

《电工与电子技术》（上）课程教学大纲

一、课程基本信息

| | | | |
|-------------|--|--|--------------|
| 课程编号 | 2060310303 | 课程名称 | 《电工与电子技术》（上） |
| 课 程 基 本 情 况 | 学分/学时 | 3.5 学分/64 学时 | |
| | 开课时间 | 第 3 学期 | |
| | 课程性质 | 专业基础必修课 | |
| | 先修课程 | | |
| | 考核方式 | 平时成绩 20%、期中考试 10%、期末考试 70% | |
| | 课程负责人 | 何志杰、陈曦 | |
| | 教材及参考书 | 教材：电工学(第 7 版)(上册) 电工技术、电工学(第 7 版)(下册) 电子技术，秦曾煌，高等教育出版社，2009 年。 参考书目： ①邱关源主编：《电路》（第五版），高等教育出版社，2006 年版； ②康华光主编：《电子技术基础》模拟部分（第五版），高等教育出版社，2006 年版； ③康华光主编：《电子技术基础》数字部分（第五版），高等教育出版社，2006 年版。 | |
| 课 程 简 介 | 《电工与电子技术》（上）是福建师范大学物理学专业的专业必修基础课。本课程讲授电工与电子技术的基础知识和基础理论，主要内容包括直流电路分析基本原理、一阶暂态电路分析、正弦交流稳态电路、三相交流电路、磁路、半导体基础、二极管应用、三极管放大电路等。通过本课程的学习，促进学习者理解和掌握电工与电子技术的基本理论、基本知识和基本技能。 | | |
| 课程学习目标 | 学习目标 1：从电路理论的入门知识出发，以电路分析为主，探讨电路的基本概念、基本定律，并讨论各种计算方法和思路，培养学生分析、理解和综合判断能力。 | | |
| | 学习目标 2：掌握模拟电子技术的基本理论和基本知识，了解半导体器件的基本工作原理和主要特性，初步建立工程分析方法和思路。 | | |

学习目标 3: 通过实验操作和仿真模拟,使学生初步具备处理常见电路故障及问题的手段和方法。主动查询和了解科技前沿,形成反思和良好的自主学习能力,激发学生的求知欲,培养善于收集信息、发现问题、自行诊断及团队协作能力。

二、课程学习目标与毕业要求指标点的对应关系

| 专业毕业要求 | 专业毕业要求指标点 | 对应的课程学习目标 |
|---------|---|--------------|
| 3. 学科素养 | <p>(3.1) 扎实专业理论基础: 系统掌握物理学的基本理论、基本知识以及所需的数学基本知识和能力,建立正确物理图像,掌握基本物理思想和方法,形成科学的物理观念,能运用物理学理论和正确的科学思维方法定性或定量地解释自然现象和解决实际物理问题,并整合形成物理学科教学知识。</p> <p>(3.2) 较强专业实践能力: 系统掌握物理学的基本实验原理、实验方法和实验技能,具备较强的物理实验探究能力,尤其学会设计和自制中学物理教学教具并应用于中学物理课堂教学。</p> <p>(3.3) 认识学科作用: 了解物理学相关研究方向前沿、发展动态和应用前景,了解物理学在自然科学和人类社会发展过程中的重要作用以及与其他相关学科的密切关系,了解跨学科知识。理解物理学科与社会实践的关系,正确认识科学的本质,树立正确的科学态度和责任感,认识其在学生知识体系形成和道德品质养成中的作用。</p> | 课程学习目标 1,2,3 |
| 4. 教学能力 | <p>(4.1) 擅长专业教学: 具备良好的教学基本技能,熟悉中学物理课程标准,能结合学生身心发展和认知特点,运用物理学科知识独立进行教学设计,同时能以学生为中心有效实施课堂教学,并对学生的学习效果作出科学评价。</p> <p>(4.2) 熟悉技术手段: 初步掌握利用计算机、互联网和信息技术查找、整合和建设教学资源、优化中学物理课堂教学的方法和技能。</p> <p>(4.3) 初具教改能力: 了解先进教改理念,能结合具体学情尝试开展中学物理教学改革研究,具备一定的从事教育教学改革研究能力。</p> | 课程学习目标 1,2,3 |

| | | |
|---------|--|----------|
| 8. 沟通合作 | <p>(8.1) 具有团队协作精神：明确学习共同体的作用，在专业学习、班集体、教育实践等活动中能团结协作，创设和谐的人际氛围，提高工作效率。</p> <p>(8.2) 掌握交流沟通技巧：能营造良好的沟通气氛，乐于沟通，学会换位思考，学会推心置腹的真诚交流，具备良好的沟通交流能力。</p> | 课程学习目标 3 |
|---------|--|----------|

三、课程各要素与课程学习目标的对应关系及达成度分析

(一) 课程教学内容、教学目标、学时分配与课程学习目标的对应关系

第一部分 电路的基本概念和基本定律（可支撑课程学习目标 1）

1. 教学目的和要求：

通过该部分的学习，帮助学生掌握常用的电路分析方法，理解相关的电路概念。了解电路模型及理想电路元件的意义；理解电压、电流参考方向的意义；理解电路的基本定律并能正确应用；了解电源的有载工作、开路与短路状态，并能理解电功率和额定值的意义；掌握分析与计算简单直流电路和电路中各点电位的方法。

2. 教学内容：

(1) 电路的作用与组成部分、电路模型、电压和电流的参考方向

(2) 欧姆定律、电源有载工作、开路与短路、基尔霍夫定律、电路中电位的概念及计算

3. 重点：电压和电流的参考方向、基尔霍夫定律

4. 难点：基尔霍夫定律

5. 参考习题：P25(1.6.4\1.6.6)、P28 (1.7.3\1.7.4)、P30 (1.5.9)、P31 (1.5.14\1.5.15)
P32 (1.5.17\1.6.5\1.7.3)、P33(1.7.5\1.7.6\1.6.6)

6. 学时：3 学时（理论学时：3 学时）

第二部分 电路分析方法（可支撑课程学习目标 1）

1. 教学目的和要求：

通过该部分的学习，学生应重点掌握常用的电路分析方法，提高电路分析的能力。理解电阻串并联及星形与三角形联结的等效变换，理解实际电源的两种模型及其等效变换；掌握用支路电流法、叠加原理和戴维宁定理分析电路的方法；了解非线性电阻元件的伏安特性及静态电阻、动态电阻的概念。

2. 教学内容：

(1) 电阻串并联等效变换、电阻星形联结与三角形联结的等效变换

(2) 电源的两种模型及其等效变换

(3) 支路电流法、结点电压法、叠加定理、戴维宁定理与诺顿定理

(4) 受控电源电路的分析、非线性电阻电路的分析

3. 重点：支路电流法、结点电压法、叠加定理、戴维宁定理与诺顿定理

4. 难点：叠加定理、戴维宁定理与诺顿定理

5. 参考习题：P73(2.1.8\2.1.13)、P75 (2.3.7\2.3.9\2.4.2)、P76 (2.5.2)、P77 (2.6.5\2.6.6\2.7.3)
P78 (2.7.6\2.7.8\2.7.10)、P79(2.8.1)、P80 (2.7.14)

6. 学时：6 学时（理论学时：6 学时）

第三部分 电路暂态分析（可支撑课程学习目标 1）

1. 教学目的和要求：

暂态过程在实际问题中相当重要，该部分主要分析一阶线性电路的暂态过程，重点是 RC 电路、RL 电路的暂态过程。通过本章学习，应认识和掌握这种客观存在的物理现象的规律、既充分利用其特性，又预防其可能产生的危害。理解电路的暂态与稳态，换路定则以及电路时间常数的物理意义；掌握一阶线性电路的零输入响应及在阶跃激励下的零状态响应和全响应的分析方法。掌握一阶电路暂态分析的三要素法；了解微分电路和积分电路的原理和应用。

2. 教学内容：

- (1) 电阻元件、电感元件与电容元件、储能元件和换路定则、RC 电路的响应
- (2) 一阶线性电路暂态分析的三要素法
- (3) 微分电路与积分电路
- (4) RL 电路的响应

3. 重点：一阶线性电路暂态分析的三要素法

4. 难点：一阶线性电路暂态分析的三要素法

5. 参考习题：P85(3.2.2\3.2.3)、P102 (3.6.2)、P104 (3.3.6)、P105 (3.4.3)、P106 (3.6.5\3.6.6) P107 (3.6.7\3.3.8)

6. 学时：5 学时 （理论学时：5 学时）

第四部分 正弦交流电流（可支撑课程学习目标 1、3）

1. 教学目的和要求：

该部分是本课程的重要内容之一。学习本章时，主要是将直流电路中的分析方法应用于交流电路，对学习后续内容有重要作用。理解正弦交流电的三要素、相位差及有效值；掌握正弦交流电的各种表示方法以及相互间的关系；理解电路基本定律的相量表示式和阻抗，并掌握用相量法计算简单正弦交流电路的方法；掌握有功功率和功率因数的计算，了解瞬时功率、无功功率、视在功率的概念和提高功率因数的经济意义；了解交流电路的频率特性；了解一个非正弦周期量可以分解为恒定分量和一系列频率不同的正弦分量，并了解非正弦周期量的平均值和有效值。

2. 教学内容：

- (1) 正弦电压与电流、正弦量的相量表示法、单一参数的交流电路
- (2) 电阻电感与电容元件串联的交流电路、阻抗的串联与并联
- (3) 复杂正弦交流电路的分析与计算、交流电路的频率特性
- (4) 功率因数的提高、非正弦周期电压和电流

3. 重点：正弦量的相量表示法、复杂正弦交流电路的分析与计算、功率因数的提高

4. 难点：复杂正弦交流电路的分析与计算

5. 参考习题：P116(4.2.6)、P124 (4.3.5)、P135 (4.5.1)、P136 (4.5.4)、P160 (4.4.11)、 P161 (4.5.4\4.5.6)、P162 (4.5.7)、P163 (4.5.16\4.7.3)、P164 (4.7.4\4.8.3)、 P165(4.8.4\4.8.5\4.8.6)

6. 学时：8 学时 （理论学时：8 学时）

7. 实验内容：

- (1) 单相电度表的校验：用功率表、秒表法校验电度表的准确度，电度表灵敏度和潜功的检查（实验学时：2 学时）
- (2) 感性负载功率因数的提高：日光灯电路接线与测量、日光灯电路功率因数的改善（实验学时：2 学时）

第五部分 三相电路（可支撑课程学习目标 1、3）

1. 教学目的和要求：

学习本章，主要是了解电力系统供用电方面的基本知识。掌握三相四线制电路中单相及三相负载的正确联结，并了解中性线的作用；掌握相电压（相电流）与线电压（线电流）在对称三相电路中的相互关系；掌握对称三相电路电压、电流和功率的计算方法。

2. 教学内容：

（1）三相电压、负载星形联结的三相电路

（2）负载三角形联结的三相电路、三相功率

3. 重点：三相电压、负载星形三角形联结的三相电路、三相功率

4. 难点：三相电压、负载星形三角形联结的三相电路

5. 参考习题：P162(5.2.5\5.2.6\5.2.7\5.2.8)、P183（5.4.1\5.4.2\5.4.3）

6. 学时：6 学时（理论学时：6 学时）

7. 实验内容：

（1）三相电路的研究（上）：负载星形连接、负载三角形连接（实验学时：2 学时）

（2）三相电路的研究（下）：用一瓦特表和二瓦特表法测量三相负载的总功率、用一瓦特表法量三相负载的无功功率（实验学时：2 学时）

第六部分 磁路与铁芯线圈电路（可支撑课程学习目标 1、3）

1. 教学目的和要求：

该部分主要以单相变压器为例，讨论变压器中的电磁关系。学习时应重点掌握变压器中电路和磁路的基本理论，以便提高对各种电工设备作全面分析的能力。了解磁性材料的磁性能以及磁路中几个基本物理量的意义和单位；了解分析磁路的基本定律；理解铁芯线圈电路中的电磁关系、电压电流关系以及功率与能量问题，特别要掌握 $U=4.44Nf\Phi_m$ 这一关系式；重点掌握恒磁通原理，对分析变压器的运行情况很有帮助。了解变压器的基本构造、工作原理、铭牌数据、外特性和绕组的同极性端，掌握其电压、电流、阻抗的变换功能。

2. 教学内容：

（1）磁路及其分析方法

（2）交流铁心线圈电路、变压器、电磁继电器

3. 重点：交流铁心线圈电路

4. 难点：交流铁心线圈电路

5. 参考习题：P214(6.1.6\6.2.8\6.2.9\6.3.3\6.3.4)、P215（6.3.7\6.3.8\6.3.10）、P216（6.3.13）

6. 学时：4 学时（理论学时：4 学时）

7. 实验内容：

（1）小型变压器的特性测试：用交流法判别绕组极性、变压器外特性测试、变压器空载特性测试（实验学时：2 学时）

第七部分 半导体二极管和三极管（可支撑课程学习目标 2、3）

1. 教学目的和要求：

该部分是电子技术的基础。PN 结是半导体二极管和其它有源器件的重要环节。学习本章应抓住内容重点，对后续放大电路的分析具有重要作用。掌握温度对本征半导体器件的性能影响；掌握 PN 结具有单向导电性；掌握二极管伏安特性及主要参数；理解晶体管起放大作用的内部条件和外部条件；掌握晶体管的电流控制和分配作用；

2. 教学内容：

（1）半导体的导电特性、PN 结及其单向导电性

- (2) 二极管、稳压二极管、晶体管、光电器件
3. 重点: PN 结及其单向导电性、二极管、晶体管
4. 难点: 晶体管
5. 参考习题: P13(14.3.8\14.3.10)、P16 (14.4.3)、P34 (14.4.3\14.5.9\14.5.10)、P35(14.5.11)
6. 学时: 6 学时 (理论学时: 6 学时)
7. 实验内容:
- (1) 常用电子仪器使用: 学习双踪示波器、函数信号发生器、晶体管毫伏表、模拟电路实验箱、万用表的使用方法。(实验学时: 2 学时)

第八部分 基本放大电路 (可支撑课程学习目标 2、3)

1. 教学目的和要求:

该部分是模拟电子技术的基础, 主要讨论由分立元件组成的各种基本放大电路的原理和分析方法。通过本章学习, 着重提高分析基本放大电路的能力。理解共发射极单管放大电路的基本结构和工作原理; 掌握微变等效电路的分析方法, 了解输入电阻和输出电阻的概念; 理解射极输出器的基本特点和用途, 理解差分放大电路的工作原理及差模信号和共模信号的概念; 能分析和计算不同输入、输出组合下差动放大电路的静态、动态指标。

了解 MOS 管共源极放大电路的工作原理。

2. 教学内容:

(1) 共发射极放大电路的组成、放大电路的静态分析

(2) 放大电路的动态分析、静态工作点的稳定、差分放大电路、场效晶体管及其放大电路

3. 重点: 放大电路的静态分析、放大电路的动态分析、差分放大电路

4. 难点: 放大电路的动态分析、差分放大电路

5. 参考习题: P88(15.2.5\15.2.6)、P89 (15.3.4\15.3.7\15.4.5)、P90 (P15.6.2\15.6.3)、P91 (15.6.4\15.7.3)、P92(15.7.5\15.8.2\15.7.6)、P93 (15.9.4)

6. 学时: 10 学时 (理论学时: 10 学时)

7. 实验内容:

(1) 共射极单管放大电路: 静态工作点的测量与调试、测量电压放大倍数、观察静态工作点对电压放大倍数及输出波形失真的影响。(实验学时: 2 学时)

(2) 共集电极电路: 静态工作点的测量与调试, 测量电压放大倍数, 测量电压跟随特性 (实验学时: 2 学时)

(二) 课程学习目标与教学内容达成度矩阵图

| 章节名称 | 课程学习目标 1 | 课程学习目标 2 | 课程学习目标 3 |
|-------------------|----------|----------|----------|
| 第一部分 电路的基本概念和基本定律 | H | | |
| 第二部分 电路分析方法 | H | | |
| 第三部分 电路暂态分析 | H | | |
| 第四部分 正弦交流电流 | H | | H |
| 第五部分 三相电路 | H | | H |
| 第六部分 磁路与铁芯线圈电路 | H | | H |
| 第七部分 半导体二极管和三极管 | | H | |
| 第八部分 基本放大电路 | | H | H |

（三）课程教学方法与课程学习目标的对应关系矩阵图

| 课程教学方法 | 可支撑的课程学习目标 |
|--|--|
| 1. 多媒体课件和传统教学相结合，教学方法上要求讲授与讨论、习题讲解等合理安排。为学生掌握基本的电路分析方法及电路识图能力打下基础。 | <p>学习目标 1: 从电路理论的入门知识出发，以电路分析为主，探讨电路的基本概念、基本定律，并讨论各种计算方法和思路，培养学生分析、理解和综合判断能力。</p> <p>学习目标 2: 掌握模拟电子技术的基本理论和基本知识，了解半导体器件的基本工作原理和主要特性，初步建立工程分析方法和思路。</p> |
| 2. 教学中，针对实际电路及器件，可适当通过仿真交互的方式，增强学生对电路分析方法、电子器件工作原理的直观感受，帮组学生理解和掌握相关难点；通过实验加强对理论原理的理解 | <p>学习目标 1: 从电路理论的入门知识出发，以电路分析为主，探讨电路的基本概念、基本定律，并讨论各种计算方法和思路，培养学生分析、理解和综合判断能力。</p> <p>学习目标 2: 掌握模拟电子技术的基本理论和基本知识，了解半导体器件的基本工作原理和主要特性，初步建立工程分析方法和思路。</p> <p>学习目标 3: 通过实验操作和仿真模拟，使学生初步具备处理常见电路故障及问题的手段和方法。主动查询和了解科技前沿，形成反思和良好的自主学习能力，激发学生的求知欲，培养善于收集信息、发现问题、自行诊断及团队协作能力。</p> |
| 3. 注意运用互动式教学法。在课堂上运用启发、疏导、讨论等多种教学手段，变教师的单向授课为师生互动、双向交流。 | <p>学习目标 1: 从电路理论的入门知识出发，以电路分析为主，探讨电路的基本概念、基本定律，并讨论各种计算方法和思路，培养学生分析、理解和综合判断能力。</p> <p>学习目标 2: 掌握模拟电子技术的基本理论和基本知识，了解半导体器件的基本工作原理和主要特性，初步建立工程分析方法和思路。</p> |

（四）课程学习目标与考核内容、考核方式的关系矩阵图

| 课程学习目标 | 考核内容 | 考核方式 |
|----------|--|--|
| 课程学习目标 1 | 1. 节点电流、结点电压、叠加定理。 2. 一阶暂态电路三要素分析方法 3. 正弦交流电路相量分析方法、功率因素提高 4. 三相交流电路线相电压、电流、功率。 | 1. 课堂出勤 2. 课后作业 3. 期中小测 4. 期末考试 |

| | | |
|----------|--|-------------------------------|
| | 5. 交直流铁芯线圈、变压器、交直流电磁铁分析。 | |
| 课程学习目标 2 | 1. 半导体器件 2. 基本放大电路 | 1. 课堂出勤 2. 课后作业 4. 期末考试 |
| 课程学习目标 3 | 1. 电能表校准、正弦交流电路测量及分析 2. 三相交流电路测量及分析 3. 仪器使用 4. 共发射极放大电路、射级跟随器电路分析 | 1. 课堂出勤 2. 实验操作 |

（五）课程考核方法

期末闭卷考试、期中考试、平时成绩（课堂出勤、课后作业、实验）

（六）课程成绩评定方法及其与课程学习目标的关系

平时成绩 20%、期中考试 10%、期末考试 70%

| 课程学习目标 成绩评定方法 | 期末相关试题 占分比例% | 期中相关试题占 分比例% | 平时成绩占分比 例% | 课程分目标达成评 价方法 |
|------------------|-----------------|-----------------|---------------|---|
| 课程学习目标 1 | 70 | 100 | 30 | 分目标达成度 $=0.7 \times (\text{分目标试题平均分} / \text{分目标试题总分}) + 0.2 \times (\text{分目标平时成绩} / \text{分目标总分}) + 0.1 \times (\text{期中小测分目标平均成绩} / \text{分目标总分})$ |
| 课程学习目标 2 | 30 | | 10 | |
| 课程学习目标 3 | | | 60 | |
| 合计 | 100% | 100% | 100% | |

备注：该表格项比例允许误差 10%以内

(七) 课程学习目标与评分标准的对应关系

| 课程学习目标 | 评分标准 | | | |
|----------|--|--|--|--|
| | 90-100 | 80-89 | 60-79 | 0-59 |
| | 优 | 良 | 中/及格 | 不及格 |
| 课程学习目标 1 | 能熟练掌握应用 KCL、KVL、节点电流等方法进行直流电路分析；能熟练应用三要素法对一阶暂态电路进行分析；能熟练应用相量法进行正弦交流、三相电路进行分析 | 能掌握应用 KCL、KVL、节点电流等方法进行直流电路分析；能掌握应用三要素法对一阶暂态电路进行分析；能掌握应用相量法进行正弦交流、三相电路进行分析 | 能基本掌握 KCL、KVL、节点电流等直流电路分析方法；能基本掌握应用三要素法对一阶暂态电路进行分析；能基本掌握应用相量法进行正弦交流、三相电路进行分析 | 未掌握 KCL、KVL、节点电流等直流电路分析方法；未掌握应用三要素法对一阶暂态电路进行分析；未掌握应用相量法进行正弦交流、三相电路进行分析 |
| 课程学习目标 2 | 能熟练分析二极管电路、三极管工作状态及放大电路。 | 能掌握分析二极管电路、三极管工作状态及放大电路的方法。 | 能基本掌握二极管电路、三极管工作状态及放大电路的方法。 | 未掌握二极管电路、三极管工作状态及放大电路的方法。 |
| 课程学习目标 3 | 能熟练掌握正弦交流电路测量及分析方法、三相交流电路测量及分析方法、变压器参数测量方法、万用表及示波器使用、放大电路参数测量等。 | 能掌握正弦交流电路测量及分析方法、三相交流电路测量及分析方法、变压器参数测量方法、万用表及示波器使用、放大电路参数测量等。 | 能基本掌握正弦交流电路测量及分析方法、三相交流电路测量及分析方法、变压器参数测量方法、万用表及示波器使用、放大电路参数测量等。 | 未掌握正弦交流电路测量及分析方法、三相交流电路测量及分析方法、变压器参数测量方法、万用表及示波器使用、放大电路参数测量等。 |

执笔人（签名）：

审核人（签名）：

所在教研室：

学院分管教学领导签字（盖章）：

日期：2019 年 6 月 日