79）	规定时间内按时完成，书写较认真，字迹较清晰，内容较正确
及格（60-69）	规定时间内按时完成，书写较认真，字迹潦草，内容模糊
不及格（0-59）	规定时间内未按时完成，书写不认真，抄袭，内容不正确

3. 期末考核成绩评定

“专业英语”期末考核形式为：大作业（占总成绩的 60%）。大作业主要考察学生掌握专业技术论文的阅读、翻译、写作的基本方法，学习、积累的英文专业词汇，对专业领域相关技术和知识的了解。

大作业评分标准如下：

标准 等级（分数）	课程报告评分标准
优秀（90-100）	大作业结构清晰，格式规范，论述清楚，内容详实。
良好（80-89）	大作业结构较清晰，格式较规范，论述较清楚，内容较详实。
中等（70-79）	大作业符合要求，论述较清楚，内容不够详实。
及格（60-69）	基本能够完成大作业要求，论述不够清楚，内容不够详实。
不及格（0-59）	不能按要求完成，论述不够清楚，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	课堂练习	

课程目标 1	40%	35%	30%
课程目标 2	40%	35%	30%
课程目标 3	20%	30%	40%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	熟练掌握专业英语的词汇特点、语法特点，以及各种文体中常用的符号、公式及其他表示方法；熟练掌握电子信息技术发展与重要技术相关的专业英语术语、表达。	掌握专业英语的词汇特点、语法特点，以及各种文体中常用的符号、公式及其他表示方法；掌握电子信息技术发展与重要技术相关的专业英语术语、表达。	了解专业英语的词汇特点、语法特点，以及各种文体中常用的符号、公式及其他表示方法；了解电子信息技术发展与重要技术相关的专业英语术语、表达。	不了解专业英语的词汇特点、语法特点，以及各种文体中常用的符号、公式及其他表示方法；不了解电子信息技术发展与重要技术相关的专业英语术语、表达。
课程目标 2	熟练掌握电子信息技术等有关的英文文献的阅读和翻译，能借助词典快速阅读中等难度的科技文章，迅速获取信息和中心思想，从而了解电子信息技术的国际发展动态。深入了解英文科技论文的写作方法，具有初步的英文科技论文写作能力。	能够阅读和翻译电子信息技术等有关的英文文献，能借助词典阅读中等难度的科技文章，获取信息和中心思想，从而了解电子信息技术的国际发展动态。了解英文科技论文的写作方法，具有初步的英文科技论文写作能力。	能阅读和翻译简单的电子信息技术等有关的英文文献，能借助词典阅读简单的科技文章，获取信息和中心思想。了解英文科技论文的写作方法，具有初步的英文科技论文写作能力。	不能阅读和翻译简单的电子信息技术等有关的英文文献，不能借助词典阅读简单的科技文章，获取信息和中心思想。不了解英文科技论文的写作方法，不具有初步的英文科技论文写作能力。

课程目标 3	具有很好的自主学习的能力，具有较强的英文科技论文的阅读与归纳能力，能熟练应用专业英语对实际电子信息技术问题进行阐述。	具有自主学习的能力，具有较好的英文科技论文的阅读与归纳能力，能用专业英语对实际电子信息技术问题进行阐述。	具有一定的自主学习的能力，具有英文科技论文的阅读与归纳能力，能用专业英语对实际电子信息技术问题进行阐述。	不具有一定的自主学习的能力，不具有英文科技论文的阅读与归纳能力，不能用专业英语对实际电子信息技术问题进行阐述。
--------	--	--	--	---

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，持续促进学生达成课程目标。

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目标达成情况评价机制和评价方法，对本课程的课程目标达成情况进行评价，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] 任治刚. 电子信息工程专业英语教程（第5版）. 北京:电子工业出版社, 2020.
- [2] 李白萍. 电子信息类专业英语（第三版）. 西安:西安电子科技大学出版社, 2018.
- [3] 吴雅婷, 王朔中, 黄素娟. 信息科学与电子工程专业英语（第2版）. 北京:清华大学出版社, 2018.

制订人: 徐军 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《专业认知实习》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	Major Cognitive Practice	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915008	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	电子信息工程专业导论		
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

专业认知实习是电子信息工程专业教学中一个重要的实践环节，主要起专业启蒙教育的作用。通过对实习基地进行有针对性的参观、学习以及校内安排的专业介绍、参观、讲座等活动，使得学生对所学专业具有一定认识与了解，引导学生主动接触社会、接触行业企业，认识理论与实践的结合点、培养基本职业意识，激发专业兴趣。

通过专业认知实习，学生了解社会、接触生产实际、初步建立理论与实践相结合的基本专业意识和素养，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，理解复杂电子信息产品设计、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，既激发专业荣誉感，又树立终身学习意识，使得认知实习成为学生继续奋勇前进的重要动力源泉。

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：能够理解专业内涵，了解专业培养目标、毕业要求，了解本专业课程体系结构及其内在联系，掌握本专业的主要学习内容，学习方法及未来的职业发展。了解本专业领域的重大技术突破及其社会影响，激发学生科技报国的使命感。

课程目标 2：了解电子信息类行业、企业生产制造或研发的实际情况，认识、了解本专业的各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益，理解工程实践对环境、社会可

持续发展的影响；

课程目标 3：能够通过走向企业和社会，通过参观、听取专家报告等活动，落实科学发展观，认知电子信息类行业及企业在国民经济中的作用及其对环境与可持续发展的影响，树立正确的工程伦理观。

（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 6. 工程与社会： 能够基于电子信息工程相关背景知识进行合理分析，结合工程伦理，评价电子信息工程专业实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任，具有科技报国的使命感。	6.1 了解电子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 7. 环境和可持续发展： 能够结合工程伦理，理解和评价针对电子信息工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义。
课程目标 3	毕业要求 7. 环境和可持续发展： 能够结合工程伦理，理解和评价针对电子信息工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.2 理解电子信息工程实践与环境保护的关系，能够合理评价电子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，具有正确的工程伦理观。

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	企业技术专家报告	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 熟悉专业内涵，了解专业培养目标、毕业要求，了解本专业课程体系结构及其内在联系，掌握本专业的主要学习内容，学习方法及未来的职业发展。 2. 了解本专业的重大技术突破及其社会影响。	2	综合	1	教学方法： 互动式教学、案例教学、讲授法。 学生任务： 参观、听取专家报告。

2	企业参观	支撑课程目标 3 基本要求： 1. 了解国家的可持续发展战略及相关的政策和法律、法规。 2. 了解电子信息类行业及企业的概况。	10	综合	1	教学方法：互动式教学、参观教学。 学生任务： 1. 参观企业。 2. 分析企业工程实践活动对环境与可持续发展的影响。
3	资料查阅	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 了解国内外电子信息工程领域及相关行业的发展状况。 2. 了解工程职业道德和行为规范，履行电子工程师的社会责任。	4	综合	1	教学方法：混合式教学、翻转课堂。 学生任务： 1. 查阅相关资料 2. 分析本专业工种师应具备的工种伦理。 3. 分析本专业工种实践与环保、可持续发展的关系。

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

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。课程成绩由三部分构成，实习单位评分占比 40%，实习日志和实习报告占比 60%。

本课程采用实习单位成绩评定和实习日志和实习报告相结合的方式组织考核。

总成绩分布	过程评价 40%	实习日志和实习报告评价 60%	
成绩来源/占比	实习单位评价 40%	实习日志 20%	实习报告 40%

（二）成绩评定

1. 总成绩评定

实习总成绩=实习单位成绩*40%+实习日志成绩*20%+实习报告成绩*40%

2. 平时成绩评定

认知实习平时成绩由实习单位根据学生表现综合评定（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，对电子信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系的理解，理解复杂电子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。

学生实习平时成绩按照以下标准考核评定：

标准 等级（分数）	实习平时成绩评分标准
优秀（90-100）	表现优异，对岗位认知深刻、全面，职业素养好，对电子信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系的理解，能理解复杂电子信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响。
良好（80-89）	表现良好，对岗位认知全面，职业素养较好，对电子信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系的理解，能理解复杂电子信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响。
中等（70-79）	表现一般，对岗位有一定认知，职业素养较好，对电子信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系和复杂电子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。
及格（60-69）	表现一般，对岗位认知不足，职业素养一般，对电子信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系和复杂电子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。
不及格（0-59）	缺勤严重，对岗位认知片面，职业素养差，对电子信息行业与经济、环境、法律、健康、安全关系和复杂电子信息工程实践对环境和社会可持续发展的影响理解片面。

3. 期末成绩评定

认知实习期末考核形式为：实习日志和实习报告（占总成绩的 60%）。

认知实习期末成绩（100%）=（实习日志*20%+实习报告*40%）/0.6

本课程把实习日志和实习报告纳入课程考核范围。在实习结束后，根据学生的实习日志和实习报告评价学生的成绩。学生实习日志和实习报告的成绩按照以下标准考核评定：

项目 等级（分数）	实习日志（20%）	实习报告（40%）
优秀（90-100）	按时完成，日志结构完整，内容详细，逻辑性强。	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）	按时完成，日志结构较完整，内容比较详细、逻辑性较强。	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）	按时完成，日志结构基本完整，内容比较详细，有逻辑性。	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）	按时完成，日志结构基本完整，有一定实习内容、有一定的逻辑性。	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）	不能按时完成，日志结构和内容均未达到要求。	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	
	实习单位评价	实习日志	实习报告
课程目标 1	40%	40%	30%
课程目标 2	40%	40%	30%
课程目标 3	20%	20%	40%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	充分理解专业内涵，了解专业培养目标、毕业要求和课程体系。充分了解本专业领域的重大技术突破及其社会影响，具有科技报国使命感。	较充分理解专业内涵，了解专业培养目标、毕业要求和课程体系。较充分了解本专业领域的重大技术突破及其社会影响，具有科技报国使命感。	基本理解专业内涵，了解专业培养目标、毕业要求和课程体系。基本了解本专业领域的重大技术突破及其社会影响，具有科技报国使命感。	不理解专业内涵，了解专业培养目标、毕业要求和课程体系。不了解本专业领域的重大技术突破及其社会影响。实习材料不能及时提交，内容过于简单。
课程目标 2	充分了解电子信息类行业、企业生产制造的实际情况，充分认知本专业的各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益，充分理解工程实践对环境、社会可持续发展的影响；	较充分地了解电子信息类行业、企业生产制造的实际情况，较充分地认知本专业的各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益，较充分地理解工程实践对环境、社会可持续发展的影响；	基本了解电子信息类行业、企业生产制造的实际情况，基本认知、了解本专业的各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益，基本理解工程实践对环境、社会可持续发展的影响；	对电子信息类行业、企业生产制造的实际情况缺乏了解，对本专业的各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益缺乏认知，不理解工程实践对环境、社会可持续发展的影响；实习材料不能及时提交，内容过于简单。

课程 目标 3	充分理解科学发展观,充分认知电子信息类行业及企业在国民经济中的作用及其对环境与可持续发展的影响,具有正确的工程伦理观。	较充分理解科学发展观,较充分认知电子信息类行业及企业在国民经济中的作用及其对环境与可持续发展的影响,具有正确的工程伦理观。	基本理解科学发展观,基本认知电子信息类行业及企业在国民经济中的作用及其对环境与可持续发展的影响,具有正确的工程伦理观。	对科学发展观缺乏理解,对电子信息类行业及企业在国民经济中的作用及其对环境与可持续发展的影响缺乏认知,实习材料不能及时提交,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,持续促进学生达成课程目标。

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度的分析材料进行审核。教师应根据达成情况分析、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]张有光.电子信息类专业导论.电子工业出版社,2018.

[2]吴显鼎、李海霞.电子信息工程导论.国防工业出版社,2013.

[3]电子信息产业网: <http://www.cena.com.cn/>

[4]中国电子信息产业发展研究院: <https://www.ccidgroup.com/>

[5]电子工程网: <http://www.eechina.com/>

制订人: 姜志鹏 (制订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2023 年 3 月)

《电工电子实习（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	Electrical and Electronics Practice(Labor)	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915099	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	电子信息工程专业导论		
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

“电工电子实习”是电工电子实践系列课程中的第一次实习，也是所有电类学生在学习电路分析、电子技术理论课程前的一门重要的认知实习。课程以培养学习者掌握开展电工电子实验所必须的基础知识、基本方法、基本技能为主要目的，让学习者掌握实验电路设计、实验过程设计、实验参数获取、实验结果分析的基本方法。初步掌握电路的安装及调试，为今后的学习打下良好的基础。树立学生“辛勤劳动、诚实劳动、创造性劳动”的良好劳动品德，培养实事求是、科学严谨的工作作风，树立良好的职业道德。

二、课程目标

（一）具体目标

通过学习本课程，使学生具备下列能力：

课程目标 1：通过常用电子元器件和万用表的使用、常用电子仪器的使用、电工电子实训等劳动实训环节的锻炼，掌握常用电子测量仪器的使用等基本劳动技能，掌握电子工艺的基本规范，具备分析简单直流电路和交流电路的能力，培养良好的安全用电及安全生产意识和质量意识。

课程目标 2：具有运用现代化测量技术对典型电路与系统进行测量、调试及故障排查的能力。初步具有工程实践能力和创新能力，具有正确识读和分析常用电工电子电路图，并完

成有关电路参数测量及计算的能力。

课程目标 3：在劳动实践的过程中具备精益求精的工匠精神、对材料节约利用的环境意识、安全用电意识及劳动纪律观念等良好的劳动与职业素养。具备实事求是、严肃认真的科学态度和工作作风，树立良好的职业道德。通过实验报告文档的撰写，能够对实习任务进行正确的文字总结。

（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电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究，包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释，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，设计典型电路与系统的实验方案，并进行系统调试、数据测量与分析；
课程目标 2	毕业要求 8. 职业规范： 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在针对电子信息工程领域的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 理解电子信息工程领域工程师的责任，能够在电子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。
课程目标 3	毕业要求 10. 沟通： 能够就电子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，能够在跨文化的背景下进行沟通和交流。	10-1 掌握电子信息工程相关专业技术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、课程教学内容对课程目标的支撑

（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	教学方法与学生任务
1	常用电子元器件和万用表的使用	支持课程目标 1、2： 基本要求： 1. 掌握简单三相交流电电路的分析及测量能力。 2. 培养安全生产意识和质量意识 3. 掌握常用元器件的伏安特性及使用条件。 4. 掌握万用表的使用方法并能正确测量简单电学量。	4	综合	2	教学方法：现场讲解，学生实践，实际操作结合视频操作指导。 学生任务：预习安全用电知识。利用万用表对简单电学量进行测量分析。完成劳动实训场所的卫

		5. 能够对完成的任务进行书面总结, 撰写合格规范的实验报告。				生清扫和工具整理等劳动。撰写实习报告。
2	常用电子仪器使用	支撑课程目标 2、3: 基本要求: 1. 能够设计典型简单测量电路。 2. 掌握常见电工电子仪器仪表的正确使用方法并能得到正确测量值。 3. 具有初步的电路检测、故障排查能力。 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。	6	综合	2	教学方法: 现场讲解, 学生实践, 网络课程操作视频指导。 学生任务: 使用常用电工电子仪器仪表完成较为复杂的电参数测量、分析数据结果。完成劳动实训场所的卫生清扫和工具整理等劳动。撰写实习报告。
3	电子电路实训	支撑课程目标 1、2、3: 基本要求: 1. 正确识读和分析常用电工电子电路图。 2. 掌握焊接操作技能和技巧。 3. 电子产品的调试方法、故障分析和排除方法等。 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。	10	综合	1	教学方法: 现场讲解, 学生实践, 网络课程操作视频指导。 学生任务: 正确识读电路图, 焊接完成电子产品, 并进行调试, 完成劳动实训场所的卫生清扫和工具整理等劳动撰写实习报告。

四、考核方式及成绩评定

(一) 考核方式

采用实习操作正确性、规范性及熟练程度、实习结果及实习报告评价综合评定方式。课程成绩由三部分构成, 实习过程操作正确性及熟练程度占比 40%, 实习结果占比 20%, 实习报告评价占比 40%。

成绩构成	实习过程			电路调试	实习报告
	平时表现	常用电子仪器使用	电子电路实训		
占比	10%	20%	10%	20%	40%

(二) 成绩评定

1. 总成绩评定

实习总成绩=实习过程成绩*40%+实习结果成绩*20%+实习报告成绩*40%

2. 实习过程成绩评定

“电工电子实习”实习过程成绩占总成绩的40%，由每个项目实施过程中，学生的对项目的完成情况、操作规范程度、操作熟练程度、得到实验结果的正确程度以及对结果的误差分析能力来进行综合评价。

成绩评定方式：

(1) 平时表现：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），及在电路调试运行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) 常用电子仪器使用劳动实践：主要考察学生使用电子测量仪器等使用的熟练程度，是否能够根据电路实际进行规范测量，对测量数据是否能够进行准确的分析处理从而得出结论，是否在测量完成后主动对测量线束、工具进行整理等劳动等方面进行综合评价。

(3) 电子电路实训劳动实践：主要考察学生使用电烙铁等工具进行电子电路实训劳动的熟练程度，电子焊接工艺的规范性和美观性，在实践劳动过程中是否具有精益求精的工匠精神，是否具备节约材料的环保意识，是否具备在实践劳动结束后对工具进行整理等劳动进行综合评价。

以上成绩由任课教师根据日常记录情况进行综合评定。

3. 实习结果成绩评定

“电工电子实习”实习结果成绩占总成绩20%，由在实习过程中学生独立完成的电子产品的性能情况、工艺情况、完成度等进行综合评价。

实习结果成绩按照以下标准考核评定：

标准 等级（分数）	实习结果成绩评分标准
优秀（90-100）	独立且按时完成电子产品的制作，按照设计要求达到全部功能且正确，焊接及装配工艺精良，电子产品质量好。
良好（80-89）	独立且按时完成电子产品的制作，基本按照设计要求达到全部功能且正确，焊接及装配工艺较为精良，电子产品质量较好。
中等（70-79）	独立且按时完成电子产品的制作，按照设计要求达到部分功能且正确，焊接及装配工艺一般，电子产品质量一般。
及格（60-69）	在指导教师指导下完成电子产品的制作，按照设计要求达到部分功能且正确，焊接及装配工艺尚可，电子产品质量尚可。
不及格（0-59）	未能完成电子产品的制作。

4. 实习报告成绩评定

“电工电子实习”实习报告成绩占总成绩 40%。在实习结束后，学生根据各个项目的实习情况上交一份实习报告，根据实习报告的内容、撰写规范、详实程度进行综合评价。

实习报告成绩按照以下标准考核评定：

标准 等级（分数）	实习报告成绩评分标准
优秀（90-100）	实习报告内容完整详实、条理清晰、电路图正确、测量结果正确、原始数据记录完整且正确、误差分析正确、书写规范认真，心得体会经过认真反思可以反映实习过程中的得失。
良好（80-89）	实习报告内容较完整详实、条理较清晰、电路图正确、测量结果正确、原始数据记录较完整且正确、误差分析较正确、书写规范较认真，心得体会经过认真反思基本可以反映实习过程中的得失。
中等（70-79）	实习报告内容完整、条理较为清晰、电路图正确、测量结果正确、原始数据记录较马虎但基本正确、误差分析一般、书写规范一般，心得体会大体可以反映实习过程中的得失。
及格（60-69）	实习报告内容基本完整、条理尚可、电路图基本正确、测量结果基本正确但完整性一般、原始数据记录马虎、误差分析尚可、书写规范尚可，心得体会较为简单。
不及格（0-59）	实习报告内容不完整或无报告、条理尚可、电路图基本正确、测量结果有多处错误且不完整、无原始数据记录、无误差分析、书写规范尚可，无心得体会。

（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	常用电子仪器使用	电子电路实训	电路调试	实习报告
课程目标 1	30%	20%	25%	30%	20%
课程目标 2	30%	60%	25%	30%	20%
课程目标 3	40%	20%	50%	40%	80%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	<p>熟练常用电子测量仪器的使用等基本劳动技能，电子工艺的规范，能够独立分析直流电路和交流电路，具有良好的安全用电及安全生产意识和质量意识。具备独立进行电路检测、调试及故障排查能力。</p>	<p>掌握常用电子测量仪器的使用等基本劳动技能，电子工艺的规范，具备分析简单直流电路和交流电路的能力，具有基本的安全用电及安全生产意识和质量意识。具备初步的电路检测、调试及故障排查能力。</p>	<p>具有常用电子测量仪器的使用等基本劳动技能，电子工艺的基本规范，能够在教师指导下分析简单直流电路和交流电路，具有基本的安全用电及安全生产意识和质量意识。可以在教师指导下进行简单电路检测、调试及故障排查能力。</p>	<p>不掌握常用电子测量仪器的使用等基本劳动技能，电子工艺不规范，无法分析简单直流电路和交流电路，安全用电及安全生产意识和质量意识薄弱。无法简单电路检测、调试及故障排查能力。</p>
课程目标 2	<p>熟练运用现代化测量技术对电路系统进行测量、调试及故障排查的能力。具有良好的工程实践能力和创新能力，具有正确识读和分析电路图及电路参数测量及计算的能力。</p>	<p>能够运用现代化测量技术对电路系统进行测量、调试及故障排查的能力。具有基本的工程实践能力和创新能力，能够正确识读和分析电路图及电路参数测量及计算的能力。</p>	<p>可以运用现代化测量技术对电路系统进行测量、调试及故障排查的能力。工程实践能力和创新能力一般，在教师指导下可以正确识读和分析电路图及电路参数测量及计算。</p>	<p>无法运用现代化测量技术对典型电路与系统进行测量及调试。无法识读和分析电路图及电路参数测量及计算。</p>
课程目标 3	<p>具备精益求精的工匠精神，有良好的材料节约及环保意识，具有良好的安全用电意识及劳动纪律观念。具备实事求是，严肃认真的科学态度和工作作风。</p> <p>能够主动独立完成实习报告，报告格式规范，内容详实完整，图文并茂。</p>	<p>具备精益求精的工匠精神，有基本的材料节约及环保意识，具有基本的安全用电意识及劳动纪律观念。具备实事求是，科学态度和工作作风良好。</p> <p>能够主动完成实习报告，报告格式规范，内容较为详实完整。</p>	<p>有基本的材料节约及环保意识，具有基本的安全用电意识及劳动纪律观念。能够按照指导教师要求完成实习内容。</p> <p>能够完成实习报告，报告格式基本符合规范，内容基本反映实习过程和结果。</p>	<p>材料节约及环保意识薄弱，安全用电意识及劳动纪律观念薄弱。无法按照指导教师要求完成实习内容。</p> <p>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。</p>

五、课程反馈

学生可在每个实习项目实施过程中及结束后，通过对指导教师布置任务的完成程度进行总结，并从任课教师处获得学习反馈，以便改进学习。

六、课程评价与改进

“电工电子实习”为实践类课程，实习指导教师根据学生的实习结果、实习报告、实习过程表现对本课程的课程达成度以及毕业要求达成情况进行自我评价。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度的分析材料进行审核。教师应根据达成情况分析、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]单峡.《电子技术基础实验教程》（第二版）.南京：南京大学出版社 2016.
- [2]贾贵玺.《电工电子技术基础与实践》（第2版）.北京：机械工业出版社，2016.
- [3]孙晖.《电工电子学实践教程》.北京：电子工业出版社，2018.
- [4] 中国慕课在线开放课程：电工电子实验基础
<https://www.icourse163.org/course/SEU-1001754355>
- [5] 爱课程网络课程：电工电子实验系列课程：
http://www.icourses.cn/sCourse/course_5977.html

制订人： 单峡 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 陈正宇 （审订日期： 2022 年 3 月）

《金工实习》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	Metal Processing Practice	学分	2	总学时	32
课程编码	0807915092	理论学时数	0	实践学时数	32
适用专业	电子信息工程	先修课程	无		
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

“金工实习”是工科类学生必修的一门实践性很强的技术基础课,也是认识加工生产过程、培养实践动手能力所不可缺少的一个实践性教学环节。通过金工实习,学生可以了解机械制造的一般过程、各种工具的使用方法、安全规范等重要的基础工程常识,从而加深对现代制造业的认识。更重要的是,“金工实习”通过工程实践与训练,帮助学生认识工程、了解工程、建立工程思维,有效地加速了从学生到工程师的身份转变。最后,“金工实习”有助于学生养成热爱劳动、遵守纪律的良好工作习惯,理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义,构建工程师的职业道德和社会责任感,为学生毕业后的工作打下坚实的素质基础。

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: 了解机械制造在现代工业体系中的地位和作用,熟悉机械制造的一般过程其各个主要环节的基本原理和技术特点,了解制造过程对环境保护和社会可持续发展的影响。

课程目标 2: 具有独立完成简单典型零件加工制造的实践能力,在实践过程中培养出吃苦耐劳的精神品质,践行工匠精神,具备良好的职业道德和工程质量意识、安全意识,增强科技报国的社会责任感。

（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 7. 环境和可持续发展： 能够结合工程伦理，理解和评价针对电子信息工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；	7.1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义；
课程目标 2	毕业要求 8. 职业规范： 具有人文社会科学素养、社会责任感，践行工匠精神，能够在针对电子信息工程领域的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 理解电子信息工程领域工程师的责任，能够践行工匠精神，在电子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

（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	安全文明生产和职业规范实践	支持课程目标 2 基本要求： 1. 理解并实践安全文明生产的重要意义和基本规范。 2. 理解精益求精的工匠精神。 3. 理解并实践职业道德和行为规范教育。 4. 理解工程师的社会责任。	2	操作	1	教学方法：案例教学、现场演示 学生任务： 听取安全教育、规范教育和社会责任教育，并体现在实习报告中。
2	各类工种加工基础	支持课程目标 1 基本要求： 1. 了解参加工种的工艺特点、加工范围以及主要的工艺过程。 2. 通过了解所参加工种的基础知识来加深理解环保和可持续发展的内涵与意义。	6	操作	1	教学方法：案例教学、现场演示 学生任务： 听取所参加工种的主题讲座，所学内容体现在实习报告中。
3	各类工种实践	支持课程目标 2 基本要求： 1. 独立完成简单典型零件加工制造。 2. 践行工匠精神，增强科技报国的社会责任感。	24	操作	1	教学方法：案例教学、现场演示 学生任务： 1. 独立按规定加工零件。 2. 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

课程不采用试卷考核方式，重点考核学生实践操作能力，考核主要包括：实习表现、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	实习表现 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=平时成绩*60%+实验报告成绩*40%

2. 平时成绩评定

平时成绩（100%）=（实习表现*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表现、实践操作情况及加工对象验收情况来进行综合评价。

（1）实习表现考核如下（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加工的效果进行检查，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%）

要求学生完成指定的工种的规定操作，加工出预期成品，解决加工过程中发现的问题，教师对学生加工过程和结果进行检查，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）	操作规范，加工质量好，车床编程与调试能力强。
良好（80-89）	操作规范，加工质量好，车床编程与调试能力较强。
中等（70-79）	操作较规范，加工质量较好，车床编程与调试能力一般。

及格（60-69）	操作基本规范，加工质量一般，车床编程与调试能力一般。
不及格（0-59）	不能按操作规范要求完成，加工质量差，不能编程控制车床。

（3）功能验收考核如下（占总成绩的 20%）

学生展示所加工的零件，并能够回答教师所提出问题，教师根据学生加工零件的质量情况和回答问题表现作为考核成绩依据。

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. 期末成绩评定

期末考核形式为：实习报告（占总成绩的 40%）。

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（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

	实习表现	实践操作	功能验收	考核
课程目标 1	50%	30%	50%	50%
课程目标 2	50%	70%	50%	50%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	深入理解机械制造在现代工业体系中的地位和作用，熟悉机械制造的一般过程其各个主要环节的基本原理和技术特点，深入理解制造过程对环境保护和社会可持续发展的影响。实习报告详细，报告规范。	较深入地理解机械制造在现代工业体系中的地位和作用，较熟悉机械制造的一般过程其各个主要环节的基本原理和技术特点，较深入理解制造过程对环境保护和社会可持续发展的影响。实习报告较详细，报告规范。	能够理解机械制造在现代工业体系中的地位和作用，能够理解机械制造的一般过程其各个主要环节的基本原理和技术特点，能够理解制造过程对环境保护和社会可持续发展的影响。实习报告符合规范。	不能理解机械制造在现代工业体系中的地位和作用，不能理解机械制造的一般过程其各个主要环节的基本原理和技术特点，缺少对制造过程对环境保护和社会可持续发展意识。实习报告提交不及时，报告不规范。
课程目标 2	高质量独立完成简单典型零件加工制造的实践能力，在实践过程中有充分的工程质量意识、安全意识。	较高质量地独立完成简单典型零件加工制造的实践能力，在实践过程中有充分的工程质量意识、安全意识。	能够独立完成简单典型零件加工制造的实践能力，在实践过程中有充分的工程质量意识、安全意识。	不能独立完成简单典型零件加工制造的实践能力，在实践过程中缺乏必要的工程质量意识、安全意识。

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，持续促进学生达成课程目标。

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度的分析材料进行审核。教师应根据达成情况分析、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] 陈志鹏. 金工实习. 北京: 机械工业出版社, 2015.

[2] 郭术义. 金工实习. 北京: 清华大学出版社, 2011.

制订人: 姜志鹏 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (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	1	总学时	16
课程编码	0807915100	理论学分数	0	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	电工电子实习		
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

电子工艺实习是一门重要的基础实践课程，通过学生自己动手劳动制作一款电子产品，使得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并能够用万用表检测、判别其好坏。掌握手工焊接步骤与焊接技术要领，掌握小型电子产品的装配工艺流程与调试方法。

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，分析其局限性和可扩展性，并理解小型电子产品的焊接实践和环境保护之间的关系。

课程目标 3：以电子电路原理、电子线路 CAD、单片机原理、信号处理等多学科为背景，掌握小型电子产品的焊接与调试方法，树立踏实严谨的工作作风和精益求精的工匠精神。具备材料节约利用的工程意识，安全用电意识以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： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等，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 7. 环境和可持续发展： 能够理解和评价针对电子信息工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.2 理解电子信息工程实践与环境保护的关系，能够合理评价电子信息领域复杂工程问题解决方案对环境和社会可持续发展的影响。
课程目标 3	毕业要求 11. 项目管理： 理解并掌握电子信息工程领域的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。能对所承担项目的进展和成效精益求精，且能够结合工程伦理正确决策，规避风险；	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电子信息系统分析、设计与应用开发、系统集成等方面的工程实践中，并具有精益求精的意识。

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“单片机开发板”	支撑课程目标 1 能力要求： 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。	10	综合	1	教学方法： 现场讲解与演示，学生实践，课程操作视频指导。 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。

2	调试、性能测试	支撑课程目标 2 能力要求： 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。	4	综合	1	教学方法： 现场讲解与演示，学生实践，课程操作视频指导。 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。
3	资料查阅、总结、撰写报告	支撑课程目标 3 能力要求： 1. 通过实习锻炼，了解电子信息工程领域工程实践的发展状况。 2. 以多学科为背景，总结小型电子产品的焊接与调试方法。 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。	2	综合	1	教学方法： 现场讲解与演示，学生实践，课程操作视频指导。 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。

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

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			终期考核
	平时表现	实践操作	功能验收	实习报告
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%
--------	-----	-----	-----	-----

(具体比例分配可以按实际情况调整)

(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, 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, 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软硬件开发平台对焊接电子电路进行分析和验证功能, 并能分析其局限性和可扩展性。	能够较掌握电路原理图识别的方法, 能够较熟练使用测试工具或软硬件开发平台对焊接电子电路进行分析和功能验证。	能够在教师的指导下掌握电路原理图识别的方法, 能使用测试工具或软硬件开发平台对焊接电子电路进行分析和功能验证。	能简单掌握电路原理图识别的方法, 简单使用测试工具或软硬件开发平台对焊接电子电路进行分析和功能验证。但是未能按时完成各项劳动实践任务。
课程目标 3	以多学科为背景, 熟练掌握小型电子产品的焊接与调试方法, 具备团结互助精神, 能够树立踏实严谨的工作作风和精益求精的工匠精神, 以及材料节约利用的工程意识, 安全用电意识以及劳动纪律观念。	以多学科为背景, 较好地掌握小型电子产品的焊接与调试方法, 具备一定的团结互助精神, 较踏实严谨的工作作风和精益求精的工匠精神, 以及材料节约利用的工程意识, 安全用电意识以及劳动纪律观念。	以多学科为背景, 基本掌握小型电子产品的焊接与调试方法, 基本具备团结互助精神、踏实严谨的工作作风和精益求精的工匠精神, 以及材料节约利用的工程意识, 安全用电意识以及劳动纪律观念。	未能掌握小型电子产品的焊接与调试方法, 不具备的团结互助精神, 没有树立踏实严谨的工作作风和精益求精的工匠精神, 以及材料节约利用的工程意识, 安全用电意识以及劳动纪律观念。

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,持续促进学生达成课程目标。

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度的分析材料进行审核。教师应根据达成情况分析、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.
- [3] 王天曦, 王豫明, 杨兴华. 电子工艺实习. 电子工业出版社, 2013.
- [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: 陈正宇 (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	Major 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	电子信息工程	先修课程	电子信息工程专业导论		
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、掌握电子信息工程专业的的基本理论和基本技能,熟悉电子信息类企业单位现状,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,学生了解电子设备、电子产品的开发过程、生产过程和生产工艺流程,认识、了解和初步使用企业新设备、新技术和新工艺,进而全面理解、熟悉电子信息行业企业情况、行业相关技术标准、产业政策和和法律法规,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

通过学习本课程,学习者应:

课程目标 1: 了解电子信息相关行业和技术的发展方向与趋势、理解企业新技术、新产品的技术特征,认识、理解并遵守工作规程、职业道德,了解电子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: 了解本专业的各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益以及其在环境保护中的作用。

课程目标 3: 学习电子信息产品设计及研发过程中的管理模式和管理方法。通过参与企业实际项目运作、企业实践过程中的体会和访谈,使得学生进一步理解工程项目实施过程中涉及的经济与管理因素。

课程目标 4: 树立自主和终身学习的意识,正确认识到自我探索和终身学习的必要性。

(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 6. 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价电子信息工程专业实践和复杂工程问题的解决方案对社会、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,熟悉电子信息领域的相关技术标准、产业政策和和法律法规。
课程目标 2	毕业要求 7. 环境和可持续发展: 能够结合工程伦理,理解和评价针对电子信息工程领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义。
课程目标 3	毕业要求 11. 项目管理: 理解并掌握电子信息工程领域涉及的工程管理 原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。	11.1 掌握电子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。
课程目标 4	毕业要求 12. 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识,能够追踪电子信息工程相关领域的发展动态,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。

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	教学方式	每组人数	教学方法与学生任务
----	------	-------------	------	------	------	-----------

1	电子信息 产业行业 分析、相关 产业介绍	支撑课程目标 1, 2 基本要求: 1.了解电子信息技术的发展历史, 技术突破的背景及社会影响。	4	综合	1	教学方法: 讲授法 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 1 基本要求: 1.了解企业工作内容和流程, 熟悉电子信息领域的相关技术 标准、产业政策和法律法规。	8	综合	1	教学方法: 讲授法 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 基本要求: 1, 3 1.学习电子信息系统和产品软 硬件设计方法。 2.合理分析和评价企业的工程 实践社会、健康、安全、法律 以及文化等方面的潜在影响。	16	综合	1	教学方法: 讲授法, 任 务驱动法 学生任务: 岗位实习, 按照要求完 成实习单位分配的任 务, 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 3, 4 基本要求: 1.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。 2.正确认识自我探索与终身学 习的必要性。	32	综合	1	教学方法: 讲授法, 项 目式教学法 学生任务: 岗位实习, 按照要求完 成实习单位分配的任 务, 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 1, 2, 3, 4 基本要求: 1.熟悉电子信息领域的相关技 术标准、产业政策和法律法规。 2.了解电子信息技术在环境保 护中的应用。 3.掌握电子信息工程项目管理 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。 4. 树立自主学习、终身学习的 意识。	4	综合	1	教学方法: 讲授法 学生任务: 撰写实习报告。

四、考核方式及成绩评定

(一) 课程考核

采用授课教师成绩评定、实习日记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%。

本课程采用实习过程评价和实习报告相结合的方式组织考核。

总成绩分布	过程评价 40%	实习日志和实习报告评价 60%	
成绩来源/占比	实习单位评价 40%	实习日志 20%	实习报告 40%

（二）成绩评定

1. 总成绩评定

实习总成绩=实习过程成绩*40%+实习日志成绩 20%+实习报告成绩*40%

2. 实习过程成绩评定

平时成绩由实习单位根据学生表现综合评定（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，对职业道德的认同和行为规范遵守，对企业工程实践活动的理解深度等方面来进行综合评价。

实习单位评价按照以下标准考核评定：

等级	标准	实习单位评价评分标准
优秀		表现优异，完全掌握从事专业领域工作的基本技能，职业素养好，熟悉电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规，能合理分析和评价电子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影响，自我探索与终身学习的意识强。
良好		表现良好，基本掌握从事专业领域工作的基本技能，职业素养较好，了解电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规，能合理分析和评价电子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影响，自我探索与终身学习的意识较强。
中等		表现一般，基本掌握从事专业领域工作的基本技能，职业素养一般，了解电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规，基本能合理分析和评价电子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影响，自我探索与终身学习的意识一般。
及格		表现一般，没有完全掌握从事专业领域工作的基本技能，职业素养一般，片面了解电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规，不能合理分析和评价电子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影响，自我探索与终身学习的意识一般。
不及格		缺勤严重，没有掌握从事专业领域工作的基本技能，职业素养差，不了解电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规，不能合理分析和评价电子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影响，没有自我探索与终身学习的意识。

3. 期末成绩评定

专业实习期末考核形式为：实习日志和实习报告（占总成绩的 60%）。

专业实习期末成绩（100%）=（实习日志*20%+实习报告*40%）/0.6 本课程把实习日志和实习报告纳入课程考核范围。在实习结束后，根据学生的实习日志和实习报告评价学生的成绩。学生实习日志和实习报告的成绩按照以下标准考核评定：

项目 等级（分数）	实习日志（20%）	实习报告（40%）
优秀（90-100）	按时完成，日志结构完整，内容详细，逻辑性强。	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）	按时完成，日志结构较完整，内容比较详细、逻辑性较强。	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）	按时完成，日志结构基本完整，内容比较详细，有逻辑性。	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）	按时完成，日志结构基本完整，有一定实习内容、有一定的逻辑性。	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）	不能按时完成，日志结构和内容均未达到要求。	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		
	实习单位评价	期末考核	
		实习日志	实习报告
课程目标 1	30%	30%	20%
课程目标 2	20%	30%	20%
课程目标 3	30%	20%	30%
课程目标 4	20%	20%	30%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	深入了解电子信息相关行业和技术的发展方向与趋势、理解企业新技术、新产品的技术特征，深刻认识、理解并遵守工作规程、职业道德，很好地掌握电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规。	了解电子信息相关行业和技术的发展方向与趋势、理解企业新技术、新产品的技术特征，较深刻地认识、理解并遵守工作规程、职业道德，较好地掌握电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规。	了解电子信息相关行业和技术的发展方向与趋势、理解企业新技术、新产品的技术特征，基本认识、理解并遵守工作规程、职业道德，基本掌握电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规。	不了解电子信息相关行业和技术的发展方向与趋势、理解企业新技术、新产品的技术特征，无法认识、理解并遵守工作规程、职业道德，未能掌握电子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	深入了解本专业的各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益以及其在环境保护中的作用。	比较了解本专业的各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益以及其在环境保护中的作用。	基本了解本专业的各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益以及其在环境保护中的作用。	未能了解本专业的各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益以及其在环境保护中的作用。
课程目标 3	很好地掌握了电子信息产品设计及研发过程中的管理模式和管理方法。深刻理解工程项目实施过程中涉及的经济与管理因素。	较好地掌握了电子信息产品设计及研发过程中的管理模式和管理方法。比较深刻地理解工程项目实施过程中涉及的经济与管理因素。	基本掌握电子信息产品设计及研发过程中的管理模式和管理方法。基本理解工程项目实施过程中涉及的经济与管理因素。	未掌握电子信息产品设计及研发过程中的管理模式和管理方法。无法理解工程项目实施过程中涉及的经济与管理因素。
课程目标 4	树立自主和终身学习的意识，深刻认识到自我探索 and 终身学习的必要性。	树立自主和终身学习的意识，比较深刻地认识到自我探索 and 终身学习的必要性。	树立自主和终身学习的意识，基本认识到自我探索 and 终身学习的必要性。	没有树立自主和终身学习的意识，未能认识到自我探索 and 终身学习的必要性。

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，持续促进学生达成课程目标。

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度的分析材料进行审核。教师应根据达成情况分析、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、教材及参考书目选用教材：

- [1] 各实习单位提供指导书.
- [2] 自选实习单位相关技术领域的参考书.
- [3] 电子信息产业网： <http://www.cena.com.cn/>.
- [4] 中国电子信息产业发展研究院： <https://www.ccidgroup.com/> .
- [5] 中华人民共和国工业和信息化部： <http://www.miit.gov.cn/>.

制订人： 陶永会 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 陈正宇 （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	0807915008	理论学时数	0	实践学时数	64
适用专业	电子信息工程	先修课程	无		
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

毕业实习是电子信息工程专业教学中一个重要的实践环节，通过毕业实习，能使学生对所学专业在国民经济建设中的地位、作用和发展趋势，具有系统的工程实践学习经历，接触电子信息领域的相关技术标准、产业政策和和法律法规，帮助理解电子信息工程领域工程师的责任，能够在电子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。毕业实习能够训练学生从事专业技术工作及管理工作所必须的基本技能和实践动手能力，培养学生理论联系实际、从实际出发分析问题、研究问题和解决问题的能力，将学生所学知识系统化，为学生毕业后走上工作岗位打下一定的基础。

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：通过本次毕业实习，丰富工程实践经历，了解电子信息领域的相关技术标准、产业政策和和法律法规，提高法治思维能力，增强自身的规则与法治意识。

课程目标 2：了解企业工程实践方案对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响，强化社会责任认知，并理解本专业工程师应承担的责任，具有科技报国的使命感。

课程目标 3：增强自主学习的能力，对实际工程技术问题进行分析、理解和归纳总结，具备爱岗敬业的职业精神和吃苦耐劳的道德品格。

（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： 能够基于电子信息工程相关背景知识进行合理分析，结合工程伦理，评价电子信息工程专业实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任，具有科技报国的使命感；	6.2 具有系统的工程实践学习经历，熟悉电子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： 能够基于电子信息工程相关背景知识进行合理分析，结合工程伦理，评价电子信息工程专业实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任，具有科技报国的使命感；	6.3 能够合理分析和评价电子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，具有科技报国的使命感。
课程目标 3	毕业要求 12. 终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪电子信息工程相关领域的发展动态，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

（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	企业基本情况认知	支撑课程目标 1 基本要求： 1. 了解实习单位的基本情况。 2. 了解所在行业和有关技术的发展方向、趋势。 3. 了解与企业相关的法律法规。	2	综合	1	教学方法：企业安排安全教育、规范和标准等岗前教育活动。 学生任务： 及时记录企业情况，认真分析相关技术、法规等信息。
2	企业工程实践的认知	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 了解企业相关的电子信息系统和产品 2. 合理分析和评价企业的工程实践社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响。	4	综合	1	教学方法：企业安排认知活动，介绍企业的工程实践情况。 学生任务： 及时记录企业情况，分析相关方面的影响。

3	岗位实习	支撑课程目标 3 基本要求： 1、积极参加企业安排的实习岗位，并争取更多实际操作机会 2、在岗位实习期间，遵守工程职业道德和行为规范，理解工程师应履行电子工程师的社会责任。	56	综合	1	教学方法：任务驱动法。 学生任务： 学生在和企业安排的岗位上，积极执行岗位任务。
4	实习总结	支撑课程目标 3 基本要求： 1.详细记录实习过程中的工程实践经历及其收获。 2.正确认识于自我探索和终身学习的必要性。	2	综合	1	教学方法：讨论法。 学生任务： 总结实习过程，思考行业、社会对自主、终身学习的要求，正确认识于自我探索和终身学习的必要性并撰写报告。

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）课程考核

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。课程成绩由三部分构成，实习单位评分占比 40%，实习日志占比 20%，实习报告占比 40%。

本课程采用实习单位成绩评定和实习日志和实习报告相结合的方式组织考核。

总成绩分布	实习单位评价	实习日志	实习报告评价
成绩来源/占比	40%	20%	40%

（二）成绩评定

1.总成绩评定

实习总成绩=实习单位成绩*40%+实习日志成绩*20%+实习报告成绩*40%

2.平时成绩评定

平时成绩由实习单位根据学生表现综合评定（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，对职业道德的认同和行為规范的遵守，对企业工程实践活动的理解深度等方面来进行综合评价。

学生实习平时成绩按照以下标准考核评定：

标准 等级（分数）	实习平时成绩评分标准
--------------	------------

优秀（90-100）	表现优异，能全面掌握实习单位的基本情况、对有关技术的发展方向、趋势有清晰的认识，对与企业相关的法律法规有全面的理解，熟悉企业相关的电子信息系统和产品，在岗位实习期间，遵守工程职业道德和行为规范优秀，深刻理解应履行电子工程师的社会责任。
良好（80-89）	表现良好，能全面掌握实习单位的基本情况、对有关技术的发展方向、趋势和较清晰的认识，能理解企业相关的法律法规，掌握企业相关的电子信息系统和产品情况，在岗位实习期间，遵守工程职业道德和行为规范良好，能理解应履行电子工程师的社会责任。
中等（70-79）	表现一般，能掌握实习单位的基本情况、对有关技术的发展方向、趋势有一定的认识，能理解企业相关的法律法规，对企业相关的电子信息系统和产品情况有一定的掌握，在岗位实习期间，能遵守工程职业道德和行为规范，能理解应履行电子工程师的社会责任。
及格（60-69）	表现一般，能了解实习单位的基本情况、对有关技术的发展方向、趋势有基本的认识，初步理解企业相关的法律法规，了解企业相关的电子信息系统和产品情况，在岗位实习期间，遵守工程职业道德和行为规范一般，了解应履行电子工程师的社会责任。
不及格（0-59）	缺勤严重，不能了解实习单位的基本情况、对有关技术的发展方向、趋势认识不清，对企业相关的法律法规了解片面，对企业相关的电子信息系统和产品情况不了解，在岗位实习期间，遵守工程职业道德和行为规范较差，对应履行电子工程师的社会责任理解不足。

3. 期末成绩评定

期末考核形式为：实习日志和实习报告（占总成绩的 60%）。

期末成绩（100%）=（实习日志*20%+实习报告*40%）/0.6

本课程把实习日志和实习报告纳入课程考核范围。在实习结束后，根据学生的实习日志和实习报告评价学生的成绩。学生实习日志和实习报告的成绩按照以下标准考核评定：

项目 等级（分数）	实习日志（20%）	实习报告（40%）
优秀（90-100）	按时完成，日志结构完整，内容详细，逻辑性强。	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）	按时完成，日志结构较完整，内容比较详细、逻辑性较强。	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）	按时完成，日志结构基本完整，内容比较详细，有逻辑性。	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）	按时完成，日志结构基本完整，有一定实习内容、有一定的逻辑性。	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）	不能按时完成，日志结构和内容均未达到要求。	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	
	实习单位评价	实习日志	实习报告
课程目标 1	40%	40%	30%
课程目标 2	40%	40%	30%
课程目标 3	20%	20%	40%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	充分了解所在实习企业相关的技术标准、产业政策和法律法规，具有充分的规则与法治意识。实习报告详细，报告规范。	了解所在实习企业相关的技术标准、产业政策和法律法规，具有较充分的规则与法治意识。实习报告较详细，报告规范。	初步了解所在实习企业相关的技术标准、产业政策和法律法规，初步具有的规则与法治意识。实习报告符合规范。	不了解所在实习企业相关的技术标准、产业政策和法律法规，规则与法治意识不足。实习日志、实习报告提交不及时，内容过于简单。
课程目标 2	充分了解所在企业的工程实践方案对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响，充分理解本专业工程师应承担的责任。实习报告详细，报告规范。	了解所在企业的工程实践方案对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响，较充分地理解本专业工程师应承担的责任。实习报告较详细，报告规范。	初步了解所在企业的工程实践方案对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响，基本理解本专业工程师应承担的责任。实习报告符合规范。	不了解所在企业的工程实践方案对社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响，对本专业工程师应承担的责任理解不足。实习日志、实习报告提交不及时，内容过于简单。
课程目标 3	具有充分的自主学习的能力，对实际工程技术问题进行较	具有自主学习的能力，对实际工程技术问题进行较	基本具备自主学习的能力，对实际工程技术问题进行	自主学习的能力不足，对实际工程技术问题缺乏分析、理解

	深入分析、理解和归纳总结，爱岗敬业、吃苦耐劳。实习报告详细，报告规范。	深入分析、理解和归纳总结，爱岗敬业、吃苦耐劳。实习报告较详细，报告规范。	行初步分析、理解和归纳总结，爱岗敬业、吃苦耐劳。实习报告符合基本规范。	和归纳总结，实习日志、实习报告提交不及时，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，持续促进学生达成课程目标。

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、实习单位评价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度的分析材料进行审核。教师应根据达成情况分析、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] 各实习单位相关规章制度和企业内部资料.
- [2] 自选实习单位相关技术领域的参考书.
- [3] 电子信息产业网: <http://www.cena.com.cn/>.
- [4] 中国电子信息产业发展研究院: <https://www.ccidgroup.com/>.
- [5] 电子工程网: <http://www.eechina.com/>.
- [6] 中华人民共和国工业和信息化部: <http://www.miit.gov.cn/>.

制订人: 姜志鹏 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《模拟电子技术课程设计》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	Course Design of Analog Electronic Technology	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915011	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	电路分析、模拟电子技术、模拟电子技术实验		
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

模拟电子技术课程设计是电子信息工程专业重要的专业基础课，是在模拟电子技术课程基础上培养实践能力的综合训练性质的课程。通过对模拟电路的分析，掌握模拟电路基本理论、基本工作原理、锻炼逻辑思维能力。通过焊接训练，具备识别元器件和常用电路图的能力，熟练使用常见的测试仪器仪表和焊接工具，能够对常规模拟电子技术电路进行电路设计和实物焊接。通过模拟电子技术课程设计的电路性能测试和调试，能够对模拟电子技术电路性能指标进行改进的能力，培养实践动手能力和分析解决实际问题的能力。通过模拟电子技术课程设计的课程设计报告撰写，树立严谨求实、严肃认真的科学态度，树立创新意识，具备对测试测量数据进行分析和研究的能力，团队协作和科学归纳的能力，科学撰写文档的能力。在为后续专业课程提供必要准备知识的同时，也能够为从事有关专业岗位工作奠定扎实基础。

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：能综合运用所学模拟电子技术知识分析与研究电路的工作原理。理解常见电子元器件的技术参数，掌握常见元器件的使用方法。掌握电路板的使用，能够对电路板上的元器件进行充分布局。

课程目标 2：能综合运用所学模拟电子技术知识完成模拟电子技术电路的设计与制作，

能使用相关工具进行实物焊接，能使用常见仪器进行指标测试。能够对整体电路进行性能指标优化和调试，并对其测试功能进行说明。

课程目标 3：能够具备较好的电路识图和读图能力，培养学生实事求是、严肃认真的工作作风。能够具有良好的电路焊接能力，具备独立的电路性能指标分析能力，能够具有优秀的文档撰写能力，提高学习能力和客观评价能力，具备勤于观察、善于思考的能力，锻炼勇于创新科学能力。

课程目标 4：培养团结协作、分析问题和解决问题的能力。培养优秀的文档撰写能力，具备学习能力和客观评价能力，具备勤于观察、善于思考的能力，锻炼用于创新的科学能力。

课程目标 5：能够在完成课题设计过程中，对课题内容、要求、设计思路、设计过程、调试过程、验收结果等进行描述、讨论、提问、答辩。具有较强的社会责任感和使命感、良好的工程职业道德，拥有爱岗敬业、服务社会、报效国家的志向。

（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： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等，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；
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电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究，包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释，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，设计典型电路与系统的实验方案，并进行系统调试、数据测量与分析；
课程目标 3	毕业要求 5. 使用现代工具： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对电子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，针对电子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 4	毕业要求 10. 沟通： 能够就电子信息工程领域的复杂工程问题与同行及社会公众进行有效地沟通和交流；能够撰写报告和设计文稿，进行陈述发言、清晰表达和答辩；掌握一门外语，能够阅读电子信息领域相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。	10.1 掌握电子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 10. 沟通： 能够就电子科学与技术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，能够在跨文化的背景下进行沟通和交流。	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电子信息领域的复杂工程问题进行描述、表达与答辩；

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	分析电路，选择元器件，电路板布局，确定方案，焊接练习。	支撑课程目标 1， 2： 基本要求： 1.针对给定设计，结合模拟电子技术基础知识，分析电路原理。 2.掌握电子元器件基础知识，熟悉各类元件实物。 3.掌握元器件焊接技能，元器件布局技能，熟知焊接的评价标准。	2	综合	2	教学方法： 讲授法 学生任务： 1.分析电路原理图各模块功能，确定具有较强创新性能的设计方案。 2.利用备用器件练习焊接，能判别焊接好坏。 3.熟悉电子元器件及其特性，能够用万用表、示波器进行测量。
2	元器件装配，电路板焊接，性能分指标测试和调试，总体测试。	支撑课程目标 3： 基本要求： 1.在能力 1 基础上具备良好的电路识图和读图能力。 2.具有良好的电路焊接能力，具备独立的电路性能分析能力。 3.能够分模块焊接，具备单步硬件电路测试能力、模块联调能力。能够正确使用现代测量工具分析过程中的问题并及时解决。	10	综合	2	教学方法： 演示法、实习法 学生任务： 1.分模块布局和焊接，分析各模块输出波形。 2.针对模块错误输出查找问题，并及时解决。 3.结合多模块实现完整模块，输出有效结果。

3	实物展示，应用场景分析，结果优劣分析，考核答辩。	支持课程目标 4， 5： 能力要求： 1.团结协作、分析问题和解决问题的能力，能够对性能指标进行优化。 2.具备学习能力和客观评价能力，具备勤于观察、善于思考的能力，锻炼用于创新的科学能力。 3.能够具有优秀的文档撰写能力，具有较强的社会责任感和使命感、良好的工程职业道德。拥有爱岗敬业、服务社会、报效国家的志向。	4	综合	2	教学方法： 课堂讨论法、启发法 学生任务： 1.展示电路实，演示效果。 2.描述过程中遇到的问题，以及自己的解决方案。
---	--------------------------	---	---	----	---	---

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

课程考核方式分为过程考核和课程设计报告考核。过程考核方式包括课堂表现、焊接操作、课堂讨论、课程设计答辩等；课程设计报告考核采用课程设计报告批阅方式。

（二）成绩评定

1.总成绩评定

总成绩=过程考核成绩*60%+课程设计报告考核成绩*40%

2.过程考核成绩评定

过程考核成绩(60%)=课堂表现(10%)+焊接操作(40%)+课程设计答辩(10%)

成绩评定方式:

(1)课堂表现：通过学生在课堂上的表现情况，来评价学生相关的能力。

标准 等级	课堂表现评分标准
优秀	熟练运用所学知识、态度积极、设计合理。
良好	较熟练运用所学知识、态度积极、设计合理。
中等	较熟练运用所学知识、态度较积极、设计合理。
及格	课堂表现一般，设计符合要求。
不及格	不按时出勤，不能按要求完成任务。

(2)焊接操作：围绕模拟电子技术课程设计的学习目标、基本任务要求进行操作，让学生熟练使用课程设计过程中所需要的仪器，能够对电路板性能指标进行测试、测量，考核学生对于课程设计所需仪器的使用熟练情况，考核学生对电路板性能指标的理解情况。

标准 等级	实践操作评分标准
优秀	非常熟悉设计要求，电路设计合理正确、排除故障能力、测试联调操作、焊接能力强。
良好	熟悉设计要求，电路设计合理正确、排除故障能力、测试联调操作、焊接能力较强。
中等	能够实现电路设计、排除故障能力、测试联调操作、焊接能力一般。
及格	基本能够实现电路设计、排除故障能力、测试联调操作、焊接能力一般。
不及格	不能按要求完成，不熟悉内容，不能独立完成设计。

(3)课堂讨论：通过老师提出问题、学生在模拟电子技术课程设计过程中进行小规模讨论或辩论,让学生加深对知识的理解,考核学生的小规模讨论情况、积极主动性与辩论情况,来评价学生相关的能力。

标准 等级	课堂表现评分标准
优秀	团队成员间互动好。
良好	团队成员间互动较好。
中等	有互动交流。
及格	互动交流情况一般。
不及格	课堂表现不积极。

(4)课程设计答辩：学生完成设定的课程设计题目，根据学生焊接完成的课程设计电路板测试性能指标进行模拟电子技术课程设计答辩，来评价学生相关的能力。

标准 等级	课堂表现评分标准
优秀	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	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	回答问题较正确，完成任务书所规定的各项任务。
及格	回答问题基本正确。
不及格	不回答问题或无法回答问题。

3.期末考核成绩评定

课程设计报告考核主要考察学生对课程设计内容的文字描述、放大电路的基本工作原理、放大电路性能指标测试的结果记录、放大电路性能指标的测量结果分析、课程设计焊接和操作相关问题的回答与理解等方面；方式为：学生上交课程设计报告，任课教师对课程设计报告进行批阅并给出相应成绩。

（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	焊接操作	课堂讨论	课程设计答辩	
课程目标 1	20%	20%	20%	30%	40%
课程目标 2	30%	40%	30%	30%	30%
课程目标 3	30%	20%	30%	20%	30%
课程目标 4	10%	10%	10%	10%	10%
课程目标 5	10%	10%	10%	10%	10%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	快速分析电路，给出详细的原理分析，并给出正确的结果。掌握电子元器件及其焊接知识。	能够分析电路，有原理分析及正确的结果。熟悉电子元器件及其焊接知识。	有一定的电路分析能力，能在教师启发下正确运算，得到结果。能在教师指导下熟悉电子元件及焊接知识	不具备地电路分析能力，无运算结果。教师精细指导下仍不熟悉电子元器件，无法进行有效的焊接。
课程目标 2	能够分析电路的信号处理流程，进行系统调试、数据测量和分析，并具备分析、查找和排除电路中常见故障的能力。	能够较好的分析电路的信号处理流程，进行系统调试、数据测量和分析，具备一定的分析、查找和排除电路中常见故障的能力。	基本能够分析电路的信号处理流程，进行系统调试、数据测量和分析，基本具备分析、查找和排除电路中常见故障的能力。	不能够分析电路的信号处理流程，进行系统调试、数据测量和分析，不具备分析、查找和排除电路中常见故障的能力。
课程目标 3	快速有效布局，能够选择合适的元器件，能够及时发现问题并解决问题，快速高效演示电路效果。焊接能力强。	布局合理，能够较好选择元器件，了解问题存在的可能性，自行完成电路焊接与调试。焊接能力良好。	布局合理，基本能够选择合适的元器件能够发现问题，在教师指导下能解决问题，并展示最终效果。焊接能力一般。	布局能力有限，不能够选择合适的元器件，不能够发现具体问题且在教师指导下仍不愿解决。焊接能力差。
课程目标 4	能够在完成功能课题设计基础上	能够较好的完成课题设计基础上	基本能够在完成课题设计基础上	无法在课题设计基础上独立写出

	独立写出严谨、规范的课程设计报告,具备科技文档撰写能力。	独立写出严谨、规范的课程设计报告,具备一定的科技文档撰写能力。	独立写出严谨、规范的课程设计报告,基本具备科技文档撰写能力。	严谨、规范的课程设计报告,不具备科技文档撰写能力。
课程目标 5	能够在课题设计过程中,对课题内容、要求、设计思路、设计过程、调试过程、验收结果等进行描述、讨论、提问、答辩。	能够较好的在课题设计过程中,对课题内容、要求、设计思路、设计过程、调试过程、验收结果等进行描述、讨论、提问、答辩。	基本能够在课题设计过程中,对课题内容、要求、设计思路、设计过程、调试过程、验收结果等进行描述、讨论、提问、答辩。	不能够在课题设计过程中,对课题内容、要求、设计思路、设计过程、调试过程、验收结果等进行描述、讨论、提问、答辩。

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,持续促进学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

模拟电子技术课程设计课程考核结束后,任课教师应遵循学院教学工作委员会通过的课程目标达成情况评价机制和评价方法,对本课程的课程目标达成情况进行评价,出具课程达成评价报告,并报学院教学督导委员会审核。教师根据达成度计算、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。教师根据学院督导的检查情况,对于课程设计实施过程中发现的问题,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] 单峡,邓全道.电子技术基础实验教程(第二版).南京:南京大学出版社,2016.
- [2] 倪元兵.电子元器件识别与检测.重庆:重庆大学出版社,2014.
- [3] 韩国明.现代高效焊接技术.北京:机械工业出版社,2018
- [4] 何召兰,张凯利.电子技术基础实验与课程设计.北京:高等教育出版社,2012.

制订人: 王文秀 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《数字电路与逻辑设计课程设计》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	Course Design of Digital Electronics And Logic Deisign	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915066	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	电路分析、数字电路与逻辑设计		
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

数字电路与逻辑设计课程设计是结合数字电路与逻辑设计课程,对学生综合能力进行培养和训练的一门实践课程,通过数字电路与逻辑设计课程设计的训练,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、测试及分析讨论等工作,完成设计任务。通过这种综合训练,可以全面调动学生的主观能动性,融会贯通电子电路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 and 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。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

通过学习本课程使学生具备下列能力:

课程目标 1: 能够根据设计任务及技术指标的要求,通过查阅资料、理论分析,提出设计方案,能够正确选择元器件,学会识别、检验元器件;培养学生分析问题、解决问题的能力。

课程目标 2: 能够学会分析数字电路的信号处理流程,进行系统调试、数据测量和分析,培养学生分析、查找和排除电路中常见故障的能力。

课程目标 3: 能够选择合适的元器件,针对设计课题进行设计、模拟、分析和验证,完

成一定功能的课题设计，使学生具备基本的实验素养和良好的开发习惯。

课程目标 4：能够在完成一定功能的课题设计基础上独立写出严谨、规范的课程设计报告，培养学生科技文档撰写能力。

课程目标 5：能够在完成课题设计过程中，对课题内容、要求、设计思路、设计过程、调试过程、验收结果等进行描述、讨论、提问、答辩；让学生了解系统设计的可参与性，以及与相关专业的联系与区别，拓展学生就业思路，提高学生的独立思考能力和管理意识。

（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： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等，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。
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电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究，包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释，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，设计典型电路与系统的实验方案，并进行系统调试、数据测量与分析。
课程目标 3	毕业要求 5. 使用现代工具： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对电子信息工程领域复杂工程问题的预测与模拟，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，针对电子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 4	毕业要求 10. 沟通： 能够就电子信息工程领域的复杂工程问题与同行及社会公众进行有效地沟通和交流；能够理解和撰写报告和设计文稿，进行陈述发言、清晰表达和答辩；掌握一门外语，能够阅读电子信息领域相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通	10.1 掌握电子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。

	和交流。	
课程目标 5	毕业要求 10. 沟通： 能够就电子信息工程领域的复杂工程问题与同行及社会公众进行有效地沟通和交流；能够理解和撰写报告和设计文稿，进行陈述发言、清晰表达和答辩；掌握一门外语，能够阅读电子信息领域相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。	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电子信息领域的复杂工程问题进行描述、表达与答辩。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

（一）实践教学安排

数字电路与逻辑设计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。题目拟定之后，专业负责审核课程设计题目质量。数字电路与逻辑设计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综合训练的指导工作。数字电路与逻辑设计课程设计要求如下表所示：

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	确定课题、分组，文献查阅，确定方案	支撑课程目标 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，进行课程设计方案充分论证。	4	综合型	2	教学方法： 教师讲授、讨论；学生自主实践。 学生任务： 查阅文献，分析任务要求的技术现状，比较分析技术方案的优势和不足。

2	方案详细设计，硬件模块设计	支撑课程目标 2 基本要求： 1. 方案设计合理，工作量饱满。 2. 能够进行数字电路的分析与设计，掌握常用芯片，熟悉电路设计调试方法。	4	综合型	2	教学方法：教师讲授、讨论；学生自主实践。 学生任务： 制定设计任务的实现方案，给出明确的硬件组成与模块划分。
3	联合测试、调试，演示成果	支撑课程目标 3 基本要求： 1. 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。	6	综合型	2	教学方法：教师讲授、讨论；学生自主实践。 学生任务： 详细设计，包括硬件电路设计、搭建、调试测试、故障排除。
4	验收答辩、撰写课程设计报告	支撑课程目标 4, 5 基本要求： 1. 对课题整体设计进行描述并回答教师提问。 2. 撰写完整的课程设计报告。	2	综合型	2	教学方法：教师讲授、讨论；学生自主实践。 学生任务： 演示成果、课题答辩、撰写报告。

注：1、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

本课程按照支持毕业要求达成的需要，考核主要包括：课堂表现、实践操作、课程设计报告等 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%		课程设计报告 40%
成绩来源/占比	课堂表现 20%	实践操作 40%	课程设计报告 40%

（二）成绩评定

1. 总成绩评定

总成绩=过程评价*60%+课程设计报告*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%）

要求学生根据分组及选择的课题，对课题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数字电路与逻辑设计课程设计。教师在监督分组课程设计的实验进行情况，同学之间进行必要的讨论，老师要对课程设计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。

标准 等级	课堂表现评分标准
优秀	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	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	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	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	不按时出勤，课堂表现不积极，不能按要求完成任务。

(2) 实践操作考核如下（占总成绩的 40%）

要求学生制定根据课程设计内容，给出明确的硬件组成、模块划分，对设计课题任务进行详细设计，包括硬件电路设计、搭建、调试测试等，教师对学生设计能力、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。

标准 等级	实践操作评分标准
优秀	非常熟悉设计要求，电路设计合理正确、排除故障能力、测试联调操作能力强。
良好	熟悉设计要求，电路设计合理正确、排除故障能力、测试联调操作能力较强
中等	能够实现电路设计、排除故障能力、测试联调操作能力一般
及格	基本能够实现电路设计、排除故障能力、测试联调操作能力一般
不及格	不能按要求完成，不熟悉内容，不能独立完成设计

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：系统总体设计、系统硬件设计、测试、总结、心得与收获等部分组成。

课程报告评分标准如下：

标准 等级	课程报告评分标准
----------	----------

优秀	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。
良好	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。
中等	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。
及格	基本能够完成课程报告要求，总结与心得不详细。
不及格	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		课程设计报告
	课堂表现	实践操作	
课程目标 1	30%	40%	25%
课程目标 2	40%	30%	20%
课程目标 3	10%	10%	10%
课程目标 4	5%	5%	40%
课程目标 5	15%	15%	5%

注：具体分配比例情况可根据实际情况做调整。

（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	能够根据设计任务及技术指标的要求，通过查阅资料、理论分析，提出设计方案，能够正确选择元器件，学会识别、检验元器件。	能够较好的根据设计任务及技术指标的要求，通过查阅资料、理论分析，提出设计方案，能够正确选择元器件，学会识别、检验元器件。	基本能够根据设计任务及技术指标的要求，通过查阅资料、理论分析，提出设计方案，能够正确选择元器件，学会识别、检验元器件。	不能够根据设计任务及技术指标的要求，通过查阅资料、理论分析，提出设计方案，不能够正确选择元器件，学会识别、检验元器件。
课程目标 2	能够分析数字电路的信号处理流程，进行系统调试、数据测量和分析，并具备分析、查找和排除电路	能够较好的分析数字电路的信号处理流程，进行系统调试、数据测量和分析，具备一定的分析、查找和排	基本能够分析数字电路的信号处理流程，进行系统调试、数据测量和分析，基本具备分析、查找和排除电	不能够分析数字电路的信号处理流程，进行系统调试、数据测量和分析，不具备分析、查找和排除电路

	中常见故障的能力。	除电路中常见故障的能力。	路中常见故障的能力。	中常见故障的能力。
课程目标 3	能够选择合适的元器件, 针对设计课题进行设计、模拟、分析和验证, 完成一定功能的课题设计, 具备一定的实验素养和良好的开发习惯。	能够较好的选择合适的元器件, 针对设计课题进行设计、模拟、分析和验证, 较好完成一定功能的课题设计, 具备一定的实验素养和较好的开发习惯。	基本能够选择合适的元器件, 针对设计课题进行设计、模拟、分析和验证, 基本完成一定功能的课题设计, 具备基本的实验素养和一定的开发习惯。	不能够选择合适的元器件, 针对设计课题进行设计、模拟、分析和验证, 不能够完成一定功能的课题设计, 不具备基本的实验素养和开发习惯。
课程目标 4	能够在完成课题设计基础上独立写出严谨、规范的课程设计报告, 具备科技文档撰写能力。	能够较好的完成课题设计基础上独立写出严谨、规范的课程设计报告, 具备一定的科技文档撰写能力。	基本能够在完成课题设计基础上独立写出严谨、规范的课程设计报告, 基本具备科技文档撰写能力。	不能够在课题设计基础上独立写出严谨、规范的课程设计报告, 不具备科技文档撰写能力。
课程目标 5	能够在课题设计过程中, 对课题内容、要求、设计思路、设计过程、调试过程、验收结果等进行描述、讨论、提问、答辩, 能够了解相关专业的联系与区别, 拓展就业思路, 具有独立思考能力。	能够较好的在课题设计过程中, 对课题内容、要求、设计思路、设计过程、调试过程、验收结果等进行描述、讨论、提问、答辩, 能够较好的了解相关专业的联系与区别, 拓展就业思路, 具有较好的独立思考能力。	基本能够在课题设计过程中, 对课题内容、要求、设计思路、设计过程、调试过程、验收结果等进行描述、讨论、提问、答辩, 基本了解相关专业的联系与区别, 拓展就业思路, 具有一定的独立思考能力。	不能够在课题设计过程中, 对课题内容、要求、设计思路、设计过程、调试过程、验收结果等进行描述、讨论、提问、答辩, 不了解相关专业的联系与区别, 不能拓展就业思路, 不具备独立思考能力。

五、课程反馈

学生可在学习过程以及学习结束后, 及时从任课教师处获得学习反馈, 以便改进学习。

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设计报告、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度的分析材料进行审核。教师应根据达成情况分析、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,

对于课程设计实施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不断发展进行必要调整。

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. 数字电子技术基础 (第六版). 北京: 高等教育出版社, 2016.

[3]康华光. 《电子技术基础数字部分 (第六版)》. 北京: 高等教育出版社, 2014.

[4]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>

[5]张莹. 电工电子技术实验 (数字电子部分). 东北大学

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/NEU-1206689824>

[6]陈瑜. 电子技术应用实验 2 (数字电路综合实验). 电子科技大学

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/UESTC-1205788811>

制订人: 黄寒华 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《EDA 技术及应用课程设计》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	The course design of EDA Technique and Its Application	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915044	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	EDA 技术及应用（双语）		
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

随着集成技术的飞速发展，基于 EDA 技术的电子系统设计方法已成为现代系统设计和电子产品研发的有效工具，成为电子信息类工程师应具备的主要能力之一。

本课程要求在理论学习的基础上，基于 FPGA 在 Vivado 开发环境中设计一个具有较复杂功能的数字系统。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、答辩等环节完成设计任务。通过这门课程设计的训练，能提高学生的团队合作意识，提高对电子信息领域复杂工程问题进行表达的能力。

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：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：能够根据课程设计题目需要，针对相关技术问题提出设计开发的具体方案，选择合适的开发工具，对设计进行分析、验证。

课程目标 3：能够熟练运用工程技术语言针对电子信息领域的复杂工程问题进行描述、表达与答辩，能够认识 EDA 技术在国家重要领域的应用，具有国家忧患和国家安全意识。

（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 4. 研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究，完成实验方案设计、实验数据分析与解释，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 2	毕业要求 5. 使用现代工具： 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对电子信息工程领域复杂工程问题的预测与模拟，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，针对电子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 3	毕业要求 10. 沟通： 能够就电子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，能够在跨文化的背景下进行沟通和交流。	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电子信息领域的复杂工程问题进行描述、表达与答辩；

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	确定课题、分组，文献查阅，确定顶层设计方案	支撑课程目标 2 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。	1	综合型	3	教学方法： 讲授法，任务驱动法。 学生任务： 查阅文献，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、比较分析技术方案的优势和不足。
2	按照设计方案，组内开展分工，明确组员角色与任务	支撑课程目标 3 基本要求： 1. 能与团队成员有效沟通，合作共事。 2. 能够在团队中独立或合作开展工作。	1	综合型	3	教学方法： 讲授法，任务驱动法。 学生任务： 将顶层设计方案分解，明确组内分工和角色，制定设计进度。

3	方案详细设计, 软硬件模块设计	支撑课程目标 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. 方案实施具有一定的创新性。	6	综合型	3	教学方法: 项目式教学法。 学生任务: 制定设计任务的实现方案, 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。
4	联合测试、调试, 解决问题	支撑课程目标 1 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、测试中出现的问題。	6	综合型	3	教学方法: 项目式教学法。 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。
5	演示成果、考核答辩	支撑课程目标 3 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设计提出的问题。	2	综合型	3	教学方法: 讲授法, 项目式教学法。 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

考核主要包括: 课堂表现、实践操作、答辩考核、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)等 4 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%			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=平时成绩*60%+实验报告成绩*40%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩（100%）=（课堂表现*20%+实践操作*20%+答辩考核*20%）/0.6

成绩评定方式：

（1）课堂表现考核如下（占总成绩的 20%）

要求学生根据分组及选择的课题，对课题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电子系统设计综合训练。教师在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。

标准 等级（分数）	综合训练过程评价（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）实践操作考核如下（占总成绩的 20%）

要求学生制定设计任务的实现方案，给出明确的硬件组成、软件功能结构与模块划分，对设计课题任务进行详细设计，包括硬件电路设计、搭建、模拟仿真、软件设计、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。

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
-----------	------------------------

（3）答辩考核如下（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。

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）	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、系统硬件设计、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。
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。
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。
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			课程报告
	课堂表现	实践操作	答辩考核	
课程目标 1	20%	20%	20%	20%
课程目标 2	40%	60%	60%	60%
课程目标 3	40%	20%	20%	20%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	能够根据课题需要选学参考书籍，查阅手册、图表和文献资料的自学能力。完全通过独立思考，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方法。	可以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。可以通过独立思考，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。	基本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，可以钻研有关问题，形成专业课程知识的体系化运用分析并解决问题的方法。	不能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。不能通过独立思考，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。
课程目标 2	能够根据课程设计题目需要，针对相关技术问题提出设计开发的具体方案，选择合适的开发工具，对设计进行分析、验证。	可以根据课程设计题目需要，针对相关技术问题提出设计开发的具体方案，选择较合适的开发工具，对设计进行分析、验证。	基本能够根据课程设计题目需要，针对相关技术问题提出设计开发的具体方案，选择较合适的开发工具，对设计进行分析、验证。	不能根据课程设计题目需要，针对相关技术问题提出设计开发的具体方案，不能选择合适的开发工具，对设计进行分析、验证。
课程目标 3	能够熟练运用工程技术语言针对电子信息领域的复杂工程问题进行描述、表达与答辩，能够深刻认识 EDA 技术在国家重要领域的应用，具有国家忧患和国家安全意识。	能够较熟练运用工程技术语言针对电子信息领域的复杂工程问题进行描述、表达与答辩，能够认识 EDA 技术在国家重要领域的应用，具有国家忧患和国家安全意识。	基本能运用工程技术语言针对电子信息领域的复杂工程问题进行描述、表达与答辩，基本能认识 EDA 技术在国家重要领域的应用，具有国家忧患和国家安全意识。	不能运用工程技术语言针对电子信息领域的复杂工程问题进行描述、表达与答辩，不能认识 EDA 技术在国家重要领域的应用，无国家忧患和国家安全意识。

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,持续促进学生达成课程目标。

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]姜志鹏. EDA 技术及应用课程设计指导书 (自编)。

[2]黄继业. EDA 技术与 Verilog HDL (英文版). 北京: 清华大学出版社, 2019.

[3] 汤勇明, 张圣清. 搭建你的数字积木—数字电路与逻辑设计. 北京: 清华大学出版社, 2017.

[4] 何宾. EDA 原理及 Verilog HDL 实现. 北京: 清华大学出版社, 2017.

[5]姜志鹏. EDA 技术及应用. 金陵科技学院

金陵科技学院网络教学平台: <http://mooc1.chaoxing.com/course/202119184.html>

[6]朱敏. EDA 技术与实验. 哈尔滨工业大学

中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/HIT-1003359013>

制订人: 张金 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《单片机原理及应用综合训练》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	Comprehensive Training of MCU Principle and Application	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915095	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	C 语言程序设计，模拟电路，数字电路，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 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

单片机原理及应用综合训练的目的是让学生们根据选题的要求能够完成单片机与外设之间通信电路的硬件设计并完成具有指定功能的程序设计，培养学生具备硬件电路搭建及软件编程测试调试的能力，学会相关设备的使用，同时具备撰写和总结设计报告的能力

该课程培养学生运用多学科的理论知识解决实际问题，具备工程思维能力，提高学生独立分析和解决工程实际问题的能力；增强学生的团队协作精神、创新意识、严肃认真的治学态度和严谨求实的工作作风。

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：具备系统硬件、软件方案设计的能力。

课程目标 2：具备绘制电路原理图并进行程序设计的能力。

课程目标 3：具备调试、测试系统的能力，能够对出现的问题进行分析，并具备与其他学员团结合作、沟通交流的能力。

课程目标 4：具备归纳总结并撰写设计报告的能力。具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力，具备精益求精的大国工匠精神。

（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 3. 设计 / 开发解决方案: 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等,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嵌入式系统应用程序,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: 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等,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 能够针对电子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 9. 个人和团队: 具备良好的团队合作能力,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,并承担其责任与义务。	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 4	毕业要求 10. 沟通: 能够就电子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,能够在跨文化的背景下进行沟通和交流。	10.1 掌握电子信息工程相关专业技术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、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

(二) 课内实践教学安排

单片机原理及应用综合训练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。题目范围涉及前修电子技术类课程(模拟电子技术基础、数字电路)、计算机类(C 语言程序设、单片机原理及应用)的相关课程知识。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。单片机原理及应用综合训练题目审核完毕之后,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综合训练的指导工作。综合训练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	确定选题， 分组，查阅 资料，确定 设计方案	支撑课程目标 1 基本要求： 1.能够独立查阅资料和文献。 2.能够进行单片机应用系统方案的设计。	2	综合	2	教学方法： 1.基于首要教学原理的讲授法。 2.任务驱动法。 3.讨论法。 学生任务： 1.查阅资料。 2.确定设计方案。
2	硬件电路和 程序设计	支撑课程目标 2 基本要求： 1.掌握软件编写平台的使用方法。 2.掌握电路原理图的绘制方法。 3.掌握单片机程序的编写方法。	6	综合	2	教学方法： 1.基于首要教学原理的讲授法。 2.演示法。 3.讨论法。 学生任务： 1.绘制硬件电路原理图。 2.编写程序。
3	仿真调试， 开发板调试	支撑课程目标 3 基本要求： 1.进行软硬件联合调试。 2.能够解决调试中出现的问题。 3.具备沟通和交流能力。	4	综合	2	教学方法： 1.基于首要教学原理的讲授法。 2.演示法。 3.讨论法。 学生任务： 1.对单片机系统进行调试和测试。 2.和指导老师、同学开展技术交流。
4	撰写报告	支撑课程目标 4 基本要求： 1.具备撰写报告和文档的能力。 2.具备总结和分析实践成果的能力。	2	综合	2	教学方法： 1.基于首要教学原理的讲授法。 2.任务驱动法。 3.讨论法。 学生任务： 1.根据设计思路、过程和结果撰写报告。
5	演示成果， 并接受教师 考核	支撑课程目标 3 基本要求： 1.具备综合实践能力。 2.具备沟通和交流能力。 3.具备理论联系实际能力及精益求精的大国工匠精神。	2	综合	2	教学方法： 1.翻转课堂。 2.讨论法。 学生任务： 1.课设答辩； 2.和指导教师、同学技术交流。

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

本课程按照毕业要求达成的需要，考核主要包括：课堂表现、实践操作、答辩考核、课程设计报告（学生撰写设计方案、完成电路图、设计程序等）等 4 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%		课程报告 40%
成绩来源/占比	课堂表现 20%	实践操作 40%	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*40%

成绩评定方式：

（1）课堂表现考核如下（占总成绩的 20%）

要求学生根据分组及选择的课题，对课题设计任务进行分析和设计。教师监督分组的实验完成情况，老师要对实验的中间过程进行检查，并与学生互动，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。

标准 等级（分数）	综合训练过程评价（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。
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。
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。
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。

（2）实践操作考核如下（占总成绩的 40%）

课程结束前要求学生对于设计内容进行阐述、演示，能够准确、完整、流利的回答教师所提出问题。教师将检查结果作为实践操作考核成绩的依据。

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。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）	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。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）	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。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）	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。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）	不能按要求完成，不熟悉内容，不能独立完成设计。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

综合训练期末考核形式为：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、系统硬件设计、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。
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。
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。
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	考核
课程目标 1	25%	25%	20%
课程目标 2	25%	25%	15%
课程目标 3	30%	35%	15%
课程目标 4	20%	15%	50%

(具体比例分配可以按实际情况调整)

(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	完全具备系统硬件、软件方案设计的能力。	较好具备系统硬件、软件方案设计的能力；	基本具备系统硬件、软件方案设计的能力；	不具备系统硬件、软件方案设计的能力；
课程目标 2	完全具备绘制电路原理图并进行程序设计的能力	较好具备绘制电路原理图并进行程序设计的能力	基本具备绘制电路原理图并进行程序设计的能力	不具备绘制电路原理图并进行程序设计的能力
课程目标 3	完全具备调试、测试系统的能力，能够对出现的问题进行分析，并具备与其他学员团结合作、沟通交流的能力；	较好具备调试、测试系统的能力，能够对出现的问题进行分析，并具备与其他学员团结合作、沟通交流的能力；	基本具备调试、测试系统的能力，基本能够对出现的问题进行分析，并基本具备与其他学员团结合作、沟通交流的能力；	不具备调试、测试系统的能力，不能够对出现的问题进行分析，不具备与其他学员团结合作、沟通交流的能力；
课程目标 4	完全具备归纳总结并撰写设计报告的能力。完全具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力，完全具备精益求精的大国工匠精神。	较好具备归纳总结并撰写设计报告的能力。较好具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力，较好具备精益求精的大国工匠精神。	基本具备归纳总结并撰写设计报告的能力。基本具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力，基本具备精益求精的大国工匠精神。	不具备归纳总结并撰写设计报告的能力。不具备理论联系实际、分析和解决问题的实践能力，不具备精益求精的大国工匠精神。

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，持续促进学生达成课程目标。

六、课程评价与改进

所有工科专业，课程考核结束后，任课教师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，学院的教学督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和进行必要调整。

七、教材及主要参考书目

[1]《单片机原理及应用综合训练》指导书（自编）。

[2]宋雪松，李冬明，崔长胜. 手把手教你学 51 单片机（C 语言版）. 北京：清华大学出版社，2014.

[3]蔡杏山. 零基础学 51 单片机. 北京：人民邮电出版社，2018.

[4]郭天祥. 51 单片机 C 语言教程-入门、提高、开发、拓展全攻略. 北京：电子工业出版社，2009.

[5]林立，张俊亮. 单片机原理及应用——基于 Proteus 和 Keil C（第 4 版）. 北京：电子工业出版社，2018.

制订人： 杨莉 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 陈正宇 （审订日期： 2022 年 3 月）

《嵌入式系统开发综合设计》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 Design	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915096	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	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

嵌入式系统开发综合设计是电子信息工程专业教学中一个重要的实践环节,在电子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,并在此基础上形成新的设计方案。

课程目标 2: 能根据设计需求,查阅相关资料,对硬件电路进行合理的设计,对软件程序进行合理的规划、编写、调试和进一步改进。

课程目标 3: 能够理解设计方案,正确连接电路,实现电路的安装、调试与故障排查,并能进行数据测量、分析,得出相应结论。

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,能正确、规范的使用仪器进行测试完成调试与故障排查,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 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等, 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 能够针对电子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电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究, 包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.3 能够针对电子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电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究, 包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释, 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 4	毕业要求 5: 使用现代工具 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题, 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 对电子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, 针对电子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 具备良好的团队合作能力, 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, 并承担其责任与义务。	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。

三、课程教学内容对课程目标的支撑

(一) 理论教学安排

(二) 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。	3	综合	2	教学方法：教师进行讲解，学生分组讨论 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。	3	综合	2	教学方法：采用任务驱动地形式，学生分工完成，教师单独指导 学生任务：制定设计任务的实现方案，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。	6	综合	2	教学方法：采用任务驱动地形式，学生分工完成，教师单独指导 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。	4	综合	2	教学方法：学生分组汇报 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：

（4）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。

（5）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。

（6）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%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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,形成创新的、合理的设计方案,能完成器件的选型。	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,形成具有一定创新性的设计方案,能完成器件的选型。	能够理解题目要求,能通过查找资料形成合理的设计方案,能完成器件的选型。	不能够理解题目要求,不能通过查找资料形成合理的设计方案,不完成器件的选型或选型不合理。
课程目标 2	能根据已有元器件合理设计电路,能合理规划程序架构、编写程序并运行,能对程序和硬件进行联合调试,能根据实际需求对程序做进一步改进。	能根据已有元器件设计电路,能合理规划程序架构、编写程序并运行,能对程序和硬件进行调试,能根据需求对程序做进一步改进。	能根据已有元器件设计电路,能编写程序并运行,能对程序和硬件进行调试,能对程序做进一步改进。	不能根据已有元器件设计电路或电路设计明显不合理,不能编写程序或程序存在较大错误,不能对程序和硬件进行调试或未能解决问题。
课程目标 3	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 4	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 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,持续促进学生达成课程目标。

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] 刘遒. Linux 就该这么学. 北京: 人民邮电出版社, 2017.
- [4] 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] 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: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)

《电子系统创新设计》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	Innovative design of electronic system	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915101	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	单片机原理及应用课程设计、嵌入式系统开发综合设计、EDA 技术及应用课程设计		
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

电子系统创新设计是电子信息工程专业一个综合性的实践类课程，考察学生对电子信息工程专业前修课程与课程设计内容的综合掌握情况和创新设计能力。本课程设计在传感与检测技术、单片机课程设计、虚拟仪器技术、通信原理等专业核心课程内容的基础上，通过理论与实践相结合，进一步提高实践环节的复杂度和综合性，并在设计和实现过程中体现一定的创新性。课题设计一般结合实际工程应用背景或典型的工程技术问题。

本课程设计将进一步培养学生程序设计、文献查阅、实验研究、报告撰写等基本技能；提高学生独立分析和解决工程实际问题的能力；增强学生的团队协作精神、创新意识、严肃认真的治学态度和严谨求实的工作作风。

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：能够根据课题内容需要，通过图书馆和网络查找相关的教材、书籍、论文和手册等参考文献，对课题进行全面分析，提出完整的解决方案和技术路线。

课程目标 2：能够根据课程设计题目需要，针对相关技术问题提出设计开发的具体方案以及实现方法，能够分析、处理获取信息，设计单元电路，完成元器件型号和参数的选择。开展技术研究，并在此基础上得出有效结论。

课程目标 3：能够并根据理论和实践相结合拟定多条技术路线，并能从成本、效率和性

能指标等因素综合分析，选定最佳方案。

课程目标 4：能够理解设计方案，正确连接电路，实现电路的安装、调试与故障排查，并能进行数据测量、分析，能根据数据绘制相关曲线，得出相应结论。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。

课程目标 5：能够有效的检索和调研电子信息工程领域的标准和专利，追踪相关领域的发展和动态，能够不断地学习。

（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电子信息工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	2-4 能够借助文献研究分析电子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 4. 研究： 能够基于科学原理并采用科学方法对电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究，包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-3 能够针对电子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电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究，包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释，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实验问题，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 6. 工程与社会： 能够基于电子信息工程相关背景知识进行合理分析，结合工程伦理，评价电子信息工程专业实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任，具有科技报国的使命感。	6-2 具有系统的工程实践学习经历，熟悉电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规。
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，能够追踪电子信息工程相关领域的发展动态，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

(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	确定课题、分组，文献调研，确定方案	支撑课程目标 1, 2 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。	1	综合	2	教学方法： 带领学生了解选题。 学生任务： 查阅文献，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、比较分析技术方案的优势和不足。
2	总体方案详细设计	支撑课程目标 2, 3 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。	2	综合	2	教学方法： 学生任务： 制定设计任务的实现方案，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，描述方案的创新性。
3	硬件模块实现	支撑课程目标 4, 1 基本要求： 1. 合理分工，协作完成软硬件设计和实现； 2. 解决软硬件实现中出现的问题。	4	综合	2	教学方法： 学生任务： 详细设计，包括硬件电路设计、搭建、模拟仿真软件设计之各个子程序编码实现。
4	软件模块实现	支撑课程目标 4, 5 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。	4	综合	2	教学方法： 学生任务： 对软件功能进行分开调试和联合调试。
5	联合测试、调试，解决问题	支撑课程目标 5, 1 基本要求： 1. 利用现代电子测量设备提供所需信号源和测试测量功能，对系统进行验证； 2. 对系统的功能进行完善和扩展。	4	综合	2	教学方法： 学生任务： 组装系统，利用设备进行验证，并根据验证结果调整和扩展系统功能。
6	演示成果、考核答辩	支撑课程目标 2 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；	1	综合	2	教学方法： 学生任务： 能够和指导教师、同学

		2.能够准确回答老师对设计提出的问题。				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

本课程采用过程考核的方式组织考核，考核主要包括：课堂表现、实践操作、答辩考核、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）等4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%			课程报告 40%
成绩来源/占比	课堂表现 10%	实践操作 25%	答辩考核 25%	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%+课程报告*40%

2. 过程考核成绩评定

过程考核成绩（100%）=课堂表现（16.6%）+实践操作（41.7%）+答辩考核（41.7%）

成绩评定方式：

（1）课堂表现考核如下（占平时总成绩的 16.6%）

要求学生根据分组及选择的课题，对课题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电子系统创新设计。教师在监督分组课程设计的实验进行情况，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。

标准 等级（分数）	课程设计过程评价（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）实践操作考核如下（占平时总成绩的 41.7%）

要求学生制定设计任务的实现方案，给出明确的硬件组成、软件功能结构与模块划分，对设计课题任务进行详细设计，包括硬件电路设计、搭建、模拟仿真、软件设计、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。

标准 等级（分数）	课程设计过程评价（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

（3）答辩考核如下（占平时总成绩的 41.7%）

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。

标准 等级（分数）	课程设计过程评价（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。

（4）课程报告考核如下（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、系统硬件设计、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。
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。
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。
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			课程报告
	课堂表现	实践操作	答辩考核	
课程目标 1	20%	30%	30%	10%
课程目标 2	30%	30%	10%	10%
课程目标 3	30%	10%	10%	20%
课程目标 4	10%	10%	20%	30%
课程目标 5	10%	20%	30%	30%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	能够熟练借助文献研究分析电子信息工程复杂工	能够较好借助文献研究分析电子信息工程复杂工	能够借助文献研究分析电子信息工程复杂工程问	不能够借助文献研究分析电子信息工程复杂工程

	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。	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。	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。	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	能够熟练针对电子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。	能够较好针对电子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。	能够针对电子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。	不能够针对电子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	能够熟练实施复杂工程问题的实验方案并解决实验中出现的实验数据和分析解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。	能够较好实施复杂工程问题的实验方案并解决实验中出现的实验数据和分析解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。	能够实施复杂工程问题的实验方案并解决实验中出现的实验数据和分析解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。	不能够实施复杂工程问题的实验方案并解决实验中出现的实验数据和分析解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。
课程目标 4	具有良好的系统工程实践学习经历,熟悉电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规。	具有较好的系统工程实践学习经历,熟悉电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规。	具有系统的工程实践学习经历,熟悉电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规。	不具有系统的工程实践学习经历,熟悉电子信息领域的相关技术标准、产业政策和法律法规。
课程目标 5	具有良好的自主学习能力,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	具有较好的自主学习能力,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	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	不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

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,持续促进学生达成课程目标。

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目标达成情况评价机

制和评价方法，对本课程的课程目标达成情况进行评价，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] 《电子系统创新设计》指导书（自编）.
- [2] 庾先国，余小平，奚大顺 著. 电子系统设计——基础篇. 北京：北京航空航天大学出版社，2014.
- [3] 武林，陈希 编. 综合电子系统设计与实践. 北京：北京大学出版社，2015.
- [4] 张璞，刘宁艳. 电子系统设计与实践. 西安交通大学. 中国大学 MOOC.
<https://www.icourse163.org/course/XJTU-1207498803>
- [5] 叶朝辉，秦俭. 现代电子系统设计. 清华大学. 学堂在线.
<https://next.xuetangx.com/course/thu08071002402/1478653>
- [6] 电子技术论坛：<http://bbs.elecfans.com/>

制订人： 张玉 （修订日期： 2022 年 3 月）

审订人： 陈正宇 （审订日期： 2022 年 3 月）

《项目管理实训》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	Project Management Training	学分	1	总学时	16
课程编码	0807915065	理论学时数	0	实践学时数	16
适用专业	电子信息工程	先修课程	工程管理与经济决策		
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

“项目管理实训”是配合电子信息工程专业的“工程管理与经济决策”课程开设的重要实践环节，目的是培养学生树立正确的设计思想，综合运用“工程管理与经济决策”课程和其他先修课程的理论与实际知识，综合运用所学的专业知识，根据具体工程确定项目实施中的项目目标、管理组织、目标控制、合同管理、信息管理、组织协调等问题，培养项目经理应具备的基本技能。通过学习，了解工程管理的基本管理理论，掌握常用经济决策的方法，应用项目管理软件从事实际项目管理，从而训练项目管理技巧、形成清晰的管理思维。

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：进一步理解现代工程的基本管理理论、实施方式和目标，掌握常用的经济决策方法，并能进行有效的决策。

课程目标 2：能够整合不同学科所学的知识，在电子产品研发项目进行工程管理和经济决策，并体现出一定创新性和精益求精的精神。

课程目标 3：能够正确理解问题，能够对问题进行客观、全面的分析，能够清晰、流畅地表述自己的观点并做到有效沟通。

课程目标 4：能够积极培养团队意识、积极融入团队，能够认识到团队合作的重要性，理解团队中不同角色的作用。

课程目标 5：能根据团队需要承担相应责任与义务，能掌握必要的项目沟通技巧，实现

与团队成员的协调合作、有效沟通。

（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 11. 项目管理： 理解并掌握电子信息工程领域的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。能对所承担项目的进展和成效精益求精，且能够结合工程伦理正确决策，规避风险。	11.1 掌握电子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。
课程目标 2	毕业要求 11. 项目管理： 理解并掌握电子信息工程领域的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。能对所承担项目的进展和成效精益求精，且能够结合工程伦理正确决策，规避风险。	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电子信息系统分析、设计与应用开发、系统集成等方面的工程实践中，并具有精益求精的意识。
课程目标 3	毕业要求 10. 沟通： 能够就电子信息工程领域的复杂工程问题与同行及社会公众进行有效地沟通和交流；能够撰写报告和设计文稿，进行陈述发言、清晰表达和答辩；掌握一门外语，能够阅读电子信息领域相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流。	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电子信息领域的复杂工程问题进行描述、表达与答辩。
课程目标 4	毕业要求 9. 个人和团队： 具备良好的团队合作能力，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，并承担其责任与义务。	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 5	毕业要求 9. 个人和团队： 具备良好的团队合作能力，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，并承担其责任与义务。	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

（一）理论教学安排

（二）课内实践教学安排

“项目管理实训”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。项目管理实训题目审核完毕之后，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的指导工作。

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	确定课题、组建团队和分工	支持课程目标 3 基本要求： 1.组建团队，根据团队成员特色，进行合理分工。 2.能够理解项目管理概念和项目实施流程。正确评价文献和调研结果，进行课程设计方案的充分论证。	2	研究	4~6	教学方法：教师现场讲解，学生分组讨论。 学生任务： 自由分组、选择题目，小组内完成任务分工。通过查阅文献资料了解题目背景，获得初步的解决思路。
2	调研项目需求，制定项目时间计划和资源计划	支持课程目标 1，3 基本要求： 1.项目计划设计合理，工作量饱满。 2.熟练运用所学知识、态度积极、动手能力强。 3.项目计划具有一定的创新性。	4	研究	4~6	教学方法：学生分组讨论，教师指导。 学生任务： 根据项目的内容、需求，明确项目实施范围，根据项目目标、项目成本、项目实施时间及项目人员状况，综合设计，制定项目实施进度的时间计划和人力分配计划。
3	项目实施、跟踪、控制，项目的调整及沟通	支持课程目标 2，3 基本要求： 1.按项目管理的方法实施项目，记录问题及其解决办法。 2.解决项目实施中的资源冲突和调配，包括项目需求、时间、人力、物质等资源的冲突问题。	6	研究	4~6	教学方法：学生分组讨论，教师指导。 学生任务： 模拟项目实施，解决项目实施过程中遇到的问题，应用工程管理和经济决策方法，针对需求方的需求变更，对实施方案进行调整，包括项目进度、人力调整等，最终完成项目实施。
4	项目总结，演示成果、考核答辩	支持课程目标 2，3 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。	4	研究	4~6	教学方法：分组汇报。 学生任务： 组内分享角色的体会。每组代表向全班同学汇报项目成果经验和教训，回答老师提问。

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

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、实践操作、答辩考核等。期末考核采用课程报告的形式进行考核。课程成绩参考权值如下：

总成绩分布	过程评价（平时成绩）60%			期末 40%
成绩来源/占比	平时表现 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（50%）=平时表现（20%）+实践操作（20%）+答辩考核（20%）

成绩评定方式：

（7）平时表现：要求学生根据分组及选择的项目课题，对项目的原始需求进行分析和设计，根据要求进行项目实施沙盘训练。教师在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，老师对实验的中间过程和最终结果进行检查，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）	过程评价（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，在某些方面有一定的独到见解，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，某些见解有一定新意，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。

（8）实践操作：要求学生制定项目的实施计划，给出明确的项目需求 成本 资源 质量分析，给出项目时间计划、人力计划、资源计划，并有对应的质量控制措施，项目实施过程中，成员之间沟通通畅，和项目需求方进行有效沟通。教师对学生系统设计能力、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）	过程评价（实践操作）评分标准
优秀（90-100）	非常熟悉需求方的要求，项目的目标分析和论证清晰，质量高；项

	目时间、人力、资源计划分配合理，项目实施过程有序、效率高，项目完成质量高。
良好（80-89）	熟悉需求方的要求，项目的目标分析和论证尚清晰，质量较高；项目时间、人力、资源计划分配合理，项目实施过程有序、效率较高，项目完成质量较高。
中等（70-79）	比较熟悉需求方的要求，项目的目标分析和论证一般，质量一般；项目时间、人力、资源计划分配较为合理，项目实施过程可控，项目完成度一般。
及格（60-69）	基本熟悉需求方的要求，项目的目标分析和论证基本达到要求；项目时间、人力、资源计划分配存在一些问题，项目实施过程混乱，项目完成度较差。
不及格（0-59）	不熟悉需求方的要求，项目的目标分析和论证过程不清晰；项目时间、人力、资源计划分配不合理，项目实施过程无序，项目完成度差。

（9）答辩考核：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）	过程评价（答辩考核）评分标准
优秀（90-100）	项目方案合理，项目实施过程描述正常，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）	项目方案合理，项目实施过程描述正常，回答问题较准确，完成任务书所规定的各项任务。
中等（70-79）	项目方案较合理，项目实施过程描述较正常，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）	项目方案基本正确，项目实施过程描述一般，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）	项目方案混乱，项目实施过程描述不清晰，不能正确回答问题。

3.期末考核成绩评定

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：项目概述、项目的目标分析和论证、项目管理的组织、项目的进度控制、人力分配、资源分配、质量控制的方法和手段、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，要能体现各自在项目中的分工。

成绩评定方式：

标准 等级（分数）	期末考核评分标准
优秀（90-100）	报告结构清晰，格式规范，论述清楚，能够对项目过程进行认真总结，心得体会真实，语言简洁、准确、流畅，文档齐全，书写规范。
良好（80-89）	报告结构较清晰，格式较规范，论述较清楚，结论严密，能够对项目过程进行总结，心得体会真实，语言准确、流畅，文档齐全，书写规范。
中等（70-79）	报告符合要求，论述较清楚，对项目过程进行总结，心得体会较真实，语言较准确，文档基本齐全，书写比较规范。
及格（60-69）	基本能够完成报告要求，总结与心得不详细，语言较准确，书写尚规范。
不及格（0-59）	不能按要求完成，报告内容简单，格式不规范，内容空泛，表述不清。

（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	10%	10%	20%	20%
课程目标 2	10%	20%	20%	30%
课程目标 3	30%	10%	30%	30%
课程目标 4	20%	30%	10%	10%
课程目标 5	30%	30%	20%	10%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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	对工程管理的基本理论、基本方法有着深入的理解，能够深入理解常用经济决策方法的原理、适用范围，能做出周密的经济决策。	对工程管理的基本理论、基本方法有较为深入的理解，对常用经济决策方法的原理、适用范围有着较为深入的理解，能做出周密的经济决策。	理解工程管理的基本理论、基本方法，理解常用经济决策方法的原理、适用范围，能做出有效的经济决策。	对工程管理的基本理论、基本方法理解不深入，对常用经济决策方法的原理、适用范围理解不深入，不能做出有效的经济决策。

		策。		
课程目标 2	能够对所学的多学科知识进行整合,能够将所学的管理知识应用到产品开发管理实践中,能根据实际情况做出经济决策,能体现出创新性和精益求精的精神。	能够对所学的多学科知识进行一定程度的整合,能够将所学的管理知识应用到产品开发管理实践中,能根据实际情况做出经济决策,能体现出一定的创新性和精益求精的精神。	能够对所学的多学科知识进行一定程度的整合,能够将所学的管理知识应用到产品开发管理实践中,能做出经济决策,能体现出精益求精的精神。	不能够对所学的多学科知识进行整合,不能够将所学的管理知识应用到产品开发管理实践中,不能做出经济决策,不能体现出精益求精的精神。
课程目标 3	能够清晰、全面、客观的认识问题,能正确把握主要矛盾,能流畅地表述自己的观点,能与人有效沟通。	能够全面、客观的认识问题,能正确把握主要矛盾,能够流畅地表述自己的观点。	能够客观的认识问题,能认识到问题主要方面,能表述自己的观点。	不能够全面、客观的认识问题,不能认识到问题主要方面,不能够流畅地表述自己的观点。
课程目标 4	团队意识强烈,能够意识到团队在项目中的重要作用,能够理解团队不同角色在项目发挥的不同作用,能合理地分配任务。	团队意识较强,能够意识到团队在项目中的重要作用,能够理解团队不同角色在项目发挥的不同作用,能为团队成员分配任务。	有团队意识,理解团队在项目中的作用,能够意识到团队不同角色的作用,能为团队成员分配任务。	团队意识不强,对团队在项目中的重要作用认识不清楚,对团队角色地认识不深刻,不能为团队成员分配任务。
课程目标 5	能积极融入团队,积极承担自己的责任与任务。掌握良好的沟通技巧,能够与团队成员有效沟通、协调合作。	能积极融入团队,能完成自己的任务。掌握必要的沟通技巧,能够与团队成员有效合作。	能进行团队合作,能完成自己的任务。掌握一定的沟通技巧,能够与团队成员合作。	不能进行团队合作,不能完成自己的任务。不能够与团队成员沟通合作。

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,持续促进学生达成课程目标。

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] 成虎. 工程管理概论(第3版). 北京: 中国建筑工业出版社, 2017.
- [2] 郭文强、孙世勋、郭立夫. 决策理论与方法(第3版). 北京:高等教育出版社, 2020.
- [3] 骆珣、陈翔、刘军丽. 项目管理教程(第2版). 北京: 机械工业出版社, 2017.
- [4] 黄琨、张坚. 工程项目管理. 北京: 清华大学出版社, 2019.
- [5] 杨东朗、杨小军、杜金锋. 项目管理. 西安交通大学.
- 中国大学 MOOC: <https://www.icourse163.org/course/XJTU-1207483805>
- [6] 戚安邦、程莉莉、杨玉武. 项目管理概论. 南开大学.
- 学堂在线: <https://next.xuetangx.com/course/NANKAI12021000233/>

制订人: 曹珂 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 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	0807915064	理论学时数	0	实践学时数	160
适用专业	电子信息工程	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）是实现电子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

通过学习本课程，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和信息领域复杂工程问题，确定问题的本质、组成以及关键环节，运用相关知识进行功能部件设计、流程设计及方案设计，并体现创新性。

课程目标 2：能根据课题要求，在构思总体解决方案过程中能兼顾到对社会、健康、安

全、法律以及文化等方面的潜在影响,并对因此产生的不同设计方案进行比较和可行性论证。

课程目标 3: 能根据课题要求,运用相关知识实施设计方案,发现和解决问题,并对设计结果进行分析且得到合理有效的结论。

课程目标 4: 具有独立思考能力和创新意识,能在考虑社会、健康、安全、法律以及文化等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。

课程目标 5: 具有科技文档撰写、科技论文写作、演示文稿制作的能力,具备符合本科毕业生要求的书面和口头表达能力。

课程目标 6: 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 7: 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 8: 能够根据设计任务的需要主动拓展学习,能够对本专业课程体系尚不涉及、知识和技能进行主动学习,具有对实际工程技术问题进行分析、理解和归纳总结的能力。

(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 3. 设计/开发解决方案: 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等,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 能够针对电子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 3. 设计/开发解决方案: 能够针对电子信息工程领域的复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元电路、应用软件或工艺流程等,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电子信息工程领域的复杂工程问题进行研究,包括进行单元电路、信号处理与传输单元、典型电子系统等方面的实验方案设计、实验数据分析与解释,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实验问题,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 6. 工程与社会: 能够基于电子信息工程相关背景知识进行合理分析,结合工程伦理,评价电子信息工程专业实践和复杂工程问题的解决	6.3 能够合理分析和评价电子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,具有科技报国的使命感。

	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，具有科技报国的使命感；	
课程目标 5	毕业要求 10. 沟通： 能够就电子信息工程领域的复杂工程问题与同行及社会公众进行有效地沟通和交流；能够撰写报告和设计文稿，进行陈述发言、清晰表达和答辩；掌握一门外语，能够阅读电子信息领域相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流；	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电子信息领域的复杂工程问题进行描述、表达与答辩；
课程目标 6	毕业要求 10. 沟通： 能够就电子信息工程领域的复杂工程问题与同行及社会公众进行有效地沟通和交流；能够撰写报告和设计文稿，进行陈述发言、清晰表达和答辩；掌握一门外语，能够阅读电子信息领域相关的外文资料，具有一定的国际视野，能进行跨文化沟通和交流；	10.3 至少掌握一门外语，能够阅读电子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 7	毕业要求 11. 项目管理： 理解并掌握电子信息工程领域的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。能对所承担项目的进展和成效精益求精，且能够结合工程伦理正确决策，规避风险；	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电子信息系统分析、设计与应用开发、系统集成等方面的工程实践中，并具有精益求精的意识。
课程目标 8	毕业要求 12. 终身学习： 具有自主学习和终身学习的意识，能够追踪电子信息工程相关领域的发展动态，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

（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	开题报告、外文文献翻译	支撑课程目标 2、6、7 基本要求： 1. 在指导教师的指导下，提升查阅与软件工程领域相关文献的能力，具备对文献进行综合阅读、理解、分析与归纳总结的能力，并从中找到复杂工作问题的解决方案。 2. 在指导教师指导下，提升对方案进	10	综合	1	教学方法：混合式教学、启发式教学、研究型教学。 学生任务： 完成开题报告和外文文献翻译

		行分析论证的能力，通过论证获得方案的执行可以得到实际问题的有效解决。 3. 学生完成开题报告的撰写以及外文文献翻译，学生开题答辩。 4. 毕业设计领导小组指定相关专家进行开题报告及外文文献的审核评分。				
2	开题答辩	支撑课程目标 3、4 基本要求： 1.整理开题期间的各项资料 2.设计开题答辩PPT 3.参加开题答辩	10	综合	1	教学方法：混合式教学、启发式教学、研究型教学。 学生任务： 参加开题答辩。
3	毕业课题的软硬件设计	支撑课程目标 1、2、8 基本要求： 1. 指导教师指导学生用科学思维的方法，采用所学知识和技能，对本专业领域中的课题进行硬件设计、代码编写、实验分析等必要的工作。	100	综合	1	教学方法：混合式教学、启发式教学、研究型教学。 学生任务： 根据课题的设计要求开展软硬件设计和调试，直到实现相关设计要求。
4	撰写论文大纲	支撑课程目标 4、5 基本要求： 1. 通过分析与设计工作，养成良好的终生学习与写作习惯，达到素质教育与能力培养可持续发展的教学目标与教学任务。 2. 完成软硬件产品的分析、设计、实现和测试，完成毕业论文大纲	10	综合	1	教学方法：混合式教学、启发式教学、研究型教学。 学生任务： 完成论文大纲的撰写。
5	中期答辩	支撑课程目标 4、5 基本要求： 1. 整理开题后至今的各项资料和设计成果 2. 设计中期答辩PPT 3. 参加中期答辩	10	综合	1	教学方法：混合式教学、启发式教学、研究型教学。 学生任务： 参加中期答辩。
6	撰写毕业论文	支撑课程目标 5 基本要求： 1. 毕业论文应该对所做工作进行全面、客观和科学的总结和评价。 2. 论文的撰写必须符合论文写作规范	10	综合	1	教学方法：混合式教学、启发式教学、研究型教学。 学生任务： 完成毕业论文的撰写

		<p>的要求，并按格式规范要求打印，装订成册。</p> <p>3. 学生在完成论文之后应做好答辩前的准备工作，经导师及评阅教师双方批准后方可参加答辩。</p>				
7	论文答辩	<p>支撑课程目标 5、8</p> <p>基本要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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。 2. 指导教师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。 3. 在答辩前，毕业设计领导小组组织本专业教师进行交叉评阅，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。 4. 评阅人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. 具备答辩资格的学生进入现场答辩。 6. 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）答辩记录及评语表》。 7. 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）。 8. 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。 	10	综合	1	<p>教学方法：混合式教学、启发式教学、研究型教学。</p> <p>学生任务：参加论文答辩。</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

本课程按照支持解决“复杂工程问题”毕业要求达成的需要，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%

（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。

（二）课程目标达成的考核评价方式

课程目标	考核评价方式		
	指导教师评阅 40%	评阅教师评阅 20%	论文答辩 40%
课程目标 1	10%	10%	10%
课程目标 2	10%	10%	10%
课程目标 3	10%	10%	10%
课程目标 4	10%	10%	10%
课程目标 5	10%	10%	40%
课程目标 6	30%	30%	10%
课程目标 7	20%	20%	10%

（具体比例分配可以按实际情况调整）

（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充分的需求分析，熟练运用所学专业知识解决复杂工程问题，确定问题的本质、组成以及关键环节，熟练地运用相关知识进行功能部件设计、流程设计及方案设计，并体现较好的创新性。	能够根据课题要求进行较充分的需求分析，较熟练运用所学专业知识解决复杂工程问题，确定问题的本质、组成以及关键环节，较熟练运用相关知识进行功能部件设计、流程设计及方案设计，并体现创新性。	能够根据课题要求进行基本的需求分析，能够运用所学专业知识初步解决复杂工程问题，确定问题的本质、组成以及关键环节，能初步运用相关知识进行功能部件设计、流程设计及方案设计。	不能根据课题要求进行基本的需求分析，不能运用所学专业知识初步解决复杂工程问题，不能运用相关知识进行功能部件设计、流程设计及方案设计。
课程目标 2	能根据课题要求，在构思总体解决方案过程中充分兼顾到社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响，并对因此产生的不同设计方案进行充分地比较和可行性论证。	能根据课题要求，在构思总体解决方案过程中兼顾到社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响，并对因此产生的不同设计方案进行比较和可行性论证。	能根据课题要求，在构思总体解决方案过程中初步兼顾社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响，并对因此产生的不同设计方案进行初步比较和可行性论证。	不能根据课题要求，在构思总体解决方案过程中兼顾到社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响，不能对不同设计方案进行比较和可行性论证。

课程 目标 3	能根据课题要求，运用相关知识熟练实施设计方案，发现和解决问题，并对设计结果进行充分地分析且得到合理有效的结论。	能根据课题要求，运用相关知识较熟练实施设计方案，发现和解决问题，并对设计结果进行较充分地分析且得到合理有效的结论。	能根据课题要求，运用相关知识实施设计方案，发现和解决问题，并对设计结果进行分析且得到合理有效的结论。	不能根据课题要求，运用相关知识实施设计方案，不能并对设计结果进行分析且得到合理有效的结论。
课程 目标 4	具有较强的独立思考能力和创新意识，能在充分考虑社会、健康、安全、法律以及文化等因素下优化设计方案，并能熟练针对课题中不确定问题开展课题研究。	具有一定的独立思考能力和创新意识，能在考虑社会、健康、安全、法律以及文化等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。	具有基本的独立思考能力和创新意识，能在初步考虑社会、健康、安全、法律以及文化等因素下优化设计方案，并能初步针对课题中不确定问题开展课题研究。	不具有独立思考能力，不能初步考虑社会、健康、安全、法律以及文化等因素下优化设计方案，不能针对课题中不确定问题开展课题研究。
课程 目标 5	具有较强的科技文档撰写、科技论文写作、演示文稿制作的能力，具备优秀的书面和口头表达能力。	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。	基本具有科技文档撰写、科技论文写作、演示文稿制作的能力，具备基本符合要求的书面和口头表达能力。	科技文档撰写、科技论文写作能力缺乏，书面和口头表达能力缺乏。
课程 目标 6	具有较强外文资料阅读和翻译的能力，深入了解本课题相关技术的国内外研究动态。	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。	具有基本的外文资料阅读和翻译的能力，初步了解本课题相关技术的国内外研究动态。	外文资料阅读和翻译的能力缺乏，对本课题相关技术的国内外研究动态缺乏了解。
课程 目标 7	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。	初步具备基本的工程项目管理和经济决策能力，能够较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。	基本具备基本的工程项目管理和经济决策能力，能够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。	缺乏基本的工程项目管理和经济决策能力，不能安排毕业设计工作进度，不能按期、按标准完成各个阶段的工作任务。
课程 目标 8	能够根据设计任务的需要主动拓展学习，能够对本专业课程体系尚不涉及、知识和技能进行主动学习，具有	能够根据设计任务的需要拓展学习，能够在教师指导下对本专业课程体系尚不涉及、知识和技能进行学习，具	初步能够根据设计任务的需要拓展学习，基本能够在教师指导下对本专业课程体系尚不涉及、知识和	不能根据设计任务的需要自主拓展学习，缺乏对本专业尚不涉及、知识和技能进行学习的能力，对实际

	较强的实际工程技术问题进行分析、理解和归纳总结的能力。	有实际工程技术问题进行分析、理解和归纳总结的能力。	技能进行学习,初步具有实际工程技术问题进行分析、理解和归纳总结的能力。	工程技术问题进行分析、理解和归纳总结的能力缺乏。
--	-----------------------------	---------------------------	-------------------------------------	--------------------------

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,持续促进学生达成课程目标。

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)的课程目标达成情况评价进行评价,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,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]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 2019 级毕业设计(论文)工作计划,电信学院.

制订人: 姜志鹏 (修订日期: 2022 年 3 月)

审订人: 陈正宇 (审订日期: 2022 年 3 月)