

《电路板设计与制作》

课程教学大纲

一、课程基本信息

课程类型	总学时为学时数	<input type="checkbox"/> 理论课（含上机、实验学时）			
	总学时为周数	<input type="checkbox"/> 实习 <input checked="" type="checkbox"/> 课程设计 <input type="checkbox"/> 毕业设计			
课程编码	7249121	总学时	1周	学分	1
课程名称	电路板设计与制作				
课程英文名称	Manufacture and Design of Circuit Board				
适用专业	通信工程				
先修课程	(7015722) 大学计算机基础、(7021231) 电路分析				
开课部门	信息学院电子工程系实验中心（电工电子）				

二、课程简介

电路板设计与制作课程是的授课对象是通信工程专业本科生，课程属性为独立实践必修课程。该课程是为学生提高工程素质和实际操作能力而设置的集中性实践教学环节。本环节通过介绍与电子工程技术密切相关的常用计算机辅助设计软件 Altium Designer，使学生掌握这种电路设计软件的使用方法，熟悉电子线路图的原理图及 PCB 设计，强化焊接与问题定位能力，为今后专业知识的学习作好准备。

三、课程目标及其支撑的毕业要求

（一）本课程支撑的毕业要求指标点

指标点 3-4：掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，并在设计中体现创新意识。

指标点 7-2：能够关注并正确理解和评价信息与通信工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

（二）本课程的具体目标及达成途径

课程目标 1：通过学习计算机辅助设计软件 Altium Designer，学生掌握设计软件的使用方法，熟悉电子线路图的原理图及 PCB 设计，强化焊接技巧与问题定位能力，掌握全流程全周期的电子电路板设计开发流程，并能进行一定程度的创新。（支撑毕业要求 3-4）（达成途径：课堂讲授，实验操作）

课程目标 2：通过实验板制板及焊接调试能够让学生关注并正确理解和评价信息与通信工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。（支撑毕业设计 7-2）（达成途径：课堂讲授，实验操作）

课程目标与毕业要求的关系矩阵

课程目标	毕业要求指标点	
	3-4	7-2
课程目标 1	√	
课程目标 2		√

达成途径详细说明：

课堂讲授：重点突出，思路清晰，注重师生互动交流，及时掌握学生学习情况，关注每一个学生的学习。

实验操作：实验操作是本实践环节的重点，实验采取集中进行的方式，学生按照实验指导书完成实验设计内容，教师根据学生的问题提供针对性指导。

（三）本课程对解决复杂工程问题能力的培养

本课程通过讲授电路板设计软件的使用方法，使学生学会应用设计软件工具设计简单的电子电路板。并初步具备根据电子信息领域实际工程问题应用软件工具设计电路板的能力，为学生解决电路与系统的复杂工程问题打下理论基础。

通过课堂实验、报告等环节培养学生解决复杂工程问题能力的理念和要求，实现本课程的课程目标。

（四）课程思政目标

课程思政目标 1：通过掌握电路电子线路图的原理图及 PCB 设计软件的使用方法，加强学生对专业理论基础知识的掌握，注重学思结合、知行合一，增强学生勇于探索、善于解决问题的实践能力及作风严谨，精益求精的大国工匠精神。

课程思政目标 2：通过实验板制板及焊接调试，充分利用理论知识及实验中的操作经验，培养学生解决复杂工程问题能力，在实践中提高学生分析能力、增长智慧才干，锤炼在不同环境下的坚强意志。培养学生良好的道德品质和家国情怀，立志扎根工作岗位，奉献国家，成为优秀的社会主义建设者和接班人。

四、课程教学内容及基本要求

第一章 概述及原理图设计

1. 基本要求

了解：电路板的设计与加工流程

熟悉：Altium Designer 的功能

2. 教学及考核内容

(1) 电路设计的基本流程

(2) 掌握基本的原理图方法及操作（查找、放置元器件、连线等）

3. 支撑课程目标 1（“通过学习计算机辅助设计软件 Altium Designer，学生掌握设计软件的使用方法，熟悉电子线路图的原理图及 PCB 设计，强化焊接与问题定位能力”）；支撑课程思政目标 1（“通过掌握电路电子线路图的原理图及 PCB 设计软件的使用方法，加强学生对专业理论基础知识的掌握，注重学思结合、知行合一，增强学生勇于探索、善于解决问题的实践能力及作风严谨，精益求精的大国工匠精神。”）

第二章 PCB 设计理论及要点

1. 基本要求

了解：PCB 加工的技术要求；

掌握：PCB 设计规则和基本操作。

2. 教学及考核内容

(1) PCB 设计的基本操作

(2) PCB 设计中的规则设置及含义

(3) PCB 规则检查的意义及违规修改

3. 支撑课程目标 1（“通过学习计算机辅助设计软件 Altium Designer，学生掌握设计软件的使用方法，熟悉电子线路图的原理图及 PCB 设计，强化焊接与问题定位能力”）；支撑课程思政目标 1（“通过掌握电路电子线路图的原理图及 PCB 设计软件的使用方法，加强学生对专业理论基础知识的掌握，注重学思结合、知行合一，增强学生勇于探索、善于解决问题的实践能力及作风严谨，精益求精的大国工匠精神。”）

第三章 实验板设计

1. 基本要求

了解：实验板的基本原理及功能；

掌握：实验板的 PCB 规则及原理图、PCB 的设计方法。

2. 教学及考核内容

(1) 实验板的基本原理及功能

(2) PCB 的规则设置

(3) PCB 的布局和布线

(4) PCB 的规则检查及美观程度

3. 支撑课程目标 1（“通过学习计算机辅助设计软件 Altium Designer，学生掌握设计软件的使用方法，熟悉电子线路图的原理图及 PCB 设计，强化焊接与问题定位能力”）；支撑课程思政目标 1（“通过掌握电路电子线路图的原理图及

PCB 设计软件的使用方法，加强学生对专业理论基础知识的掌握，注重学思结合、知行合一，增强学生勇于探索、善于解决问题的实践能力及作风严谨，精益求精的大国工匠精神。”)

第四章 实验板制板及焊接调试

1. 基本要求

了解：蚀刻制板机的制板原理和 PCB 制板流程

2. 教学及考核内容

(1) 利用蚀刻制板机及钻床等工具，完成 PCB 板的加工与制作

(2) 完成实验 PCB 板的焊接与调试

3. 支撑课程目标 2 (“通过实验板制板及焊接调试能够让学生关注并正确理解和评价信息与通信工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。”)；支撑课程思政 2 (“通过实验板制板及焊接调试，充分利用理论知识及实验中的操作经验，培养学生解决复杂工程问题能力，在实践中提高学生分析能力、增长智慧才干，锤炼在不同环境下的坚强意志。培养学生良好的道德品质 and 家国情怀，立志扎根工作岗位，奉献国家，成为优秀的社会主义建设者和接班人。”))

五、实践性教学内容的安排与要求

章节	内容	总课时	讲授课时	实验课时
第一章	概述及原理图设计	1 天	0.5 天	0.5 天
第二章	PCB 设计理论及要点	1 天	0.5 天	0.5 天
第三章	实验 PCB 板设计	1 天		1 天
第四章	实验板制板及焊接调试	2 天		2 天
	合计	5 天	1 天	4 天

六、教学设计与教学组织

(1) 课堂讲授

教学过程中，教师应以建立概念、形成知识体系为基础，指出每个知识点的内涵和外延，并着重解决重点和难点问题。课堂上注重引导学生互动，调动学生学习的主动性，活跃课堂气氛。重点突出，培养学生发现问题和分析问题的能力。

(2) 实践操作

学生按照实验指导书熟悉工具使用流程，完成实验设计内容，教师根据学生的问题提供针对性指导。通过实践熟练掌握 Altium Designer 软件和焊接工具的使用，培养学生分析问题和解决问题的能力。

七、教材与参考资料

教材：刘佳琪等，Altium Designer 15 原理图与 PCB 设计教程，机械工业出版社，第 2 版，2016 年 7 月

八、课程考核方式与成绩评定标准

总评成绩以百分制计算，由平时表现、实验操作与完成情况、课程总结报告三部分组成。平时表现占总评成绩的 20%，包括考勤和纪律；实验操作与完成情况占总评成绩的 60%；课程总结报告占总评成绩的 20%。

毕业要求达成度评价依据与办法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
指标点 3-4	平时表现、实验操作与完成情况	平时表现 40%，实验操作与完成情况 60%
指标点 7-2	实验操作与完成情况、课程总结报告	实验操作与完成情况 60%；课程总结报告 40%。

九、大纲制(修)订说明

本大纲基于 2019 年版课程大纲，按照《中国工程教育专业认证标准》对以下几方面进行了修订：

- (1) 修订了课程目标，强调要培养学生分析解决实际工程问题的能力；
- (2) 增加了课程思政目标及实现方式；
- (3) 对课程的考核方式、成绩的评定办法做了更明确的规定。

大纲撰写人：冯 良

大纲审阅人：郭书军

系负责人：白文乐

学院负责人：宋 威

修订日期：2022 年 2 月

《电路板设计与制作》课程教学目标达成度评价表

课程编号：7249121 学期： 班级： 人数： 教师：

课程目标 支撑环节	平时表现（20%）	实验操作与完成情况（60%）		课程总结报告 （20 %）	课程 总评成绩（100%）
	考勤和纪律	课程目标 1	课程目标 2	报告	
学生平均得分					
目标分值	20	30	30	20	100

课程目标	支撑毕业要求	评价内容	目标分值	平均得分	达成度结果
课程目标 1：通过学习计算机辅助设计软件 Altium Designer，学生掌握设计软件的使用方法，熟悉电子线路图的原理图及 PCB 设计，强化焊接技巧与问题定位能力，掌握全流程全周期的电子电路板设计开发流程，并能进行一定程度的创新。（支撑毕业要求 3-4）	指标点3-4：掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，并在设计中体现创新意识	考勤和纪律	20		
		课程目标 1	30		
课程目标 2：通过实验板制板及焊接调试能够让学生关注并正确理解和评价信息与通信工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。（支撑毕业设计 7-2）	指标点 7-2：能够关注并正确理解和评价信息与通信工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 2	30		
		课程总结报告	20		
课程教学目标总体达成度			100		总评平均分/100

评分标准及观测点

(1) 考勤和纪律评分标准

课堂出勤采取扣分制，每缺勤一次，扣除 2 分，迟到或早退一次扣 0.5 分。

(2) 实验操作与完成情况评分标准

序号	观测点	优	合格	不及格	权重
1	软件使用及设计能力	绘图实验和测试能力非常强，	绘图实验和测试能力非常强，	绘图实验和测试能力弱	30%
2	问题分析与解决能力	实验过程中发现问题，主动查阅资料解决问题	实验过程中发现问题，在老师帮助下查阅资料，解决问题	实验过程中发现问题，未能解决	30%
3	完成情况	实验数据完成非常完整和准确	实验数据基本完整和准确	实验数据有错误或缺失	40%

		准确			
(3) 课程总结报告分标准					
序号	观测点	优	合格	不及格	权重
1	分析总结	实验结果及实验过程的记录分析和总结非常完整和准确	实验结果及实验过程的记录分析和总结基本完整和准确	实验结果及实验过程的记录分析和总结有错误或缺失	50%
2	实验报告	实验报告非常规范完整	实验报告基本规范完整	实验报告非常不规范	50%
课程目标、毕业要求指标点达成度分析(包括此次考核普遍存在的问题及原因分析)		<p>1. 达成度评价的方法描述 本课程采用平时表现、实验操作与完成情况和课程总结报告等形式进行学生课程目标达成的考核。另外，本课程还对学生进行了课程目标达成度问卷调查，调查结果分析作为本课程目标达成评价的辅助（问卷样式见附件）。</p> <p>2. 问题： 对学生达成课程目标（毕业要求指标点）情况进行分析，发现如下问题：</p> <p>3. 原因分析： 通过分析，产生如上问题的主要原因是：</p>			
持续改进意见					

附：抽样班级的成绩列表

《电路板设计与制作》课程教学目标达成情况问卷

班级：

姓名：

学号：

一、你对《电路板设计与制作》课程的教学目标、知识以及能力培养要求了解的程度如何？

- A. 非常清楚
- B. 比较清楚
- C. 不太清楚
- D. 不清楚

二、你通过什么途径了解课程的目标、课程目标与毕业要求的关系？

- A. 教师讲述
- B. 学习内容
- C. 自己感悟
- D. 其他途径

三、你对《电路板设计与制作》课程教学目标与毕业要求的关系了解的程度？

- A. 非常清楚
- B. 比较清楚
- C. 不太清楚
- D. 不清楚

四、请根据自己学习情况，认真填写下表（下表分值仅用来做课程目标达成评估，与学生成绩无关）

序号	课程教学目标	通过本课程的学习，达成课程教学目标情况				得分
		90-100	75-90	60-74	0-59	
1	通过学习计算机辅助设计软件 Altium Designer，学生掌握设计软件的使用方法，熟悉电子线路图的原理图及 PCB 设计，强化焊接技巧与问题定位能力，掌握全流程全周期的电子电路板设计开发流程，并能进行一定程度的创新。（支撑毕业要求 3-4）	完全掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，并在设计中体现创新意识	较好的掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，并在设计中体现创新意识	基本上掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，并在设计中体现创新意识	未能掌握工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，并在设计中体现创新意识	

2	通过实验板制板及焊接调试能够让学生关注并正确理解和评价信息与通信工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。(支撑毕业设计 7-2)	完全能够关注并正确理解和评价信息与通信工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	较好地能够关注并正确理解和评价信息与通信工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	基本能够关注并正确理解和评价信息与通信工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	部分能够关注并正确理解和评价信息与通信工程领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
---	--	---	--	---	---	--

五、你对教师授课过程的满意程度？

- A. 非常满意
- B. 比较满意
- C. 基本满意
- D. 不满意

六、你对课程的其他建议

毕业要求指标点达成度评价表

毕业要求指标点	课程目标	课程目标达成度 d_i	权重 ω_i	毕业要求指标点达成度评价价值	指标点达成度评价方法
3-4	课程目标 1		1		评价价值=目标值 $\times \sum d_i \times \omega_i$
7-2	课程目标 2		1		评价价值=目标值 $\times \sum d_i \times \omega_i$