《电子工艺实习实验》教学大纲

**一、课程基本信息**

1.课程代码：00907021

2.课程名称：电子工艺实习

3.学分/学时：0.5/24

4.课程类别：考查

5.先修课程： 电路分析、模电、数电、单片机等

6.教学安排：

7.适用专业： 电信、自动化、通信

8.执笔人： 谢军

9.修订时间：2019年6月

10.审定人（课程负责人）： 批准人：

**二、课程性质和课程目标**

《电子工艺实习》是电气类、自控类和电子类等专业的一门实践性很强的课程，是电子技术基础的一个部分，配合电子线路、数字电路和逻辑设计，以及后期专业综合实践、毕业设计等课程的一个重要实践教学环节。通过本课程的学习，使学生基本掌握Altium Designer软件，绘制电路设计中所需的元件图，元件封装，绘制电路图，并设计印刷电路板，输出报表，并根据要求进行电路仿真和制作；使学生基本掌握电路板系统焊接装配的一些常识，进一步了解常用电子测试仪表的使用方法。通过实际操作，在设计电路原理图和制作印刷板图、电子线路的安装、调试及电路故障分析、排除等方面得到锻炼，进一步提高学生实际动手能力和分析、设计和制作电路的能力，为培养学生创新能力和工程实践能力打下良好基础。

课程目标对学生能力要求如下：

**课程目标1：**能正确安装和使用Altium Designer软件，绘制电路设计中所需的元件图，元件封装，绘制电路图，并设计印刷电路板，输出报表等；

**课程目标2：**能根据要求进行电路设计和PCB制作；

**课程目标3：**能够按照要求进行电路板制作、购买和正确识别元器件、装配和焊接；

**课程目标4：**能够在设计电路原理图和制作印刷板图、电子线路的安装后，会使用各类测试仪器，进行系统调试及电路故障分析、故障排除等，并能根据要求写出严谨、有分析、实事求是的实验报告。

**三、课程内容、教学要求及学时分配**

**1. 实验类别、性质及学时分配**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验项目名称** | **实验类别** | | | **实验性质** | | **学时** | **人/组** |
| **验证** | **综合** | **设计** | **必做** | **选做** |
| 1 | 安装PCB设计软件Altium D]esigner | √ |  |  | √ |  | 2 | 1 |
| 2 | PCB项目之多谐振荡器 |  |  | √ | √ |  | 6 | 1 |
| 3 | PCB项目之高速比较器 |  |  | √ |  | √ | 6 | 1 |
| 4 | PCB项目之单片机系统板 |  |  | √ |  | √ | 12 | 1 |
| 5 | 制板和元器件购置 |  | √ |  | √ |  | 2 | 5 |
| 6 | 电路板系统焊接 |  | √ |  | √ |  | 4 | 1 |
| 7 | 电路板系统调试 |  | √ |  | √ |  | 2 | 1 |
| 8 | 答辩 |  | √ |  |  |  | 2 | 1 |

**2. 实验目的和要求**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **实验名称** | **目的和要求** | **教学方式** | **对应的课程目标** |
| 1 | 安装PCB设计软件Altium D]esigner | 1、目的  掌握安装方法  2、要求  正确安装软件并能正常使用 | 操作 | **课程目标1** |
| 2 | PCB项目之多谐振荡器 | 1、目的  （1）掌握元器件选型和设计原理图、PCB图  （2）理解多谐振荡器原理  2、要求  （1）能够完成设计并画出原理图和PCB图  （2）能够完成元件封装的加载及PCB元件封装的布局  （3）能够完成PCB走线、加泪滴、铺铜及 PCB设计规则等 | 操作 | **课程目标2** |
| 3 | PCB项目之高速比较器 | 1、目的  （1）掌握元器件选型和设计原理图、PCB图  （2）理解高速比较器  2、要求  （1）能够完成设计并画出原理图和PCB图  （2）能够完成元件封装的加载及PCB元件封装的布局  （3）能够完成PCB走线、加泪滴、铺铜及 PCB设计规则等 | 操作 | **课程目标2** |
| 4 | PCB项目之单片机系统板 | 1、目的  （1）掌握元器件选型和设计原理图、PCB图  （2）理解单片机系统  2、要求  （1）能够完成设计并画出原理图和PCB图  （2）能够完成元件封装的加载及PCB元件封装的布局  （3）能够完成PCB走线、加泪滴、铺铜及 PCB设计规则等 | 操作 | **课程目标2** |
| 5 | 制板和元器件购置 | 1、目的  （1）掌握PCB板图和BOM单导出  （2）学会制板和购置元器件  2、要求  （1）能够正确完成出图和BOM表导出  （2）能够根据器件选型正确购置元器件 | 操作 | **课程目标3** |
| 6 | 电路板系统焊接 | 1、目的  （1）掌握装配与焊接方法  （2）识别元器件  2、要求  （1）能够正确装配与焊接  （2）能够正确识别元器件 | 操作 | **课程目标3** |
| 7 | 电路板系统调试 | 1、目的  （1）掌握仪器使用系统调试和故障排除方法  （2）理解系统调试原理  2、要求  （1）对系统能够正确调试  （2）能够查找故障并正确排除 | 操作 | **课程目标4** |
| 8 | 答辩 | 1. 目的   掌握每个人的学习、工作量和理解情况  2、要求  能够对自己的设计、焊接、调试很好理解 | 考察 | **课程目标4** |

**四、课程教学方法**

1.理论部分：讲课和讨论结合，让学生理解原理，遇到问题会及时讨论和询问，或能通过查阅资料解决。

2.操作部分：示范，如：制作、焊接、仪器设备使用、调试等教会学生能够正确操作。

3.报告撰写：根据报告要求，让学生严格按照格式撰写。

4.课程组分工制作每个知识点微课，可以让学生随时观看学习课程内容。

5.每个部分要求学生根据讲课和微课要求，自主或讨论完成相应课程任务。

6.按照考核要求及时查看每个学生的完成和理解情况，进行打分。

**五、课程考核**

（说明实验课程成绩评定方法，平时实验与实验课程考试/答辩成绩的权重）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **考核形式** | **考核要求** | **考核权重** | **备注** |
| 平时表现 | 学生能够按时出勤，对设备、工具等具备良好的操作能力，遵守上课纪律，课后及时整理好所用设备 | 10% |  |
| 选题质量 | 难易度、理论意义和实际应用价值 | 10% |  |
| 元器件、模块、系统的认知和封装、选型 | 能够熟悉元器件的封装及功能；对系统及各模块总体认知良好；系统装配应符合工艺要求 | 10% |  |
| 设计技术、焊接工艺 | 电路布局合理、系统设计框架清晰完整、焊接工艺良好 | 20% |  |
| 调试情况 | 能够按照设计要求完成各项功能调试和故障排除，设计达到参数要求，设计系统可靠稳定 | 20% |  |
| 答辩表现 | 陈述清晰，问题回答正确 | 20% |  |
| 报告 | 报告按要求规范完整，表述清晰 | 10% |  |

注：1. 考核形式包括实验报告、平时表现（预习、操作）、实验课程考试、答辩等；

2. 可根据实际情况进行适当调整或补充。

六、建议教材和参考资料

建议教材：基于Altium Designer的原理图与PCB设计，机械工业出版社

现代PCB设计及雕刻工艺实训教程，沈月荣，人民邮电出版社

参考资料：

1. Altium Designer 10.0 电路设计与制作完全学习手册，清华大学出版社

2. 电子技术工艺基础  王天羲  李鸿儒  清华大学出版社

3.电子实习指导，潭清雄，湖南大学出版社

4.电子实习教程，郭永贞，机械工业出版社

5.电子组装技术，吴懿平，华中科技大学出版社

6.综合电子设计与实践，田良等，东南大学出版社

7.综合电子设计与实践，王振红 张常年，清华大学出版社

8.全国大学生电子设计竞赛训练教程，王彦 陈文光 朱卫华，电子工业出版社

9.基本技能训练与单元电路设计， [高吉祥](http://search.welan.com/search.aspx?index=2&q=%e9%ab%98%e5%90%89%e7%a5%a5)，电子工业出版社

10.相关网络资源平台如：与非网<http://www.eefocus.com>、爱板网<http://www.eeboard.com>等

**附件一：电子工艺实习报告撰写规范**



**南京晓庄学院**

**NanJing XiaoZhuang University**

**电子工程学院电子工艺实习报告**

**课程名称：**

**实验课目：**

**所在院系：**

**上课老师：**

**班级名称：**

**学生姓名：**

**学生学号：**

**—** **学年 第** **学期**

**要求**：报告封面统一采用以上模板，首页为目录和300字以内的报告中文摘要。正文采用小四号宋体字，原则上不超过8页，标题字号自定，一律采用A4纸纵向打印。报告每页左方必须留出3cm以上空白，空白区域内不得有任何文字，每页中间下方注明页码。报告内容可以包括实训内容、制作设计、测试测量结果、结论与心得。如有原理图、实物图和源程序可另加附录（页数不含算在正文中）。**报告打印及装订（统一左侧装订）由学生自行完成**。

**具体要求与示例：**

（一）封面，以本文件首页为标准，填写相应内容。

（二）摘要及关键词

摘要是报告内容的简要陈述，应尽量反映报告的主要信息，内容包括研究目的、方法、成果和结论等，不含图表，不加注释，具有独立性和完整性。摘要一般为100—300字左右。

关键词是反映报告主题内容的名词，是供检索使用的。从报告标题或正文中挑选最能表达主要内容的词作为关键词，关键词一般为3—5个。各关键词之间有一个分号和空格。

摘要、关键词的内容采用五号楷体字体。

示例：

**摘 要**

本文介绍了……。

**关键词：**×××；×××；×××

（三）目录

目录按三级标题编写，要求层次清晰，起止页码准确。且与正文、附录等内容中的标题一致。采用小四号宋体字体。

示例：

**目 录**

[1. 实训设计方案 8](#_Toc475609848)

[1.1现状分析××× 8](#_Toc475609849)

[1.2总体方案论证××× 8](#_Toc475609850)

[1.2.1 理论分析××× 8](#_Toc475609851)

[2. 制作设计 8](#_Toc475609852)

[3. 测试测量结果 8](#_Toc475609853)

[4. 结论与心得 8](#_Toc475609854)

[参考文献 8](#_Toc475609855)

[附录1 原理图 9](#_Toc475609856)

[附录2实物图 9](#_Toc475609857)

[附录3 源程序 9](#_Toc475609858)

（四）正文

1.一级标题，宋体四号；一级标题，宋体四号

示例：

**1. 实训设计方案**

**1.1现状分析×××**

目前……。

**1.2总体方案论证×××**

本设计……。

**1.2.1 理论分析×××**

本设计……。

**2. 制作设计**

**3. 测试测量结果**

**4. 结论与心得**

**参考文献**

“参考文献”的内容：中文用小五号宋体字体，外文用小五号Times New Roman字体。

几种主要参考文献著录表的格式为：

连续出版物：[序号]作者. 题名[J]. 刊名.年，卷号（期号）：起-止页码.

专（译）著：[序号]作者.书名[M]（译者）. 出版地：出版者，出版年，起-止页码.

论 文 集：[序号]作者. 题名[A]. 编者. 文集名[C]. 出版地：出版者，出版年，起-止页码.

学位论文：[序号]作者. 题名. 博士（或硕士学位论文）. 保存地点：保存单位，授予年.

报纸文章：[序号]作者. 题名[N].报纸名，出版日期（版次）.

专 利：[序号]申请者. 专利题名. 专利国别，专利文献种类，专利号. 授权日期.

技术标准：[序号]发布单位. 技术标准代号，技术标准名称. 出版地：出版者，出版日期.

示例：

[1] 朱义胜．低通型阻抗匹配网络的设计[J]．电子学报，2006，4(1)：91～94

[2] 李淑琴，范蟠果．射频识别非接触式 IC卡读卡器的设计[J]. 计算机测量与控制，2007(3)：378～380

[3] 童诗白，华成英．模拟电子技术基础[M]．北京：高等教育出版社，2001

[4] 曾统一 ，靳斌.一种基于Mifare 卡的射频读写器的设计与实现.西华大学期刊,2008

[5] MF-RC500 Highly Integrated ISO 14443A Reader IC Semiconductors[J]，2002

[6] Philips Semiconductors，Contactless Chip Card Module Specification[J]，1999

**附录1 原理图**

**附录2实物图**

**附录3 源程序**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评分项** | **优秀**  **（90～100）** | **良好**  **（80～89）** | **中等**  **（70～79）** | **及格**  **（60～69）** | **不及格**  **（<60）** |
| 平时表现 | 学生能够按时出勤，对设备、工具等具备良好的操作能力，遵守上课纪律，课后及时整理好所用设备 | 学生能够按时出勤，对设备、工具等具备基本良好的操作能力，遵守上课纪律，课后基本能够整理好所用设备 | 学生能够按时出勤，对设备、工具等具备一定的操作能力，遵守上课纪律，课后基本能够整理好所用设备 | 学生能够按时出勤，对设备、工具等具备一定的操作能力，基本遵守上课纪律，课后基本能够整理好所用设备 | 学生不能够按时出勤，对设备、工具等不具备良好的操作能力，不够遵守上课纪律，课后不能及时整理好所用设备 |
| 选题质量 | 难易度、理论意义和实际应用价值较高 | 难易度、理论意义和实际应用价值高 | 难易度、理论意义和实际应用价值一般 | 难易度、理论意义和实际应用价值比较一般 | 难易度、理论意义和实际应用价值不够 |
| 元器件、模块、系统的认知和封装、选型 | 能够熟悉元器件的封装及功能；对系统及各模块总体认知较好；系统装配应符合工艺要求 | 能够熟悉元器件的封装及功能；对系统及各模块总体认知良好；系统装配应符合工艺要求 | 能够基本熟悉元器件的封装及功能；对系统及各模块总体认知良好；系统装配基本符合工艺要求 | 能够基本熟悉元器件的封装及功能；对系统及各模块总体认知一般；系统装配基本符合工艺要求 | 不能够熟悉元器件的封装及功能；对系统及各模块总体认知不好；系统装配不符合工艺要求 |
| 设计技术、焊接工艺 | 电路布局合理、系统设计框架清晰完整、焊接工艺较好 | 电路布局合理、系统设计框架清晰完整、焊接工艺良好 | 电路布局基本合理、系统设计框架基本清晰完整、焊接工艺良好 | 电路布局基本合理、系统设计框架基本清晰完整、焊接工艺一般 | 电路布局不合理、系统设计框架不够清晰完整、焊接工艺不好 |
| 调试情况 | 能够按照设计要求完成各项功能调试和故障排除，设计达到参数要求，设计系统可靠稳定 | 能够按照设计要求基本完成各项功能调试和故障排除，设计达到参数要求，设计系统可靠稳定 | 能够按照设计要求基本完成各项功能调试和故障排除，设计基本达到参数要求，设计系统基本可靠稳定 | 能够按照设计要求基本完成各项功能调试和故障排除，设计基本达到参数要求，设计系统不够可靠稳定 | 不能够按照设计要求完成各项功能调试和故障排除，设计不能达到参数要求，设计系统不可靠稳定 |
| 答辩表现 | 陈述清晰，问题回答正确 | 陈述基本清晰，问题回答正确 | 陈述基本清晰，问题回答基本正确 | 陈述不够清晰，问题回答基本正确 | 陈述不够清晰，问题回答不够正确 |
| 报告 | 报告按要求规范完整，表述清晰 | 报告按要求基本规范完整，表述清晰 | 报告按要求基本规范完整，表述基本清晰 | 报告按要求基本规范完整，表述不够清晰 | 报告按要求不规范完整，表述不清晰 |

**附件二： 实验考核评分标准**