**《模拟电路课程设计》教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | 模拟电路课程设计 | | | |
| **英文** | | Curriculum Design of Analog Circuits | | | |
| **课程代码** | A315024 | | **开课学院/系** | 电气信息工程学院/电子工程系 | **制定/修订**  **时间** | 2023.09 |
| **课程类别** | 集中实践性教学环节 | | **学分** | 2.0 | **学时** | 2周 |
| **适用专业** | 自动化 | | | | | |
| **先修课程** | 模拟电子技术基础、模拟电子技术实验 | | | | | |
| **选用教材** | 模拟电路课程组.模拟电路课程设计指导书.江苏理工学院，2016. | | | | | |
| **撰写人** | 黄成 | **审定人** | | 高倩 | **批准人** | 薛波 |

**一、课程简介**

《模拟电路课程设计》是自动化专业的课程设计，是《模拟电子技术基础》和《模拟电子技术实验》的配套集中实践性教学环节。本课程的内容主要有：训练学生运用所学过的模拟电子技术基础知识，利用工程估算法方法计算电路参数；训练学生通过EDA工具软件（Multisim）完成电路仿真设计、仿真验证和调试；训练学生运用电路仿真设计的结果完成实际电路中元器件型号和参数的选择，并进行实际电路的制作和调试。通过本课程的教学，使学生更好地巩固和加深对模拟电子技术基础知识的理解，学会使用EDA工具软件（Multisim）设计典型模拟电路的方法，增强学生理论联系实际的能力，提高学生在模拟电路方案设计、电路设计、制作和调试等方面的能力，为专业课的学习和今后的工程实践奠定基础。同时通过思政元素的融入,培养学生理论联系实际、解决实际问题的能力，以不断提高专业技能与职业素养；培养学生精益求精的工匠精神、创新意识、科学素养和团队协作精神。

**二、课程目标**

该课程的教学目标如下：

课程目标1：运用所学过的模拟电子技术的基础知识及课题相关文献资料，分析课题的技术指标要求，设计出符合技术指标要求的单元电路，完成电路中元器件型号和参数的选择；

课程目标2：运用EDA工具软件对设计的电路进行仿真、分析与验证，如电压、电流、功率测量，静态、动态电路分析，频率响应分析、失真分析等。能够合理运用电路仿真设计的结果，用于对实际电路中的元器件参数进行修正；

课程目标3：能根据课题要求设计合理的实验方案，实现电路的安装、调试与故障排查，能进行数据测量与分析，并能撰写符合要求的设计报告文档；

课程目标4：熟悉设计的整机电路，并能口头陈述设计过程，以及问题的解决方法。

课程目标5：通过学生相互协作共同完成功能电路模块的任务,培养学生做事认真负责、一丝不苟、精益求精的工匠精神,提升学生沟通与表达能力；并让学生亲身感受到了将模电的知识学以致用的无穷魅力，并真正意识并领悟该课程的掌握，可以为人类造福、效劳社会的历史责任感和使命感，把个人目标的实现和社会价值有机地结合起来，利用所学知识和技术为祖国做出奉献。

**三、课程目标与毕业要求的支撑关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 毕业要求3：设计/开发解决方案 | 3.2能够设计满足特定需求的单元电路，完成传感器选择与参数设计、控制电路的建模仿真等； | 1 |
| 毕业要求4：研究 | 4.1能够根据特定要求，设计典型电路与系统的实验方案，并进行调试、数据测量与分析； | 3 |
| 毕业要求5：使用现代工具 | 5.3能够针对自动化领域复杂工程问题，选择或开发合适的测试工具、软硬件设计和仿真平台，进行模拟和预测，并能够分析其局限性。 | 2 |
| 毕业要求10：沟通 | 10.1具有良好的口头表达能力，熟练运用工程技术语言针对自动化领域的复杂工程问题进行描述、表达与有效沟通，并能够按照要求撰写设计报告与文档； | 4 |

**四、教学内容与课程目标的支撑关系**

| **时间** | | **设计内容** | **课程目标** |
| --- | --- | --- | --- |
| 第一周 | 周一 | 介绍必做课题：滤波器及程控增益放大器的技术指标要求，学生分析该课题的技术指标要求，设计出符合技术指标要求的单元电路，完成电路中元器件型号和参数的选择，列元器件清单。 | 1 |
| 周二、三、四、 | 领取电路板、元器件等；安装及调试电路。 | 1、2、3 |
| 周五上午 | 验收与答辩。 | 4 |
| 周五下午 | 介绍选做课题：函数发生器、OCL功率放大器、串联型直流稳压电源等的技术指标要求，学生选题及查阅资料，并提出实验方案，选择合适的电路。 | 1、3 |
| 第二周 | 周一 | 进行元器件参数计算、电路仿真设计、领取电路板、元器件等； | 1、2、3 |
| 周二～周四 | 安装电路，静态、动态调试，故障排查，技术指标测试。 | 3 |
| 周五 | 验收与答辩。 | 4 |

**五、课程教学方法**

所采用的教学方法如下：

1.讲授法

在课程设计开始时采用讲授法。通过指导老师讲解，使学生明确课程设计的任务要求、时间安排、成绩评定依据、参考电路的工作原理、部分特殊元器件的型号和参数。

2.指导法

课程设计采用“集中讲授、分散指导”的教学方法。在集中讲授之后，采用学生单独提问、老师答疑的方法。老师在解答学生疑问时，可以指导学生进行实验操作，也可以演示部分实验操作。

3.任务驱动法

任务驱动法贯穿整个课程设计过程。给学生布置不同的设计任务，使学生能利用所学过的模拟电子技术的基础知识，查阅相关文献资料后完成设计。通过检查每个阶段性成果，掌握学生的学习状况。

4.演示法

讲解EDA工具软件（Multisim）的使用方法时采用。通过演示具体电路仿真实例，使学生迅速掌握电路仿真设计、分析与验证方法。

5.提问法

成果验收时采用。在对学生逐个验收设计成果时，通过随机提问，检查学生对电路原理和指标调测方法的掌握程度，以及分析与解决问题的能力。

**六、课程的考核方式与成绩评定**

本门课程采用过程性考核的方式进行考核。

考核方式：采用课题作品验收和设计报告相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。课程目标达成考核总成绩中，课题1成绩占30%、课题2成绩占30%、设计报告成绩占40%。

课程目标与课程考核环节的对应关系：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核环节** | | | **合计** |
| 课题1（包括方案设计、仿真、元件选择、实物验收、随机提问） | 课题2（包括方案设计、仿真、元件选择、实物验收、随机提问） | 设计  报告 |
| 1 | 课程目标1 | 10% | 10% | 10% | 30% |
| 2 | 课程目标2 | 5% | 5% | 10% | 20% |
| 3 | 课程目标3 | 10% | 10% | 10% | 30% |
| 4 | 课程目标4 | 5% | 5% | 10% | 20% |  |
| 合计 | | 30% | 30% | 40% | 100% |

各考核环节按照附件中的评分标准进行成绩评定。

**七、课程参考书目及资源**

1. 模拟电路课程组.模拟电路课程设计指导书.江苏理工学院，2016.

2. 谢自美.电子线路设计·实验·测试.第3版.武汉：华中科技大学出版社，2013.

3. 金凤莲.模拟电子技术基础实验及课程设计.北京：清华大学出版社，2009.

4. 泛雅平台，模拟电路课程设计，江苏理工学院.

http://mooc1.jsut.edu.cn/course/207011676.html

**附件：**

**一、考核环节评分标准**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 成绩  考核环节 | **优秀（90～100）** | **良好（80～89）** | **中等（70～79）** | **及格（60～69）** | **不及格（<60）** |
| **课题1（包括方案设计、仿真、元件选择、实物验收、随机提问）** | 能够独立提出设计方案，方案正确，能够熟练地运用EDA工具对设计电路进行仿真，非常熟练，元器件选择正确，电路工作正常、稳定，技术指标全部达成，回答问题基本概念清楚，对主要问题回答正确、深入。 | 能够提出设计方案，方案比较正确，能够运用EDA工具对设计电路进行仿真，熟练度较好，元器件选择正确，电路工作正常，技术指标达成，但有缺项，能正确地回答主要问题。 | 能够在老师指导下提出设计方案，方案基本正确，能够运用EDA工具对设计电路进行仿真，熟练度一般，元器件选择基本正确，电路工作基本正常，仅主要技术指标达成，对主要问题的回答基本正确，但分析不够深入。 | 能够在老师指导下提出设计方案，方案尚可，能够运用EDA工具对设计电路进行仿真，熟练度较差，元器件选择基本正确，电路工作基本正常，仅主要技术指标基本达成，主要问题能答出，或经启发后能答出，回答问题较肤浅。 | 方案不全，未能完成仿真分析，电路不能正常工作，回答问题概念模糊，对主要问题回答有错误，或回答不出。 |
| **课题2（包括方案设计、仿真、元件选择、实物验收、随机提问）** | 能够独立提出设计方案，方案正确，能够熟练地运用EDA工具对设计电路进行仿真，非常熟练，元器件选择正确，电路工作正常、稳定，技术指标全部达成，回答问题基本概念清楚，对主要问题回答正确、深入。 | 能够提出设计方案，方案比较正确，能够运用EDA工具对设计电路进行仿真，熟练度较好，元器件选择正确，电路工作正常，技术指标达成，但有缺项，能正确地回答主要问题。 | 能够在老师指导下提出设计方案，方案基本正确，能够运用EDA工具对设计电路进行仿真，熟练度一般，元器件选择基本正确，电路工作基本正常，仅主要技术指标达成，对主要问题的回答基本正确，但分析不够深入。 | 能够在老师指导下提出设计方案，方案尚可，能够运用EDA工具对设计电路进行仿真，熟练度较差，元器件选择基本正确，电路工作基本正常，仅主要技术指标基本达成，主要问题能答出，或经启发后能答出，回答问题较肤浅。 | 方案不全，未能完成仿真分析，电路不能正常工作，回答问题概念模糊，对主要问题回答有错误，或回答不出。 |
| **设计报告** | 格式正确，表达清晰，图表规范，有详尽的电路图和电路参数设计过程，有详尽的仿真和实物调试、故障分析过程，测试数据和技术指标分析正确。 | 格式正确，表达较清晰，图表较规范，有电路图和电路参数设计过程，有仿真和实物调试、故障分析过程，测试数据和技术指标分析正确。 | 格式基本正确，表达基本清晰，图表基本较规范，缺少电路图和电路参数设计过程，或缺少仿真和实物调试、故障分析过程，或缺少测试数据和技术指标分析。 | 格式基本符合要求，表达无原则性错误，图表无原则性错误。缺少电路图和电路参数设计过程，或缺少仿真和实物调试、故障分析过程，或缺少测试数据和技术指标分析中两部分。 | 未按格式规范要求完成设计报告，缺少电路图和电路参数设计过程，缺少仿真和实物调试、故障分析过程，缺少测试数据和技术指标分析。 |

**二、模拟电路课程设计报告撰写规范**

撰写设计报告是培养科学实验基本技能的重要环节，也是对工程技术人员的一项基本训练。撰写设计报告的过程本身就是一个从理论到实践再到理论的认识过程的总结。

要求提交一份完整的设计报告，包括：

（一）报告内容组成

① 概述（引言）

② 已知条件

③ 主要技术指标

④ 实验用仪器（名称、型号、数量）

⑤ 电路原理

如果所设计的电路由几个单元组成，则在阐述电路原理时，最好先用总体框图说明，然后结合框图逐一介绍各单元电路的工作原理。

⑥ 单元电路的设计

a. 选择电路形式。

b. 电路设计。对所选电路中的元件值进行定量计算或工程估算。

⑦ 电路仿真的结果及数据、波形

⑧ 电路装调与测试

各单元电路调试正确后，进行整机联调。

a. 测量主要技术指标。报告中应说明各项技术指标测量方法，画出测试原理图，记录并整理实验数据，正确选取有效数字的位数。根据实验数据，进行必要的计算，列出表格，绘制光滑的波形图或曲线。

b. 故障分析及说明。说明单元电路与整机调试过程中出现的主要故障及排除方法。

c. 绘制出整机电原理图，并表明调试后的各元件参数。

⑨ 电路改进意见及本次设计的收获。

（二）报告撰写要求

①课程设计报告书要求使用 **A4** 纸，除仿真结果的截图可以打印外，其它文字和图表全部要求手写。

②课程设计报告书封面统一使用规范样式。