**《电子技术基础》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 英文课程名 | Fundamentals of Electronics | | 总 学 时 | | 64 | 学 分 | 4 |
| 课程编码 | G126026 | | 理论教学学时 | | 48 | 适用专业 | 软件工程 |
| 课程类别（请在课程所属类别栏注明选修或必修） | 通识课程 |  | 实践  教学  学时 | 实验学时 | 16 | 先修课程 | 高等数学  大学物理 |
| 大类基础课程 |  | 上机学时 |  | 开课学院（部） | 计算机科学与技术学院 |
| 专业课程 | 专业基础选修课 | 其它 |  | 基层教学组织 | 计算机控制课程群教学团队 |

一、课程简介

《电子技术基础》课程是软件工程专业本科生硬件基础选修课程，主要讲授的是电路和模拟电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，要求学生理解电路和模拟电子线路的工作原理及应用，掌握基本分析方法和逻辑设计方法，为后续有关课程的学习奠定基础。通过课内实验，使学生初步具备电子电路的设计与调试技能，并能使用常用电子仪器进行电路测试。它为数字电路与数字逻辑、计算机组成原理、微机原理与接口技术等后续课程提供必要的理论基础。

二、教学目标

2.1 课程教学目标

(1) 掌握电路基本理论，熟悉基尔霍夫定律、叠加原理、戴维南等效定理等线性电路的基本分析方法，并能熟练地将直流电路分析方法应用到交流电路的分析中去。能够熟练运用这些知识对各种复杂电子系统进行各种功能分析，参数计算，熟悉不同电子系统的运行条件，保障电子系统的运行安全。

(2) 掌握各种半导体器件的工作特性，电流电压关系，能够熟练运用这些知识构建各类半导体单元电路，构建系统的硬件单元和解决方案，熟悉半导体器件的运行条件，保障电子系统的运行安全。

(3) 掌握各类放大电路的静态工作点、电压放大倍数、输入输出阻抗对电路功能的影响，能够熟练运用这些知识实现复杂电子系统的开发和设计。培养学生用定性和定量相结合的方法分析处理模拟电路工程问题的初步能力，为后续课程学习打下基础。

(4) 掌握集成运算放大器的各种分析方法，掌握集成运算放大器的各种线性应用和非线性应用，了解反馈对放大器性能的影响，能够运用这些知识对复杂电子系统的子单元或子部件进行硬件电路的分析和设计。

2.2 课程目标与毕业要求（指标点）对应关系

本课程支撑以下毕业要求：

【毕业要求3】 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂软件工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素

【毕业要求4】 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂软件工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

本课程目标与毕业要求（指标点）的对应关系如表1所示。

表1 课程目标与毕业要求（指标点）的对应关系

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程目标 | 毕业要求 | 教学环节 | | | | |
| 课堂授课 | 课堂测验 | 作业 | 课堂讨论 |
| 目标1：掌握电路基本理论，熟悉基尔霍夫定律、叠加原理、戴维南等效定理等线性电路的基本分析方法，并能熟练地将直流电路分析方法应用到交流电路的分析中去。能够熟练运用这些知识对各种复杂电子系统进行各种功能分析，参数计算。 | 毕业要求3： 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂软件工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素 | √ | √ | √ |  |
| 目标2：掌握各种半导体器件的工作特性，电流电压关系，能够熟练运用这些知识构建各类半导体单元电路，构建系统的硬件单元和解决方案。 | 毕业要求3： 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂软件工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素 | √ |  | √ | √ |
| 目标3：掌握各类放大电路的静态工作点、电压放大倍数、输入输出阻抗对电路的功能影响，能够熟练运用这些知识实现复杂电子系统的开发和设计。。培养学生用定性和定量相结合的方法分析处理模拟电路工程问题的初步能力。 | 毕业要求4：研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂软件工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 | √ | √ | √ |  |
| 目标4：掌握集成运算放大器的各种分析方法，掌握集成运算放大器的各种线性应用和非线性应用，了解反馈对放大器性能的影响，能够运用这些知识对复杂电子系统的子单元或子部件进行硬件电路的分析和设计。 | 毕业要求4：研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂软件工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。 | √ | √ | √ | √ |

三、课程教学内容及学时分配

3.1 理论教学安排

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 章节或知识点(模块) | 教学内容 | 学时分配 | 教学要求  (应明确教学重点、难点和教学方法) | 学生任务 | |
| 作业要求 | 其他要求(自学/讨论） |
| 1 | 电路的基本概念与分析方法 | 1. 电路的作用，电路模型和参数 2. 无源电路元件、有源电路元件 3. 基尔霍夫定律、叠加原理、等效电源定理，支路电流法等线性电路分析法 4. 电路的暂态和稳态，一阶RC电路三要素法与充放电过程。 | 8 | 要求学生熟悉各种电路元件，掌握电压源、电流源及其等效变换方法等；掌握线性电路的分析方法，熟悉一阶电路的过渡过程分析。  重点：各种直流电路分析方法  难点：分析电路时对各种参数的理解  教学方法：讲授+习题+ | 完成支路电流法、KCL、KVL、叠加原理、戴维宁定理的相关习题 | 要求学生查阅资料，了解电路基础知识与发展情况。 |
| 2 | 单相正弦交流电 | 1. 正弦交流电的基本概念 2. 三要素相量表示法，相量图和复阻抗，电路基本定律的相量形式 3. 单一参数正弦交流电路，RLC串联电路 4. 复杂电路的交流参数分析方法 5. 交流电的瞬时功率、平均功率、无功功率和功率因数计算 | 10 | 要求学生掌握单相正弦交流电路的相量分析法，并利用相量法和相量图法分析和计算各种RLC串并联电路的电流、电压、功率。  重点：交流电路的相量分析  难点：对相量运算的理解  教学方法：讲授+实例分析 | 完成正弦交流电路相量分析法的相关习题 | 要求学生课后查阅资料，对比交流电路和直流电路电路，模拟电路和数字电路等概念。 |
| 3 | 半导体器件 | 1.半导体二极管的基本结构和工作原理  2.半导体三极管的基本结构和工作原理  3.场效应管的基本结构和工作原理  4.特殊半导体器件 | 6 | 要求学生掌握各种半导体器件的外特性，并能正确理解各种器件的功能和实际应用场合  重点：对半导体器件的外特性的理解与应用  难点：对半导体器件工作原理的理解  教学方法：讲授+比较教学法 | 完成对各种半导体器件特性判断的相关习题 | 要求课前预习二极管、三极管基本工作原理和特性，查阅半导体技术发展历程。 |
| 4 | 基本放大电路 | 1.共射极放大电路的分析与设计  2.共集电极放大电路的分析与设计  3.差动式放大电路的分析与应用  4.互补对称功率放大电路的分析应用  5.场效应管放大电路的分析与设计 | 10 | 要求学生掌握各种放大电路的基本结构和工作原理，静态工作点及微变等效模型，电压放大倍数估算，输入电阻、输出电阻的概念。  重点：各种放大电路的分析计算  难点：场效应管放大电路的学习  教学方法：讲授+习题+课堂讨论 | 完成分立元件放大电路分析的相关习题 | 要求学生课后复习并查阅资料，进一步理解基本放大电路的电路结构及工作原理。 |
| 5 | 集成运放 | 1.放大电路级间耦合的特点；理想运算放大器的模型，集成运算放大器的外部特性及主要参数。  2.反馈的概念  3.集成运算放大器的比例、加减、积分和微分运算；  4.集成运放的非线性应用 | 10 | 要求学生掌握各种反馈类型，集成运放的分析方法及应用，包括线性应用和非线性应用。应用工程化思想构建电路系统设计方案，熟练掌握各类信号运算单元、信号发生器、信号处理模块设计思路。  重点：各种集成运算放大器的分析  难点：集成运放的非线性应用  教学方法：讲授+课堂讨论+实例分析 | 完成集成运算放大电路分析的相关习题 | 要求学生课后复习，进一步理解集成运放的工作原理，并通过查阅资料，了解生产生活中哪些应用涉及到集成运放的使用。 |
| 6 | 直流电源 | 1.直流电源基本组成  2.单相桥式整流电路工作原理  3.滤波电路工作原理  4.串联型稳压电路工作原理 | 4 | 要求学生掌握直流电源的基本结构。正确理解整流、滤波、稳压各个环节的工作原理。  重点：整流、滤波电路的分析与计算  难点：稳压电路的应用  教学方法：讲授+习题 | 完成整流滤波电路分析的相关习题 | 要求学生课前预习直流电源及相关电路的工作原理。 |

3.2 实践教学安排

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 项目名称 | 学时 | 类型 | 每组人数 | 教学要求  (应明确教学重点、难点和教学方法) | 学生任务 | |
| 作业要求 | 其他要求(自学/讨论） |
| 1 | 常用电子仪器的使用练习（电路元件伏安特性研究） | 3 | 操作 | 1--2 | 测量线性、非线性电阻的伏安特性；测量稳压电源、稳流电源和实际电源的伏安特性。要求掌握线性电阻、非线性电阻伏安特性的逐点测试法；  重点：比较各种伏安特性测试结果，掌握不同性质元件的元件特性；  难点：熟悉各种电子仪器仪表的使用方法；  教学方法：讲授+课堂讨论+动手实践 | 测量线性、非线性电阻的伏安特性；测量稳压电源、稳流电源和实际电源的伏安特性 | 完成实验预习和总结报告 |
| 2 | 直流电路特性研究 | 2 | 验证 | 1--2 | 验证基尔霍夫定律的正确性；验证线性电路叠加原理的正确性。加深对基尔霍夫定律的理解；重点：对线性电路的叠加性和齐次性的认识和理解；  难点：预习时对各种电路理论值分析；  教学方法：讲授+课堂讨论+动手实践 | 验证基尔霍夫定律的正确性；验证线性电路叠加原理的正确性 | 完成实验预习和总结报告 |
| 3 | 单相正弦交流电路 | 2 | 验证 | 1--2 | 测量正弦稳态交流电路中电压、电流相量之间的关系；测量功率因素与并联电容的关系。掌握日光灯线路的接线；  重点：掌握改善电路功率因数的方法；难点：对日光灯管工作原理的理解；  教学方法：讲授+课堂讨论+动手实践 | 测量正弦稳态交流电路中电压、电流相量之间的关系；测量功率因素与并联电容的关系； | 完成实验预习和总结报告 |
| 4 | 三极管单管放大器 | 3 | 设计 | 1--2 | 调测静态工作点；调测电压放大倍数；测试放大器输入电阻和输出电阻；观察静态工作点设计不当引起的波形失真；  重点：掌握放大电路静态工作点的测试方法和调试方法；  难点：对信号源与电源的理解，交直流信号的测试方法；  教学方法：讲授+课堂讨论+动手实践 | 调测静态工作点；调测电压放大倍数；测试放大器输入电阻和输出电阻； | 完成实验预习和总结报告 |
| 5 | 集成运放组成的基本运算电路 | 3 | 设计 | 1--2 | 搭建反相放大电路、同相放大电路、求和电路、求差电路并测算电压放大倍数。观察集成运放设计中调零的重要性；  重点：掌握用集成运算放大器组成基本运算电路的方法；  难点：示波器的使用，交直流信号的测试方法；  教学方法：讲授+课堂讨论+动手实践 | 搭建反相放大电路、同相放大电路、求和电路、求差电路并测算电压放大倍数 | 完成实验预习和总结报告 |
| 6 | 整流滤波穏压电路 | 3 | 综合 | 1--2 | 设计整流滤波电路并测量输出电压；测量所设计的直流稳压电源性能指标。掌握直流稳压电源主要性能指标的测试方法；  重点：掌握单相整流、滤波和稳压电路结构；难点：交流地与直流地的区分；  教学方法：讲授+课堂讨论+动手实践 | 搭建整流滤波电路并测量输出电压；测量直流稳压电源性能指标 | 完成实验预习和总结报告 |

四、考核方式及成绩评定方式

该课程的考核强调过程化考核。其总成绩分为进程性成绩和期末成绩两部分，而进程性成绩主要考核学生的作业、课堂讨论、实验能力。各部分所占的考核比例及基本要求如下：

（1）期末考试：占总成绩的60%。要求：试卷难度适中，填空、选择、判断、名词解释、简答等基础性题目严格控制比例，加大综合性题目的比例，重在考查学生运用知识解决复杂工程问题的能力。

（2）作业和课堂讨论占总成绩的20%。其中书面作业和课堂讨论各10%，要求：教师每个知识模块都须布置一定数量的课后作业或课内练习，以巩固知识或拓展思维。对于作业中的共性问题，教师须在课堂讲解，以帮助学生提高和进步。课堂讨论内容以小组为单位开展设计，讲解，讨论，每位成员都必须有一定的工作内容分配，根据最终小组集体汇报结果决定成绩。

（3）实验占总成绩的20%。课程设置六次课内实验，每次实验提前布置给学生，要求学生通过课外自学、查阅文献与资料、熟悉相关硬件芯片等环节，进行实验预习，以保证实验效果。通过课内实验，加强学生根据特定需求对复杂数字电路的子模块或子单元进行软硬件设计和实现的能力。

期末考试一般采用闭卷统考方式，以便能更真正考核出学生的实际水平。

五、教材、课程网址及参考书目

教 材： 《电路与模拟电子技术基础教程》，龙胜春主编，清华出版社，2018年9月第一版

参考书：

[1] 顾伟驷等，《现代电工学》，科学出版社，2015年1月，第3版；

[2] 邱关源，《电路》，高等教育出版社，2006年，第五版；

[3] 龙忠琪等，《模拟集成电路教程》，科学出版社，2001年；

[4] Allan R. Hambley, Electrical Engineering, Prentice Hall, 2002, 2nd

[5] 徐淑华等，《电工电子技术》，电子工业出版社，2003年；

**执笔者：龙胜春**

**审核者：江颉**

**课程教学团队成员：龙胜春，张美玉，徐新黎，管秋**