

安 徽 大 学

2017 级电气工程及其自动化专业

课
程
大
纲
汇
总

目 录

高等数学 A (一)	1
高等数学 A (二)	7
高等数学 A (三)	12
大学物理 A	20
复变函数	32
计算机基础	37
C 语言程序设计	50
电路理论	56
模拟电子技术	67
数字电子技术	79
信号与系统	89
工程电磁场	99
自动控制理论	107
电机学	117
电力电子技术	123
电力系统稳态分析	131
微机与单片机原理及其应用	137
工程力学	153
工程制图	160
电气系统建模与仿真技术	166
供配电工程	173

现代企业管理.....	179
工程制图上机.....	185
Matlab 程序设计	188
电气测量技术.....	196
机械设计基础.....	207
数字信号处理.....	216
FPGA/CPLD 原理及应用	222
电气工程 CAD	229
Matlab 程序设计实验	233
FPGA/CPLD 原理及应用实验	239
电气测量技术实验	244
电力拖动自动控制系统	248
电力拖动自动控制系统实验.....	253
DSP 原理及应用	258
DSP 原理及应用实验.....	263
开关电源技术.....	267
计算机控制系统	272
计算机控制系统实验	278
电机设计	283
电机拖动基础.....	288
特种电机	296
现代电器控制.....	306

现代电器控制实验	315
电力系统继电保护	319
电力系统继电保护实验	325
发电厂电气部分	329
电力系统仿真	335
电力系统自动化	340
电力系统暂态分析	348
电力系统稳态分析	354
认知实习	360
金工实习	364
毕业实习	370
电子工艺实训	375
电机生产工艺实训	379
光伏发电系统实训	错误!未定义书签。
毕业设计	390
计算机基础实验	398
C 语言程序设计实验	412
大学物理实验 A	418
电路理论实验	424
模拟电子技术实验	429
数字电子技术实验	434
自动控制理论实验	438

微机与单片机原理及应用实验	443
电机学实验	448
电力电子技术仿真与实验	452
电力系统稳态分析实验	457
电子技术综合实验	462
单片机应用课程设计	469
电力电子技术课程设计	475
电机设计与仿真综合实验	482
电力系统分析与仿真综合实验	487
马克思主义基本原理	492
思想道德修养与法律基础	501
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	508
中国近现代史纲要	520
形势与政策	530
军事理论	534
大学外语（一）	539
大学外语（二）	544
大学外语（三）	550
大学外语（四）	556
电气工程专业英语（1）	562
电气工程专业英语（2）	566
电气工程专业英语（3）	570

大学体育	574
大学语文	586
社会责任教育	596
大学生职业生涯规划	599
大学生就业与创业	605
创新创业教育	610
电气自动化类专业概论	619
电气工程设计方法论	626
办公软件应用	632
<u>（以下为卓越班特设课程）</u>	<u>636</u>
<u>企业文化与企业管理</u>	<u>636</u>
<u>微电网专题</u>	<u>639</u>
<u>电能质量分析与控制专题</u>	<u>643</u>

高等数学 A（一）

（Advanced Mathematics A I）

课程编号：GG31001

学 分：6

学 时：102

先修课程：无

适用专业：电气工程及其自动化专业

教 材：《高等数学（上）》（理工类，第3版），杜先能，孙国正等，安徽大学出版社，2011年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质：

《高等数学 A(一)》是理工科（非数学）专业必修的公共基础课程，为后续学习其他专业课程提供数学基础知识和工具。

2. 教学目标：

教学目标 1：通过《高等数学 A(一)》课程的学习，使学生掌握单变量微积分学的基础知识，同时培养学生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力和自学能力，还要特别注意培养学生具有综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力。（支撑毕业要求 1-1）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 1-1：具有从事工程工作所需的相关数学、自然科学知识。

三、课程内容及基本要求

第1章 函数 （3学时）

教学内容：

§1.1 集合

§1.2 函数

§1.3 函数的几种特性

§1.4 复合函数

§1.5 参数方程，极坐标与复数

教学要求：

本章的重点是函数概念，复合函数概念，基本初等函数的性质及其图

形. 难点是参数方程的概念基本初等函数的性质及其图形.

本章要求学生掌握函数的表示方法, 基本初等函数的性质, 参数方程、极坐标及复数的概念.

本章习题: 见配套习题册.

第2章 极限与连续 (20 学时)

教学内容:

§2.1 数列的极限

§2.2 函数的极限

§2.3 两个重要极限

§2.4 无穷小量与无穷大量

§2.5 函数的连续性

§2.6 闭区间上连续函数的性质

教学要求:

本章的重点是极限概念, 极限四则运算法则, 两个重要极限, 连续概念. 利用无穷小量代换求极限. 难点是极限的 ε - N 定义、 ε - δ 定义, 闭区间上连续函数的性质的应用.

本章要求学生掌握极限的性质及四则运算法则. 极限存在的准则, 并会利用它求极限. 数列的极限与其子数列的极限之间的关系. 两个重要极限及应用. 无穷小的比较方法, 利用等价无穷小求极限, 判断间断点的类型.

本章习题: 见配套习题册.

第3章 导数与微分 (9 学时)

教学内容:

§3.1 导数的概念

§3.2 导数的运算法则

§3.3 初等函数的求导问题

§3.4 高阶导数

§3.5 函数的微分

§3.6 高阶微分

教学要求:

本章的重点是导数和微分的概念, 导数的几何意义及函数的可导与连续之间的关系, 导数的四则运算法则和复合函数的求导法, 基本初等函数的导数公式, 初等函数的一阶、二阶导数的求法. 难点是复合函数的求导法, 隐函数和参数式所确定的函数的高阶导数.

本章要求学生掌握导数的四则运算和复合函数的求导法则, 隐函数和由参

数方程所确定的函数的一、二阶导数，掌握基本初等函数的导数公式，利用一阶微分形式的不变性求微分。

本章习题：见配套习题册。

第4章 微分中值定理及其应用 （24 学时）

教学内容：

- §4.1 微分中值定理
- §4.2 L'Hospital 法则
- §4.3 Taylor 公式
- §4.4 函数的单调性与极值
- §4.5 函数的凸性和曲线的拐点、渐近线
- §4.6 平面曲线的曲率

教学要求：

本章的重点是 Lagrange 中值定理及其几何意义，L'Hospital 法则求未定式极限，利用导函数判断函数的单调性，极值，凸性与拐点。难点是各种中值定理与 Taylor 公式的应用。

本章要求学生掌握各种中值定理的应用，用 L'Hospital 法则求未定式极限，用导数判断函数的单调性和求函数极值。求函数最值的方法及其简单应用，利用导数判断函数的凸性，拐点和渐近线，函数作图。

本章习题：见配套习题册。

第5章 不定积分 （14 学时）

教学内容：

- §5.1 不定积分的概念与性质
- §5.2 换元积分法
- §5.3 分部积分法
- §5.4 几种特征类型函数的不定积分

教学要求：

本章的重点是不定积分的定义，基本公式与性质，第一类换元积分法，第二类换元积分法，分部积分法。难点是不定积分的常见技巧，有理函数的积分，几种不定积分方法的综合应用。

本章要求学生掌握有理函数、三角函数有理式和简单无理函数的不定积分。

本章习题：见配套习题册。

第6章 定积分 （12 学时）

教学内容：

- §6.1 定积分的概念
- §6.2 定积分的性质与中值定理
- §6.3 微积分基本公式
- §6.4 定积分的换元法与分部积分法
- §6.5 定积分的近似计算
- §6.6 广义积分

教学要求:

本章的重点是定积分的概念及性质,定积分的换元法与分部积分法,Newton-Leibniz 公式. 难点是变上限函数概念与求导,两种广义积分的收敛性判别与计算,几种求定积分方法的综合应用.

本章要求学生掌握定积分的性质及其与不定积分的联系,掌握换元积分法,分部积分法和 Newton-Leibniz 公式.

本章习题: 见配套习题册。

第 7 章 定积分的应用 (10 学时)

教学内容:

- §7.1 微元法的基本思想
- §7.2 定积分在几何上的应用
- §7.3 定积分在物理上的应用

教学要求:

本章的重点是微元法,定积分在几何上的应用,求平面图形的面积,平面曲线的弧长,空间几何体的体积. 难点是微元法的基本思想.

本章要求学生掌握直角坐标系、极坐标系下平面图形的面积公式,平面曲线的弧长公式. 已知平行截面积的立体体积公式,旋转体的体积公式,旋转体的侧面积公式.

本章习题: 见配套习题册。

第 8 章 微分方程 (10 学时)

教学内容:

- §8.1 微分方程的基本概念
- §8.2 几类简单的微分方程
- §8.3 一阶微分方程
- §8.4 全微分方程与积分因子
- §8.5 二阶常系数线性微分方程

教学要求:

本章的重点是变量可分离方程及一阶线性方程的解法,二阶常系数齐线性

微分方程解的结构，二阶常系数齐次线性微分方程的解法。难点是二阶常系数非齐次线性微分方程的求解。通过代换法将一些特殊的微分方程化成可求解的微分方程(变量分离方程，一阶线性方程，二阶常系数线性方程)。

本章要求学生掌握变量分离方程及一阶线性微分方程的解法。会用代换法解齐次方程。二阶常系数线性方程的解法。全微分方程的解法。

本章习题：见配套习题册。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	6	第1章 函数 §1.1-1.5；第2章 极限与连续 §2.1	教学目标1	讲授
2	6	第2章 极限与连续 §2.1-§2.2	教学目标1	讲授
3	6	第2章 极限与连续 §2.3-§2.4	教学目标1	讲授
4	6	第2章 极限与连续 §2.5-§2.6	教学目标1	讲授、习题课
5	6	第3章 导数与微分 §3.1-§3.4	教学目标1	讲授
6	6	第3章 导数与微分 §3.5；第4章 微分中值定理及其应用 §4.1	教学目标1	讲授、习题课
7	6	第4章 微分中值定理及其应用 §4.2-§4.3	教学目标1	讲授
8	6	第4章 微分中值定理及其应用 §4.4-§4.5	教学目标1	讲授
9	6	第4章 微分中值定理及其应用 §4.6	教学目标1	讲授、习题课
10	6	第5章 不定积分 §5.1-§5.2	教学目标1	讲授
11	6	第5章 不定积分 §5.3-§5.4	教学目标1	讲授
12	6	第5章 不定积分 §5.4；第6章 定积分 §6.1-§6.2	教学目标1	讲授、习题课
13	6	第6章 定积分 §6.3-§6.5	教学目标1	讲授
14	6	第6章 定积分 §6.6；第7章 定积分的应用 §7.1	教学目标1	讲授、习题课
15	6	第7章 定积分的应用 §7.2-§7.3	教学目标1	讲授、习题课
16	6	第8章 微分方程 §8.1-§8.3	教学目标1	讲授
17	6	第8章 微分方程 §8.4-§8.5	教学目标1	讲授、习题

				课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷考试，实行教考分离。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩含考勤、作业、课堂提问、小测验等。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤（6%） 作业（24%）	课程进行过程中共考勤 6 次，缺勤一次扣 1 分； 交 8 次作业，每次作业满分 3 分	教学目标 1
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

【1】《高等数学（上册）》（第 7 版），同济大学数学系编，高等教育出版社，2014 年。

【2】《高等数学习题全解指南（上册）》（第 7 版），同济大学数学系编，高等教育出版社，2014 年。

七、大纲说明

以课堂教学为主，结合习题课、讨论课与自学。

（1）课堂教学主要讲解高等数学的基本概念、基本理论以及基本分析方法，并将未来专业学习中可能遇到的相关高数问题等融入基本理论的讲解，使学生更好地熟悉或掌握知识，学习运用数学思维方式和研究方法。

（2）对难点和重点例题和习题安排在习题课和讨论课中讲解。

（3）对比较容易理解的章节让学生自学，以培养学生自主学习的意识、自主学习的能力和抓住要点的能力。

撰写人：郑婷婷

高等数学 A (二)

(Advanced Mathematics A II)

课程编号: GG31002

学 分: 6

学 时: 102

先修课程: 高等数学 A (一)

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《高等数学 (下)》(理工类, 第 3 版), 杜先能, 孙国正等, 安徽大学出版社, 2011 年.

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质:

《高等数学 A(二)》是理工科 (非数学) 专业必修的公共基础课程, 为后续学习其他专业课程提供数学基础知识和工具。

2. 教学目标:

教学目标 1: 通过《高等数学 A(二)》课程的学习, 使学生掌握多变量微积分学的基础知识, 同时培养学生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力和自学能力, 还要特别注意培养学生具有综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力。(支撑毕业要求 1-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 1-1: 具有从事工程工作所需的相关数学、自然科学知识。

三、课程内容及基本要求

第 9 章 空间解析几何 (16 学时)

教学内容:

§9.1 空间直角坐标系

§9.2 向量代数

§9.3 空间的平面与直线

§9.4 几种常见的二次曲面

教学要求:

本章的重点是单位向量、方向余弦、向量的坐标表达式以及用坐标表达式进行向量运算的方法; 平面方程和直线方程及其求法; 曲面方程的概念. 难点是向量的向量积; 利用平面、直线的相互关系解决有关问题; 常见二次曲面的画法.

本章要求学生掌握向量的运算（线性运算、数量积、向量积）；用坐标表达式进行向量运算的方法，平面方程和直线方程及其求法．会求平面与平面、平面与直线的夹角、直线与直线之间的夹角，并会利用平面、直线的相互关系解决有关问题；会求点到直线及点到平面的距离；会求简单柱面和旋转曲面的方程．

本章习题：见配套习题册．

第 10 章 多元函数微分学 （21 学时）

教学内容：

§10.1 多元函数的基本概念

§10.2 偏导数与全微分

§10.3 多元复合函数微分法

§10.4 隐函数求导法则

§10.5 偏导数在几何上的应用

§10.6 多元函数的泰勒公式

§10.7 多元函数的极值

教学要求：

本章的重点是多元函数的概念；偏导数和全微分的概念；多元复合函数—阶、二阶偏导数的求法；多元函数极值和条件极值的概念．难点是复合函数的高阶偏导数；隐函数的偏导数；求曲线的切线和法平面及曲面的切平面和法线；求条件极值的拉格朗日乘数法．

本章要求学生掌握多元复合函数—阶、二阶偏导数的求法；多元函数极值存在的必要条件．会求全微分；方向导数与梯度的计算；多元隐函数的偏导数；会求二元函数极值；会用拉格朗日乘数法求条件极值；会求简单多元函数最值，并会解决一些简单应用问题．

本章习题：见配套习题册．

第 11 章 重积分 （14 学时）

教学内容：

§11.1 二重积分的概念与性质

§11.2 二重积分的计算

§11.3 三重积分

§11.4 重积分的应用

教学要求：

本章的重点是二重、三重积分的概念，直角坐标系、极坐标系下二重积分的计算；直角坐标、柱面坐标、球面坐标下求解三重积分．难点是利用一般的变量代换求解二重、三重积分问题．

本章要求学生掌握二重积分（直角坐标、极坐标）的计算方法；并会计算三重积分（直角坐标、柱面坐标、球面坐标）。

本章习题：见配套习题册。

第 12 章 曲线积分与曲面积分 （24 学时）

教学内容：

§12.1 第一类曲线积分

§12.2 第二类曲线积分

§12.3 Green 公式

§12.4 第一类曲面积分

§12.5 第二类曲面积分

§12.6 Gauss 公式

§12.7 Stokes 公式

§12.8 场论初步

教学要求：

本章的重点是两类曲线积分与曲面积分的概念与计算；曲线积分与路径无关；Green 公式；Gauss 公式。难点是曲面积分的计算；Green 公式；Gauss 公式；Stokes 公式。

本章要求学生掌握两类曲线积分的计算方法；掌握格林公式并会应用平面曲线积分与路径无关的条件，会求二元函数全微分的原函数；掌握两类曲面积分的计算方法；用高斯公式计算曲面积分的方法，并会用斯托克斯公式计算曲线积分；会用重积分、曲线积分及曲面积分求一些几何量与物理量（平面图形面积、体积、曲面面积、弧长、质量、形心、转动惯量、引力、功及流量等）。

本章习题：见配套习题册。

第 13 章 无穷级数 （18 学时）

教学内容：

§13.1 数项级数的概念与性质

§13.2 数项级数的收敛判别法

§13.3 幂级数

§13.4 Fourier 级数

教学要求：

本章的重点是数项级数的概念与性质，几何级数和 p -级数的收敛性，正项收敛的若干判别法，幂级数的收敛区间与收敛域的求法，函数的幂级数展开。难点是任意项级数的收敛性判别，幂级数的和函数，函数的幂级数与傅立叶级数展开。

本章要求学生掌握收敛级数的基本性质及收敛的必要条件. 几何级数与 p -级数收敛与发散的条件, 正项级数的比较判别法与比值法, 交错级数的莱布尼兹判别法. 幂级数的收敛半径、收敛区间及收敛域的求法. 掌握 e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$ 及 $(1+x)^\alpha$ 的麦克劳林展开式, 会用它们将一些简单函数间接展开为幂级数. 会求一些幂级数在收敛区间内的和函数, 并会由此求出某些数项级数的和. 会将定义在 $[-l, l]$ 上的函数展开为 Fourier 级数, 会将定义在 $[0, l]$ 上的函数展开为正弦级数与余弦级数; 会写出 Fourier 级数的和函数的表达式.

本章习题: 见配套习题册.

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学方式
1	6	第 9 章 空间解析几何 §9.1-9.2	教学目标 1	讲授
2	6	第 9 章 空间解析几何 §9.3	教学目标 1	讲授、习题课
3	6	第 9 章 空间解析几何 §9.4; 第 10 章 多元函数微分学 §10.1	教学目标 1	讲授、习题课
4	6	第 10 章 多元函数微分学 §10.2-§10.3	教学目标 1	讲授
5	6	第 10 章 多元函数微分学 §10.4-§10.5	教学目标 1	讲授
6	6	第 10 章 多元函数微分学 §10.6-§10.7	教学目标 1	讲授
7	6	第 10 章 多元函数微分学 §10.7; 第 11 章 重积分 §11.1	教学目标 1	讲授、习题课
8	6	第 11 章 重积分 §11.2	教学目标 1	讲授
9	6	第 11 章 重积分 §11.3-§11.4	教学目标 1	讲授、习题课
10	6	第 12 章 曲线积分与曲面积分 §12.1-§12.2	教学目标 1	讲授
11	6	第 12 章 曲线积分与曲面积分 §12.3-§12.4	教学目标 1	讲授
12	6	第 12 章 曲线积分与曲面积分 §12.5-§12.6	教学目标 1	讲授
13	6	第 12 章 曲线积分与曲面积分 §12.6-§12.7	教学目标 1	讲授、习题课
14	6	第 12 章 曲线积分与曲面积分 §12.8	教学目标 1	讲授
15	6	第 13 章 无穷级数 §13.1-§13.2	教学目标 1	讲授
16	6	第 13 章 无穷级数 §13.2-§13.3	教学目标 1	讲授
17	6	第 13 章 无穷级数 §13.4; 总复习	教学目标 1	讲授、习题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷考试, 实行教考分离. 成绩由平时成绩 (30%) 和期末考试

(70%)两部分组成。平时成绩含考勤、作业、课堂提问、小测验等。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤 (6%) 作业 (24%)	课程进行过程中共考勤 6 次, 缺勤一次扣 1 分; 交 8 次作业, 每次作业满分 3 分	教学目标 1
考试成绩	70%	闭卷考试 (70%)	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

【1】《高等数学(上册)》(第 7 版), 同济大学数学系编, 高等教育出版社, 2014 年.

【2】《高等数学习题全解指南(上册)》(第 7 版), 同济大学数学系编, 高等教育出版社, 2014 年.

七、大纲说明

以课堂教学为主, 结合习题课、讨论课与自学。

(1) 课堂教学主要讲解高等数学的基本概念、基本理论以及基本分析方法, 并将未来专业学习中可能遇到的相关高数问题等融入基本理论的讲解, 使学生更好地熟悉或掌握知识, 学习运用数学思维方式和研究方法。

(2) 对难点和重点例题和习题安排在习题课和讨论课中讲解。

(3) 对比较容易理解的章节让学生自学, 以培养学生自主学习的意识、自主学习的能力和抓住要点的能力。

撰写人: 郑婷婷

高等数学 A (三)

(Advanced Mathematics A III)

课程编号: GG31003

学 分: 6

学 时: 102

先修课程: 无

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: (1)《线性代数》(理工类, 第 1 版), 杜先能, 孙国正等, 安徽大学出版社, 2003 年.

(2)《概率论与数理统计》(理工类, 第 1 版), 杜先能, 孙国正等, 安徽大学出版社, 2004 年.

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质:

《高等数学 A(一)》是理工科(非数学)专业必修的公共基础课程, 为后续学习其他专业课程提供数学基础知识和工具。

2. 教学目标:

教学目标 1: 通过《高等数学 A(一)》课程的学习, 使学生掌握单变量微积分学的基础知识, 同时培养学生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力和自学能力, 还要特别注意培养学生具有综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力。(支撑毕业要求 1-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 1-1: 具有从事工程工作所需的相关数学、自然科学知识。

三、课程内容及基本要求

线性代数

第 1 章 行列式 (7 学时)

教学内容:

§1.1 二阶和三阶行列式

§1.2 排列

§1.3 n 阶行列式

§1.4 n 阶行列式的性质

§1.5 行列式的展开

§1.6 克莱姆法则

教学要求:

本章的重点是行列式的概念与性质, 利用按行(列)展开定理求 n 阶行列式, 克莱姆法则求解线性方程组. 难点是 n 阶行列式利用按行(列)展开定理计算 n 阶行列式.

本章要求学生掌握行列式的性质. 会应用性质和按行(列)展开定理计算行列式; 会用克莱姆法则.

本章习题: 见配套习题册.

第2章 矩阵 (8学时)

教学内容:

§2.1 矩阵的概念及其运算

§2.2 矩阵的行列式与逆

§2.3 矩阵的分块

§2.4 矩阵的初等变换

§2.5 矩阵的秩

§2.6 几种常用的特殊矩阵

教学要求:

本章的重点是矩阵的线性运算、乘法、转置, 以及它们的运算规律; 矩阵可逆的条件及逆矩阵的求法; 矩阵的秩. 难点是用初等变换的方法求逆矩阵及矩阵的秩.

本章要求学生掌握矩阵的线性运算、乘法、转置及它们的运算规律; 逆矩阵的性质及矩阵可逆的充要条件; 用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法. 会用伴随矩阵求逆矩阵.

本章习题: 见配套习题册.

第3章 线性方程组 (8学时)

教学内容:

§3.1 线性方程组的消元法

§3.2 n 维向量

§3.3 向量的线性关系

§3.4 线性方程组有解的判别定理

§3.5 线性方程组解的结构

教学要求:

本章的重点是判断向量组的线性无关性; 向量组的极大无关组及向量组的秩; 齐次线性方程组与非齐次线性方程组解的结构; (非) 齐次线性方程组通解的求

法. 难点是求向量组的极大无关组及向量组的秩; 齐次线性方程组基础解系的求法.

本章要求学生掌握向量组线性相关或线性无关的有关性质及判别; 齐次线性方程组的基础解系和通解的求法; 用初等行变换求解线性方程组的方法. 会求向量组的极大线性无关组及秩; 会求过渡矩阵.

本章习题: 见配套习题册.

第 4 章 n 维向量空间 (6 学时)

教学内容:

§4.1 n 维向量空间的子空间

§4.2 基数, 维数与坐标

§4.4 欧氏空间 R^n

教学要求:

本章的重点是基变换与坐标变换公式; 线性无关向量组正交规范化的施密特方法. 难点是线性无关向量组正交规范化的施密特方法.

本章要求学生掌握线性无关向量组正交规范化的施密特方法.

本章习题: 见配套习题册.

第 5 章 矩阵相似对角形 (7 学时)

教学内容:

§5.1 特征值与特征向量

§5.2 矩阵的相似

§5.3 实对称矩阵的对角形

本章的重点是矩阵的特征值、特征向量及其求法; 矩阵可对角化的各种条件; 实对称矩阵化为对角矩阵, 正交矩阵在其化为对角矩阵过程中起的作用. 难点是正交矩阵的求解.

本章要求学生掌握矩阵化为相似对角阵的方法; 实对称阵的特征值和特征向量的性质. 会求矩阵的特征值和特征向量.

本章习题: 见配套习题册.

第 6 章 二次型 (8 学时)

教学内容:

§6.1 二次型及其标准形

§6.3 实数域上的二次型

§6.4 正定二次型

§6.5 正交线性替换

教学要求：

本章的重点是二次型的概念，二次型化为标准形，正定二次型的概念和简单判定．难点是用正交变换将二次型化为标准形．

本章要求学生掌握二次型及其矩阵表示；用正交变换法化二次型为标准形；正定二次型与正定矩阵的判别法．会用配方法化二次型为标准形．

本章习题：见配套习题册．

概率论与数理统计

第 1 章 随机事件及其概率 (5 学时)

教学内容：

§1.1 随机事件及其运算

§1.2 随机事件的概率

§1.3 条件概率与全概率公式

§1.4 随机事件的独立性

教学要求：

本章的重点是随机事件之间的关系与运算；概率的概念、性质与计算；条件概率公式、乘法公式、全概率公式和贝叶斯公式的理解和应用．难点是古典概型的概率计算；条件概率，加法公式、乘法公式、全概率公式及贝叶斯公式的应用；独立性的概念及应用．

本章要求学生掌握概率的基本性质；加法公式、乘法公式、全概率公式和贝叶斯公式；用事件独立性进行概率计算；计算有关事件概率的方法．会计算古典概率和几何概率．

本章习题：见配套习题册．

第 2 章 随机变量及其概率分布 (18 学时)

教学内容：

§2.1 一维随机变量及其分布函数

§2.2 离散型随机变量及其分布律

§2.3 连续型随机变量及其概率密度

§2.4 随机变量函数的分布

§2.5 二维随机变量及其联合分布函数

§2.6 二维随机变量的边缘分布

§2.7 二维随机变量的条件分布

§2.8 随机变量的独立性

§2.9 两个随机变量的函数的分布

教学要求：

本章的重点是随机变量的概率分布与分布函数的互求；常见分布的概念及性质；二维随机变量的联合概率分布与联合分布函数的概念及性质；由二维随机变量的分布函数、概率分布求有关事件的概率；由二维随机变量的分布求二维随机变量的边缘和条件分布；会判断随机变量独立性；随机变量函数的分布；二维正态分布的一些主要结论．难点是连续随机变量的概率分布及其分布函数的互求；求随机变量函数的分布；由二维随机变量的联合分布求边缘分布、条件分布的计算；两个随机变量简单函数的分布．

本章要求学生掌握 0-1 分布、二项分布、几何分布、超几何分布、泊松分布、均匀分布、正态分布及其应用；随机变量相互独立的条件；二维均匀分布和二维正态分布．会用泊松分布近似表示二项分布；会求随机变量函数的分布；会求与二维随机变量相关事件的概率；两个随机变量简单函数的分布；多个相互独立随机变量简单函数的分布．

本章习题：见配套习题册．

第 3 章 随机变量的数字特征 (3 学时)**教学内容：**

§3.1 随机变量的数字期望

§3.2 随机变量的方差

§3.3 随机变量的协方差与相关系数

§3.4 矩与协方差矩阵

教学要求：

本章的重点是随机变量的数学期望和方差的概念、性质及计算；计算随机变量函数的数学期望，特别是随机变量的协方差、相关系数的计算．难点是随机变量函数期望的计算．

本章要求学生掌握常见分布的数字特征．

本章习题：见配套习题册．

第 4 章 大数定律与中心极限定理 (3 学时)**教学内容：**

§4.1 大数定律

§4.2 中心极限定理

本章的重点是大数定律和中心极限定理的应用．难点是中心极限定理的应用．

本章要求学生掌握切比雪夫不等式．

本章习题：见配套习题册．

第 5 章 数理统计的基本概念 (3 学时)

教学内容:

§5.1 总体与随机样本

§5.2 统计量与抽样分布

教学要求:

本章的重点是总体、个体、样本和统计量的概念； χ^2 分布、t 分布和 F 分布的定义。

本章要求学生掌握总体、简单随机样本、统计量、样本均值、样本方差及样本矩的概念。

本章习题：见配套习题册。

第 6 章 参数估计 (6 学时)

教学内容:

§6.1 点估计

§6.2 估计量的评选标准

§6.3 区间估计

教学要求:

本章的重点是参数点估计的矩估计和极大似然估计；单个正态总体均值与方差的双侧置信区间。难点是参数的极大似然估计法。

本章要求学生掌握矩估计法（一阶矩、二阶矩）和最大似然估计法与极大似然估计的概念及方法；会求单个正态总体均值与方差的双侧置信区间。

本章习题：见配套习题册。

第 7 章 假设检验 (6 学时)

教学内容:

§7.1 假设检验的概念与方法

§7.2 正态总体均值的假设检验

§7.3 正态总体方差的假设检验

教学要求:

本章的重点是假设检验的基本思想、基本步骤；单个正态总体均值与方差的假设检验。难点是假设检验的基本思想。

本章要求学生掌握单个正态总体均值与方差的假设检验。

本章习题：见配套习题册。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学方式
1	6	第1章 行列式 §1.1-1.5	教学目标 1	讲授
2	6	第1章 行列式 §1.6; 第2章 矩阵 §2.1-§2.3	教学目标 1	讲授、习题课
3	6	第2章 矩阵 §2.4-§2.6; 第3章 线性方程组 §3.1-§3.2	教学目标 1	讲授、习题课
4	6	第3章 线性方程组 §3.3-§3.5	教学目标 1	讲授、习题课
5	6	第4章 n维向量空间 §4.1-§4.4	教学目标 1	讲授
6	6	第5章 矩阵相似对角形 §5.1-§5.3	教学目标 1	讲授
7	6	第5章 矩阵相似对角形 §5.3	教学目标 1	讲授、习题课
8	6	第6章 二次型 §6.1-§6.4	教学目标 1	讲授
9	6	第6章 二次型 §6.5; 总复习	教学目标 1	讲授、习题课
10	6	第1章 随机事件及其概率 §1.1-§1.4	教学目标 1	讲授、习题课
11	6	第2章 随机变量及其概率分布 §2.1-§2.3	教学目标 1	讲授
12	6	第2章 随机变量及其概率分布 §2.4-§2.6	教学目标 1	讲授
13	6	第2章 随机变量及其概率分布 §2.7-§2.9	教学目标 1	讲授、习题课
14	6	第3章 随机变量的数字特征 §3.1-§3.4; 第4章 大数定律与中心极限定理 §4.1-§4.2	教学目标 1	讲授、习题课
15	6	第5章 数理统计的基本概念 §5.1-§5.2; 第6章 参数估计 §6.1-§6.2	教学目标 1	讲授、习题课
16	6	第6章 参数估计 §6.3; 第7章 假设检验 §7.1-§7.2	教学目标 1	讲授
17	6	第7章 假设检验 §7.3; 总复习	教学目标 1	讲授、习题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷考试，实行教考分离。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩含考勤、作业、课堂提问、小测验等。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤（6%） 作业（24%）	课程进行过程中共考勤6次，缺勤一次扣1分； 交8次作业，每次作业满分3分	教学目标 1
考试	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

成绩				

六、参考书目及学习资料

【1】《线性代数》，李展，清华大学出版社，2011 年.

【2】《线性代数》（第 2 版），西北工业大学线性代数编写组，科学出版社，2010 年.

【3】《概率论与数理统计》，陈希孺，中国科学技术大学出版社，2009 年.

【4】《概率论与数理统计》（第 4 版），盛骤，谢式千，潘承毅，高等教育出版社，2010 年.

七、大纲说明

以课堂教学为主，结合习题课、讨论课与自学。

（1）课堂教学主要讲解高等数学的基本概念、基本理论以及基本分析方法，并将未来专业学习中可能遇到的相关高数问题等融入基本理论的讲解，使学生更好地熟悉或掌握知识，学习运用数学思维方式和研究方法。

（2）对难点和重点例题和习题安排在习题课和讨论课中讲解。

（3）对比较容易理解的章节让学生自学，以培养学生自主学习的意识、自主学习的能力和抓住要点的能力。

撰写人：郑婷婷

大学物理 A

(College Physics A)

课程编号: GG32001、GG32008

学 分: 8

学 时: 136

先修课程: 高等数学

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《大学物理学》, 韩家骅, 汪洪 主编, 安徽大学出版社, 2015 年 1 月, 第三版。

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《大学物理 A》课程是电子信息工程专业的公共基础课程, 它所涉及的内容是电子信息工程专业本科生知识结构的必要组成部分。

2. 教学目标:

教学目标 1: 通过《大学物理 A》课程的学习, 使学生熟悉自然界物质的结构、性质、相互作用及其运动的基本规律, 为后继专业基础课与专业课程的学习及进一步获取有关知识奠定必要的物理基础。通过本课程的学习, 使学生逐步掌握物理学研究问题的思路和方法, 养成辩证唯物主义的世界观和方法论, 在获取知识的同时, 学生建立物理模型的能力、定性分析、估算与定量计算的能力, 独立获取知识的能力, 理论联系实际的能力获得同步提高与发展, 提升其科学技术的整体素养。(支撑毕业要求 1-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 1-1: 具有从事工程工作所需的相关数学、自然科学知识。

三、课程内容及基本要求

绪论 (2 学时)

教学内容:

物理学与我们周围的世界、物理学研究对象、物理学与哲学、自然科学和工程技术的关系、物理学的发展、学习物理学方法及对学生要求。

教学要求:

让学生明确学习物理学目的、方法、激发学习物理学兴趣。

教学难点：

物理学的地位和作用及发展。

第一章 质点运动学（4 学时）

教学内容：

§1-1 质点运动的描述

§1-2 圆周运动

§1-3 相对运动

教学重点：位矢、位移、速度、加速度、角速度和角加速度、切向加速度和法向加速度的概念和相互关联，伽利略坐标、速度变换。

教学难点：

各物理量的微积分运算、伽利略坐标、速度变换。

第二章 牛顿运动定律（3 学时）

教学内容：

§2-1 牛顿运动定律

§2-2 物理量的单位和量纲

§2-3 牛顿定律的应用举例

教学重点：牛顿运动定律及其应用；几种常见力的基本作用规律。

教学难点：用微积分方法求解一维变力作用下简单的质点动力学问题；牛顿定律在日常生活中的应用。

第三章 功能原理和机械能守恒定律（4 学时）

教学内容：

§3-1 变力的功 动能定理

§3-2 保守力与非保守力 势能

§3-3 功能原理及机械能守恒定律

教学重点：

变力的功，质点的动能定理；保守力，势能，功能原理及其应用。

教学难点：

功能原理及其在工程技术中的应用。

第四章 动量定理与动量守恒定律（4 学时）

教学内容：

§4-1 质点和质点系的动量定理

§4-2 动量守恒定律

§4-3 质心 质心运动定理

教学重点：

质点和质点系的动量定理；动量守恒定律及其应用。

教学难点：

动量守恒定律及其在工程技术中的应用。

第五章 角动量守恒与刚体的定轴转动（7 学时）

教学内容：

§5-1 角动量与角动量守恒定律

§5-2 刚体的定轴转动

§5-3 刚体定轴转动中的功能关系

教学重点：

刚体定轴转动定律，定轴转动的角动量守恒定律；转动惯量的概念；变力矩作用下的定轴转动问题；定轴转动角动量守恒的判别。

教学难点：

转动惯量的概念；变力矩作用下的定轴转动问题；定轴转动角动量守恒的判别；刚体的转动在工程技术中的应用。

第七章 狭义相对论力学基础（10 学时）

教学内容：

§7-2 狭义相对论的两个基本假设

§7-3 洛仑兹坐标变换和速度变换

§7-4 同时的相对性、长度收缩和时间延缓

§7-5 相对论动力学基本方程

§7-6 相对论的质量、动量和能量的关系

教学重点：

狭义相对论基本原理，洛仑兹坐标变换，狭义相对论时空观，狭义相对论动力学基础。

教学难点：

狭义相对论时空观的理解及有关公式的正确应用。

第八章 振动学基础（6 学时）

教学内容：

§8-1 简谐运动

§8-2 简谐运动的合成

§8-3 阻尼振动

§8-4 受迫振动 共振

教学重点:

简谐振动的各物理量(特别是相位)及各量间的关系, 旋转矢量表示法, 一维简谐振动的微分方程, 简谐振动的能量, 同方向、同频率简谐振动的合成。

教学难点:

根据位移—时间曲线或速度—时间曲线, 给出一维简谐振动的运动方程; 通过受力分析, 建立一维简谐振动的微分方程; 振动在工程技术中的应用。

第九章 波动学基础 (12 学时)**教学内容:**

§9-1 机械波的基本特征

§9-2 平面简谐波

§9-3 波的能量 能流密度

§9-4 惠更斯原理

§9-5 波的干涉

§9-6 驻波

§9-7 多普勒效应

教学重点:

平面简谐波的波函数, 波的能量, 平均能流密度, 波的干涉, 驻波。

教学难点:

由已知质点的简谐振动方程或简谐波的波形图, 写出相应的波函数; 波的干涉问题中相位差和波程差的分析; 多普勒效应的机理; 波动在工程技术中的应用。

第十章 热力学基础 (8 学时)**教学内容:**

§10-1 平衡态 理想气体状态方程

§10-2 热力学第一定律 内能 功 热量

§10-3 热力学第一定律在理想气体等值过程中的应用

§10-4 绝热过程

§10-5 循环过程 卡诺循环

§10-6 热力学第二定律

§10-7 可逆过程和不可逆过程

教学重点:

功和热量, 热力学第一定律及其应用, 循环过程, 卡诺循环, 热机的效率, 热力学第二定律的两种表述及其统计意义, 熵增加原理。

教学难点:

过程量与状态量的概念; 理想气体等值过程和绝热过程中的功、热量、内能

改变量的计算；热力学在工程技术中的应用。

第十一章 气体动理论（8 学时）

教学内容：

§11-1 气体分子热运动与统计规律

§11-2 理想气体压强公式

§11-3 麦克斯韦速率分布律

§11-5 温度的微观解释 理想气体定律的推证

§11-6 能量按自由度均分定理 理想气体的内能

§11-8 气体分子的平均自由程和平均碰撞频率

§11-10 热力学第二定律的统计意义和熵的概念

教学重点：

压强公式，温度的统计意义，能量均分定理，理想气体内能，速率分布函数，分子速率的三个统计值；分子平均碰撞次数和平均自由程。

教学难点：

理想气体内能的概念及计算；速率分布函数的物理意义；气体动理论在工程技术中的应用。

第十二章 真空中的静电场（10 学时）

教学内容：

§12-1 库仑定律

§12-2 电场强度

§12-3 高斯定理

§12-4 静电场的环路定理 电势

§12-5 电场强度和电势梯度的关系

教学重点：

库仑定律、电场强度和电势的概念；应用叠加原理、高斯定理计算带电体的场强；利用电势的定义和叠加原理计算带电体的电势；电场强度和电势的关系，利用电势来求电场强度；电场中电偶极子的运动规律。

教学难点：

电场强度及电势的叠加，高斯定理的理解及其应用；应用微积分解决电场强度、电势的有关计算；相关物理量和定理在工程技术中测量与应用。

第十三章 静电场中的导体和电介质（8 学时）

教学内容：

§13-1 静电场中的导体

§13-2 静电场中的电介质

§13-3 有电介质时静电场的高斯定理

§13-4 电容 电容器

§13-5 静电场能量

教学重点：

导体静电平衡时的电学性质，电容器的电容，电极化强度，电位移矢量，有电介质时的高斯定理及其应用，电容和电容器的概念及其简单计算，静电场的能量，静电的应用。

教学难点：

导体静电平衡时电荷的分布情况；电介质的极化机制，高斯定理应用中涉及的电场对称分析；静电场能量的积分计算。相关物理量和定理在工程技术中测量与应用。

第十四章 真空中的恒定磁场（10 学时）

教学内容：

§14-1 恒定电流

§14-2 恒定磁场 磁感应强度

§14-3 毕奥—萨伐尔定律

§14-4 磁场的高斯定理

§14-5 安培环路定理

§14-6 带电粒子在电磁场中的运动

§14-7 磁场对载流导线的作用

§14-8 磁力的功

教学重点：

磁感应强度，磁场的高斯定理，毕奥—萨伐尔定律及其应用，安培环路定理及其应用，洛伦兹力，安培力，磁场对载流导线和载流线圈的作用。

教学难点：

安培环路定理应用中涉及的磁场对称分析；旋转带电体磁矩的计算；相关物理量和定理在工程技术中测量与应用。

第十五章 磁场中的磁介质（4 学时）

教学内容：

§15-1 磁介质及其磁化

§15-2 磁介质中的高斯定理和安培环路定理

教学重点：

磁化强度的物理意义，有磁介质时的高斯定理和安培环路定理。

教学难点：

有磁介质时的高斯定理和安培环路定理。

第十六章 电磁感应 电磁场（10 学时）

教学内容：

§16-1 电磁感应定律

§16-2 动生电动势和感生电动势

§16-3 自感和互感

§16-4 磁场的能量

§16-6 位移电流

§16-7 麦克斯韦方程

§16-9 平面电磁波

教学重点：

电动势与非静电场的关系，电磁感应定律；动生电动势，感生电动势，自感电动势和互感电动势，磁场的能量；麦克斯韦关于涡旋电场和位移电流的基本假设，麦克斯韦方程组的物理意义，电磁场的物质性。

教学难点：

动生电动势一般公式的应用和感生电场；涡旋电场和位移电流的基本假设，麦克斯韦方程组的物理意义；相关物理量和定理在工程技术中测量与应用。

第十八章 几何光学（6 学时）

教学内容：

§18-1 几何光学的基本定律

§18-2 光在球面上的反射和折射

§18-3 薄透镜

教学重点：

光在球面上的反射和折射，薄透镜。

教学难点：

薄透镜的成像公式计算及其在工程技术中的应用。

第十九章 波动光学（12 学时）

教学内容：

§19-1 光源 单色光 光的相干性

§19-2 光程 光程差的概念

§19-3 分波面干涉

§19-4 分振幅干涉

- §19-5 迈克耳逊干涉仪
- §19-7 惠更斯—菲涅耳原理
- §19-8 夫琅禾费单缝衍射
- §19-9 光学仪器的分辨本领
- §19-10 光栅衍射及光栅光谱
- §19-13 光的偏振性 马吕斯定律
- §19-14 布儒斯特定律

教学重点：

光程，双缝干涉，增透膜和高反射膜，劈尖干涉，迈克尔孙干涉仪；惠更斯—菲涅耳原理，单缝夫琅禾费衍射，光栅衍射；自然光和偏振光，马吕斯定律，布儒斯特定律。

教学难点：

正确计算各种干涉情形的光程差；等厚干涉在表面分析中的应用；正确理解和掌握单缝衍射中的半波带方法；单缝衍射中的条纹分布规律与杨氏双缝及光栅衍射中的区别及其原因；光栅衍射中条纹缺级的分析；反射光和折射光的偏振；光学在工程技术中的应用。

第二十章 量子物理基础（8 学时）

教学内容：

- §20-1 热辐射 普朗克能量量子假设
- §20-2 光电效应和爱因斯坦光子理论
- §20-3 康普顿散射
- §20-4 氢原子光谱 玻尔的氢原子理论
- §20-5 微观粒子的波粒二象性
- §20-6 波函数
- §20-7 薛定谔方程

教学重点：

普朗克能量量子化假设；德布罗意假设；实物粒子的波粒二象性；不确定关系；波函数及其统计解释。

教学难点：

对光电效应和康普顿效应实验规律的解释；不确定关系；波函数及其统计解释。

四、时间分配与教学形式

大学物理 A（上）：

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程 目标	教学形式
1	4	绪论； §1-1 质点运动的描述； §1-2 圆周运动	教学目标 1	讲授
2	4	§1-3 相对运动； §2-1 牛顿运动定律； §2-2 物理量的单位和量纲	教学目标 1	讲授
3	4	§2-3 牛顿定律的应用举例； §3-1 变力的功 动能定理	教学目标 1	讲授
4	4	§3-2 保守力与非保守力 势能； §3-3 功能原理及机械能守恒定律； §4-1 质点和质点系的动量定理； §4-2 动量守恒定律	教学目标 1	讲授
5	4	§4-3 质心 质心运动定理； §5-1 角动量与角动量守恒定律	教学目标 1	讲授
6	4	§5-2 刚体的定轴转动； §5-3 刚体定轴转动中的功能关系	教学目标 1	讲授
7	4	§7-2 狭义相对论的两个基本假设； §7-3 洛伦兹坐标变换和速度变换； §7-4 同时的相对性、长度收缩和时间延缓	教学目标 1	讲授
8	4	§7-5 相对论动力学基本方程； §7-6 相对论的质量、动量和能量的关系	教学目标 1	讲授
9	4	力学部分习题课； §8-1 简谐运动	教学目标 1	习题课
10	4	§8-2 简谐运动的合成； §9-1 机械波的基本特征	教学目标 1	讲授
11	4	§9-2 平面简谐波； §9-3 波的能量 能流密度	教学目标 1	讲授
12	4	§9-4 惠更斯原理； §9-5 波的干涉	教学目标 1	讲授
13	4	§9-6 驻波； §9-7 多普勒效应；	教学目标 1	讲授 习题课

		振动与波动习题课		
14	4	§10-1 平衡态 理想气体状态方程； §10-2 热力学第一定律 内能功 热量； §10-3 热力学第一定律在理想气体等值过程中的应用	教学目标 1	讲授
15	4	§10-4 绝热过程； §10-5 循环过程 卡诺循环； §10-6 热力学第二定律； §10-7 可逆过程和不可逆过程； §11-1 气体分子热运动与统计规律	教学目标 1	讲授
16	4	§11-2 理想气体压强公式； §11-3 麦克斯韦速率分布律； §11-5 温度的微观解释 理想气体定律的推证； §11-6 能量按自由度均分定理 理想气体的内能	教学目标 1	讲授
17	4	§11-8 气体分子的平均自由程和平均碰撞频率； §11-10 热力学第二定律的统计意义和熵的概念；热学部分习题课； 总复习	教学目标 1	讲授 习题课

大学物理 A（下）：

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	4	§12-1 库仑定律； §12-2 电场强度； §12-3 高斯定理	教学目标 1	讲授
2	4	§12-4 静电场的环路定理 电势； §12-5 电场强度和电势梯度的关系	教学目标 1	讲授
3	4	§13-1 静电场中的导体； §13-2 静电场中的电介质	教学目标 1	讲授
4	4	§13-3 有电介质时静电场的高斯定理； §13-4 电容 电容器； §13-5 静电场能量	教学目标 1	讲授

5	4	§14-1 恒定电流； §14-2 恒定磁场 磁感应强度； §14-3 毕奥—萨伐尔定律	教学目标 1	教学目标 1
6	4	§14-4 磁场的高斯定理； §14-5 安培环路定理； §14-6 带电粒子在电磁场中的运动	教学目标 1	教学目标 1
7	4	§14-7 磁场对载流导线的作用；§14-8 磁力的功	教学目标 1	教学目标 1
8	4	§15-1 磁介质及其磁化； §15-2 磁介质中的高斯定理和安培环路 定理	教学目标 1	教学目标 1
9	4	§16-1 电磁感应定律； §16-2 动生电动势和感生电动势； §16-3 自感和互感	教学目标 1	教学目标 1
10	4	§16-4 磁场的能量； §16-6 位移电流； §16-7 麦克斯韦方程组； §16-9 平面电磁波	教学目标 1	教学目标 1
11	4	电磁学部分习题课； §18-1 几何光学基本定律	教学目标 1	教学目标 1
12	4	§18-2 光在球面上的反射和折射； §18-3 薄透镜	教学目标 1	教学目标 1
13	4	§19-1 光源 单色光 光的相干性； §19-2 光程 光程差的概念； §19-3 分波面干涉； §19-4 分振幅干涉	教学目标 1	教学目标 1
14	4	§19-5 迈克耳逊干涉仪； §19-7 惠更斯—菲涅耳原理； §19-8 夫琅禾费单缝衍射； §19-9 光学仪器的分辨本领	教学目标 1	教学目标 1
15	4	§19-10 光栅衍射及光栅光谱； §19-13 光的偏振性 马吕斯定律； §19-14 布儒斯特定律； §20-1 热辐射 普朗克量子假设	教学目标 1	教学目标 1

16	4	§20-2 光电效应和爱因斯坦光子理论; §20-3 康普顿散射; §20-4 氢原子光谱 玻尔的氢原子理论; §20-5 微观粒子的波粒二象性	教学目标 1	教学目标 1
17	4	§20-6 波函数; §20-7 薛定谔方程; 光学、量子物理部分习题课; 期末复习	教学目标 1	讲授 习题课

五、课程考核方式

本课程采用课堂表现（出勤、课后作业和课堂纪律）和期末考试成绩相结合的方式进行考核。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	10%	出勤（10%）	课堂点名 10 次，每次 1 分	
	10%	作业（10%）	课程进行过程中共交 10 次作业，每次作业满分 1 分	教学目标 1
	10%	课堂纪律（10%）	每违反一次课堂纪律，扣 1 分	
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~8

六、参考书目及学习资料

【1】《物理学》，马文蔚，高等教育出版社，2006 年 3 月，第五版。

【2】《普通物理学》，程守洙、江之永，高等教育出版社，2006 年 12 月，第六版。

【3】《PHYSICS(Fifth Edition)》，R. Resnick, D. Halliday, K. S. Krane, John Wiley & Sons, 2002.

七、大纲说明

本课程以课堂讲授为主，采用启发式教学法。在课程教学过程中，教师应充分利用录像、演示实验及多媒体等手段来分析和解决问题的能力。鼓励每位学生参与课堂讨论，培养学生独立思考和批判思考的能力。

复变函数

(Complex Analysis)

课程编号: ZJ37061

学 分: 2

学 时: 34

先修课程: 高等数学、线性代数

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《工程数学——复变函数 (第四版)》, 西安交通大学高等数学教研室编, 高等教育出版社, 1996

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是高等院校工科本科有关专业的一门基础理论课.通过本课程的学习,使学生初步掌握复变函数的基本理论和方法,为学习工程力学、电工学,电磁学、振动力学、电子技术等课程奠定必要的基础。本课程是高等数学在复数域的推广,学好高等数学是学好本课程的前提。本课程又是一门重要的基础课,它与工程力学、电子技术,自动控制等课程有密切的联系,是解决诸如流体动力学、电磁学、热学、振动学、弹性理论、频谱分析的有力工具。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握复数的各种表示方法及其运算,理解复变函数概念及复变函数的极限和连续性的概念; (**支撑毕业要求 1-1**)

教学目标 2: 使学生理解复变函数的导数及复变函数解析的概念;掌握复变函数解析的判定方法;了解调和函数与解析函数的关系;了解初等解析函数的主要性质; (**支撑毕业要求 1-1**)

教学目标 3: 使学生了解复变函数积分的定义及性质,会求复变函数的积分;了解解析函数无限次可导的性质 (**支撑毕业要求 1-1**)

教学目标 4: 使学生理解复数项级数敛散性概念,会判定复数项级数的敛散性;理解泰勒定理,洛朗(Laurent)定理;会用间接方法将简单的函数在其孤立奇点附近展开为洛朗级数; (**支撑毕业要求 1-1**)

教学目标 5: 使学生理解留数概念,掌握奇点处留数的求法(包括无穷远点);掌握留数定理; 会用留数求一些实变函数的积分;了解对数留数与辐角原理; (**支撑毕业要求 1-1**)

教学目标 6: 使学生理解解析函数导数的几何意义及共形映射的概念; 掌握线性映射的性质和分式性映射的保圆性及保对称性; 会求一些简单区域(例如平面、半平面、角形域、圆、带形域等)之间的共形映射; (支撑毕业要求 1-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 1-1: 具有从事工程工作所需的相关数学, 自然科学知识。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 复数与复变函数

教学内容:

1.1 复数及其代数运算

1.2 复数的几何表示

1.3 复数的乘幂与方根

1.4 区域

1.5 复变函数

1.6 复变函数的极限和连续性

教学要求: 使学生掌握复数的各种表示方法及其运算; 了解区域的概念, 了解复球面与无穷远点; 理解复变函数概念及复变函数的极限和连续性的概念。

本章习题: 1. (2), (4) 2. 5. 6. 7. 8. (4), (5), (6) 10. 14. (1) (4) 15. 16. (1) 21. (2), (6), (7), (8), (10) 22. (3), (4), (5), (6), (10) 23. 25. (2), (4), (6), (7) 26. (3), (4) 27. 31. 32.

第 2 章 解析函数

教学内容:

2.1 解析函数的概念

2.2 函数解析的充要条件

2.3 初等函数

2.4 平面场的复势

教学要求: 使学生理解复变函数的导数及复变函数解析的概念; 掌握复变函数解析的充要条件; 了解调和函数与解析函数的关系, 会从解析函数的实(虚)部求其虚(实)部; 了解指数函数、三角函数、双曲函数、对数函数及幂函数的定义及它们的主要性质(包括在单值域中的解析性)。

本章习题: 1. (1) 2. (3) 3. 4. 6. 7. 8. 11. 12. (3), (4) 13. (1), (5) 14. 15. 16. 17. 18. 20. (3) 21. (3) 22. 23. 24. (2)

第 3 章 复变函数的积分

教学内容:

3.1 复变函数积分的概念

3.2 柯西-古萨(Cauchy-Goursat)基本定理

3.3 基本定理的推广——复合闭路定理

3.4 原函数与不定积分

3.5 柯西积分公式

3.6 解析函数的高阶导数

3.7 解析函数与调和函数的关系

教学要求: 使学生了解复变函数积分的定义及性质, 会求复变函数的积分; 理解柯西积分定理, 掌握柯西积分公式; 掌握解析函数的高阶导数公式, 了解解析函数无限次可导的性质。

本章习题: 1. (1), (2) 2. 3. 4. 5. 6. 7. (2), (3), (5), (7), (8), (10) 8. (1), (3), (5) 9. (3) 11. 14. 15. 19. 21. 27. 30. (1), (3) 31.

第4章 级数

教学内容:

4.1 复数项级数

4.2 幂级数

4.3 泰勒级数

4.4 洛朗级数

教学要求: 使学生理解复数项级数收敛、发散及绝对收敛等概念; 了解幂级数收敛的概念, 会求幂级数的收敛半径, 了解幂级数在收敛圆内的一些基本性质; 理解泰勒定理; 了解 e^z , $\sin z$, $\cos z$, $\ln(1+z)$, $(1+z)^\mu$ 的马克劳林展开式, 并会利用它们将一些简单的解析函数展开为幂级数; 理解洛朗(Laurent)定理; 会用间接方法将简单的函数在其孤立奇点附近展开为洛朗级数。

本章习题: 1. (1) (3) (5) 3. (1) (3) (4) 4. 5. 6. (1) (3) (5) 10. 11. (2) (6) (7) (8) 12. (2) (4) (5) (6) 15. 16. (3) 17. 19. (1) (4) 20.

第5章 留数

教学内容:

5.1 孤立奇点

5.2 留数

5.3 留数在定积分计算上的应用

5.4 对数留数与辐角原理

教学要求: 使学生了解复变函数的奇点概念及孤立奇点的分类 (包括无穷远点); 理解留数概念, 掌握极点处留数的求法 (包括无穷远点); 掌握留数定理; 会用留数求一些实变函数的积分; 了解对数留数与辐角原理。

本章习题: 1. (1) (2) (3) (6) (7) (9) 2. 4. 5. 6. 7. 8. (1) (3) (5) (7) 9. (1) (3) (5) 11. (1) 12. 13. (1) (4) (6)

第6章 共形映射

教学内容:

6.1 共形映射的概念

6.2 分式线性映射

6.3 决定分式线性映射的条件

6.4 几个初等函数所构成的映射

教学要求：使学生理解解析函数导数的几何意义及共形映射的概念；掌握线性映射的性质和分式性映射的保圆性及保对称性；了解函数 $w = z^\alpha$ (α 为正有理数) $w = e^z$ 和有关映射的性质；会求一些简单区域（例如平面、半平面、角形域、圆、带形域等）之间的共形映射。

本章习题：1. 2. 4. 7. 15. (1) 16. (2) 17.

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学形式
1	2	引言 第1章 复数与复变函数 1.1 复数及其代数运算 1.2 复数的几何表示	教学目标 1	讲授
2	2	1.3 复数的乘幂与方根 1.4 区域 1.5 复变函数	教学目标 1	讲授
3	2	1.6 复变函数的极限和连续性 习题	教学目标 1	讲授、讨论
4	2	第2章 解析函数 2.1 解析函数的概念 2.2 函数解析的充要条件	教学目标 2	讲授
5	2	2.3 初等函数 2.4 平面场的复势 习题	教学目标 2	讲授、讨论
6	2	第3章 复变函数的积分 3.1 复变函数积分的概念 3.2 柯西-古萨 (Cauchy-Goursat) 基本定理	教学目标 3	讲授
7	2	3.3 基本定理的推广——复合闭路定理 3.4 原函数与不定积分	教学目标 3	讲授
8	2	3.5 柯西积分公式 3.6 解析函数的高阶导数	教学目标 3	讲授
9	2	3.7 解析函数与调和函数的关系 习题	教学目标 3	讲授、讨论
10	2	第4章 级数 4.1 复数项级数 4.2 幂级数	教学目标 4	讲授
11	2	4.3 泰勒级数	教学目标 4	讲授
12	2	4.4 洛朗级数 习题	教学目标 4	讲授、讨论
13	2	第5章 留数 5.1 孤立奇点	教学目标 5	讲授

14	2	5.2 留数	教学目标 5	讲授
15	2	5.3 留数在定积分计算上的应用 5.4 对数留数与辐角原理 习题	教学目标 5	讲授、讨论
16	2	第 6 章 共形映射 6.1 共形映射的概念 6.2 分式线性映射 6.3 决定分式线性映射的条件	教学目标 6	讲授
17	2	6.4 几个初等函数所构成的映射 总复习	教学目标 1~6	讲授

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由平时作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	平时作业（30%）	课程进行过程中共交 5 次作业,每次作业满分 100 分。	教学目标 1~5
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分	教学目标 1~5

六、参考书目及学习资料

【1】《复变函数专题选讲》，余家荣，高等教育出版社，2012 年。

【2】《复变函数论（第二版）》，钟玉泉，高等教育出版社，1987 年。

【3】《复变函数辅导及习题精解》，腾加俊等，陕西师范大学出版社，2005 年

制定人：杭俊

审定人：陈权

批准人：李国丽

2018 年 8 月

计算机基础

(Fundamentals of Computers)

课程编号: GG63035

学 分: 1

学 时: 17

先修课程: 无

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《大学计算机基础实验教程》 钦明皖、王轶冰等编著 高等教育出版社 2012 年 8 月第 1 版

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《大学计算机基础(A)》是理工类专业(不含计算机相关专业)高等教育的公共必修课程,课程类别为通识教育中的计算机类,课程涉及计算机各领域的主要概念和知识层面的内容,包括:计算机与计算机思维、计算机系统、操作系统基础、数据在计算机中的表示和处理、计算机网络基础、数据库技术基础、多媒体技术基础、算法和程序设计等,是学习其他计算机相关技术课程的基础课程,也是培养大学生计算机应用技能的基本途径。

2. 教学目标

《大学计算机基础(A)》是大学计算机基础教学中的基础性课程。通过比较全面、概括性地讲述计算机科学与技术学科中的一些基础性知识和重要概念,并配合必要的实践教学,使学生能够达到以下教学目标要求:

教学目标 1: 较为深入地了解计算机的硬件结构组成与计算原理;**(支撑毕业要求 2-3,12-2)**

教学目标 2: 具有利用计算机分析问题、解决问题的意识与能力,提高学生的计算机素养,掌握计算机基本应用技能;**(支撑毕业要求 2-3,12-2)**

教学目标 3: 了解程序设计、计算机网络、数据库、多媒体等技术的应用领域、基本概念和相关技术;**(支撑毕业要求 2-3,12-2)**

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-3: 具备文献检索、资料查询及获取相关信息的基本现代信息技术手段。

(2) 毕业要求 12-2: 具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等

自主学习的基本技能。

三、课程内容及基本要求

第一章 计算机与计算思维 （2 学时）

教学内容：

- 1.1 引言
- 1.2 计算机的诞生和发展
 - 1.2.1 计算机的诞生
 - 1.2.2 计算机的分代
 - 1.2.3 计算机的分类
 - 1.1.4 计算机的应用
 - 1.1.5 计算机文化
- 1.3 计算思维基础
 - 1.3.1 计算思维概述
 - 1.3.2 计算机思维的内涵
 - 1.3.3 计算机思维的应用

教学要求：

本章的重点是冯·诺依曼机“存储程序”的概念、计算机系统结构、计算机思维的内涵和应用，难点是计算思维的内涵和应用。

本章要求学生计算机有一个整体的认识，了解计算机及信息技术发展简史及发展趋势，了解计算机在信息社会中的应用范围及不同应用领域的特点，了解计算思维的内涵，了解计算思维的应用，为后续计算机技术课程的学习打下基础。

本章习题：

1. 计算机的发展经历了哪几个阶段？各阶段的主要特征是什么？
2. 按综合性能指标，计算机一般分为哪几类？
3. 冯·诺依曼体系结构计算机有什么特点？
4. 电子商务有哪几种常见的类型？
5. 什么是计算思维？计算思维的本质是什么？请举例说明。
6. 试述当代计算机的主要应用。
7. 简要说明自己专业中计算思维的应用情况。

第二章 计算机系统 （2 学时）

教学内容：

- 2.1 引言

2.2 计算机硬件系统

2.2.1 计算机硬件系统

2.2.2 计算机的工作原理

2.2.3 计算机软件系统

2.3 微型计算机硬件系统

2.3.1 主机系统

2.3.2 总线与接口

2.3.3 输入输出设备

教学要求：

本章的重点是计算机硬件系统的各个部件的基本功能、计算机软件系统的组成、微型计算机和微型计算机硬件系统，难点是：微型计算机的主要性能指标、总线。

本章要求学生了解计算机系统的基本组成，了解计算机基本工作原理，了解计算机基本指令系统的概念，掌握软件的分类，了解计算机各基本部件的功能与主要性能指标、微型计算机的硬件组成：主板、CPU、内外存储器、总线、输入输出接口和输入输出设备等，了解计算机系统的安装与设置。

本章习题：

1. 计算机由哪几个部分组成？
2. 内存和外存有什么区别？
3. 指令和程序有什么区别？
4. 微型计算机的基本结构由哪几部分构成？主机主要包括了哪些部件？
5. 微型计算机的发展方向是什么？
6. 系统主板主要包括了哪些部件？
7. 衡量 CPU 性能的主要技术指标有哪些？
8. 微型计算机的内部存储器按其功能特征可分为几类？各有什么区别？
9. 外部存储器上的数据能否被 CPU 直接处理？
10. 高速缓冲存储器的作用是什么？
11. 常用的外存储器有哪些？各有什么特点？
12. 什么是总线？按总线传输的信息特征可将总线分为哪几类？各自的功能是什么？
13. 什么是接口？计算机上常见的接口有哪些？

第三章 操作系统基础 (4 学时)

教学内容：

3.1 操作系统概述

- 3.1.1 引言
- 3.1.2 操作系统的分类
- 3.1.3 常用操作系统简介
- 3.2 Windows 应用
 - 3.2.1 Windows 基础
 - 3.2.2 Windows 基本使用
- 3.3 操作系统的基本功能
 - 3.3.1 程序管理
 - 3.3.2 存储管理
 - 3.3.3 文件系统
 - 3.3.4 磁盘管理
- 3.4 智能手机操作系统

教学要求:

本章的重点是处理机管理、内存管理、文件系统和设备管理，Windows XP 的使用，难点是处理机管理、内存管理。

本章要求学生掌握操作系统的概念，了解操作系统的发展历史，理解操作系统的功能与种类，了解操作系统主要管理功能(进程管理、存储管理、设备管理)，理解文件、目录与路径的概念、理解文件系统的工作方式，掌握常用操作系统(Windows)的安装、配置和基本使用方法，了解智能手机常用操作系统。

本章习题:

1. 简述操作系统的主要功能？为什么说操作系统既是计算机硬件与其他软件的接口，又是用户和计算机的接口？
2. 什么是进程、线程？线程与进程有什么区别？
3. 虚拟内存的作用是什么？
4. 请简述 Windows 支持的三种文件系统：FAT、FAT32 和 NTFS。
5. 简述 Windows XP 的文件命名规则。
6. 在“Windows 资源管理器”中，如何复制、删除、移动文件和文件夹？发送命令和复制命令有什么区别？
7. 什么是即插即用设备？如何安装非即插即用设备？
8. 使用“控制面板”中的“添加/删除程序”程序删除 Windows 应用程序有什么好处？
9. 近年来 Linux 为什么能够迅速流行？

第四章 数据在计算机中的表示和处理 (2 学时)

教学内容:

- 4.1 数制与运算
 - 4.1.1 进位计数制
 - 4.1.2 不同进位计数制间的转换
- 4.2 数据在计算机中的表示
 - 4.2.1 数值数据
 - 4.2.2 字符
 - 4.2.3 多媒体
- 4.3 数据处理
 - 4.3.1 电子文档
 - 4.3.2 电子表格
 - 4.3.3 不同格式电子文档的转换

教学要求：

本章的重点是二、十进制整数的互换，数值在计算机中的表示。难点是数值在计算机中的表示。

本章要求学生理解信息在计算机内部的表示与存储方式，学会常用的数制转换及运算，数据处理的相关概念与常见使用。

本章习题：

1. 浮点数在计算机中是如何表示的？
2. “D”、“d”、“3”和空格的ASCII码值？
3. PDF和CAJ典型的阅读器是什么？
4. 要将Word、Excel文档转换成PDF格式文档，最方便的方法是什么？
5. 要将PDF或CAJ文档分别转换成Word文档，仅用Office提供的组件能实现吗？

第五章 计算机网络基础与应用 （6学时）

教学内容：

- 5.1 计算机网络概述与局域网
 - 5.1.1 计算机网络的定义与发展
 - 5.1.2 计算机网络的分类与体系结构
 - 5.1.3 局域网的组成
 - 5.1.4 局域网关键技术
- 5.2 Internet 基础
 - 5.2.1 Internet
 - 5.2.2 Internet 接入技术
 - 5.2.3 IP 地址

5.2.4 Internet 的基本服务

5.3 网页制作与发布

5.3.1 HTML 和 XHTML

5.3.2 Dreamweaver 或 FrontPage 概述

5.3.3 Dreamweaver 或 FrontPage 网页制作

5.3.4 网页发布

5.4 信息安全

5.4.1 计算机病毒及其防治

5.4.2 网络安全

教学要求:

本章的重点是局域网的组成、体系结构、构建，WWW 概念，电子邮件地址、电子邮件帐号设置，Web 服务器构建与网页制作。难点是网络的拓扑结构、计算机网络的体系结构、Web 服务器构建。

本章要求学生了解计算机网络的作用、分类及基本组成，了解计算机网络的拓扑结构、体系结构，了解网络协议的概念，了解 OSI 参考模型和 TCP/IP 的体系结构和它们的差别，了解局域网的基本组成和一般工作方式，理解 MAC 地址、IP 地址、域名及域名解析过程，掌握浏览器的使用及基本的网络信息检索方法，掌握电子邮件的使用，掌握 FTP 下载和上传文件的方法，了解网络信息发布的基本技术，掌握基本的网页制作方法，了解信息安全有关概念。

本章习题:

1. 什么是计算机网络？它主要涉及到哪几方面的技术？
2. 从网络的地理范围来看，计算机网络如何分类？
3. 什么是网络的拓扑结构？常用的网络拓扑结构有哪几种？
4. 网络协议的功能是什么？什么是 OSI 参考模型？
5. 下一代的互联网与第一代互联网的区别主要表现在哪几个方面？
6. 简述 TCP/IP 模型结构。
7. 什么是 Intranet？Intranet 采用哪种工作模式？
8. 网络互联主要有哪几种形式？目前常用的网络之间的互联设备有哪些？
9. 网络测试工具 Ping 有何用途？如何检测网卡的物理地址？
10. Web 服务器的主目录有什么作用，什么是虚拟目录？
11. 什么是 ISP？按其提供的增值业务 ISP 可分为哪几类？
12. 常用的 Internet 连接方式有哪些？
13. 当校园网由多个局域网组成时，不同的局域网之间如何互联？
14. 什么是万维网？什么是 URL？

15. FTP 是什么？

16. 电子邮件的工作原理是什么？

第六章 数据库技术基础 (5 学时)

教学内容：

6.1 数据库系统概述

6.1.1 数据库技术的产生和发展

6.1.2 常用术语 实体、实体集

6.1.3 数据模型 关系运算：并、交、差、联接、投影、选择

6.2 数据库的建立和维护

6.2.1 数据库的建立

6.2.2 数据库的管理与维护

6.2.3 表达式

6.3 选择查询★

6.3.1 建立选择查询

6.3.2 查询条件

6.3.3 汇总查询

6.3.4 交叉表查询

6.3.5 参数查询

6.3.6 多表查询

6.4 操作查询★

6.4.1 建立操作查询

6.4.2 生成表查询

6.4.3 追加查询

6.4.4 更新查询

6.4.5 删除查询

说明：带★的内容可以根据专业选讲。

教学要求：

本章的重点是数据库基础知识、数据库的建立与维护、数据库查询，难点是数据库基础知识、数据库查询。

本章要求学生了解数据库的产生与发展、了解数据库管理系统的特点、了解数据库在管理信息系统中的应用、了解数据库管理系统的功能，掌握数据库的基本概念、了解建立关系数据库系统的步骤、了解按步骤设计简单实用的关系数据库应用系统的方法，了解 Access 数据库的组成，学会建立 Access 数据库、数据表、查询，能够使用 Access 管理、维护数据库，解决简单应用问题。

本章习题：

1. 什么是数据库？数据库系统由那些部分组成？
2. 简要说明文件系统与数据库系统的区别和联系。
3. 关系模型有什么特点？
4. Access 2003 中数据库由哪些对象组成？简述它们之间的关系。
5. 关键字与主键的区别是什么？

第七章 多媒体技术基础 (3 学时)

教学内容：

7.1 多媒体技术概述

- 7.1.1 多媒体技术的发展
- 7.1.2 多媒体基本概念
- 7.1.3 多媒体技术的特性
- 7.1.4 多媒体信息处理的关键技术

7.2 多媒体计算机系统★

- 7.2.1 多媒体计算机硬件系统
- 7.2.2 多媒体计算机软件系统
- 7.2.3 多媒体应用系统的设计流程

7.3 Flash 动画制作★

- 7.3.1 Flash 动画概述
- 7.3.2 基本动画制作
- 7.3.3 综合应用和发布

说明：带★的内容可以根据专业选讲。

教学要求：

本章的重点是各种媒体文件的格式、播放软件的使用、Flash 软件的使用，难点是多媒体信息的数字化和压缩技术。

本章要求学生了解多媒体技术的基础知识和概念、理解多媒体信息及多媒体技术的特点，理解声音的采样、量化、数字信号、采样频率、采样精度、编码、数据率，理解图像分辨率、扫描分辨率、显示分辨率、像素深度，会估算位图文件的大小，理解图像的采样、量化、数字化、像素的概念，了解动画的概念及动画制作过程，掌握 Flash 软件的基本操作。

本章习题：

1. 简述多媒体系统层次结构。
2. 多媒体计算机硬件系统应包括哪些基本设备？
3. 常用的流媒体格式主要有哪些？

4. 矢量图文件与位图图像有何区别？
5. 有损压缩和无损压缩之间有何区别？
6. Windows XP 的数字媒体主要功能是什么？
7. Flash 中的帧有几种类型？
8. 制作过渡动画的基本方法是什么？

第八章 算法和程序设计 (6 学时)

教学内容：

8.1 算法

8.1.1 算法概念

8.1.2 算法的表示

8.2 程序设计语言及程序设计概述

8.2.1 程序设计语言概述

8.2.2 语言处理程序

8.2.3 程序设计一般过程

8.2.4 程序设计方法

8.3 C/C++语言基础

8.3.1 Visual C++ 6.0 简介

8.3.2 数据类型及运算符

8.3.3 输入输出

8.4 控制结构★

8.4.1 顺序结构

8.4.2 分支结构

8.4.3 循环结构

说明：带★的内容可以根据专业选讲。

教学要求：

本章的重点是程序、算法及算法的表示，C/C++语言基础。难点是程序设计方法。

本章要求学生了解计算机程序及程序设计的概念，了解计算机程序的组成，了解算法的概念及特征，掌握算法的表示方法，了解常用算法，掌握 VC++6.0 操作界面及利用 VC++6.0 设计程序的一般过程，掌握 C 语言的数据类型及操作符，了解 C 语言的控制语句。

本章习题：

1. 什么是计算机程序？计算机程序的组成有哪些元素？
2. 什么是算法，算法包括哪些基本性质？

3. 算法有哪些表示方法，比较它们的优缺点。
4. 简述利用 Visual C++设计程序的一般过程。
5. C 语言中控制分支有哪些语句，写出它们的一般格式。
6. C 语言中控制循环有哪些语句，写出它们的一般格式。

四、时间分配与教学形式

1. 理论教学部分

周 次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学方式
	0	计算机与信息社会	教学目标	自学
第 3 周	2	操作系统基础	教学目标 2	讲授、演示
第 4 周	2	操作系统基础（续）	教学目标 2	讲授、演示
第 5 周	2	计算机系统	教学目标 1	讲授、演示
第 6 周	2	数据在计算机中的表示	教学目标 1	讲授、演示
第 7 周	2	计算机网络基础与应用	教学目标 3	讲授、演示
第 8 周	2	计算机网络基础与应用 （续）	教学目标 3	讲授、演示
第 9 周	2	计算机网络基础与应用 （续）	教学目标 3	讲授、演示
第 10 周	2	数据库技术基础	教学目标 3	讲授、演示
第 11 周	2	数据表的基本操作	教学目标 3	讲授、演示
第 12 周	2	ACCESS 中查询的基本 操作	教学目标 3	讲授、演示
第 13 周	2	多媒体技术基础及信息 安全	教学目标 4	讲授、演示
第 14 周	2	程序与程序设计	教学目标 4	讲授、演示
第 15 周	2	常用算法简介 C 语言入门	教学目标 4	讲授、演示
第 16 周	2	C 语言程序基础	教学目标 4	讲授、演示
第 17 周	2	计算机与计算思维	教学目标 4	讲授、演示

2. 实验教学部分

周 次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学方式
第 4 周	2	Windows 基本操作和	教学目标 1、2	上机操作

		系统设置		
第 5 周	2	文件和程序的管理与操作	教学目标 2	上机操作
第 6 周	2	文档编辑综合实验	教学目标 3	上机操作
第 7 周	2	电子表格综合实验	教学目标 3	上机操作
第 8 周	2	计算机网络配置 IE 浏览器的使用 常用的 Internet 应用	教学目标 2、3	上机操作
第 9 周	2	网页设计与制作	教学目标 3	上机操作
第 10 周	2	数据库与数据表的创建	教学目标 3	上机操作
第 11 周	2	记录的基本操作及数据表视图	教学目标 3	上机操作
第 12 周	2	使用设计视图创建查询	教学目标 3	上机操作
第 13 周	2	多媒体软件应用及信息安全	教学目标 3	上机操作
第 14 周	2	程序与算法	教学目标 4	上机操作
第 15 周	2	C 语言程序设计入门	教学目标 4	上机操作
第 16 周	2	C 简单程序设计	教学目标 4	上机操作
第 17 周	2	综合实验	教学目标 1、2、3、4	上机操作

五、课程考核方式

本课程的成绩由期末考试成绩、综合实验成绩和平时成绩三部分组成。三部分成绩分别占总成绩的 60%、20% 和 20%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	20%	考勤	课程进行过程中共考勤 10 次，每次 2 分	教学目标 1~4
期末考试成绩	60%	闭卷机考（90 分钟）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~4

综合 实验 成绩	20%	小论文+综合大实验	见以下说明（2）	教学目标 1~4

说明：

（1）平时成绩包括考勤、课堂学习情况、上机实验、作业等。任课教师应认真检查和记录学生上课、上机、作业、实验等情况，根据要求的比例，为每个学生评定科学合理的平时成绩。

（2）综合实验分为两个部分，第一部分要求学生写一篇不少于 3000 字的小论文，主题可以是思考所学专业与计算机的关系或是对信息技术的理解等，要求以正规论文的形式用 word 排版后提交；第二部分要求学生在几个综合大实验项目中选取一个主题完成制作，制作形式不限，也可结合年度计算机设计大赛的主题进行。

（3）期末考试采用闭卷机考（90 分钟），要求学生在局域网环境下完成考试，其中客观题直接由考试系统自动评分，主观题组织教师在机器上集体阅卷。

（4）机考试卷在考生登入考试系统后按预定的组卷方案自动抽题成卷。组卷方案按照知识点和难易度设定，题型分为选择题、判断题、填空题、操作题等。题库审核和方案确定由教学部统一组织。

六、参考书目及学习资料

- 【1】《大学计算机基础教程》，陆汉权，浙江大学出版社，2009.
- 【2】《ACM 图灵奖》，吴鹤龄，高等教育出版社，2012.
- 【3】《计算思维导论》，陈国良，高等教育出版社 2012.
- 【4】《Windows 操作系统原理》，陈向群等，机械工业出版社，2004.
- 【5】《中文版 Office 2003 宝典》，Edward C. Willett 著，赵继红等译，电子工业出版社，2004.
- 【6】《网络安全原理与技术》，冯登国，科学出版社，2003.
- 【7】《Photoshop CS3 应用基础与项目实训》，刘哲军，安徽科学技术出版社，2011.
- 【8】《FLASH CS4 动画设计案例集锦》，李晓波，中国水利水电出版社，2010.
- 【9】《网页制作技术》，许莉，中国水利水电出版社，2011.
- 【10】《电子杂志设计与配色》，蒋永华，中国科学技术出版社，2011.
- 【11】《ACCESS2003 数据库技术及应用》，李雁翎，高等教育出版社，2008.

七、大纲说明

本课程是一门概念多、实践性强的课程，在教学上分为课题讲授、实验、作

业、课后自主学习等环节，并通过撰写论文、分组完成大作业等形式突出能力培养。

（1）课堂讲授：在多媒体教室中采用电子教案授课，授课时以基本知识点为主，结合计算机的特点，边讲、边演示，注意引入学科新知识、新动态，提高授课质量，加大课堂信息量；在实际应用问题的讲解时，采用案例式教学方式。授课内容可根据教学对象的情况适当调整先后顺序，不受教材章节的限制。

（2）实验：在网络环境下以 WindowsXP 为平台，配备课程的教学大纲、电子教案、网络教学辅助平台、试题库等实验环境进行教学实践，加强课程的综合应用，以案例驱动为主进行实验设计，并要求提交实验结果，突出能力培养。

（3）作业：由于本门课程涉及较多的理论知识，在加强实验环节的同时，以网络教学辅助平台为依托，采用网上答题，自动批阅。

（4）自主学习：课后为每名学生配备 18 学时的免费机时，供学生课余时间登陆网络教学平台完成试验和作业，观看课件、教学视频等资源，巩固学习效果。

（5）能力培养：通过课后撰写论文、分组完成大作业，培养学生的自学能力、动手能力，以及利用计算机分析、解决问题的综合能力。

撰写人：王文兵

C 语言程序设计

(C Language Programming)

课程编号: ZH37091

学 分: 3

学 时: 51

先修课程: 大学计算机基础

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《C 语言程序设计》, 李新华主编, 中国电力出版社, 2014 年

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程专业必修的工程基础类课程, 它所涉及的程序设计基础知识、实际问题的程序表述、求解和调试等内容是电气工程类专业本科生知识结构的必要组成部分。通过本课程的学习, 使学生在大学计算机基础上系统地了解计算机程序设计技术, 深化和巩固对 C 语言程序设计的基本概念的理解, 提高学生的程序设计和阅读调试能力, 掌握基本的算法应用设计和编程方法, 了解程序调试、测试及优化的一般方法, 培养学生应用计算机解决和处理实际问题的抽象思维方法以及综合分析问题、解决问题的能力。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握 C 源程序的构成和书写规则、C 语言标识符的概念、Visual C++ 6.0 开发环境下 C 程序的开发和调试方法; (**支撑毕业要求 1-2**)

教学目标 2: 使学生掌握 C 语言的基本数据类型、运算符和表达式, 掌握 C 语言基本数据输入输出的方法; (**支撑毕业要求 1-2**)

教学目标 3: 使学生掌握 C 语言的三种基本结构及其实现语句, 能够使用分支、循环结构设计常见算法; (**支撑毕业要求 1-2**)

教学目标 4: 使学生掌握数组的概念和使用方法, 掌握数组的常用算法; (**支撑毕业要求 1-2**)

教学目标 5: 使学生掌握指针的概念和运算方法; (**支撑毕业要求 1-2**)

教学目标 6: 使学生掌握函数的概念和使用方法; (**支撑毕业要求 1-2**)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 1-2: 掌握扎实的电气工程专业的工程基础知识。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 C 程序设计概述 （主讲 3 学时，上机操作 2 学时）

教学内容：

- 1.1 程序与程序设计
- 1.2 算法及其描述
- 1.3 C 语言程序的构成和格式
- 1.4 C 语言标识符
- 1.5 C 语言程序的开发

教学要求：

本章的重点是 C 语言程序的格式及其特点，在 VC 环境下建立、修改、编译、连接、运行、调试 C 程序的方法；难点是在 VC 环境下调试 C 程序的方法。

本章要求学生了解 C 程序的标准结构、C 语言的字符集和标识符，掌握在 VC 环境下调试 C 程序的方法。

本章习题：2, 3, 4

第 2 章 数据类型、运算符与表达式（主讲 11 学时，上机操作 2 学时）

教学内容：

- 2.1 C 语言的数据类型
- 2.2 常量
- 2.3 变量
- 2.4 运算符与表达式
- 2.5 算术运算符及算术表达式
- 2.6 赋值运算符及赋值表达式
- 2.7 关系运算符及关系表达式
- 2.8 逻辑运算符及逻辑表达式
- 2.9 逗号运算符及逗号表达式
- 2.10 条件运算符与条件表达式
- 2.11 长度运算符和数据类型转换运算符
- 2.13 数据的输入输出

教学要求：

本章的重点是变量定义、赋值、初始化及使用的方法，运算符的运算规则及优先级别，输入/输出函数的调用格式与功能；难点是运算符的优先级与求解顺序，各种表达式的正确构成与计算，格式控制字符串中各种格式控制符的作用。

本章要求学生了解基本数据类型（整型、实型、字符型）的特点，熟练掌

握各种类型常量的书写方法；掌握数据定义语句的格式，能为每个变量选取合适的数据类型符、正确的名称和初值；掌握基本运算符（算术、赋值、关系、逻辑、逗号、条件、长度、数据类型转换）的符号、对象数目与位置、对象的数据类型、运算规则、结果数据的类型、优先级和结合性，并能利用运算符和运算对象组成正确的表达式；掌握字符输入输出函数、格式输入输出函数的调用格式和功能；能够正确输入和输出各种基本类型的数据。

本章习题： 1.1-1.20, 2.1-2.13, 2.15, 2.16

第 3 章 流程控制 （主讲 7 学时，上机操作 4 学时）

教学内容：

3.1 顺序

3.2 选择

3.3 循环

教学要求：

本章的重点是用嵌套 if-else 结构实现的多分支选择结构，用三种循环语句实现多重循环，用三种基本结构设计常见算法；难点是选择结构和循环结构的嵌套。

本章要求学生掌握 C 语言程序设计的三种结构化程序控制结构——顺序、选择和循环语句，掌握各种流程控制结构语句的语法和对应程序设计算法的设计与实现，了解程序转移对程序执行顺序的影响，熟练掌握分支、循环结构设计常见算法，能够绘制 N-S 流程图描述算法。

本章习题： 2.1-2.4, 2.5*, 3, 4.5, 4.7, 4.8*

第 4 章 数组 （主讲 9 学时，上机操作 4 学时）

教学内容：

4.1 顺序数据处理

4.2 一维数组

4.3 多维数组

4.4 字符数组及字符串处理

教学要求：

本章的重点是理解数组类型和数组名，设计常见成批数据处理算法，编程实现字符串处理算法；难点是二维数组元素的地址，数组处理算法。

本章要求学生理解数组类型的概念，熟练掌握一维数组的使用，理解多维数组的概念，熟练掌握二维数组的使用，熟练掌握查找、排序、求极值等成批数据处理算法，熟练掌握字符数组及字符串处理的使用。

本章习题： 2.1-2.5, 2.8*, 3.1-3.5, 4.1, 4.2, 4.8, 4.10*

第 5 章 指针 （主讲 9 学时，上机操作 4 学时）

教学内容：

- 5.1 指针和指针变量
- 5.2 指针变量的定义和使用
- 5.3 指针和数组
- 5.4 指针和字符串
- 5.5 指针和动态内存分配

教学要求：

本章的重点是常见指针运算，正确使用和区分数组指针与指针数组；难点是理解指针与指针数据类型，理解数组名与指针变量，动态数组的实现。

本章要求学生理解地址、指针和指针变量的概念，熟练掌握指针变量的定义、初始化、赋值和引用，熟练掌握指针的运算，熟练掌握使用指针操作数组的方法，熟练掌握使用指针进行字符串处理，学会利用指针动态分配内存。

本章习题：2.2, 2.4, 2.6, 2.10, 3, 4.2, 4.3, 4.4*, 4.6*

第 6 章 函数 （主讲 9 学时，上机操作 2 学时）

教学内容：

- 6.1 函数的基本概念
- 6.2 函数的定义、说明与调用
- 6.3 函数间的数据传递
- 6.4 函数的嵌套与递归
- 6.5 指针函数与函数指针
- 6.6 main 函数与命令行参数
- 6.7 局部变量和全局变量
- 6.8 变量的存储类型和作用域
- 6.9 编译预处理

教学要求：

本章的重点是函数的定义与调用，函数间的数据传递，变量的存储类型、作用域和存在性；难点是理解函数的概念和使用方法。

本章要求学生掌握函数的定义与调用，掌握函数间数据传递的方法，理解函数的嵌套与递归调用，熟练掌握指针函数的概念和调用，了解函数指针的概念和调用，了解 main 函数与命令行参数，熟练掌握变量的存储类型、作用域和存在性，了解内部函数和外部函数，理解宏、文件包含等编译预处理。

本章习题：2.1-2.6, 3.3, 3.5, 3.8, 5.2, 5.3, 5.13, 5.15*

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学形式
1	3	第1章 C程序设计概述 1.1 程序与程序设计 1.2 算法及其描述 1.3 C语言程序的构成和格式 1.4 C语言标识符 1.5 C语言程序的开发	教学目标1	讲授
2	3	第2章 数据及运算 2.1 C语言的数据类型 2.2 常量 2.3 变量 2.4 运算符与表达式	教学目标2	讲授
3	3	2.5 算术运算符及算术表达式 2.6 赋值运算符及赋值表达式 2.7 关系运算符及关系表达式	教学目标2	讲授
4	3	2.8 逻辑运算符及逻辑表达式 2.9 逗号运算符及逗号表达式 2.10 条件运算符与条件表达式	教学目标2	讲授
5	3	2.11 长度运算符和数据类型转换运算符 2.13 数据的输入输出 第3章 流程控制 3.1 顺序	教学目标3	讲授
6	3	3.2 选择	教学目标3	讲授
7	3	3.3 循环	教学目标3	讲授
8	3+2	第4章 数组 4.1 顺序数据处理 4.2 一维数组	教学目标4、 7	讲授、上机
9	3+2	4.3 多维数组	教学目标4、 7	讲授、上机
10	3+2	4.4 字符数组及字符串处理	教学目标4、 7	讲授、上机
11	3+2	第5章 指针 5.1 指针和指针变量 5.2 指针变量的定义和使用	教学目标5、 7	讲授、上机
12	3+2	5.3 指针和数组	教学目标5、 7	讲授、上机
13	3+2	5.4 指针和字符串 5.5 指针和动态内存分配	教学目标5、 7	讲授、上机
14	3+2	第6章 函数	教学目标6、	讲授、上

		6.1 函数的基本概念 6.2 函数的定义、说明与调用 6.3 函数间的数据传递	7	机
15	3+2	6.4 函数的嵌套与递归 6.5 指针函数与函数指针 6.6 main 函数与命令行参数	教学目标 6、 7	讲授、上 机
16	3+2	6.7 局部变量和全局变量 6.8 变量的存储类型和作用域 6.9 编译预处理	教学目标 6、 7	讲授、上 机
17	3	总复习	教学目标 1~6	讲授

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由平时作业和上机操作作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	平时作业（18%）	课程进行过程中共交 6 次作业,每次作业满分 3 分	教学目标 1~6
		上机操作作业（12%）	课程进行过程中共交 2 次上机操作作业, 每次作业满分 6 分	教学目标 7
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分	教学目标 1~6

六、参考书目及学习资料

【1】《C 程序设计（第四版）》，谭浩强，清华大学出版社，2010 年；

【2】《C 程序设计（第四版）学习辅导》，谭浩强，清华大学出版社，2010 年。

制定人：寻丽娜、张晶晶

审定人：李国丽

批准人：陈权

2016 年 12 月

电路理论

(Circuit Theory)

课程编号: ZJ37058

学 分: 4

学 时: 68

先修课程: 大学物理、高等数学

教 材: 《电路 (第 5 版)》, 邱关源, 高等教育出版社, 2006 年

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

电路理论是电气工程及其自动化专业的一门重要的技术基础课和必修课。通过本课程的教学, 使学生获得电路理论的工程基础知识、电路的基本分析方法和初步的实验技能, 培养学生的科学思维能力、分析计算能力、实验研究能力和科学归纳能力, 为后续专业课程、实验环节的学习和将来应用电路理论的知识 and 技能解决电气工程专业技术问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 对于电阻电路部分, 使学生理解电路模型的概念; 牢固掌握基尔霍夫定律和电阻、电压源、电流源、受控源等元件的伏安关系, 充分理解两类约束是分析电路的基本依据, 充分理解各种电路元件的功率与能量关系; 掌握独立变量分析方法, 能熟练运用网孔电流法和结点电压法来分析、计算线性电阻电路; 理解两个单口网络等效概念, 能正确运用常用电路定理来分析电路。(支撑毕业要求 1-2)

教学目标 2: 对于动态电路部分, 使学生牢固掌握动态元件的伏安关系; 能熟练地分析、计算一阶和二阶动态电路、以及动态电路的阶跃响应和冲激响应; 牢固掌握时间常数、固有频率的概念; 充分理解全响应的两种分解方法、以及暂态与稳态的概念。(支撑毕业要求 1-2)

教学目标 3: 对于正弦稳态电路部分, 使学生充分理解相量法的原理及其使用条件, 能熟练运用相量法计算、分析正弦稳态响应及用相量图求解正弦稳态电路; 掌握平均功率、无功功率、视在功率、复功率和功率因数的概念并能进行计算; 能熟练分析含耦合电感和理想变压器的电路、以及三相电路; 理解电路的频率响应概念, 深入理解谐振现象; 掌握非正弦周期电流电路的计算方法; 掌握双口网络的基本分析方法、和各种参数的意义及相互转化方法。(支撑毕业要求 1-

2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 1-2: 掌握扎实的电气工程专业的基础理论知识。

三、课程内容及基本要求

第一章 电路模型和电路定律 (5 学时)

教学内容:

- 1-1 电路和电路模型
- 1-2 电流和电压的参考方向
- 1-3 电功率和能量
- 1-4 电路元件
- 1-5 电阻元件
- 1-6 电压源和电流源
- 1-7 受控电源
- 1-8 基尔霍夫定律

教学要求:

本章的重点是: 电路模型; 电压、电流及其参考方向与关联参考方向; 功率和能量的定义和计算; 元件的伏安特性; 欧姆定律及电阻元件的一般定义; 独立(受控)电压源、电流源; 基尔霍夫定律; 拓扑约束和元件约束。难点: 电压、电流的真实方向与参考方向、以及它们在计算功率和能量时的关系; 元件伏安特性、独立电源与受控电源的联系与差别; 基于基尔霍夫定律的电路分析与计算。

本章要求学生理解电路中电流、电压等物理量的参考方向的概念; 熟练掌握功率和能量的计算; 熟练掌握基尔霍夫定律; 熟练掌握电阻、独立源、受控源等电路元件的电流、电压关系。

本章习题: 1-1, 1-3, 1-5, 1-7, 1-10, 1-13, 1-15, 1-17, 1-19

第二章 电阻电路的等效变换 (4 学时)

教学内容:

- 2-1 引言
- 2-2 电路的等效变换
- 2-3 电阻的串联和并联
- 2-4 电阻的 Y 形联结和 Δ 形联结的等效变换
- 2-5 电压源、电流源的串联和并联

2-6 实际电源的两种模型及其等效变换

2-7 输入电阻

教学要求:

本章的重点是：等效变换的概念和运用（含两端子和三端子网络）；电阻的串联、并联和串并联；实际电源的两种模型及其等效变换；线性无源一端口网络的输入电阻。难点：正确认识等效变换的条件和等效变换的目的；判别电路中电阻的串并联关系；受控电压源、电阻的串联组合和受控电流源、电阻（电导）的并联组合之间的等效变换；含有受控源的一端口电阻网络输入电阻的求解。

本章要求学生理解等效变换的条件——伏安关系相等；能从伏安关系相等来理解电路 Y- Δ 互换和电源的等效互换；掌握计算等效电阻和输入电阻。

本章习题： 2-1,2-2,2-4,2-6,2-7,2-10,2-12, 1-9, 2-14,2-16

第三章 电阻电路的一般分析 （5 学时）

教学内容:

3-1 电路的图

3-2 KCL 和 KVL 的独立方程数

3-3 支路电流法

3-4 网孔电流法

3-5 回路电流法

3-6 结点电压法

教学要求:

本章的重点是：图的基本概念；独立 KCL、KVL 方程及方程数、独立变量；1b 法——支路电流法；独立变量分析方法——网孔电流法、回路电流法、结点电压法。难点：独立回路的确定以及含无伴独立电流源和无伴受控电流源电路的回路（网孔）方程的列写；含无伴独立电压源和无伴受控电压源电路的结点方程的列写。

本章要求学生理解网络的图的概念；熟练掌握支路电流法、网孔电流法、回路电流法和结点电压法，对含各种电源（包括电压源、电流源及受控源）的电路能熟练计算。

本章习题： 3-1,3-7,3-10,3-12,3-14,3-15,3-18,3-19,3-21

第四章 电路定理 （7 学时）

教学内容:

- 4-1 叠加定理
- 4-2 替代定理
- 4-3 戴维宁定理和诺顿定理
- 4-4 最大功率传输定理
- 4-5 特勒根定理
- 4-6 互易定理
- 4-7 对偶原理

教学要求：

本章的重点是：线性电路和叠加定理；替代定理；戴维宁定理和诺顿定理及其对电路的简化、分析与计算；最大功率传输定理。难点：运用叠加定理分析求解线性电路；替代与等效的区别；戴维宁和诺顿等效电路的求解、以及它们在最大功率传输分析中的应用。

本章要求学生充分理解和掌握叠加定理、替代定理、戴维宁定理（诺顿定理）以及最大功率传输定理；了解特勒根定理、互易定理和对偶定理；能熟练运用定理对各种电路进行分析与计算。

本章习题： 4-2,4-4,4-6,4-8,4-10,4-12,4-14,4-16,4-18,4-19

第六章 储能元件 （3 学时）

教学内容：

- 6-1 电容元件
- 6-2 电感元件
- 6-3 电容、电感元件的串联与并联

教学要求：

本章的重点是：电容和电感的伏安关系；电容电压、电感电流的连续性和记忆性；电容、电感元件的串联与并联及其等效。难点：电容、电感的特性、能量关系。

本章要求学生熟练掌握电容元件、电感元件的定义、性质和特点；掌握电容、电感元件的串联与并联；了解动态元件的概念。

本章习题： 6-2,6-4,6-6,6-8,6-10

第七章 一阶电路和二阶电路的时域分析 （10 学时）

教学内容：

- 7-1 动态电路的方程及其初始条件
- 7-2 一阶电路的零输入响应

- 7-3 一阶电路的零状态响应
- 7-4 一阶电路的全响应
- 7-5 二阶电路的零输入响应
- 7-6 二阶电路的零状态响应和全响应
- 7-7 一阶电路和二阶电路的阶跃响应
- 7-8 一阶电路和二阶电路的冲激响应

教学要求:

本章的重点是: 动态电路微分方程的建立和初始条件的确定; 零输入响应、零状态响应、全响应以及全响应的两种分解方式; 线性动态电路的叠加定理; 一阶电路的三要素法; 阶跃响应和冲激响应。难点: 由微分方程求解完全响应、并确定系数, 以及全响应分解求法与之对应的关系; 三要素法中 0^+ 与 0^- 及时间常数的求法。

本章要求学生熟练掌握动态电路的描述方程和求解方法; 熟练掌握一阶电路的分析计算 (全响应分解、三要素法、叠加法); 掌握二阶电路的分析计算, 以及过阻尼、临界阻尼或欠阻尼的判断; 掌握一阶和二阶动态电路的阶跃响应和冲激响应计算方法; 了解固有频率、暂态和稳态、强制响应和固有响应、过渡过程等概念。

本章习题: 7-1,7-3,7-7,7-8,7-11,7-13,7-16,7-27,7-30,7-32,7-34

第八章 相量法 (3 学时)

教学内容:

- 8-1 复数
- 8-2 正弦量
- 8-3 相量法的基础
- 8-4 电路定律的相量形式

教学要求:

本章的重点是: 正弦量的相量表示法; KCL、KVL、VCR 的相量形式。
难点: 相位差及由此定义的两个正弦量之间超前、滞后、正交的相位关系。

本章要求学生熟练掌握正弦量三要素, 以及同频率正弦量的相角差、有效值概念; 深刻理解相量的概念; 熟练掌握正弦量的相量表示方法; 熟练掌握 KCL、KVL、电路元件 VCR 的相量形式。

本章习题: 8-1,8-2,8-7,8-9,8-10,8-13,8-15,8-20

第九章 正弦稳态电路的分析 (8 学时)

教学内容:

- 9-1 阻抗和导纳
- 9-2 电路的相量图
- 9-3 正弦稳态电路的分析
- 9-4 正弦稳态电路的功率
- 9-5 复功率
- 9-6 最大功率传输

教学要求:

本章的重点是: 阻抗和导纳的概念及其计算; 用相量法分析正弦稳态电路; 正弦稳态功率、功率的叠加问题、功率因数和最大功率传输。难点: 电路的阻抗和导纳模型、及其相互转换; 正弦稳态功率的意义和计算; 提高功率因数的方法; 用相量图分析正弦稳态电路。

本章要求学生深刻理解阻抗和导纳的物理意义、及其相互变换; 深刻理解平均功率、无功功率和复功率的物理意义; 熟练掌握动态电路阻抗、导纳和功率的计算; 熟练掌握用相量法分析正弦稳态电路; 掌握最大功率传输定理; 掌握用相量图分析正弦稳态电路。

本章习题: 9-1,9-3,9-5,9-9,9-12,9-15,9-17,9-18,9-22,9-23

第十章 含有耦合电感的电路 (6 学时)

教学内容:

- 10-1 互感
- 10-2 含有耦合电感电路的计算
- 10-3 耦合电感的功率
- 10-4 变压器原理
- 10-5 理想变压器

教学要求:

本章的重点是: 互感的伏安关系, 理想变压器伏安关系; 耦合电感电路的分析计算; 用回路法、原边等效电路、副边等效电路法计算变压器电路。难点: 耦合电感的去耦方法; 理想变压器的三个理想化条件; 反映阻抗和阻抗变换。

本章要求学生熟练掌握互感、同名端等概念; 熟练掌握耦合电感电压与电流的关系; 对具有互感耦合的电路能熟练计算; 熟练掌握空心变压器、理想变压器的电路方程电路模型及其特性。

本章习题: 10-1,10-3,10-4,10-7,10-8,10-12,10-14,10-17,10-21

第十一章 电路的频率响应 (4 学时)

教学内容:

11-1 网络函数

11-2 RLC 串联电路的谐振

11-3 RLC 串联电路的频率响应

11-4 RLC 并联谐振电路

教学要求:

本章的重点是: 网络函数和频率响应概念; RLC 串、并联谐振及其选频应用。难点: 带通滤波特性; 谐振频率、截止频率、品质因数、通频带的含义。

本章要求学生熟练掌握网络函数和频率响应概念、分类、特点; 熟练掌握 RLC 串、并联电路的频率响应和谐振。

本章习题: 11-2,11-3,11-6,11-7,11-9,11-12,11-15

第十二章 三相电路 (5 学时)

教学内容:

12-1 三相电路

12-2 线电压(电流)与相电压(电流)的关系

12-3 对称三相电路的计算

12-4 不对称三相电路的概念

12-5 三相电路的功率

教学要求:

本章的重点是: 对称三相电源、对称三相负载和对称三相电路; 线电压与相电压的概念及其关系, 线电流与相电流的概念及其关系; 对称三相电路计算; 不对称三相电路概念和分析; 三相电路功率的特点、测量、及其计算。难点: 不对称三相电路的计算; 三相电路功率的计算、和测量方法的理解。

本章要求学生熟练掌握三相电路的结构形式及线电压与相电压、线电流与线电流的关系; 熟练掌握用“分离一相”法计算对称三相电路; 熟练掌握三相电路的功率计算; 掌握用节点法计算不对称三相电路。

本章习题: 12-1,12-2,12-4,12-6,12-8,12-10,12-13

第十三章 非正弦周期电流电路和信号的频谱 (4 学时)

教学内容:

- 13-1 非正弦周期信号
- 13-2 非正弦周期函数分解为傅里叶级数
- 13-3 有效值、平均值和平均功率
- 13-4 非正弦周期电流电路的计算

教学要求：

本章的重点是：非正弦周期函数的傅里叶级数，周期信号的幅度频谱和相位频谱；非正弦周期电路电压、电流有效值、平均功率的概念和计算；非正弦周期电流电路的谐波分析法。难点：非正弦周期电流电路的谐波分析法。

本章要求学生回顾高等数学中周期函数展开成傅里叶级数的方法，理解周期信号的幅度频谱和相位频谱；熟练掌握非正弦周期电路电压、电流有效值、平均功率的计算；掌握非正弦周期电流电路的计算。

本章习题： 13-6,13-7,13-8,13-10,13-12

第十六章 二端口网络 (4 学时)

教学内容：

- 16-1 二端口网络
- 16-2 二端口的方程和参数
- 16-3 二端口的等效电路

教学要求：

本章的重点是：二端口的定义；Z 参数、Y 参数的计算；各种参数之间转换。难点：含受控源的二端口网络的 Z、Y 参数的求法及矩阵形式。

本章要求学生熟练掌握二端口的描述方程与 Z 参数、Y 参数计算方法；熟练掌握各种参数之间转换方法；掌握二端口的等效电路。

本章习题： 16-2,16-3,16-4,16-6

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	4	第一章 电路模型和电路定律 1-1 电路和电路模型 1-2 电流和电压的参考方向 1-3 电功率和能量 1-4 电路元件 1-5 电阻元件 1-6 电压源和电流源 1-7 受控电源	教学目标 1	讲授
2	4	1-8 基尔霍夫定律 第二章 电阻电路的等效变换	教学目标 1	讲授

		2-1 引言 2-2 电路的等效变换 2-3 电阻的串联和并联 2-4 电阻的 Y 形联结和 Δ 形联结的等效变换 2-5 电压源、电流源的串联和并联		
3	4	2-6 实际电源的两种模型及其等效变换 2-7 输入电阻 第三章 电阻电路的一般分析 3-1 电路的图 3-2 KCL 和 KVL 的独立方程数 3-3 支路电流法 3-4 网孔电流法	教学目标 1	讲授
4	4	3-5 回路电流法 3-6 结点电压法 第四章 电路定理 4-1 叠加定理 4-2 替代定理	教学目标 1	讲授
5	4	4-3 戴维宁定理和诺顿定理 4-4 最大功率传输定理 4-5 特勒根定理	教学目标 1	讲授
6	4	4-6 互易定理 4-7 对偶原理 第六章 储能元件 6-1 电容元件 6-2 电感元件 6-3 电容、电感元件的串联与并联	教学目标 1、2	讲授
7	4	第七章 一阶电路和二阶电路的时域分析 7-1 动态电路的方程及其初始条件 7-2 一阶电路的零输入响应 7-3 一阶电路的零状态响应	教学目标 2	讲授
8	4	7-4 一阶电路的全响应 7-5 二阶电路的零输入响应 7-6 二阶电路的零状态响应和全响应 7-7 一阶电路和二阶电路的阶跃响应	教学目标 2	讲授
9	4	7-8 一阶电路和二阶电路的冲激响应 第八章 相量法 8-1 复数 8-2 正弦量 8-3 相量法的基础 8-4 电路定律的相量形式	教学目标 2、3	讲授
		期中考试		
10	4	第九章 正弦稳态电路的分析 9-1 阻抗和导纳 9-2 电路的相量图	教学目标 3	讲授

		9-3 正弦稳态电路的分析		
11	4	9-4 正弦稳态电路的功率 9-5 复功率 9-6 最大功率传输 第十章 含有耦合电感的电路 10-1 互感	教学目标 3	讲授
12	4	10-2 含有耦合电感电路的计算 10-3 耦合电感的功率 10-4 变压器原理	教学目标 3	讲授
13	4	10-5 理想变压器 第十一章 电路的频率响应 11-1 网络函数 11-2 RLC 串联电路的谐振 11-3 RLC 串联电路的频率响应 11-4 RLC 并联谐振电路	教学目标 3	讲授
14	4	第十二章 三相电路 12-1 三相电路 12-2 线电压（电流）与相电压（电流）的关系 12-3 对称三相电路的计算 12-4 不对称三相电路的概念	教学目标 3	讲授
15	4	12-5 三相电路的功率 第十三章 非正弦周期电流电路和信号的频谱 13-1 非正弦周期信号 13-2 非正弦周期函数分解为傅里叶级数 13-3 有效值、平均值和平均功率	教学目标 3	讲授
16	4	13-4 非正弦周期电流电路的计算 第十六章 二端口网络 16-1 二端口网络 16-2 二端口的方程和参数	教学目标 3	讲授
17	4	16-3 二端口的等效电路 总复习	教学目标 1~3	讲授、习 题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）、**期中考试（30%）和期末考试（40%）三部分组成**。平时成绩由作业和考勤构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（24%）	课程进行过程中共交 12 次作业，每次作业满分 2 分	教学目标 1~3
		考勤（6%）	课中点名 6 次，每次出勤 1 分。	
期中	30%	闭卷考试（30%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

考试				
考试成绩	40%	闭卷考试（40%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 2~3

六、参考书目及学习资料

- 【1】《电路分析基础（第4版）》，李瀚荪，高等教育出版社，2010年；
- 【2】《电路学习指导与习题分析》，刘崇新，高等教育出版社，2006年；
- 【3】《电路分析导论（原书第12版）》，Robert L.Blylestad 著；陈希有，张新燕，李冠林 等 译，机械工业出版社，2014年；
- 【4】《现代电路理论》，邱关源，高等教育出版社，2001年。

七、2018 版大纲修订备注

无

制定人：李国丽

审定人：陈 权

批准人：张德祥

2018 年 2 月

模拟电子技术

(Analog Electronics)

课程编号: ZJ37062

学 分: 4

学 时: 68

先修课程: 大学物理、电路理论

教 材: 《模拟电子技术基础》, 李国丽、王涌、李如春, 高等教育出版社, 2012 年

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业电子技术方面入门性质的主要专业基础课。通过本课程的教学, 使学生获得模拟电子技术方面的工程基础知识, 包括基本理论、基本知识和基本技能, 比较系统地掌握一些常用电子器件和基本电子电路的工作原理及分析设计方法, 为后续专业课程学习、实验环节和将来应用模拟电子技术的知识和技能解决电气工程专业技术问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握 PN 结、二极管、晶体管、场效应管等半导体的基本知识; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 2: 使学生掌握放大电路的基本工作原理、基本分析方法和性能指标的估算方法; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 3: 使学生掌握放大电路频率响应的基本概念和估算方法; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 4: 使学生掌握功率放大电路的基本工作原理和估算方法; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 5: 使学生掌握差动电路的基本工作原理和估算方法; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 6: 使学生掌握反馈放大电路的基本工作原理和估算方法; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 7: 使学生掌握运算放大器构成的基本运算电路、滤波电路和信号产生电路; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 8: 使学生掌握小功率直流稳压电源的基本工作原理和估算方法。

（支撑毕业要求 1-2）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 1-2：掌握扎实的电气工程专业的工程基础知识。

三、课程内容及基本要求

第 0 章 绪论 （1 学时）

教学内容：

0.1 电子技术的发展历史

0.2 本课程的性质、特点、研究对象与方法、目的、任务

0.3 本课程的教学方法

教学要求：

绪论的重点是模拟电路、模拟信号及模拟系统的基本概念和分类方法。

绪论要求学生了解电子技术的发展历史，了解本课程的性质、研究对象与方法、任务，激发学生学习本课程的兴趣，掌握模拟电路、模拟信号及模拟系统的基本概念和分类方法。

第 1 章 半导体二极管 （6 学时）

教学内容：

1.1 半导体的基本知识

1.1.1 半导体的共价键结构

1.1.2 本征半导体及其本征激发

1.1.3 杂质半导体

1.2 PN 结的形成及特性

1.2.1 载流子的扩散及漂移

1.2.2 PN 结的单向导电性

1.2.3 PN 结的伏安特性

1.2.4 PN 结的反向击穿

1.2.5 PN 结的电容效应

1.3 二极管

1.3.1 二极管的结构

1.3.2 二极管的伏安特性

1.3.3 二极管的主要参数

1.4 二极管电路例题

Multisim 仿真软件介绍

1.5 特殊二极管

1.5.1 稳压管

1.5.2 发光二极管

教学要求:

本章的重点是半导体二极管的 V-I 特性及主要参数, 二极管的基本电路及分析方法, 稳压管工作原理及应用; 难点是二极管的基本电路及分析方法。

本章要求学生了解半导体材料的基本结构及 PN 结的形成, 掌握 PN 结的单向导电工作, 了解二极管 (包括稳压管) 的 V-I 特性及主要性能指标, 基本掌握二极管电路的分析方法。

本章习题: 1. 1, 1. 3, 1. 4, 1. 5, 1. 8, 1. 9

第 2 章 三极管 (5 学时)

教学内容:

2.1BJT

2.1.1BJT 结构简介

2.1.2 放大状态下载流子的传输过程及电流分配关系

2.1.3 晶体管共射接法时的伏安特性

2.1.4 晶体管的主要参数

2.2 结型场效应管

2.2.1 结型场效应管的结构

2.2.2 结型场效应管的工作原理

2.2.3 结型场效应管的特性曲线

2.3 金属-氧化物-半导体场效应管

2.3.1 N 沟道增强型 MOSFET 的结构

2.3.2 沟道增强型 MOSFET 的工作原理

2.3.3 N 沟道增强型 MOSFET 的特性曲线

2.3.4 N 沟道耗尽型 MOSFET

2.3.5 P 沟道 MOSFET

教学要求:

本章的重点是掌握 BJT、JFET、MOSFET 的外特性和外部电压、电流关系; 难点是 BJT、JFET、MOSFET 的外特性和外部电压、电流关系。

本章要求学生了解 BJT、JFET、MOSFET 的结构和工作原理, 了解 BJT、JFET、MOSFET 内部载流子的传输过程, 掌握 BJT、JFET、MOSFET 的外特性和外部电压、电流关系, 掌握 BJT、JFET、MOSFET 的主要参数。

本章习题: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8

第 3 章 模拟电路的基本问题 (4 学时)

教学内容：

3.1 电信号

3.1.1 电信号的戴维宁等效和诺顿等效

3.1.2 模拟信号和数字信号

3.2 模拟电路分析的基本方法

3.2.1 模拟电子系统的基本构成

3.2.2 模拟电子系统的图解分析法

3.2.3 模拟电子系统的简化模型分析法

3.3 放大电路

3.3.1 放大电路模型

3.3.2 放大电路的主要性能指标

教学要求：

本章的重点是模拟电路的基本分析方法，二极管的交直流等效模型；难点是模拟电路的基本分析方法，二极管的交直流等效模型。

本章要求学生掌握模拟电路的基本分析方法，掌握二极管的交直流等效模型，了解放大电路的主要性能指标。

本章习题：3.1，3.2，3.3，3.4，3.5，3.6，3.7，3.8

第4章 基本放大电路 （14学时）

教学内容：

4.1.基本共射极放大电路

4.1.1 电路组成与工作原理

4.1.2 共射极放大电路的图解分析法

4.1.3 放大电路的简化模型分析法

4.2 放大电路的静态工作点稳定问题

4.2.1. 温度对静态工作点的影响

4.2.2. 射极偏置电路

4.3 共集和共基放大电路

4.3.1 共集放大电路

4.3.2 共基放大电路

4.3.3 三种组态放大电路的性能比较

4.4 场效应管放大电路

4.4.1 场效应管放大电路的静态分析

4.4.2 场效应管的微变等效模型

4.4.3 共源极放大电路

4.4.4 共漏极放大电路

4.4.5 共栅极放大电路

4.5 多级放大电路

4.5.1 多级放大电路的构成与耦合方式

4.5.2 多级放大电路的动态分析

4.5.3 几种组合放大电路

教学要求:

本章的重点是射极偏置电路、共集电极电路、共基极电路的性能指标计算，用电流折算方法进行性能指标估算，场效应管放大电路的静态偏置电路，多级放大器的动态性能指标估算；难点是用电流折算方法进行性能指标估算。

本章要求学生熟练掌握共射、共集和共基组态放大电路工作原理，静态工作点的求解，用小信号模型法分析增益、输入和输出电阻，正确理解放大电路的图解分析法，正确理解温度对工作点的影响，正确理解各种场效应管的结构和工作原理；理解共源、共漏组态放大电路静态工作点的求解，熟练掌握共源、共漏组态放大电路工作原理，用小信号模型法分析增益、输入和输出电阻，了解多级放大电路增益的计算，一般了解其它耦合方式。

本章习题：4.1，4.3，4.5，4.6，Multisim 仿真 4.1.1，4.7，4.9，4.13，4.15，4.18，4.20，4.22，4.24，4.26，4.27，4.29，4.32，4.34，4.36

第 5 章 放大电路的频率响应 （6 学时）

教学内容:

5.1 频率特性的基本概念

5.1.1 频率响应与同频带

5.1.2 幅度失真与相位失真

5.2 基本 RC 电路的频率响应

5.2.1 RC 低通电路的频率响应

5.2.2 RC 高通电路的频率响应

5.3 三极管的频率参数及其高频小信号模型

5.3.1 三极管的频率参数

5.3.2. 三极管的高频小信号模型

5.4 共射极放大电路的频率响应

5.4.1 共射极放大电路的高频响应

5.4.2 共射极放大电路的低频响应

5.5 共基极放大电路的高频响应

5.7 多级放大电路的频率响应

教学要求:

本章的重点是单级共射极放大电路的高频响应, 低频时电容所在回路等效电阻的估算; 难点是低频时电容所在回路等效电阻的估算。

本章要求学生了解放大电路频率响应的基本概念、分析方法及波特图的近似画法, 正确理解单时间常数 RC 电路的频率响应, 一般了解频率失真和增益带宽积, 掌握单级共射极放大电路的高频响应, 正确理解放大电路低频响应的估算方法, 一般了解多级放大电路的频率响应。

本章习题: 5.1, 5.4, 5.5, Multisim 仿真 5.4.1、5.4.2, 5.6, 5.8

第 6 章 功率放大电路 (4 学时)

教学内容:

6.1 功率放大电路的一般问题

6.1.1 功率放大电路的特点

6.1.2 功率放大电路提高效率的主要途径

6.2 乙类双电源互补对称功率放大电路

6.2.1 电路组成

6.2.2 电路分析

6.2.3 功放管的选择

6.3 甲乙类互补对称功率放大电路

6.3.1 乙类功率放大电路的交越失真问题

6.3.2 甲乙类双电源互补对称功率放大电路

6.3.3 甲乙类单电源互补对称功率放大电路

教学要求:

本章的重点是功率放大电路的输出功率和效率等参数的估算, 功放管的选择方法; 难点是功放管的选择方法。

本章要求学生熟练掌握功率放大电路的工作原理, 输出功率和效率等参数的估算, 正确理解交越失真及其克服方法, 掌握功放管的选择方法。

本章习题: 6.2, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7

第 7 章 模拟集成电路 (8 学时)

教学内容:

7.1 模拟集成电路的直流偏置技术

7.1.1 各种电流源

7.1.2 以电流源为有源负载的放大电路

7.2 差分放大电路

7.2.1 直接耦合多级放大器的零点漂移现象

7.2.2 差分式放大电路

7.2.3 带有源负载的差分式放大电路

7.2.4 差分式放大电路例题

7.3 集成运算放大器

7.3.1 晶体管集成运算放大器的基本构成

7.3.2 集成运算放大器的主要参数

7.3.3 理想运算放大器

教学要求:

本章的重点是各种电流源情况下、各种差分式放大电路性能指标的分析计算；难点是各种电流源情况下、各种差分式放大电路性能指标的分析计算

本章要求学生熟练掌握差分式放大电路的工作原理，输入和输出方式，熟练掌握差模增益和差模输入、输出电阻的计算，正确理解共模增益和共模输入、输出电阻的计算，正确理解零点漂移和共模抑制比的概念，了解运算放大器的主要参数和不同类型运放的特点。

本章习题：7.1，7.3，7.4，7.6，7.8，7.10，7.12，7.13

第8章 负反馈放大电路 （8学时）

教学内容:

8.1 反馈的基本概念

8.1.1 什么叫反馈

8.1.2 正反馈与负反馈 2

8.1.3 直流反馈与交流反馈

8.2 负反馈放大电路的四种基本组态

8.2.1 电压串联负反馈

8.2.2 电压并联负反馈

8.2.3 电流串联负反馈

8.2.4 电流并联负反馈

8.3 负反馈放大电路的方框图及增益的一般表达式

8.3.1 负反馈放大电路的方框图

8.3.2 负反馈放大电路增益的一般表达式

8.4 深度负反馈下的近似计算

深度负反馈下的近似计算例题

8.5 负反馈对放大电路性能的影响

8.5.1 提高增益的稳定性

8.5.2 对输入电阻输出电阻的影响

8.5.3 减小非线性失真

8.5.4 展宽频带

8.6 负反馈放大电路的自激振荡

8.6.1 负反馈放大电路的自激振荡及稳定工作条件

8.6.2*自激振荡的消除方法（自学环节）

教学要求：

本章的重点是负反馈的基本组态的判断，深度负反馈下的性能指标的近似估算；难点是深度负反馈下的性能指标的近似估算。

本章要求学生熟练掌握反馈放大电路的类型组态的判断，熟练掌握负反馈对放大电路性能的影响和深度负反馈下的闭环增益的计算，正确理解负反馈电路的方框图及增益的一般表达式，正确理解虚短和虚断的概念，正确理解闭环增益公式，了解负反馈放大电路的自激振荡和稳定工作的条件。

本章习题：8.1，8.2，8.3，8.4，8.6，8.7，8.8，8.10，8.12，8.14，8.16

第9章 信号的运算与处理 （4学时）

教学内容：

9.1 运算放大器的电路模型

9.1.1 电路模型

9.1.2 集成运放的线性工作区

9.1.3 理想运算放大电路的虚短和虚断

9.2 基本运算电路

9.2.1 比例运算电路

9.2.2 加减运算电路

9.2.3 积分和微分运算电路

9.2.4 对数和反对数运算电路

9.2.5 用模拟乘法器构成的运算电路

9.3 滤波电路

9.3.1 滤波电路的基本概念与分类

9.3.2 低通滤波电路

9.3.3 高通滤波电路

9.3.4 带通滤波电路

9.3.5 带阻滤波电路

教学要求：

本章的重点是集成运放组成的比例、求和、积分运算电路；难点是理想运放的虚短、虚断的正确使用。

本章要求学生熟练掌握基本运算电路的分析方法，熟练掌握集成运放组成的比例、求和、积分运算电路，一般了解其它运算电路，正确理解滤波的概念和分类，正确理解一阶滤波电路，一般了解二阶滤波电路。

本章习题：9. 1, 9. 4, 9. 6, 9. 8, 9. 10, 9. 13, 9. 16, 9. 20, 9. 21, 9. 22, 9. 25, 9. 26

第 10 章 信号产生电路 (4 学时)

教学内容：

10.1 正弦波振荡电路的基本概念

10.1.1 振荡条件

10.1.2 与负反馈自激振荡条件的比较

10.1.3 正弦波振荡电路的组成部分

10.1.4 振荡电路的分析方法

10.1.5 振荡电路的分类

10.2 RC 正弦波振荡电路

10.2.1 RC 串并联网络的频率特性

10.2.2 RC 正弦波振荡电路的工作原理

10.3 LC 正弦波振荡电路

10.3.1 LC 并联回路的频率特性

10.3.2 LC 振荡电路的组成和分析方法

10.3.3 变压器反馈式 LC 振荡电路

10.3.4 电感三点式 LC 振荡电路

10.3.5 电容三点式 LC 振荡器

10.4 石英晶体振荡器

10.4.1 石英晶体的等效电路

10.5.2 石英晶体振荡电路

10.5*电压比较器（自学环节）

10.5.1 电压比较器的基本概念

10.5.2 单门限比较器

10.5.3 滞回比较器

10.5.4 窗口比较器

教学要求：

本章的重点是 RC 正弦波振荡电路的分析方法；难点是 RC 正弦波振荡电路的分析方法。

本章要求学生熟练掌握正弦波产生电路产生正弦波振荡的条件，RC 正弦

波产生电路的工作原理，一般了解 LC 正弦波产生电路的工作原理和石英晶体振荡电路，正确理解单门限电压比较器，一般了解迟滞比较器。

本章习题：10.1，10.2，10.3，10.5，10.6，10.9

第 11 章 直流稳压电源 (4 学时)

教学内容：

11.1 小功率整流滤波电路

11.1.1 单相桥式整流电路

11.1.2 滤波电路

11.2 稳压电路

11.2.1 稳压电源的质量指标

11.2.2 稳压管稳压电路

11.2.3 串联反馈式稳压电路

11.2.4*集成稳压器中的基准电压电路

11.2.5 输出电压固定的三端集成稳压器

11.2.6 三端可调式集成稳压器

教学要求：

本章的重点是串联反馈式稳压电路和三端集成稳压电路；难点是串联反馈式稳压电路的工作原理。

本章要求学生熟练掌握单相整流滤波电路的工作原理和整流电压的估算，掌握串联反馈式稳压电路和三端集成稳压电路。

本章习题：11.3，11.5，11. 6，11. 7，11. 8，11. 9

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	4	绪论 (1 学时) 0.1 电子技术的发展历史 0.2 本课程的性质、特点、研究对象与方法、目的、任务 0.3 本课程的教学方法 1 半导体二极管 (6 学时) 1.1 半导体的基本知识 1.2 PN 结的形成及特性	教学目标 1	讲授
2	4	1.3 二极管 1.4 二极管电路例题 Multisim 仿真软件介绍 1.5 特殊二极管 2.三极管 (5 学时)	教学目标 1	讲授、仿真演示

		2.1BJT		
3	4	2.1BJT 2.2 结型场效应管 2.3 金属-氧化物-半导体场效应管	教学目标 1	讲授
4	4	3 模拟电路的基本问题（4 学时） 3.1 电信号 3.2 模拟电路分析的基本方法 3.3 放大电路	教学目标 2	讲授
5	4	4 基本放大电路（14 学时） 4.1.基本共射极放大电路	教学目标 2	讲授
6	4	4.2 放大电路的静态工作点稳定问题 4.3 共集和共基放大电路	教学目标 2	讲授、仿真演示
7	4	4.4 场效应管放大电路	教学目标 2	讲授
8	4	4.5 多级放大电路 5 放大电路的频率响应（6 学时） 5.1 频率特性的基本概念 5.2 基本 RC 电路的频率响应 5.3 三极管的频率参数及其高频小信号模型 5.4 共射极放大电路的频率响应	教学目标 2、3	讲授
9	4	5.5 共基极放大电路的高频响应 5.7 多级放大电路的频率响应 6 功率放大电路（4 学时） 6.1 功率放大电路的一般问题 6.2 乙类双电源互补对称功率放大电路	教学目标 3、4	讲授、仿真
10	4	6.2 乙类双电源互补对称功率放大电路 6.3 甲乙类互补对称功率放大电路 7 模拟集成电路（8 学时） 7.1 模拟集成电路的直流偏置技术	教学目标 4、5	讲授
11	4	7.2 差分放大电路 差分式放大电路例题	教学目标 5	讲授
12	4	7.3 集成运算放大器 8 负反馈放大电路（8 学时） 8.1 反馈的基本概念 8.2 负反馈放大电路的四种基本组态 5	教学目标 5、6	讲授
13	4	8.3 负反馈放大电路的方框图及增益的一般表达式 8.4 深度负反馈下的近似计算 8.5 负反馈对放大电路性能的影响	教学目标 6	讲授
14	4	8.6 负反馈放大电路的自激振荡 9 信号的运算和处理（4 学时） 9.1 运算放大器的电路模型 9.2 基本运算电路	教学目标 6、7	讲授
15	4	9.3 滤波电路 10 信号产生电路（4 学时）	教学目标 7	讲授、仿真演示

		10.1 正弦波振荡电路的基本概念 10.2 RC 正弦波振荡电路		
16	4	10.3 LC 正弦波振荡电路 10.4 石英晶体振荡器 11 直流电源（4 学时） 11.1 小功率整流滤波电路 11.2 稳压电路	教 学 目 标 7、8	讲授
17	4	11.2 稳压电路 总复习	教 学 目 标 1~8	讲授、习 题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）、期中考试（20%）和期末考试（50%）三部分组成，其中期末考试试卷中有 5%必须是自学环节的内容。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 10 次作业，每次作业满分 3 分	教学目标 1~8
期中考试	20%	主观题 20%	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~2
考试成绩	50%	闭卷考试（50%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~8

六、参考书目及学习资料

- 【1】《模拟电子技术基础》，华成英，高等教育出版社，2006 年，第四版；
- 【2】《电子技术基础》（模拟部分），康华光，高等教育出版社，2006 年；
- 【3】《如何学模拟电子技术基础》，华成英，高等教育出版社，2006 年。

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度较好，所以本版大纲内容没有大的改动。
2. 由于从该学年开始，本课程实施教学分离，并增加了期中考试，因此，该版本的大纲的考核方式相比于上学年有所改动。降低了期末考试成绩在总成绩分值中的比重，加上了期中考试成绩的比重（20%），平时分的比重保持不变。

制定人：李国丽

审定人：陈权

批准人：张德祥

2019 年 1 月

数字电子技术

(Digital Electronic Technology)

课程编号: ZJ37064

学 分: 3

学 时: 54

先修课程: 大学计算机基础、电路理论

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化、自动化、测控技术与仪器专业

教 材: 《电子技术基础数字部分 (第五版)》, 康华光, 高等教育出版社, 2006 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业在电子技术方面具有入门性质的基础课程, 又是一门实践性很强的课程。本课程的任务是使学生获得数字电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能, 培养学生分析问题和解决问题的能力, 为以后深入学习电子技术某些领域中的内容, 以及为数字电子技术在专业中的应用奠定好基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握数制转换与运算、二进制代码、基本与复合逻辑运算、逻辑函数的表示方法; 掌握逻辑代数的基本定理和规则; 掌握最小项概念; 掌握逻辑函数的代数法及卡诺图法化简。(支撑毕业要求 1-2)

教学目标 2: 使学生掌握 MOS 和 TTL 逻辑门的基本原理和特点; 掌握漏极(集电极)开路门、三态门、传输门的功能; 掌握基本门电路的等效符号及应用; 掌握各种门电路的接口问题。(支撑毕业要求 1-2)

教学目标 3: 使学生掌握组合逻辑电路的分析与设计、常用中规模集成电路(编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器)的特点及应用、竞争冒险的产生及消除; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 4: 使学生掌握双稳态存储单元电路、锁存器和触发器的工作原理及逻辑功能; 掌握同步时序逻辑电路的分析与设计; 认识异步时序逻辑电路的分析; 掌握常用时序逻辑电路(计数器、寄存器及移位寄存器、集成计数器)的分析及应用。

教学目标 5: 使学生认识和了解 PLD 的结构、表示及分类; 了解组合逻辑电路的 PLD 实现; 认识和了解存储器的基本组成、分类及特点; 了解 ROM 实现逻辑函数的基本方法; 了解 FPGA 的组成及特点; 了解存储器容量扩展的基本方法。(支撑毕业要求 1-2)

教学目标:6: 使学生掌握单稳触发器、多谐振荡器、施密特触发器的工作原理及有关参数的计算、555 定时器的工作原理及应用。(支撑毕业要求 1-2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 1-2: 掌握扎实的电气工程专业的工程基础知识。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 数字逻辑概论 (5 学时)

教学内容:

1.1 数字电路与数字信号

1.1.1 数字技术的发展及其应用

1.1.2 数字集成电路的分类及特点

1.1.3 模拟信号和数字信号

1.1.4 数字信号的描述方法

1.2 数制

1.2.1 十进制

1.2.2 二进制

1.2.3 十-二进制之间的转换

1.2.4 十六进制和八进制

1.3 二进制数的算术运算

1.3.1 无符号二进制数的算术运算

1.3.2 带符号二进制数的减法运算

1.4 二进制代码

1.4.1 二-十进制码

1.4.2 格雷码

1.4.3 ASCII 码

1.5 二值逻辑变量与基本逻辑运算

1.6 逻辑函数及其表示方法

教学要求:

本章的重点是: 数制之间的转换; 8421BCD 码以及原码、反码和补码的概念; 二进制的算术运算; 常用的几种编码; 逻辑函数的表示方法。难点: 利用补码进行二进制数的运算规则; 二进制算术运算的溢出。

本章要求学生了解数字技术的发展历程及其应用, 激发学生对本课程的学习兴趣; 熟练掌握数制之间的转换及 8421BCD 码概念; 熟练掌握原码、反

码、和补码的概念及二进制的算术运算；熟练掌握二值逻辑变量概念、基本逻辑运算与复合逻辑运算；掌握逻辑问题的描述方法；了解余三码及余三循环码；了解数字信号的描述方法；了解逻辑函数及其表示方法。

本章习题：1.1.4, 1.2.2 (3), 1.2.4 (4), 1.3.1 (4), 1.3.2, 1.3.3 (3,4), 1.6.1 (1)

第2章 逻辑代数与硬件描述语言基础 (6学时)

教学内容：

2.1 逻辑代数

2.1.1 逻辑代数的基本定律和恒等式

2.1.2 逻辑代数的基本规则

2.1.3 逻辑函数的变换及代数化简法

2.2 逻辑函数的卡诺图化简法

2.2.1 最小项的定义及其性质

2.2.2 逻辑函数的最小项表达式

2.2.3 用卡诺图表示逻辑函数

2.2.4 用卡诺图化简逻辑函数

教学要求：

本章的重点是：逻辑代数的基本定律及恒等式；逻辑函数的各种表示方法及相互转换；逻辑函数的化简方法（代数法和卡诺图法）；任意项、无关项的概念以及无关项在化简逻辑函数中的应用。难点：逻辑函数的各种表示方法及相互转换；卡诺图法化简。

本章要求学生熟练掌握并运用逻辑代数基本定律及规则；熟练掌握逻辑代数的基本规则；熟练掌握逻辑函数的代数法化简与变换；理解最小项和无关项的概念，熟练掌握逻辑函数的卡诺图法化简、最简与-或表达式、与非-与非表达式的生成方法。

本章习题：2.1.3 (2), 2.1.4 (4,9,10), 2.1.5 (1), 2.1.7 (2), 2.2.1(3), 2.2.3(3,5,7)

第3章 逻辑门电路 (6学时)

教学内容：

3.1 MOS 逻辑门电路

3.1.1 数字集成电路简介

3.1.2 逻辑门的一般特性

3.1.3 MOS 开关及其等效电路

- 3.1.4 CMOS 反相器
- 3.1.5 CMOS 逻辑门电路
- 3.1.6 CMOS 漏极开路门和三态输出门电路
- 3.1.7 CMOS 传输门
- 3.1.8 CMOS 逻辑门电路的技术参数
- 3.1.9 NMOS 门电路
- 3.2 TTL 逻辑门电路
 - 3.2.1 BJT 的开关特性
 - 3.2.2 基本 BJT 反相器的动态特性
 - 3.2.3 TTL 反相器的基本电路
 - 3.2.4 TTL 逻辑门电路
 - 3.2.5 集电极开路门和三态门
- 3.5 逻辑描述中的几个问题
 - 3.5.1 正负逻辑问题
 - 3.5.2 基本逻辑门的等效符号及其应用
- 3.6 逻辑门电路使用中的几个实际问题
 - 3.6.1 各种门电路之间的接口问题
 - 3.6.2 门电路带负载时的接口问题

教学要求:

本章的重点是: 逻辑电路的一般特性; CMOS 开关特性及其等效电路; CMOS 反相器的工作原理; CMOS 漏极开路门、三态门、传输门的工作原理及应用; TTL 反相器和与门的工作原理; 门电路应用中的实际问题; 基本门电路的等效符号及应用。难点: 集成 MOS 门电路逻辑功能的分析; OD 门和 OC 门的应用; 门电路应用中的实际问题。

本章要求学生熟练掌握 MOS 管、三极管的开关特性; 熟练掌握 TTL 和 CMOS 非门的逻辑功能、特性、技术参数和使用方法; 正确理解 TTL 和 CMOS 门电路结构及工作原理(推拉、传输、三态、OC/OD), 一般了解其它逻辑电路; 掌握正负逻辑问题、基本门电路的等效符号及应用、各种门电路的接口问题。

本章习题: 3.1.5, 3.1.8, 3.1.12, 3.1.15, 3.2.2, 3.2.4, 3.6.2, 3.6.7

第 4 章 组合逻辑电路 (13 学时)

教学内容:

- 4.1 组合逻辑电路的分析
- 4.2 组合逻辑电路的设计

4.3 组合逻辑电路中的竞争冒险

4.3.1 产生的竞争冒险的原因

4.3.2 消去竞争冒险的方法

4.4 若干典型的组合逻辑集成电路

4.4.1 编码器

4.4.2 译码器/数据分配器

4.4.3 数据选择器

4.4.4 数值比较器

4.4.5 算术运算电路

4.5 组合可编程逻辑器件

4.5.1 PLD 的结构、表示及分类

4.5.2 组合逻辑电路的 PLD 实现

教学要求：

本章的重点是：组合逻辑电路的电路结构和逻辑功能上的特点；组合逻辑电路的设计方法；常用中规模集成组合电路器件（138，139，151）的应用。

难点：组合逻辑电路的设计；常用中规模集成组合电路器件（85，138，151，283）的应用与扩展。

本章要求学生熟练掌握组合逻辑电路分析与设计的基本方法；熟练掌握常用集成组合逻辑器件（编码器、译码器、数据选择器、加法器、数值比较器）的逻辑功能、应用及扩展方法；正确理解竞争冒险的概念及消除方法。

本章习题：4.1.2，4.1.5，4.2.5，4.2.7，4.3.2，4.4.3，4.4.6，4.4.10，4.4.14，4.4.20，4.4.26，4.4.29

第 5 章 锁存器和触发器 （6 学时）

教学内容：

5.1 双稳态存储单元电路

5.1.1 双稳态的概念

5.1.2 双稳态存储单元电路

5.2 锁存器

5.2.1 SR 锁存器

5.2.2 D 锁存器

5.3 触发器的电路结构和工作原理

5.3.1 主从触发器

5.3.2 维持阻塞触发器

*5.3.3 利用传输延迟的触发器

5.3.4 触发器的动态特性

5.4 触发器的逻辑功能

5.4.1 D 触发器

5.4.2 JK 触发器

5.4.2 T 触发器

5.4.3 SR 触发器

5.4.4 D 触发器功能的转换

教学要求:

本章的重点是：各种电路结构的触发器所具有的工作特点；触发器逻辑功能的分类和触发器逻辑功能的描述方法。难点：各类触发器的工作原理；触发器逻辑功能的转换。

本章要求学生熟练掌握 SR、JK、D、T 触发器的逻辑功能及其特性表、特性方程、状态图、逻辑符号及直接置 0 端和直接置 1 端的作用；掌握 D 触发器功能的转换；正确理解触发器电路结构及分类；正确理解锁存器与触发器的区别。

本章习题：5.2.4，5.3.2，5.4.3，5.4.7

第 6 章 时序逻辑电路 （9 学时）

教学内容:

6.1 时序逻辑电路的基本概念

6.1.1 时序逻辑电路的模型与分类

6.1.2 时序电路逻辑的表达

6.2 同步时序逻辑电路的分析

6.2.1 分析同步时序逻辑电路的一般步骤

6.2.2 同步时序逻辑电路分析举例

6.3 同步时序逻辑电路的设计

6.3.1 设计同步时序逻辑电路的一般步骤

6.3.2 同步时序逻辑电路设计举例

6.4 异步时序逻辑电路的分析

6.5 若干典型的时序逻辑集成电路

6.5.1 寄存器和移位寄存器

6.5.2 计数器

教学要求:

本章的重点是：时序逻辑电路的逻辑功能特点；同步时序逻辑电路的分析和设计方法；常用的中规模集成时序逻辑电路器件（161，163，390，194）的

应用。难点：同步时序逻辑电路的设计；异步时序逻辑电路的分析；集成计数器和寄存器的应用。

本章要求学生熟练掌握同步时序逻辑电路的分析；熟练掌握简单（三个触发器以下）同步时序逻辑电路的设计；了解异步时序逻辑电路的分析方法；熟练掌握计数器和寄存器的功能及应用；熟练掌握集成计数器（161，163，390）的功能表分析及应用。

本章习题：6.1.4，6.1.7，6.2.4，6.3.3，6.4.1，6.5.11，6.5.15

第7章 存储器 （3课时+自学6课时）

教学内容：

7.1 只读存储器

7.1.1 ROM 的定义与基本结构

7.1.2 二维译码

7.1.3 可编程 ROM

7.1.4 集成电路 ROM

7.2 随机存取存储器

7.2.1 静态随机存取存储器(SRAM)

7.2.3 动态随机存取存储器

7.2.4 存储容量的扩展

7.3 CPLD 及 FPGA 的结构

教学要求：

本章的重点是：存储器的基本工作原理、分类和每种类型存储器的特点；扩展存储器容量的方法。难点：如何正确使用 LSI 存储器件。

本章要求学生熟练掌握 ROM、RAM 的概念、分类、功能和应用；了解存储器的扩展方法。

本章习题：7.1.1，7.1.2

第8章 脉冲波形的变换与产生 （6学时）

教学内容：

8.1 单稳态触发器

8.1.1 用 CMOS 门电路组成的微分型单稳态触发器

8.1.2 集成单稳态触发器

8.1.3 单稳态触发器的应用

8.2 施密特触发器

8.2.1 用门电路组成的施密特触发器

8.2.2 集成施密特触发器

8.2.3 施密特触发器的应用

8.3 多谐振荡器

8.3.1 由门电路组成的多谐振荡器

8.3.2 用施密特触发器构成波形产生电路

8.3.3 石英晶体振荡器

8.4 555 定时器及其应用

8.4.1 555 定时器

8.4.2 用 555 定时器组成施密特触发器

8.4.3 用 555 定时器组成单稳态触发器

8.4.4 用 555 定时器组成多谐振荡器

教学要求:

本章的重点是：施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器典型电路的工作原理；555 定时器的结构和应用。难点：脉冲电路的分析与计算方法。

本章要求学生正确理解多谐振荡器、单稳触发器、施密特触发器的工作原理及特点；一般了解集成多谐振荡器、单稳触发器的工作原理及应用；熟练掌握 555 定时器的工作原理及应用；熟练掌握多谐振荡器、单稳触发器、施密特触发器的有关参数的计算。

本章习题：8.1.2，8.1.3，8.2.2，8.4.2，8.4.4

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	第 1 章 数字逻辑概论 1.1 数字电路与数字信号 1.2 数制 1.3 二进制数的算术运算	教学目标 1	讲授
2	3	1.4 二进制代码 1.5 二值逻辑变量与基本逻辑运算 1.6 逻辑函数及其表示方法 第 2 章 逻辑代数与硬件描述语言基础 2.1 逻辑代数（1）	教学目标 1	讲授
3	3	2.1 逻辑代数（2） 2.2 逻辑函数的卡诺图化简法	教学目标 1	讲授、讨论、课堂练习
4	3	第 3 章 逻辑门电路 3.1 MOS 逻辑门电路（1）	教学目标 2	讲授
5	3	3.1 MOS 逻辑门电路（2） 3.2 TTL 逻辑门电路	教学目标 2	讲授

6	3	3.5 逻辑描述中的几个问题 3.6 逻辑门电路使用中的几个实际问题 第4章 组合逻辑电路 4.1 组合逻辑电路的分析	教学目标 2、3	讲授、讨论、课堂练习
7	3	4.2 组合逻辑电路的设计 4.3 组合逻辑电路中的竞争冒险	教学目标 3	讲授
8	3	4.4 若干典型的组合逻辑集成电路 4.4.1 编码器 4.4.2 译码器/数据分配器 4.4.3 数据选择器 4.4.4 数值比较器	教学目标 3	讲授、讨论、课堂练习
9	3	4.4.5 算术运算电路 4.5.1 PLD 的结构、表示及分类 4.5.2 组合逻辑电路的 PLD 实现	教学目标 3、5	讲授
10	3	第5章 锁存器和触发器 5.1 双稳态存储单元电路 5.2 锁存器	教学目标 4	讲授
11	3	5.3 触发器的电路结构和工作原理 5.4 触发器的逻辑功能	教学目标 4	讲授、讨论、课堂练习
12	3	第6章 时序逻辑电路 6.1 时序逻辑电路的基本概念 6.2 同步时序逻辑电路的分析	教学目标 4	讲授
13	3	6.3 同步时序逻辑电路的设计 6.4 异步时序逻辑电路的分析	教学目标 4	讲授
14	3	6.5 若干典型的时序逻辑集成电路 6.5.1 寄存器和移位寄存器	教学目标 4	讲授、讨论、课堂练习
15	3	6.5.2 计数器	教学目标 4	讲授
16	3	第7章 存储器、复杂可编程器件和现场可编程门阵列 7.1 只读存储器 7.2 随机存取存储器 7.3 CPLD 及 FPGA 的结构	教学目标 5	讲授
17	3	第8章 脉冲波形的变换与产生 8.1 单稳态触发器 8.2 施密特触发器 8.3 多谐振荡器	教学目标 6	讲授
18	3	8.4 555 定时器及其应用 8.4.2 用 555 定时器组成施密特触发器 8.4.3 用 555 定时器组成单稳态触发器 8.4.4 用 555 定时器组成多谐振荡器	教学目标 6	讲授、讨论、课堂练习

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（20%）、期中考试（32%）和期末考试（48%）三部分组成。平时成绩由作业、考勤构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	20%	作业（12%）	课程进行过程中共交 6 次作业,每次作业满分 2 分	教学目标 1~6
		考勤（8%）	课中点名 4 次, 每次出勤得 2 分。	
期中考试	32%	闭卷考试（32%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1, 3
考试成绩	48%	闭卷考试（48%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 2, 4, 5, 6

六、参考书目及学习资料

【1】《数字电子技术基础（第 5 版）》，阎石，高等教育出版社，2006 年；

【2】《数字电路逻辑设计（第二版）》，王毓银，高等教育出版社，2005 年；

七、修订说明：

- （1）在教学内容上增加了半导体存储器及 FPGA 基本知识相关内容；
- （2）增加了期中考试环节。

制定人：钟维年、周宇飞

审定人：陈权

批准人：李国丽

2019 年 2 月 10 日

信号与系统

(Signal and System)

课程编号: ZJ37231

学 分: 4

学 时: 72

先修课程: 大学物理、高等数学、复变函数、电路理论

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 信号与系统 (上、下册), 郑君里, 应启珩, 杨为理著, 高等教育出版社, 2011 年 3 月出版

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业关于信号与系统分析入门性质的专业基础课程。通过本课程的教学,使学生系统地掌握信号和线性非时变系统的基本理论和基本分析方法,具备用信号与系统的知识分析简单的工程应用问题,为学习后续课程以及信号与系统在电气工程类相关领域的工程技术和科学研究工作中灵活应用奠定坚实的理论基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握信号与系统时域分析基本理论和分析方法,具体包括:连续和离散信号与系统定义、分类,信号基本运算,典型信号描述,线性时不变系统的特性;连续和离散时间系统的数学模型、微分方程和差分方程的建立与求解,初始条件的确定和解的分类;冲激响应和阶跃响应,卷积和卷积和定义、性质和求解。(支撑毕业要求 1-2)

教学目标 2: 使学生掌握信号与系统频域分析基本理论和分析方法,具体包括:傅立叶变换定义及主要性质,非周期信号频谱的概念及信号频带宽度的概念,应用傅立叶变换的性质求解信号频谱;周期信号及抽样信号的傅立叶变换、时域抽样定理;系统无失真传输条件、系统的物理可实现条件;调制 / 解调的原理与实现、抽样信号的传输与恢复和频分复用与时分复用的概念。(支撑毕业要求 1-2)

教学目标 3: 使学生掌握信号与系统复频域分析基本概念和分析方法, 具体包括: 拉普拉斯变换的定义、收敛域、拉普拉斯变换基本性质、拉普拉斯逆变换; s 域元件模型、用拉普拉斯变换法分析电路; 系统函数 $H(s)$ 、由系统函数零、极点分布决定时域特性、由系统函数零、极点分布决定频响特性、全通函数与最小相移函数的定义、线性系统的稳定性定义与判据。(支撑毕业要求 1-2)

教学目标 4: 使学生掌握信号与系统离散 z 域分析基本理论和分析方法, 具体包括: z 变换定义、典型序列的 z 变换、 z 变换的收敛域、逆 z 变换、 z 变换的基本性质; z 变换与拉普拉斯变换的关系; 利用 z 变换解差分方程、系统函数 $H(z)$ 、由系统函数零、极点分布决定时域特性、由系统函数零、极点分布决定频响特性、稳定性定义与判据。(支撑毕业要求 1-2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

1-2 掌握扎实的电气工程专业的工程基础知识。

三、课程内容及基本要求

第一章 绪论 (7 学时)

- 1.1 信号与系统
- 1.2 信号的描述、分类和典型示例
- 1.3 信号的运算
- 1.4 阶跃信号与冲激信号
- 1.5 信号的分解
- 1.6 系统模型及其分类
- 1.7 线性时不变系统
- 1.8 LTI 系统分析方法

本章的重点:

信号与系统的基本概念, 信号的分类及其基本运算, 典型的连续信号和奇异信号, 信号的分解, 线性时不变系统的数学模型及其分类, 线性时不变系统的四个性质。

本章要求学生掌握信号的概念及分类, 掌握典型信号的特性, 熟悉信号的基本运算与变换 (反褶、移位与尺度变换等), 掌握阶跃信号与冲激信号的定义及性质, 了解信号的分解方法, 掌握信号分解意义和常用的分解方法, 掌握系统的概念及分类, 掌握系统线性、时不变性、因果性和可逆系统的判断方法, 了解系

统模型的概念和系统的分析方法。

本章习题：

1-5, 1-10 (a) (b), 1-14 (1)、(3)、(5)、(7), 1-18 (a)、(d), 1-20 (1)、(3)、(5)、(7), 1-21 (2)、(4)

第二章 连续时间系统的时域分析 (6 学时)

2.1 引言

2.2 系统数学模型（微分方程）的建立

2.3 用时域经典法求解微分方程

2.4 起始点的跳变——从 0^- 到 0^+ 状态的转换

2.5 零输入响应与零状态响应

2.6 冲激响应与阶跃响应

2.7 卷积

2.8 卷积的性质

2.9 利用卷积分析通信系统多径失真的消除方法

本章的重点：

线性时不变系统微分方程的建立与求解，微分方程初始条件的求解，微分方程解的分类及物理含义，冲击响应和阶跃响应，卷积的定义、性质和求解方法。

本章要求学生掌握系统微分方程的建立与求解方法，掌握起始点跳变的判断方法，掌握连续线性时不变系统零输入响应、零状态响应、冲激响应与阶跃响应的求解方法，掌握卷积积分及其主要性质，了解卷积积分的图解，掌握利用卷积及其性质求解系统零状态响应，了解算子符号基本规则和算子符号表示微分方程。

本章习题：

2-1 (a)、(d), 2-4 (1)、(3), 2-6, 2-9 (1)、(3), 2-12, 2-13 (1)、(3)、(5), 2-14, 2-17, 2-18 (a)、(b), 2-20

第三章 傅里叶变换 (14 学时)

3.1 引言

3.2 周期信号的傅里叶级数分析

3.3 典型周期信号的傅里叶级数

- 3.4 傅里叶变换
- 3.5 典型非周期信号的傅里叶变换
- 3.6 冲激函数和阶跃函数的傅里叶变换
- 3.7 傅里叶变换的基本性质
- 3.8 卷积特性（卷积定理）
- 3.9 周期信号的傅里叶变换
- 3.10 抽样信号的傅里叶变换
- 3.11 抽样定理

教学要求：

本章的重点是：周期信号的傅里叶级数分析，典型周期信号的傅里叶级数，傅里叶变换，典型非周期信号的傅里叶变换，冲激函数和阶跃函数的傅里叶变换、傅里叶变换的基本性质，周期信号的傅里叶变换，抽样信号的傅里叶变换和抽样定理。

本章要求学生了解周期信号的傅立叶级数分析，了解常用周期信号的频谱，掌握傅立叶变换定义及主要性质，掌握非周期信号频谱的概念及信号频带宽度的概念，掌握应用傅立叶变换的性质求解函数表达式或者图形表示的信号的傅里叶变换，掌握周期信号及抽样信号的傅立叶变换，掌握抽样定理。

本章习题：

3-4、3-7(a)、(c)、(d)、(e)，3-10 (1)、(3)、(5)，3-15，3-16 (a)、(b)，3-19，3-21，3-23，3-25，3-26，3-29 (1)、(3)、(5)、(7)，3-33，3-37 (a)、(b)，3-39 (1)、(3)，3-41

第四章 拉普拉斯变换、连续时间系统的 s 域分析 （18 学时）

- 4.1 引言
- 4.2 拉普拉斯变换的定义、收敛域
- 4.3 拉普拉斯变换的基本性质
- 4.4 拉普拉斯逆变换
- 4.5 用拉普拉斯变换法分析电路、s 域元件模型
- 4.6 系统函数（网络函数） $H(s)$
- 4.7 由系统函数零、极点分布决定时域特性

4-8 由系统函数零、极点分布决定频响特性

4.10 全通函数与最小相移函数的零、极点分布

4.11 线性系统的稳定性

4.13 拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系

教学要求：

本章的重点是：拉普拉斯变换的定义和收敛域，拉普拉斯变换的基本性质，拉普拉斯逆变换，s 域元件模型和拉普拉斯变换法分析电路，系统函数 $H(s)$ ，由系统函数零、极点分布决定时域特性，由系统函数零、极点分布决定频响特性，全通函数与最小相移函数定义和线性系统的稳定性。

本章要求学生掌握拉普拉斯变换的定义和收敛域，掌握常用信号的拉普拉斯变换，熟悉拉普拉斯变换的主要性质，掌握拉普拉斯反变换，掌握 LTI 连续系统复频域分析法，掌握复频域的系统函数定义及作用，掌握系统函数零、极点分布的概念，理解系统函数的零极点分布与时域特性关系，系统函数的零极点分布与频域特性关系，了解系统稳定性的概念及判断稳定性的方法。

本章习题：

4-1 (2)、(4)、(8)、(13)，4-4 (3)、(6)、(8)、(14)、(17)、(19)，4-5 (1)，4-10，4-14，4-16，4-21，4-26 (a)、(c)，4-28，4-29，4-32，4-33，4-38 (b)、(e) 4-40，4-46，4-49

第五章 傅里叶变换应用于通信系统——滤波、调制与抽样 (3 学时)

5.1 引言

5.2 利用系统函数 $H(j\omega)$ 求响应

5.3 无失真传输

5.4 理想低通滤波器

5.5 系统的物理可实现性、佩利-维纳准则

5.7 调制与解调

5.8 带通滤波系统的运用

5.9 从抽样信号恢复连续时间信号

5.11 频分复用、时分复用、码速与带宽

教学要求：

本章的重点是：系统函数 $H(j\omega)$ 及傅里叶变换分析法，无失真传输条件，理想低通滤波器模型，系统的物理可实现条件，调制 / 解调的原理与实现，抽样信号的传输与恢复，频分复用与时分复用。

本章要求学生掌握无失真传输和系统物理可实现条件，熟悉理想低通滤波器模型分析的结论及对滤波器设计的指导意义，掌握信号的调制与解调的过程，了解信号的传输与恢复，掌握频分复用与时分复用的概念。

本章习题： 5-2, 5-5, 5-11, 5-20, 5-25

第七章 离散时间系统的时域分析 （4 学时）

7.1 引言

7.2 离散时间信号——序列

7.3 离散时间系统的数学模型

7.4 常系数线性差分方程的求解

7.5 离散时间系统的单位样值（单位冲激）响应

7.6 卷积（卷积和）

7.7 解卷积（反卷积）

教学要求：

本章的重点是：离散时间信号的描述方法，离散时间信号的基本运算，典型的离散时间信号，离散时间系统的数学模型，常系数线性差分方程的求解，离散时间系统单位样值的求解，离散卷积定义、性质和求解方法。

本章要求学生掌握离散时间信号基本运算、典型的离散时间信号；掌握离散时间系统差分方程求解方法，解的分类和物理意义；掌握离散时间系统冲击响应时域求解方法；掌握离散卷积和的定义、物理意义以及求解方法。

本章习题：

7-8, 7-11 (1)、(4), 7-16, 7-28 (1)、(3)、(5)、(8), 7-29 (1)、(3), 7-31 (1)、(4), 7-32 (1)、(3), 7-33

第八章 z 变换、离散时间系统的 z 域分析 （14 学时）

8.1 引言

8.2 z 变换定义、典型序列的 z 变换

8.3 z 变换的收敛域

- 8.4 逆 z 变换
- 8.5 z 变换的基本性质
- 8.6 z 变换与拉普拉斯变换的关系
- 8.7 利用 z 变换解差分方程
- 8.8 离散系统的系统函数
- 8.9 序列的傅里叶变换
- 8.10 离散时间系统的频率响应

教学要求：

本章的重点是： z 变换的定义、收敛域和基本性质，典型离散时间信号的 z 变换， z 变换与拉氏变换的关系，利用 z 变换求解差分方程、离散时间系统的系统函数、频响特性和稳定性。

本章要求学生掌握掌握和理解 z 变换的定义、收敛域及其基本性质，理解 z 变换各种性质的应用条件，理解 z 变换与拉氏变换的关系；掌握常用序列的 z 变换，能够利用 z 变换的定义和性质求序列的 z 变换；掌握用部分分式法求 z 反变换的方法；理解系统函数的定义、物理意义及其零极点的概念，掌握其求解方法，理解系统函数的零极点分布与单位取样响应的关系，能够利用系统函数对系统特性进行分析和求解响应；理解离散因果系统和稳定系统的定义、意义和性质，能够进行系统稳定性的判别。

本章习题：

8-1 (1)、(3)、(5)、(8)，8-5 (1)、(3)，8-10 (1)，8-13 (1)、(3)，8-17 (2)，8-21 (1)、(3)，8-25，8-30，8-36，8-37

总复习

复习各章重难点、典型例题及课后习题，要求学生掌握本课程的主要思想及系统分析的基本方法、三种变换的性质及其联系、各分析方法适用的条件及优缺点。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	4	第一章 绪论 1.1 信号与系统	教学目标 1	讲授

		1.2 信号的描述、分类和典型示例 1.3 信号的运算 1.4 阶跃信号与冲激信号 1.5 信号的分解		
2	4	1.6 系统模型及其分类 1.7 线性时不变系统 1.8 LTI 系统分析方法 第二章 连续时间系统的时域分析 2.1 引言 2.2 系统数学模型（微分方程）的建立 2.3 用时域经典法求解微分方程 2.4 起始点的跳变——从 0-到 0+状态的转换	教学目标 1	讲授
3	4	2.5 零输入响应与零状态响应 2.6 冲激响应与阶跃响应 2.7 卷积 2.8 卷积的性质 2.9 利用卷积分析通信系统多径失真的消除方法	教学目标 1	讲授
4	4	2.8 卷积的性质 2.9 利用卷积分析通信系统多径失真的消除方法 第三章 傅里叶变换 3.1 引言 3.2 周期信号的傅里叶级数分析 3.3 典型周期信号的傅里叶级数	教学目标 1 教学目标 2	讲授
5	4	3.4 傅里叶变换 3.5 典型非周期信号的傅里叶变换 3.6 冲激函数和阶跃函数的傅里叶变换	教学目标 2	讲授
6	4	3.7 傅里叶变换的基本性质 3.8 卷积特性（卷积定理） 3.9 周期信号的傅里叶变换	教学目标 2	讲授
7	4	3.10 抽样信号的傅里叶变换 3.11 抽样定理	教学目标 2	讲授
8	4	第四章 拉普拉斯变换、连续时间系统的 s 域分析 4.1 引言 4.2 拉普拉斯变换的定义、收敛域 4.3 拉普拉斯变换的基本性质	教学目标 3	讲授
9	4	4.4 拉普拉斯逆变换 4.5 用拉普拉斯变换法分析电路、s 域元件模型	教学目标 3	讲授
10	4	4.6 系统函数（网络函数） $H(s)$ 4.7 由系统函数零、极点分布决定时域特性 4.8 由系统函数零、极点分布决定频响特性	教学目标 3	讲授
11	4	4.10 全通函数与最小相移函数的零、极点分布 4.11 线性系统的稳定性	教学目标 3	讲授
12	4	4.13 拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系 第五章 傅里叶变换应用于通信系统——滤波、调制与	教学目标 3 教学目标 2	讲授

		抽样 5.1 引言 5.2 利用系统函数 $H(j\omega)$ 求响应 5.3 无失真传输 5.4 理想低通滤波器 5.5 系统的物理可实现性、佩利-维纳准则 5.7 调制与解调		
13	4	5.8 带通滤波系统的运用 5.9 从抽样信号恢复连续时间信号 5.11 频分复用、时分复用、码速与带宽 第七章 离散时间系统的时域分析 7.1 引言 7.2 离散时间信号——序列 7.3 离散时间系统的数学模型 7.4 常系数线性差分方程的求解	教学目标 2 教学目标 1	讲授 5.7、 5.8、 5.9、5.11 部分自学
14	4	7.5 离散时间系统的单位样值（单位冲激）响应 7.6 卷积（卷积和） 第八章 z 变换、离散时间系统的 z 域分析 8.1 引言 8.2 z 变换定义、典型序列的 z 变换 8.3 z 变换的收敛域	教学目标 1 教学目标 4	讲授
15	4	8.4 逆 z 变换 8.5 z 变换的基本性质 8.6 z 变换与拉普拉斯变换的关系	教学目标 4	讲授
16	4	8.7 利用 z 变换解差分方程 8.8 离散系统的系统函数 8.9 序列的傅里叶变换	教学目标 4	讲授
17	4	8.10 离散时间系统的频率响应 总复习	教学目标 1~4	讲授、习题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业和考勤构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（25%）	课程进行过程中共交 5 次作业，每次作业满分 3 分	教学目标 1~4
		考勤（5%）	课中点名 5 次，每次出勤 1.5 分。	
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~4

六、参考书目及学习资料

【1】《Signals and Systems》A. V. Oppenheim, A. S. Willsky, Prentice-Hall Inc., 1997;

【2】《信号与系统》胡光锐、徐昌庆主编，上海交通大学出版社，2013 年；

【3】《信号与系统基础——应用 Web 和 MATLAB》第二版, Edward W. Kaman, Bonnie S. Heck 著，科学出版社，2002；

【4】《信号与系统学习指导及题解》，陈后金主编，高等教育出版社，2008 年。

制定人：朱明星

审定人：李国丽

批准人：陈 权

2019 年 2 月 20 日

工程电磁场

(Engineering Electromagnetism)

课程编号: ZJ37069

学 分: 3

学 时: 54

先修课程: 大学物理、高等数学、电路理论

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《工程电磁场导论》, 冯慈璋主编, 高等教育出版社, 2000 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程专业的工程基础类必修课, 它是在已学过的数学和物理基础上, 对电磁现象的基本概念与基本规律的较为本质的描述。主要介绍有关电场、磁场以及电磁场的基本概念、基本规律以及基本分析方法; 理解和把握场与波的内涵以及电磁波的空间行为。通过本课程的教学, 使学生获得电磁场与电磁波的基本理论、基本知识和基本技能, 培养学生用场的观点对电气工程中的电磁现象和电磁过程进行定性分析与判断的初步能力, 了解进行定量分析的基本途径, 为进一步学习和应用各种较复杂的电磁场知识和技能解决电气工程专业技术问题打下基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生建立标量场和矢量场的概念, 掌握矢量运算规则, 掌握梯度、散度和旋度的运算; 掌握恒定场和时变场的基本特性; 掌握平面电磁波在理想介质及导电媒质中传播的基本规律; (**支撑毕业要求 1-2**)

教学目标 2: 使学生掌握恒定场(静电场、恒定电场、恒定磁场)的基本方程、基本特性和计算方法; (**支撑毕业要求 1-2**)

教学目标 3: 使学生掌握时变电磁场的基本方程、基本特性和计算方法; 掌握均匀平面电磁波相关参量及反射折射的计算。(**支撑毕业要求 1-2**)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 1-2: 掌握扎实的电气工程专业的工程基础知识。

三、课程内容及基本要求

绪论 (2 学时)

教学内容:

1. 电磁场理论的发展
2. 电磁场理论的应用
3. 课程简介及相关视频演示

教学要求:

绪论的重点是宏观电磁场理论的基本概念。

绪论要求学生了解电磁场理论的发展历史和应用领域,了解本课程的性质、研究对象与方法、任务,激发学生学习本课程的兴趣,掌握宏观电磁场理论的基本概念。

第 0 章 矢量分析 (4 学时)

教学内容:

- 0.1 正交坐标系
- 0.2 标量场与矢量场
- 0.3 标量场的梯度
- 0.4 矢量场的通量及散度
- 0.5 矢量场的环量及旋度
- 0.6 无源场和无旋场
- 0.7 赫姆霍兹定理
- 0.8 微分算子及矢量运算

教学要求:

本章的重点是标量场的梯度、矢量场的散度和旋度的概念及其运算规律;难点是宏观电磁场中连续媒质概念,以及由其宏观等效的电磁性能参数(如电导率 γ 、磁导率 μ 和介电常数 ϵ)表征的媒质构成关系。

本章要求学生掌握电磁场物理量(矢量、标量)的数学描述式,掌握矢量代数运算式,掌握矢量积分运算式;以电磁场分析为背景,掌握标量场的梯度、矢量场的散度和旋度的概念及其运算规律;了解场论的有关基础知识(散度定理、斯托克斯定理和亥姆霍兹定理)。

第 1 章 静电场 (15 学时)

教学内容:

- 1.1 电场强度 电位
- 1.2 高斯定律
- 1.3 静电场基本方程 介质分界面上的衔接条件
- 1.4 静电场边值问题 唯一性定理

- 1.5 分离变量法
- 1.6 有限差分法
- 1.7 镜像法和电轴法
- 1.8 电容与部分电容
- 1.9 静电能量与力

教学要求:

本章的重点是静电场的基本方程和边值问题, 求解场分布的方法(分离变量法、有限差分法、镜像法和电轴法); 难点是电介质的极化, 边值问题的求解方法。

本章要求学生掌握静电场中基本物理量的概念和计算, 会求解具有相应对称性的场分布。掌握静电场的基本方程, 并理解其物理意义。掌握电位所满足的偏微分方程(泊松方程和拉普拉斯方程), 以及 E 、 D 和 Φ 在不同媒质分界面上的衔接条件, 能写出典型静电场问题所对应的数学模型——边值问题, 并能求出一维边值问题的解, 以及运用分离变量法能求出在直角坐标系下二维边值问题的解。理解边值问题解的惟一性定理。掌握镜像法。能应用镜像法求解与圆柱、平板、球形导体相关, 或以平面为界面的两种无限大介质中的静电场问题。掌握电容参数计算的原则与方法。理解电场能量及能量密度的概念, 掌握具有对称性场分布特征的电场能量及其能量密度的计算方法。理解广义力和广义坐标的概念、能量与力之间的功能平衡关系。会应用虚位移法求电场力。

本章习题: 1-1-3, 1-2-3, 1-4, 1-7, 1-3-3, 1-8, 1-9, 1-5-2, 1-6-2, 1-10, 1-8-2, 1-18, 1-20

第2章 恒定电场 (9学时)

教学内容:

- 2.1 导电媒质中的电流
- 2.2 电源电动势与局外场强
- 2.3 恒定电场基本方程 分界面上的衔接条件
- 2.4 导电媒质中的恒定电场与静电场的比拟
- 2.5 电导与部分电导

教学要求:

本章的重点是恒定电场的基本方程和边值问题, 求解场分布的方法; 难点是理解导电媒质中建立恒定电流场的本质, 静电比拟原理。

本章要求学生理解电流密度的定义、欧姆定律的微分形式及电功率密度的概念。理解电荷守恒定律及电流连续性原理。掌握恒定电场的基本方程, 并理解其物理意义。掌握电位所满足的微分方程(拉普拉斯方程) 以及 E 、 J 和 Φ

在不同媒质分界面上的衔接条件，能写出典型恒定电场的边值问题，并能求其解答。理解静电比拟原理，构成相似问题的条件，及其对应物理量和参数之间的关系。能应用静电比拟方法，了解恒定电流场中的镜像法。理解电导的定义，掌握其计算原则。了解接地、接地电阻的概念，会计算简单形状接地器的接地电阻与跨步电压。

本章习题：2-1-2，2-4-2，2-6，2-11

第3章 恒定磁场 （6学时）

教学内容：

- 3.1 磁感应强度
- 3.2 安培环路定律
- 3.3 恒定磁场基本方程 分界面上的衔接条件
- 3.4 磁矢位 恒定磁场的边值问题
- 3.5 磁位
- 3.6 镜像法
- 3.7 电感
- 3.8 磁场能量与磁场力
- 3.9 磁路及其计算

教学要求：

本章的重点是恒定磁场的基本方程和边值问题，求解场分布的方法；难点是矢量磁位、标量磁位的概念及其在恒定磁场中的应用，电感的计算。

本章要求学生掌握恒定磁场中基本物理量的概念和计算，会求解具有相应对称性的场分布。掌握恒定磁场的基本方程并理解其物理意义。了解媒质磁化及其相关物理量的概念。对媒质中的磁场，理解 B 、 H 、 A 和 ϕ_m 在不同媒质分界面上的衔接条件。掌握矢量磁位所满足的微分方程(泊松方程和拉普拉斯方程)以及标量磁位所满足的微分方程(拉普拉斯方程)的基础上，能写出典型恒定磁场问题所对应的数学模型——边值问题，并能求出一维边值问题的解，且能运用分离变量法求解二维边值问题。掌握恒定磁场中的镜像法。理解磁链的概念。掌握自感、互感的定义及其计算方法。理解磁场能量及能量密度的概念，掌握具有对称性分布特征的磁场能量及其能量密度的计算方法。会应用虚位移法求磁场力。了解磁路的计算方法。

本章习题：3-3-3，3-4-3，3-16，3-17

第4章 时变电磁场 （6学时）

教学内容：

- 4.1 电磁感应定律和全电流定律

4.2 电磁场基本方程 分界面上的衔接条件

4.3 动态位及其积分解

4.4 电磁功率流和坡印亭矢量

4.5 正弦电磁场

4.6 电磁辐射

教学要求:

本章的重点是时变电磁场的基本方程，达朗贝尔方程解的物理意义，坡印廷定理和坡印廷矢量；难点是电磁位及其积分解，电磁辐射。

本章要求学生理解时变电磁场与电磁波的含义。掌握时变电磁场方程组及其物理意义。理解不同媒质分界面上的边界条件。理解时变电磁场中有损媒质特性参数的描述。理解坡印廷矢量 $\mathbf{S}$ 的含义，会应用坡印廷定理分析电磁能量传输问题，了解计算媒质等值交流电路参数的一般原则和方法。掌握电磁位的定义，以及与场量间的关系。理解洛伦兹规范。理解达朗贝尔方程解的物理意义。掌握时谐电磁场的复数表示法。了解由电磁位求解电偶极子(元天线)辐射场的思路，理解天线的方向图、辐射电阻、近区和远区的含义。了解线天线与天线阵的概念。

本章习题：4-5-2，4-5-3，4-5

第5章 准静态电磁场 (3 学时)

教学内容:

5.1 电准静态场与磁准静态场

5.2 磁准静态场和电路

5.3 电准静态场与电荷弛豫

5.4 集肤效应

5.5 涡流及其损耗

教学要求:

本章的重点是电准静态场和磁准静态场的基本方程和物理意义；难点是电荷弛豫，涡流及其损耗。

本章要求学生理解准静态电磁场(电准静态场和磁准静态场)的定义。掌握电准静态场和磁准静态场的基本方程，并理解其物理意义。了解准静态电磁场的一般分析方法。了解导电媒质中的自由电荷弛豫，以及磁扩散现象。定性了解导电媒质中涡流的产生及其分布规律。理解集肤效应和电磁屏蔽的含义。了解透入深度 d 的物理意义。

第6章 平面电磁波的传播 (6 学时)

教学内容:

- 6.1 电磁波动方程和平面电磁波
- 6.2 理想介质中的均匀平面电磁波
- 6.3 导电媒质中的均匀平面电磁波
- 6.4 平面电磁波的极化
- 6.5 平面电磁波的反射与折射
- 6.6 平面电磁波的正入射、驻波

教学要求:

本章的重点是均匀平面电磁波在理想媒质和导电媒质中的传播规律；难点是平面电磁波的反射与折射，驻波。

本章要求学生掌握均匀平面电磁波在理想媒质和导电媒质中的传播规律，能阐明理想介质与导电媒质中平面波传播特性的异同点。理解波阻抗、传播系数、相速、波长的含义，并能熟练地计算这些传播特性参数。了解平面波的极化概念。了解均匀平面电磁波垂直入射于媒质分界面时的反射和透射规律，会计算反射系数和透射系数。掌握全反射现象和驻波的形成，掌握驻波的特点及其分布规律。

本章习题：6-2-3，6-3-1，6-5-2

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学形式
1	3	绪论 （2学时） 1. 电磁场理论的发展 2. 电磁场理论的应用 3. 课程简介及相关视频演示 附录一 矢量分析 （4学时） 0.1 正交坐标系 0.2 标量场与矢量场 0.3 标量场的梯度	教学目标 1	讲授、视频演示
2	3	0.4 矢量场的通量及散度 0.5 矢量场的环量及旋度 0.6 无源场和无旋场 0.7 赫姆霍兹定理 0.8 微分算子及矢量运算	教学目标 1	讲授
3	3	1 静电场 （15学时） 1.1 电场强度 电位 1.2 高斯定律	教学目标 1 教学目标 2	讲授
4	3	1.3 静电场基本方程 介质分界面上的衔接条件 1.4 静电场边值问题 唯一性定理	教学目标 1 教学目标 2	讲授

5	3	1.5 分离变量法 1.6 有限差分法	教学目标 1 教学目标 2	讲授
6	3	1.7 镜像法和电轴法	教学目标 1 教学目标 2	讲授
7	3	1.8 电容与部分电容 1.9 静电能量与力	教学目标 1 教学目标 2	讲授、习题课
8	3	2 恒定电场 (6 学时) 2.1 导电媒质中的电流 2.2 电源电动势与局外场强 2.3 恒定电场基本方程 分界面上的衔接条件	教学目标 1 教学目标 2	讲授
9	3	2.4 导电媒质中的恒定电场与静电场的比拟 2.5 电导与部分电导	教学目标 1 教学目标 2	讲授、习题课
10	3	3 恒定磁场 (9 学时) 3.1 磁感应强度 3.2 安培环路定律 3.3 恒定磁场基本方程 分界面上的衔接条件	教学目标 1 教学目标 2	讲授
11	3	3.4 磁矢位 恒定磁场的边值问题 3.5 磁位 3.6 镜像法	教学目标 1 教学目标 2	讲授
12	3	3.7 电感 3.8 磁场能量与磁场力 3.9 磁路及其计算	教学目标 1 教学目标 2	讲授、习题课
13	3	4 时变电磁场 (6 学时) 4.1 电磁感应定律和全电流定律 4.2 电磁场基本方程 分界面上的衔接条件 4.3 动态位及其积分解	教学目标 1 教学目标 3	讲授
14	3	4.4 电磁功率流和坡印亭矢量 4.5 正弦电磁场 4.6 电磁辐射	教学目标 1 教学目标 3	讲授、习题课
15	3	5 准静态电磁场 (3 学时) 5.1 电准静态场与磁准静态场 5.2 磁准静态场和电路 5.3 电准静态场与电荷弛豫 5.4 集肤效应 5.5 涡流及其损耗	教学目标 1 教学目标 3	讲授
16	3	6 平面电磁波的传播 (6 学时) 6.1 电磁波动方程和平面电磁波 6.2 理想介质中的均匀平面电磁波 6.3 导电媒质中的均匀平面电磁波	教学目标 1 教学目标 3	讲授
17	3	6.4 平面电磁波的极化 6.5 平面电磁波的反射与折射 6.6 平面电磁波的正入射、驻波	教学目标 1 教学目标 3	讲授
18	3	总复习	教学目标	讲授、习题课

			1~3	题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 5 次作业,每次作业满分 6 分	教学目标 1~3
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分	教学目标 1~3

六、参考书目及学习资料

- 【1】倪光正，工程电磁场原理（第三版），高等教育出版社，2016 年；
- 【2】谢处方，电磁场与电磁波（第四版），高等教育出版社，2006 年。

七、修订备注

因学校校历取消第三学期，课时由 51 学时改为 54 学时。

制定人：寻丽娜

审定人：李国丽

批准人：陈权

2018 年 9 月 1 日

自动控制理论

(Automatic Control Theory)

课程编号: ZH37072

学 分: 3

学 时: 72

先修课程: 大学物理、电路理论

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《自动控制原理》(第六版), 胡寿松, 科学出版社, 2014

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业控制方面入门性质的专业核心课程。通过本课程的教学,使学生获得扎实的电气工程专业理论知识,包括控制方向的基本理论、基本知识,比较系统地掌握控制系统的专有名词、工作原理及分析设计方法,为后续专业课程学习、实验环节和将来识别、表达、分析电气工程中的实际复杂工程问题并提出有效控制方案奠定基础。

训练学生科学思维方法的,培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。强化学生工程伦理教育,培养学生精益求精的大国工匠精神,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握系统结构、数学模型、时域分析、根轨迹法、频域分析、系统校正等控制理论的基本知识;**(支撑毕业要求 1-2)**

教学目标 2: 使学生掌握反馈控制系统的结构图、信号流程图,掌握系统的组成、工作原理,传递函数的基本概念和求取方法;**(支撑毕业要求 1-2)**

教学目标 3: 使学生掌握时域响应分析的基本概念和方法、劳斯判据和稳态误差、时域性能指标的相关计算;**(支撑毕业要求 1-2)**

教学目标 4: 使学生掌握根轨迹的基本原理,能够绘制各类根轨迹,并利用根轨迹分析系统性能;**(支撑毕业要求 1-2)**

教学目标 5: 使学生掌握频域分析方法、乃氏判据,能够绘制系统的乃氏曲线和对数幅频渐近线,掌握频域性能指标、稳定裕度计算方法;**(支撑毕业要求 1-2)**

教学目标 6: 使学生掌握系统频域校正和复合校正的原理和设计方法;**(支撑**

毕业要求 1-2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 1-2: 掌握扎实的电气工程专业的理论知识。

三、课程内容及基本要求

第一章 自动控制的一般概念 (2 学时)

教学内容:

- 1.1 控制系统的引入
- 1.2 自动控制的定义
- 1.3 自动控制系统的基本形式:
- 1.4 控制系统的组成
- 1.5 自动控制系统的分类
- 1.6 控制系统的基本性能要求
- 1.6 典型的输入信号

教学要求:

要求熟练掌握反馈控制系统的结构、组成、工作原理以及特点; 掌握控制系统的基本要求和典型输入信号的表达式; 理解控制系统的定义和基本形式; 熟悉控制系统的基本分类; 了解控制理论的发展阶段和发展过程以及发展的趋势与研究的热点。

本章习题: 1-1,1-5,1-8,1-10

课程思政: 介绍控制理论前沿科学问题, 激发学生们勇攀科学高峰的责任感和使命感。

第二章 控制系统的数学模型 (8 学时)

教学内容:

- 2.1 控制系统的数学模型
 - 2.1.1 数学模型的概念
 - 2.1.2 控制系统数学模型建立的方法
 - 2.1.3 自动控制系统模型的建立举例说明
 - 2.1.4 微分方程的求解
 - 2.1.5 非线性元件的线性化
- 2.2 控制系统的传递函数
 - 2.2.1 传递函数的定义及性质

2.2.2 典型元部件的传递函数

2.3 控制系统的结构图与信号流图

2.3.1 系统结构图

2.3.2 结构图的等效变换

2.3.3 控制系统的信号流图

2.3.4 梅逊公式

教学要求:

要求熟练掌握常用元器件的输入/输出关系以及常用系统的数学模型的建立; 结构图等效变换的基本原则, 结构图的 3 种合并方法, 特别是反馈系统的合并; 框图结构中引出点和汇交点的前后移动的方法; 由控制系统结构图转化为信号流图的方法; 梅逊公式的表达含义和应用。掌握微分方程的解的特点以及相互关系; 微分方程和传递函数之间的关系; 传递函数的零极点概念和对系统输出的影响。熟悉控制系统组成器件的微分表达式。通过实际结构图的化简来理解结构图的等效变换。

本章习题: 2-3, 2-9, 2-17, 2-19(a)(c)(e), 2-20

课程思政: 由典型系统的时域响应和稳定性分析入手, 提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。

第三章 线性系统的时域分析法 (16 学时)

教学内容:

3.1 系统时间响应的性能指标

3.1.1 典型的输入信号

3.1.2 响应的动态过程和稳态过程

3.1.3 响应的动态性能和稳态性能

3.2 一阶系统的时域分析

3.2.1 一阶系统的数学模型

3.2.2 一阶系统的单位阶跃响应

3.2.3 一阶系统的其他响应

3.3 二阶系统的时域分析

3.3.1 二阶系统的数学模型

3.3.2 二阶系统阻尼比的大小与闭环极点分布的关系

3.3.3 二阶系统的单位阶跃响应

3.3.4 二阶系统的性能指标分析

3.3.5 二阶系统的性能指标分析

- 3.3.6 二阶系统的单位斜坡响应
- 3.3.7 二阶系统的性能改善方式
- 3.4 高阶系统的时域分析
 - 3.4.1 高阶单位阶跃响应
 - 3.4.2 闭环主导极点
 - 3.4.3 高阶系统的动态性能估算
- 3.5 二阶系统的稳定性分析
 - 3.5.1 稳定性的概念
 - 3.5.2 线性系统的稳定性条件
 - 3.5.3 控制系统的稳定性判据
- 3.6 线性系统稳态误差的求取
 - 3.6.1 稳态误差的概念
 - 3.6.2 误差定义两种方式
 - 3.6.3 稳态误差的求取（注意终值定理应用的条件）
 - 3.6.4 给定稳态误差与系统的类型及开环增益的关系
 - 3.6.5 典型输入作用下的稳态误差求取
 - 3.6.6 控制系统的动态误差级数
 - 3.6.7 扰动作用下的稳态误差求取
 - 3.6.8 消除和减小稳态误差的措施

教学要求：

要求熟练掌握稳定性、快速性和准确性分析，稳定判据的应用；二阶系统的阶跃响应以及动态指标求取；稳态误差和动态误差级数的求取。掌握稳态误差公式使用的范围和条件；理解稳态误差系数的定义和求取公式；熟悉已知稳态误差求取系统结构参数的方法。

本章习题： 3-2(2), 3-3, 3-7, 3-12, 3-15, 3-18

课程思政：以伺服控制理论为例，学习系统稳态误差的求取、稳定性分析，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

第四章 线性控制系统的根轨迹 （6 学时）

- 4.1 根轨迹的基本概念
 - 4.1.1 根与系统的性能之间的关系
 - 4.1.2 闭环零极点与开环零极点的关系
 - 4.1.3 根轨迹的基本概念
 - 4.1.4 根轨迹方程

4.2 根轨迹绘制的基本原则

法则 1: 根轨迹的连续性和对称性

法则 2: 根轨迹的起点和终点

法则 3: 实轴上的根轨迹

法则 4: 根轨迹的渐进线交点和夹角

法则 5: 根轨迹的分离点求取

法则 6: 根轨迹的起始角和终止角求取

法则 7: 根轨迹与虚轴的交点

4.3 参数根轨迹绘制

4.3.1 参数根轨迹的定义

4.3.2 参数根轨迹变换的原则

4.3.3 举例说明

4.3.4 附加零点对系统的影响

4.3.5 附加极点对系统的影响

4.3.6 零度根轨迹

4.4 根据根轨迹的系统性能的分析 and 估算

4.4.1 闭环极点的确定

4.4.2 闭环零极点与时间响应

教学要求:

要求熟练掌握根轨迹的方程和绘制法则; 根轨迹绘制中分离点求取方法理解根轨迹的分类和定义; 参数根轨迹的变换原则和零度根轨迹的 3 个不同之处。掌握根轨迹中根的真实含义; 零度根轨迹绘制和参数根轨迹绘制。

本章习题: 4-3 (3), 4-4 (2), 4-5 (2), 4-6, 4-11, 4-14

课程思政: 以伺服控制理论为例, 学习线性系统的根轨迹分析, 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

第五章 线性控制系统的频域分析法 (16 学时)

5.1 频率特性概念

5.1.1 频率特性概念的引入

5.1.2 频率特性的定义

5.1.3 频率特性与传递函数的关系

5.1.4 频率特性的物理意义

5.1.5 频率特性与数学模型的关系

5.1.6 频率特性的典型题型

5.2 频率特性的求取方法

5.2.1 极坐标图（奈氏图）（幅相频率特性图）

极坐标的组成

极坐标的特点

极坐标的幅相曲线

幅相曲线的对称性

举例说明极坐标的绘制

5.2.2 半对数坐标图（bode 图）

为什么要引入半对数坐标

对数幅频特性和对数相频特性

半对数坐标的画法

半对数坐标的特性

半对数坐标的优点

举例说明对数频率特性的表示

5.3 典型环节的极坐标图和对数频率特性图

5.3.1 比例环节

5.3.2 积分环节

5.3.3 微分环节

5.3.4 比例微分

5.3.5 惯性环节

5.3.6 二阶震荡环节

5.3.7 二阶微分环节

5.4 控制系统开环幅相频率特性图与对数频率特性图的绘制

5.4.1 开环幅相特性图的绘制

5.4.2 开环对数幅相特性图的绘制

5.5 频率域的稳定判据

5.5.1 奈氏稳定判据

5.5.2 开环对数频率特性的稳定判据

5.6 稳定裕度

5.6.1 稳定裕度的定义

5.6.2 相角裕度的定义和求取

5.6.3 增益裕度的定义和求取

5.6.4 相角裕度和增益裕度的物理意义

5.7 由闭环系统的频域性能指标估算时域性能指标

5.7.1 由相角裕度确定二阶系统的时域指标

5.7.2 由相角裕度确定高阶系统的时域指标

5.7.3 谐振峰值与相角裕度的关系

5.7.4 相角裕度与超调量及调整时间的关系

教学要求:

要求熟练掌握频率特性的定义和频率特性的物理意义;开环幅相频率特性图稳定性判断;掌握频率特性与传递函数的关系;开环对数幅相频率特性图的绘制方法和步骤。熟悉频率特性的解析法求取方法;含有不稳定环节的奈氏曲线的补画;开环对数幅频特性图的剪切频率的计算;根据最小相位系统开环对数幅频特性图来确定开环传递函数。

本章习题: 5-5,5-6,5-9,5-11 (1) (4), 5-12 (c), 5-13,5-22,5-26

课程思政: 带学生学习线性系统的频率响应分析的相关应用,培养学生精益求精的大国工匠精神。

第六章 线性控制系统的校正 (16 学时)

6.1 系统的设计和校正问题

6.1.1 系统的校正和综合的定义

6.1.2 系统校正的方式

6.1.3 系统校正的设计方法

6.1.4 系统的校正装置

6.1.5 系统校正的基本控制规律

6.2 常用串联校正装置及特性

6.2.1 超前校正网络

6.2.2 滞后校正网络

6.2.3 滞后-超前校正网络

6.3 串联校正设计

6.3.1 频率响应法校正设计的开环频率特性

6.3.2 串联超前校正的设计

6.3.3 串联滞后校正的设计

6.3.4 串联滞后-超前校正的设计

6.3.5 串联综合校正的设计

6.3.6 串联工程设计方法

6.4 反馈校正设计

6.4.1 反馈综合校正的工作原理

6.4.2 反馈校正的分类

6.4.3 反馈校正原理的分析

6.4.4 反馈校正的特点

6.4.5 反馈校正的例题分析说明

6.5 复合校正

6.5.1 按扰动补偿的复合校正

6.5.2 按输入补偿的复合校正

教学要求:

要求熟练掌握系统校正的本质含义和校正的类型与分类;超前校正的物理特性;期望频率特性法设计系统校正装置的设计步骤和方法;串联超前校正的设计步骤;滞后校正装置和滞后-超前校正装置的传递函数和结构特性。掌握超前校正网络的结构参数的确定方法;在设计过程中校正网络选择的原则;校正网络传递函数的结构。理解超前校正的结构特点和校正的原理;校正过程中相角裕度的求取以及性能指标的验证;工程设计过程中每种设计方案的优缺点以及使用的限制和使用的范围。

本章习题: 6-1, 6-3,6-5,6-6

课程思政: 通过线性系统的校正的学习, 加强科学思维方法的训练。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学形式
1	4	1 自动控制的一般概念 (2 学时) 1.1 控制系统的引入 1.2 自动控制的定义 1.3 自动控制系统的基本形式: 1.4 控制系统的组成 1.5 自动控制系统的分类 1.6 控制系统的基本性能要求 1.6 典型的输入信号 第二章 控制系统的数学模型 (8 学时) 2.1 控制系统的数学模型	教学目标 1 教学目标 2	讲授、开放式讨论
2	4	2.2 控制系统的传递函数	教学目标 2	讲授、提问
3	4	2.3 控制系统的结构图与信号流图	教学目标 2	讲授、习题课
4	4	第三章 线性系统的时域分析法 (16 学时) 3.1 系统时间响应的性能指标 3.2 一阶系统的时域分析	教学目标 3	讲授
5	4	3.3 二阶系统的时域分析	教学目标 3	讲授

6	4	3.4 高阶系统的时域分析 3.5 二阶系统的稳定性分析	教学目标 3	讲授、仿真演示
7	4	3.6 线性系统稳态误差的求取	教学目标 3	讲授、实验分析、习题课
8	4	第四章 线性控制系统的根轨迹 (6 学时) 4.1 根轨迹的基本概念 4.2 根轨迹绘制的基本原则	教学目标 4	讲授
9	4	4.3 参数根轨迹绘制 4.4 根据根轨迹的系统性能的分析 and 估算 第五章 线性控制系统的频域分析法 (16 学时) 5.1 频率特性概念	教学目标 4、5	讲授、提问、习题课
10	4	5.2 频率特性的求取方法 5.3 典型环节的极坐标图和对数频率特性图	教学目标 5	讲授
11	4	5.4 控制系统开环幅相频率特性图与对数频率特性图的绘制	教学目标 5	讲授
12	4	5.5 频率域的稳定性判据 5.6 稳定裕度	教学目标 5	讲授
13	4	5.7 由闭环系统的频域性能指标估算时域性能指标 第六章 线性控制系统的校正 (16 学时) 6.1 系统的设计和校正问题	教学目标 5、6	讲授、习题课
14	4	6.2 常用串联校正装置及特性 6.3 串联校正设计	教学目标 6	讲授
15	4	6.3 串联校正设计	教学目标 6	讲授、仿真演示
16	4	6.4 反馈校正设计 6.5 复合校正	教学目标 6	讲授
17	4	全书复习	教学目标 1~7	讲授、习题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业、课堂提问构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业+课堂提问 (30%)	课程进行过程中共交 5 次作业,每次作业满分 5 分,课堂提问情况 5 分。	教学目标 1~7
考试成绩	70%	闭卷考试 (70%)	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~7

六、参考书目及学习资料

【1】《现代控制系统》，Richard C.Dorf Robert H.Bishop，高等教育出版社，2004 年；

【2】《自动控制原理》，卢京潮，西北工业大学出版社，2004 年；

【3】《自动控制原理》，夏德铃，机械工业出版社，2001 年；

【4】《自动控制原理》，潘丰，机械工业出版社，2015 年。

七、修订备注

1. 增加课程思政教学内容。

制定人：张倩

审定人：李国丽

批准人：陈权

2020 年 3 月

电机学

(Electrical Machinery)

课程编号: ZH37169

学 分: 3

学 时: 72

先修课程: 高等数学、大学物理、电路理论、电磁场

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材:《电机学》(第三版),辜承林、陈乔夫、熊永前,华中科技大学出版社,2010 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程及其自动化专业的必修专业基础课。通过本课程的教学,使学生学习电机方面的基础知识,包括基本结构、运行原理、工作特性。掌握传统电机的运行理论及分析方法,为后续专业课程学习、实验环节和将来利用所学知识和技能解决电机方面专业技术问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标1: 使学生掌握铁磁材料特性和磁路的基本定律及计算方法; (**支撑毕业要求1-3, 2-2, 12-2**)

教学目标2: 使学生掌握直流电机的工作原理,掌握直流电机的电枢绕组、直流电机的磁场、电枢电动势与电磁转矩、直流发电机的运行特性、直流电动机的工作特性和机械特性等知识; (**支撑毕业要求1-3, 2-2, 12-2**)

教学目标3: 使学生掌握是变压器的基本方程、等效电路、相量图,掌握变压器的运行特性,三相变压器的联结组别,三相变压器空载电动势波形,变压器参数的测定,变压器的并联运行; (**支撑毕业要求1-3, 2-2, 12-2**)

教学目标 4: 使学生掌握交流绕组中的感应电动势,单相绕组的脉振磁动势;掌握三相绕组产生的基波合成磁动势。掌握三相单层、双层绕组及非正弦分布磁场下电动势中的高次谐波及其削弱方法; (**支撑毕业要求 1-3, 2-2, 12-2**)

教学目标 5: 使学生掌握异步电动机的基本原理、电磁关系,机械特性,等效电路,工作特性,异步电动机的功率与转矩平衡方程,掌握异步电动机的磁动势平衡方程,转子绕组的频率折算,转子绕组的电磁关系; (**支撑毕业要求 1-3, 2-2, 12-2**)

教学目标 6：使学生掌握同步电机的基本工作原理、电枢反应，掌握发电机的电压方程、相量图和等效电路，掌握空载特性、短路特性。（支撑毕业要求 1-3，2-2，12-2）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 1-3：掌握扎实的电气工程专业的理论知识。

（2）毕业要求 2-2：能够综合运用所学数学与自然科学的基础知识分析并表述电机、电力电子或电力系统等工程问题。

（3）毕业要求 12-2：具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能。

三、课程内容及基本要求

第一章 导论 （5 学时）

教学内容：

- 1.1 概述
- 1.2 电机发展简史
- 1.3 电机中的基本电磁定律
- 1.4 铁磁材料特性
- 1.5 磁路基本定律及计算方法
- 1.6 电机中的机电能量转换过程
- 1.7 电机的发热和冷却
- 1.8 电机的分析研究方法

教学要求：

本章的重点是磁路的基本概念、定律及计算方法；难点是磁路的基本定律及计算方法。

本章要求学生了解学习电机发展及电机磁化曲线涵义，掌握磁路基本定律及计算方法。

本章习题：1.8、1.9、1.10、1.18、1.20、1.21

第二章 直流电机 （9 学时）

教学内容：

- 2.1 概述
- 2.2 直流电机的电枢绕组
- 2.3 直流电机的磁场
- 2.4 直流发电机的基本特性
- 2.5 直流电动机的基本特性

2.7 直流电机的换相

2.8 特殊用途的直流电机

教学要求:

本章的重点是直流电机的工作原理、电枢绕组、磁场、电枢电动势与电磁转矩, 直流发电机的运行特性, 直流电动机的工作特性和机械特性。难点是直流电机的电枢绕组, 直流电机的磁场, 直流发电机的运行特性, 直流电动机的工作特性和机械特性。

本章要求学生了解直流电机的结构, 掌握直流电机工作原理、电枢反应、运行特性。

本章习题: 2.40、2.42、2.48、2.50、2.52、2.55

第三章 变压器 (14 学时)

教学内容:

3.1 概述

3.2 变压器运行原理与特性

3.3 三相变压器

教学要求:

本章重点是变压器的基本方程、等效电路、相量图, 变压器的运行特性, 三相变压器的联结组别, 变压器参数的测定, 变压器的并联运行。难点是变压器的相量图, 三相变压器的联结组别, 三相变压器空载电动势波形。

本章要求学生了解变压器的基本结构, 掌握变压器工作原理、等效电路、运行特性。掌握变压器联结组别、参数测定及其并联运行。了解自耦变压器、电流互感器和电压互感器。

本章习题: 3.6、3.13、3.16、3.19、3.36、3.39、3.42、3.43、3.47、3.49、3.52

第四章 交流电机绕组的基本理论 (16 学时)

教学内容:

4.1 交流绕组的基本要求

4.2 三相交流绕组

4.3 交流绕组的电动势

4.4 交流绕组磁动势

教学要求:

本章的重点是交流绕组中的感应电动势, 单相绕组的脉振磁动势; 三相绕组产生的基波合成磁动势。难点是三相单层绕组和三相双层绕组, 单相绕组的脉振磁动势; 三相绕组产生的基波合成磁动势。

本章要求学生了解交流电机的主磁通、漏磁通及谐波磁动势, 掌握三相单层、

双层绕组及非正弦分布磁场下电动势中的高次谐波及其削弱方法,掌握交流绕组的磁动势。

本章习题: 4.6、4.8、4.9、4.11、4.17、4.19、4.22、4.23、4.25、4.26

第五章 异步电机 (20 学时)

教学内容:

- 5.1 概述
- 5.2 三相异步电动机的运行原理
- 5.3 三相异步电动机的运行特
- 5.4 三相异步电机的启动与调速

教学要求:

本章重点是异步电动机的基本原理、电磁关系,机械特性,等效电路,工作特性,异步电动机的功率与转矩平衡方程。难点是异步电动机的磁动势平衡方程,转子绕组的频率折算,转子绕组的电磁关系。

本章要求学生了解异步电机的基本类型和基本结构,掌握异步电机工作原理、电磁关系、参数测定,掌握异步电机工作特性、机械特性及其制动、调速。

本章习题: 5.5、5.10、5.11、5.13、5.16、5.28、5.30、5.32、5.33、5.37、5.38

第六章 同步电机 (8 学时)

教学内容:

- 6.1 概述
- 6.2 运行原理
- 6.3 同步发电机的运行特性

教学要求:

本章重点是同步电机的基本工作原理、电枢反应,空载特性、短路特性。

本章要求学生了解同步电机的分类、用途及基本结构,掌握发电机的电压方程、相量图和等效电路,掌握同步发电机的功角特性和运行特性,掌握同步电机的无功调节。

本章习题: 6.8、6.28、6.58、6.59

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	4	第一章 导论 (5 学时) 1.1 概述 1.2 电机发展简史	教学目标 1	讲授

		1.3 电机中的基本电磁定律 1.4 铁磁材料特性 1.5 磁路基本定律及计算方法 1.6 电机中的机电能量转换过程		
2	4	1.7 电机的发热和冷却 1.8 电机的分析研究方法 第二章 直流电机 (9 学时) 2.1 概述 2.2 直流电机的电枢绕组	教学目标 1、2	讲授、习题课
3	4	2.3 直流电机的磁场 2.4 直流发电机的基本特性 注：拖动部分不讲，由电机拖动基础课程讲解	教学目标 2	讲授
4	4	2.5 直流电动机的基本特性 2.7 直流电机的换相 2.8 特殊用途的直流电机 第三章 变压器 (14 学时) 3.1 概述 3.2 变压器运行原理与特性 3.2.1 空载运行	教学目标 2、3	讲授、习题课
5	4	3.2.2 负载运行 3.2.3 等效电路	教学目标 3	讲授、习题课
6	4	3.2.4 参数测定 3.2.5 标么值 3.2.6 运行特性	教学目标 3	讲授、习题课
7	4	3.3 三相变压器 3.4 变压器并联运行 3.13 自耦变压器 3.14 电流互感器和电压互感器	教学目标 3	讲授、习题课
8	4	第四章 交流电机绕组的基本理论 (16 学时) 4.1 交流绕组的基本要求 4.2 三相交流绕组	教学目标 4	讲授
9	4	4.3 交流绕组的电动势 4.3.1 在正弦分布磁场下的绕组电动势	教学目标 4	讲授
10	4	4.3.2 在非正弦分布磁场下的电动势中的谐波 4.4 交流绕组磁动势 4.4.1 单相绕组的脉振磁动势	教学目标 4	讲授
11	4	4.4.2 三相绕组的基波合成磁动势 4.4.3 圆形和椭圆形旋转磁动势 4.4.4 谐波磁动势	教学目标 4	讲授、习题课
12	4	第五章 异步电机 (20 学时) 5.1 概述 5.2 三相异步电动机的运行原理 5.2.1 转子静止时的异步电机	教学目标 5	讲授、习题课
13	4	5.2.2 转子旋转时的异步电机 5.2.3 异步电机等效电路的简化	教学目标 5	讲授
14	4	5.2.4 异步电机的参数测定 5.2.5 笼型转子的参数计算	教学目标 5	讲授

15	4	5.3 三相异步电动机的运行特性	教学目标 5	讲授、习题课
16	4	5.4 三相异步电机的启动与调速 5.4.1 异步电动机的启动 5.4.2 异步电机的制动 5.4.3 异步电动机的调速	教学目标 5	讲授、习题课
17	4	第六章 同步电机 (8 学时) 6.1 概述 6.2 运行原理	教学目标 6	讲授、习题课
18	4	6.3 同步发电机的运行特性 总复习	教学目标 1~6	讲授、习题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 6 次作业,每次作业满分 5 分	教学目标 1~6
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~6

六、参考书目及学习资料

- 【1】《电机学》，汤蕴璆主编，机械工业出版社，2005年，第2版；
- 【2】《电机学》，李发海主编，清华大学出版社，2001年，第2版；
- 【3】《电机学》，许实章，机械工业出版社，1982。

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明：交流绕组理论和异步电机达成度偏低，未达到目标值。本届将增加了习题课内容及布置课下自学内容，同时通过课上习题课及课下答疑，增强对学生知识的掌握。

2. 根据 2017 级培养方案，此版大纲教学目标的支撑毕业要求指标分解点为 1-3, 2-2, 12-2。

制定人：钱喆，石万清

审定人：汪小武

批准人：陈权

2019 年 8 月

电力电子技术

(Power Electronics Technology)

课程编号: ZH37074

学 分: 3

学 时: 51

先修课程: 电路理论、模拟电子技术、数字电子技术

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电力电子技术》第 5 版, 王兆安、刘进军, 机械工业出版社, 2009 年

一、课程性质、教学目标与思政目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业的一门理论与应用相结合, 实践性强的主要专业课。通过本课程的教学, 使学生获得电力电子技术方面的工程基础知识, 包括基本理论、基本知识和基本技能, 比较系统地掌握一些常用电力电子器件和基本电力电子电路的工作原理及分析设计方法, 熟悉各种电力电子装置的应用范围及技术经济指标, 为后续课程以及从事与电气工程有关的技术工作和科学研究打下一定的基础。同时, 坚持立德树人, 注重课程思政, 在课程教学中注重介绍我国在电力电子技术领域取得的科技成就, 培养学生的爱国主义情操。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握电力电子技术的概念, 电力电子器件的基本知识和使用; (支撑毕业要求 1-3,2-2,12-2)

教学目标 2: 使学生掌握单相和三相可控整流电路, 有源逆变电路的基本工作原理和电路分析方法; (支撑毕业要求 1-3,2-2,12-2)

教学目标 3: 使学生掌握换流方式的基本知识和单相、三相电压型逆变电路的基本工作原理和电路分析方法; (支撑毕业要求 1-3,2-2,12-2)

教学目标 4: 使学生掌握基本斩波电路和带隔离的直流-直流变流电路的基本工作原理和电路分析方法; (支撑毕业要求 1-3,2-2,12-2)

教学目标 5: 使学生掌握单相交流调压电路, 其他交流电力控制电路和单相交-交变频电路的基本工作原理和电路分析方法; (支撑毕业要求 1-3,2-2,12-2)

教学目标 6: 使学生掌握 PWM 控制技术的基本原理和分析方法。(支撑毕业要求 1-3,2-2,12-2)

3. 思政目标

(1) 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，通过课程教学，培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

(2) 电力电子技术是一门发展迅速的学科，尤其是电力电子器件及其拓扑结构的发展。几十年来，中国在电力电子器件及其变流核心技术上一直处于不断追赶及创新的地位。课程的教学应结合国际形势大背景下中国科技发展的需求，分析课程相关技术的发展现状，培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

(3) 结合学科本身的特点，通过对电力电子技术基本理论、特性的学习和仿真实践，将思政教育融入到教学中，引导学生思考人生与社会，扩展视野，树立科学的社会发展观和人生发展观。

(4) 通过课程教学，加强专业职业素养教育，加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。

(5) 在课程教学中渗透法治教育，增强大学生的法治意识。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 1-3: 掌握扎实电气工程专业的专业基础知识。

(2) 毕业要求 2-2: 能够综合运用所学数学与自然科学的基础知识分析并表述电机、电力电子或电力系统等工程问题。

(3) 毕业要求 12-2: 具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能。

三、课程内容及基本要求

第1章 绪论 (3 学时)

教学内容:

1.1 什么是电力电子技术

1.2 电力电子技术的发展史

1.3 电力电子技术的应用

1.4 本教材的内容简介和使用说明

教学要求:

绪论的重点是理解电力电子技术基本概念，电力电子技术所研究的基本问题。了解电力电子学科的发展历史、电力电子技术的内涵及其相关工业、电力电子技术的主要内容以本课程的学习方法及考核方法。

绪论要求学生了解电力电子技术的基本概念，了解本课程的性质、研究对

象与方法、任务，激发学生学习本课程的兴趣，掌握电力电子技术基本概念和4类电力变换分类方法。

第2章 电力电子器件 （5学时）

教学内容：

- 2.1 电力电子器件概述
- 2.2 不可控器件——电力二极管
- 2.3 半控型器件——晶闸管
- 2.4 典型全控型器件
- 2.5 其他新型电力电子器件
- 2.6 功率集成电路与集成电力电子模块

教学要求：

本章的重点是掌握各种电力电子器件的基本特性、应用场合和使用方法。理解各种全控型器件、半控型器件的工作原理和主要参数选择依据。

本章要求学生掌握电力电子器件的分类及电力二极管、晶闸管、电力MOSFET、IGBT基本结构、伏安特性、工作原理、主要参数和应用。理解各种全控型器件、半控型器件的工作原理、主要参数选择依据以及选择和使用中应注意的问题。

本章习题：2，3，4，5

第3章 整流电路 （16学时）

教学内容：

- 3.1 单相可控整流电路
- 3.2 三相可控整流电路
- 3.3 变压器漏感对整流电路的影响
- 3.4 电容滤波的不可控整流电路
- 3.5 整流电路的谐波和功率因数
- 3.6 大功率可控整流电路
- 3.7 整流电路的有源逆变工作状态
- 3.8 整流电路相位控制的实现

教学要求：

本章的重点是掌握各种典型电路的工作原理和波形分析法；锯齿波移相触发电路原理及同步变压器设计方法。理解各种电路基本电量计算关系；失控问题产生原因和抑制措施；逆变失败原因及及逆变失败限制措施。

本章要求学生掌握单相、三相可控整流电路的结构、工作原理、波形分析、参数计算。掌握单相桥式可控整流电路、三相半波可控整流电路、三相桥

式可控整流电路求 ΔU_d 、 γ 的公式及有源逆变产生的条件、波形分析、参数计算。

本章习题：3，4，5，6，11，13，14，15，17，27，28

第4章 逆变电路 （3学时）

教学内容：

- 4.1 换流方式
- 4.2 电压型逆变电路
- 4.3 电流型逆变电路
- 4.4 多重逆变电路和多电平逆变电路

教学要求：

本章的重点是掌握晶闸管逆变电路的换流方式及逆变电路的分类方法。了解基本逆变电路的结构及其工作原理。

本章要求学生掌握几种换流方式，单相、三相电压型逆变电路结构、工作原理、波形分析、特点。了解电流逆变电路原理，了解多重逆变电路和多电平逆变电路原理。

本章习题：2，3，4，5

第5章 直流-直流变流电路 （9学时）

教学内容：

- 5.1 基本斩波电路
- 5.2 复合斩波电路和多相多重斩波电路
- 5.3 带隔离的直流-直流变流电路

教学要求：

本章的重点是掌握降压、升压斩波电路的基本组成及工作原理。了解复合斩波电路和多相多重斩波电路的工作状态。

本章要求学生熟练掌握4种斩波电路（Buck、Boost、Buck-Boost、Cuk）工作原理、求 U_o 公式和5种带隔离的直流-直流变流电路（正激、反激、半桥、全桥、推挽）原理、波形分析、电流连续时求 U_o 公式。

本章习题：1，2，3，4，5

第6章 交流-交流变流电路 （3学时）

教学内容：

- 6.1 交流调压电路
- 6.2 其他交流电力控制电路
- 6.3 交-交变频电路
- 6.4 矩阵式变频电路

教学要求:

本章的重点是理解晶闸管交流调压器和晶闸管交-交变频器的的工作原理和输出电压、电流波形特点。了解矩阵式交交变频电路的基本概念。

本章要求学生了解单相交流调压电路结构、原理、波形分析,了解交流调功电路的原理。了解三相调压电路及单相交-交变频电路原理。

第 7 章 PWM 控制技术 (10 学时)

教学内容:

7.1 PWM 控制的基本原理

7.2 PWM 逆变电路及其控制方法

7.3 PWM 跟踪控制技术

7.4 PWM 整流电路及其控制方法

教学要求:

本章的重点是掌握 PWM 逆变电路及其控制方法。了解 PWM 跟踪控制技术及 PWM 整流电路控制方法。

本章要求学生熟练掌握面积等效原理、特定谐波消除法原理和规则采样法原理。了解单相桥式逆变电路的单极性调制、双极性调制原理、波形分析,三相桥式逆变电路的双极性调制原理、波形分析,异步调制和同步调制各自的优缺点,了解 PWM 逆变电路的谐波特性,了解梯形波、鞍形波、叠加 3 倍频和直流的信号作为调制信号提高电压利用率和减少开关频率。理解滞环比较方式原理及优缺点,了解三角波比较方式原理,了解电压型逆变电路的 8 种开关状态。了解 PWM 整流电路工作原理,了解 PWM 整流电路控制方法。

本章习题:1, 3, 4, 5

第 9 章 电力电子器件应用的共性问题 (2 学时)

教学内容:

9.1 电力电子器件的驱动

9.2 电力电子器件的保护

9.3 电力电子器件的串联和并联使用

教学要求:

本章的重点是了解电力电子器件应用于电路中所需要面对的一些共性问题。掌握应用电力电子器件时解决这些问题的基本思路和方法。

本章要求学生熟练掌握驱动电路的隔离,了解电压型驱动型驱动电路原理了解器件 4 种保护和缓冲电路原理。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	1. 绪论 (3 学时)	教学目标 1	线 上 教

		1.1 什么是电力电子技术 1.2 电力电子技术的发展史 1.3 电力电子技术的应用 1.4 本教材的内容简介和使用说明		学、QQ 群 讨论
2	3	2. 电力电子器件（5 学时） 2.1 电力电子器件概述 2.2 不可控器件——电力二极管 2.3 半控型器件——晶闸管	教学目标 1	线 上 教 学、QQ 群 讨论
3	3	2.4 典型全控型器件 2.5 其他新型电力电子器件 2.6 功率集成电路与集成电力电子模块 3. 整流电路（16 学时） 3.1 单相可控整流电路（上）	教学目标 1、 2	线 上 教 学、QQ 群 讨论
4	3	3.1 单相可控整流电路（下）	教学目标 2	线 上 教 学、QQ 群 讨论
5	3	3.2 三相可控整流电路	教学目标 2	线 上 教 学、QQ 群 讨论
6	3	3.2 三相可控整流电路	教学目标 2	线 上 教 学、QQ 群 讨论
7	3	3.3 变压器漏感对整流电路的影响 3.4 电容滤波的不可控整流电路 3.5 整流电路的谐波和功率因数 3.6 大功率可控整流电路	教学目标 2	线 上 教 学、QQ 群 讨论
8	3	3.7 整流电路的有源逆变工作状态 3.8 整流电路相位控制的实现	教学目标 2	线 上 教 学、QQ 群 讨论
9	3	4. 逆变电路（3 学时） 4.1 换流方式 4.2 电压型逆变电路 4.3 电流型逆变电路 4.4 多重逆变电路和多电平逆变电路	教学目标 3	线 上 教 学、QQ 群 讨论
10	3	5. 直流-直流变流电路（9 学时） 5.1 基本斩波电路	教学目标 4	线 上 教 学、QQ 群 讨论
11	3	5.1 基本斩波电路 5.2 复合斩波电路和多相多重斩波电路 5.3 带隔离的直流-直流变流电路	教学目标 4	线 上 教 学、QQ 群 讨论
12	3	5.3 带隔离的直流-直流变流电路	教学目标 4	线 上 教 学、QQ 群 讨论
13	3	6. 交流-交流变流电路（3 学时）	教学目标 5	线 上 教

		6.1 交流调压电路 6.2 其他交流电力控制电路 6.3 交-交变频电路 6.4 矩阵式变频电路		学、QQ 群 讨论
14	3	7. PWM 控制技术（10 学时） 7.1 PWM 控制的基本原理 7.2 PWM 逆变电路及其控制方法	教学目标 5, 6	线 上 教 学、QQ 群 讨论
15	3	7.2 PWM 逆变电路及其控制方法	教学目标 6	线 上 教 学、QQ 群 讨论
16	3	7.3 PWM 跟踪控制技术 7.4 PWM 整流电路及其控制方法（上）	教学目标 6	线 上 教 学、QQ 群 讨论
17	3	7.4 PWM 整流电路及其控制方法（下） 9. 电力电子器件应用的共性问题（2 学时） 9.1 电力电子器件的驱动 9.2 电力电子器件的保护 9.3 电力电子器件的串联和并联使用 总复习	教学目标 1	线 上 教 学、QQ 群 讨论

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 6 次作业,每次作业满分 5 分	教学目标 1~6
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~6

六、参考书目及学习资料

【1】《电力电子技术》，张兴、杜少武，清华大学出版社，2006 年；

【2】《电力电子学——电力电子变换和控制技术》（第二版），陈坚，高等教育出版社，2004.12；

【3】《电力电子技术题例与电路设计指导》，石玉，科学出版社,2000.8.年；

【4】《电力电子系统——理论与设计》，Jai P.Agrawal，清华大学出版社，2001.5.

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明：目标 2 的达成度偏低，要对大纲进行修改，进一步加强目标 2 授课内容的讲解，所以，调整第 3 章的学时为 16，加强其章节内容讲解，调整第 2 章的学时为 5。

2.根据学校要求，此版大纲增加思政目标。

3 此版大纲针对疫情期间线上教学需要制定，配合线上教学、网络教学平台预习、在线答疑、QQ 群互动等进行，期末考核方式为线下闭卷考试。

制定人：过希文

审定人：李国丽

批准人：陈权

2019 年 12 月

电力系统稳态分析

(Analysis of Steady State of Power System)

课程编号: ZH37117

学 分: 3

学 时: 51

先修课程: 电路理论、电机学

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电力系统稳态分析》, 陈珩, 第三版, 中国电力出版社, 2007

习 题 集: 《电力系统分析复习指导与习题精解》, 杨淑英, 邹永海, 第三版, 中国电力出版社, 2013

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业电力系统及其自动化方向的主干专业基础课程。通过本课程的教学,使学生获得电力系统的生产、运行、管理方面的工程基础知识,包括基本理论、基本知识和基本技能,(培养目标),比较系统地掌握电力系统稳态运行情况下的分析方法,为后续专业课程学习(例如电力系统暂态分析,电力系统继电保护)、实验环节(电力系统分析实验)和将来通过建模和实验,分析和解决电力系统运行中的工程问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标1: 使学生掌握电力系统运行的基本概念、电力系统各元件的特性和数学模型(支撑毕业要求1-3、2-2、12-2)

教学目标2: 使学生掌握潮流的分析计算和控制方法;(支撑毕业要求1-3、2-2、12-2)

教学目标3: 使学生掌握电力系统运行的运行调节和优化方法;(支撑毕业要求1-3、2-2、12-2)

3. 思政目标

坚持立德树人,注重课程思政。电力系统与国民经济的各方面关系非常紧密。课程的教学应结合国际形势大背景下中国电力系统的需求和相关技术的发展现状,培养学生热爱祖国电力系统的事业,关注和关心祖国电力事业的发展,具备良好的职业道德和对祖国对社会的使命感和责任感。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

- (1) 毕业要求 1-3: 掌握扎实电气工程专业的专业基础知识。
- (2) 毕业要求 2-2: 能够综合运用所学数学与自然科学的基础知识分析并表述电机、电力电子或电力系统等工程问题。
- (3) 毕业要求 12-2: 具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 电力系统的基本概念

教学内容:

- 1.1 电力系统概述
- 1.2 电力系统运行应满足的基本要求
- 1.3 电力系统的结线方式和电压等级
- 1.4 电力系统工程学科和电力系统分析课程
- 1.5 现代电力系统及其特点

教学要求:

本章的重点是现代电力系统; 电力系统运行应满足的基本要求; 电力系统的结线方式和电压等级; 电力系统工程学科和电力系统分析课程。

本章要求学生了解了解有关电力系统的基本知识和电力系统的基本情况, 激发学生学习本课程的兴趣, 掌握电力系统的基本概念和分类方法。

本章的难点是现代电力系统的结构和特点, 课堂讲授和学生自学相结合。

本章习题: 1.5 (或 1.6., 1.7), 1. 8, 1. 9, 1. 10 中选择 3~4 题作为作业, 并全部讲解。

第 2 章 电力系统各元件的特性和数学模型

教学内容:

- 2.1 发电机组的运行特性和数学模型
- 2.2 变压器的参数和数学模型
- 2.3 电力线路的参数和数学模型
- 2.4 负荷的运行特性和数学模型
- 2.5 电力网络的数学模型

教学要求:

本章的重点是同步发电机运行特性及功率极限; 变压器的参数和数学模型; 电力线路的参数和数学模型; 负荷的运行特性和数学模型; 电力网络的数学模型。

本章要求学生理解变压器和电力线路的参数; 掌握变压器和线路的数学模

型；理解负荷的运行特性和数学模型；掌握电力网络的数学模型。

本章的难点是电力线路的参数和数学模型。

本章习题：2.5（或 2.7 架空线参数计算），2.8（或 2.9~2.14 变压器参数计算），2.15（或 2.18，2.20 参数计算综合）中选择 3~4 题作为作业，并全部讲解。

第 3 章 简单电力网络的计算分析

教学内容：

3.1 电力线路和变压器运行状况的计算和分析

3.2 辐射形和环形网络中的潮流分布

3.3 配电网潮流计算的特点

3.4 电力网络潮流的计算控制

3.5 柔性交流输电系统

教学要求：

本章的重点是辐射形和环形网络的潮流计算；配电网潮流计算方法；电力网络潮流的调整控制手段。

本章要求学生掌握电力线路和变压器运行状况的计算和分析；掌握辐射形和环形网络的潮流计算；了解配电网潮流计算方法和电力网络潮流的调整控制手段。

本章的难点是辐射形和环形网络的潮流计算。根据上届达成度的分析，要求加强对潮流计算的讲解，尤其是环网潮流计算的讲解，同时增加学生的练习。

本章习题：3.3（或 3.4 辐射形电网），3.18（纯环网，或 3.30），3.22（双端电源网络 或 3.23,3.13），3.26（变压器环流）

第 4 章 复杂电力系统潮流的计算机算法

教学内容：

4.1. 电力网络方程

4.2 功率方程及其迭代方法

4.3 牛顿-拉夫逊法潮流计算

4.4 P-Q 分解法潮流计算

4.5 潮流计算中稀疏技术的运用

4.6 电力系统状态估计与最优潮流简介

教学要求：

本章的重点是电力网络方程、功率方程及其迭代解法；牛顿-拉夫逊法潮

流计算；P-Q 分解法潮流计算。

本章要求学生掌握电力网络方程、功率方程及其迭代解法；理解牛顿-拉夫逊法潮流计算；掌握 P-Q 分解法潮流计算；了解电力系统状态估计与最优潮流。

本章的难点是功率方程及其迭代解法；牛顿-拉夫逊法潮流计算；P-Q 分解法潮流计算。

本章习题：4.1（导纳矩阵），4.10（或 4.15 牛顿拉斐逊法），4.12（或 4.13,4.14 高斯-赛德尔法）4.20（潮流方程）中选择 3~4 题作为作业，并全部讲解。

第 5 章 电力系统的有功功率和频率调整

教学内容：

5.1 电力系统中有功功率的平衡

5.2 电力系统中有功功率的最优分配

5.3 电力系统的频率调整

教学要求：

本章的重点是电网有功平衡、有功电源特点、备用类型、负荷预测；耗量微增率准则；一次调频、二次调频；互联系统联络线潮流控制。

本章要求学生了解电网有功平衡、有功电源特点、备用类型、负荷预测；掌握耗量微增率准则；掌握一次调频、二次调频；了解互联系统联络线潮流控制。

本章的难点是耗量微增率准则；一次调频、二次调频。

本章习题：5.1（或 5.2，5.4, 5.6，5.7.5.10 等耗量微增率），5.15（一次调频），5.16（二次调频）5.17（5.19.5.21 联合系统）中选择 3~4 题作为作业，并全部讲解。

第 6 章 电力系统无功功率和电压调整

教学内容：

6.1 电力系统中无功功率的平衡

6.2 电力系统中无功功率的最优分布

6.3 电力系统的电压调整-电压管理和借发电机、变压器调压

6.4 电力系统的电压调整-借补偿设备调压和组合调压

教学要求：

本章的重点是无功功率的最优分布；升压变和降压变分接头的选择计算；并联电容和串联电容电压的选择计算。

本章要求学生掌握同步发电机运行特性及功率极限；了解无功功率的最优分布；理解顺调压、逆调压、常调压概念；掌握升压变和降压变分接头的选择计算；掌握并联电容和串联电容电压的选择计算。

本章的难点是升压变和降压变分接头的选择计算；并联电容和串联电容电压的选择计算。

本章习题:6.3（或 6.4，6.6，6.8 改变变压器分接头调压），6.7（或 6.15 并联电容器调压），6.12（或 6.17 调相机），6.18（或 6.19 串联电容器）中选择 3~4 题作为作业，并全部讲解。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学形式
1	3	第1章 电力系统的基本概念 1.1 电力系统概述 1.2 电力系统运行应满足的基本要求 1.3 电力系统的结线方式和电压等级 1.4 电力系统工程学科和电力系统分析课程 1.5 现代电力系统及其特点	教学目标 1	讲授 / 习题/自学
2	3	第 2 章 电力系统各元件的特性和数学模型 2.1 发电机组的运行特性和数学模型	教学目标 1	讲授
3	3	2.2 变压器的参数和数学模型	教学目标 1	讲授
4	3	2.3 电力线路的参数和数学模型	教学目标 1	讲授
5	3	2.4 负荷的运行特性和数学模型 2.5 电力网络的数学模型	教学目标 1	讲授 / 习题
6	3	第 3 章 简单电力网络的计算分析 3.1 电力线路和变压器运行状况的计算和分析	教学目标 2	讲授
7	3	3.2 辐射形和环形网络中的潮流分布	教学目标 2	讲授
8	3	3.3 配电网潮流计算的特点 3.4 电力网络潮流的调整控制	教学目标 2	讲授
9	3	3.5 柔性交流输电系统	教学目标 2	讲授 / 自学
10	3	潮流计算方法习题课	教学目标 2	讲授 / 习题
11	3	第 4 章 复杂电力系统潮流的计算机算法 4.1. 电力网络方程 4.2 功率方程及其迭代方法 4.3 牛顿-拉夫逊法潮流计算	教学目标 2	讲授 / 自学
12	3	4.4 P-Q 分解法潮流计算 4.5 潮流计算中稀疏技术的运用 4.6 电力系统状态估计与最优潮流简介	教学目标 2	讲授 / 习题
13	3	第 5 章 电力系统的有功功率和频率调整 5.1 电力系统中有功功率的平衡 5.2 电力系统中有功功率的最优分配	教学目标 3	讲授

14	3	5.3 电力系统的频率调整	教学目标 3	讲授 / 习题
15	3	第 6 章 电力系统无功功率和电压调整 6.1 电力系统中无功功率的平衡 6.2 电力系统中无功功率的最优分布	教学目标 3	讲授
16	3	6.3 电力系统的电压调整-电压管理和借发电机、变压器调压 6.4 电力系统的电压调整-借补偿设备调压和组合调压	教学目标 3	讲授 / 习题
17	3	总复习	教学目标 1~3	习题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 6 次作业,每次作业满分 5 分	教学目标 1~3
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~3

电力系统稳态分析的考核方式为平时作业+期末考试。平时上课时，对相关理论结合工程应用的进行分析，并对工程应用中可能出现的法律、规范、标准、环境、可持续发展、社会、安全等问题进行阐述，进行工程应用的经济性分析。同时鼓励学生在图书馆的数据库中下载相关工程文献进行阅读。

在平时的教学中，鼓励学生之间相关交流，鼓励团队合作。

六、参考书目及学习资料

【1】《Power system analysis》，John J. Grainger, Wiliam D .Stevenson, McGraw-Hill,1994 年；

【2】《电力系统分析》，夏道止，中国电力出版社，2004 年；

【3】《电力系统分析》，何仰赞，中国电力出版社，2002 年；

【4】《现代电力系统分析》，王锡凡，科学出版社，2003 年。

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明：教学目标 2 的达成度情况相对较差，本届此部分内容在上课时增加习题讲解，进一步督促学生进行加强练习。

制定人：张 鹏

审定人：李国丽

批准人：陈 权

2020 年 3 月

微机与单片机原理及其应用

(The Principle and Application of Microcomputer and Single-chip Computer)

课程编号: ZH37171

学 分: 4

学 时: 44+28

先修课程: 数字电子技术基础、计算机文化基础、电路分析基础、C 语言

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《微机原理及其应用技术—第 3 版》, 朱金钧、麻新旗, 机械工业出版社, 2015 年 1 月

《单片机原理及应用》, 张兰红, 机械工业出版社

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业本科的一门重要的必修专业课。通过本课程的教学使学生熟悉与微机系统有关的硬件、软件及基础理论知识, 理解微处理器的工作原理, 基本掌握 8086 处理器的指令系统, 认识汇编语言程序设计和调试, 认识微型计算机的总线及总线系统, 认识微型计算机的接口及有关接口芯片, 掌握单片机的基本原理和单片机应用系统的开发和设计方法, 为以后学习有关电气专业课程及进行科研、创新设计打下基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 掌握电子计算机的发展、特点及应用; 掌握电子计算机的主要组成及程序执行过程; 掌握计算机中数的表示及转换, 掌握带符号二进制数的算术运算及溢出概念和溢出判别; 了解和认识微处理器以及微型计算机的内部结构、基本工作原理; 基本掌握 8086 芯片的功能和使用, 掌握 8086 的总线周期及时序; 了解 80386 (486 及 PENTIUM 系列芯片) 的特点, 了解和认识微型计算机的总线系统及总线结构。

掌握 51 单片机的硬件结构和原理。

(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 2: 理解和认识指令系统的功能并基本掌握 8086 处理器基本指令的使用 (重点是指令的功能及寻址方式); 认识 8086 宏汇编语言的设计和调试方法。

（支撑毕业要求 2-1）

教学目标 3：掌握内存存储器的扩展方法；掌握中断的概念；掌握接口概念（接口的功能、实现方式及组成）；了解若干典型接口芯片（中断控制器、并行接口及定时器）。

（支撑毕业要求 2-1）

教学目标 4：掌握 51 单片机的中断系统及其使用，包括外部中断、定时器中断、串行口中断及串行通信技术。掌握 51 单片机的应用系统配置及接口技术。

（支撑毕业要求 2-1）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 2-1：掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 计算机基础知识 （4 学时）

教学内容：

1.1 计算机发展概述

1.1.1 计算机发展概况

1.1.2 计算机的主要特点

1.1.3 计算机的分类

1.1.4 计算机的应用

1.1.5 计算机技术的发展趋势

1.2 运算基础

1.2.1 进位计数制

1.2.2 二进制编码

1.2.3 带符号数的表示

1.2.4 数的定点和浮点表示

1.3 计算机系统的组成及程序执行过程

1.3.1 计算机硬件系统组成及程序执行过程

1.3.2 计算机软件系统

1.3.3 微型计算机系统的组成及特点

1.3.4 微型计算机系统的主要技术指标

教学要求：

本章的重点是计算机系统的基本组成和不同数制之间的转换、有符号二进制的表示、信息在计算机中的表示、总线概念等。

本章要求学生了解微型计算机系统概念、微处理器与微型计算机及微型计算机系统的联系与区别、微型计算机系统构成、计算机中有关数的基本知识。

本章习题：2(1,2)，3.(3,4,5)，4, 5, 7(3), 8(2), 11,13,15,16, 17，19。

第2章 8086 微处理器及其系统 （8 学时）

教学内容：

2.1 8086 微处理器简介

2.1.1 8086 的编程结构

2.1.2 8086 的引脚及其功能

2.2 8086 系统的存储器组织及其 I/O 组织

2.2.1 8086 系统的存储器组织

2.2.2 8086 系统的 I/O 组织

2.3 8086 系统的工作模式

2.3.1 最小模式和最大模式的概念

2.3.2 最小模式系统

2.3.3 最大模式系统

2.4 8086 的操作时序

2.4.1 复位操作及时序

2.4.2 最小模式下的总线读周期

2.4.3 最小模式下的总线写周期

2.4.4 最大模式下的总线读周期

2.4.5 最大模式下的总线写周期

2.4.6 最小模式下的总线请求/响应周期

2.4.7 最大模式下的总线请求/响应周期

教学要求：

本章的重点是掌握 8086 的编程结构、8086 的寄存器结构、8086 最大和最小模式的管脚定义和系统的组成区别、8086 存储器的分段和分体以及逻辑地址和物理地址的关系、堆栈概念。

本章要求学生了解微型计算机的总线结构、工作过程和在 8086 中对存储器进行分段管理的原因、I/O 接口的作用和地位，掌握 EU 和 BIU 的工作流程、标志寄存器中各标志位的意义、8086 的总线周期及周期内各过程的含义。

本章习题：6，7, 8, 9, 11, 15, 16, 20。

第3章 从 8086 到 Pentium 系列处理器的技术发展 （2 学时）

教学内容：

- 3.1 80286 微处理器简介
 - 3.1.1 80286 的特点及相对 8086 体系结构的增强
 - 3.1.2 模拟信号和数字信号 80286 的保护模式
- 3.2 80386 微处理器
 - 3.2.1 80386 的特点及其体系结构
 - 3.2.2 80386 引脚功能
 - 3.2.3 80386 的寄存器组
 - 3.2.4 80386 的工作模式
- 3.3 80486 微处理器简介
 - 3.3.1 80486 的主要特点
 - 3.3.2 80486 的内部结构
- 3.4 Pentium 微处理器简介
 - 3.4.1 Pentium 体系结构的特点
 - 3.4.2 Pentium 相对 80486 体系结构的增强
 - 3.4.3 Pentium II 微处理器
 - 3.4.4 Pentium III 微处理器
 - 3.4.5 Pentium 4 微处理器
- 3.5 微处理器的发展
 - 3.5.1 微处理器由单核向多核发展
 - 3.5.2 微处理器的发展现状

教学要求：

本章的重点是 80386 的工作模式。

本章要求学生掌握 80386 的工作模式，了解 80286、80486、Pentium 系列与 8086 的区别，了解微处理器发展的现状。

本章习题：1, 4。

第 4 章 指令系统 （8 学时）

教学内容：

- 4.1 8086/8088 指令概述
 - 4.1.1 8086/8088 指令系统的特点
 - 4.1.2 8086/8088 指令的格式
 - 4.1.3 8086/8088 指令的寻址方式
- 4.2 8086/8088 指令系统
 - 4.2.1 数据传送指令
 - 4.2.2 算术运算指令

4.2.3 逻辑运算指令

4.2.4 移位指令

4.2.5 字符串操作指令

4.2.6 转移指令

4.2.8 输入输出指令

4.2.9 中断指令

4.3 从 80286 到 Pentium 系列微处理器的指令系统

4.3.1 80286 的增强和新增指令

4.3.2 80386 指令系统详解

4.3.3 80486 的增强和新增指令

4.3.4 Pentium 系列微处理器的新增指令

教学要求:

本章的重点 8086 的寻址方式,尤其是存储器寻址方式的分类和应用场景、8086 指令系统中各类指令的功能(常用指令的功能、格式和应用),能够辨别各类指令的正误。

本章要求学生掌握 8086 指令的格式以及指令系统中各类指令的功能,理解指令系统是计算机硬件和软件之间的桥梁,是汇编语言源程序设计的基础之一。学习时要注意区分各类指令的功能,同时也要注意可用不同的指令去实现同一种的功能。了解 8086 指令系统的特点、80286 到 Pentium 系列的新增指令与区别。

本章习题: 1,3,4,6,7 (1,3,5,7,9), 11, 12, 13

第 5 章 汇编语言程序设计 (6 学时)

教学内容:

5.1 宏汇编语言的基本语法

5.1.1 常数、变量和标号

5.1.2 运算符与表达式

5.2 伪指令

5.2.1 伪指令语句的格式

5.2.2 常用伪指令

5.4 汇编语言程序的结构

5.4.1 汇编语言程序的基本结构

5.4.2 汇编语言与 DOS 之间的接口

5.5 DOS 系统功能调用

5.6 汇编语言的设计方法

5.6.1 汇编语言程序的基本结构

5.6.2 汇编语言程序设计的基本方法

5.7 软件调试技术

5.7.1 调试软件 DEBUG 简介

5.7.2 软件调试的基本方法

教学要求:

本章的重点是汇编语言的程序格式、主要的伪指令、常用 DOS 功能调用、汇编程序设计方法和软件调试的基本方法。

本章要求学生了解汇编语言在计算机编程语言中的地位，宏汇编语言的基本语法和特点。要求学生掌握常用的伪指令、汇编语言程序的基本结构、DOS 系统功能调用（常用的几种功能号调用方式和特点）、汇编语言程序设计的 4 中基本方法以及软件调试的基本方法和步骤。

本章习题：1, 4, 8, 10, 12。

第 6 章 微机存储器系统 （4 学时）

教学内容:

6.1 概述

6.1.1 存储系统的层次结构

6.1.2 存储器的分类

6.1.3 存储器的基本组成

6.1.4 存储器的技术指标

6.4 存储器与 CPU 的连接

6.4.1 存储器的工作时序

6.4.2 存储器与 CPU 连接时注意的问题

6.4.3 常用的译码电路

6.4.4 存储器与 CPU 的连接举例

教学要求:

本章的重点是存储器的组织结构以及 CPU 同存储器的连接。

本章要求学生熟练掌握常用译码电路工作原理与应用，使用位扩展、字扩展对存储器容量进行扩展的方法、CPU 与存储器的连接分析计算。

本章习题：6.3, 6.4

第 7 章 输入/输出和中断 （8 学时）

教学内容:

7.1 外设接口的一般结构

7.1.1 数据信息

- 7.1.2 状态信息
- 7.1.3 控制信息
- 7.2 CPU 与外设交换数据的方式
 - 7.2.1 程序控制传递方式
 - 7.2.2 DMA（直接存储器存取）传递方式
- 7.3 中断技术
 - 7.3.1 中断概述
 - 7.3.2 中断过程
 - 7.3.3 中断优先权
- 7.4 8086/8088 的中断系统
 - 7.4.1 中断结构
 - 7.4.2 内部中断—软件中断
 - 7.4.3 外部中断—硬件中断
 - 7.4.4 中断优先权及中断的响应
- 7.5 8259A 可编程中断控制器
 - 7.5.1 8259A 的主要功能
 - 7.5.2 8259A 结构与功能原理
 - 7.5.3 8259A 的编程
 - 7.5.4 8259A 的工作方式
 - 7.5.6 8259A 的编程实例

教学要求：

本章的重点是 CPU 同外设的数据交换方式（查询方式、中断方式和 DMA 方式）；中断的概念和分类、8086 中断系统的特点、中断优先和中断嵌套概念、中断过程、8259A 与 8086 的连接方式。

本章要求学生理解输入输出设备的作用与控制方式，了解接口电路的内部结构及内部寄存器的作用，掌握使用接口电路实现数据传送的各种方式、应用场景和优缺点，并要求学生掌握接口电路中的信息，接口电路的组成及 I/O 端口的访问方法、中断结构、中断源、中断过程，以及如何设置中断向量表以使 CPU 能正确地转去执行中断源的中断服务程序，了解专用芯片 8259A 的结构、功能、原理及应用。

本章习题：1, 4, 5, 6, 7, 8, 9。

第 8 章 接口技术与常见接口芯片的应用 （4 学时）

教学内容：

8.1 接口概述

- 8.1.1 接口的功能
- 8.1.2 接口与系统的连接
- 8.2 并行通信和并行接口芯片
 - 8.2.1 并行通信的概念
 - 8.2.2 可编程并行通信接口芯片 8255A 的应用
- 8.4 计数器/定时器接口电路
 - 8.4.1 计数器/定时器工作原理
 - 8.4.2 可编程计数器/定时器芯片 8253 的应用

教学要求：

本章的重点接口与系统的连接方式、常用芯片（8255A 与 8253）的结构、功能、控制字、工作方式以及应用。

本章要求学生熟练掌握可编程接口芯片（8255A 与 8253）的结构、特性、工作原理以及初始化编程；要求学生能够结合实际应用场景，选择合适的芯片，设置合适的工作方式，编写有关的实现程序。让学生了解可编程接口电路的组成结构以及典型芯片类型。

本章习题： 1（1、10），2，3,8。

第 01 章 单片机基础（6 学时）

教学内容：

- 1.1 概述
 - 1.1.1 单片机的发展
 - 1.1.2 单片机的特点
 - 1.1.3 单片机的应用
- 1.2 MCS-51 单片机硬件基础
 - 1.2.1 结构
 - 1.2.2 封装
 - 1.2.3 引脚
 - 1.2.4 输入/输出端口
 - 1.2.5 存储器
 - 1.2.6 时钟
 - 1.2.7 时序
 - 1.2.8 复位
 - 1.2.9 低功耗模式

教学要求：

本章要求学生了解单片机的概念、微机的工作过程，熟悉各型号 51 单片机

的资源 and 异同。

第 02 章指令系统与汇编语言程序设计（6 学时）

教学内容：

2.1 MCS-51 单片机指令系统

2.1.1 指令格式

2.1.2 寻址方式

2.1.3 数据传送类指令

2.1.4 算术运算类指令

2.1.5 逻辑运算类指令

2.1.6 控制转移类指令

2.1.7 位操作类指令

2.2 汇编语言程序设计

2.2.1 常用伪指令

2.2.2 顺序程序设计

2.2.3 分支程序设计

2.2.4 循环程序设计

2.2.5 子程序设计

教学要求：

本章的重点是掌握 51 单片机的汇编语言和指令系统。

本章要求学生掌握 51 单片机的汇编语言、寻址方式和指令系统。

第 03 章单片机程序设计（3 学时）

教学内容：

3.1 汇编语言程序设计

3.2 C 语言程序设计

3.3 典型结构程序

教学要求：

本章的重点是编程的步骤、方法。

本章要求学生掌握编程的步骤、方法以及常用的伪指令，了解编程的步骤、方法和技巧。

第 04 章单片机中断系统（6 学时）

教学内容：

4.1 中断源

4.2 中断控制

4.3 中断过程

4.3.1 中断请求

4.3.2 中断响应

4.3.3 中断处理

4.3.4 中断返回

4.4 外部中断源扩展

教学要求:

本章的重点是单片机中断的概念和中断响应及中断处理过程。

本章要求学生了解微机的输入 / 输出方式，掌握中断的概念、51 中断系统结构及中断控制、中断响应及中断处理过程。

第 05 章单片机定时计数器（3 学时）

教学内容:

5.1 定时/计数器结构

5.2 定时/计数器工作方式

5.2.1 工作方式 0

5.2.2 工作方式 1

5.2.3 工作方式 2

5.2.4 工作方式 3

5.3 定时/计数器应用举例

教学要求:

本章的重点是定时器的 4 种模式及应用。

本章要求学生了解定时器的概念和控制，掌握定时器的 4 种模式及应用。

第 06 章单片机串行通信系统（3 学时）

教学内容:

6.1 概述

6.2 串行通信接口

6.3 串行通信工作方式

6.4 串行通信波特率设置

6.5 串行通信应用举例

教学要求:

本章的重点是如何实现单片机间以及单片机与 PC 间的通信。

本章要求学生了解串行通信基本知识、串行口及应用，掌握单片机间以及单片机与 PC 间的通信。

第 07 章单片机应用系统中的按键与显示（9 学时）

教学内容:

- 7.1 按键的抖动
- 7.2 独立式按键
- 7.3 矩阵式键盘
 - 7.3.1 查询扫描
 - 7.3.2 中断扫描
- 7.4 发光二极管
- 7.5LED 数码管
 - 7.5.1LED 数码管静态显示
 - 7.5.2LED 数码管动态显示
- 7.6 液晶显示
 - 7.6.1LCD1602 液晶显示模块
 - 7.6.2LCD1602 应用举例

教学要求:

本章要求学生了解常用的单片机输入 / 输出接口电路设计、控制方法。

第 08 章单片机应用系统中的模拟量输入与输出（3 学时）

教学内容:

- 8.1A/D 转换
 - 8.1.1 并行 A/D 转换
 - 8.1.2 串行 A/D 转换
- 8.2D/A 转换
- 8.3 直流电机控制

教学要求:

本章要求学生了解常见的 51 单片机数/模和模/数转换原理及技术。

第 09 章单片机应用系统资源扩展（9 学时）

教学内容:

- 9.1 系统资源扩展方法
- 9.2 程序存储器扩展
 - 9.2.1 程序存储器扩展方法
 - 9.2.2 程序存储器扩展举例
- 9.3 数据存储器扩展
 - 9.3.1 数据存储器扩展方法
 - 9.3.2 数据存储器扩展举例
- 9.4 串行程序存储器扩展
 - 9.4.1I2C 串行总线标准

9.4.2 串行程序存储器扩展举例

9.5 并行 I/O 接口扩展

9.6 用串行口扩展并行口

教学要求:

本章要求学生了解常见的人-机通道配置与接口技术,掌握系统前向通道配置及接口技术和系统后向通道配置及接口技术。

四、时间分配与教学形式

微机原理部分

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	4	1 计算机基础知识 (4 学时) 1.1 计算机发展概述 1.2 运算基础 1.3 计算机系统组成及程序执行过程	教学目标 1	讲授, 讨论
2	4	2 8086 微处理器及其系统 (8 学时) 2.1 8086 处理器简介 2.2 8086 系统的存储器组织及 I/O 组织	教学目标 1	讲授, 讨论
3	4	2.3 8086 系统的工作模式 2.4 8086 的操作时序	教学目标 1	讲授、动画演示
4	4	3 从 8086 到 Pentium 系列微处理器的技术发展 (2 学时) 3.1 80286 微处理器 3.2 80386 微处理器 3.3 80486 微处理器简介 3.4 Pentium 微处理器简介 3.5 微处理器的发展 4 指令系统 (8 学时) 4.1 8086/8088 指令系统概述 4.2 8086/8088 指令系统	教学目标 1	讲授、讨论
5	4	4.2.1 数据传送指令 4.2.2 算术运算指令 4.2.3 逻辑运算指令 4.2.4 移位指令	教学目标 2	讲授、讨论
6	4	4.2.5 字符串操作指令 4.2.6 转移指令 4.2.8 中断指令 5 汇编语言程序设计 (6 学时) 5.1 宏汇编语言的基本语法 5.2 伪指令	教学目标 2	讲授

		5.4 汇编语言程序的结构		
7	4	5.5 DOS 系统功能调用 5.6 汇编语言程序设计方法 5.6.1 汇编语言程序设计步骤 5.6.2 汇编语言程序设计的基本方法 5.7 软件调试技术	教学目标 2	讲授、课堂练习及讨论
8	4	6 微机存储器系统（4 学时） 6.1 概述 6.4 存储器与 CPU 的连接	教学目标 3	讲授、课堂练习及讨论
9	4	7 输入/输出和中断（8 学时） 7.1 外设接口的一般结构 7.2 CPU 与外设交换数据的方式	教学目标 3	讲授，课堂练习
10	4	7.3 中断技术 7.4 8086/8088 的中断系统 7.5 8259A 可编程中断控制器	教学目标 3	讲授、课堂讨论
11	4	8 接口技术与常见接口芯片的应用（4 学时） 8.1 接口概述 8.2 并行通信和并行接口芯片 8.4 计数器/定时器接口电路 8.4.1 计数器/定时器工作原理 8.4.2 可编程计数器/定时器芯片 8253 的应用	教学目标 3	讲授、课堂讨论及练习

单片机部分

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	第 01 章单片机基础 1.1 概述 1.1.1 单片机的发展 1.1.2 单片机的特点 1.1.3 单片机的应用 1.2MCS-51 单片机硬件基础 1.2.1 结构 1.2.2 封装 1.2.3 引脚	教学目标 1	讲授
2	3	1.2.4 输入/输出端口 1.2.5 存储器 1.2.6 时钟 1.2.7 时序 1.2.8 复位 1.2.9 低功耗模式	教学目标 1	讲授
3	3	第 02 章指令系统与汇编语言程序设计 2.1MCS-51 单片机指令系统 2.1.1 指令格式	教学目标 2	讲授

		2.1.2 寻址方式 2.1.3 数据传送类指令 2.1.4 算术运算类指令 2.1.5 逻辑运算类指令 2.1.6 控制转移类指令 2.1.7 位操作类指令		
4	3	2.2 汇编语言程序设计 2.2.1 常用伪指令 2.2.2 顺序程序设计 2.2.3 分支程序设计 2.2.4 循环程序设计 2.2.5 子程序设计	教学目标 2	讲授
5	3	第 03 章单片机程序设计 3.1 汇编语言程序设计 3.2C 语言程序设计 3.3 典型结构程序	教学目标 2	讲授
6	3	第 04 章单片机中断系统 4.1 中断源 4.2 中断控制 4.3 中断过程 4.3.1 中断请求 4.3.2 中断响应 4.3.3 中断处理 4.3.4 中断返回	教 学 目 标 1、3	讲授
7	3	4.4 外部中断源扩展 第 05 章单片机定时计数器 5.1 定时/计数器结构	教 学 目 标 1、3	讲授
8	3	5.2 定时/计数器工作方式 5.2.1 工作方式 0 5.2.2 工作方式 1 5.2.3 工作方式 2 5.2.4 工作方式 3 5.3 定时/计数器应用举例	教 学 目 标 1、3	讲授
9	3	第 06 章单片机串行通信系统 6.1 概述 6.2 串行通信接口 6.3 串行通信工作方式 6.4 串行通信波特率设置 6.5 串行通信应用举例	教 学 目 标 1、3	讲授
10	3	第 07 章单片机应用系统中的按键与显示 7.1 按键的抖动 7.2 独立式按键 7.3 矩阵式键盘 7.3.1 查询扫描	教 学 目 标 3、4	讲授

		7.3.2 中断扫描		
11	3	7.4 发光二极管 7.5LED 数码管 7.5.1LED 数码管静态显示 7.5.2LED 数码管动态显示	教学目标 3、4	讲授
12	3	7.6 液晶显示 7.6.1LCD1602 液晶显示模块 7.6.2LCD1602 应用举例	教学目标 3、4	讲授
13	3	第 08 章单片机应用系统中的模拟量输入与输出 8.1A/D 转换 8.1.1 并行 A/D 转换 8.1.2 串行 A/D 转换 8.2D/A 转换 8.3 直流电机控制	教学目标 3、4	讲授
14	3	第 09 章单片机应用系统资源扩展 9.1 系统资源扩展方法 9.2 程序存储器扩展 9.2.1 程序存储器扩展方法 9.2.2 程序存储器扩展举例	教学目标 4	讲授
15	3	9.3 数据存储器扩展 9.3.1 数据存储器扩展方法 9.3.2 数据存储器扩展举例	教学目标 4	讲授
16	3	9.4 串行程序存储器扩展 9.4.1I2C 串行总线标准 9.4.2 串行程序存储器扩展举例 9.5 并行 I/O 接口扩展 9.6 用串行口扩展并行口	教学目标 4	讲授
17	3	总复习		

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

微机原理部分

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行中共交 5 次作业,每次作业满分 6 分	教学目标 1~3
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~3

单片机部分

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（15%）	课程进行过程中共交 5 次作业,每次作业满分 3 分	教学目标 4
		考勤（15%）	点名 5 次, 每次出勤 3 分。	
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 4

六、参考书目及学习资料

- 【1】《微型计算机原理与接口技术（第 5 版）》，周荷琴、冯焕清，中国科学技术大学出版社，2013.5；
- 【2】《微型计算机技术及应用(第 4 版)》，戴梅萼、史嘉权，清华大学出版社，2008.2；
- 【3】《微型计算机原理与接口技术》，聂伟荣、王芳、汪小华，清华大学出版社，2014.6。
- 【4】《新概念 51 单片机 C 语言教程》，郭天祥，电子工业出版社，2015
- 【5】《单片机原理及应用（第 3 版）》，姜志海著，电子工业出版社，2013

七、修订备注

按照培养计划变动，将《微机原理》和《单片机》两门课合成一门课。教学内容来自两门课各自大纲，适当修改学时。

制定人：钟维年、周睿

审定人：陈权

批准人：李国丽

2019 年 8 月 25 日

工程力学

(Engineering Mechanics)

课程编号: ZJ37060

学 分: 2

学 时: 36

适用专业: 电气工程, 自动化, 测控技术与仪器

教 材: 《工程力学》, 单祖辉, 谢传锋, 高等教育出版社, 2012 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程与自动化专业高等教育的专业基础课程, 是一门研究物体机械运动一般规律和有关构件的强度、刚度、和稳定性理论的科学。它主要包含理论力学(静力学部分)和材料力学两部分的内容。本课程研究了物体受力的平衡问题, 包括物体的受力分析、力系的等效替换机各种力系的平衡条件, 揭示了构件在外力作用下变形的基本规律, 为构件提供了强度、刚度、稳定性分析的理论 and 计算方法, 是工程设计的理论基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 掌握刚体及刚体系的受力分析、静力学三大公理和三个推理、力的解析表示、力的合成与分解; (**支撑毕业要求 1-1**)

教学目标 2: 掌握汇交力系、力偶系、平面力系合成与平衡的两种分析方法, 平面力系简化中心的确定, 力系平衡条件及约束反力的求解与设计; (**支撑毕业要求 1-1**)

教学目标 3: 掌握拉压、扭转、弯曲等基本变形形式的强度、刚度计算及其应用; (**支撑毕业要求 1-1**)

教学目标 4: 掌握压杆稳定条件与合理设计。(**支撑毕业要求 1-1**)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 1-1: 具有从事工程工作所需的相关数学、自然科学知识。

三、课程内容及基本要求

第 0 章 绪论 (1 学时)

教学内容:

0-1 本课程研究的对象和内容

0-2 本课程在教学中的地位

0-3 本课程的基本要求和学习方法

教学要求:

本章重点是本课程的性质、研究对象、学习目的、课程特点和学习方法，简单介绍机械设计的一般步骤和方法。

本章要求学生了解杆件、杆件与机构之间的联系，约束与杆件的分类。着重了解工程力学发展史，并展现新中国成立后的各类基础建设高速发展中所涉及的工程力学问题。展望新时代，新基建如火如荼，祖国需要大量拥有扎实力学基础的一流人才，解决更多复杂的工程力学关键问题。

第1章 静力学基础（4学时）

教学内容:

1-1 刚体和力的概念、力以及力系的概念和分类。

1-2 静力学的三大公理及其三个推理。

1-3 力的解析表示，力的分解与合成，合力投影定理。

1-4 刚体系的受力分析。

教学要求:

本章重点介绍力的概念、受力分析、力的平衡与约束等基本概念，能够对物体及简单的物体系统进行正确的受力分析。

本章要求学生掌握工程中几种常见的约束及其约束反力类型，包括固定铰支座、活动铰支座、固定端、中间铰。将主动力与学生学习的动力相类比，将约束力与学生学习过程中的一些制约因素相类比，帮助学生克服困难、树立远大的理想，培养学生奋发图强、不忘初心的追梦精神。

第2章 力矩与力偶（3学时）

教学内容:

2-1 力矩的计算

2-2 力偶概念与力偶矩计算

2-3 平面力偶系的合成与平衡

教学要求:

本章重点介绍力矩、力偶的计算、平面力偶系的合成与平衡、合力矩定理，理解力对刚体作用时所产生的移动和转动效应。

本章要求学生掌握平面力偶系的合成与平衡求解。力偶与力矩均对刚体产生转动效应，两者区别在于力矩所产生的转动与约束点的选择有关，同样的现象，不同的处理方法，培养学生面对相同问题采用更多解决方法的思想。

第3章 力系的简化与平衡方程（2学时）

教学内容：

3-1 平面汇交力系

3-2 平面一般力系

教学要求：

本章重点介绍平面汇交力系合成与平衡的两种方法：几何法和解析法，平面一般力系简化中心及其力系的简化，载荷的基本类型以及不同载荷的合力计算方法，力系平衡条件及约束反力的求解。

本章要求学生掌握平面一般力系的合成与平衡，不同载荷的合力计算方法。
将力与学习动力相互联系，在学习的过程中，要抓主要矛盾，学会平衡各种学习以外的约束力。

第4章 材料力学基础（4学时）

教学内容：

4-1 材料力学的研究对象与任务

4-2 材料力学的基本假设

4-3 材料力学的基本概念

4-4 杆件变形的四种基本形式

教学要求：

本章重点介绍变形体与刚体之间的区别，材料力学研究过程中利用到的变形体的三个基本假设：连续性、各向同性和小变形，内力的概念和内力的求解，弹性体应力与应变之间的胡克定律关系，杆件的四种基本变形方式。

本章要求学生掌握变形体与刚体的区别、弹性体应力-应变关系，杆件的基本变形方式。作为应用科学启蒙教育的材料力学，有责任培养学生的经济法则意识，在今后的工作、研究之中，能以最低的消耗，创造出最大的价值。这不仅是国家发展的需要，也是科学发展的要求。

第5章 轴向拉伸与压缩（5学时）

教学内容：

5-1 杆件的类型

5-2 轴力与轴力图

5-3 轴向拉压杆的应力分析

5-4 拉压杆的强度计算

5-5 拉压杆的变形计算

教学要求:

本章重点介绍轴向拉压杆件的内力计算及内力图的绘制,通过学习要掌握拉压杆的内力、应力、应变和强度计算。

本章要求学生掌握拉压杆正截面、斜截面和拉压杆强度计算。**杆件的拉压变形是基本变形之一,结合应力-应变曲线全过程,将人的潜能与材料的力学潜能相结合,突破极限,超越自我,实现梦想。**

第6章 扭转(4学时)

教学内容:

6-1 扭矩和扭矩图

6-2 扭转变形应力和应变

6-3 扭转强度

6-4 扭转刚度

教学要求:

本章重点介绍扭转的受力与变形特点,扭矩及扭矩图的绘制、扭转切应力,剪切胡克定律、切应力互等定律、极惯性矩、许用应力、许用强度。

本章要求学生了解扭转的强度及变形计算。**扭转变形是工程中常见的变形,其力学表现为剪应力,结合剪切胡克定律,将人的潜能与材料的抗剪力学潜能相结合,鼓励学生通过学习提高自我,增强抵抗外部压力的能力。**

第7章 弯曲内力(3学时)

教学内容:

7-1 弯曲变形概述

7-2 梁的内力

7-3 剪力图与弯矩图

教学要求:

通过本章的学习,会用直接计算法求梁任意横截面的剪力和弯矩;会列梁的剪力方程和弯矩方程,并画出剪力图和弯矩图;掌握弯矩、剪力、荷载集度间的关系及由此得出的剪力图和弯矩图的一些规律;掌握画剪力图和弯矩图的叠加法。

本章要求学生熟练掌握剪力图和弯矩图的绘制。**弯曲内力分析,主要分析材料在弯矩作用下,其内部受力的表现,人的成长过程中,在外部因素的影响下,会引起前进动力的不同表现,将前进的动力表现与材料的力学潜能相结合,科学分析表现原因,合理安排学习进度,不断提高自我,完善自我。**

第 8 章 弯曲应力（4 学时）

教学内容：

8-1 纯弯曲梁横截面上的正应力及强度条件

8-2 梁弯曲时的切应力与强度条件

教学要求：

通过本章的学习，学会正确使用弯曲正应力公式，熟练计算梁上各点的弯曲应力，并掌握弯曲正应力强度条件及其应用；学会计算矩形截面和圆形截面上的弯曲正应力，并掌握切应力强度条件及其应用。

本章要求学生掌握梁的正应力与切应力计算、强度条件及应用。**弯曲应力为弯曲内力强度的分布情况，面对相同的外部载荷，其内部强度分布遵循一定的分布规律，引导学生要学会扬长避短，科学合理管理和使用学习时间，提高学习效率。**

第 9 章 应力状态分析（3 学时）

教学内容：

9-1 平面应力状态应力分析

9-2 极值应力和主应力

9-3 复杂应力状态的最大应力

9-4 广义胡克定律

教学要求：

通过本章的学习，学会分析复杂应力状态下的应力分析，熟练计算平面应力状态下的极值应力和主应力，并掌握复杂应力状态下最大应力的计算。

本章要求学生掌握平面应力状态应力分析。**三轴受力状态，当多方位遇到阻力时，要不屈不挠，发挥中华民族的优良品格，勇敢面对，坚决不屈服。**

第 10 章 压杆稳定（3 学时）

教学内容：

10-1 临界载荷的欧拉公式

10-2 临界应力

10-3 压杆稳定条件与合理设计

教学要求：

通过本章的学习，正确理解稳定性概念，学会使用临界载荷的欧拉公式，熟练计算压杆的临界应力，并掌握压杆稳定条件与合理设计。

本章要求学生掌握压杆稳定条件与合理设计。**稳定压倒一切，人生要懂得进退，勇于放弃，有得有失，将辩证法融入，抓住稳定这一主要矛盾。**

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	第0章 绪论 (1学时) 0-1 本课程研究的对象和内容 0-2 本课程在教学中的地位 0-3 本课程的基本要求和学习方法 第1章 静力学基础 (3学时) 1-1 刚体和力的概念、力以及力系的概念和分类。 1-2 静力学的三大公理及其三个推理。	教学目标 1	讲授
2	3	1-3 力的解析表示, 力的分解与合成, 合力投影定理。 1-4 刚体系的受力分析。 第2章 力矩与力偶 (2学时) 2-1 力矩的计算	教学目标 1	讲授
3	3	2-2 力偶概念与力偶矩计算 2-3 平面力偶系的合成与平衡 第3章 力系的简化与平衡方程 (2学时) 3-1 平面汇交力系	教学目标 2	讲授
4	3	3-2 平面一般力系 第4章 材料力学基础 (4学时) 4-1 材料力学的研究对象与任务 4-2 材料力学的基本假设	教学目标 3	讲授
5	3	4-3 材料力学的基本概念 4-4 杆件变形的形式 第5章 轴向拉伸与压缩 (5学时) 5-1 杆件的类型	教学目标 3	讲授
6	3	5-2 轴力与轴力图 5-3 轴向拉压杆的应力分析 5-4 拉压杆的强度计算	教学目标 3	讲授
7	3	5-5 拉压杆的变形计算 第6章 扭转 (4学时) 6-1 扭矩和扭矩图 6-2 扭转变形应力和应变 7-3 剪力图与弯矩图	教学目标 3	讲授
8	3	6-3 扭转强度 6-4 扭转刚度 第7章 弯曲内力 (3学时) 7-1 弯曲变形概述	教学目标 3	讲授
9	3	7-2 梁的内力	教学目标 3	讲授

		第 8 章 弯曲应力 (4 学时) 8-1 纯弯曲梁横截面上正应力及强度条件		
10	3	8-2 梁弯曲时的切应力与强度条件 第 9 章 组合变形 (3 学时) 9-1 平面应力状态应力分析	教学目标 3	讲授
11	3	9-2 极值应力和主应力 9-3 复杂应力状态的最大应力 9-4 广义胡克定律	教学目标 3	讲授
12	3	第 10 章 压杆稳定 (3 学时) 10-1 临界载荷的欧拉公式 10-2 临界应力 10-3 压杆稳定条件与合理设计	教学目标 4	讲授

五、课程考核方式

考核方式为考查,形式为开卷笔试。成绩由平时成绩(30%)和期末考试(70%)两部分组成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤 (30%)	课程进行过程中出勤 12 次, 每次 2.5 分	教学目标 1~10
考试成绩	70%	考查 (70%)	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~10

六、参考书目及学习资料

- [1] 《弹性理论》, 郎道, 高等教育出版社, 2011 年
- [2] 《材料变形与破坏的多尺度分析》, 范镜泓, 科学出版社, 2008 年

七、修订备注

增加了思政内容。

制定人: 林加剑

审定人: 张德祥

2020 年 11 月 01 日

工程制图

(Engineering Drawing)

课程编号: ZX37200

学 分: 2

学 时: 34

先修课程: 几何学, 大学计算机基础

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《工程识图教程》, 卜林森 贾浩丽主编, 科学出版社, 2014 年

《工程识图习题集》, 卜林森 贾浩丽主编, 科学出版社, 2014 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业电子技术方面入门性质的主要专业基础课。通过本课程的教学, 使学生获得工程制图方面的基础知识, 包括掌握用正投影法图示空间几何形体和图解空间几何问题的基本理论和方法, 培养和发展学生的空间想象力和空间构思能力, 学会用正投影法绘制和阅读机械图样的能力, 同时培养学生正确的思维方法和严谨的科学态度。为后续专业课程学习、实验环节和将来应用工程制图的知识和技能解决电气工程专业技术问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握正投影法的基本原理及其应用; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 2: 使学生具备绘制和阅读机械图样的基本能力; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 3: 使学生具备图解简单空间几何问题的能力; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 4: 培养学生对三维形状与相关位置的空间逻辑思维能力和形象思维能力; (支撑毕业要求 1-2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 1-2: 掌握扎实的电气工程专业的工程基础知识。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 绪论 (2 学时)

教学内容:

1.1 制图的基本规定

1.2 绘图工具和仪器的用法

1.3 几何作图

1.4 平面图形的画法

1.5 绘图的步骤和方法

教学要求:

本章的重点是工程制图国家标准, 绘图工具和仪器的使用方法平面图形的画法和尺寸标注。

本章要求学生掌握制图学习方法、基础知识, 了解国家标准及培养绘图的初步能力。

第2章 正投影法基础 (6学时)

教学内容:

2.1 投影方法概述

2.2 三视图

2.3 点的投影

2.4 直线的投影

2.5 平面的投影

教学要求:

本章的重点是正投影法的基本性质、三视图的投影规律, 各种位置直线、平面的投影特性及其相对位置(平行、相交、交叉)的投影特点。

本章要求学生了解投影的方法和分类、投影规律; 掌握点的三面投影规律及两点的相对位置和重影点; 掌握三种投影面平行线和三种投影面垂直线的投影特性, 掌握两直线各种相对位置(平行、相交、交叉)的投影特点; 理解三种投影面平行面和三种投影面垂直面的投影特性。

第3章 立体的投影 (6学时)

教学内容:

3.1 平面立体的投影

3.2 回转体的投影

3.3 两曲面立体相贯

教学要求:

本章的重点是基本立体的三视图画法。截交线、相贯线的求取。

本章要求学生掌握平面立体和圆柱体的三视图画法; 熟练运用利用点所在的面的积聚性法和辅助线法在平面立体和圆柱体表面取点、取线; 了解截交线的两个基本性质; 熟练掌握求平面立体截交线的方法, 即利用在立体表面上取点、取线的方法, 绘制截交线和截切后的平面立体的投影;

掌握圆柱体、圆锥体、圆球体截割的截交线的作图方法；熟练掌握求曲面立体相贯线的方法，即求两个曲面立体表面上共有点的投影，然后把各点的同名投影依次光滑连接起来。

第4章 轴测投影 （2学时）

教学内容：

4.1 轴测投影的基本知识

4.2 正等测轴测图

4.3 斜二测轴测图

教学要求：

本章的重点是平面及曲面立体的正等测图的画法。

本章要求学生了解轴测图的种类，理解轴测图的基本性质；了解正等测图的形成、轴间角和轴向变形系数；掌握平面立体的正等测图的画法及平行于投影面的圆的正等测图的画法；掌握常见曲面立体的正等测图的画法；掌握长立体的圆角的正等测图的画法；了解斜二测图的形成及参数。

第5章 组合体 （6学时）

教学内容：

5.1 组合体的组合方式

5.2 画组合体的视图

5.3 读组合体的视图

5.4 组合体视图的尺寸注法

教学要求：

本章的重点是线面分析法、形体分析法在读图中的实际应用，完整、清晰地标注尺寸。

本章要求学生了解组合体的组合形式，掌握表面连接关系；掌握用形体分析法分析组合体及画法；掌握读图的基本要领及形体分析法在读图中的实际应用；掌握尺寸基准和尺寸种类，会完整、清晰地标注组合体的尺寸。

第6章 机件常用的表达方法 （4学时）

教学内容：

6.1 视图

6.2 剖视图

6.3 断面图

6.4 局部放大图和简化画法

教学要求:

本章的重点是局部视图、斜视图、剖视图、各种剖切面的画法和标注方法、和应用场合。

本章要求学生了解六面基本视图的名称、配置关系和三等关系；掌握向视图、局部视图和斜视图的画法和标注方法；理解剖视图的形成，掌握剖视图的画法和标注方法以及画剖视图应注意的问题；掌握全剖视图、半剖视图、局部剖视图的画法、标注方法和应用场合；了解阶梯剖视图、旋转剖视图、斜剖视图的画法、标注方法和应用场合；理解断面图的概念和分类，掌握断面图的画法和标注方法；了解局部放大图、简化画法和规定画法

第 7 章 标准件和常用件 (4 学时)

教学内容:

7.1 螺纹及螺纹紧固件

7.2 齿轮

7.3 键、销、滚动轴承

教学要求:

本章的重点是螺纹的规定画法及标注，螺纹紧固件连接的画法。

本章要求学生掌握螺纹的规定画法及标注；了解螺纹紧固件的种类、规定标记，掌握螺纹紧固件连接的画法；了解键、销连接的画法和规定标记，标注直齿圆柱齿轮及其啮合画法。

第 8 章 零件图 (4 学时)

教学内容:

8.1 零件图的内容

8.2 零件的工艺结构

8.3 零件的视图选择和尺寸标注

8.4 零件图中的技术要求

8.5 看零件图

教学要求:

本章的重点是零件图的画图和看图方法。

本章要求学生了解零件图的作用、内容和零件常见工艺结构，掌握常见零件的表达方法和尺寸标注，了解零件图的技术要求，掌握零件图的画图和看图方法。

四、时间分配与教学形式

教学目标 1:使学生掌握正投影法的基本原理及其应用;(支撑毕业要求 1-2)

教学目标 2: 使学生具备绘制和阅读机械图样的基本能力; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 3: 使学生具备图解简单空间几何问题的能力; (支撑毕业要求 1-2)

教学目标 4: 培养学生对三维形状与相关位置的空间逻辑思维能力和形象思维能力; (支撑毕业要求 1-2)

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学方式
1	2	绪论、第 1 章 制图的基本知识 (3 学时) 1.1 制图的基本规定 1.2 绘图工具和仪器的用法 1.3 几何作图 1.4 平面图形的画法 1.5 绘图的步骤和方法	教学目标 1	讲授
2	2	第 2 章 正投影法基础 (6 学时) 2.1 投影方法概述 2.2 三视图	教学目标 1、3	讲授
3	2	2.3 点的投影 2.4 直线的投影	教学目标 1、3	讲授
4	2	2.5 平面的投影	教学目标 1、3	讲授
5	2	第 3 章 立体的投影 (6 学时) 3.1 平面立体的投影	教学目标 1、3	讲授
6	2	3.2 回转体的投影	教学目标 1、3	讲授
7	2	3.3 两曲面立体相贯	教学目标 1、3	讲授
8	2	第 4 章 轴测投影 (2 学时) 4.1 轴测投影的基本知识 4.2 正等测轴测图 4.3 斜二测轴测图	教学目标 1、3	讲授
9	2	第 5 章 组合体 (6 学时) 5.1 组合体的组合方式	教学目标 2、3、4	讲授
10	2	5.2 画组合体的视图	教学目标 2、3、4	讲授
11	2	5.3 读组合体的视图 5.4 组合体视图的尺寸注法	教学目标 2、3、4	讲授
12	2	第 6 章 机件常用的表达方法 (4 学时) 6.1 视图 6.2 剖视图	教学目标 2、3、4	讲授
13	2	6.3 断面图 6.4 局部放大图和简化画法	教学目标 2、3、4	讲授

14	2	第7章 标准件和常用件（4学时） 7.1 螺纹及螺纹紧固件	教学目标 2、3、 4	讲授
15	2	7.2 齿轮 7.3 键、销、滚动轴承	教学目标 2、3、 4	讲授
16	2	第8章 零件图（4学时） 8.1 零件图的内容 8.2 零件的工艺结构 8.3 零件的视图选择和尺寸标注	教学目标 2、3、 4	讲授
17	2	8.4 零件图中的技术要求 8.5 看零件图	教学目标 2、3、 4	讲授

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 5 次作业,每次作业满分 6 分	教学目标 1~4
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~4

六、参考书目及学习资料

【1】《工程制图》，孙培先等，机械工业出版社，2010 年；

【2】《工程制图基础教程》，刘苏等，科学出版社，2010 年。

制定人：雷小宝

审定人：李国丽

批准人：陈权

2016 年 12 月

电气系统建模与仿真技术

(Electrical System modeling and simulation)

课程编号: ZX37217

学 分: 2

学 时: 36

先修课程: 电机学、电力系统稳态分析、电力电子技术、Matlab 程序设计、自动控制理论

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《系统建模与仿真》(第 2 版), 张晓华编, 清华大学出版社, 2015 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程及其自动化专业本科生的一门选修课,通过电气系统的建模实例学习复杂电气系统仿真技术的基本原理与方法,其目的在于:1)使学生了解仿真技术的发展与应用现状;2)掌握仿真技术的基本原理与方法;3)掌握常用仿真工具的基本原理与使用方法;4)通过对电气控制系统实际问题的分析与仿真实验,了解与体会仿真技术在工程中的作用及意义;5)掌握基于仿真工具的控制系统工程设计与分析方法。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生认识仿真是对复杂电气系统研究的一种实验方法,了解仿真模型类型、基本要素和仿真工具;(支撑毕业要求 5-2)

教学目标 2: 使学生掌握电气复杂系统建模的基本理论、基本方法,了解模型验证;(支撑毕业要求 5-2)

教学目标 3: 使学生掌握基于系统建模与仿真实验的系统设计与分析,深入理解已学知识,扩大知识面;(支撑毕业要求 5-2)

教学目标 4: 使学生了解高级仿真技术(虚拟样机、实物/半实物仿真技术)在电气复杂系统建模与设计中的应用;(支撑毕业要求 5-2)

3. 思政目标

(1) 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,通过课程教学,培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

(2) 引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质,通过课程教学,使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求,以及科学的社会发展观和人

生发展观。

(3)通过课程教学,让学生了解我国科研工作者在电气系统建模与控制领域的研究现状,了解我国取得的成绩及在前沿技术中的应用,同时使学生认识在建模与控制领域与世界一流水平的差距,引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

(4)通过课程教学,加强专业职业素养教育,加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。

(5)在课程教学中渗透法治教育,增强大学生的法治意识。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1)毕业要求 5-2: 针对复杂电气工程问题,能够使用恰当的仿真工具或开发平台,进行仿真分析和设计。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 概述 (3 学时)

教学内容:

1.1 电气系统的实验研究方法

1.2 仿真实验的分类

1.3 相似性原理

1.4 系统、模型与数字仿真

1.5 仿真技术的应用

1.6 仿真技术的发展与展望

1.7 问题与探究——投针实验 (自学)

教学要求:

通过对仿真技术所涉及到的基本概念、发展状况等问题进行概括介绍,使学生认识(1)仿真是对系统进行研究的一种实验方法,它具有经济、安全、快捷的优点;(2)仿真实验遵循相似原理;(3)仿真实验是在模型上进行的,建立系统模型是仿真实验中的关键内容;(4)系统模型分为物理模型、数学模型及描述模型;(5)系统、模型与计算机是数字仿真的三个基本要素;(6)虚拟现实技术是一门综合性的交叉学科。

思考题: 1-1, 1-3, 1-4, 1-5, 1-7, 1-8

第 2 章 电气系统建模与分析 (12 学时)

教学内容:

2.1 控制系统的数学模型

2.2 系统建模概述

2.3 系统建模方法

2.3.1 机理建模法

2.3.2 实验建模法

2.3.3 综合建模法

2.4 模型验证

2.5 系统建模实例

2.5.1 直流电动机转速控制问题

2.5.2 三相电压型 PWM 整流器系统控制问题

2.5.3 简单电力系统的暂态稳定性问题

2.6 问题与探究——水轮发电机系统的线性化模型（自学）

教学要求：

通过讲解系统建模的基本理论、基本方法与工程案例，使学生掌握（1）系统数学模型是进行数字仿真的基础，数学模型有微分方程、状态方程、传递函数三种形式，在一定条件下可相互转换；（2）“实验、归纳、推演”是建立系统数学模型的重要方法，“目的、方法、验证”是建模过程中的三要素；（3）机理建模、实验建模、综合建模是建立系统模型的基本方法；（4）模型验证工作贯穿于系统建模与仿真实验中，不同建模方法得到的数学模型验证方法也不同。

思考题：2-1、2-2、2-3、2-6、2-7

第3章 电气控制系统设计与仿真 （15学时）

教学内容：

3.1 直流电动机转速/电流双闭环控制系统设计

3.1.1 系统建模

3.1.2 电流环与转速环调节器设计

3.1.3 仿真实验

3.1.4 小结

3.2 一阶直线倒立摆系统的双闭环 PID 控制方案

3.2.1 系统建模

3.2.2 模型验证

3.2.3 双闭环 PID 控制器设计

3.2.4 仿真实验

3.2.5 小结

3.3 基于经典频域法的 DC/DC 变换器控制方案

3.3.1 DC/DC 变换器的数学建模

3.3.2 DC/DC 变换器的控制系统设计

3.3.3 仿真实验

3.3.4 小结

3.4 三相电压型 PWM 整流器的高功率因数控制方案

3.4.1 系统建模与模型验证

3.4.2 PWM 整流器的双闭环控制系统构成

3.4.3 PWM 整流器的滑模变结构控制器设计

3.4.4 仿真实验

3.4.5 小结

3.5 简单电力系统的静态稳定性计算与仿真

3.5.1 电力系统静态稳定性简介

3.5.2 简单电力系统的静态稳定性计算

3.5.3 简单电力系统的静态稳定性建模

3.5.4 仿真实验

3.5.5 小结

3.6 问题与探究——灵长类仿生机器人运动控制研究（自学）

教学要求：

从理论分析、系统设计与建模、仿真实验与分析、总结四个方面对 6 个电气控制系统仿真案例进行讲解，使得学生掌握基于系统建模与仿真实验的系统设计与分析。其中涉及的理论与技术使得学生深入理解已学过的知识，扩大知识面。

思考题：3-1、3-2、3-3、3-4、3-10

第 4 章 虚拟样机技术与应用 （2 学时）

教学内容：

4.1 概述

4.2 虚拟样机技术的形成、发展与应用

4.3 一阶直线倒立摆的虚拟样机 （自学）

4.4 问题与探究——球棒系统的虚拟样机研究 （自学）

教学要求：

通过实例对虚拟技术的基本概念、知识构成及其应用范围的介绍，使得学生了解：（1）虚拟样机技术是一种数字化仿真方法，是产品设计的重要住处部分；（2）虚拟样机在动力学“联合仿真”方面具有重要意义和优势。

思考题：（无）

第 5 章 实物/半实物仿真技术与应用 （4 学时）

教学内容:

5.1 概述

5.2 半实物仿真技术应用

5.2.1 概述

5.2.2 基于 DSPACE 半实物仿真技术的控制系统实现

5.3 实物仿真技术应用

5.3.1 概述

5.3.2 龙门吊车实物仿真系统（自学）

5.3.3 实物仿真系统的电气控制平台

5.4 问题与探究——独轮自行车实物仿真（自学）

教学要求:

本章从系统仿真的类型出发,通过半实物仿真和实物仿真技术的介绍,使得学生认识:实物仿真/半实物仿真技术具有最高可信度;现有的商业化半实物仿真工具与商业化的仿真软件有机结合,为理论研究与工程化的产品开发开辟了经济、高效、真实的仿真技术新天地。

思考题:(无)

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	第 1 章 概论 (3 学时) 1.1 电气系统的实验研究方法 1.2 仿真实验的分类 1.3 相似性原理 1.4 系统、模型与数字仿真 1.5 仿真技术的应用 1.6 仿真技术的发展与展望	教学目标 1	讲授
2	3	第 2 章 电气系统建模与分析 (12 学时) 2.1 控制系统的数学模型 2.2 系统建模概述 2.3 系统建模方法 2.3.1 机理建模法	教学目标 2	讲授
3	3	2.3.2 实验建模法 2.3.3 综合建模法 2.4 模型验证	教学目标 2	讲授
4		2.5 系统建模实例 2.5.1 直流电动机转速控制问题 2.5.2 三相电压型 PWM 整流器系统控制问题	教学目标 2	讲授、仿真演示
5		2.5.2 三相电压型 PWM 整流器系统控制问题	教学目标 2	讲授、仿

		2.5.3 简单电力系统的暂态稳定性问题		真演示
6		第 3 章 电气控制系统设计与仿真 （15 学时） 3.1 直流电动机转速/电流双闭环控制系统设计 3.1.1 系统建模 3.1.2 电流环与转速环调节器设计 3.1.3 仿真实验 3.1.4 小结	教学目标 3	讲授、仿真演示
7	3	3.2 一阶直线倒立摆系统的双闭环 PID 控制方案 3.2.1 系统建模 3.2.2 模型验证 3.2.3 双闭环 PID 控制器设计 3.2.4 仿真实验 3.2.5 小结	教学目标 3	讲授、仿真演示
8	3	3.3 基于经典频域法的 DC/DC 变换器控制方案 3.3.1 DC/DC 变换器的数学建模 3.3.2 DC/DC 变换器的控制系统设计 3.3.3 仿真实验 3.3.4 小结	教学目标 3	讲授、仿真演示
9	3	3.4 三相电压型 PWM 整流器的高功率因数控制方案 3.4.1 系统建模与模型验证 3.4.2 PWM 整流器的双闭环控制系统构成 3.4.3 PWM 整流器的滑模变结构控制器设计 3.4.4 仿真实验 3.4.5 小结	教学目标 3	讲授、仿真演示
10	3	3.5 简单电力系统的静态稳定性计算与仿真 3.5.1 电力系统静态稳定性简介 3.5.2 简单电力系统的静态稳定性计算 3.5.3 简单电力系统的静态稳定性建模 3.5.4 仿真实验 3.5.5 小结	教学目标 3	讲授、仿真演示
11	3	第 4 章 虚拟样机技术与应用 （2 学时） 4.1 概述 4.2 虚拟样机技术的形成、发展与应用 第 5 章 实物/半实物仿真技术与应用 （4 学时） 5.1 概述	教学目标 4	讲授
12	3	5.2 半实物仿真技术应用 5.2.1 概述 5.2.2 基于 DSPACE 半实物仿真技术的控制系统实现 5.3 实物仿真技术应用	教学目标 4	讲授

		5.3.1 概述		
		5.3.3 实物仿真系统的电气控制平台		

五、课程考核方式

本课程的考核以平时成绩（30%）和写作“课程报告”的形式（70%）进行，重点考核学生“解决实际问题的能力”、“归纳总结能力”以及“科技论文的撰写能力”。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	出勤与课堂提问（30%）	出勤一次 2 分，不少于两次提问 6 分	教学目标 1~4
报告成绩	70%	课程报告（70%）	课程报告要求见附录：《电气系统建模与仿真技术》课程报告要求。其中格式占 30%，报告内容占 70%。	教学目标 1~4

六、参考书目及学习资料

【1】《控制系统数字仿真与 CAD》，张晓华 主编，机械工业出版社，2004 年，第二版；

【2】《控制系统计算机辅助设计——MATLAB 语言及应用》，薛定宇 主编，清华大学出版社，1996 年；

【3】《MATLAB/Simulink 电力系统建模与仿真》，于群 曹娜 编著，机械工业出版社，2016 年；

【4】《电力电子和电力拖动控制系统的 MATLAB 仿真》，洪乃刚，机械工业出版社，2006 年。

七、修订备注

1. 添加“3. 思政目标”内容。
2. 增加“附录 2：《电气系统建模与仿真技术》批改规则”。
3. 调整“附录 1：四、‘课程报告’选题一览”选题。

制定人：陈权

审定人：陈权

批准人：张德祥

2020 年 8 月 28 日

供配电工程

(Power Supply and Distribution Project)

课程编号: ZX37196

学 分: 2

学 时: 36

先修课程: 电路分析, 大学物理

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《工厂供电》, 刘介才, 机械工业出版社, 2017 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业一门专业选修课, 通过本课程的教学, 使学生对工厂供电系统有清晰、完整、比较深入的了解, 获得工厂供配电方面的工程基础知识, 对工厂供配电设计有一个较为系统的认识, 掌握一些电气设备的选择及整定方法、短路电流的计算方法, 初步具备运用标准、规范、手册及相关技术资料进行工厂供配电工程设计以及进行工厂供电系统运行、维护的能力, 为将来应用供配电工程知识和技能解决电气工程专业技术问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握电力系统的相关概念和工厂供电系统的相关概念, 了解工厂供电设计的主要内容, 掌握电力系统中性点的运行方式的基本知识。(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 2: 使学生掌握三相用电设备组计算负荷、单相用电设备组计算负荷和工厂计算负荷的确定方法。(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 3: 使学生了解短路的形式和危害, 掌握三相短路电流计算, 短路稳定性校验。(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 4: 使学生了解高低压一次设备的功能、结构特点、基本原理及其选择, 掌握工厂变配电所电气主接线的要求和典型的接线。(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 5: 使学生掌握工厂电力线路的接线方式及导线和电缆的选择和计算。(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 6: 使学生掌握高压供电线路带时限继电保护装置的组成及其整定, 电流速断保护装置的构成及其整定, 定时限保护和电流速断保护之间的配合关系。(支撑毕业要求 2-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1：掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第一章 概论 (6 学时)

教学内容：

第一节 工厂供电的意义、要求及课程任务

第二节 工厂供电系统及发电厂、电力系统与工厂的自备电源

第三节 电力系统的电压与电能质量

第四节 电力系统中性点运行方式及低压配电系统的接地方式

教学要求：

简介一些发电厂、电力系统、工厂供电系统和工厂自备电源的基本知识重点叙述电力系统的电压和电能质量、电力系统的中性点运行方式和低压配电系统的接地形式。

本章习题：1-2，1-3

课程思政：电力系统的有序供电为人类生产生活打下了坚实的基础，这提示我们要兢兢业业做好本质工作，为社会、为他人做贡献，这样我们的国家才能顺利地运转。

第二章 工厂的电力负荷及其计算 (7 学时)

教学内容：

第一节 工厂的电力负荷及负荷曲线

第二节 三相用电设备组计算负荷的确定

第三节 单相用电设备组计算负荷的确定

第四节 工厂的计算负荷和年电能消耗量的计算

第五节 尖峰电流及其计算

教学要求：

要求学生理解用电设备分级、负荷曲线和计算负荷的概念，掌握用电设备组计算负荷和工厂计算负荷的计算方法。负荷计算是工厂配电系统运行分析和设计计算的基础。

本章习题：2-1，2-6，2-9

课程思政：尖峰电流对供电网络有很大的冲击，在确定设备参数时要充分考虑到尖峰电流的影响。这提示我们不仅要做好日常的例行工作，还要进一步提升质量，并充分考虑到意外情况，防患于未然。

第三章 短路电流及其计算 (6 学时)

教学内容：

第一节 短路的原因、后果和形式

第二节 无限大容量电力系统发生三相短路时的物理过程和物理量

第三节 无限大容量电力系统中短路电流的计算

第四节 短路电流的效应和稳定度校验

教学要求：

介绍短路的原因、危害和形式，了解无限大容量电力系统的概念，掌握无限大容量电力系统三相短路电流计算的方法，了解两相短路电流与三相短路电流的大小关系，掌握短路电流的效应和短路校验条件。

本章习题：3.1，3.3，3.4

课程思政：短路对线路、设备的危害很大，在日常生活中这类安全隐患层出不穷；在精神层面各类侵蚀人意志的不良社会风气也很常见。我们要像对自身安全负责一样的态度来清理任何会消磨我们意志的因素，不断的自我反省，提高道德修养和个人意志力。

第四章 工厂变配电所及其一次系统 （7 学时）

教学内容：

第一节 工厂变配电所的任务和类型

第二节 电力变压器

第三节 电流互感器和电压互感器

第四节 高压一次设备

第五节 低压一次设备

第六节 工厂变配电所的主接线图

教学要求：

了解电力变压器、互感器、高低压一次设备的功能、结构特点、基本原理及其选择，掌握工厂变配电所电气主接线的要求和典型的接线。重点是工厂变配电所电气主接线的基本形式，难点变压器容量选择和高压一次设备的选择和校验。

本章习题：4.1，4.4

课程思政：主接线图指示了供电网络的框架，为网络的维护、运行和扩展提供了确定的依据。这提示我们在做事时要有整体的规划，要懂得大是大非，要把正确的方向放在心中，这是战略问题。在确定了战略方向后，再着眼于细节的战术，这样才能保证我们不走歪路邪路。

第五章 工厂电力线路 （3 学时）

教学内容：

第一节 工厂电力线路及其接线形式

第二节 工厂电力线路的结构和敷设

第三节 导线和电缆截面积的选择计算

教学要求：

了解工厂电力线路的结构和敷设，掌握工厂电力线路的接线方式及导线和电缆的选择和计算。

本章习题：5.1，5.2，5.4

课程思政：电缆截面积的计算要遵循相应的标准集，这提示我们做事要有章可循、有法可依，这样才能有理有利有节。

第六章 工厂供电系统的过电流保护 （7 学时）

教学内容：

第一节 过电流保护的任務和要求

第二节 熔断器保护

第三节 高压断路器保护

第四节 常用的保护继电器

第五节 工厂高压线路的继电保护

第六节 电力变压器的继电保护

第七节 高压电动机的继电保护

两题

教学要求：

要求学生掌握带时限继电保护装置的组成，掌握电流速断保护装置的构成，理解和掌握带时限保护和电流速断保护整定的机理和方法，懂得带时限保护和电流速断保护之间的配合关系，了解高压线路应该采用的几种继电保护措施，了解继电保护的任務，了解继电保护的工作原理，了解各类继电保护的优缺点及改善措施。重点是高压线路的继电保护；难点是继电保护的整定。

课程思政：电网保护是保证电网安全运行、及时排除故障的有效手段，这些手段不会提升网络的经济效益，但会降低网络遭受故障时的损失。这表明防患于未然、安全为大的生产生活思想，我们要学会将问题在无形中化解，将人身和财产安全视为天大的事情。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	第一章： 第一节 工厂供电的意义、要求及课程任务 第二节 工厂供电系统及发电厂、电力系统与工厂的自备电源 第三节 电力系统的电压与电能质量	教学目标 1	课堂讲授
2	3	第四节 电力系统中性点运行方式及低压配电系统的接地方式	教学目标 1	课堂讲授
3	3	第二章： 第一节 工厂的电力负荷及负荷曲线 第二节 三相用电设备组计算负荷的确定 第五节 尖峰电流及其计算	教学目标 2	课堂讲授
4	3	第三节 单相用电设备组计算负荷的确定 第四节 工厂的计算负荷和年电能消耗量的计算	教学目标 2	课堂讲授
5	3	第五节 尖峰电流及其计算 第三章： 第一节 短路的原因、后果和形式 第二节 无限大容量电力系统发生三相短路时的物理过程和物理量	教学目标 2、3	课堂讲授
6	3	第三节 无限大容量电力系统中短路电流的计算 第四节 短路电流的效应和稳定度校验（一）	教学目标 3	课堂讲授
7	3	第四节 短路电流的效应和稳定度校验（二） 第四章： 第一节 工厂变配电所的任务和类型 第二节 电力变压器 第三节 电流互感器和电压互感器	教学目标 3、4	课堂讲授
8	3	第四节 高压一次设备 第五节 低压一次设备 第六节 工厂变配电所的主接线图（一）	教学目标 4	课堂讲授
9	3	第六节 工厂变配电所的主接线图（二） 第五章： 第一节 工厂电力线路及其接线形式 第二节 工厂电力线路的结构和敷设	教学目标 4、5	课堂讲授
10	3	第三节 导线和电缆截面积的选择计算 第六章： 第一节 过电流保护的任务和要求 第二节 熔断器保护	教学目标 5、6	课堂讲授
11	3	第三节 高压断路器保护 第四节 常用的保护继电器	教学目标 6	课堂讲授

12	3	第五节 工厂高压线路的继电保护	教学目标 6	课堂讲授
		复习	教学目标 1-6	

五、课程考核方式

考核方式为开卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 6 次作业,每次作业满分 5 分	教学目标 1~6
考试成绩	70%	开卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~6

六、参考书目及学习资料

【1】《工厂供配电》，王玉华，赵志英编著，北京大学出版社，2006 年

【2】《工厂供电》，苏文成主编，机械工业出版社，2006 年

【3】《工厂供电》，黄纯华、葛少云，天津大学出版社，2001 年

制定人：郑常宝

审定人：李国丽

批准人：陈权

2020 年 11 月

现代企业管理

(Modern enterprise management)

课程编号: ZX37224

学 分: 2 学分

学 时: 36 学时

先修课程: 无

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《现代企业管理》(第五版), 王关义、刘益等, 清华大学出版社, 2019.6。

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《现代企业管理》课程是电气学院开设的通识选修课程, 本课程以工科专业学生对经济管理工作的需求为逻辑起点, 是一门集理论性与应用性为一体的、充满管理内涵和马克思主义辩证思维的综合性课程。本课程知识来自对不同经济组织长期经济活动有益探索的经验总结和理论升华, 它要求学生在学习中能够运用综合分析能力、逻辑判断能力和独立思考能力理解其内容, 领会其实质。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生全面了解现代企业管理的基本理念、基本理论、基本技术与操作, 具备电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。(支撑毕业要求 6-2)

教学目标 2: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。在复杂电气工程问题的解决中, 具有一定的组织管理能力、人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力。(支撑毕业要求 11-2)

教学目标 3: 掌握经济决策基本方法, 并具有应用能力, 提高独立分析、研究管理问题的能力。(支撑毕业要求 11-2)

教学目标 4: 了解企业管理理论的最新发展动态, 学会用新的管理理念、方法指导实践。(支撑毕业要求 6-2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 6-2: 具备电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(2) 毕业要求 11-2: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用。掌握经济决策基本方法, 并具有应用能力。

三、课程内容及基本要求

第一章 管理目标与职能 (3 学时)

教学内容:

- 1.1 管理的含义
- 1.2 管理过程
- 1.4 管理基本职能
- 1.5 管理者和管理工作

教学要求:

理解管理的含义, 掌握管理的四项基本职能, 了解管理者的工作内容及其性质。

第二章 管理理论的传承与创新 (3 学时)

教学内容:

- 1.1 中国古代的管理思想萌芽
- 1.2 古典管理理论
- 1.3 行为管理理论
- 1.4 现代管理理论
- 1.5 对管理理论发展的反思

教学要求:

掌握管理理论的产生与发展过程, 认识管理理论的本质特征: 对于环境的适应性。通过当前新形势下我国企业管理实践以及取得的成就, 激发学生对我国探索适合自身的发展道路的信心和自豪感。

第三章 企业与企业管理 (3 学时)

教学内容:

- 1.1 现代企业的概念与特征
- 1.2 企业的法律形式
- 1.3 现代企业制度

教学要求:

明确现代企业的含义及性质, 同时深层次理解企业的经营目标; 掌握企业分类中不同企业组织形式的特点; 明确企业的创立过程、创业要素的构成及作用; 了解现代企业的法律形式, 掌握现代企业的运行机制及实质; 了解现代企业制度的含义、特征和形式。

第四章 现代企业制度（3 学时）

教学内容：

- 1.1 现代企业制度的基本特征
- 1.2 现代企业制度的基本内容
- 1.3 现代企业制度的基本组织形式

教学要求：

明理解现代企业制度含义；熟悉现代企业制度的基本特征和主要内容；掌握现代企业制度的基本组织形式和特点。

第五章 治理结构与组织架构（3 学时）

教学内容：

- 1.1 企业组织结构的基本形式
- 1.2 组织结构设计中的基本问题
- 1.3 组织结构设计中的权变思想
- 1.4 组织结构的发展

教学要求：

掌握直线制、职能制、直线参谋制、事业部制的内容、特点、优缺点及适用范围，掌握组织设计中的三个基本问题，掌握影响组织设计的因素，了解组织结构的变化。

第六章 企业经营决策（3 学时）

教学内容：

- 1.1 企业经营决策的内涵
- 1.2 企业经营决策的原则与程序
- 1.3 企业经营决策的方法

教学要求：

明确企业经营决策的含义及在管理中的地位，了解决策制定的过程和要求，掌握各种具体的定量决策方法的原理，重点掌握确定性决策和风险型决策的定量方法，能够运用各种决策方法分析和解决实际问题。

第七章 经营环境分析（3 学时）

教学内容：

- 1.1 企业与环境的关系
- 1.2 企业宏观环境分析
- 1.3 企业微观环境分析

教学要求：

理解组织的概念与组织设计的含义和内容；能够理解组织部门化和组织层次化的客观价值。

第八章 经营战略（3 学时）

教学内容：

- 1.1 企业经营战略概述
- 1.2 企业经营战略的内容
- 1.3 企业战略的制定

教学要求：

明确企业经营战略的含义及目标，掌握企业经营战略的内容和发展的新趋势；了解企业战略的分类，明确企业如何根据自身情况进行经营战略选择；掌握如何进行企业经营战略的实施和控制，并结合企业案例进行战略分析。

第九章 市场营销（3 学时）

教学内容：

- 1.1 市场营销的概念
- 1.2 市场营销导向与程序
- 1.3 市场细分及目标市场的选择
- 1.4 市场营销组合策略
- 1.5 网络营销

教学要求：

了解市场营销的基本内涵及相关概念，尤其是对市场营销的核心概念要有深刻的理解，明确市场营销的基本程序；了解市场细分的依据和作用，对目标市场的选择要重点掌握；了解绿色营销及其与传统营销的区别；了解现代企业市场营销的新见解，并应对国际市场营销有一定的认识。

第十章 项目管理（3 学时）

教学内容：

- 1.1 项目管理大局图
- 1.2 项目管理的五大过程组
- 1.3 项目启动
- 1.4 项目规划
- 1.5 项目风险
- 1.6 项目管理的价值

教学要求：

理解项目的实质，理解项目管理的独特价值观和理念，掌握项目管理一整套通用的、规范的流程和方法。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应课程目标	教学形式
1	3	第一章 管理目标与职能	教学目标 1	翻转课堂，案例讨论
2	3	第二章 管理理论的传承与创新	教学目标 1	翻转课堂，随堂小测，案例讨论
3	3	第三章 企业与企业管理	教学目标 1	翻转课堂，随堂小测，案例讨论
4	3	第四章 现代企业制度	教学目标 1	翻转课堂，随堂小测，案例讨论
5	3	第五章 治理结构与组织架构	教学目标 2	翻转课堂，随堂小测，案例讨论
6	3	第六章 企业经营决策	教学目标 3	翻转课堂，随堂小测，案例讨论
7	3	第七章 经营环境分析	教学目标 3	翻转课堂，随堂小测，案例讨论
8	3	第八章 经营战略	教学目标 3	翻转课堂，随堂小测，案例讨论
9	3	第九章 市场营销	教学目标 3	翻转课堂，随堂小测，案例讨论
10	3	第十章 项目管理	教学目标 3	翻转课堂，随堂小测，案例讨论
11	3	企业管理知识整合与应用	教学目标 4	翻转课堂，随堂小测，案例讨论
12	3	期末考核	教学目标 1~4	企业项目书撰写、汇报

五、课程考核方式

课程考核方式多样化，由平时表现、雨课堂测试和期末课程汇报等多维度综合评分。具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时表现	30%	平时表现及学习效果	出勤（5%）、课堂讨论（10%）、课程作业（15%）	教学目标 1~4
雨课堂测试	30%	每次上课对上一讲内容随堂测试	雨课堂自动测评、汇总，生成随堂测成绩	教学目标 1~4
期末项目	60%	完成企管项目并汇报	项目书撰写（40%），汇报效果（20%）	教学目标 1~4

六、参考书目及学习资料

【1】 秦勇、李东进等，《企业管理学》，中国发展出版社，2016.4.

【2】 冯冈平、奚菁，《企业管理案例》，清华大学出版社，2017.1

【3】 斯蒂芬·罗宾斯，《管理学》（第 13 版），中国人民大学出版社，2017.12.

七、修订备注

（无）

制定人：刘兰凤

审定人：陈权

批准人：张德祥

2020 年 2 月

工程制图上机

(Engineering Drawing (Computer Practice))

课程编号: ZX37077

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 工程制图

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《工程制图实践》指导书, 自编教材, 董菲等编

一、课程基本情况

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《工程制图》的上机课程。通过本课程的教学, 使学生比较系统地掌握计算机绘图软件 **Autocad** 的使用方法和常用绘图命令的使用, 目的是培养学生计算机工程制图的能力, 提高计算机操作水平, 为在实际工程问题中使用 **Autocad** 绘图奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生熟悉 **Autocad** 的工作界面和基本文件管理方法; 学习基本作图命令; (支撑毕业要求 4-1)

教学目标 2: 使学生掌握二维图基本绘制方法和图形显示方法; (支撑毕业要求 4-1)

教学目标 3: 使学生掌握尺寸标注的方法; (支撑毕业要求 4-1)

教学目标 4: 使学生初步学会绘制零件二维图, 包括零件三视图布局和尺寸标注; (支撑毕业要求 4-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 4-1: 受到计算机应用和工程制图的基本训练, 具备运用合适的计算机绘图工具进行科学研究与工程设计的基本能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1. **Autocad** 2004 基础知识 (3 学时)

教学内容:

- (1) 坐标点的输入方法
- (2) 对象主要的选择方式

（3）绘图的一般步骤

教学要求：

学习 Autocad 基本界面，学习基本作图命令直线（LINE）矩形（RECTANG）和基本编辑命令分解（EXPLODE）偏移（OFFSET）修剪（TRIM）删除（ERASE）的使用方法；

初步熟悉 Autocad 软件基本操作界面和基本的绘图命令。

实验 2. 控制图形显示和绘制二维图形（3 学时）

教学内容：

（1）图形显示命令

（2）基本作图命令和基本编辑命令

教学要求：

掌握基本作图命令正多边形（POLYGON）椭圆（ELLIPSE）；

掌握基本编辑命令（如复制（COPY）镜像（MIRROR）阵列（ARRAY）等命令的使用）可以提高绘图效率；

掌握图形显示命令选项为“窗口”、“上一个”、“平移”、“范围”、“实时”等。

实验 3. 尺寸标注（3 学时）

教学内容：

（1）尺寸样式的设置

（2）公差的标注

（3）尺寸标注的编辑方法

教学要求：

掌握尺寸标注的基本知识；

掌握尺寸标注的编辑方法。

实验 4. 零件图的绘制（6 学时）

教学内容：

（1）学习零件图的基本知识

（2）图案填充方法

教学要求：

加深对零件图的理解。

学习轴类零件图、轮盘类零件图、叉架类零件图和箱体类零件图的绘制方法。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式

1	Autocad 2004 基础知识	教学目标 1	3	上机
2	控制图形显示和绘制二维图形	教学目标 2	3	上机
3	尺寸标注	教学目标 3	3	上机
4	零件图的绘制	教学目标 4	6	上机
5	考试	教学目标 1~4	3	上机考试
合 计			18	

五、课程考核方式

采用上机的方式，对 Autocad 基本绘图命令和零件三视图绘制等工程基本素质及能力进行考核，平时考勤成绩占 30%；考试成绩占 70%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤（30%）	课程进行过程中出勤 12 次，每次 2.5 分	教学目标 1~4
考试成绩	70%	上机考试（70%）	按照评分标准进行评分。	教学目标 1~4

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】《工程识图习题集》，卜林森，贾皓丽 编，2006 年，科学出版社

制定人：张涛

审定人：李国丽

批准人：陈权

2016 年 12 月

Matlab 程序设计

(Matlab Program Design)

课程编号: ZX37097

学 分: 2

学 时: 34

先修课程: 高等数学 A、大学物理 A、大学计算机基础、C 语言程序设计

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《MATLAB 及在电子信息课程中的应用(第 4 版)》, 陈怀琛, 吴大正, 高西全, 电子工业出版社, 2013 年。

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业程序设计与建模方面入门性质的专业选修课。通过本课程的教学, 使学生获得 Matlab 程序设计方面的工程基础知识, 包括基本理论、基本知识、基本编程思想和建模方法, 为后续专业课程学习、实验环节、大学生科研活动以及将来应用 Matlab 程序语言与仿真解决电气工程专业实际问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握 Matlab 软件的安装方法、安装选项、使用环境和常用命令等基本知识; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 2: 使学生掌握 Matlab 程序设计语言的基本语法、基本数据类型(矩阵)、基本绘图方法(二维以及三维)与图形窗中的直接编辑、四种流程控制语句、脚本文件与函数文件的基本概念以及调用调试等基本技能; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 3: 使学生掌握 Matlab 程序的常用数值计算和符号计算方法, 并正确观察和分析实验数据, 给出结论; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 4: 使学生掌握 Matlab/Simulink 模块动态仿真的基本操作、子系统的建立与封装以及模型参数的设置, 并了解该模块与电力系统等模块的交叉应用。(支撑毕业要求 2-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 MATLAB 语言概述 (3 学时)

教学内容:

1.1 MATLAB 语言的发展

1.2 MATLAB 语言的特点

1.3 MATLAB 的工作环境

1.3.1 命令窗

1.3.2 图形窗

1.3.3 文本编辑窗

1.4 演示程序

教学要求:

本章的重点是 Matlab 软件安装、与其他编程语言的区别；难点是 Matlab 软件中“矩阵”的概念。

本章要求学生了解 Matlab 软件的历史与发展历程，了解本课程的性质、对其他课程的支撑作用、以及解决实际问题的能力，激发学生学习本课程的兴趣。掌握 Matlab 软件的安装方法、安装选项以及 Matlab 软件的“矩阵实验室”特点。

本章习题:

1.1 与其他计算机语言相比较，MATLAB 语言突出的特点是什么？

1.2 安装 MATLAB 时，在选择组件窗口中哪些部分必须勾选，没有勾选的部分以后如何补安装？

1.3 MATLAB 操作桌面有几个窗口？作用分别是什么？

1.4 如何设置当前目录和搜索路径，在当前目录上的文件和在搜索路径上的文件有什么区别？

1.5 在 MATLAB 中有几种获得帮助的途径？

第 2 章 基本语法 (20 学时)

教学内容:

2.1 变量及其赋值

2.1.1 标识符与数

2.1.2 矩阵及其元素的赋值

2.1.3 复数

2.1.4 变量检查

2.1.5 基本赋值矩阵

2.2 矩阵的初等运算

2.2.1 矩阵的加减乘法

- 2.2.2 矩阵除法及线性方程组的解
- 2.2.3 矩阵的乘方和幂次函数
- 2.2.4 矩阵结构形式的提取与变换
- 2.3 元素群运算
 - 2.3.1 数组及其赋值
 - 2.3.2 元素群的四则运算和幂次运算
 - 2.3.3 元素群的函数
- 2.4 逻辑判断及流程控制
 - 2.4.1 关系运算
 - 2.4.2 逻辑运算
 - 2.4.3 流程控制语句
- 2.5 基本绘图方法
 - 2.5.1 直角坐标中的两维曲线
 - 2.5.2 线型、点型和颜色
 - 2.5.3 多条曲线的绘制
 - 2.5.4 屏幕控制和其他二维绘图
 - 2.5.5 三维曲线和曲面
 - 2.5.6 特殊图形和动画
 - 2.5.7 彩色、光照和图像
 - 2.5.8 低层图形屏幕控制功能
- 2.6 M 文件及程序调试
 - 2.6.1 主程序文件
 - 2.6.2 人机交互命令
 - 2.6.3 函数文件
 - 2.6.4 文件编辑器及程序调试

教学要求：

本章的重点是结合英语和数学基础知识，掌握并熟悉各种 Matlab 指令，各种数组与矩阵的基本赋值与运算指令，各种绘图指令的特点和效果，流程控制和程序设计等；难点是全局变量和局部变量的区别，结构化的程序设计，脚本文件与函数文件的特点与编制方法，程序调用和调试。

本章要求学生掌握 Matlab 基本语法，如变量、矩阵、数组的赋值与运算；掌握基本绘图方法与图形窗中的直接编辑，能够结合实际需要正确选择合适的绘图指令；掌握四种流程控制语句，并熟练设计结构化程序；理解脚本文件与函数文件的特点与作用，并能够熟练编程、调用及调试。

本章习题：P86：1，2，3，4，11，12，14，15，18，19

2.1 Matlab 中标识符的要求是什么？常用特殊变量有哪些？

2.2 在 Matlab 中如何建立矩阵 $\begin{bmatrix} 5 & 7 & 3 \\ 4 & 9 & 1 \end{bmatrix}$ ，并将其赋予变量 a？

2.3 在进行算术运算时，元素群运算和矩阵运算各有什么要求？运算符有什么区别？

2.4 “左除”与“右除”有什么区别？

2.5 对于 $AX = B$ ，如果 $A = \begin{bmatrix} 4 & 9 & 2 \\ 7 & 6 & 4 \\ 3 & 5 & 7 \end{bmatrix}$ ， $B = \begin{bmatrix} 37 \\ 26 \\ 28 \end{bmatrix}$ ，求解 X。

第 4 章 MATLAB 的其他函数库 (8 学时)

教学内容：

4.1 数据分析函数库 (datafun 函数库)

4.1.1 基本的数据分析

4.1.2 用于场论的数据分析函数

4.1.3 用于随机数据分析的函数

4.1.4 用于相关分析和傅里叶分析的函数

4.2 矩阵的分解与变换 (matfun 函数库) (自学)

4.2.1 线性方程组的系数矩阵

4.2.2 矩阵的分解

4.2.3 矩阵的特征值分析

4.2.4 特殊矩阵库 (specmat)

4.3 多项式函数库 (polyfun)

4.3.1 多项式的四则运算

4.3.2 多项式求导、求根和求值

4.3.3 多项式拟合

4.3.4 多项式插值

4.3.5 线性微分方程的解 (residue)

4.4 函数功能和数值积分函数库 (funfun)

4.4.1 函数功能和数值积分函数库的主要子程序

4.4.2 非线性函数的分析

4.4.3 任意函数的数值积分

4.5 字符串函数库 (strfun)

4.5.1 字符串的赋值

4.5.2 字符串语句的执行

4.5.3 字符串输入/输出

4.6 稀疏矩阵函数库 (sparfun) (自学)

4.7 图形界面函数库 (Guitools)

4.8 数据类型函数库 (datatypes)

4.8.1 结构阵列

4.8.2 单元阵列

4.8.3 类和对象

教学要求:

本章的重点是 Matlab 的常用数值计算和符号计算方法, 了解产生图形窗和轴位框, 文本框, 编辑框和控制按键的生成; 难点是数值计算和符号计算的特点、方法、区别与联系, 以及它们在初、高等数学中的应用和面向实际问题时的使用方法。

本章要求学生掌握 Matlab 中的基本数据分析方法, 以及线性方程组的数值求解和矩阵的特征值分析。掌握多项式的求导、求根和求值, 以及多项式拟合与插值, 能够结合实际问题 (如频率特性分析、部分分式展开求解线性微分方程) 进行运用。结合初、高等数学知识, 掌握数值计算 (如数值积分与数值微分方程求解)、符号计算 (如符号求和、极限与微积分, 线性方程组、微分方程的符号求解, 泰勒级数展开等) 方法及其区别。掌握图形界面的制作方法。

本章习题: P86: 5, 6, 8, 9, 13, 20, 21, 22, 23

第 9 章 MATLAB 工具箱简介 (3 学时)

教学内容:

9.2 系统仿真 (Simulink) 工具箱简介

9.2.1 概述

9.2.2 环节库及框图的建立

9.2.3 仿真方法和参数的设定

9.2.4 仿真的运行

9.2.5 Simulink 的子系统屏蔽 (Masking) 功能

9.2.6 Simulink 内部工作过程简介

9.2.7 Simulink 应用范围的扩展

9.4 以 Simulink 为基础模块工具箱简介 (自学)

9.4.1 电力系统 (Powersys) 模块工具箱简介

9.4.2 数字信号处理 (DSP Blocks) 模块工具箱简介 (自学)

9.4.3 定点处理 (Fix-PointBlocks) 模块工具箱简介 (自学)

9.4.4 通信系统（Comm）模块工具箱简介（自学）

教学要求：

本章的重点是 Simulink 工具库，Simulink 连续时间系统和离散时间系统建模，Simulink 电路模型以及 Simulink 仿真参数的设置与数据的输入输出；难点是基于微分方程和差分方程的 Simulink 建模与仿真，Simulink 电路建模的思路与方法以及 Simulink 模型输出数据的结果分析。

本章要求学生了解 Simulink 的基本操作，熟悉 Simulink 的基本模块与电力系统模块、子系统的建立与封装，掌握模型参数的设置。

本章习题：

9.1 什么是 Simulink？

9.2 如何进行下列操作：（1）翻转模块；（2）指定仿真时间；（3）设置示波器的显示刻度。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	2	第 1 章 MATLAB 语言概述（3 学时） 1.1 MATLAB 语言的发展 1.2 MATLAB 语言的特点 1.3 MATLAB 的工作环境	教学目标 1	讲授、仿真演示
2	2	1.4 演示程序 第 2 章 基本语法（20 学时） 2.1 变量及其赋值（上）	教学目标 1、2	讲授、仿真演示
3	2	2.1 变量及其赋值（下）	教学目标 2	讲授、仿真演示
4	2	2.2 矩阵的初等运算（上）	教学目标 2	讲授、仿真演示
5	2	2.2 矩阵的初等运算（下）	教学目标 2	讲授、仿真演示
6	2	2.3 元素群运算（上）	教学目标 2	讲授、仿真演示
7	2	2.3 元素群运算（下）	教学目标 2	讲授、仿真演示
8	2	2.4 逻辑判断及流程控制（上）	教学目标 2	讲授、仿真演示
9	2	2.5 基本绘图方法（上）	教学目标 3	讲授、仿真演示
10	2	2.5 基本绘图方法（下） 2.6 M 文件及程序调试（上）	教学目标 2	讲授、仿真演示

11	2	2.6 M 文件及程序调试（下）	教学目标 3	讲授、仿真演示
12	2	2.6 M 文件及程序调试（下） 第 4 章 MATLAB 的其他函数库（8 学时） 4.1 数据分析函数库（datafun 函数库）	教学目标 3	讲授、仿真演示
13	2	4.3 多项式函数库（polyfun）	教学目标 3	讲授、仿真演示
14	2	4.4 函数功能和数值积分函数库（funfun）	教学目标 3	讲授、仿真演示
15	2	4.5 字符串函数库（strfun） 4.7 图形界面函数库（Guitools）	教学目标 3	讲授、仿真演示
16	2	4.8 数据类型函数库（datatypes） 第 9 章 MATLAB 工具箱简介（3 学时） 9.2 系统仿真（Simulink）工具箱简介（上）	教学目标 4	讲授、仿真演示
17	2	9.2 系统仿真（Simulink）工具箱简介（下）	教学目标 4	讲授、仿真演示

五、课程考核方式

教师根据学生的实际情况灵活采用考核形式，主要为考试，采取闭卷的形式。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业和考勤两部分构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（60%）	课程进行过程中共交 6 次作业，每次满分均 100 分。	教学目标 1~4
		考勤（40%）	点名 4 次，无故缺席 0 分，特殊情况请假、迟到 95 分。	
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~4

六、参考书目及学习资料

【1】《MATLAB 教程》，张志涌等，北京航空航天大学出版社，2015 年；

【2】《MATLAB 之父：编程实践 Experiments with MATLAB》（中译本），Cleve Moler，薛定宇，北京航空航天大学出版社，2014 年；

【3】《MATLAB/Simulink 系统仿真超级学习手册》，MATLAB 技术联盟，石良臣，人民邮电出版社，2014 年。

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明：教学目标 3 分达成度仍然偏低。要对大纲进行修改，适当加快教学目标 2 的授课，保障后续目标的授课时间。所以，减少第 2 章的学时为 20，增加第 3 章的学时为 8，加强第 3 章内容的授课时间。

制定人：过希文

审定人：陈 权

批准人：李国丽

2018 年 1 月 13 日

电气测量技术

(Electrical Measurement Technology)

课程编号: ZX37186

学 分: 2

学 时: 36

先修课程: 《大学物理》、《电路原理》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电气测量技术》, 何道清、邸春芳、张禾, 化学工业出版社, 2015

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业的专业选修课程。通过本课程的教学, 使学生获得电气测量方面的基础知识, 包括电气测量基本原理、基本方法和误差分析方法, 掌握电气测量各种仪器仪表的结构、原理和各种电磁参量的基本测量方法和测量技术。为后续专业课程学习、实验环节和将来应用电气测量的知识和技能解决电气工程专业技术问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握电气测量方法及电气测量仪器仪表的测量误差分析方法; 四种电学标准量具的单位定义及其内部结构; 使学生掌握电气测量指示仪表的基本组成和原理; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 2: 使学生掌握磁电系、电磁系、电动系、感应系测量机构的结构和工作原理, 明确各类磁电系仪表的组成和主要技术特性; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 3: 使学生掌握直流、交流电位差计的电位补偿原理及其应用; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 4: 使学生掌握直流电桥、双电桥和交流电桥的平衡原理及其应用; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 5: 使学生掌握磁场测量的基本原理和方法; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 6: 使学生掌握电子计数器和直流数字电压表的组成和工作原理及主要电学量的测试方法。(支撑毕业要求 2-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第1章 电磁测量的基本知识 (3 学时)

教学内容:

- 1.1 电气测量概述
 - 1.1.1 测量的概念
 - 1.1.2 电气测量的发展和地位
 - 1.1.3 电气测量的任务
- 1.2 电气测量的方法和分类
 - 1.2.1 根据获得测量结果的过程分类
 - 1.2.2 根据所用器具的分类
- 1.3 电气测量仪表的分类
- 1.4 测量误差及其消除方法
 - 1.4.1 测量误差的分类和来源
 - 1.4.2 测量误差的消除方法
 - 1.4.3 仪表误差

教学要求:

本章重点是有关电气测量的方法、电气测量仪器仪表及测量误差的基本概念。

本章要求学生掌握电气测量基本方法及电气测量仪器仪表的测量误差分析方法。

本章习题: 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

第2章 电学度量器 (2 学时)

教学内容:

- 2.1 度量器
- 2.2 标准电池
 - 2.2.1 饱和标准电池
 - 2.2.2 不饱和标准电池
- 2.3 标准电阻
 - 2.3.1 固定标准电阻
 - 2.3.2 电位端钮和电流端钮
 - 2.3.3 可变直流电阻箱
 - 2.3.4 交流标准电阻
- 2.4 标准电感
 - 2.4.1 对标准电感的技术要求
 - 2.4.2 标准电感器的主要技术性能
 - 2.4.3 实际线圈的等效电路
- 2.5 标准电容

- 2.5.1 对标准电容器的技术要求
- 2.5.2 实际电容器的等效电路
- 2.5.3 标准电容器的屏蔽
- 2.5.4 标准电容器的主要技术性能

教学要求：

本章重点是标准电池、标准电阻、标准电感和标准电容等电学度量器具的结构及其在电气测量中的作用。难点是四种电学标准量具的单位定义及其内部结构。

本章要求学生了解标准电池、标准电阻、标准电感和标准电容等电学度量器具结构，掌握四种电学标准量具的单位定义及其应用。

本章习题：2.2, 2.4, 2.5, 2.7, 2.8

第3章 电气测量指示仪表的一般知识 (1 学时)

教学内容：

- 3.1 电气测量指示仪表的分类
- 3.2 电气测量指示仪表的组成
 - 3.2.1 仪表的组成
 - 3.2.2 仪表测量机构的组成原理
- 3.3 电气测量指示仪表的主要技术特性

教学要求：

本章重点是电气测量指示仪表的基本组成，了解电气测量指示仪表的主要技术特性。难点是电气测量指示仪表测量机构的结构及其工作原理。

本章要求学生掌握电气测量指示仪表中驱动装置、控制装置、阻尼装置和指示装置的构成和运行原理和及仪表的主要技术特性。

本章习题：3.1

第4章 磁电系仪表 (6 学时)

教学内容：

- 4.1 磁电系测量机构
 - 4.1.1 磁电系测量机构的结构
 - 4.1.2 磁电系测量机构的工作原理
- 4.2 磁电系电流表
 - 4.2.1 单量限电流表
 - 4.2.2 分流器
 - 4.2.3 多量限电流表
- 4.3 磁电系电压表
- 4.4 磁电系欧姆表
 - 4.4.1 欧姆表的基本原理

- 4.4.2 欧姆表的倍率
- 4.4.3 欧姆表的调零
- 4.5 带整流器的磁电系仪表
 - 4.5.1 半波整流式仪表
 - 4.5.2 全波整流式仪表
 - 4.5.3 整流系电流表和电压表
- 4.7 兆欧表
 - 4.7.1 兆欧表的结构
 - 4.7.2 兆欧表的工作原理
- 4.8 磁电系检流计和冲击检流计
 - 4.8.1 检流计的结构特点
 - 4.8.2 检流计的特性及参数
 - 4.8.4 冲击检流计
- 4.10 磁电系仪表的技术特性

教学要求:

本章重点是磁电系测量机构的结构、工作原理。难点是整流系仪表的结构及其工作原理（特别是它的偏转原理与刻度方法）。

本章要求学生掌握磁电系测量机构的结构和工作原理，明确各类磁电系仪表的组成和主要技术特性。

本章习题：4.1, 4.3, 4.5, 4.8, 4.9, 4.12, 4.13, 4.14, 4.15

第 5 章 电磁系仪表 (3 学时)

教学内容:

- 5.1 电磁系测量机构
 - 5.1.1 电磁系测量机构的结构
 - 5.1.2 电磁系测量机构的工作原理
- 5.2 电磁系电流表
- 5.3 电磁系电压表
- 5.4 电磁系仪表的技术特性

教学要求:

本章重点是电磁系测量机构的结构和工作原理及电磁系仪表的基本性能。难点是电磁系测量机构的屏蔽。

本章要求学生掌握电磁系电流表、电压表的结构和工作原理。

本章习题：5.1, 5.3, 5.5

第 6 章 电动系仪表 (3 学时)

教学内容:

- 6.1 电动系测量机构
 - 6.1.1 电动系测量机构的结构
 - 6.1.2 电动系测量机构的工作原理
- 6.2 电动系电流表
- 6.3 电动系电压表
- 6.4 电动系仪表的技术特性
- 6.5 铁磁电动系仪表
- 6.6 电动系功率表及其使用
 - 6.6.1 功率表的结构和工作原理
 - 6.6.2 功率表的读数
 - 6.6.3 功率表的正确使用
- 6.7 低功率因数功率表
- 6.8 电动系相位表
 - 6.8.1 电动系相位表的结构及工作原理
 - 6.8.2 电动系相位表的使用
- 6.9 电动系频率表
 - 6.9.1 电动系频率表的结构及工作原理
 - 6.9.2 电动系频率表的使用

教学要求:

本章重点是电动系测量机构的结构和工作原理,明确各类电动系仪表的组成和主要技术特性。难点是电动系相位表、频率表的结构和测量原理。

本章要求学生掌握电动系电流表、电压表、功率表、相位表和频率表的结构和工作原理。

本章习题: 6.1, 6.3, 6.4, 6.7, 6.8, 6.9, 6.11

第 7 章 感应系仪表 (3 学时)

教学内容:

- 7.1 感应系测量机构
 - 7.1.1 感应系测量机构的结构
 - 7.1.2 感应系测量机构的工作原理
- 7.2 感应系电度表
 - 7.2.1 单相电度表的结构与原理

教学要求:

本章重点是三磁通切线式感应系测量机构的结构和工作原理,感应系电度表的工作原理及其正确使用方法。

本章要求学生掌握感应系测量机构的结构和工作原理。

本章习题：7.2,7.3

第10章 直流电位差计 (1学时)

教学内容：

10.1 直流电位差计的工作原理

10.1.1 电位补偿原理

10.1.2 直流电位差计的原理电路

10.2 直流电位差计的线路结构

10.2.1 直流电位差计的温度补偿线路结构

10.2.2 直流电位差计的测量线路

10.6 直流电位差计的应用及其检定

10.6.1 直流电位差计的应用

教学要求：

本章重点是直流电位差计的基本原理及其线路结构，了解直流电位差计的应用和检定方法。难点是直流电位差计的线路结构。

本章要求学生掌握直流电位差计的电位补偿原理及其应用。

本章习题：10.2，10.3

第11章 交流电位差计 (2学时)

教学内容：

11.1 交流电位差计的特点

11.2 极坐标式电位差计线路

11.3 直角坐标式电位差计线路

11.3.1 互感移相型

11.3.2 阻容移相型

本章重点是交流电位差计的补偿特点及其线路结构，了解交流电位差计的应用。

本章要求学生掌握是交流电位差计的基本原理及其线路结构重点和交流电位补偿特点。

本章习题：11.1,11.2,11.3

第12章 直流电桥 (1学时)

教学内容：

12.1 直流单电桥

12.1.1 直流单电桥的平衡条件及其性质

12.1.3 实际的单电桥线路

12.2 直流双电桥

12.2.1 双电桥的原理

12.2.2 双电桥测大电阻存在问题

12.2.3 实际的双电桥线路

教学要求:

本章重点是直流单电桥、双电桥的平衡原理及其应用,了解直流电桥的主要技术特性。难点是直流双电桥工作原理。

本章要求学生掌握单电桥、双电桥的平衡原理及其应用。

本章习题: 12.2, 12.4, 12.6, 12.8, 12.9

第 13 章 交流电桥 (2 学时)

教学内容:

13.1 交流电桥的基本原理

13.1.1 交流电桥的平衡条件

13.1.2 交流电桥的特点

13.1.3 交流指零仪和电源

13.2 常用的交流阻抗比电桥

13.2.1 电容电桥

13.2.2 电感电桥

13.2.3 测量频率的电桥

教学要求:

本章重点是交流电桥的工作原理,明确各种交流阻抗比电桥的平衡方法及其平衡测量应用,了解交流电桥的主要技术特性。

本章要求学生掌握交流电桥的平衡原理及其应用。

本章习题: 13.1, 13.2,

第 15 章 磁场的测量 (3 学时)

教学内容:

15.1 磁测量的感应法

15.1.1 冲击检流计法

15.1.2 磁通表法

15.1.3 旋转线圈法

15.1.4 数字磁通表法

15.2 磁测量的霍尔效应法

15.2.1 霍尔效应

15.2.2 霍尔效应法测磁场

15.3 磁测量的铁磁探针法

15.3.1 磁通门磁场计的结构

15.3.2 测量原理

教学要求:

本章重点是磁场测量（感应法、霍尔效应法、铁磁探针法）的基本原理和方法。难点是冲击检流计法测磁密的原理和方法。

本章要求学生掌握感应法、霍尔效应法和铁磁探针法测量磁场的基本原理和方法。

本章习题：15.1,15.3,15.7

第 19 章 数字仪表及数字测量技术 （6 学时）

教学内容:

19.1 概述

19.1.1 数字仪表及数字测量技术的发展

19.1.2 数字仪表的构成原理

19.1.3 数字仪表及数字测量技术的特点

19.1.4 数字仪表的分类

19.2 电子计数器

19.2.1 工作原理

19.2.2 基本组成框图

19.3 直流数字电压表

19.3.1 逐位逼近比较式数字电压表

19.3.2 电压-时间变换型（U-T）数字电压表

19.3.3 电压-频率型（U-f）数字电压表

19.3.4 直流数字电压表的主要技术指标

19.4 主要电学量的数字化测量技术

19.4.1 直流电流和中高值电阻的测量

19.4.2 低值电阻的测量

19.4.3 超高值电阻的测量

19.4.4 交流电压/电流的测量

19.4.5 频率的测量

19.4.6 周期的测量

19.4.7 相位的测量

19.4.8 单相有功功率的数字测量

19.4.9 三相功率和电能的数字测量

教学要求:

本章重点是电子计数器、直流数字电压表的线路结构及工作原理，电学量的数字测量方法。难点是电学量的数字化测量技术。

本章要求学生掌握电子计数器和直流数字电压表的组成和工作原理及主要

电学量的测试方法。

本章作业：19.2, 19.5, 19.10, 19.11

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	1 电磁测量的基本知识 （3 学时） 1.1 电气测量概述 1.2 电气测量的方法和分类 1.3 电气测量仪表的分类 1.4 测量误差及其消除方法	教学目标 1	讲授
2	3	2 电学度量器 （2 学时） 2.1 度量器 2.2 标准电池 2.3 标准电阻 2.4 标准电感 2.5 标准电容 3 电气测量指示仪表的一般知识 （1 学时） 3.1 电气测量指示仪表的分类 3.2 电气测量指示仪表的组成 3.3 电气测量指示仪表的主要技术特性	教学目标 1	讲授
3	3	4 磁电系仪表 （6 学时） 4.1 磁电系测量机构 4.2 磁电系电流表 4.3 磁电系电压表 4.4 磁电系欧姆表	教学目标 2	讲授
4	3	4.5 带整流器的磁电系仪表 4.7 兆欧表 4.8 磁电系检流计和冲击检流计 4.10 磁电系仪表的技术特性	教学目标 2	讲授
5	3	5 电磁系仪表 （3 学时） 5.1 电磁系测量机构 5.2 电磁系电流表 5.3 电磁系电压表 5.4 电磁系仪表的技术特性	教学目标 2	讲授
6	3	6 电动系仪表 （3 学时） 6.1 电动系测量机构 6.2 电动系电流表 6.3 电动系电压表 6.4 电动系仪表的技术特性 6.5 铁磁电动系仪表	教学目标 2	讲授
7	3	7 感应系仪表 （3 学时） 7.1 感应系测量机构	教学目标 2	讲授

		7.2 感应系电度表		
8	3	10 直流电位差计 （1 学时） 10.1 直流电位差计的工作原理 10.2 直流电位差计的线路结构 10.6 直流电位差计的应用及其检定 11 交流电位差计 （2 学时） 11.1 交流电位差计的特点 11.2 极坐标式电位差计线路 11.3 直角坐标式电位差计线路	教学目标 3	讲授
9	3	12 直流电桥 （1 学时） 12.1 直流单电桥 12.2 直流双电桥 13 交流电桥 （2 学时） 13.1 交流电桥的基本原理 13.2 常用的交流阻抗比电桥	教学目标 4	讲授，习题课
10	3	15 磁场的测量 （3 学时） 15.1 磁测量的感应法 15.2 磁测量的霍尔效应法 15.3 磁测量的铁磁探针法	教学目标 5	讲授，习题课
11	3	19 数字仪表及数字测量技术 （6 学时） 19.1 概述 19.2 电子计数器 19.3 直流数字电压表 19.4 主要电学量的数字化测量技术 19.4.1 直流电流和中高值电阻的测量 19.4.2 低值电阻的测量 19.4.3 超高值电阻的测量 19.4.4 交流电压/电流的测量	教学目标 6	讲授，习题课
12	3	19.4.5 频率的测量 19.4.6 周期的测量 19.4.7 相位的测量 19.4.8 单相有功功率的数字测量 19.4.9 三相功率和电能的数字测量 总复习	教学目标 6	讲授，习题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 6 次作业,每次作业满分 5 分	教学目标 1~6

考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~6

六、参考书目及学习资料

- [1]徐科军，电气测试技术（第3版），北京：电子工业出版社，2013.
- [2]吕景泉，现代电气测量技术(第2版)，天津：天津大学出版社，2011.
- [3]杨红，电工及电气测量技术，北京：机械工业出版社，2013.

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明：电桥、磁场测量和数字式测量部分的的达成度偏低，本届增加了习题课内容及布置课下自学内容，同时增加例题的讲解。
2. 根据 2017 级培养方案，此版大纲教学目标的支撑毕业要求指标分解点为 2-1。

制定人：钱 喆

审定人：李国丽

批准人：陈 权

2019 年 8 月

机械设计基础

(Basics of Mechanical Design)

课程编号: ZX37198

学 分: 2

学 时: 34

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《机械设计基础 (第五版)》, 杨可桢, 高等教育出版社, 2006 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业机械设计方面入门性质的基础课。通过本课程的教学, 使学生获得机械设计方面的工程基础知识, 包括基本原理和基本知识, 比较系统地掌握一些常用机械零部件的工作原理及分析设计方法, 为将来解决电气工程专业技术问题时, 提供机械方面的基础工程知识奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握运动副、自由度、约束等计算平面运动机构自由度的基本知识; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 2: 使学生掌握四连杆机构的基本工作原理、基本分析方法; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 3: 使学生了解凸轮的基本概念; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 4: 使学生掌握齿轮的基本概念; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 5: 使学生掌握轮系的基本工作原理和齿轮传动计算方法; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 6: 使学生了解常见机构基本工作原理; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 7: 使学生了解机械零件设计基本知识; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 8: 使学生了解连接基本工作原理; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 9: 使学生了解蜗杆传动、带传动、链传动; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 10: 使学生了解滑动轴承、滚动轴承的基本工作原理; (支撑毕业要求 2-1)

教学目标 11: 使学生了解弹簧的基本概念。(支撑毕业要求 2-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第0章 绪论（1学时）

教学内容：

- 0-1 本课程研究的对象和内容
- 0-2 本课程在教学中的地位
- 0-3 机械设计的基本要求和一般过程

教学要求：

绪论的重点是本课程的性质、研究对象、学习目的、课程特点和学习方法，简单介绍机械设计的一般步骤和方法。

绪论要求学生了解机械、机器与机构之间的区别，通用零件与专用零件的分类。

第1章 平面机构的自由度和速度分析（3学时）

教学内容：

- 1-1 运动副及其分类
- 1-2 平面机构运动简图
- 1-3 平面机构的自由度

教学要求：

本章重点介绍机构、运动副、自由度与约束及机构具有确定运动的条件等基本概念、机构运动简图的绘制和机构自由度的计算及机构具有确定运动的条件；

本章要求学生掌握平面机构自由度分析和计算，包括复合铰链、局部自由度和虚约束的判断方法。

第2章 平面连杆机构（4学时）

教学内容：

- 2-1 平面四杆机构的基本类型及其应用
- 2-2 平面四杆机构的基本特性

教学要求：

本章重点介绍四杆机构的组成、基本形式、压力角和传动角、死点位置、急回特性、曲柄存在的条件；

本章要求学生识别典型平面四杆机构。

第3章 凸轮机构（1学时）

教学内容：

- 3-1 凸轮机构的应用和类型
- 3-2 从动件的常用运动规律

教学要求：

本章重点介绍凸轮机构的组成、分类及特点。注意讲解清楚盘形凸轮、移动凸轮和圆柱凸轮之间的转化关系。凸轮一般作连续等速转动，从动件可作连续或间歇的往复运动或摆动。

本章要求学生识别典型的凸轮机构。并了解凸轮机构的优缺点。

第4章 齿轮机构（5学时）

教学内容：

- 4-1 齿轮机构的特点和类型
- 4-2 齿廓实现定角速比传动的条件
- 4-3 渐开线齿廓
- 4-4 齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸
- 4-5 渐开线标准齿轮的啮合

教学要求：

本章重点介绍齿轮传动特性，包括①齿轮传动的最基本要求之一是其瞬时角速度比必须保持恒定。通过分析一对齿轮的传动关系导出了齿廓啮合基本定律，同时引出了共轭齿廓、节点和节圆等基本概念；②渐开线的形成决定了渐开线的性质，由于渐开线齿廓具有众多的优点，所以渐开线齿轮是目前使用最广的齿轮；③渐开线齿轮的各部分的名称、符号和计算公式等由标准规定，不宜随意改动；④标准齿轮采用标准压力角、标准模数、标准齿顶高系数和径向间隙系数；⑤渐开线直齿圆柱齿轮正确啮合条件是模数相等、压力角相等。

本章要求学生掌握渐开线特性以及渐开线齿轮的各部分的名称、符号和计算公式等。

第5章 轮系（4学时）

教学内容：

- 5-1 轮系的类型
- 5-2 定轴轮系及其传动比
- 5-3 周转轮系及其传动比
- 5-4 复合轮系及其传动比
- 5-5 轮系的应用

教学要求：

本章重点介绍轮系的分类和应用，通过学习要掌握定轴轮系、周转轮系以及混合轮系的传动比的计算方法和转向的确定方法。

本章要求学生掌握轮系的传动比计算和转向的判定。

第6章 间歇运动机构（1学时）

教学内容：

- 6-1 棘轮机构
- 6-2 槽轮机构
- 6-3 不完全齿轮机构
- 6-4 凸轮间歇运动机构

教学要求:

本章重点介绍连杆机构、凸轮机构、齿轮机构、轮系，以及棘轮机构、槽轮机构、不完全齿轮机构和凸轮间歇运动机构等常见基本机构。

本章要求学生了解各种机构能实现何种运动规律；通过机构间的比较，掌握各机构间的相同点和不同点。

第9章 机械零件设计概论（1学时）

教学内容:

- 9-1 机械零件设计概述
- 9-2 机械零件的强度
- 9-3 机械零件的接触强度
- 9-4 机械零件的耐磨性
- 9-5 机械制造常用材料及其选择
- 9-6 极限与配合、表面粗糙度和优先数系
- 9-7 机械零件的工艺性及标准化

教学要求:

本章重点介绍机械零件设计的主要任务是合理确定零件的形状和尺寸，选择适当的零件材料。设计时，应根据实际情况确定零件的设计准则，此外，还要处理好：材料及热处理问题、公差与配合问题、表面粗糙度问题、工艺性问题和标准化问题等；

本章要求学生初步了解机械零件设计计算的共同性问题。

第10章 连接（4学时）

教学内容:

- 10-1 螺纹参数
- 10-2 螺旋副的受力分析、效率和自锁
- 10-3 机械制造常用螺纹
- 10-4 螺纹连接的基本类型及螺纹紧固件
- 10-5 螺纹连接的预紧和防松
- 10-9 螺旋传动
- 10-10 滚动螺旋简介
- 10-11 键连接和花键连接

10-12 销连接

教学要求:

本章重点介绍以下内容: ①联接可分为可拆联接和不可拆联接两种。常见的可拆联接有螺纹联接、键联接和销联接等, 常见的不可拆联接有焊接和粘接, 过盈联接一般做成不可拆联接。②联接螺纹采用三角形螺纹, 传动螺纹主要采用梯形螺纹和锯齿形螺纹。这三种螺纹均已标准化。③螺纹联接有螺栓联接、螺钉联接、双头螺柱联接和紧定螺钉联接四种基本类型。螺纹联接件品种很多, 大都已标准化, 常用的有螺栓、螺钉、双头螺柱、紧定螺钉、螺母和垫圈。④大多数螺纹联接在装配时都需要预紧, 主要目的是增加联接的刚性、紧密性和防松能力, 在冲击、振动、变载荷及温度变化较大的情况下, 则必须采取防松措施。防松方法有摩擦防松、机械防松和破坏螺纹副防松三类。⑤螺旋传动主要用于把回转运动变为直线运动, 同时可传递运动和动力。⑥键和花键是最常用的轴毂联接方式, 均已标准化。⑦销主要用于定位, 也可用于联接, 传递不大的载荷; 焊接和粘接用于不可拆联接。

本章要求学生掌握螺纹连接、螺旋传动、键联接等基本概念。

第 12 章 蜗杆传动 (2 学时)

教学内容:

12-1 蜗杆传动的特点和类型

12-2 圆柱蜗杆传动的主要参数和几何尺寸

12-3 蜗杆传动的失效形式、材料和结构

教学要求:

本章重点介绍蜗杆传动的特点。传动比大, 结构紧凑, 具有自锁性, 工作平稳噪声低, 冲击载荷小。但传动的效率低, 发热大, 易发生磨损和胶合等失效形式, 蜗轮齿圈常需用比较贵重的青铜制造, 因此蜗杆传动成本较高。

要求学生掌握蜗轮蜗杆的计算公式和传动特点;

第 13 章 带传动和链传动 (3 学时)

教学内容:

13-1 带传动的类型和应用

13-2 带传动的受力分析

13-3 带的应力分析

13-4 带传动的弹性滑动和传动比

13-7 同步带传动简介

13-8 链传动的特点和应用

13-9 链条和链轮

13-10 链传动的运动分析和受力分析

教学要求:

本章重点介绍①带传动根据工作原理可分为摩擦型带传动和啮合型带传动两种②摩擦型带传动在工作前已有一定的初拉力，工作时靠带与带轮间的摩擦力工作，带的两边形成松边和紧边，两边的拉力差是带传递的有效圆周力，最大有效圆周力可以通过柔韧体摩擦的欧拉公式计算出来。③带的工作应力为变应力，由带拉力产生的拉应力 σ_1 、离心力产生的拉应力 σ_c 和带在带轮上环绕而产生的弯曲应力 σ_b 三部分组成。④带传动的失效形式是打滑和带的疲劳损坏，设计准则是在保证带传动不打滑的条件下，使带具有足够的疲劳强度（寿命）。⑤带传动的打滑和弹性滑动是两个截然不同的概念。打滑是可以避免的，弹性滑动是不可避免的。⑥多边形效应是链传动的固有特性，链节距越大，链轮齿数越少，链轮转速越高，多边形效应就越严重。由于多边形效应，链传动不宜用于有运动平稳性要求和转速高的场合。

要求学生了解带传动和链传动的运动特性。

第 15 章 滑动轴承（1 学时）

教学内容:

- 15-1 摩擦状态
- 15-2 滑动轴承的结构型式
- 15-3 轴瓦及轴承衬材料
- 15-4 润滑剂和润滑装置
- 15-6 动压润滑的基本原理

教学要求:

本章重点介绍滑动轴承根据摩擦状态不同可分为非液体润滑轴承和完全液体润滑轴承以及滑动轴承的多种结构型式。

要求学生了解滑动轴承基本特点。

第 16 章 滚动轴承（2 学时）

教学内容:

- 16-1 滚动轴承的基本类型和特点
- 16-4 滚动轴承的润滑和密封

教学要求:

本章重点介绍滚动轴承基本性能和结构特点，以及根据轴承所受载荷大小、方向、性质、工作转速高低、轴颈的偏转情况等要求，来选择滚动轴承的类型。

要求学生了解滚动轴承的种类和使用场合；

第 18 章 弹簧（1 学时）

教学内容：

18-1 弹簧的功用和类型

18-3 弹簧的制造、材料和许用应力

18-5 其他弹簧简介

教学要求：

本章重点介绍弹簧的种类，弹簧的特性曲线是弹簧的载荷与变形之间的关系曲线，是弹簧设计、检验的重要依据。

要求学生了解弹簧的种类和使用场合；

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	2	第 0 章 绪论（1 学时） 0-1 本课程研究的对象和内容 0-2 本课程在教学中的地位 0-3 机械设计的基本要求和一般过程 第 1 章 平面机构的自由度和速度分析（3 学时） 1-1 运动副及其分类 1-2 平面机构运动简图	教学目标 1	讲授
2	2	1-3 平面机构的自由度	教学目标 1	讲授
3	2	第 2 章 平面连杆机构（4 学时） 2-1 平面四杆机构的基本类型及其应用	教学目标 2	讲授
4	2	2-2 平面四杆机构的基本特性	教学目标 2	讲授
5	2	第 3 章 凸轮机构（1 学时） 3-1 凸轮机构的应用和类型 3-2 从动件的常用运动规律 第 4 章 齿轮机构（5 学时） 4-1 齿轮机构的特点和类型	教 学 目 标 3、4	讲授
6	2	4-2 齿廓实现定角速比传动的条件 4-3 渐开线齿廓	教学目标 4	讲授
7	2	4-4 齿轮各部分名称及渐开线标准齿轮的基本尺寸 4-5 渐开线标准齿轮的啮合	教学目标 4	讲授
8	2	第 5 章 轮系（4 学时） 5-1 轮系的类型 5-2 定轴轮系及其传动比	教学目标 5	讲授
9	2	5-3 周转轮系及其传动比 5-4 复合轮系及其传动比	教学目标 5	讲授

		5-5 轮系的应用		
10	2	第 6 章 间歇运动机构（1 学时） 6-1 棘轮机构 6-2 槽轮机构 6-3 不完全齿轮机构 6-4 凸轮间歇运动机构 第 9 章 机械零件设计概论（1 学时） 9-1 机械零件设计概述 9-2 机械零件的强度 9-3 机械零件的接触强度 9-4 机械零件的耐磨性 9-5 机械制造常用材料及其选择 9-6 极限与配合、表面粗糙度和优先数系 9-7 机械零件的工艺性及标准化	教 学 目 标 6、7	讲授
11	2	第 10 章 连接（4 学时） 10-1 螺纹参数 10-2 螺旋副的受力分析、效率和自锁 10-3 机械制造常用螺纹 10-4 螺纹连接的基本类型及螺纹紧固件 10-5 螺纹连接的预紧和防松	教学目标 8	讲授
12	2	10-9 螺旋传动 10-10 滚动螺旋简介 10-11 键连接和花键连接 10-12 销连接	教学目标 8	讲授
13	2	第 12 章 蜗杆传动（2 学时） 12-1 蜗杆传动的特点和类型 12-2 圆柱蜗杆传动的主要参数和几何尺寸 12-3 蜗杆传动的失效形式、材料和结构	教学目标 9	讲授
14	2	第 13 章 带传动和链传动（3 学时） 13-1 带传动的类型和应用 13-2 带传动的受力分析 13-3 带的应力分析 13-4 带传动的弹性滑动和传动比 13-7 同步带传动简介	教学目标 9	讲授
15	2	13-8 链传动的特点和类型 13-9 链条和链轮 13-10 链传动的运动分析和受力分析 第 15 章 滑动轴承（1 学时） 15-1 摩擦状态 15-2 滑动轴承的结构型式 15-3 轴瓦及轴承衬材料 15-4 润滑剂和润滑装置 15-6 动压润滑的基本原理	教 学 目 标 9、10	讲授

16	2	第 16 章 滚动轴承（2 学时） 16-1 滚动轴承的基本类型和特点 16-4 滚动轴承的润滑和密封	教 学 目 标 10	讲授
17	2	第 18 章 弹簧（1 学时） 18-1 弹簧的功用和类型 18-3 弹簧的制造、材料和许用应力 18-5 其他弹簧简介 总复习（1 学时）	教 学 目 标 11	讲授

五、课程考核方式

考核方式为考查，形式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤（30%）	课程进行过程中出勤 12 次，每次 2.5 分	教学目标 1~11
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~11

六、参考书目及学习资料

【1】《机械原理》，邹慧君，高等教育出版社，1999 年；

【2】《机械设计》，吴克坚等，高等教育出版社，2003 年；

制定人：张涛

审定人：李国丽

批准人：陈权

2016 年 12 月

数字信号处理

(Digital Signal Processing)

课程编号: ZX37230

学 分: 3

学 时: 54

先修课程: 高等数学, 线性代数, 复变函数, Matlab 程序设计, 信号与系统

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《数字信号处理 (修订版)》, 王世一, 北京理工大学出版社, 2011 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程及其自动化类本科专业选修课, 它是在学生学完了高等数学、线性代数、模拟电路、数字电路、信号与系统等课程后, 进一步为学习专业知识打基础的课程。本课程将通过讲课、练习使学生建立“数字信号处理”的基本概念, 掌握数字信号处理基本分析方法和分析工具, 为从事通信、信息或信号处理等方面的研究工作打下基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握常用典型序列及其运算; 掌握采样过程、采样定理和频谱混叠现象; 掌握离散时间系统的线性、时不变性、因果性和稳定性; 掌握 Z 变换及其收敛域; 掌握离散系统的差分方程、系统函数和频率响应; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 2: 使学生掌握傅里叶变换的四种形式; 掌握 DFT 的性质; 掌握 DFT 逼近连续时间信号的傅里叶变换所产生的问题及改进措施; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 3: 使学生掌握改善 DFT 运算效率的基本途径; 掌握快速傅里叶变换的基本算法; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 4: 使学生掌握数字滤波器的分类和技术要求; 掌握 IIR 滤波器设计中由模拟滤波器设计数字滤波器的方法; 掌握 FIR 滤波器的线性相位条件及几种情况下的幅度特性; 掌握 FIR 滤波器的窗函数设计法; 比较 IIR 和 FIR 滤波器; 掌握 IIR 和 FIR 滤波器的计算机辅助设计方法。(**支撑毕业要求 2-1**)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第1章 绪论（3学时）

教学内容：

- 1.1 数字信号处理技术的发展历史
- 1.2 本课程的性质、特点、研究对象与方法、目的、任务
- 1.3 本课程的教学方法

教学要求：

绪论的重点是系统的概念、模拟信号与数字信号的联系与区别、信号处理系统的若干应用。绪论要求学生了解数字信号处理的发展历史，了解本课程的性质、研究对象与方法、任务，激发学生学习本课程的兴趣，掌握数字信号及数字系统的基本概念和分类方法。

第2章 离散时间信号和系统分析基础（18学时）

教学内容：

- 2.1 引言
- 2.2 连续时间信号的取样及取样定理
- 2.3 离散时间信号的表示及运算规则
- 2.4 离散时间线性非时变系统及差分方程
- 2.5 离散时间信号和系统的频域分析
- 2.6 傅里叶变换的对称性质
- 2.7 Z 变换
- 2.8 拉氏变换、傅氏变换及 Z 变换间关系
- 2.9 逆 Z 变换
- 2.10 Z 变换的定理与性质
- 2.11 单边 Z 变换及双边、单边 Z 变换的应用场合
- 2.12 系统函数

教学要求：

本章的重点包括常用典型序列、采样定理及内插公式。理解频谱混叠现象及其产生原因，理解奈奎斯特采样频率的物理含义。掌握离散时间系统的线性、时不变性、因果性和稳定性，掌握 Z 变换及其反变换，能够系统函数的零极点图分析系统的响应特性。会根据差分方程求系统的频率响应。

本章习题：2.7，2.9（同时使用 Matlab 编写程序），2.10，2.23；用 Matlab 编写一个信号发生器程序，可以根据输入产生并显示几种常见的信号。

第3章 离散傅里叶变换（12学时）

教学内容：

- 3.1 引言

- 3.2 傅里叶变换的几种形式
- 3.3 离散傅里叶级数
- 3.4 离散傅里叶变换的定义
- 3.5 离散傅里叶变换的性质
- 3.6 频域取样
- 3.7 用 DFT 对连续时间信号逼近的问题
- 3.8 加权技术与窗函数

教学要求:

本章的重点包括离散傅里叶变换与连续傅里叶变换、时间离散傅里叶变换及傅里叶级数之间的关系，理解离散傅里叶变换的基本性质，掌握周期卷积的意义及循环卷积的计算方法。理解利用离散傅里叶变换对连续信号作频谱分析时可能产生的混叠、泄漏、栅栏效应等问题的产生原因及解决办法。

本章习题：3.7（同时使用 Matlab 编写程序），3.12，3.16。

第 4 章 快速傅里叶变换（6 学时）

教学内容:

- 4.1 引言
- 4.2 直接计算 DFT 的问题和改善 DFT 运算效率的基本途径
- 4.3 按时间抽取（DIT）的 FFT 算法
- 4.4 按频率抽取（DIF）的 FFT 算法
- 4.5 实序列的 FFT 算法
- 4.6 线性调频 Z（Chirp-Z）变换算法
- 4.7 快速傅里叶变换的应用
- 4.8 快速傅里叶变换的进展

教学要求:

本章的重点包括快速傅里叶变换的递归算法原理及线性调频 Z（Chirp-Z）变换。要求掌握快速傅里叶变换的基本算法、熟练掌握 DIT 和 DIF 的基 2 快速傅里叶变换原理。能够利用递归与分治的思想深入理解快速傅里叶变换的算法原理，掌握快速傅里叶变换的程序编写技巧。

本章习题:

1. 根据式 4.62，用 Matlab 编写第 4.11 题；
2. 编写 DIT 和 DIF 的 Matlab 程序，利用该程序计算 $x(n)=[1, 2, 0, 0, 0, 1, 0, 0]$ 的 DFT，画出幅度谱，并与 fft 命令的结果进行对比。

第 5 章 数字滤波器（12 学时）

教学内容:

- 5.1 引言

- 5.2 数字滤波器结构
- 5.3 无限长单位脉冲响应数字滤波器设计
- 5.4 有限长单位脉冲响应数字滤波器设计
- 5.5 IIR 和 FIR 数字滤波器的比较
- 5.6 数字滤波器的发展

教学要求:

本章的重点包括数字系统的 Lattice 结构及 IIR 和 FIR 数字滤波器的设计方法。要求掌握 IIR 滤波器设计中由模拟域到数字域的转换方法, 掌握 FIR 滤波器的窗函数设计法、频域采样设计法, 掌握 IIR 和 FIR 滤波器的计算机辅助设计方法, 掌握 Matlab 的数字滤波器设计工具 fdatool; 理解 FIR 滤波器线性相位的条件及几种情况下的幅度特性, 了解采样率转换的基本原理和抽取和内插的 FIR 结构及过采样技术。

本章习题:

1. 利用 Windows 自带的录音机程序, 录制一段单声道、采样频率 $f_s=22050\text{ Hz}$ 的声音信号, 画出幅度谱;
2. 利用 Matlab 的 fdatool 工具设计具有如下性质的 IIR 低通滤波器: 通带截止频率 $f_c=1000\text{ Hz}$ 、阻带起始频率 $f_s=1500\text{ Hz}$ 。其中通带最大衰减不大于 5 dB , 阻带最小衰减不小于 60 dB ;
3. 将第 2 步得到的 SOS 矩阵和 G 增益矩阵导出至 workspace, 并使用 sos2tf 转换为滤波器系数 b 和 a;
4. 使用 filter 函数对第 1 步得到的数据进行滤波。画出滤波后的幅度谱, 播放声音;
5. 重新设计具有和第 2 步相同指标要求的 FIR 滤波器, 重复第 4、5 步的操作。
6. 结合所设计 IIR 和 FIR 滤波器的相谱特性及滤波器阶数, 讨论二者在处理声音数据时的各自优缺点。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学形式
1	3	1 绪论 1.1 数字信号处理技术的发展历史 1.2 本课程的性质、特点、研究对象与方法、目的、任务 1.3 本课程的教学方法		讲授、仿真演示
2	3	2 离散时间信号和系统分析基础 2.1 引言	教学目标	讲授、仿

		2.2 连续时间信号的取样及取样定理	1	真演示
3	3	2.3 离散时间信号的表示及运算规则 2.4 离散时间线性非时变系统及差分方程	教学目标 1	讲授、仿真演示
4	3	2.4 离散时间线性非时变系统及差分方程 2.5 离散时间信号和系统的频域分析 2.6 傅里叶变换的对称性质	教学目标 1	讲授、仿真演示
5	3	2.7 Z 变换 2.9 逆 Z 变换	教学目标 1	讲授
6	3	2.10 Z 变换的定理与性质 2.11 单边 Z 变换及双边、单边 Z 变换的应用场合 2.8 拉氏变换、傅氏变换及 Z 变换间关系	教学目标 1	讲授、仿真演示
7	3	2.12 系统函数	教学目标 1	讲授
8	3	3 离散傅里叶变换 3.1 引言 3.2 傅里叶变换的几种形式 3.3 离散傅里叶级数	教学目标 2	讲授
9	3	3.4 离散傅里叶变换的定义 3.5 离散傅里叶变换的性质	教学目标 2	讲授、仿真演示
10	3	3.5 离散傅里叶变换的性质（长卷积计算） 3.6 频域取样	教学目标 2	讲授、仿真演示
11	3	3.7 用 DFT 对连续时间信号逼近的问题 3.8 加权技术与窗函数	教学目标 2	讲授、仿真演示
12	3	4 快速傅里叶变换 4.1 引言 4.2 直接计算 DFT 的问题和改善 DFT 运算效率的基本途径 4.3 按时间抽取（DIT）的 FFT 算法	教学目标 3	讲授、仿真演示
13	3	4.4 按频率抽取（DIF）的 FFT 算法 4.7 实序列的 FFT 算法 4.6 线性调频 Z（Chirp-Z）变换算法	教学目标 3	讲授、仿真演示
14	3	5 数字滤波器 5.1 引言 5.2 数字滤波器结构	教学目标 4	讲授
15	3	5.3 无限长单位脉冲响应数字滤波器设计	教学目标 4	讲授、仿真演示

16	3	5.3 无限长单位脉冲响应数字滤波器设计	教学目标 4	讲授、仿真演示
17	3	5.4 有限长单位脉冲响应数字滤波器设计 5.5 IIR 和 FIR 数字滤波器的比较	教学目标 4	讲授、仿真演示
18	3	总复习或随堂考试	教学目标 1-4	讲授

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	出勤+作业+讨论 (30%)	8次抽查，每次出勤1.5分； 4次作业，每次3分；参与讨论，共6分。	教学目标 1~4
考试成绩	70%	开卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~4

六、参考书目及学习资料

- [1] 《数字信号处理（第三版）》，吴镇扬，高等教育出版社，2016年
- [2] 《数字信号处理（第3版）》，胡广书，清华大学出版社，2012年
- [3] 《Signal Processing Toolbox, User's Guide》，MathWorks，2017年

七、修订备注

教学目标、课程内容、时间分配、参考书目有修改。

制定人：邵春莉

审定人：陈 权

批准人：张德祥

2019年9月

FPGA/CPLD 原理及应用

(FPGA/CPLD Principle and Application)

课程编号: ZX37231

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 模拟电子技术、数字电子技术、微机原理与应用

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《EDA 与数字系统设计》第 3 版。李国丽, 机械工业出版社, 2019 年
《EDA 技术与 VHDL》第 4 版, 潘松、黄继业, 清华大学出版社, 2013 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程及其自动化专业的专业课程。其任务主要是使学生了解现代电子电路设计自动化的基本流程, 了解 CPLD 和 FPGA 等可编程逻辑器件的硬件结构、原理和特性, 熟悉 EDA 设计方法, 掌握 VHDL 设计语言, 利用 EDA 开发工具进行数字系统的设计及仿真, 从而提高学生应用计算机对电子电路进行自动化设计和分析的能力, 为今后学习和就业奠定重要的基础。通过学习, 提高学生应用计算机和设计软件对电子电路进行自动化设计和分析的能力, 为今后利用 FPGA/CPLD 解决电气工程问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握 EDA 技术的基本概念、技术特征和基于 VHDL 的设计方法; 掌握 EDA 开发流程、开发环境; 掌握 EDA 的发展趋势及 EDA 工具软件; 掌握 FPGA 的结构与工作原理; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 2: 使学生掌握 VHDL 的基本结构 (实体、结构体); 掌握库、程序包和子程序的基本概念和语法结构; 掌握 VHDL 语法基础 (数字、字符串、关键词、标识符、书写格式); 掌握 VHDL 数据对象 (常数、变量、信号); (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 3: 使学生掌握基础组合电路设计, 掌握一些设计技巧及编程风格。掌握 VHDL 数据类型; 掌握 VHDL 顺序语句 (赋值语句、CASE 语句、PROCESS 语句、LOOP 语句、NEXT 语句、EXIT 语句、WAIT 语句、REPORT 语句); 重点掌握 IF 语句的使用与示例; 掌握 FPGA/CPLD 的工作原理、结构、编程与配置; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 4: 使学生掌握 VHDL 程序输入与仿真测试, 引脚锁定与硬件测试

流程；掌握原理图设计方法的特点，掌握原理图设计方法的设计流程；（支撑毕业要求 2-1）

教学目标 5：使学生掌握 VHDL 并行语句与顺序语句的区别；掌握并行信号赋值语句与 VHDL 运算操作符（逻辑操作符、关系操作符、算术操作符、省略赋值操作符）的应用；掌握 SignalProbe 的使用方法；（支撑毕业要求 2-1）

教学目标 6：使学生掌握 LPM 宏功能块的使用方法；掌握 LPM 宏功能模块的 VHDL 代码表述、相关属性设置、属性定义、结构设置、调用方法。（支撑毕业要求 2-1）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 2-1：掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 EDA 技术概述 （2 学时）

教学内容：

- 1.1 EDA 技术
- 1.2 EDA 技术应用对象
- 1.3 硬件描述语言 VHDL
- 1.4 EDA 技术的优势
- 1.5 面向 FPGA 的 EDA 开发流程
- 1.6 可编程逻辑器件
- 1.7 CPLD 的结构与可编程原理
- 1.8 FPGA 的结构与工作原理
- 1.9 硬件测试技术
- 1.10 编程与配置
- 1.11 Quartus II
- 1.12 IP 核
- 1.13 EDA 的发展趋势

教学要求：

本章的重点是介绍了 EDA 技术、EDA 工具、FPGA 结构原理、EDA 的应用情况和发展趋势，其中重点介绍了基于 EDA 的 FPGA 开发技术概况。

考虑到本章中出现的一些基本概念和名词有可能涉及较多的基础知识和更深入的 EDA 基础理论，故对本章的学习仅要求学生作一般性的了解，无需深入探讨。学习完本书，并经历了本书配置的必要实践后，许多问题都自然而然地明白了。不过需要强调，认真学习本章的重要性不能因此而被低估。

本章要求学生掌握 EDA 技术的应用对象，描述语言，优势，CPLD 与 FPGA 的结构和工作原理，以及开发流程。

第 2 章 VHDL 程序结构与数据对象 (2 学时)

教学内容：

2.1 VHDL 程序结构与数据对象

2.2 VHDL 程序基本构建

2.3 VHDL 文字规则

2.4 VHDL 数据对象

教学要求：

本章的重点是 VHDL 程序的基本机构和相关的语法知识，以及一些 VHDL 编程中经常用到的重要的语言要素以及与编程相关的文字规则，VHDL 数据对象。

本章要求学生掌握 VHDL 程序的基本构建，掌握实体与结构体的区别以及各个库的调用方法，掌握 VHDL 文字规则和表达方式，掌握 VHDL 数据对象。

本章习题：2-2,2-5,2-6

第 3 章 VHDL 数据类型与顺序语句 (2 学时)

教学内容：

3.1 VHDL 数据类型

3.2 VHDL 最常用的顺序语句

3.3 IF 语句使用示例

3.4 VHDL 其他顺序语句

教学要求：

本章重点是各种 VHDL 数据类型和各种 VHDL 常用的顺序语句，特别是 IF 语句的使用规则。

本章通过一些典型的电路模块的 VHDL 描述，逐步认识和学习一些常用的 VHDL 语法和相关的 VHDL 编程技术。

本章要求学生掌握各种 VHDL 数据类型和区别，掌握顺序语句的特点，并重点掌握 IF 语句的使用，掌握使用 CASE、PROCESS、LOOP、NEXT、EXIT、WAIT 等顺序语句。

本章习题：3-2,3-11

第 4 章 时序仿真与硬件实现 (4 学时)

教学内容：

4.1 VHDL 程序输入与仿真测试

4.2 引脚锁定与硬件测试

4.3 电路原理图设计流程

4.4 利用属性表述实现引脚锁定

4.5 宏模块逻辑功能查询

4.6 SignalTap II 的使用方法

4.7 编辑 SignalTap II 的触发信号

教学要求:

本章重点是 VHDL 的代码文本输入设计流程以及电路原理图的设计流程。

本章通过实例详细介绍了基于 Quartus II 9.x 的 VHDL 的代码文本输入设计流程, 包括设计输入、综合、适配、仿真测试和编程下载等重要方法。

本章要求学生掌握 VHDL 程序输入、仿真测试、引脚锁定与硬件测试, 掌握电路原理图设计方法。

本章习题: 4-1,4-6

第 5 章 VHDL 并行语句 (4 学时)

教学内容:

5.1 并行信号赋值语句

5.2 VHDL 运算操作符

5.3 keep 属性应用

5.4 SignalProbe 使用方法

教学要求:

本章重点是 VHDL 并行语句的语法格式、用法和示例, 以及 VHDL 的运算操作符及其使用方法。

本章要求学生掌握并行信号赋值语句, 熟练使用并行信号赋值语句, 掌握运算操作符使用方法。

本章习题: 5-2

第 6 章 LPM 宏模块应用 (4 学时)

教学内容:

6.1 LPM 计数器模块调用

6.2 乘法器的 VHDL 代码表述和相关属性设置

6.3 LPM 随机存储器的设置和调用

6.4 LPM_ROM 的定制和使用示例

6.5 在系统存储器数据读写编辑器应用

6.6 LPM 嵌入式锁相环调用

6.7 In-System Sources and Probes Editor 使用方法

6.8 DDS 实现原理与应用

教学要求:

本章重点是 LPM 宏功能模块的使用方法以及计数器、乘法器、存储器、锁相环和 DDS 的设置和调用。

本章要求学生掌握 LPM 宏模块的概念以及使用方法。重点掌握各种 LPM 功能模块的功能、参数含义、使用方法、硬件描述语言模块参数设置及调用方法。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	2	第 1 章 EDA 技术概述 (2 学时) 1.1 EDA 技术 1.2 EDA 技术应用对象 1.3 硬件描述语言 VHDL 1.4 EDA 技术的优势 1.5 面向 FPGA 的 EDA 开发流程 1.6 可编程逻辑器件 1.7 CPLD 的结构与可编程原理 1.8 FPGA 的结构与工作原理 1.9 硬件测试技术 1.10 编程与配置 1.11 Quartus II 1.12 IP 核 1.13 EDA 的发展趋势	教学目标 1	讲授、操作演示
2	2	第 2 章 VHDL 程序结构与数据对象 (2 学时) 2.1 VHDL 程序结构与数据对象 2.2 VHDL 程序基本构建	教学目标 2	讲授、操作演示
3	2	2.3 VHDL 文字规则 2.4 VHDL 数据对象	教学目标 2	讲授、操作演示

4	2	第 3 章 VHDL 数据类型与顺序语句（2 学时） 3.1 VHDL 数据类型 3.2 VHDL 最常用的顺序语句	教学目标 3	讲授、操作演示
5	2	3.2 VHDL 最常用的顺序语句 3.3 IF 语句使用示例	教学目标 3	讲授、操作演示
6	2	第 4 章 时序仿真与硬件实现（4 学时） 4.1 VHDL 程序输入与仿真测试 4.2 引脚锁定与硬件测试 4.3 电路原理图设计流程	教学目标 4	讲授、操作演示
7	2	4.4 利用属性表述实现引脚锁定 4.5 宏模块逻辑功能查询 4.6 SignalTap II 的使用方法 4.7 编辑 SignalTap II 的触发信号	教学目标 4	讲授、操作演示
8	2	第 5 章 VHDL 并行语句（4 学时） 5.1 并行信号赋值语句 5.2 VHDL 运算操作符	教学目标 5	讲授、操作演示
9	2	5.3 keep 属性应用 5.4 SignalProbe 使用方法	教学目标 5	讲授、操作演示
10	2	第 6 章 LPM 宏模块应用（4 学时） 6.1 LPM 计数器模块调用 6.2 乘法器的 VHDL 代码表述和相关属性设置 6.3 LPM 随机存储器的设置和调用	教学目标 6	讲授、操作演示
11	2	6.4 LPM_ROM 的定制和使用示例 6.5 在系统存储器数据读写编辑器应用 6.6 LPM 嵌入式锁相环调用	教学目标 6	讲授、操作演示
12	2	6.7 In-System Sources and Probes Editor 使用方法 6.8 DDS 实现原理与应用	教学目标 6	讲授、操作演示

五、课程考核方式

考核方式为开卷笔试。成绩由平时成绩（40%）、考试成绩（60%）两部分组成。平时成绩由课堂考勤和作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	40%	考勤+作业	课程进行过程中共进行6次点名，每次4分；课程进行过程中共交4次作业，每次作业满分4分	教学目标1~6
考试成绩	60%	开卷考试	按照试卷的评分标准进行评分	教学目标1~6

六、参考书目及学习资料

【1】《EDA 技术与应用》，江国强，电子工业出版社，2010 年，第三版；

【2】《EDA 技术与 FPGA 应用设计》，张文爱，电子工业出版社，2012 年；

【3】《EDA 技术实用教程：Verilog HDL 版》，潘松，科学出版社，2013 年，第五版。

【4】《EDA 与数字系统设计》，李国丽，机械工业出版社，2019 年，第 3 版。

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明：学生的成绩良好但是普遍不能将实际的工程应用与理论相结合，可能是因为上课所涉及的实际工程较少。所以，针对该问题，在课程教学中将理论与实际相结合，帮助学生打下扎实的专业基础，培养学生高水平的工程素质。

2. 此版大纲的修订还针对学科建设的需要，增加应对所学习的相关知识进行可能的工程应用的展望，配合“FPGA/CPLD 原理及应用实验”进行。

制定人：张茂松

审定人：李国丽

批准人：陈 权

2019 年 8 月 15 日

电气工程 CAD

(Electrical engineering CAD)

课程编号: ZX37219

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 电路理论、模拟电子技术、数字电子技术

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《AutoCAD2016 电气设计从入门到精通》第 2 版, 王辉、李诗洋, 电子工业出版社, 2016 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业工程应用方面的选修课程。通过本课程的教学, 使学生获得利用计算机辅助技术进行电气工程设计的知识。本课程除基本知识、基本理论和基本方法的教学外, 通过设计训练, 培养学生的设计思维与工程实践能力。比较系统地掌握电气工程图纸设计标准、规范以及设计方法, 为将来能够在电气工程的特定领域更好的进行科学研究、产品开发、技术管理或知识创新工作奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 掌握 AutoCAD2016 软件的基本知识; (支撑毕业要求 2-1, 5-1)

教学目标 2: 使用 AutoCAD2016 绘制常用电气元件的符号以及制作元件库; (支撑毕业要求 2-1, 5-1)

教学目标 3: 掌握 AutoCAD2016 绘制常规电气工程图纸的设计规范; (支撑毕业要求 2-1, 5-1)

教学目标 4: 具有使用 AutoCAD2016 进行一般电气工程图纸的初步设计能力。(支撑毕业要求 2-1, 5-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

(2) 毕业要求 5-1: 掌握必备仿真工具和开发平台的使用方法, 并具有学习新的仿真与设计工具使用方法的能力。

三、课程内容及基本要求

第1部分 AutoCAD2016 基础知识与基本图形元素的绘制（3 学时）

教学内容：

- （1）电气工程 CAD 发展概况；
- （2）AutoCAD2016 功能、工作环境、绘图环境、工作界面、文件操作、图形显示控制等基本操作；
- （3）掌握坐标表示和输入方式、直线、圆、矩形、弧、椭圆、正多边形、圆环、多段线、点、射线、多线、图案填充与样条曲线等绘制命令。

教学要求：

使学生明确本课程的内容、性质和任务；掌握电气类图纸设计的一般过程；掌握 AutoCAD2016 的基本操作环境与操作方法；掌握 AutoCAD2016 基本图形元素的绘制。

第2部分 图形编辑与注释（3 学时）

教学内容：

- （1）对象选择、删除、复制、镜像、偏移、阵列、移动、修剪、旋转、比例缩放、拉长、打断、延伸、倒角、圆角、分解、多段线编辑、合并、夹点编辑与对齐等命令；
- （2）文字样式、单行文字、多行文字与尺寸标注。

教学要求：

使学生掌握 AutoCAD2016 常用图形编辑命令；掌握注释样式的修改与新建。

第3部分 图块、外部参照与电气符号库（3 学时）

教学内容：

- （1）块的概念和属性、块的创建、插入、写块、重定义与修改等命令；
- （3）外部参照。
- （4）常用电气元件的绘制。

教学要求：

使学生掌握 AutoCAD2016 图块的使用；掌握创建和使用电气符号库。

第4部分 图纸布局打印与自定义工作环境（3 学时）

教学内容：

- （1）打印管理器的设置与图形布局。
- （2）选项对话框、自定义工具选项板、用户界面与样板文件。

教学要求：

使学生掌握标准图纸布局，自定义工作环境。

第 5 部分 电气工程图纸绘制的基本知识（3 学时）

教学内容：

- （1）电气设计基础和 CAD 制图规范；
- （2）常用电气元件的绘制。

教学要求：

使学生掌握电工程图的分类及特点，电气工程 CAD 制图规范；绘制常用元件。

第 6 部分 几种主要类型电气工程图绘制（3 学时）

教学内容：

- （1）电气照明控制线路图的绘制；
- （2）交流发电机电气线路图的绘制；
- （3）电力工程图的绘制；
- （4）建筑电气工程图的绘制。

教学要求：

使学生掌握电气工程图纸 CAD 制图的基本技能，要求在理解电气原理的基础上，准确的将图形表达出来。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	项目及内容	对应的课程目标	教学形式
1	3	AutoCAD2016 基础知识与基本图形元素的绘制	教学目标 1~4	上机操作
2	3	图形编辑与注释	教学目标 1~4	上机操作
3	3	图块、外部参照与电气符号库	教学目标 1~4	上机操作
4	3	图纸布局打印与自定义工作环境	教学目标 1~4	上机操作
5	3	电气工程图纸绘制的基本知识	教学目标 1~4	上机操作
6	3	几种主要类型电气工程图绘制	教学目标 1~4	上机操作

五、课程考核方式

考核方式为上机考试。成绩由平时成绩（30%）和上机考试（70%）两部分组成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤（30%）	课程进行过程中出勤 6 次每次 5 分	
考试成绩	70%	上机考试（70%）	逻辑合理，符合题意 40 分； 各元件绘制正确 25 分； 连线合理，标识明确 25 分；	教学目标 1~4

			布局合理 10 分。	

六、参考书目及学习资料

- 【1】《电气工程 CAD》，刘国亭，水利水电出版社，2009 年，第二版；
 【2】《电子与电气 CAD 实训教程》，艾克木·尼牙孜，中国电力出版社，2008 年；

七、修订备注

无

制定人：许家紫

审定人：陈 权

批准人：张德祥

2016 年 10 月 日

Matlab 程序设计实验

(Matlab Program Design and Experiments)

课程编号: ZX37055

学 分: 0.5

学 时: 18

先修课程: 大学计算机基础、C 语言程序设计、Matlab 程序设计

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 无

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《Matlab 程序设计》课程的实验选修课。通过本课程的教学,使学生掌握利用 Matlab 对所学理论课程进行上机模拟实验、数值计算、分析和建模仿真,为后续有关课程的学习、Matlab 程序设计技术在解决复杂电气工程问题中的灵活应用奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生能够掌握 Matlab 的基本操作,熟悉 Matlab 软件的运算基础、编程思想以及绘图功能,具备使用 Matlab 程序设计进行研究与工程设计的能力;(支撑毕业要求 4-2)

教学目标 2: 使学生能够正确分析与处理实验数据,进行误差分析,并写出符合要求的实验报告;(支撑毕业要求 4-2)

教学目标 3: 使学生初步学会分析、设计和搭建仿真电路的方法,并应用到后续课程领域;(支撑毕业要求 5-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-2: 受到电气工程实验技能的基本训练,具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

毕业要求 5-1: 掌握必备仿真工具和开发平台的使用方法,并具有学习新的仿真与设计工具使用方法的能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1. Matlab 运算基础 (3 学时)

实验内容:

- (1) help 命令的使用,例如查找 sqrt (开方)函数的使用方法。
- (2) 数值显示格式设置
- (3) 常见通用命令,例如 clc、clear 等。

(4) 矩阵创建、运算以及元素群运算。

(5) P86: 4.1, 4.2, 4.3, 4.10。

(6) 用逻辑表达式求下列分段函数的值。

$$y = \begin{cases} t^2, & 0 \leq t < 1 \\ t^2 - 1, & 1 \leq t < 2 \\ t^2 - 2t + 1, & 2 \leq t < 3 \end{cases}, \text{ 其中 } t=0:0.5:2.5$$

(7) 求[100, 999]之间能被 21 整除的数的个数。提示: 求和函数用 sum ()

(8) 求矩阵 $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix}$ 的行列式值, 逆和特征根

(9) 不采用循环的形式求出和式 $S = \sum_{i=0}^{63} 2^i$ 的数值解。

(10) 矩阵 $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 4 & 6 & 8 \\ 5 & 5 & 6 \\ 3 & 2 & 2 \end{bmatrix}$, 1) 计算 $A*B$, $A.*B$, 并比较两者的

区别? 2) expm, sqrtm, logm 与 exp, sqrt, log 的区别?

教学要求:

熟悉启动和退出 Matlab 的方法以及 Matlab 命令窗口的组成, 掌握建立矩阵的方法, 掌握 Matlab 各种表达式的书写规则和常用函数的使用。

实验 2. Matlab 编程 (3 学时)

实验内容:

(1) 已知矩阵 $A = \begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 9 & 1 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 9 & 2 \end{bmatrix}$, 做简单的关系运算 $A > B$, $A == B$,

$A < B$, 并做逻辑运算 $(A == B) \& (A < B)$, $(A == B) \& (A > B)$ 。

(2) 编写程序(分别用 for 和 while), 实现: 用公式 $\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$, 求 π 的近似值, 直到某一项的绝对值小于 10^{-6} 为止。

(3) 1 行 100 列的 Fibonacc 数组 a, $a(1)=a(2)=1$, $a(i)=a(i-1)+a(i-2)$, 用 for 循环指令来寻求该数组中第一个大于 10000 的元素, 并指出其位置 i。

(4) 根据 $y = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \dots + \frac{1}{2n-1}$, 求:

(a) $y < 3$ 时的最大 n 值

(b) 与 (a) 的 n 值对应的 y 值。(建立 M 脚本文件, 分别用 for 和 while 实

现。)

(5) 建立脚本文件, 用 if 语句实现输出 $x=-5.0, -3.0, 1.0, 2.0, 2.5, 3.0, 5.0$ 时的 y 值

$$y = \begin{cases} x^2 + x - 6, & x < 0 \text{ 且 } x \neq -3 \\ x^2 - 5x + 6, & 0 \leq x < 5 \text{ 且 } x \neq 2 \text{ 及 } x \neq 3 \\ x^2 - x - 1, & x \text{ 为其他值} \end{cases}$$

教学要求:

熟悉逻辑判断和关系运算符、逻辑运算。

掌握脚本编写和编程中的四种决策或控制流结构。它们是: for 循环, while 循环, if-else-end 和 switch 结构。

实验 3. Matlab 绘图 (3 学时)

实验内容:

(1) 熟悉上课介绍的各种图形命令

(2) P86, 习题 4.4, 4.12, 4.15, 4.16

(3) 在同一图形窗口绘制 $\sin x, \cos x$ 曲线, 要求用不同的颜色和线型、数据点标记字符, X 轴的范围为 $[0, 2\pi]$, Y 轴的范围为 $[-2, 2]$ 并加图例注释说明 'sinx'、'cosx' 加以区分

(4) 试将图形窗口分割成 3 个区域, 分别绘制 $y = \lg x$ 在 $[0, 100]$ 区间内对数坐标、 x 半对数坐标以及 y 半对数坐标, 并加上标题, 添加栅格。

(5) $t=-3:0.125:3, x=\sin 2t, y=\cos 2t, z=x^2+2*y^2$, 绘制带有等高线的基于 x, y, z 的三维网格曲面图, 并填充颜色, 坐标范围为 $[-1 \ 1 \ -1 \ 1 \ 0 \ 2]$ 。

教学要求:

掌握 Matlab (二维、三维) 绘图功能, 了解 Matlab 在绘图方面的优势和重要性。

实验 4. Matlab 基本应用 1: 曲线拟合 (3 学时)

实验内容:

(1) P86, 习题 4.5, 4.6

(2) 已知在某实验中测得某质点的位移 s 和速度 v 随时间 t 变化如下:

t	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
v	0	0.4794	0.8415	0.9975	0.9093	0.5985	0.1411
s	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4

求下列曲线并画图: (1) 质点的速度随时间的变化曲线; (2) 质点的位移随时间

的变化曲线；(3)速度随位移变化曲线。

(3) 已知 $\lg x$ 在 $[1, 101]$ 区间 10 个整数采样点的函数值见表。试求 $\lg x$ 的 5 次拟合多项式 $p(x)$ ，并绘制出 $\lg x$ 和 $p(x)$ 在 $[1, 101]$ 区间的函数曲线。

$\lg x$ 在 10 个采样点的函数值

X	1	11	21	31	41	51
$\lg x$	0	1.0414	1.3222	1.4914	1.6128	1.7076
X	61	71	81	91	101	
$\lg x$	1.7853	1.8513	1.9085	1.9590	2.0043	

教学要求：

掌握 MATLAB 在线性代数、多项式、曲线拟合中的应用。

实验 5. Matlab 基本应用 2：曲线拟合（3 学时）

实验内容：

(1) 在某种添加剂的不同浓度之下对铝合金进行抗拉强实验，得到数据如下，现分别使用不同的插值方法，对其中没有测量的浓度进行推测，并估算出浓度 $X=18$ 及 26 时的抗压强度 Y 的值。

浓度 X	10	15	20	25	30
抗压强度 Y	25.2	29.8	31.2	31.7	29.4

(2) 利用不同的方法对 $z = \frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9}$ 在 $(-3, 3)$ 上的二维插值效果进行比较。

(3) 某气象观测站测得某日 6:00-18:00 之间每隔 2h 的室内外温度 ($^{\circ}\text{C}$) 见下表

时间	6	8	10	12	14	16	18
室内温度 t_1	18.0	20.0	22.0	25.0	30.0	28.0	24.0
室外温度 t_2	15.0	19.0	24.0	28.0	34.0	32.0	30.0

试用 3 次样条插值分别求出室内外 6:30-17:30 之间每隔 2h 各点的近似温度 ($^{\circ}\text{C}$)。

教学要求：

掌握 MATLAB 在插值运算中的应用。

实验 6 Matlab 基本应用 3：常微分方程求解（3 学时）

实验内容：

(1) 数值法求解微分方程

求 $\frac{df}{dt} = 3f + 4g, \frac{dg}{dt} = -4f + 3g, f(0) = 0, g(0) = 1$ 的解。

(2) 搭建一个正弦波发生器，输出变量保存为 A，输出波形用示波器观察，需要用到哪些模块？简述一下仿真过程？

(3) 随机试验和统计作图：

rand(m,n), randn(m,n), hist(x), hist(x,N)

(4) 以 4.1.1 的例题为例实现表 4.1 的所有指令。

max, min, mean, std, median, sum, trapz。

教学要求：

学会用 Matlab 进行常微分方程的求解、随机试验和统计作图。

掌握相关数据分析函数库的内容。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	Matlab 运算基础	教学目标 1~3	3	上机
2	Matlab 编程	教学目标 1~3	3	上机
3	Matlab 绘图	教学目标 1~3	3	上机
4	应用 1：曲线拟合	教学目标 1~3	3	上机
5	应用 2：插值运算	教学目标 1~3	3	上机
6	应用 3：常微分方程求解	教学目标 1~3	3	上机
合 计			18	

五、课程考核方式

采用上机操作的方式，对编程方法、数据处理、误差分析、绘图、仿真建模等工程基本素质及能力进行考核，并结合实验报告对每个实验内容进行综合评分。

实验上机成绩与报告成绩 6:4。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
总成绩	100%	实验 1（15%）	按照程序设计的正确性、数据测量的正确性、实验完成度、编程结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分。	教学目标 1~3

	实验 2 (15%)	按照程序设计的正确性、数据测量的正确性、实验完成度、编程结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分。	教学目标 1~3
	实验 3 (15%)	按照程序设计的正确性、数据测量的正确性、实验完成度、编程结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分。	教学目标 1~3
	实验 4 (15%)	按照程序设计的正确性、数据测量的正确性、实验完成度、编程结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分。	教学目标 1~3
	实验 5 (15%)	按照程序设计的正确性、数据测量的正确性、实验完成度、编程结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分。	教学目标 1~3
	实验 6 (25%)	按照程序设计的正确性、数据测量的正确性、实验完成度、编程结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分。	教学目标 1~3

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】MATLAB 及在电子信息课程中的应用(第 4 版)》，陈怀琛，吴大正，高西全，电子工业出版社，2013 年（选用）。

【2】《MATLAB 教程》，张志涌等，北京航空航天大学出版社，2015 年；

【3】《MATLAB 之父：编程实践 Experiments with MATLAB》（中译本），Cleve Moler，薛定宇，北京航空航天大学出版社，2014 年；

【4】《MATLAB/Simulink 系统仿真超级学习手册》，MATLAB 技术联盟，石良臣，人民邮电出版社，2014 年。

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度情况较好，仅调整实验上机成绩与报告成绩 6:4。

制定人： 过希文

审定人：陈权

批准人： 李国丽

2018 年 1 月

FPGA/CPLD 原理及应用实验

(FPGA/CPLD Principle and Application)

课程编号: ZX37232

学 分: 1.5

学 时: 36

先修课程: 模拟电子技术、数字电子技术、微机原理与应用

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《EDA 技术与 VHDL》第 4 版, 潘松, 清华大学出版社, 2013 年

《EDA 与数字系统设计》第 3 版, 李国丽, 机械工业出版社, 2019 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程及其自动化专业的专业课程。其任务主要是使学生了解现代电子电路设计自动化的基本流程, 了解 CPLD 和 FPGA 等可编程逻辑器件的硬件结构、原理和特性, 熟悉 EDA 设计方法, 掌握 VHDL 设计语言, 利用 EDA 开发工具进行数字系统的设计及仿真, 从而提高学生应用计算机对电子电路进行自动化设计和分析的能力, 为今后学习和就业奠定重要的基础。通过学习, 提高学生应用计算机和设计软件对电子电路进行自动化设计和分析的能力, 为今后利用 FPGA/CPLD 解决电气工程问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握 EDA 技术的基本概念、技术特征和基于 VHDL 的设计方法; 掌握 EDA 开发流程、开发环境; 掌握 EDA 的发展趋势及 EDA 工具软件; 掌握 FPGA 的结构与工作原理; (**支撑毕业要求 4-2, 5-1, 5-2**)

教学目标 2: 使学生掌握 VHDL 的基本结构 (实体、结构体); 掌握库、程序包和子程序的基本概念和语法结构; 掌握 VHDL 语法基础 (数字、字符串、关键词、标识符、书写格式); 掌握 VHDL 数据对象 (常数、变量、信号); (**支撑毕业要求 4-2, 5-1, 5-2**)

教学目标 3: 使学生掌握基础组合电路设计, 掌握一些设计技巧及编程风格。掌握 VHDL 数据类型; 掌握 VHDL 顺序语句 (赋值语句、CASE 语句、PROCESS 语句、LOOP 语句、NEXT 语句、EXIT 语句、WAIT 语句、REPORT 语句); 重点掌握 IF 语句的使用与示例; 掌握 FPGA/CPLD 的工作原理、结构、编程与配置; (**支撑毕业要求 4-2, 5-1, 5-2**)

教学目标 4: 使学生掌握 VHDL 程序输入与仿真测试, 引脚锁定与硬件测试流程; 掌握原理图设计方法的特点, 掌握原理图设计方法的设计流程; (**支撑毕**

业要求 4-2, 5-1, 5-2)

教学目标 5: 使学生掌握 VHDL 并行语句与顺序语句的区别; 掌握并行信号赋值语句与 VHDL 运算操作符(逻辑操作符、关系操作符、算术操作符、省略赋值操作符)的应用; 掌握 SignalProbe 的使用方法; (支撑毕业要求 4-2, 5-1, 5-2)

教学目标 6: 使学生掌握 LPM 宏功能块的使用方法; 掌握 LPM 宏功能模块的 VHDL 代码表述、相关属性设置、属性定义、结构设置、调用方法。(支撑毕业要求 4-2, 5-1, 5-2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 4-2: 受到电气工程实验技能的基本训练, 具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

(2) 毕业要求 5-1: 掌握必备仿真工具和开发平台的使用方法, 并具有学习新的仿真与设计工具使用方法的能力。

(3) 毕业要求 5-2: 针对复杂电气工程问题, 能够使用恰当的仿真工具或开发平台, 进行仿真分析和设计。

三、课程内容及基本要求

实验 1. QUARTUS II 软件的使用 (3 学时)

教学内容:

- (1) 掌握 EDA 技术、EDA 工具、FPGA 结构原理、EDA 的应用情况和发展趋势;
- (2) 掌握 QUARTUS II 软件的功能作用;
- (3) 掌握使用 QUARTUS II 软件。

教学要求:

本次实验的重点是通过一个分频器程序点亮 LED 灯来学习 QUARTUS II 软件的使用方法, 包括建立文件、设计输入、适配、仿真、下载等。

本次实验要求学生能够通过 vhd 和 bdf 文件建立两种形式的工程文件, 掌握使用 QUARTUS II 软件编写 VHDL 程序的方法。

实验 2. 多功能数字钟实现原理与设计 (12 学时)

教学内容:

- (1) 掌握计数器的 VHDL 编程实现;
- (2) 掌握共阴极数码管的驱动原理。

教学要求:

本次实验的重点是通过一个多功能数字时钟的设计来初步掌握硬件编程的实现思想。本次实验要求学生掌握多功能数字钟的工作原理,完成整体设计和仿真测试,并考虑功能的进一步扩展;完成仿真、编译和下载。

说明:实验2为一个包含六个子模块的工程,通过逐步添加子模块完成整个实验。

实验3. DDS 实现原理与设计 (9 学时)

教学内容:

- (1)掌握 DDS 理论。
- (2)掌握 LPM 宏模块的概念以及使用方法。
- (3)掌握各种 LPM 功能模块的功能、参数含义、使用方法、硬件描述语言模块参数设置及调用方法。

教学要求:

本次实验重点在于掌握 LPM 宏模块的概念和使用方法以及各种 LPM 功能模块的功能、参数含义、使用方法、硬件描述语言模块参数设置及调用方法。本次实验要求学生掌握 DDS 的工作原理,完成整体设计和仿真测试,深入了解其功能,并由仿真进一步说明 DDS 的原理;完成仿真、编译和下载。

说明:实验3为一个包含四个子模块的工程,通过逐步添加子模块完成整个实验。

实验4. 频率计实现原理与设计 (12 学时)

教学内容:

- (1)掌握频率测量的基本原理:测频法:高频段;测周法:低频段。
- (2)掌握 LPM 功能模块的功能、参数含义、参数设置和调用方法。
- (3)掌握用 QUARTUS II 软件实现一个测量范围是 10Hz~10MHz 的数字频率计,频率测量误差不大于 0.1%,用 6 位数码管显示测量频率。

注:主要误差均为计算器整数计数而引起的计数值 ± 1 的误差。

教学要求:

本次实验重点是用测频法测周法测量频率的基本原理,程序自动判断选取测量方法,画出数字频率计的完整电路图,掌握主要元件在电路中的作用,还有对各模块进行仿真。

本次实验要求学生掌握对各模块仿真并记录各仿真模块的仿真结果;记录几次测量结果,分析各频率段频率测量的相对误差情况;分析讨论实验中出现的问

题及排除方法。

说明：实验 3 为一个包含 7+2 个子模块的工程，通过逐步添加子模块完成整个实验。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	QUARTUS II 软件的使用	教学目标 1~6	3	操作
2	多功能数字钟的实现原理与设计	教学目标 1~6	12	操作
3	DDS 实现原理与设计	教学目标 1~6	9	操作
4	频率计实现原理与设计	教学目标 1~6	12	操作、考试
合 计			36	

五、课程考核方式

考核成绩由平时成绩（20%）、报告成绩（80%）两部分组成。平时成绩由课堂考勤构成。报告成绩采用按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
实验成绩	100%	考勤（20%）	课程进行过程中共进行 10 次点名，每次 2 分	教学目标 1~6
		报告（80%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩	教学目标 1~6

六、参考书目及学习资料

【1】《EDA 技术与应用》，江国强，电子工业出版社，2010 年，第三版；

【2】《EDA 技术与 FPGA 应用设计》，张文爱，电子工业出版社，2012 年；

【3】《EDA 技术实用教程：Verilog HDL 版》，潘松，科学出版社，2013 年，第五版。

【4】《EDA 与数字系统设计》，李国丽，机械工业出版社，2019 年，第 3 版。

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明：学生的实验成绩普遍良好，所以，增加实

验内容，加大实验难度，将理论和实验结合，更好的发挥学生主观能动性。

2. 此版大纲的修订还针对学科建设的需要，增加应对所做的实验内容进行可能的工程应用的展望，并对工程应用中可能出现的法律、规范、标准、环境、可持续发展、社会、安全等问题进行阐述，进行实验工程应用的经济性分析。

制定人：张茂松

审定人：李国丽

批准人：陈权

2019 年 8 月 15 日

电气测量技术实验

(Electrical Measurement Technology Experiments)

课程编号: ZX37187

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 《大学物理》、《电路原理》、《电气测量技术》、《数字电子技术》

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《电气测量技术实验教程》, 胡福年、白春燕、李洪美, 东南大学出版社, 2009

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业的专业《电气测量技术》的实验课程。通过本课程的教学,使学生比较系统地掌握仪器的使用方法和测量电路的调试方法为后续专业课程学习、实验环节和将来应用电气测量的知识和技能解决电气工程专业技术问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生能够正确使用电气测量仪器, 如电桥、电压表、电流表、功率表等; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 2: 使学生掌握电阻、电容、电感、功率等电参量的基本测试技术; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 3: 使学生能够正确分析与处理实验数据, 进行误差分析, 并写出符合要求的实验报告; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 4: 使学生初步学会分析、寻找和排除实验电路故障和产生测量误差的原因。(支撑毕业要求 4-2)

二、对毕业要求指标点的支撑

(1) 毕业要求 4-2: 受到电气工程实验技能的基本训练, 具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1 直读仪表的使用 (2 学时)

教学内容:

(1) 学习磁电系、电磁系、电动系和整流系仪表的技术特性及使用场合;

教学要求:

学习电气测量的磁电系、电磁系、电动系和整流系仪表测量仪器的原理、性能及使用方法。

实验2 用直流单、双臂电桥测量电阻 (2学时)

教学内容:

- (2) 直流单电桥测量电阻;
- (3) 直流双臂电桥测量电阻。

教学要求:

学习电气测量的常用测量仪器---电桥的原理、性能及使用方法。

掌握使用电桥测量不同电阻的方法。

实验3 接地电阻测试 (2学时)

教学内容:

- (1) 采用电流表、电压表法测量接地电阻;
- (2) 采用接地电阻法测量接地电阻。

教学要求:

学习电流表电压表和接地电阻表法测量接地电阻的基本方法,

掌握使用两种方法测量接地电阻的基本方法。

实验4 交流电桥测量电感和电容 (3学时)

教学内容:

- (1) 万用电桥的使用方法;
- (2) 采用电桥测量电感、电容。

教学要求:

学习万用电桥基本使用方法,交流电桥电容电感测量的基本原理及注意事项;

掌握使用电桥的使用方法和操作流程。

实验5 电位差计检定电表 (3学时)

教学内容:

- (1) 学习电压表、电流表的检定方法和检定程序;
- (2) 学习电位差计的原理、结构和测量方法。

教学要求:

学习电压表、电流表检定方法,采用电位差计检定电压表和电流表;

掌握电压表、电流表工作原理及采用电位差计检定法和流程。

实验6 霍尔传感器的位移特性 (3学时)

教学内容:

- (1) 学习霍尔传感器的基本原理;
- (2) 学习直流和交流激励时霍尔传感器的特性;

教学要求:

学习交流和直流霍尔传感器测量电路的基本接线和使用方法。

掌握霍尔传感器的工作原理, 加深对交直流霍尔传感器工作特性的理解。

实验 7 三相电路功率的测量 (3 学时)**教学内容:**

- (1) 采用功率表测量三相四线制电路的有功功率和无功功率;
- (2) 采用功率表测量三相三线制电路的有功功率和无功功率;
- (3) 功率表的接线和使用方法。

教学要求:

学习功率表基本接线和使用方法, 功率表测量三相功率的原理和方法;

掌握功率表测量功率的方法和原理。

四、时间分配与教学形式

周次	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	学时数	教学形式
1	直读仪表的使用	教学目标 1~4	2	操作
2	用直流单、双臂电桥测量电阻	教学目标 1~4	2	操作
3	接地电阻测试	教学目标 1~4	2	操作
4	交流电桥测量电感和电容	教学目标 1~4	3	操作
5	电位差计检定电表	教学目标 1~4	3	操作
6	霍尔传感器的位移特性	教学目标 1~4	3	操作
7	三相电路功率的测量	教学目标 1~4	3	考试
合 计			18	

五、课程考核方式

采用实际操作的方式, 对实验方法、仪器使用、测试手段、数据处理、误差分析等工程基本素质及能力进行考核, 并结合实验报告对每个实验内容进行综合评分, 平时成绩占 80%; 实验考试成绩占 20%。具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	80%	实验 1 (10%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等, 在报告上给出成绩, 满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 2 (10%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等, 在报告上给出成绩, 满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 3 (10%)	按照仿真过程、仿真电路搭建、结果、分析等, 在报告上给出成绩, 满分 100 分	教学目标 1~4

		实验 4（10%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 5（20%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 6（20%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
考试成绩	20%	电路搭建的正确性（5%）	正确 5 分；在教师帮助下搭建正确 3 分。	教学目标 2
		仪器选用的正确性（5%）	正确 5 分；在教师帮助下选择正确 3 分。	教学目标 1
		数据测量的正确性（5%）	正确 5 分；较正确 4 分。	教学目标 3、4
		实验报告的完整性（5%）	完整 5 分；较完整 4 分。	教学目标 3

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

- [1]徐科军，电气测试技术（第 3 版），北京：电子工业出版社，2013.
- [2]吕景泉，现代电气测量技术(第 2 版)，天津：天津大学出版社，2011.
- [3]杨红，电工及电气测量技术，北京：机械工业出版社，2013.

制定人：钱喆
审定人：李国丽
批准人：陈权

2016 年 12 月

电力拖动自动控制系统

(Control Systems of Electric Drives)

课程编号: ZX37007

学 分: 2

学 时: 36

先修课程: 电机学, 电力电子技术, 自动控制原理

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电力拖动自动控制系统-运动控制系统》, 阮毅、陈伯时, 机械工业出版社, 2011 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《电力拖动自动控制系统》是电气工程及其自动化专业本科生的一门专业必修课, 通过本课程的学习, 使学生掌握以电动机为被控对象的控制系统所涉及的理论和技术, 比较系统地掌握拖动自动控制系统的控制方式和调速方式, 为后续专业课程学习、实验环节和将来应用电力拖动自动控制系统的知识和技能解决电气工程专业技术问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 了解电力拖动自动控制系统的基本知识和基本原理。(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 2: 掌握晶闸管直流电动机系统和直流脉宽调速系统的组成及原理, 能对它们进行稳态分析和动态分析。(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 3: 掌握电机转速的 PI 控制方法, 理解控制系统中的负反馈原理。掌握调节器的工程设计方法, 并能应用工程设计方法设计双闭环调速的调节器。(支撑毕业要求 2-1、2-2)

教学目标 4: 掌握异步电机交流调压调速系统和基于稳态模型的变频调速系统, 初步了解异步电机动态调速系统。(支撑毕业要求 2-1、2-2)

3. 思政目标

(1) 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导, 通过课程教学, 培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

(2) 引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质, 通过课程

教学，使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求，以及科学的社会发展观和人生发展观。

(3) 通过课程教学，让学生了解我国在本技术领域的研究现状，了解和欧美发达国家的差距以及我们的机遇，引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

(4) 通过课程教学，加强专业职业素养教育，加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。

(5) 在课程教学中渗透法治教育，增强大学生的法治意识。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 2-1：掌握宽广的电气工程专业知识。

毕业要求 2-2：能够综合运用所学数学与自然科学的基础知识分析并表述电机、电力电子或电力系统等工程问题。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 绪论（2 学时）

教学内容：

- 1.1 运动控制系统及其组成
- 1.3 运动控制系统的转矩控制规律
- 1.4 生产机械的负载转矩特性

教学要求：

- 1. 使学生了解电力拖动自动控制系统的组成部分
- 2. 使学生了解运动系统的基本运动方程式
- 3. 使学生了解不同的负载特性比较

习题：写出运动控制系统的方程式，并回答负载分为哪几类。

第 2 章 转速反馈控制的直流调速系统（10 学时）

教学内容：

- 2.1 直流调速系统用的可控直流电源
- 2.2 稳态调速性能指标和直流调速系统的机械特性
- 2.3 转速反馈控制的直流调速系统

教学要求：

- 1. 使学生了解直流电动机的调速系统设计
- 2. 使学生了解负反馈设计思想
- 3. 使学生掌握比例积分控制的无静差调速系统

习题： 2—1、2—3、2—9

第3章 转速、电流反馈控制的直流调速系统（10 学时）

教学内容：

- 3.1 转速、电流双闭环直流调速系统的组成及其静特性
- 3.2 双闭环直流调速系统的数学模型和动态性能分析
- 3.3 调节器的工程设计方法

教学要求：

- 1. 使学生了解双闭环控制思想
- 2. 使学生掌握调节器的工程设计方法

习题： 3-8、3-10

第5章 基于稳态模型的异步电动机调速系统（8 学时）

教学内容：

- 5.1 异步电动机的问题数学模型和调速方法
- 5.2 异步电动机的调压调速
- 5.3 异步电机的变压变频调速
- 5.4 电力电子变压变频器
- 5.5 转速开环变压变频调速系统

教学要求：

- 1. 使学生掌握异步电机的等效模型原理
- 2. 使学生了解异步电机调压调速，调频调速，变压变频调速的优缺点
- 3. 使学生掌握电力电子变压变频器的组成结构

习题： 5—1、5—2，5-7

第6章 基于动态模型的异步电机调速系统（6 学时）

教学内容：

- 6.1 异步电机动态数学模型的性质
- 6.2 异步电机的三相数学模型
- 6.3 坐标变换
- 6.6 异步电机按转子磁链定向的矢量控制系统

教学要求：

- 1. 使学生理解坐标变换思想
- 2. 使学生掌握按转子磁链定向的矢量控制系统的基本框架

习题： 6—4、6-6

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	6	第 1 章 绪论 1.1 运动控制系统及其组成 1.3 运动控制系统的转矩控制规律 1.4 生产机械的负载转矩特性 第 2 章 转速反馈控制的直流调速系统 2.1 直流调速系统用的可控直流电源 2.2 稳态调速性能指标和直流调速系统的机械特性	教学目标 1、2	讲授
2	6	2.3 转速反馈控制的直流调速系统 3.1 转速、电流双闭环直流调速系统的组成及其静特性	教学目标 2、3	讲授
3	6	3.2 双闭环直流调速系统的数学模型和动态性能分析	教学目标 2、3	讲授
4	6	3.3 调节器的工程设计方法 第 5 章 基于稳态模型的异步电动机调速系统 5.1 异步电动机的问题数学模型和调速方法	教学目标 3	讲授
5	6	5.2 异步电动机的调压调速 5.3 异步电机的变压变频调速 5.4 电力电子变压变频器	教学目标 3	讲授
6	6	第 6 章 基于动态模型的异步电机调速系统 6.1 异步电机动态数学模型的性质 6.2 异步电机的三相数学模型 6.3 坐标变换	教学目标 4	讲授

五、课程考核方式

考核方式为开卷笔试。成绩由平时成绩（50%）和期末考试（50%）两部分组成。平时成绩由作业构成，共交 5 次作业，每次作业满分 10 分。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	50%	作业（50%）	课程进行过程中共交 5 次作业，每次作业满分 10 分	教学目标 1~4
考试成绩	50%	开卷考试（50%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~4

六、参考书目及学习资料

【1】《电力电子技术》，王兆安，机械工业出版社，2009 年，第四版；

【2】《电机学》，汤蕴缪，机械工业出版社，2014 年。

七、修订备注

根据学校的统一要求，增加了课程思政教学目标。

制定人：丁石川

审定人：李国丽

批准人：陈权

2020 年 8 月

电力拖动自动控制系统实验

(Automatic Control System of Electric Drive Experiments)

课程编号: ZX37008

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 自动控制原理、电机学、电力电子技术

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电力拖动自动控制系统实验讲义》, 丁石川等编著, 自编讲义。

一、课程基本情况

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《电力拖动自动控制系统》的实验课程。通过本课程的教学, 使学生比较系统地掌握几类典型电力拖动自动控制系统电路的组成、搭建及测试方法, 包括直流调速系统和交流调速系统, 同时学会如何识别并解决较简单系统故障和合理处理实验数据, 为后续学习或进入相关领域工作奠定初步基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生能够掌握电力拖动自动控制系统实验中必用的主要测量测试仪器, 如多通道示波器、电压表、电流表、万用表、光电编码器等, 并掌握正确的测试方法; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 2: 使学生学会搭建典型的直流调速系统, 如单闭环晶闸管直流调速系统, 并能对包括电机在内的系统进行参数的测量; 使学生学会直流单闭环调速系统, 如转速单闭环晶闸管直流调速系统、电流单闭环晶闸管直流调速系统、电压单闭环晶闸管直流调速系统; 并学习调试和测量这几类典型系统, 合理获取实验波形、数据, 正确分析与处理实验数据, 进行分析总结, 初步学会分析、寻找和排除实验中故障的方法; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 3: 使学生学会搭建典型的双闭环直流调速系统, 如转速外环、电流内环的晶闸管直流调速系统, 并学习调试和测量该典型系统, 合理获取实验波形、数据, 正确分析与处理实验数据, 进行分析总结, 使学生初步学会分析、寻找和排除实验中故障的方法; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 4: 使学生学会搭建典型的变频交流调速系统, 如 SVPWM 变频调速系统等, 并学习调试和测量该典型系统, 合理获取实验波形、数据, 正确分析

与处理实验数据，进行分析总结，使学生初步学会分析、寻找和排除实验中故障的方法；（支撑毕业要求 4-2）

3. 思政目标

电力拖动和运动控制是一门技术先进性强、应用广泛的学科，电力拖动自动控制系统实验中用到的核心算法和核心控制器，目前我国总体还处在跟跑阶段，但因为工业 2025 计划的提出，我国有极大的机会实现赶超。课程的实验教学应结合国际形势大背景下中国科技发展的需求，分析课程相关技术的发展现状，培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-2：接受电力拖动自动控制系统实验技能的基本训练，初步具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1.晶闸管直流调速系统环节认识和整定实验（3 学时）

教学内容：

- （1）复习巩固三相桥式可控整流电路的相关实验
- （2）直流调速系统参数的测定
- （3）各控制电路环节特性的测定和调试

教学要求：

了解并学习晶闸管直流调速系统的组成及其基本结构；

基本掌握三相桥式可控整流电路的搭建和调试，并初步掌握晶闸管直流调速系统参数及反馈环节测定方法；

了解单闭环直流调速系统的原理、组成及各主要单元部件的原理；

实验 2.单闭环晶闸管直流调速系统实验（3 学时）

教学内容：

（1）结合上次实验和本次实验的目标，对各控制电路环节特性进行测定和调试

（2）搭建转速单闭环和电流单闭环调速系统，并测量电流、电压、转速的数值

教学要求：

熟练掌握三相桥式可控整流电路的搭建和调试，并初步掌握晶闸管直流调速系统参数及反馈环节测定方法；进一步了解单闭环直流调速系统的原理、组成及各主要单元部件的原理；

掌握晶闸管直流调速系统的一般调试过程，并认识闭环反馈控制系统的基本

特性。

实验 3. 双闭环不可逆直流调速系统实验（3 学时）

教学内容：

- (1) 各控制单元的整定和调试；
- (2) 测定电流反馈系数 β 、转速反馈系数 α 根据调试结果，合理分析触发电路工作是否正常；
- (3) 测定开环机械特性及高、低转速时系统闭环静态特性 $n = f(I_d)$ ，搭建三相桥式可控整流电路并进行数值和波形的测量；
- (4) 闭环控制特性 $n = f(U_g)$ 的测定观察、记录系统动态波形，并学会对实验现象和结果进行分析

教学要求：

了解闭环不可逆直流调速系统的原理、组成及各主要单元部件的原理；
掌握双闭环不可逆直流调速系统的调试步骤、方法及参数的整定；
研究调节器参数对系统动态性能的影响。

实验 4. 双闭环可逆直流脉宽调速系统实验（3 学时）

教学内容：

- (1) 各控制单元电路的整定与调试；
- (2) 脉宽发生单元的整定与观测；
- (3) 转速反馈调节器（SFR）、电流反馈调节器（CFR）的整定；
- (4) 开环机械特性测试；
- (5) 闭环系统调试及闭环静特性测定

教学要求：

了解转速、电流双闭环可逆直流 PWM 调速系统的组成、工作原理及各单元的工作原理；
掌握双闭环可逆直流 PWM 调速系统的调试步骤、方法及参数的整定；
测定双闭环直流调速系统的静态和动态性能指标。

实验 5. 三相 SPWM、SVPWM 变频调速系统实验（3 学时）

教学内容：

- (1) SPWM 和 SVPWM 的原理及实现，区分并理解载波信号和调试波信号
- (2) 测试并观察载波信号的波形和调试波信号的波形
- (3) 正弦波脉宽调制（SPWM）变频调速实验
- (4) 空间电压矢量（SVPWM）变频调速实验

教学要求：

学习并掌握 SPWM 的调速基本原理和实现方法；
学习并了解 SVPWM 的调速基本原理和实现方法。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	晶闸管直流调速系统环节认识和整定实验	教学目标 1	3	操作
2	单闭环晶闸管直流调速系统实验	教学目标 2	3	操作
3	双闭环不可逆直流调速系统实验	教学目标 3	4	操作
4	双闭环可逆直流脉宽调速系统实验	教学目标 3	4	操作
5	三相 SPWM、SVPWM 变频调速系统实验	教学目标 4	4	操作
合 计			18	

五、课程考核方式

采用实际操作的方式，对实验方法、仪器使用、测试手段、数据处理、误差分析等工程基本素质及能力进行考核，并结合实验报告对每个实验内容进行综合评分，平时成绩占 80%；实验考试成绩占 20%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	100%	实验 1 (20%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1
		实验 2 (20%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 2
		实验 3 (20%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 3
		实验 4 (20%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 3
		实验 5 (20%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 4

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】《电力拖动自动控制系统——运动控制系统》，阮毅、陈伯时主编，2013 年，机械工业出版社，第四版

七、修订备注

根据学校要求，此版大纲增加思政目标，其他内容和考核方式在过去的几年内比较适应学生的学习情况暂时不予调整。

制定人：丁石川

审定人：李国丽

批准人：陈权

2020 年 8 月 18 日

DSP 原理及应用

(Digital Signal Processor Theory and Application)

课程编号: ZX37164

学 分: 2

学 时: 34

先修课程: 电力电子技术, 电机学、单片机原理及应用

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: TMS320F2833x DSP 原理与应用教程, 杨家强, 清华大学出版社, 2016 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

DSP 原理及应用课程针对数字信号处理器 (DSP) 进行教学, 学生根据自身基础、兴趣爱好等情况选修。通过本课程的教学, 使同学们能系统的掌握 DSP 的基本原理、结构、特点、使用步骤等知识点, 为将来应用 DSP 解决复杂电气工程专业技术问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 通过对德州仪器公司生产的 C2000 型 DSP 进行原理和基本操作步骤讲解, 使学生掌握 DSP 的基本概念。(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 2: 使学生了解 DSP 的相关硬件知识;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 3: 使学生了解 DSP 的程序架构和操作环境的基本知识;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 4: 使学生了解 DSP 的运算特点;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 5: 使学生掌握关键的 DSP 外设的基本知识, 关键寄存器, 代码修改方法;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 6: 使学生具有基本的 DSP 实际动手能力, 培养学生基本的研发能力。(支撑毕业要求 2-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第一章 DSP 的最小系统 (4 学时)

教学内容:

1.1 DSP 的芯片

1.2 DSP 的电源，晶振，复位

1.3 DSP 的硬件基础

本章重点介绍 DSP 的最小系统组成，包括 DSP 芯片，电源，晶振，复位

教学要求：

本章要求学生掌握 DSP 的最小系统组成，能够理解 DSP 最小系统相关部分的选型，能够看懂基本的 DSP 最小系统电路图。

本章习题：以作业为主，要求学生回答出 DSP 最小系统的组成部分。

第二章 DSP 的程序架构 （4 学时）

教学内容：

2.1 DSP 的代码类型

2.2 DSP 的存储空间

2.3 DSP 的 CMD 文件

2.4 DSP 的系统文件 SysCtrl.c 讲解

本章重点介绍 DSP 的架构，包括 DSP 的代码组成、DSP 的存储空间、CMD 文件的理解，以及关键系统文件 SysCtrl.c 的掌握

教学要求：

本章要求学生通过学习和实践，熟练掌握 DSP 的软件架构知识，当打开一个例程时，可以了解不同源代码文档所代表的作用。

本章习题：以实践为主，需完成 DSP 例程打开、DSP 例程代码查找、CMD 文件修改等实验

第三章 DSP 的计算 （4 学时）

教学内容：

3.1 Q 格式讲解

3.2 IQMATH 讲解

3.3 浮点库基础

本章重点介绍 DSP 计算的局限性，使用 Q 格式来进行浮点数运算，IQMATH 的基本指令，28335 系列 DSP 的浮点库使用。

教学要求：

本章要求学生理解并掌握定点 DSP 计算的局限性，掌握 Q 格式的使用方法，掌握 IQMATH 的基本指令，掌握浮点库的使用方法。

本章习题：以实践为主，完成如下实验：Q 格式运算编程，IQMATH 运算编程，使用浮点库的运算编程。

第四章 DSP 的外设——GPIO （4 学时）

教学内容:

4.1 GPIO 引脚的基本原理

4.2 DSP 的寄存器初步

4.3 DSP 的 GPIO 例程讲解

本章教学重点是 DSP 的 GPIO 引脚，包括 GPIO 的基本功能和原理，GPIO 的相关寄存器，以及 GPIO 的程序设置

教学要求:

通过本章的学习，要求学生掌握 DSP 的第一个外设功能：GPIO 的功能。学生们需掌握 GPIO 的使用，包括 GPIO 的硬件扩展，相关寄存器设置，以及如何在程序中改变 GPIO 的状态。

本章习题：以作业形式，要求学生提交 GPIO 配置寄存器的关键代码，可以实现输入，输出，置高，置低等功能。

第五章 DSP 的外设——PWM （8 学时）

教学内容:

5.1 PWM 的基本原理

5.2 PWM 的实现

5.3 DSP 的 PWM 子模块介绍

5.4 DSP 的 PWM 寄存器介绍

5.5 DSP 的 PWM 编程

本章重点介绍 PWM 的基本原理及使用场合，PWM 的子模块的使用，PWM 的程序设计。

教学要求:

本章要求学生理解并掌握 PWM 的基本原理，PWM 的子模块功能，以及如何在程序中设置 PWM 的状态。

本章习题：以作业和实践相结合，完成如下作业和实验：回答什么是 PWM，他的原理是什么，以及在 DSP 开发板上完成 PWM 的产生，占空比设置，死区时间设置等试验。

第六章 DSP 的外设——模数转换 ADC （6 学时）

教学内容:

6.1 ADC 的基本原理及寄存器

6.2 ADC 的程序设计

本章的教学重点是 DSP 的 ADC 的硬件原理，ADC 的寄存器，以及 ADC 的程序设计

教学要求:

通过本章的学习，要求学生掌握 ADC 的硬件电路设计，ADC 的软件编程。

本章习题：以作业形式，给定一段示例代码，要求学生指出这段代码表示使用了哪几个 ADC 引脚，ADC 转换值分别存放在哪几个寄存器中。

第七章 DSP 的串行通讯 SCI 与 MODBUS 协议 （4 学时）

教学内容：

7.1 DSP 的 SCI

7.2 MODBUS 协议

本章教学重点是 DSP 的串行 SCI 介绍，以及 MODBUS 协议的讲解。

教学要求：

通过本章的学习，要求学生掌握 SCI 串口通讯的编程，以及如何利用 MODBUS 协议进行设备间的通讯。

本章习题：以作业形式，给定一个 MODBUS 指令，要求学生回答指令的意义，并对应写出此条指令的应答指令。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	2	第一章 DSP 的最小系统 1.1 DSP 的芯片 1.2 DSP 的电源，晶振，复位	教 学 目 标 1、2	讲授
2	2	第一章 DSP 的最小系统 1.3 DSP 的硬件基础	教学目标 3	讲授，代码演示
3	2	第二章 DSP 的程序架构 2.1 DSP 的代码类型 2.2 DSP 的存储空间	教学目标 3	讲授，代码演示
4	2	第二章 DSP 的程序架构 2.3 DSP 的 CMD 文件 2.4 DSP 的系统文件 SysCtrl.c 讲解	教学目标 4	讲授
5	2	第三章 DSP 的计算 3.1 Q 格式讲解	教学目标 5	讲授
6	2	第三章 DSP 的计算 3.2 IQMATH 讲解 3.3 浮点库基础	教学目标 5	讲授，代码演示
7	2	第四章 DSP 的外设——GPIO 4.1 GPIO 引脚的基本原理 4.2 DSP 的寄存器初步	教学目标 5	讲授
8	2	第四章 DSP 的外设——GPIO 4.3 DSP 的 GPIO 例程讲解 第四章 DSP 的外设——GPIO	教学目标 5	讲授

		4.3 DSP 的 GPIO 例程讲解 第五章 DSP 的外设——PWM		
9	2	第五章 DSP 的外设——PWM 5.1 PWM 的基本原理 5.2 PWM 的实现	教学目标 5	讲授，代码演示
10	2	第五章 DSP 的外设——PWM 5.3 DSP 的 PWM 子模块介绍	教学目标 5、6	讲授，代码演示
11	2	第五章 DSP 的外设——PWM 5.4 DSP 的 PWM 寄存器介绍	教学目标 5、6	讲授，代码演示
12	2	第五章 DSP 的外设——PWM 5.5 DSP 的 PWM 编程	教学目标 5、6	讲授
13	2	第六章 DSP 的外设——模数转换 ADC 6.1 ADC 基础知识	教学目标 5、6	讲授
14	2	第六章 DSP 的外设——模数转换 ADC 6.2 ADC 基本寄存器	教学目标 5、6	讲授
15	2	第六章 DSP 的外设——模数转换 ADC 6.3 ADC 编程	教学目标 5、6	讲授，代码演示
16	2	第七章 DSP 的串行通讯 SCI 与 MODBUS 协议 7.1 SCI 通讯	教学目标 5、6	讲授，代码演示
17	2	第七章 DSP 的串行通讯 SCI 与 MODBUS 协议 7.2 MODBUS 协议	教学目标 5、6	讲授，代码演示

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业和点名构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业和点名（30%）	课程进行过程中共交 7 次作业，3 次点名，每次作业或点名满分 3 分，未交作业或点名未到一次扣 3 分。	教学目标 1~6
考试成绩	70%	开卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~6

六、参考书目及学习资料

【1】《手把手教你学 DSP：基于 TMS320F28335》，张卿杰，北京航空航天大学出版社，2015 年，第 1 版

制定人：漆星

审定人：李国丽

批准人：陈权

2016 年 12 月

DSP 原理及应用实验

(Experiment of Digital Signal Processor Theory and Application)

课程编号: ZX37165

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 单片机原理, 电力电子技术, 电机学

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材:《DSP 原理及应用实验技术》, 张爱筠主编, 清华大学出版社, 2015 年。

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是《DSP 原理及其应用》的实验课程, 适用于 2015 级电气专业, 学生根据自身基础、兴趣爱好等情况选修。通过本课程的学习, 使学生比较系统地掌握 DSP 的基本功能及基本操作, 为后续有关课程的学习、DSP 技术在解决复杂电气工程问题中的灵活应用奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 通过实验要求学生掌握 DSP 的相关硬件知识; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 2: 学会使用 DSP 的编译器 CCS; (支撑毕业要求 5-1, 5-2)

教学目标 3: 要求学生学会正确地使用示波器; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 4: 要求学生学会正确阅读 DSP 开发例程, 掌握相关寄存器的修改、掌握 DSP 程序的编写; (支撑毕业要求 5-1, 5-2)

教学目标 5: 正确处理实验数据, 进行误差分析, 写出合格的实验报告。(支撑毕业要求 4-2, 5-1, 5-2)

教学目标 6: 使学生初步学会分析、寻找和排除实验中故障的方法。(支撑毕业要求 4-2, 5-1, 5-2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-2: 受到电气工程实验技能的基本训练, 具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

毕业要求 5-1: 掌握必备仿真工具和开发平台的使用方法, 并具有学习新的仿真与设计工具使用方法的能力。

毕业要求 5-2: 针对复杂电气工程问题, 能够使用恰当的仿真工具或开发

平台，进行仿真分析和设计。

三、课程内容及基本要求

实验一 DSP 操作基础 （6 学时）

教学内容：

1. DSP 开发板和电脑的连接。
2. CCS 的使用。

教学要求：

1. 掌握 DSP 的最小系统。
2. 掌握将 DSP 和电脑相连的方法。
3. 掌握 DSP 编译环境 CCS 的操作方法。

实验二 DSP 的 PWM 外设 （6 学时）

教学内容：

1. 打开给定的 PWM 例程，找到其中的 PWM 相关的源代码。并理解其他代码的含义
2. 对 DSP 例程进行编译和烧写，通过示波器观察现象。
3. 修改 PWM 的相关寄存器，使得 PWM 波形的占空比发生变化，通过示波器观察现象。
4. 修改过 PWM 的相关寄存器，使得 PWM 波形的死区时间发生变化，通过示波器观察现象。

教学要求：

1. 了解 DSP 例程的打开和阅读方法。
2. 学习 PWM 外设的关键寄存器。
3. 学习 PWM 例程的修改和烧写方法。
4. 学习示波器的使用方法。
5. 学习 PWM 占空比修改的方法。
6. 学习 PWM 死区时间的修改方法。

实验三 DSP 的 SCI 通讯 （6 学时）

教学内容：

1. 打开给定例程，找到串口通讯 SCI 的关键源文件。
2. 阅读源文件，确定 SCI 将通讯的数据。
3. 打开串口调试助手，将其和 DSP 连通，运行 SCI 例程，通过串口调试助手观察通讯的结果。

4. 修改例程，将通讯的数据进行自由改变，再通过串口调试助手观察通讯的结果。

教学要求：

1. 验证 DSP 的串口通讯功能。
2. 会使用串口调试助手对 SCI 通讯进行调试。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	学会使用 DSP 编译环境 CCS 操作方法，以及 DSP 和电脑连接方法	教学目标 1~2, 5~6	6	操作
2	验证 DSP 的 PWM 功能，能够在例程上修改关键寄存器以改变 PWM 功能	教学目标 3~4, 5~6	6	操作
3	验证 DSP 的串口通讯功能，学会使用串口调试助手。	教学目标 1~6	6	操作
合 计			18	

五、课程考核方式

采用实际操作的方式，对实验方法、仪器使用、测试手段、数据处理、误差分析等工程基本素质及能力进行考核，并结合实验报告对每个实验内容进行综合评分，平时成绩占 60%；实验报告成绩占 40%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	60%	实验 1（20%）	按照实验过程、实验电路搭建、实验代码编写，结果、分析等，教师对每组学生进行评分，满分 100 分，实验未做 0 分。大于等于 2 个实验未做直接判定不及格。	教学目标 1~6
		实验 2（20%）	按照实验过程、实验电路搭建、实验代码编写，结果、分析等，教师对每组学生进行评分，满分 100 分，实验未做 0 分。大于等于 2 个实验未做直接判定不及格。	教学目标 1~6
		实验 3（20%）	按照实验过程、实验电路搭建、实验代码编写，结果、分析等，教师对每组学生进行评分，满分 100 分，实验未做 0 分。大于等于 2 个实验未做直接判定不及格。	教学目标 1~6

实验 报告 成绩	40%	本次实验内容与要求 (10%)	学生正确回答本次实验内容与要求得 10 分;没有正确回答得 5 分,完全没有回答得 0 分	教学目标 1~6
		实验步骤的正确性 (10%)	学生正确回答本次实验步骤的正确性得 10 分;没有正确回答得 5 分,完全没有回答得 0 分	教学目标 1~6
		实验结果的正确性 (10%)	实验结果正确 10 分; 较正确 8 分。 无实验结果 0 分	教学目标 1~6
		实验报告的完整性 (10%)	完整 10 分; 上述三个部分,少一个扣 3 分。 一个实验报告未交扣 10 分,大于或等于 2 个实验报告未交直接判定不及格。	教学目标 1~6

总评成绩定为五级:优(大于等于 90 分)、良(80~89 分)、中(70~79 分)、及格(60~69 分)和不及格(小于 60 分)。

六、参考书目及学习资料

【1】《德州仪器 C28XXX 系列 DSP 使用文档》 德州仪器公司官网

七、修订备注

因过往教学内容和计划实施情况良好,暂时无需调整修改

制定人:漆星

审定人:陈权

批准人:李国丽

2019 年 7 月 14 日

开关电源技术

(Switching Power Supply Technology)

课程编号: ZX37195

学 分: 2

学 时: 36

先修课程: 电路理论、模拟电子技术基础、数字电子技术基础、电力电子技术

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 1.《开关电源设计》, 王志强, 电子工业出版社, 2010 年; 2.《现代电源技术》, 杜少武, 合肥工业大学出版社, 2010 年; 3.《现代电源技术》, 杜少武, 西安电子科技大学出版社, 2014 年。

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业电力电子方向的专业选修课。通过本课程的教学, 使学生获得开关电源技术方面的理论知识、分析方法和工程应用等。为学生分析和解决开关电源技术的工程问题(分析设计、运行维护和科学研究)奠定理论及实践基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握开关电源的概念、常用的技术指标、开关电源及其基本拓扑; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 2: 使学生掌握 DC-DC 变换器的基本知识、主回路元件和基本的 DC-DC 变换器的换流及其特性分析, 软开关变换器的概念和几种常见的软开关变换器的拓扑及其工作原理; 高频变压器和磁元件设计的基本知识; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 3: 具备设计基本开关电源的能力; (**支撑毕业要求 2-1**)

3. 思政目标

(1) 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导, 通过课程教学, 培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

(2) 引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质, 通过课程教学, 使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求, 以及科学的社会发展观和人生发展观。

(3) 通过课程教学, 让学生了解开关电源的研究现状, 了解设计开关电源的基本原理, 引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

(4) 通过课程教学, 加强专业职业素养教育, 加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 能够综合运用所学数学与自然科学的基础知识分析并表述电机、电力电子或电力系统等工程问题。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 绪论 (3 学时)

教学内容:

1.1 电源概述

1.2 电源常用的技术指标

1.3 开关电源的基本知识

教学要求:

绪论的重点是电源的技术指标和开关电源的基本拓扑。

绪论要求学生了解电源的发展历史和发展趋势, 掌握电源的常用技术指标、开关电源的概念和基本拓扑。

课程思政:

介绍开关电源的发展史, 让学生了解国内电源技术的发展现状, 以及近年来我国电力电子相关企业被国外卡脖子事件, 激发学生的爱国主义热情, 培养学生的忧患意识和实现民族复兴的历史责任感。

第 2 章 DC-DC 变换器 (6 学时)

教学内容:

2.1 DC-DC 变换器的基本手段和分类

2.2 DC-DC 变换器的基本结构

2.3 DC-DC 变换器换流及其特性分析

教学要求:

本章的重点是 DC-DC 变换器的基本手段和 DC-DC 变换器的基本结构。

本章要求学生了解 DC-DC 变换器的分类, 掌握 DC-DC 变换器的基本手段以及 DC-DC 变换器的主回路元件构成以及基本的 DC-DC 变换器换流及其特性分析。

第 3 章 隔离型 DC-DC 变换器 (6 学时)

教学内容:

- 3.1 隔离型 BUCK 变换器
- 3.2 隔离型 BUCK-BOOST 变换器
- 3.3 推挽变换器
- 3.4 半桥变换器
- 3.5 全桥变换器

教学要求：

本章的重点是掌握隔离型 BUCK 变换器和隔离型 BUCK-BOOST 变换器的拓扑及其工作原理。

本章要求学生了解推挽变换器、半桥变换器、全桥变换器的拓扑及其工作原理，掌握隔离型 BUCK 变换器和隔离型 BUCK-BOOST 变换器的拓扑及其工作原理。

第 4 章 软开关变换器（6 学时）

教学内容：

- 4.1 软开关技术概述
- 4.2 准谐振软开关变换器
- 4.3 PWM 软开关变换器
- 4.4 移相控制 ZVS-PWM 全桥变换器
- 4.5 移相控制 ZVZCS-PWM 全桥控制器

教学要求：

本章的重点是软开关技术的概念，准谐振软开关变换器和 PWM 软开关变换器。

本章要求学生掌握软开关技术的基本概念和工作原理，准谐振软开关变换器和 PWM 软开关变换器的拓扑和工作原理，了解移相控制 ZVS-PWM 全桥变换器和移相控制 ZVZCS-PWM 全桥控制器的拓扑结构。

第 5 章 高频变压器和磁元件设计（6 学时）

教学内容：

- 5.1 磁性材料概述
- 5.2 高频变压器设计
- 5.3 电感和反激变压器设计

教学要求：

本章的重点是高频变压器、电感和反激变压器的设计。

本章要求学生了解磁性材料的性质及其分类，掌握高频变压器、电感和反激变压器的设计方法和手段。

第 6 章 现代电源控制电路（3 学时）

教学内容：

- 6.1 控制电路分类
- 6.2 电压型控制 PWM
- 6.3 电流型控制 PWM

第 7 章 太阳能供电电源（6 学时）

教学内容：

- 7.1 光伏发电系统
- 7.2 光伏直流电源
- 7.3 光伏交流电源

教学要求：

本章的重点是光伏发电系统的构成及其设计方法。

本章要求学生熟练掌握光伏发电系统的构成、工作原理及其设计方法，了解光伏直流电源和交流电源的电路组成和原理分析。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	1 绪论 （3 学时） 1.1 电源概述 1.2 电源常用的技术指标 1.3 开关电源的基本知识	教学目标 1	讲授
2	3	2 DC-DC 变换器 2.1 DC-DC 变换器的基本手段和分类 2.2 DC-DC 变换器的基本结构	教学目标 1	讲授
3	3	2.3 DC-DC 变换器的换流及其特性分析	教学目标 1	讲授
4	3	3 隔离型 DC-DC 变换器 3.1 隔离型 BUCK 变换器 3.2 隔离型 BUCK-BOOST 变换器	教学目标 1	讲授
5	3	3.3 推挽变换器 3.4 半桥变换器 3.5 全桥变换器	教学目标 1	讲授
6	3	4 软开关变换器 4.1 软开关技术概述 4.2 准谐振软开关变换器	教学目标 2	讲授
7	3	4.3 PWM 软开关变换器 4.4 移相控制 ZVS-PWM 全桥变换器 4.5 移相控制 ZVZCS-PWM 全桥控制器	教学目标 2	讲授
8	3	5 高频变压器和磁元件设计 5.1 磁性材料概述	教学目标 2	讲授

		5.2 高频变压器设计		
9	3	5.3 电感和反激变压器设计	教学目标 3	讲授
10	3	6 现代电源控制电路 6.1 控制电路分类 6.2 电压型控制 PWM 6.3 电流型控制 PWM	教学目标 3	讲授
11	3	7 开关电源设计实例 7.1 概述 7.2 案例分析（一）	教学目标 3	讲授
12	3	7.3 案例分析（二） 总复习	教学目标 3	讲授

五、课程考核方式

考核方式为开关电源的设计报告。成绩由平时成绩（20%）和学术报告（30%）和考试（50%）三部分组成。平时成绩由考勤构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	20%	课程讨论、互动（10%）	课程进行过程中共有 2 次讨论环节，每次满分 5 分	教学目标 1-3
		考勤（10%）	根据出勤率得分。	
学术报告	30%	报告格式的完整性（10%）	报告格式完整 9-10 分，格式较规范 4-8 分，格式不规范 0-3 分。	教学目标 1-3
		设计方案的正确性（20%）	设计方案正确完整 16-20 分，部分正确 10-15 分，方案不合理、抄袭或雷同 0-9 分。	
考试成绩	50%	开卷考试（30%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1-3

六、参考书目及学习资料

【1】《现代电源技术基础》，杨飞，夏丹，中国电力出版社，2016 年；

【2】《现代开关电源技术及其应用》，杨贵恒，中国电力出版社，2013 年。

七、修订备注

- 1、课程考核方式分值分布有所调整。
- 2、增加了思政方面的内容。

制定人：谢芳

审定人：李国丽

批准人：陈权

2020 年 4 月 22 日

计算机控制系统

(Computer Control System)

课程编号: ZX37156

学 分: 3

学 时: 51

先修课程: 自动控制理论、微机原理

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《微型技术机控制技术》, 赖寿宏, 机械工业出版社, 2002

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业在工业控制领域的专业选修课程。通过本课程的教学, 使学生比较系统地掌握计算机控制系统的组成原则, 了解计算机控制系统结构图和计算机控制系统设计的方法, 熟悉控制系统应用程序设计方法, 为将来识别、表达、分析电气工程中的实际工程应用问题并提出有效控制方案奠定基础, 能够综合运用计算机控制的基础知识分析并表述电机、电力电子或电力系统等工程问题。

训练学生科学思维方法的, 培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。强化学生工程伦理教育, 培养学生精益求精的大国工匠精神, 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握计算机控制系统的结构和组成、典型应用、输入输出接口技术、模拟化和直接设计方法、系统设计等计算机控制系统的基本知识; 对计算机控制领域进行调研。(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 2: 使学生掌握 I/O 接口、控制方式、通道、D/A 转换、A/D 转换的基本概念和相关转化;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 3: 使学生掌握模拟化设计方法;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 4: 使学生掌握计算机控制系统直接设计方法;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 5: 使学生掌握计算机控制系统设计一般步骤和方法;(支撑毕业要求 2-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

离散系统理论补充与回顾（3 学时）

0.1 离散系统的基本概念

0.2 信号的采样与保持

0.3 Z 变换理论

教学要求：

要求掌握离散系统的基本概念、数学模型。

第一章 绪论 （3 学时）

教学内容：

1.1 计算机控制系统的组成及特点

1.2 计算机在控制中的典型应用方式

1.3 典型计算机控制系统简介

1.4 工业控制机

1.5 计算机控制系统的研究课题和发展方向

教学要求：

要求熟练掌握计算机控制系统的结构、组成、工作原理以及特点；掌握计算机控制系统的一般概念；理解控制系统中的信息转换；了解计算机控制的发展阶段和发展过程以及发展的趋势与研究的热点。

本章习题：对计算机控制领域进行调研。选择一个方向进行深入调研，包括所选方向的起源、发展背景、基本方法、国内外研究现状等。

课程思政：介绍控制理论前沿科学问题，激发学生们勇攀科学高峰的责任感和使命感。

第二章 输入输出接口技术和输入输出通道 （12 学时）

教学内容：

2.1 概述

2.2 I/O 控制方式

2.3 I/O 接口设计

2.4 I/O 通道

2.5 D/A 转换器

2.6 A/D 转换器

2.7 I/O 通道的抗干扰措施

教学要求：通过对输入输出接口技术和输入输出通道的建立过程，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力

要求熟练掌握 I/O 接口电路及通道的定义和作用，I/O 控制方式的三种分类，直程序控制方式、中断控制方式、接存储器存取方式的电路原理图和程序流程图，模拟量输入通道的组成、采样与量化过程，DAC0832 和 DAC 1210

内部结构的原理、主要性能及特点，A/D 转换器原理，A/D 转换器 ADC0808/0809 和 AD574 的转换原理及各引脚功能。掌握计算机和外部通信方式，I/O 接口的编址方式，I/O 通道的分类，I/O 接口扩展，模拟量输出通道和数字量输入/出通道，A/D 转换器与系统的连接。可独立解决简单的 I/O 接口设计问题。

本章习题（自学）： 2-1, 2-2, 2-3, 2-6, 2-7, 2-11, 2-12, 2-13, 2-14

第三章 数字控制器的模拟化设计 （12 学时）

教学内容：

3.1 引言

3.2 离散化方法

3.3 PID 数字控制器的设计

3.4 数字 PID 控制算法的改进

3.5 PID 数字控制器的参数整定和设计举例

教学要求：

要求熟练掌握数字控制器的模拟化设计步骤及离散化方法，位置型数字 PID 控制算法和速度式数字 PID 控制算法，数字 PID 控制算法各种算式形式的选择条件及数字 PID 控制算法的改进，PID 控制器参数对系统性能的影响。深刻理解采样周期 T 的选择原则，掌握选择 PID 参数的方法。补充：采用 Matlab 进行系统离散。

本章习题（自学）： 3-1, 3-2, 3-6, 3-7

课程思政：通过数字控制器的模拟化设计的学习，加强科学思维方法的训练。

第四章 数字控制器的直接设计 （9 学时）

教学内容：

4.1 最小拍无差系统的设计

4.2 最小拍无波纹系统的设计

4.3 W 变换法设计

4.4 纯滞后对象的控制算法——大林算法

教学要求：要求熟练掌握最少拍有/无波纹控制系统的设计方法及步骤；理解波纹产生的原因和消除波纹的方法。要求熟练掌握 W 变换法设计和大林算法；理解何时产生振铃和解决办法；可独立按要求用大林算法设计数字控制器。

本章习题： 4-4, 4-5, 4-6

课程思政：带学生学习我国过程控制中数字控制器的直接设计的相关应

用，培养学生精益求精的大国工匠精神。

第六章 微型计算机控制系统的设计（9 学时）

教学内容：

6.1 微型系统设计的一般步骤

6.2 微型计算机控制系统的软件

6.3 常用应用程序设计

6.4 设计举例一——微型计算机控制直流伺服系统设计

6.5 设计举例二——微型计算机温度控制系统设计

教学要求：要求熟练掌握控制算法设计，微型计算机控制系统的软件，微型计算机控制系统的软件。掌握硬件和软件的具体设计，常用应用程序设计。了解系统仿真与联调、现场安装调试。具备设计简单计算机控制系统的能力。

本章习题（自学）： 6-3,6-4

课程思政：由微型计算机控制系统的设计入手，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。

小论文汇报（3 学时）

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	离散化系统理论回顾与补充（3 学时）	教学目标 3 教学目标 4	讲授、自学、开放式讨论
2	3	第一章 绪论（3 学时） 1.1 计算机控制系统的组成及特点 1.2 计算机在控制中的典型应用方式 1.3 典型计算机控制系统简介 1.4 工业控制机 1.5 计算机控制系统的研究课题和发展方向	教学目标 1 教学目标 2	讲授、开放式讨论
3	3	第二章 输入输出接口技术和输入输出通道（12 学时） 2.1 概述 2.2 I/O 控制方式	教学目标 2	讲授、习题课
4	3	2.3 I/O 接口设计 2.4 I/O 通道	教学目标 2	讲授
5	3	2.5 D/A 转换器 2.6 A/D 转换器	教学目标 3	讲授

6	3	2.6 A/D 转换器 2.7 I/O 通道的抗干扰措施	教学目标 3	讲授
7	3	第三章 数字控制器的模拟化设计（12 学时） 3.1 引言 3.2 离散化方法	教学目标 3	讲授、仿真演示
8	3	3.3 PID 数字控制器的设计	教学目标 3	讲授、实验分析、习题课
9	3	3.4 数字 PID 控制算法的改进	教学目标 3	讲授
10	3	3.5 PID 数字控制器的参数整定和设计举例	教学目标 3	讲授、提问、习题课
11	3	第四章 数字控制器的直接设计（9 学时） 4.1 最小拍无差系统的设计（有波纹）	教学目标 4	讲授
12	3	4.2 最小拍无波纹系统的设计 4.3 W 变换法设计	教学目标 4	讲授
13	3	4.3 W 变换法设计 4.4 纯滞后对象的控制算法——大林算法	教学目标 4	讲授、习题课
14	3	第六章 微型计算机控制系统的设计（9 学时） 6.1 微型系统设计的一般步骤 6.2 微型计算机控制系统的软件	教学目标 5	讲授、习题课
15	3	6.3 常用应用程序设计	教学目标 5	讲授、习题课
16	3	6.4 设计举例一——微型计算机控制直流伺服系统设计 6.5 设计举例二——微型计算机温度控制系统设计	教学目标 5	讲授、习题课
17	3	小论文汇报（3 学时） 评阅	教学目标 1~5	、自学、开放式讨论

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（50%）和期末考试（50%）两部分组成。平时成绩由出勤、小论文构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时	50%	出勤+小论文（50%）	出勤情况 10 分，小论文及汇报情	教学目标 1~5

成绩			况 40 分。	
考试成绩	50%	闭卷考试（50%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~5

六、参考书目及学习资料

- 【1】《计算机控制基础》，李嗣福，中国科学技术大学出版社，2004 年；
- 【2】《计算机控制系统——理论设计与实现》，高金源，北京航空航天大学出版社，2008 年；
- 【3】《自动控制原理》，胡寿松，科学出版社，2008 年；
- 【4】《微型计算机原理及接口技术》，吴秀清，周荷琴，中国科学技术大学出版社，2002 年；
- 【5】《计算机控制系统》，王锦标，清华大学出版社，2008。

七、修订备注

1. 增加课程思政内容。

制定人：张倩
 审定人：李国丽
 批准人：陈权

2020 年 3 月

计算机控制系统实验

(Computer Control System Experiments)

课程编码: ZX37143

课程类别: 专业基础课

开课对象: 2017 级电气工程及其自动化专业

开课学期: 第 5 学期

学分: 1 学分;

学时: 18 学时

先修课程: 自动控制理论、电路理论、计算机控制系统

教材:《计算机控制系统实验》指导书, 自编。

二、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《计算机控制系统》的实验课程。在学习《计算机控制系统》的基础上, 通过本课程的教学, 使学生进一步理解和掌握计算机控制系统的构成, 输入输出通道, 模拟化设计方法和数字化设计方法。为后续有关课程的学习奠定基础, 使学生具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

训练学生科学思维方法的, 培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。强化学生工程伦理教育, 培养学生精益求精的大国工匠精神, 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生学习 A/D 转换器原理及接口方法, 并掌握 ADC0809 芯片、TLC7528 芯片及类似输出输出数据采集与转换的芯片使用; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 2: 使学生熟悉信号的采样和保持过程, 学习和掌握香农 (采样) 定理, 掌握用直线插值法和二次曲线插值法还原信号; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 3: 使学生通过实际实验, 了解 PID 参数对系统性能的影响, 学习凑试法整定 PID 参数, 掌握积分分离法 PID 控制规律; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 4: 使学生掌握最小拍有纹波控制系统的设计方法和最小拍无纹波控制系统的设计方法; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 5: 使学生掌握用大林算法实验对纯滞后系统的控制和振铃消除的方法; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 6: 使学生学习和掌握一阶惯性滤波及其适用条件, 学习和掌握四点加权滤波的算法流程, 汇编或 C 语言的实现。(支撑毕业要求 4-2)

三、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求：4-2 受到电气工程实验技能的基本训练，具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

四、课程内容及基本要求

实验 1. 模入通道 (A/D)、模出通道 (D/A) 实验 (3 学时)

教学内容：

- (1) A/D 转换实验
- (2) D/A 转换实验

教学要求：

编写程序，实现信号通过 A/D 转换器转换成数字量送到控制计算机，计算机再把数字量送到 D/A 转换器输出。

编写程序，分别用直线插值法和二次曲线插值法还原信号。

课程思政：介绍控制理论前沿科学问题，激发学生们勇攀科学高峰的责任感和使命感。

实验 2. 采样与保持实验 (3 学时)

教学内容：

- (1) 采样与保持
- (2) 信号的还原

教学要求：

编写实验程序，将 $-5V \sim +5V$ 的电压作为 ADC0809 的模拟量输入，将转换所得的 8 位数字量保存于变量中。

编写实验程序，实现 D/A 转换产生周期性三角波，并用示波器观察波形。

课程思政：由系统的采样与保持实验入手，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。

实验 3. 数字 PID 算法实验 (3 学时)

教学内容：

- (1) 数字 PID 算法
- (2) 积分分离数字 PID 算法

教学要求：

设计被控系统的传递函数、结构图、硬件电路图，并在指定试验箱搭建被控系统。

软件实现数字 PID 控制算法，并对参数进行整定。

理解积分分离 PID 的算法原理，在原有 PID 程序的基础上，实现积分分离 PID 算法，并比较两算法的控制效果。

课程思政：以伺服控制理论为例，学习数字 PID 算法实验，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

实验 4. 最小拍有、无纹波系统实验（3 学时）

教学内容：

- （1）最小拍有纹波控制实验
- （2）最小拍无纹波控制实验

教学要求：

设计被控系统的传递函数、结构图、硬件电路图，并在指定试验箱搭建被控系统。

理解最小拍有纹波控制算法原理，在实验报告中推导控制器数学表达式，软件实现最小拍有纹波控制算法。

理解最小拍无纹波控制算法原理，在实验报告中推导控制器数学表达式，软件实现最小拍无纹波控制算法，并比较两算法的控制效果。

课程思政：带学生学习最小拍有、无纹波系统实验的相关应用，培养学生精益求精的大国工匠精神。

实验 5. 线性系统的校正（3 学时）

教学内容：

- （1）大林算法设计
- （2）振铃现象的消除

教学要求：

设计被控系统的传递函数、结构图、硬件电路图，并在指定试验箱搭建被控系统。

理解大林算法原理，在实验报告中推导控制器数学表达式，软件（C 语言、汇编语言等）实现大林算法。

理解大林算法振铃出现的原因，在实验报告中推导无振铃大林算法控制器数学表达式，软件实现振铃的消除，并比较两算法的控制效果。

课程思政：通过线性系统的校正的学习，加强科学思维方法的训练。

实验 6. 平滑与数字滤波算法实验（3 学时）

教学内容：

- （1）滤波器算法设计与实现——一阶惯性滤波
- （2）滤波器算法设计与实现——四点加权滤波

教学要求:

正确使用正弦波产生单元、信号源产生单元。

掌握一阶惯性滤波算法的基本原理和程序实现。

掌握一四点加权滤波算法的基本原理和程序实现。

课程思政:通过滑与数字滤波算法实验,提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。

五、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	模入通道 (A/D)、模出通道 (D/A) 实验	教学目标 1	3	操作
2	采样与保持实验	教学目标 2	3	操作
3	数字 PID 算法实验	教学目标 3	3	操作
4	最小拍有、无纹波系统实验	教学目标 4	3	操作
5	大林算法实验	教学目标 5	3	操作
6	平滑与数字滤波算法实验	教学目标 6	3	考试
合 计			18	

五、课程考核方式

采用实际操作的方式,对实验方法、仪器使用、测试手段、数据处理、误差分析等工程基本素质及能力进行考核,并结合实验报告对每个实验内容进行综合评分,平时成绩占 50%;实验考试成绩占 50%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	50%	实验 1 (10%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1
		实验 2 (10%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 2
		实验 3 (10%)	按照仿真过程、仿真电路搭建、结果、分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 3
		实验 4 (10%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 4
		实验 5 (10%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等,在报告上给出成绩,	教学目标 5

			满分 100 分	
考试成绩	50%	电路搭建的正确性 (10%)	正确 100 分;在教师帮助下搭建正确 60 分。	教学目标 6
		软件操作的正确性 (10%)	正确 100 分;在教师帮助下选择正确 60 分。	
		数据测量的正确性 (10%)	正确 100 分; 较正确 80 分。	
		实验原理分析的完整性 (10%)	完整 100 分; 较完整 80 分。	
		实验完成的快速性 (10%)	前三分之一正确完成 100 分,中间三分之一 80 分,后三分之一 60 分。	

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】《80x86计算机控制技术实验教程》，西安唐都科教仪器公司，2005

【2】《微型技术机控制技术》，赖寿宏，机械工业出版社，2002

【3】《天煌THKKL-6计算机控制技术实验教程》，浙江天煌科教仪器公司，2006

七、修订备注

1.增加课程思政内容。

制定人：张倩
审定人：李国丽
批准人：陈权

2020 年 3 月

电机设计

(Motor Design)

课程编号: ZX37085

学 分: 2

学 时: 36

先修课程: 《电机学》、《电路》、《电磁场》

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电机设计》(第 2 版), 陈世坤, 机械工业出版社, 2000

三、课程性质与教学目标

3. 课程性质

本课程是电气工程类专业的一门选修课程。通过本课程的学习使学生掌握电机的磁路计算, 参数计算等电机设计基本理论以及常规设计方法。熟悉国家最新标准中的有关量、单位和符号, 以及一般技术要求。

通过本课程的学习使学生获得电机设计方面的基础知识, 包括目前电机的发展趋势及常用材料, 掌握电机设计主要尺寸的确定方法, 基本的磁路计算、参数计算及电机的性能与哪些因素相关。为后续专业课程学习、实验环节和将来应用电气测量的知识和技能解决电气工程专业技术问题奠定基础。

4. 教学目标

教学目标 1: 使学生了解电机设计流程、基本方法及相关的电机标准; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 2: 使学生掌握电机主要参数之间的推导关系; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 3: 使学生掌握空气隙、齿部、轭部动画磁压降的计算方法及励磁电流和空载特性计算; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 4: 使学生了解主电抗、槽漏电抗、谐波漏电抗、齿部漏电抗、端部漏电抗的计算方法; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 5: 使学生掌握电机中损耗产生机理及电机效率计算方法; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 6: 使学生掌握三相感应电动机设计过程和方法。(**支撑毕业要求 2-1**)

四、对毕业要求极其指标点的支撑

(2) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 电机设计概述 (3 学时)

教学内容:

- 1.1 电机制造工业的近况与发展趋势
- 1.2 电机设计的任务与过程
- 1.3 国家标准
- 1.4 国际标准

教学要求:

本章介绍国内外电机制造工业的近况与发展趋势; 重点是电机设计的任务、过程及常规设计方法; 国家有关电机标准的内容。

本章要求学生掌握电机设计流程、基本方法及相关的电机标准。

第 2 章 电机的主要参数之间的关系 (3 学时)

- 2.1 电机的主要参数之间的关系式
- 2.2 电机中的几何相似定律概述
- 2.3 电磁负荷的选择
- 2.4 电机主要尺寸比的选择及确定主要尺寸的一般方法
- 2.5 系列电机及其设计特点

教学要求:

本章重点是电机主要参数之间的关系式之推导及意义; 初步确定电机主要尺寸的常用方法; 电机电磁负荷的意义和选择; 系列电机的设计特点。

本章要求学生掌握电机主要参数之间的推导关系, 理解电机常数 C_A 及电机材料利用系数 K_A 的意义; 理解电机中的几何相似定律。

本章习题: 1, 3, 4, 5, 7

第3章 磁路计算 (8学时)

- 3.1 概述
- 3.2 空气隙磁压降的计算
- 3.3 齿部磁压降的计算
- 3.4 轭部磁压降的计算
- 3.5 磁极漏磁系数与在磁极磁压降的计算
- 3.6 励磁电流的空载特性计算

教学要求:

本章介绍了磁路计算的基本原理; 将磁路分为空气隙、齿部、轭部等若干段, 并分段对它们做磁压降的计算, 对磁极漏磁系数及其磁压降的计算简单介绍。

本章要求学生掌握空气隙、齿部、轭部动画磁压降的计算方法及励磁电流和空载特性计算。

本章习题：1, 4, 5, 10, 11,

第4章 参数计算 (8学时)

4.1 绕组电阻的计算

4.2 绕组电抗的一般计算方法

4.3 主电抗计算

4.4 漏电抗计算

4.5 漏抗标么值

4.6* 集肤效应对电机参数的影响

4.7* 饱和对电机参数的影响

4.8* 斜槽漏抗计算

教学要求：

本章介绍了绕组电抗的一般计算方法。重点是主电抗、槽漏电抗的计算方法，谐波漏电抗、齿部漏电抗、端部漏电抗的计算方法作简单说明。其中4.6*-4.8*节根据学时情况选讲。

本章要求学生了解主电抗、槽漏电抗、谐波漏电抗、齿部漏电抗、端部漏电抗的计算方法。

本章习题：1, 3, 9

第5章 损耗与效率 (6学时)

5.1 概述

5.2 基本铁耗

5.3 空载时铁心中的附加损耗

5.4 电气损耗

5.6 机械损耗

5.7 效率

教学要求：

本章介绍了电机中损耗的构成，重点是基本铁耗、空载时铁心中的附加损耗、机械损耗、电气损耗及电机的效率计算方法。

本章要求学生掌握电机中损耗的构成，及电机效率的计算方法。

本章习题：1, 8

第10章 感应电机的电磁设计 (8学时)

10.1 概述

10.2 主要尺寸与气隙的确定

10.3 定子绕组与铁心的设计

10.4 转子绕组与铁心的设计

10.5 工作性能的计算

10.6 起动性能的计算

教学要求:

本章通过例题使学生熟悉三相感应电动机设计过程,了解感应电机主要尺寸、定、转子铁心和绕组的设计、气隙大小、电磁负荷的选择,表征电机性能的效率、功率因数、起动电流倍数、起动转矩倍数等的计算。

本章要求学生掌握三相感应电动机设计过程和设计方法。

本章习题: 2, 6, 7, 9, 10

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	1 电机设计概述 (3 学时) 1.1 电机制造工业的近况与发展趋势 1.2 电机设计的任务与过程 1.3 国家标准 1.4 国际标准	教学目标 1	讲授
2	3	2 电机的主要参数之间的关系 (3 学时) 2.1 电机的主要参数之间的关系式 2.2 电机中的几何相似定律概述 2.3 电磁负荷的选择 2.4 电机主要尺寸比的选择及确定主要尺寸的一般方法 2.5 系列电机及其设计特点	教学目标 2	讲授, 习题课
3	3	3 磁路计算 (8 学时) 3.1 概述 3.2 空气隙磁压降的计算	教学目标 3	讲授
4	3	3.3 齿部磁压降的计算 3.4 轭部磁压降的计算	教学目标 3	讲授
5	3	3.5 磁极漏磁系数与在磁极磁压降的计算 3.6 励磁电流的空载特性计算 4 参数计算 (8 学时) 4.1 绕组电阻的计算 4.2 绕组电抗的一般计算方法	教 学 目 标 3、4	讲授、习题课
6	3	4.3 主电抗计算 4.4 漏电抗计算	教学目标 4	讲授
7	3	4.6* 集肤效应对电机参数的影响 4.7* 饱和对电机参数的影响	教学目标 4	讲授
8	3	4.8* 斜槽漏抗计算 5 损耗与效率 (6 学时)	教 学 目 标 4、5	讲授, 习题课

		5.1 概述 5.2 基本铁耗 5.3 空载时铁心中的附加损耗		
9	3	5.4 电气损耗 5.6 机械损耗	教学目标 5	讲授
10	3	5.7 效率 10 感应电机的电磁设计（8 学时） 10.1 概述 10.2 主要尺寸与气隙的确定	教学目标 6	讲授，习题课
11	3	10.3 定子绕组与铁心的设计 10.4 转子绕组与铁心的设计	教学目标 6	讲授
12	3	10.5 工作性能的计算 10.6 起动性能的计算 总复习	教学目标 1~6	讲授，习题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 5 次作业,每次作业满分 6 分	教学目标 1~6
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~6

六、参考书目及学习资料

[1] 程福秀, 现代电机设计, 机械工业出版社, 1993

[2] 戴文进, 电机设计, 清华大学出版社, 2010.

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明: 各部分授课内容达成度均达到目标值, 不对课时分配量进行调。

2. 根据 2017 级培养方案, 此版大纲教学目标的支撑毕业要求指标分解点为 2-1。

制定人: 钱喆

审定人: 钱喆

批准人: 陈权

2020 年 3 月

电机拖动基础

(Foundation of motor drive)

课程编号: ZX37086

学 分: 2

学 时: 34

先修课程: 高等数学 A、大学物理 A、电路理论、工程电磁场、电机学

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 1、《电机及拖动基础(第 4 版)》下册, 顾绳谷, 机械工业出版社, 2009 年。

2、《电机与拖动 MATLAB 仿真与学习指导》, 刘凤春等, 机械工业出版社, 2008 年。(选)

一、课程性质、教学目标与思政目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业的专业选修课。通过本课程的教学, 使学生掌握电机拖动系统的各种运行方式、动静态性能分析, 为后续专业课程学习(比如: 电力拖动自动控制系统、计算机控制技术等)、实验环节、大学生科研活动以及将来应用电机拖动基础的知识和技能解决电气工程专业实际问题奠定基础。同时, 坚持立德树人, 注重课程思政, 在课程教学中注重介绍我国在电机拖动基础领域取得的科技成就, 培养学生的爱国主义情操。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生熟练掌握电力拖动系统动力学方程式, 理解工作机构转矩、力、飞轮惯量和质量的折算, 熟悉考虑传动机构损耗时的折算方法以及各类典型电机负载的特性与模型。(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 2: 使学生掌握他励直流电动机的机械特性及各种运转状态(起动、制动、调速等)方法及其特点; 掌握各种运转状态的电压方程、机械特性表达式、曲线、电阻、转速的计算; 了解他励直流电动机制动的能量流向。

(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 3: 使学生掌握三相异步电动机的机械特性及在各种运转状态(起动、制动、调速等)下机械特性的计算, 了解异步电动机参数的工程计算方法, 并熟悉异步电动机调速与制动电阻的计算方法; 了解三相异步电动机的各种起动方法及起动电阻与起动设备的计算方法。(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 4: 使学生重点掌握笼型三相异步电动机变频调速方法的基本原理、方法、特性; 掌握 Matlab/Simpowersystem 模块动态仿真的基本操作、子系统的

建立与封装以及模型参数的设置,并运用该模块实现他励直流电动机的各种运转状态特性。(支撑毕业要求 2-1)

3. 思政目标

(1) 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,通过课程教学,培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

(2) 电机拖动基础是一门发展迅速的学科,尤其是变频调速技术的发展。几十年来,中国在电机拖动核心技术上一直处于不断追赶及创新的地位。课程的教学应结合国际形势大背景下中国科技发展的需求,分析课程相关技术的发展现状,培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

(3) 结合学科本身的特点,通过对电机拖动系统基本理论、特性的学习和仿真实践,将思政教育融入到教学中,引导学生思考人生与社会,扩展视野,树立科学的社会发展观和人生发展观。

(4) 通过课程教学,加强专业职业素养教育,加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。

(5) 在课程教学中渗透法治教育,增强大学生的法治意识。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

引言

第八章 电力拖动系统动力学基础 (7 学时)

教学内容:

第一节 电力拖动系统的运动方程式

一、运动方程式

二、运动方程式中转矩的正负符号分析

三、各种形状旋转体转动惯量的计算

第二节 工作机构转矩、力、飞轮惯量和质量的折算

一、工作机构转矩的折算

二、工作机构直线作用力的折算

三、传动机构与工作机构飞轮惯量的折算

四、工作机构直线运动质量的折算

第三节 考虑传动机构损耗时的折算方法

一、机械机构的转矩折算

- 二、直线作用力的折算
- 三、惯量与飞轮矩的折算
- 四、直线运动的质量折算

第四节 生产机械的负载转矩特性

- 一、恒转矩负载特性
- 二、风机、泵类负载特性
- 三、恒功率负载特性

教学要求:

本章的重点是掌握电力拖动系统的动力学基础；难点是负载转矩特性。

本章要求学生了解电力拖动系统的历史与发展历程，了解本课程的性质、对其他课程的支撑作用、以及解决实际问题的能力，激发学生学习本课程的兴趣。熟练掌握电力拖动系统动力学方程式，理解工作机构转矩、力、飞轮惯量和质量的折算，熟悉考虑传动机构损耗时的折算方法。掌握各类典型电机负载的特性与模型。

本章习题：P25：8.1、8.2。

第九章 直流电动机的电力拖动 （13 学时）

教学内容:

第一节 他励直流电动机的机械特性

- 一、机械特性方程式
- 二、固有机特性与人为机械特性
- 三、机械特性的绘制
- 四、电力拖动稳定运行的条件

第二节 他励直流电动机的起动

- 一、他励直流电动机的起动方法
- 二、他励直流电动机的起动电阻计算
- 三、他励直流电动机的起动过渡过程

第三节 他励直流电动机的制动

- 一、能耗制动
- 二、反接制动
- 三、回馈制动

第四节 他励直流电动机的调速

- 一、调速指标
- 二、降低电枢端电压调速
- 三、弱磁调速

四、调速时的功率与转矩

教学要求:

本章的重点是掌握他励直流电动机的机械特性、直流电机的调速及制动等；难点是他励直流电动机的人工机械特性；直流电机的调速及制动；了解他励直流电动机的过渡过程及其规律。

本章要求学生掌握他励直流电动机的固有机机械特性、固有机机械特性方程式、固有机机械特性形状和特点；掌握他励直流电动机的三种人为机械特性、人为机械特性方程式、人为机械特性形状和特点；熟练掌握并分析电力拖动系统稳定运行的条件。了解他励直流电动机的三种起动方法及其特点，掌握起动电流、起动转矩、起动电阻的计算，了解他励直流电动机起动的过渡过程及其规律。了解他励直流电动机的三类制动方法及其特点；掌握各类制动的电压方程、机械特性表达式、曲线；掌握制动起始电流、限流电阻、终止转速的计算；了解他励直流电动机制动的能量流向。

本章习题：P86：9-6、9-7、9-11（ P_{cu} 取总损耗的 $2/3$ ）、9-14、9-17

第十章 三相异步电动机的机械特性及各种运转状态 （8 学时）

教学内容:

第一节 三相异步电动机机械特性的三种表达式

- 一、物理表达式
- 二、参数表达式
- 三、实用表达式

第二节 三相异步电动机机的固有机机械特性与人为机械特性

- 一、固有机机械特性
- 二、人为机械特性

第三节 三相异步电动机的各种运转状态

- 一、电动运转状态
- 二、制动运转状态
- 三、运转状态小结

第五节 绕线转子异步电动机调速及制动电阻的计算

教学要求:

本章的重点是三相异步电动机在各种运转状态（起动、制动、调速等）下机械特性的计算；难点是异步电动机参数的工程计算方法，并熟悉异步电动机调速与制动电阻的计算方法。

本章要求学生掌握异步电动机机械特性方程；掌握异步电动机的固有机机械特性；固有机机械特性方程式；固有机机械特性形状和特点；掌握异步电动机的人

为机械特性；人为机械特性形状和特点。了解异步电动机起动方法及其特点，掌握起动电阻的计算。了解异步电动机的三类制动方法及其特点；了解各类制动的能量流向。

本章习题：P109：10.2

第十一章 三相异步电机的起动及起动设备的计算 （2 学时）

教学内容：

第一节 三相异步电动机的起动方法

- 一、三相异步电动机的直接起动
- 二、三相异步电动机的分压减压起动
- 三、三相异步电动机的自耦减压起动（自学）
- 四、三相异步电动机的 Y- Δ 起动（自学）
- 五、三相异步电动机转子串电阻起动
- 六、三相异步电动机转子串频敏变阻器起动（自学）

第三节 三相笼型异步电动机定子对称起动电阻的计算（自学）

第四节 三相笼型异步电动机起动自耦变压器的计算（自学）

第五节 三相绕线转子异步电动机转子对称起动电阻的计算

- 一、已知最大起动转矩计算起动级数及分级电阻
- 二、已知起动级数计算最大起动转矩及分级电阻

教学要求：

本章的重点是三相异步电动机起动各种方法的机械特性特点；难点是三相绕线转子异步电动机转子对称起动电阻的计算方法。

本章要求学生熟练掌握三相绕线转子异步电动机转子对称起动电阻起动时，在已知最大起动转矩或起动级数条件下分级起动电阻的计算方法。

第十二章 三相异步电动机的调速 （2 学时）

教学内容：

第二节 变频调速

- 一、变频调速目的
- 二、基频以上恒势频比调速机械特性
- 三、基频以上恒压频比调速机械特性
- 四、基频以下弱磁调速机械特性

教学要求：

本章的重点是变频调速的机械特性；难点是变频调速的原理。

本章要求学生熟练掌握三相异步电动机变频调速的各种方法及特点；了解变频调速分基频上下不同调速策略的约束条件、机械特性。

本章习题：12-2

第 14 章 直流电动机的 MATLAB 仿真 （2 学时）

教学内容：

第一节 直流电动机的机械特性仿真（自学）

第二节 直流电动机的起动和制动仿真

一、直流电动机直接起动仿真

二、直流电动机电枢串联电阻起动仿真

三、直流电动机能耗制动仿真（自学）

四、直流电动机反接制动仿真（自学）

第三节 直流电动机调速仿真

一、直流电动机改变电枢电压调速仿真

二、直流电动机改变励磁电流调速仿真（自学）

教学要求：

本章的重点是直流电机机械特性、各种运行状态（起动、制动、调速）的仿真；难点是制动电阻的选择。

本章要求学生掌握 Matlab/Simpowersystem 模块动态仿真的基本操作，熟悉 Simpowersystem 模块、子系统的建立与封装，掌握模型参数的设置，并运用该模块实现他励直流电动机的各种运转状态特性。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	2	引言 第八章 电力拖动系统动力学基础 （7 学时） 第一节 电力拖动系统的运动方程式	教学目标 1	线上教学、 QQ 群讨论
2	2	第二节 工作机构转矩、力、飞轮惯量和质量的折算	教学目标 1	线上教学、 QQ 群讨论
3	2	第三节 考虑传动机构损耗时的折算方法 第四节 生产机械的负载转矩特性	教学目标 1	线上教学、 QQ 群讨论
4	2	习题课 1（加强） 第九章 直流电动机的电力拖动 （13 学时） 第一节 他励直流电动机的机械特性	教学目标 2	线上教学、 QQ 群讨论
5	2	第二节 他励直流电动机的起动（上）	教学目标 2	线上教学、 QQ 群讨论
6	2	第二节 他励直流电动机的起动（下）	教学目标 2	线上教学、 QQ 群讨论
7	2	第三节 他励直流电动机的制动（上）	教学目标 2	线上教学、 QQ 群讨论

8	2	第三节 他励直流电动机的制动（下）	教学目标 2	线上教学、 QQ 群讨论
9	2	第四节 他励直流电动机的调速	教学目标 2	线上教学、 QQ 群讨论
10	2	习题课 2	教学目标 2	线上教学、 QQ 群讨论
11	2	第十章 三相异步电动机的机械特性及各种运转状态（8 学时） 第一节 三相异步电动机机械特性的三种表达式	教学目标 3	线上教学、 QQ 群讨论
12	2	第二节 三相异步电动机的固有机特性与人为机械特性 第三节 三相异步电动机的各种运转状态（上）	教学目标 3	线上教学、 QQ 群讨论
13	2	第三节 三相异步电动机的各种运转状态（下）	教学目标 3	线上教学、 QQ 群讨论
14	2	第五节 绕线转子异步电动机调速及制动电阻的计算 习题课 3	教学目标 3	线上教学、 QQ 群讨论
15	2	第十一章 三相异步电机的起动及起动设备的计算（2 学时） 第一节 三相异步电动机的起动方法 第五节 三相绕线转子异步电动机转子对称起动电阻的计算	教学目标 3	线上教学、 QQ 群讨论
16	2	第十二章 三相异步电动机的调速（2 学时） 第二节 变频调速	教学目标 4	线上教学、 QQ 群讨论
17	2	习题课 4 第十四章 直流电动机的 MATLAB 仿真（2 学时） 第二节 直流电动机的起动和制动仿真 第三节 直流电动机调速仿真	教学目标 4	线上教学、 QQ 群讨论、 仿真演示

五、课程考核方式

教师根据学生的实际情况灵活采用考核形式，主要为线上监督考试，采取闭卷的形式。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业和考勤两部分构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（60%）	课程进行过程中共交 4 次作业，前两次作业满分各 5 分，后两次作业满分各 4 分。 线上学习通过安徽大学网络教学综合平台收集；作业扫描提交；考	教学目标 1~4

			勤通过 QQ 接龙收集。	
		考勤（40%）	点名 4 次，每次满分均 3 分。	
考试成绩	70%	线上闭卷考试 （70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~4

六、参考书目及学习资料

【1】《电机与拖动基础及 MATLAB 仿真》，陈亚爱等，机械工业出版社，2011 年；

【2】《电机与拖动基础（第二版）》，汤天浩等，机械工业出版社，2011 年。

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明：目标 1 的折算内容完成较差，加强习题课 1 例题讲解。

2. 根据学校要求，此版大纲增加思政目标。

3 此版大纲针对疫情期间线上教学需要制定，配合线上教学、网络教学平台预习//在线答疑、QQ 群互动等进行，期末考核方式为线上监督、闭卷考试。

制定人：过希文

审定人：李国丽

批准人：陈权

2019 年 12 月

特种电机

(Special motor)

课程编号: ZX37194

学 分: 2

学 时: 36

先修课程: 电机学、电力电子技术、电路、数电、模电、自控原理

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《微特电机及系统》, 程明主编, 中国电机出版社, 2014 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

特种电机及系统在工农业生产、国防、航空航天, 以及一切自动化领域具有非常广泛的用途, 在课程体系上是电机学的延伸与深化, 理论性与实践性均较强, 是电气工程及其自动化专业一门重要的专业课。本课程主要对电气控制中常用的特种电机的结构、原理及驱动系统进行较为完整的讲解。本课程的主要任务是通过讲课和练习使学生掌握自动化领域中常用特种电机及系统的基本结构、基本原理、基本性能和基本使用方法, 为以后的学习或工作打下良好基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生了解特种电机的概述, 使学生了解伺服控制类电机的类型, 掌握伺服控制类电机的结构、工作原理和控制方法, 了解伺服控制类电机的应用领域; (**支撑毕业要求 2-1**) (第 1、2、7、9 章)

教学目标 2: 使学生了解信号检测类电机的类型, 掌握信号检测类电机的结构、工作原理和控制方法, 了解信号检测类电机的应用领域; (**支撑毕业要求 2-1**) (第 3, 5, 6 章)

教学目标 3: 使学生了解磁阻类电机的类型, 掌握磁阻类电机的结构、工作原理和控制方法, 了解磁阻类电机的应用领域; (**支撑毕业要求 2-1**) (第 4、10 章)

教学目标 4: 使学生了解交流换向器电机和非传统电磁原理电机 (超声波电动机) 的类型, 掌握交流换向器电机和非传统电磁原理电机的结构、工作原理和控制方法, 了解交流换向器电机和非传统电磁原理电机的应用领域; (**支撑毕业要求 2-1**) (第 8、11 章)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第1章 概述

教学内容：

- 1.1 微特电机的基本用途
- 1.2. 微特电机的分类
- 1.3. 微特电机的基本要求
- 1.4. 微特电机的发展概况和发展趋势

教学要求：

概述的重点是微特电机的基本用途以及分类。

本章要求学生理解微特电机的基本用途和主要类型。掌握自动化领域对微特电机的基本要求，了解微特电机的发展历史，掌握微特机的主要发展趋势。理解本课程的特点和学习方法。

第2章 伺服电动机与伺服系统

教学内容：

- 2.1 概述
- 2.2 直流伺服电动机
- 2.3 直流力矩电动机
- 2.4 交流异步伺服电动机
- 2.5 交流同步伺服电动机
- 2.6 数字化交流伺服系统
- 2.7 伺服电动机应用举例

教学要求：

本章的重点是直流伺服电动机、直流力矩电动机、交流异步伺服电动机、交流同步伺服电动机、交流同步伺服电动机的结构、工作原理以及运行。难点是交流伺服电动机控制。

本章要求学生了解伺服电动机的分类，了解自动控制系统对伺服电动机的基本要求。了解直流伺服电动机的结构和分类。理解直流伺服电动机的机械特性和调节特性的定义，掌握直流伺服电动机电枢控制时的静态特性以及影响静态特性的因素。理解直流伺服电动机动态特性的意义和分析方法，掌握机电时间常数的定义及其与电机参数、静态特性的关系。理解直流力矩电机的原理和结构特点。了解交流异步伺服电动机特点，理解异步伺服电动机与普通二相异步电动机的异同，牢固掌握异步伺服电动机消除“自转”的原理和增大转子电阻的必要性和好处。掌握交流异步伺服电动机的控制方法及原理。了解异步伺服电动机的理论分析方法。掌握交流异步伺服电动机静态特性的特点。掌握异

步伺服电动机动态特性的分析方法。掌握异步伺服电动机的主要性能指标。一般了解同步伺服电动机的种类和特点。了解数字化交流伺服系统的基本组成和特点。了解伺服电动机的应用。

本章习题：2-1、2-7、2-8、2-10

第3章 测速发电机

教学内容：

3.1 概述

3.2 直流测速发电机

3.3 交流异步测速发电机

3.4 其他形式的测速发电机

3.5 测速发电机的应用举例

教学要求：

本章的重点是直流测速发电机、交流异步测速发电机以及其他形式的测速发电机的结构、工作原理以及运行；难点是交流伺服电动机控制。

本章要求学生理解测速发电机的功能，了解自动控制系统对测速发电机的基本要求。掌握直流测速发电机的特性，掌握直流测速发电机特性产生误差的原因及减小误差的方法。深刻理解交流异步测速发电机的工作原理，掌握异步测速发电机的输出特性，掌握用相量图来表示负载阻抗对输出特性的影响，了解输出特性产生误差的原因及减小的措施，掌握产生剩余电压的原因及减小方法。了解其它型式的测速发电机，掌握霍尔无刷直流测速发电机的工作原理。了解测速发电机。

本章习题：3-2、3-6、3-9

第4章 步进电动机

教学内容：

4.1 概述

4.2 反应式步进电动机的结构与工作原理

4.4 反应式步进电动机的动态特性

4.5 其他形式的步进电动机

4.6 步进电动机的驱动电源

4.7 步进电动机的控制与应用

教学要求：

本章的重点是反应式步进电机的工作原理、静态和动态特性以及其他形式的步进电动机工作原理；难点是步进电动机的连续脉冲运行和动特性。

本章要求学生掌握反应式步进电动机的结构与工作原理，掌握反应式步进

电动机的静态特性和动态特性。了解永磁式步进电动机和混合式步进电动机的工作原理和特点。了解步进电动机驱动电源的组成，掌握步进电动机的典型驱动方式，了解步进电动机的应用。

本章习题：4-3、4-5、4-9

第5章 自整角机

教学内容：

5.1 概述

5.2 力矩式自整角机

5.3 控制式自整角机

5.4 差动式自整角机

5.5 其他形式的自整角机

5.6 多台自整角接收机的并联运行

5.7 自整角机应用举例

教学要求：

本章的重点是力矩式自整角机、控制式自整角机、差动式自整角机和其他形式的自整角机的结构和工作原理；难点是多台自整角接收机的并联运行。

本章要求学生掌握自整角机的主要功能和类型，掌握力矩式自整角机的工作原理和主要技术指标。了解控制式自整角机的结构特点，掌握控制式自整角机的工作原理和主要技术指标。掌握差动式自整角机的原理和作用。了解多台自整角接收机的并联运行。了解自整角机的应用

本章习题：5-2、5-10、5-12

第6章 旋转变压器

教学内容：

6.1 概述

6.2 正余弦旋转变压器

6.3 线性旋转变压器

6.4 旋转变压器的误差及改进措施

6.5 磁阻式旋转变压器

6.6 双通道测角系统与多极旋转变压器

6.7 感应移相器

6.8 感应同步器

6.9 数子式旋转变压器

6.10 旋转变压器产品的选择与使用

6.11 旋转变压器应用举例

教学要求：

本章的重点是正余弦旋转变压器、线性旋转变压器、磁阻式旋转变压器、多极旋转变压器、感应移相器、感应同步器和数字式旋转变压器的结构和工作原理；难点是线性旋转变压器。

本章要求学生了解旋转变压器的主要类型、用途和结构特点。牢固掌握正余弦旋转变压器的工作原理和工作特性，理解正余弦变压器负载后输出特性畸变的原因，掌握一次侧和二次侧补偿的原理、条件与特点。掌握线性旋转变压器的构成方法和原理。了解旋转变压器的误差、产生误差的原因以及改进措施。理解双通道测角系统和多极旋转变压器的作用与原理。了解感应移相器和感应同步器的工作原理与作用。了解数字式旋转变压器的构成原理。了解旋转变压器的主要应用。

本章习题：6-1、6-4

第7章 永磁无刷直流电动机**教学内容：**

7.1 概述

7.2 永磁无刷直流电动机的基本结构和工作原理

7.3 永磁无刷直流电动机的运行特性

7.4 永磁无刷直流电动机的控制方法

7.5 专用集成驱动电路介绍

7.6 应用举例

教学要求：

本章的重点是永磁无刷直流电动机的基本结构、工作原理和运行特性；难点是永磁无刷直流电动机的控制方法。

本章要求学生掌握永磁无刷直流电动机的基本结构与工作原理，掌握其运行特性与控制方法。了解常用集成驱动电路的特点。

本章习题：7-3、7-5

第8章 单相交流串励电动机**教学内容：**

8.1 概述

8.2 单相串励电动机的基本结构和工作原理

8.3 单相串励电动机的工作特性

8.4 单相串励电动机的调速

8.5 单相串励电动机产生的干扰及其抑制措施

8.6 单相串励电动机的应用

教学要求：

本章的重点是单相串励电动机的基本结构、工作原理和调速；难点是单相串励电动机的工作特性。

本章要求学生理解单相交流串励电动机的基本结构和工作原理，了解单相交流串励电动机的工作特性和调速方法，了解单相串励电动机的应用。

本章习题：8-1、8-4

第9章 直线电动机

教学内容：

9.1 概述

9.2 直线感应电动机

9.3 直线直流电动机

9.4 直线和平面电动机

9.5 初级永磁型直线同步电机

9.6 直线电动机应用举例

教学要求：

本章的重点是直线感应电动机、直线直流电动机、直线和平面电动机和初级永磁型直线同步电机的基本结构和工作原理；难点是直线感应电动机的边缘效应。

本章要求学生了解直线感应电动机的主要类型、基本结构和工作原理，了解直线直流电动机的基本结构和工作原理，了解直线和平面电动机的基本结构和工作原理，了解初级永磁型直线同步电机的基本结构和工作原理，了解直线电动机的应用。

本章习题：9-1、9-3

第10章 定子励磁型双凸极无刷电机驱动系统

教学内容：

10.1 概述

10.2 开关磁阻电机的结构和工作原理

10.3 开关磁阻电机控制系统

10.4 定子永磁型双凸极无刷电机的结构和工作原理

10.5 定子永磁型双凸极无刷电动机控制系统

10.6 定子永磁型双凸极无刷电动机应用举例

教学要求：

本章的重点是开关磁阻电机的结构和工作原理；难点是开关磁阻电机的电流斩波控制和角位置控制。

本章要求学生掌握开关磁阻电机、定子永磁型磁通脉动、磁通切换、磁通反向等三大类无刷电机的结构特点、工作原理、控制方式，了解其所适合的应用场合。

本章习题：10-2、10-5、10-6

第 11 章 超声波电动机

教学内容：

11.1 概述

11.2 超声波电机的运行形成机理

11.3 环形行波型超声波电机的结构与工作原理

11.4 行波型超声波电机的速度控制

11.5 行波型超声波电机的驱动电路

11.6 其他类型超声波电机

11.7 超声波电机应用举例

教学要求：

本章的重点是超声波电机的运行形成机理，环形行波型超声波电机的结构与工作原理；难点是行波型超声波电机的速度控制。

本章要求学生了解掌握超声波电机的运行形成机理，环形行波型超声波电机的结构与工作原理，了解行波型超声波电机的速度控制和驱动电路，了解其他类型超声波电机的结构和工作原理，了解超声波电机应用举例。

本章习题：11-1、11-2、11-3

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	2	第 1 章 概述 （2 学时） 1.1 微特电机的基本用途 1.2 微特电机的分类 1.3 微特电机的基本要求 1.4 微特电机的发展概况和发展趋势	教学目标 1	讲授
2	2	第 2 章 伺服电动机与伺服系统 2.1 概述 2.2 直流伺服电动机 2.3 直流力矩电动机	教学目标 1	讲授+自学
3	2	2.4 交流异步伺服电动机 2.5 交流同步伺服电动机 2.6 数字化交流伺服系统 2.7 伺服电动机应用举例	教学目标 1	讲授+自学

4	2	第3章 测速发电机 3.1 概述 3.2 直流测速发电机 3.3 交流异步测速发电机	教学目标 2	讲授+自学
5	2	3.4 其他形式的测速发电机 3.5 测速发电机的应用举例 第4章 步进电动机 4.1 概述 4.2 反应式步进电动机的结构与工作原理	教 学 目 标 2、3	讲授+自学
6	2	4.3 反应式步进电动机的静态特性 4.4 反应式步进电动机的动态特性 4.5 其他形式的步进电动机	教学目标 3	讲授+自学
7	2	4.6 步进电动机的驱动电源 4.7 步进电动机的控制与应用 第5章 自整角机 5.1 概述 5.2 力矩式自整角机 5.3 控制式自整角机	教 学 目 标 2、3	讲授+自学
8	2	5.4 差动式自整角机 5.5 其他形式的自整角机 5.6 多台自整角接收机的并联运行 5.7 自整角机应用举例	教学目标 2	讲授+自学
9	2	第6章 旋转变压器 6.1 概述 6.2 正余弦旋转变压器 6.3 线性旋转变压器 6.4 旋转变压器的误差及改进措施 6.5 磁阻式旋转变压器	教学目标 2	讲授+自学
10	2	6.7 感应移相器 6.8 感应同步器 6.9 数子式旋转变压器 6.10 旋转变压器产品的选择与使用 6.11 旋转变压器应用举例 第7章 永磁无刷直流电动机 7.1 概述 7.2 永磁无刷直流电动机的基本结构和工作原理	教 学 目 标 2、教学目标 1	讲授+自学
11	2	7.3 永磁无刷直流电动机的运行特性 7.4 永磁无刷直流电动机的控制方法 7.5 专用集成驱动电路介绍 7.6 应用举例	教学目标 1	讲授+自学
11	2	第8章 单相交流串励电动机 8.1 概述 8.2 单相串励电动机的基本结构和工作原理	教学目标 4	讲授+自学

		8.3 单相串励电动机的工作特性 8.4 单相串励电动机的调速		
13	2	8.5 单相串励电动机产生的干扰及其抑制措施 8.6 单相串励电动机的应用 第9章 直线电动机 9.1 概述 9.2 直线感应电动机 9.3 直线直流电动机	教学目标4 、教学目标1	讲授+自学
14	2	9.4 直线和平面电动机 9.5 初级永磁型直线同步电机 9.6 直线电动机应用举例 第10章 定子励磁型双凸极无刷电机驱动系统 10.1 概述 10.2 开关磁阻电机的结构和工作原理	教学目标1、教学目标3	讲授+自学
15	2	10.3 开关磁阻电机控制系统 10.4 定子永磁型双凸极无刷电机的结构和工作原理 10.5 定子永磁型双凸极无刷电动机控制系统 10.6 定子永磁型双凸极无刷电动机应用举例	教学目标3	讲授+自学
16	2	第11章 超声波电动机 11.1 概述 11.2 超声波电机的运行形成机理 11.3 环形行波型超声波电机的结构与工作原理	教学目标4	讲授+自学
17	2	11.4 行波型超声波电机的速度控制 11.5 行波型超声波电机的驱动电路 11.6 其他类型超声波电机 11.7 超声波电机应用举例	教学目标4	讲授+自学
18	2	总复习	教学目标1~4	讲授、习题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交4次作业,每次作业满分100分	教学目标1~4
考试成绩	70%	考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分	教学目标1~4

六、参考书目及学习资料

- 【1】程明，微特电机及系统（第二版），中国电力出版社，2014 年；
- 【2】唐任远，特种电机原理及应用（第二版），机械工业出版社，2010 年。

制定人：杭俊

审定人：李国丽

批准人：陈权

2019 年 8 月

现代电器控制

(Modern Electrical Apparatus Control)

课程编号: ZX37060

学 分: 2

学 时: 36

先修课程: 电机学或电机与拖动

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电器与可编程控制器应用技术》(第 3 版), 邓则名, 程良伦, 谢光汉, 机械工业出版社, 2014 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业面向实践性质的专业选修课。通过本课程的教学,使学生获得现代工业电气控制方面的工程基础知识,包括基本理论、基本知识和基本技能,比较系统地了解继电器控制基本元件和 PLC 的组成;掌握一些典型电气继电器控制和 PLC 控制的工作原理及分析设计方法;掌握简单 PLC 控制的编程与设计。为后续专业课程学习、实践环节和将来应用现代电器控制技术的知识和技能解决电气工程专业技术问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握接触器、继电器、开关、低压主令电器等常用电器元件的工作原理及特征;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 2: 使学生掌握电气控制图的绘制规则、电气控制图的读图方法;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 3: 使学生掌握电机基本继电器控制电路的分析与设计及电器继电器控制的设计方法;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 4: 使学生掌握可编程控制器的基本结构、工作原理及特征;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 5: 了解三菱 F1 系列 PLC 结构特征,掌握基于三菱 F1 系列 PLC 简单电器控制的接线、设计与编程;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 6: 了解欧姆龙 CQM1H 系列 PLC 结构特征,掌握基于欧姆龙 CQM1H 系列 PLC 简单电器控制的接线、设计与编程;(支撑毕业要求 2-1)

教学目标 7: 了解基于 PLC 的网络控制。(支撑毕业要求 2-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第 0 章 绪论 (1 学时)

教学内容:

0.1 继电器控制与 PLC 控制的概念、发展历史

0.2 本课程的性质、特点、研究对象与方法、目的、任务

0.3 本课程的教学方法

教学要求:

绪论的重点是继电器控制、PLC 控制系统的基本概念。

绪论要求学生了解工业电气控制的发展历史, 了解本课程的性质、研究对象与方法、任务, 激发学生学习本课程的兴趣, 掌握继电器控制、PLC 控制的基本概念和应用领域。

第 1 章 常用低压控制电器 (5 学时)

教学内容:

1.1 低压电器的基本知识

1.1.1 低压电器的概述

1.1.2 低压电器的分类

1.2 接触器

1.2.1 接触器的分类与电磁式接触器基本结构

1.2.2 接触器的工作原理

1.2.3 接触器的文字与图形符号

1.2.4 接触器主要技术参数与选用

1.3 继电器

1.3.1 继电器的分类与电磁式接触器基本结构

1.3.2 继电器的工作原理

1.3.3 继电器的文字与图形符号

1.3.4 继电器主要技术参数与选用

1.4 熔断器

1.4.1 熔断器的分类、结构

1.4.2 熔断器主要技术参数与选用

1.5 低压开关与低压断路器

1.5.1 低压开关电器的分类与常用低压开关

1.5.2 低压断路器的工作原理、文字与图形符号

1.5.3 漏电保护器的工作原理

1.6 主令电器

1.6.1 低压开关电器的分类与常用低压开关

1.6.2 按钮

1.6.3 位置开关

1.7 电子继电器（自学）

教学要求：

本章的重点是常用电压电器的分类、结构特征、工作原理及表征不同低压电器的文字与图形符号。重点是接触器、继电器的工作原理与应用。

本章要求学生掌握常用电压电器的分类、结构特征、工作原理及表征不同低压电器的文字与图形符号，初步掌握常用电压电器的参数与选用。

第2章 电气控制电路的基本原则和基本环节（9学时）

教学内容：

2.1 电器控制电路图的绘制

2.1.1 电器控制原理图的绘制规则

2.1.2 电气原理图坐标图示法

2.1.3 电气安装接线图

2.2 常用基本控制电路

2.2.1 三相异步电动机的起动、调速与制动原理

2.2.2 笼型异步电动机直接起动控制线路

2.2.3 笼型异步电动机串电阻起动控制线路

2.2.4 鼠笼式电动机正反转的控制线路

2.2.5 鼠笼式电动机能耗制动控制线路

2.2.6 行程控制线路

2.3 电气控制电路的设计方法

2.3.1 经验设计法

2.3.2 逻辑设计法

教学要求：

本章的重点是掌握继电器控制中的自锁、联锁的作用和方法；难点是控制电路的设计。

本章要求学生掌握自锁、联锁的作用和方法；掌握过载、短路和失压保护的作用和方法；掌握常用基本控制环节的组成、作用和工作过程（如电机启动、停车、正反转等控制）；能读懂简单的控制电路原理图、能设计简单的控制电路。

第3章 生产机械的电气控制 （自学）

自学要求：

根据所学习的基本电机继电控制单元的工作原理及绘图原则，读懂较为复杂生产机械电气控制原理。

第4章 可编程控制器的概论与基本工作原理 （1.5 学时）

教学内容：

4.1 PLC 的概论

4.1.1 PLC 的产生

4.1.2 PLC 的主要功能与应用领域

4.1.3 PLC 的主要优点

4.1.4 PLC 的应用与发展

4.1.5 PLC 可靠性高的原因

4.2 PLC 的基本结构与工作原理

4.2.1 PLC 结构示意图

4.2.2 各组成部分的作用

4.2.3 PLC 的基本工作原理

4.3 PLC 的性能指标及分类

4.3.1 PLC 的性能指标

4.3.2 PLC 的分类

4.4 PLC 与其他工业控制系统的比较

4.4.1 PLC 与继电接触控制系统的比较

4.4.2 PLC 与微型计算机的比较

4.4.3 PLC 与集散系统（DCS）的比较

教学要求：

本章的重点是 PLC 的基本结构与工作原理；难点是 PLC 的性能指标。

本章要求学生掌握 PLC 的基本结构与工作原理，了解 PLC 的主要特点。

第5章 F1 系列 PLC 的内部继电器 （1.5 学时）

教学内容：

5.1. F1 系列 PLC 的型号单元和输入输出方式

5.1.1 F1 系列 PLC 的型号

5.1.2 基本单元、扩展单元和特殊单元

5.1.3 输入、输出方式

5.2 F1 系列 PLC 的内部继电器

5.2.1 编程元件的编号规则

5.2.2 编程元件

教学要求：

本章的重点是 PLC 的输入、输出方式和编程元件。

本章要求学生掌握 PLC 的 2 种输入 3 种输出方式；掌握输入、输出、定时器、计数器等常用内部继电器特征。

第 6 章 F1 系列 PLC 的基本指令与编程方法 （6 学时）

教学内容：

6.1 PLC 的编程器件及常用编程语言

6.1.1 编程器件

6.1.2 PLC 的编程语言

6.2 F1 系列 PLC 的基本指令及编程方法

6.2.1 F1 系列 PLC 的基本指令

6.2.2 编程方法：举例

6.3 编程的基本规则与技巧

6.3.1 基本规则与技巧

6.3.2 注意事项

教学要求：

本章的重点是 PLC 的编程语言、F1 系列 PLC 的基本指令；难点是编程的基本规则与技巧。

本章要求学生掌握梯形图编程的常用规则，避免一些易犯的错误。

第 7 章 F1 系列 PLC 步进与功能指令及编程方法 （3 学时）

教学内容：

7.1 步进指令 STL/RET 及编程方法

7.1.1 步进指令及步进梯形图

7.1.2 使用步进指令的说明

7.2 多流程步进控制的处理方法

7.2.1 多流程步进结构方式

7.2.2 多流程步进控制的处理方法

7.3 F1 系列 PLC 功能指令及编程方法

7.3.1 功能指令基本概念与表达方式

7.3.2 六种功能指令

7.4 F1-20P 简易编程器简介

7.4.1 简易编程器介绍

7.4.2 简易编程器的工作方式

教学要求:

本章的重点是步进指令及编程方法、功能指令及编程方法。

本章要求学生掌握步进指令的使用,并能编写简单多流程程序;了解常用功能指令和简易编程器的功能特点。

第 8 章 欧姆龙小型可编程序控制器 (6 学时)

教学内容:

8.1 C 系列 P 型 PLC 的概述与内部器件

8.1.1 C 系列 P 型 PLC 的型号

8.1.2 C 系列 P 型 PLC 的主要技术特性

8.1.3 C 系列 P 型 PLC 的器件及其编号

8.2 C 系列 P 型 PLC 的基本指令及编程方法

8.2.1 C 系列 P 型 PLC 的基本指令

8.2.2 C 系列 P 型 PLC 的编程方法

8.3 C 系列 P 型 PLC 的常用功能指令及编程方法

教学要求:

本章的重点是 PLC 的编程语言、F1 系列 PLC 的基本指令;难点是编程的基本规则与技巧。

本章要求学生掌握梯形图编程的常用规则,避免一些易犯的错误。

第 9 章 西门子 S7 系列 PLC (自学)

自学要求:

对照已学习的三菱 F1 系列 PLC、欧姆龙 C 系列 P 型 PLC,学习西门子 S7 系列 PLC 组成结构特点、基本指令及编程方法、功能指令及编程方法等。

第 10 章 PLC 的网络控制 (3 学时)

教学内容:

10.1 工业以太网

10.2 PROFIBUS 现场总线

10.3 过程或现场级通信 AS-I 接口 (自学)

10.4 MPI 网络 (自学)

10.5 PPI 网络 (自学)

10.6 基于 PC 的自动化网络系统

10.7 PLC 控制网络的应用实例 (自学)

教学要求:

了解 PLC 网络控制中的工业以太网、PROFIBUS 现场总线及基于 PC 自动化网络系统的构成、特点。

第 11 章 STEP 7 开发环境与组态软件 (自学)

自学要求:

了解 STEP 7 开发环境及相关组态软件特点。

第 12 章 PLC 控制系统的设计 (自学)

自学要求:

了解 PLC 控制系统设计原则; 设计的一般步骤、内容; 软件设计; 系统调试、将程序固化、编写技术文件。

第 13 章 可编程序控制器的应用实例 (自学)

自学要求:

了解具有电气联锁的电动机正反转控制电路、笼型电动机 Y- Δ 减压起动自动控制电路、绕线转子型电动机转子串电阻自动控制电路、简单循环彩灯的 PLC、小车行驶控制等典型控制电路的 PLC 控制。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	0 绪论 (1 学时) 0.1 继电器控制与 PLC 控制的概念、发展历史 0.2 本课程的性质、特点、研究对象与方法、目的、任务 0.3 本课程的教学方法 1. 常用低压控制电器 (5 学时) 1.1 低压电器的基本知识 1.2 接触器	教学目标 1	讲授
2	3	1.3 继电器 1.4 熔断器 1.5 低压开关与低压断路器 1.6 主令电器	教学目标 1	讲授
3	3	第 2 章 电气控制电路的基本原则和基本环节 (9 学时) 2.1 电器控制电路图的绘制 2.2 常用基本控制电路 2.2.1 三相异步电动机的起动、调速与制动原理	教学目标 2、3	讲授
4	3	2.2 常用基本控制电路 2.2.1 三相异步电动机的起动、调速与制动原	教学目标 3	讲授

		理 2.2.2 笼型异步电动机直接起动控制线路		
5	3	2.2 常用基本控制电路 2.2.3 笼型异步电动机串电阻起动控制线路 2.2.4 鼠笼式电动机正反转的控制线路 2.2.5 鼠笼式电动机能耗制动控制线路 2.2.6 行程控制线路 2.3 电气控制电路的设计方法	教学目标 3	讲授
6	3	第 4 章 可编程控制器的概论与基本工作原理 （1.5 学时） 第 5 章 F1 系列 PLC 的内部继电器 （1.5 学时）	教学目标 4、5	讲授
7	3	第 6 章 F1 系列 PLC 的基本指令与编程方法 （6 学时） 6.1 PLC 的编程器件及常用编程语言 6.2 F1 系列 PLC 的基本指令及编程方法	教学目标 5	讲授
8	3	6.2 F1 系列 PLC 的基本指令及编程方法 6.3 编程的基本规则与技巧	教学目标 5	讲授
9	3	第 7 章 F1 系列 PLC 步进与功能指令及编程方法 （3 学时） 7.1 步进指令 STL/RET 及编程方法 7.2 多流程步进控制的处理方法 7.3 F1 系列 PLC 功能指令及编程方法 7.4 F1-20P 简易编程器简介	教学目标 5	讲授
10	3	第 8 章 欧姆龙小型可编程序控制器 （6 学时） 8.1 C 系列 P 型 PLC 的概述与内部器件 8.2 C 系列 P 型 PLC 的基本指令及编程方法	教学目标 6	讲授
11	3	8.2 C 系列 P 型 PLC 的基本指令及编程方法 8.3 C 系列 P 型 PLC 的常用功能指令及编程方法	教学目标 6	讲授
12	3	第 10 章 PLC 的网络控制 （3 学时） 10.1 工业以太网 10.2 PROFIBUS 现场总线 10.6 基于 PC 的自动化网络系统	教学目标 7	讲授

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由出勤和课堂表现评判。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	出勤与课堂提问（30%）	出勤一次 2 分，不少于两次提问 6 分	教学目标 1~7
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~7

六、参考书目及学习资料

【1】《电器控制》，李仁，机械工业出版社，1990 年；

【2】<http://www.plc100.com/jichu/>

【3】<http://fa.jonweb.net/mitsubishi/chinese/30soft.htm>

七、修订备注

（无）

制定人：陈权

审定人：陈权

批准人：张德祥

2020 年 2 月

现代电器控制实验

(Modern Electrical Apparatus Control Experiments)

课程编号: ZX37063

学 分: 0.5

学 时: 12

课程类别: 专业选修课

先修课程: 电器与可编程控制器应用技术

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《现代电气控制实验指导书》, 自编, 2012 年。

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

《现代电器控制实验》是与《现代电器控制》课程理论紧密结合的实践很强的实验课, 是理论教学的辅助环节。本课程实验使学生较完整、系统地学习电器控制与 PLC 技术实验的技术和方法, 掌握它们在电气控制系统中的应用。锻炼学生的动手能力, 加强学生独立分析和解决问题的能力, 从而获得必备的操作技能和理论联系实际的能力, 培养学生的创新精神和实事求是的实验态度。为进一步学习专业课作好准备, 并为今后从事专业方面的工作打下坚实基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生能够正确熟练地选用、使用现代电器元件 (电气元件与 PLC), 按照原理图正确接线或绘制电器控制原理图并正确接线, 合理设计实验现场; (**支撑毕业要求 4-2**)

教学目标 2: 使学生能够正确分析与处理实验结果, 进行误差分析, 并写出符合要求的实验报告; (**支撑毕业要求 4-2**)

教学目标 3: 使学生初步学会分析、寻找和排除实验电路中故障的方法。(**支撑毕业要求 4-2**)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-2: 受到电气工程实验技能的基本训练, 具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1. 常用电器认识与电动机点动、连续运行 (3 学时)

教学内容:

- (1) 安全注意事项及要求说明；
- (2) 接触器、中间继电器、主令电器、小型断路器等常用电器认识；
- (3) 三相异步电动机的点动运行接线与试验；
- (4) 三相异步电动机的连续运行接线与试验。

教学要求：

通过本次实验使学生（1）掌握常见电器的工作原理；（2）通过三相异步电动机点动、连续运行接线与试验，了解实际电器控制；（3）掌握电器控制中的“自锁”。

实验 2. 电动机控制的星-三角启动与互锁 （3 学时）

教学内容：

- (1) 安全注意事项及要求说明；
- (2) 时间继电器认识；
- (3) 三相异步电动机的星-三角启动接线与试验。

教学要求：

通过本次实验使学生：（1）掌握常见电器的工作原理；（2）通过三相异步电动机星-三角启动接线与试验，了解实际电器控制；（3）掌握电器控制中的“互锁”。

实验 3. PLC 认识与基本指令实验 （3 学时）

教学内容：

- (1) THORM-2 型 PLC 实验箱认识；
- (2) Cx-Programmer 编程软件操作；
- (3) 与、或、非基本逻辑运算实验。

教学要求：

通过本次实验使学生：（1）认识 THORM-2 型 PLC 实验箱；（2）掌握 Cx-Programmer 编程软件的使用；（3）PLC 实现逻辑控制的过程。

实验 4. 定时器、计数器功能实验 （3 学时）

教学内容：

- (1) 定时器基本实验；
- (2) 计数器基本实验；
- (3) 定时器长时间延时实验。

教学要求：

通过本次实验使学生：（1）掌握 OMRON PLC 定时器的使用；（2）掌握 OMRON PLC 计数器的使用；（3）掌握双定时器或定时器与计数器联合使用延长定时方法

实验 5. PLC 在电机基本控制中的应用实验 （3 学时）

教学内容：

- （1）模拟采用 PLC 实现电机正反转；
- （2）模拟采用 PLC 实现电机 Y- Δ 起动。

教学要求：

通过本次实验使学生：（1）掌握 PLC 实现电机正反转控制及编程、调试；（2）掌握 PLC 实现电机 Y- Δ 起动及编程、调试；（3）掌握 PLC 控制电机基本运行与继电器接触器控制的联系。

实验 6. PLC 功能综合实验 （3 学时）

教学内容：

- （1）基于 THORM-2 型实验箱所提供的硬件及相应参考程序，选择两个控制对象进行程序调试，并根据程序分析控制原理；
- （2）了解 PLC 指令在综合控制系统中的使用。

教学要求：

通过本次实验使学生：（1）了解 PLC 指令或梯形图在与实际控制系统中的应用；（2）根据控制要求，掌握 PLC 的编程方法和程序调试方法。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	常用电器认识与电动机点动、连续运行	教学目标 1、3、4	3	操作
2	电动机控制的星-三角启动与互锁	教学目标 1、3、4	3	操作
3	PLC 认识与定时器计数器功能实验	教学目标 2、3、4	3	操作
4	PLC 在电机基本控制中的应用实验	教学目标 2、3、4	3	操作
合 计			12	

五、课程考核方式

采用实际操作的方式，对实验方法、仪器使用、测试手段、数据处理、误差分析等工程基本素质及能力进行考核，并结合其中 5 次实验报告对每个实验内容进行综合评分，平时实验表现成绩占 30%；实验报告成绩 70%。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
实验报告成绩	70%	实验 1 (17.5%)	按照仿真过程、仿真电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~3
		实验 2 (17.5%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~3
		实验 3 (17.5%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~3
		实验 4 (17.5%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~3
平时表现成绩	30%	电路搭建的正确性 (10%)	正确 5 分；在教师帮助下搭建正确 3 分。	教学目标 1~3
		仪器选用的正确性 (10%)	正确 5 分；在教师帮助下选择正确 3 分。	教学目标 1~3
		数据测量的正确性 (10%)	正确 5 分； 较正确 4 分。	教学目标 1~3

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】《电器与可编程控制器应用技术》（第 3 版），邓则名，程良伦，谢光汉，机械工业出版社，2014 年

【2】《THORM 实验指导书》，浙江天煌科技实业有限公司。

七、修订备注

1. 学时改为 12 学时；
2. 由于为 12 学时，修改实验项目为 4 个。

制定人：陈权

审定人：陈权

批准人：张德祥

2020 年 2 月

电力系统继电保护

(Power System Protective Relaying)

课程编号: ZX37191

学 分: 3

学 时: 54

先修课程: 电路理论、电机学、电力系统暂态分析

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电力系统继电保护》, 张保会、尹项根, 第二版, 中国电力出版社, 2010

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业电力系统及其自动化方向的主干专业基础课程。通过本课程的教学, 使学生获得电力系统继电保护方面的工程基础知识, 比较系统地掌握电力系统故障分析, 基本原理, 实现技术和相关知识, 为学生分析和解决电力系统保护中的工程问题(设计制造、运行维护和科学研究)奠定理论及实践基础。

2. 教学目标

教学目标1: 使学生掌握继电保护的基本原理(支撑毕业要求2-1)

教学目标2: 使学生掌握电流保护的基本原理和整定计算(支撑毕业要求2-1)

教学目标3: 使学生掌握距离保护的基本原理和整定计算(支撑毕业要求2-1)

教学目标4: 使学生掌握纵联保护的基本原理和整定计算(支撑毕业要求2-1)

教学目标5: 使学生掌握自动重合闸的基本原理(支撑毕业要求2-1)

教学目标6: 使学生掌握变压器保护的基本原理(支撑毕业要求2-1)

3. 思政目标

(1) 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导, 通过课程教学, 培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

(2) 引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质, 通过课程教学, 使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求, 以及科学的社会发展观和人生发展观。

(3) 通过课程教学, 让学生了解我国继电保护的研究现状, 了解继电保护事业和产业发展情况, 引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

(4) 通过课程教学, 加强专业职业素养教育, 加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。

(5) 在课程教学中渗透法治教育, 增强大学生的法治意识。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 绪论

教学内容:

- 1.1 电力系统的正常工作状态、不正常工作状态和故障状态
- 1.2 继电保护的基本原理及其组成
- 1.3 对继电保护的基本要求
- 1.4 继电保护发展简史

教学要求:

本章的重点是继电保护的四性, 继电保护的工作配合和继电保护的原理。

本章要求学生了解电力系统继电保护的的任务、基本原理、基本要求, 继电保护装置的构成及发展概况。

本章的难点是继电保护的四性之间的关系

本章习题: 1.1~ 1.10 讲解, 布置学生做作业 2~3 题

第 2 章 电网的电流保护

教学内容:

- 2.1 单侧电源网络相间短路的电流保护
- 2.2 双侧电源网络相间短路的方向性电流保护
- 2.3 中性点直接接地系统中接地短路的零序电流及方向保护
- 2.4 中性点非直接接地系统中单相接地故障的保护

教学要求:

本章的重点是相间短路的三段式电流保护及方向电流保护的工作原理、整定计算原则、功率方向元件的工作原理、接线方式及动作特性分析。

本章要求学生理解和掌握电流继电器的工作原理、相间短路的三段式电流保护及方向电流保护的工作原理、整定计算原则及接线方式、功率方向元件的工作原理、动作特性及接线方式; 中性点直接接地电网中接地短路的零序电流

保护及零序方向电流保护的工作原理、整定计算原则、零序功率方向元件的工作原理；中性点非直接接地电网中单相接地的特点及保护方案。

本章的难点是功率方向元件的工作原理、接线方式及动作特性分析。

本章习题：2.1~2.18, 2.22~2.24 讲解，布置学生做作业 2~3 题

第 3 章 电网的距离保护

教学内容：

- 3.1 距离保护的基本原理和构成
- 3.2 阻抗继电器及其动作特性
- 3.3 阻抗继电器的实现方法
- 3.4 距离保护的整定计算与对距离保护的评价
- 3.5 距离保护的振荡闭锁
- 3.6 故障类型判别和故障选相
- 3.7 距离保护特殊问题的分析
- 3.8 工频故障分量距离保护

教学要求：

本章的重点是距离保护的基本原理、阻抗继电器的动作特性、距离保护的整定计算。

本章要求学生掌握三段式距离保护的基本原理、阻抗继电器的动作特性、动作方程和实现方法、距离保护的整定计算及振荡闭锁、距离保护特殊问题分析方法、工频故障分量距离保护的基本原理。

本章的难点是阻抗继电器的动作特性及实现方法。

本章习题：3.1~3.33 讲解，布置学生做作业 2~3 题

第 4 章 输电线路纵联保护

教学内容：

- 4.1. 输电线路纵联保护概述
- 4.2 输电线路纵联保护两侧信息的交换
- 4.3 方向比较式纵联保护
- 4.4 纵联电流差动保护

教学要求：

本章的重点是纵联保护的工作原理。

本章要求学生掌握纵联差动保护、方向纵联保护和纵联电流差动保护等纵联保护的工作原理和构成方法。

本章的难点是闭锁式方向纵联保护的构成分析 和 闭锁式纵联电流相位差

动保护的构成分析。

本章习题：4.1~4.21 讲解，布置学生做作业 2~3 题

第 5 章 自动重合闸

教学内容：

5.1 自动重合闸的作用及对它的基本要求

5.2 输电线路的三相一次自动重合闸

5.3 高压输电线路的单相自动重合闸

5.4 高压输电线路的综合重合闸

教学要求：

本章的重点是输电线路的三相一次自动重合闸的基本原理，重合闸的时间整定原则。

本章要求学生掌握自动重合闸的作用及基本要求、重合闸种类和特点、重合闸与继电保护的配合。

本章的难点是自动重合闸与继电保护的配合（前加速和后加速）

本章习题：5.1~5.13 讲解，布置学生做作业 2~3 题

第 6 章 电力变压器保护

教学内容：

6.1 电力变压器的故障类型和不正常工作状态

6.2 变压器纵差动保护

6.3 变压器的励磁涌流及鉴别方法

6.4 变压器相间短路的后备保护

6.5 变压器接地短路的后备保护

6.6 变压器零序电流差动保护

6.7 变压器保护配置原则

教学要求：

本章的重点是变压器的纵差保护原理、整定计算及差动继电器的制动特性；变压器励磁涌流的产生原理和防止变压器误动的方法。

本章要求学生掌握电力变压器纵差保护的原理、励磁涌流和不平衡电流的产生及对策、变压器后备保护及保护配置原则。

本章的难点是差动继电器的制动特性

本章习题:6.1~6.15 讲解，布置学生做作业 2~3 题

四、时间分配与教学形式

周次	学时	教 学 主 要 内 容	对应的课程	教学形式

	数		目标	
1	3	第1章 绪论 1.1 电力系统的正常工作状态、不正常工作状态和故障状态 1.2 继电保护的基本原理及其组成 1.3 对继电保护的基本要求	教学目标1	讲授 / 习题
2	3	1.4 继电保护发展简史 1.6 继电保护的发展现状	教学目标1	讲授/习题
3	3	第2章 电网的电流保护 2.1 单侧电源网络相间短路的电流保护 2.2 双侧电源网络相间短路的方向性电流保护	教学目标2	讲授
4	3	2.3 中性点直接接地系统中接地短路的零序电流及方向保护	教学目标2	讲授 / 习题
5	3	2.4 中性点非直接接地系统中单相接地故障的保护		
6	3	第3章 电网的距离保护 3.1 距离保护的基本原理和构成 3.2 阻抗继电器及其动作特性	教学目标3	讲授
7	3	3.3 阻抗继电器的实现方法 3.4 距离保护的整定计算与对距离保护的评价	教学目标3	讲授
8	3	3.5 距离保护的振荡闭锁	教学目标3	讲授
9	3	3.6 故障类型判别和故障选相 3.7 距离保护特殊问题的分析	教学目标3	讲授 / 习题
10	3	3.8 工频故障分量距离保护 复习	教学目标3	讲授/习题
11	3	第4章 输电线路纵联保护 4.1. 输电线路纵联保护概述 4.2 输电线路纵联保护两侧信息的交换	教学目标4	讲授
12	3	4.3 方向比较式纵联保护 4.4 纵联电流差动保护	教学目标4	讲授 / 习题
13	3	第5章 自动重合闸 5.1 自动重合闸的作用及对它的基本要求 5.2 输电线路的三相一次自动重合闸	教学目标5	讲授 / 习题
14	3	5.3 高压输电线路的单相自动重合闸 5.4 高压输电线路的综合重合闸	教学目标5	讲授/习题
15	3	第6章 电力变压器保护 6.1 电力变压器的故障类型和不正常工作状态 6.2 变压器纵差动保护	教学目标6	讲授
16	3	6.3 变压器的励磁涌流及鉴别方法 6.4 变压器相间短路的后备保护	教学目标6	讲授
17	3	6.5 变压器接地短路的后备保护 6.6 变压器零序电流差动保护 6.7 变压器保护配置原则	教学目标6	讲授 / 习题

18	3	总复习	教学目标 1~6	习题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 6 次作业,每次作业满分 5 分	教学目标 1~6
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~6

电力系统继电保护在平时上课时,对相关理论结合工程应用的进行分析,并对工程应用中可能出现的法律、规范、标准、环境、可持续发展、社会、安全等问题进行阐述,进行工程应用的经济性分析。同时鼓励学生在图书馆的数据库中下载相关工程文献进行阅读。

在平时的教学中,鼓励学生之间相关交流,鼓励团队合作。

六、参考书目及学习资料

- 【1】《Protective Relay Principles》, Anthony F.Sleva , CRC Press,2009 年;
- 【2】《Protective Relaying Principles and Applications》, J.Lewis Blackburn, Thomas J.Domain, CRC Press, the Third Edition, 2007 年;
- 【3】《电力系统继电保护原理(增订版)》, 贺家李,宋从矩, 中国电力出版社, 2010 年。

七、修订备注

1. 根据 2016 级的达成度情况看: 教学目标达成度还可以, 有些教学目标的达成度较低(例如教学目标 1 和教学目标 4), 所以, 不增加内容, 平时课堂上经常给学生增加复习和练习。
2. 根据学校要求, 此版大纲增加思政目标。
3. 注意体现专业认证中的“非技术类”因素。

制定人: 张鹏

审定人: 李国丽

批准人: 陈权

2020 年 2 月

电力系统继电保护实验

(Experiments of Power System Steady State Analysis)

课程编号: ZH37192

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 电力系统继电保护

适用专业: 2017 电气工程及其自动化专业

教 材: 《电力系统继电保护实验讲义》

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《电力系统继电保护》的实验课程。通过本课程的实验训练教学,使学生比较系统地掌握电力系统继电保护的基本原理和常用仪器设备的使用方法,高压线路零序保护的原理和组成和参数设置方法、高压线路距离保护的原理和组成和参数设置方法、高压线路三相一次重合闸的原理和组成和参数设置方法,和高压线路分相电流差动保护的原理和组成和参数设置方法等电力系统继电保护运行所涉及到的基础知识和基本的工程理论及技能。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生能够掌握电力系统继电保护的基本原理和常用仪器设备的使用方法(支撑毕业要求 4-2)

教学目标 2: 使学生能够掌握高压线路零序保护的原理和组成和参数设置的基本操作方法;(支撑毕业要求 4-2)

教学目标 3: 使学生能够掌握高压线路距离保护的原理和组成和参数设置的基本操作方法;(支撑毕业要求 4-2)

教学目标 4: 使学生能够掌握高压线路三相一次重合闸的原理和组成和参数设置的基本操作方法(支撑毕业要求 4-2)

教学目标 5: 使学生能够掌握高压线路分相电流差动保护的原理和组成和参数设置的基本操作方法(支撑毕业要求 4-2)

3. 思政目标

电力系统与国民经济的各方面关系非常紧密。电力系统继电保护实验课程的教学应结合国际形势大背景下中国电力系统继电保护的需求,分析课程相关技术的发展现状,培养学生具有热爱祖国电力系统继电保护的事业,关注和关心祖国

继电保护事业的发展，具备良好的职业道德和对祖国对社会的使命感和责任感。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 4-2: 受到电气工程实验技能的基本训练，具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1. 继电保护实验的设备熟悉与安全操作说明（2 学时）

教学内容：

电力系统微机保护装置的使用，模拟断路器的使用和继电保护测试仪的使用及微机保护实验平台的原理、组成和使用方法

教学要求：

- (1) 掌握电力系统微机保护装置的工作原理和掌握其操作方法
- (2) 掌握模拟断路器的工作原理和掌握其操作方法
- (3) 掌握继电保护测试仪的工作原理和掌握其操作方法

实验 2. 高压线路零序保护的原理、组成和参数设置实验（4 学时）

教学内容：

电力系统微机高压线路零序保护的原理、组成和参数设置方法

教学要求：

- (1) 了解高压线路零序过流保护的原理
- (2) 熟悉高压线路零序过流保护的逻辑组态及应用
- (3) 掌握高压线路零序保护的参数设置方法

实验 3. 高压线路距离保护的原理、组成和参数设置实验（4 学时）

教学内容：

电力系统微机高压线路距离保护的原理、组成和参数设置方法

教学要求：

- (1) 了解高压线路距离保护的原理
- (2) 熟悉高压线路距离保护的逻辑组态及应用
- (3) 掌握高压线路距离保护的参数设置方法

实验 4. 高压线路三相一次重合闸的原理、组成和参数设置实验（4 学时）

教学内容：

电力系统微机高压线路三相一次重合闸的原理和组成和参数设置方法

教学要求：

- (1) 了解高压线路三相一次重合闸的原理
- (2) 熟悉高压线路三相一次重合闸的逻辑组态及应用
- (3) 掌握高压线路三相一次重合闸的参数设置方法

实验 5. 高压线路分相电流差动保护的原理、组成和参数设置实验（4 学时，选做）

教学内容：

电力系统微机高压线路分相电流差动保护的原理、组成和参数设置方法

教学要求：

- (1) 了解高压线路分相电流差动保护的原理
- (2) 熟悉高压线路分相电流差动保护的逻辑组态及应用
- (3) 掌握高压线路分相电流差动保护的参数设置方法

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	继电保护实验的设备熟悉与安全操作说明	教学目标 1	2	讲解/操作
2	高压线路零序保护的原理、组成和参数设置实验	教学目标 2	4	讲解/操作
3	高压线路距离保护的原理、组成和参数设置实验	教学目标 3	4	讲解/操作
4	高压线路三相一次重合闸的原理、组成和参数设置实验	教学目标 4	4	讲解/操作
5	高压线路分相电流差动保护的原理、组成和参数设置实验	教学目标 5	4	讲解/操作
合 计			18	

五、课程考核方式

采用实际操作加上考试的方式，对实验方法、设备使用、数据处理、误差分析等工程基本素质，和对实验所涉及到的电力系统分析理论及具体工程实践进行考核，并结合实验报告对每个实验内容进行综合评分。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
实验成绩	100%	实验 1 (20%)	按照相关步骤进行试验，记录数据，解释试验现象及理论分析，并对数据进行处理和分析等，在报告上给出成绩，满分 100	教学目标 1

			分	
		实验 2 (20%)	按照相关步骤进行试验,记录数据,解释试验现象及理论分析,并对数据进行处理和分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 2
		实验 3 (20%)	按照相关步骤进行试验,记录数据,解释试验现象及理论分析,并对数据进行处理和分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 3
		实验 4 (20%)	按照相关步骤进行试验,记录数据,解释试验现象及理论分析,并对数据进行处理和分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 4
		实验 5 (20%)	按照相关步骤进行试验,记录数据,解释试验现象及理论分析,并对数据进行处理和分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 5

电力系统继电保护实验的考核方式为考勤和实验报告,实验报告中主体内容是对实验数据的处理和分析,同时应对实验中所遇到的进行可能的问题开展思考,结合工程应用的进行分析,并对工程应用中可能出现的法律、规范、标准、环境、可持续发展、社会、安全等问题进行阐述,进行设计内容工程应用的经济性分析。

在实验数据处理和分析设计中,鼓励团队合作,但每个同学必须有自己独立的思考和工作。

六、参考书目及学习资料

【1】《电力系统继电保护》,张保会,尹项根,第二版,中国电力出版社,2010

七、修订备注

1. 此课程上个学期因为选课人数少,课程停开。
2. 根据学校要求,此版大纲增加思政目标。
3. 此版大纲的修订配合“电力系统继电保护”理论课进行。

制定人: 张 鹏

审定人: 李国丽

批准人: 陈 权

2020 年 2 月

发电厂电气部分

(The electrical part of power plant)

课程编号: ZX37199

学 分: 3

学 时: 54

先修课程: 电机学、电气工程基础、电力系统分析、供配电工程

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《发电厂电气部分—第 4 版》, 熊信银, 中国电力出版社, 2009 年 7 月

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程及其自动化专业的专业选修课。通过本课程的教学使学生获得电力系统运行方面的工程基础知识, 包括各类掌握发电厂、变电站主接线基本形式、各类发电厂的接线特点、主接线设计方法、厂用电接线、配电装置、主要电气设备及其选择方法、电力系统对电气工作人员的基本要求。比较系统的掌握发电厂变电站电气部分的基本知识和实践技能, 初步掌握发电厂、变电站电气主系统的设计与计算方法, 为后续专业课程学习、课程设计以及从事有关电气设计、管理等工作奠定必要的基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握各类发电类型的特点、基本发电结构构成以及相关新能源发电的基本知识; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 2: 使学生掌握发电厂和变电站的主要电气设备的分类及在电气主接线的工程应用中的含义和特点; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 3: 使学生掌握导体正常运行时载流量和短路发热时最高温升以及三相电动力的计算方法和所计算的工程意义、电气设备主接线的可靠性分析的相关指标计算方法; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 4: 使学生掌握电气主接线基本接线形式、主变压器的选择与计算、限制短路电流的方法以及电气主接线根据工程概况的设计方法; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 5: 使学生掌握不同发电厂中厂用电的接线形式、常用厂用变压器的选择方案、厂用电机的选择计算方法和自启动校验的方法; 掌握配电装置的

分类和特点以及在实际工程实践中的应用范围（支撑毕业要求 2-1）

3. 思政目标

（1）以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，通过课程教学，培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

（2）引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质，通过课程教学，使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求，以及科学的社会发展观和人生发展观。

（3）通过课程教学，让学生了解发电厂与变电站主接线设计及相关理论基础研究的现状，了解主网结构，高压配电装置的设计及应用，引导学生立志肩负起电力行业的民族复兴时代重任。

（4）通过课程教学，加强专业职业素养教育，加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。

（5）在课程教学中渗透法治教育，增强大学生的法治意识。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 2-1：掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第一章 能源与发电 （3 学时）

教学内容：

第一节 能源和电能

第二节 火力发电厂

第三节 水力发电厂

第三节 核能发电厂

第五节 新能源发电

教学要求：

本章的重点是各类型发电厂生产过程及特点；难点是火力发电厂生产过程和各种分类特点、抽水蓄能发电的原理和特点以及在电力系统运行所起到的作用。

本章要求学生了解我国电力系统发展至今的大致格局、各种发电类型的特点。掌握火力发电厂生产过程中电气部分的组成、火力和水利发电厂的分类特点及应用范围以及在电力系统中所起到的作用。为学生补充新能源发电的种类及特点、中国电力发展与国外的差别及未来趋势。

本章习题：1-3、1-4、1-5

第二章 发电、变电和输电的电气部分 （2 学时）

教学内容：

第一节 概述

第二节 发电厂的电气部分

第三节 高压交流输电

第四节 高压直流输电

教学要求：

本章的重点是掌握电气设备的划分、电气主接线的含义和基本电气设备（断路器、互感器）的功能和应用场合、发电机组电气部分接线分析。

本章要求学生了解我国电力系统中主力机组（单机容量 300、600、1000MW）电气主接线的特点及主要设备的性能，我国特有的高压交直流输电示范工程的接线实例。掌握电气主接线的概念，主要一次设备的功能。

本章习题：2-1，2-2，2-3

第三章 常用计算的基本理论和方法 （6 学时）

教学内容：

第一节 正常运行时导体载流量计算

第二节 载流导体短路时发热计算

第三节 载流导体短路时电动力计算

第四节 电气设备及主接线的可靠性分析

教学要求：

本章的重点是载流导体的发热和电动力理论相关分析与计算，分析导体振动的动态应力、电气设备及主接线的可靠性分析与计算；难点是载流导体短路时发热计算与电气主接线中电气设备的可靠性指标的计算分析。

本章要求学生掌握载流导体正常和短路发热的分析过程与计算载流量、最高温升和电动力的意义，掌握电气设备及主接线的可靠性的主要性能指标。

本章习题：3-1，3-4，3-5，3-6，3-7，3-8，3-10，3-11，3-12

第四章 电气主接线及设计 （20 学时）

教学内容：

第一节 电气主接线的基本要求和设计程序

第二节 主接线的基本接线形式

第三节 主变压器的选择

第四节 限制短路电流的方法

第五节 电气主接线设计举例

教学要求：

本章的重点是各种电气主接线基本接线形式及应用；主变压器的台数、容量及型式选择方式；发电厂、变电所典型电气主接线的分析与设计；难点是旁路母线的接线、一台半断路器接线、角形接线电路分析，电气主接线的设计和限流电抗器的原理。

本章要求学生掌握电气主接线的基本接线方式、主变压器的台数、容量及型式选择方式，掌握限制短路电流的方法；了解电气主接线的用途及基本要求，了解发电厂、变电所典型电气主接线；能够进行主接线设计方案的拟定。

本章习题：4-2，4-3，4-5，4-6，4-8，4-9

第五章 厂用电接线及设计 （18 学时）

教学内容：

第一节 概述

第二节 厂用电接线的设计原则和接线形式

第三节 不同类型发电厂的厂用电接线

第四节 厂用变压器的选择

第五节 厂用电机的选择和自启动校验

教学要求：

本章的重点厂用电接线的原则和接线形式；不同类型发电厂的厂用电接线；难点是电动机自启动的校验方法。

本章要求学生理解厂用电的基本概念，熟悉厂用负荷的分类；掌握厂用电接线的设计原则和接线形式；掌握不同类型发电厂的厂用电接线；熟悉负荷的统计方法及厂用变压器的选择；掌握厂用电机的自启动校验方法。

本章习题：5-1，5-3，5-5，5-6，5-9，5-10

第七章 配电装置 （5 学时）

教学内容：

第一节 概述

第二节 屋内配电装置

第三节 屋外配电装置

第四节 成套配电装置

第五节 封闭母线（自学完成）

教学要求：

本章的重点户内、户外配电装置的形式及应用范围；难点是发电机与配电装置（或变压器）的连接方式（选学）。

本章要求学生了解供配电系统对配电装置的基本要求及一般构成方法；掌

握最小安全净距的概念；户内、户外配电装置的形式及应用范围；了解发电机与配电装置（或变压器）的连接方式（选学），发电厂和变电所的电气设施总平面布置。

本章习题：课下自学完成

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	第一章 能源和发电（3学时） 第一节 能源和电能 第二节 火力发电厂 第三节 水力发电厂 第四节 核能发电厂 第五节 新能源发电	教学目标 1	讲授
2	3	第二章 发电、变电和输电的电气部分(2学时) 第一节 概述 第二节 发电厂的电气部分 第三节 高压交流输变电 第四节 高压直流输电	教学目标 2	讲授、工程实例分析
3	3	第三章 常用计算的基本理论和方法（6学时） 第一节 正常运行时导体载流量计算	教学目标 3	讲授
4	3	第二节 载流导体短路时发热计算 第三节 载流导体短路时电动力计算	教学目标 3	讲授
5	3	第四节 电气设备及主接线的可靠性分析	教学目标 3	讲授
6	3	第四章 电气主接线及设计（20学时） 第一节 电气主接线的基本要求和设计程序	教学目标 4	讲授
7	3	第二节 主接线的基本接线形式	教学目标 4	讲授、实例分析
8	3	第二节 主接线的基本接线形式	教学目标 4	讲授、实例分析
9	3	第三节 主变压器的选择	教学目标 4	讲授
10	3	第四节 限制短路电流的方法	教学目标 4	讲授
11	3	第五节 电气主接线设计举例	教学目标 4	讲授
12	3	第五章 厂用电接线及设计（18学时） 第一节 概述	教学目标 5	讲授
13	3	第二节 厂用电接线的设计原则和接线形式	教学目标 5	讲授
14	3	第三节 不同类型发电厂的厂用电接线	教学目标 5	讲授、实例分析
15	3	第四节 常用变压器的选择	教学目标 5	讲授
16	3	第五节 厂用电机的选择和自启动校验	教学目标 5	讲授
17	3	第七章 配电装置（5学时） 第一节 概述	教学目标 5	讲授

		第二节 屋内配电装置 第三节 屋外配电装置 第四节 成套配电装置 第五节 封闭母线（自学） 总复习		

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（20%） 点名（10%）	课程进行过程中共交 5 次作业,每次作业满分 4 分;点名 5 次,每次 2 分。	教学目标 1~5
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~5

六、参考书目及学习资料

- 【1】《发电厂电气部分 (第二版)》，范锡普，中国电力出版社，1995；
- 【2】《发电厂电气部分 (第二版)》，姚春球，中国电力出版社，2007；
- 【3】《电气设备运行与维护》，刘增良，中国电力出版社，2004；

七、修订备注

1、上届次课程的达成度分析表明：目标 4 和 5 在完成度上并未达到理想效果，所以调整目标 4 和 5 教授课时，增加第四章和第七章多对应的目标 4 和 5 章节授课课时。

2、根据学校要求，此版本教学大纲增加思政目标。

3、此版大纲对疫情期间线上教学需要制定，配合线上教学、网络学习平台预习/课后讨论/在线答疑互动进行，期末考试也采用了线上操作（学习通网络教学平台）

制定人：宫璇

审定人：陈权

批准人：李国丽

2019 年 11 月 17 日

电力系统仿真

(Power System Simulation)

课程编号: ZX37197

学 分: 2

学 时: 34

先修课程: 电路理论、电机学、电气工程基础、电力系统分析(暂态和稳态)、工厂供电

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《MATLAB/Simulink 电力系统建模与仿真》, 于群、曹娜, 机械工业出版社, 2011 年 5 月

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程及其自动化专业的专业选修课。通过本课程的教学使学生获得电力系统运行分析和仿真基础, 比较系统地掌握将电力系统仿真软件应用于电力系统分析相关知识, 为学生分析和解决电力系统运行与控制中的工程问题提供基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握 MATLAB/Simulink 下电力系统仿真软件的基础知识; (支撑毕业要求 2-1 和 5-2)

教学目标 2: 使学生掌握 Simulink 下电力系统仿真软件的基本方法和模型及模型数据库基本内容; (支撑毕业要求 2-1 和 5-2)

教学目标 3: 使学生掌握在 MATLAB/Simulink 仿真软件下电力系统潮流计算与控制; (支撑毕业要求 2-1 和 5-2)

教学目标 4: 使学生掌握在 MATLAB/Simulink 仿真软件下故障分析与计算; (支撑毕业要求 2-1 和 5-2)

教学目标 5: 使学生掌握在 MATLAB/Simulink 仿真软件下电力系统稳定性分析(暂态和稳态); (支撑毕业要求 2-1 和 5-2)

3. 思政目标

坚持立德树人, 注重课程思政。在课程教学中以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导, 提升学生的思想品质、文化修养和社会使命感; 阐述我国电力系统的历史、现状及发展趋势, 引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识;

(2) 毕业要求 5-2: 针对复杂电气工程问题, 能够使用恰当的仿真工具或开发平台, 进行仿真分析和设计。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 MATLAB 基础知识 (3 学时)

教学内容:

- 1.1 MATLAB 简介
- 1.2 MATLAB 工作环境
- 1.3 MATLAB7.0 的通用命令
- 1.4 MATLAB 的计算基础
- 1.5 基本赋值和运算
- 1.6 MATLAB 程序设计基础
- 1.7 MATLAB 的绘图功能

教学要求:

本章的重点是掌握电力系统仿真的基本原理。

本章要求学生了解电力系统仿真的任务、基本原理、基本要求和分类, 以及电力系统仿真软件的特点。

课程思政:

结合国内部分高校 MATLAB 被禁用事件, 激发学生的爱国热情和社会使命感。

第 2 章 Simulink 仿真入门 (3 学时)

教学内容:

- 2.1 Simulink 基本操作
- 2.2 运行仿真及参数设置
- 2.3 创建模型的基本步骤及仿真算法介绍

教学要求:

本章的重点是掌握 Simulink 基本操作及仿真模型的创建方法和步骤。

本章要求学生了解 Simulink 基本模块的功能和参数的简单设置。

第 3 章 电力系统元件模型及模型库介绍 (9 学时)

教学内容:

- 3.1 同步发电机的数学模型

3.2 变压器数学模型及基本电气原理图的变压器数学模型

3.3 输电线路模型

3.4 负荷模型

3.5 电力图形用户分析界面

教学要求：

本章的重点是电力系统重要元器件的基本数学模型和电力图形的分析界面以及报表的生成窗口的建立。

本章要求学生掌握同步发电机、变压器、输电线路、负荷的基本数学模型和稳态电压电流、潮流计算、阻抗依频率特性的测量特性及生成报表的方法。

第4章 MATLAB 在电力系统潮流计算中的应用实例 （6学时）

教学内容：

4.1 MATPOWER 软件在电力系统潮流计算中的应用实例

4.2 Powergui 在简单电力系统潮流计算中的应用实例

教学要求：

本章的重点是 MATPOWER 软件中 Powergui 模块在电力系统潮流计算中的基本应用及基本操作。

本章要求学生掌握 Powergui 模块中电力系统元件的模型选择和模型参数的计算和设定方法以及计算结果的分析比较。

本章习题：潮流计算分析仿真（自选）

课程思政：

结合我国新时代智能电网的快速发展，阐述中国在特高压、新能源、能源互联网等领域取得的成果，以及给潮流计算带来的新变化，提升学生的民族自豪感和使命感。

第5章 MATLAB 在电力系统故障分析中的仿真实例 （6学时）

教学内容：

5.1 无穷大功率电源供电系统三相短路仿真

5.2 同步发电机突然短路的暂态过程仿真

5.3 小电流接地系统单相故障

教学要求：

本章的重点是无穷大功率电源供电系统三相短路仿真、同步发电机机电暂态过程和小电流接地系统的单相故障原理及模型仿真。

本章要求学生掌握无穷大系统的三相短路的基本模型及其暂态过程仿真分析；同步发电机突发三相短路暂态过程的数值计算及其仿真分析；小电流接地系统单相故障的特点及仿真模型的构建和仿真结果的分析。

本章习题：故障分析仿真（自选）

第 6 章 MATLAB 在电力系统稳定性分析中的应用实例 （7 学时）

教学内容：

6.1 简单电力系统的暂态稳定性仿真分析

6.2 简单电力系统的静态稳定性仿真分析

教学要求：

本章的重点电力系统稳定性分析的内容和仿真方法。

本章要求学生掌握暂态和静态稳定性在电力系统中的应用仿真。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	第 1 章 MATLAB 基础知识（3 学时） 1.1 MATLAB 简介 1.2 MATLAB 工作环境 1.3 MATLAB7.0 的通用命令 1.4 MATLAB 的计算基础 1.5 基本赋值和运算 1.6 MATLAB 程序设计基础 1.7 MATLAB 的绘图功能	教学目标 1	讲授 / 课堂演示
2	3	第 2 章 Simulink 仿真入门（3 学时） 2.1 Simulink 基本操作 2.2 运行仿真及参数设置 2.3 创建模型的基本步骤及仿真算法介绍	教学目标 2	讲授/课堂演示
3	3	第 3 章电力系统元件模型及模型库介绍（6 学时） 3.1 同步发电机的数学模型 3.2 变压器数学模型及基本电气原理图的变压器数学模型 3.3 输电线路模型 3.4 负荷模型 3.5 电力图形用户分析界面	教学目标 2	讲授/课堂演示
4	3	第 4 章 MATLAB 在电力系统潮流计算中的应用实例（6 学时） 4.1 MATPOWER 软件在电力系统潮流计算中的应用实例 4.2 Powergui 在简单电力系统潮流计算中的应用实例	教学目标 3	讲授/课堂举例演示
5	3	第 5 章 MATLAB 在电力系统故障分析中的仿真实例（9 学时） 5.1 无穷大功率电源供电系统三相短路仿真	教学目标 4	讲授/课堂演示

		5.2 同步发电机突然短路的暂态过程仿真 5.3 小电流接地系统单相故障		
6	3	第6章 MATLAB在电力系统稳定性分析中的应用实例（7学时） 6.1 简单电力系统的暂态稳定性仿真分析 6.2 简单电力系统的静态稳定性仿真分析 总复习	教学目标 5	讲授/课堂演示

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（50%）和期末考试（50%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	50%	仿真作业（40%） 点名（10%）	课程进行过程中共交 4 次仿真作业，每次作业满分 10 分；点名 5 次，每次 2 分。	教学目标 1~5
考试成绩	50%	闭卷考试（50%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~5

六、参考书目及学习资料

【1】《Power system analysis and design》，J.Duncan Glover, Mulukutla S.Sarma, Thomas J.Overbye , Thomson Learning, 2008 年；

【2】《电力系统的 MATLAB/SIMULINK 仿真与应用》，王晶、张有兵，西安电子科技大学出版社， 2008；

七、修改备注

添加课程思政。

制定人：宫璇

审定人：陈权

批准人：张德祥

2019 年 12 月

电力系统自动化

(Automation of Power Systems)

课程编号: ZX37144

学 分: 2

学 时: 36

先修课程: 电机学、电力系统稳态分析、发电厂的电气部分

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电力系统自动化》(第 3 版), 王葵、孙莹编, 中国电力出版社, 2012 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是“电气工程与自动化”专业的专业方向课程, 涉及电力系统运行理论、自动控制理论、计算机控制技术、网络通信技术等多方面的知识, 内容丰富, 包括发电机励磁自动控制、发电厂自动化、电网调度自动化、配电网自动化、变电站自动化等。通过本课程的学习, 使得学生获得电力系统方面的专业知识, 为将来应用电力系统自动化的专业知识解决电力系统方面的专业技术问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生对电力系统相关问题形成较为系统的认识和了解; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 2: 使学生对电力系统相关问题形成较为系统的认识和了解, 掌握电力系统并列的条件与措施; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 3: 使学生深入了解发电机自动励磁控制的基本原理和方法, 掌握影响发电机发电稳定性的因素; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 4: 使学生了解电力系统频率调整及电压调整的基本问题, 掌握电力系统功频特性、自动发电控制、经济调度的原理和方法, 为进一步分析和研究电力系统频率稳定问题打下良好的基础; (**支撑毕业要求 2-1**)

教学目标 5: 掌握无功功率平衡与电压稳定的关系, 掌握电力系统电压控制措施, 为进一步分析和研究电力系统电压稳定问题打下良好的基础。(**支撑毕业要求 2-1**)

3. 思政目标

(1) 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导, 通过课程教学, 培养学

生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

(2) 引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质，通过课程教学，使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求，以及科学的社会发展观和人生发展观。

(3) 通过课程教学，让学生了解我国电力系统自动化领域的研究现状，了解我国与世界一流水平的差距，引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

(4) 通过课程教学，加强专业职业素养教育，加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。

(5) 在课程教学中渗透法治教育，增强大学生的法治意识。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1：掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第 0 章 绪论 (2 学时)

教学内容：

0.1 现代电力系统的特点

0.2 电力系统自动控制的目标

0.3 电力系统自动控制分类

0.4 电力系统控制的特点及案例

0.5 电力系统自动化的基本内容

教学要求：

了解电力系统自动化技术的主要任务，内容；熟悉电力系统安全自动装置配置及各装置的作用；了解主要学习内容及计划课时。

通过复习电力系统特点了解电力系统自动化技术的主要任务，对电力系统相关问题形成较为系统的认识 and 了解；了解主要学习内容及计划课时。

第 1 章 同步发电机的自动并列 (7 学时)

教学内容：

1.1 电力系统并列概述

1.1.1 为什么需要并列

1.1.2 同步运行基本原理

1.1.3 并列基本要求

1.1.4 准同期并列分析计算

1.2 自动准同期并列的基本原理

- 1.2.1 脉动电压
- 1.2.2 自动准同期装置
- 1.2.3 准同期并列合闸信号控制
- 1.3 恒定越前时间并列装置
 - 1.3.1 合闸控制单元
 - 1.3.2 频差控制单元
 - 1.3.3 压差控制单元
- 1.4 数字式并列装置
 - 1.4.1 概述
 - 1.4.2 硬件电路
 - 1.4.3 数字并列装置的软件

教学要求:

使学生了解并列操作及其重要性。理解两种并列方法——准同期并列与自同期并列。掌握准同期并列条件分析方法、准同期并列的整定计算。掌握自动准同期并列的基本原理。理解自动准同期装置的基本构成；理解获得恒定越前时间的方法及典型电路。

通过本章知识的学习，使学生对电力系统相关问题形成较为系统的认识和了解，掌握电力系统并列的条件与措施。

第2章 同步发电机励磁自动控制系统 （6学时）

教学内容:

- 2.1 概述
 - 2.1.1 励磁自动控制系统的作用
 - 2.1.2 对励磁系统的基本要求
- 2.2 同步发电机励磁系统
 - 2.2.1 直流励磁机励磁系统
 - 2.2.2 交流励磁机励磁系统
 - 2.2.3 静止励磁系统
- 2.3 励磁系统中转子磁场的建立和灭磁
 - 2.3.1 发电机转子磁场的建立
 - 2.3.2 同步发电机转子磁场的灭磁
- 2.4 励磁调节器原理
 - 2.4.1 自动调节器的功能和基本框图
 - 2.4.2 励磁调节器原理
 - 2.4.3 励磁调节器的静态工作特性

2.4.4 励磁调节器静态特性的调整

2.4.5 自动励磁调节器的辅助控制

2.5 励磁控制系统稳定性

2.5.1 对励磁控制系统的要求

2.5.2 励磁调节器的传递函数

2.5.3 励磁自动控制系统稳定性

2.5.4 励磁系统稳定器的电路

2.6 电力系统稳定器

2.6.1 同步发电机的动态方程

2.6.2 计及励磁系统的同步发电机稳定性分析

2.6.3 改善电力系统稳定性的措施—PSS

2.7 励磁控制系统仿真

教学要求:

本章的重点是了解同步发电机励磁系统类型及同步发电机转子磁场的建立与灭磁;掌握励磁调节器工作原理及励磁控制系统稳定性与发电系统参数的关系。了解电力系统稳定器的工作原理。难点是同步发电机转子磁场的建立与灭磁。

本章要求学生深入了解发电机自动励磁控制的基本原理和方法,掌握影响发电机发电稳定性的因素。

第3章 电力系统频率及有功功率的自动调节 (12学时)

教学内容:

3.1 电力系统的频率特性

3.1.1 频率特性概述

3.1.2 负荷的功率-频率特性

3.1.3 发电机组的功率-频率特性

3.1.4 电力系统的频率特性

3.2 调频与调频方程式

3.2.1 有差调频法

3.2.2 主导发电机法

3.2.3 积差调频法

3.2.4 改进积差调频法

3.2.5 分区调频法

3.3 电力系统的经济负荷分配

3.3.1 等微增率分配负荷的基本概念

3.3.2 考虑网损时负荷的经济分配

3.3.3 自动发电控制（AGC/EDC 功能）的实现

3.4 电力系统低频减载

3.4.1 有功功率与负荷的平衡

3.4.2 系统频率降低对电力系统影响

3.4.3 系统频率的特性

3.4.4 自动低频减载的工作原理

3.4.5 最大功率缺额的确定

3.4.6 各轮动作频率的选择

3.4.7 各轮最佳断开功率的计算

3.4.8 特殊轮

3.4.9 按频率自动减载装置的时限

3.4.10 频率自动减载装置

3.5 功率频率控制系统的模型与仿真

3.5.1 调速系统模型

3.5.2 负荷频率控制（LFC）

教学要求：

本章的重点是有功功率调节与频率调节的关系、调频方式、电力系统的经济负荷分配；难点是电力系统低频减载最大功率缺额的确定、各轮动作频率的选择及各轮最佳断开功率的计算。

本章要求学生了解电力系统频率调整及电压调整的基本问题，掌握电力系统功频特性、自动发电控制、经济调度的原理和方法，为进一步分析和研究电力系统频率稳定问题打下良好的基础；

第 4 章 电力系统电压调整和无功功率控制技术 （6 学时）

教学内容：

4.1 电力系统电压控制的意义

4.1.1 电力系统中的有功与无功

4.1.2 电力系统电压控制的意义

4.2 电力系统无功功率平衡与电压的关系

4.2.1 无功功率平衡与电压的关系

4.2.2 电力系统的无功功率电源

4.3 电力系统电压控制的措施

4.3.1 发电机调压

4.3.2 控制变压器变比调压

4.3.3 利用并联无功补偿设备调压

4.3.4 利用串联电容器控制电压

4.4 电力系统电压的综合控制

4.5 电力系统无功功率电源的最优控制

教学要求:

本章的重点是电压控制与无功功率的关系、电压控制的方法与计算; 难点是 4 种方式控制电压大小与补偿无功的计算。

本章要求学生掌握无功功率平衡与电压稳定的关系, 掌握电力系统电压控制措施, 为进一步分析和研究电力系统电压稳定问题打下良好的基础。

第 5 章 电力系统调度自动化 (自学)

自学内容:

5.1 概述

5.2 远方终端 RTU

5.3 数据通信的通信规约

5.4 调度中心的计算机系统

5.5 自动发电控制

5.6 EMS 的网络分析功能

自学要求:

了解电力系统自动化的主要构成、通信方式和规约、系统控制方式。了解电力系统自动化的基本知识, 为解决实际工程问题奠定基础。

第 6 章 配电管理系统 (DMS) (自学)

教学内容:

6.1 配电管理系统 (DMS) 概述

6.2 馈线内动化 (FA)

6.3 负荷控制技术及需方用电管理 (DSM) 电路

6.4 配电图资地理信息系统 (AM / FM / GIS)

6.5 远程自动抄表计费系统

自学要求:

了解配电管理系统的构成、主要特征及主要技术。通过对配电管理系统的了解, 达到训练和培养学生独立思考、解决实际工程问题的能力。

第 7 章 变电所综合自动化和数字化变电所 (自学)

自学内容:

7.1 变电所综合自动化

7.2 数字化变电所

自学要求:

了解变电所综合自动化和数字化变电所的特征、构成及实现技术。通过学习,使学生了解变电站自动化的相关问题,为解决实际工程问题的能力奠定基础。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对 应 的 课 程 目 标	教 学 形 式
1	3	第0章 绪论 (2学时) 0.1 现代电力系统的特点 0.2 电力系统自动控制的目标 0.3 电力系统自动控制分类 0.4 电力系统控制的特点及案例 0.5 电力系统自动化的基本内容 第1章 同步发电机的自动并列 (7学时) 1.1 电力系统并列概述	教学目标1、2	讲授
2	3	1.2 自动准同期并列的基本原理	教学目标2	讲授
3	3	1.3 恒定越前时间并列装置 1.4 数字式并列装置	教学目标2	讲授
4		第2章 同步发电机励磁自动控制系统 (9学时) 2.1 概述 2.2 同步发电机励磁系统	教学目标3	讲授
5		2.3 励磁系统中转子磁场的建立和灭磁 2.4 励磁调节器原理	教学目标3	讲授
6		2.5 励磁控制系统稳定性 2.6 电力系统稳定器 2.7 励磁控制系统仿真	教学目标3	讲授、习题
7	3	第3章 电力系统频率及有功功率的自动调节 (12学时) 3.1 电力系统的频率特性 3.2 调频与调频方程式	教学目标4	讲授
8	3	3.2 调频与调频方程式 3.3 电力系统的经济负荷分配	教学目标4	讲授
9	3	3.3 电力系统的经济负荷分配 3.4 电力系统低频减载	教学目标4	讲授
10	3	3.4 电力系统低频减载 3.5 功率频率控制系统的模型与仿真	教学目标4	讲授、仿真演示

11	3	第 4 章 电力系统电压调整和无功功率控制技术 (6 学时) 4.1 电力系统电压控制的意义 4.2 电力系统无功功率平衡与电压的关系	教学目标 5	讲授
12	3	4.3 电力系统电压控制的措施 4.4 电力系统电压的综合控制 4.5 电力系统无功功率电源的最优控制	教学目标 5	讲授、习题

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由出勤和课堂表现评判。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	出勤与课堂提问 (30%)	出勤一次 2 分, 不少于两次提问 6 分	教学目标 1~5
考试成绩	70%	闭卷考试 (70%)	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~5

六、参考书目及学习资料

- 【1】《电力系统自动化》，李先彬，中国电力出版社，2007 年，第五版；
- 【2】《电力系统分析》，Hadi Saadat（王葵 译），中国电力出版社，2008 年；
- 【3】《发电厂电气部分》，熊信银，中国电力出版社，2009 年。

七、修订备注

添加“思政目标”内容。

制定人：陈权

审定人：陈权

批准人：张德祥

2018 年 8 月 26 日

电力系统暂态分析

(Power System Transient State Analysis)

课程编号: ZX37248

学分: 2

学时: 36

先修课程: 电路、电力系统稳态分析、电机学

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教材: 《电力系统暂态分析》, 李光琦, 中国电力出版社, 2007 年

习题集: 《电力系统分析复习指导与习题精解》, 杨淑英, 邹永海, 第三版, 中国电力出版社, 2013

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程及其自动化专业方向的一门专业选修课。通过本课程的教学, 使学生了解电力系统的暂态行为, 掌握电力系统在暂态过程中的参数计算和分析方法, 为后续其它专业课程、实验环节和将来利用所学知识和技能解决电力系统方面专业技术问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标1: 使学生掌握对称故障计算方法; (支撑毕业要求2-1)

教学目标2: 使学生学习同步电机动态模型; (支撑毕业要求2-1)

教学目标3: 使学生掌握不对称故障计算方法; (支撑毕业要求2-1)

教学目标4: 掌握简单电力系统静态/暂态稳定计算方法; (支撑毕业要求2-1)

3. 思政目标

(1) 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导, 通过课程教学, 培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

(2) 引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳等优秀品质, 通过课程教学, 使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求, 以及科学的发展观。

(3) 通过课程教学, 让学生了解由短路故障引起的电力系统电磁暂态过程及各种扰动引起的电力系统机电暂态过程, 引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

(4) 在课程教学中渗透法治教育, 增强大学生的法治意识。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-1: 掌握宽广的电气工程专业知识。

三、课程内容及基本要求

第一章 电力系统故障分析基本知识 (4 学时)

教学内容:

1.1 故障概述(简单讲解)

1.2 标么制(只讲近似法)

1.3 无限大功率电源供电的三相短路电流分析

教学要求:

本章的重点是标么值参数计算、无限大系统短路电流分量、最大冲击电流及其有效值计算;难点是无限大功率系统短路电流计算方法。

本章要求学生了解故障原因、后果、分类,理解无限大系统假设前提;掌握电气设备参数标么值计算方法(发电机、输电线路、变压器、电抗器、电缆等,近似法);掌握无限大功率电源供电的三相短路电流计算方法。

本章习题: 1-2-1、1-3-1、7-4、7-6、7-10、7-13

第二章 同步发电机突然三相短路分析 (10 学时)

教学内容:

2.1 同步发电机在空载情况下定子突然三相短路后电流波形及其分析

2.2 同步发电机在空载情况下三相短路后内部物理过程以及短路电流分析

2.3 同步发电机负载下三相短路交流电流初始值

2.4 同步发电机的基本方程

2.5 应用同步发电机基本方程分析突然三相短路电流(简单讲解)

教学要求:

本章的重点是同步发电机三相短路后稳态、暂态、次暂态短路电流计算;派克变换;同步发电机基本方程;难点是同步发电机三相短路后稳态、暂态、次暂态短路电流计算,派克变换、同步发电机基本方程。

本章要求学生了解同步发电机三相短路电流衰减特性;掌握同步发电机空载、带负载时定子端口突然三相短路后,内部物理过程及其短路电流分析,派克变换前后的同步发电机基本方程;初步学习基于同步发电机基本方程的短路电流算法。

本章习题: 2-2-1、2-3-1、8-4、8-5、8-7

第三章 电力系统三相短路电流的实用计算 (7 学时)

教学内容:

- 3.1 短路电流交流分量初始值计算
- 3.2 计算机计算复杂系统短路电流交流分量初始值的原理（简单讲解）
- 3.3 其他时刻短路电流交流分量有效值的计算

教学要求:

本章的重点是叠加法短路电流计算、基于运算曲线任意时刻短路电流计算；难点是基于叠加法和运算曲线的短路电流计算方法。

本章要求学生了解短路电流计算初值假设；理解网络简化方法；掌握基于叠加法和运算曲线的短路电流计算方法。

本章习题：3-1-1、3-1-2、9-3、9-4、9-5、9-6、9-7、9-8、9-11、9-28

第四章 对称分量法及电力系统元件的各序参数和等值电路 （9 学时）

教学内容:

- 4.1 对称分量法
- 4.2 对称分量法在不对称故障中应用
- 4.3 同步发电机的负序和零序电抗
- 4.4 异步电动机的负序和零序电抗
- 4.5、变压器的零序电抗和等值电路
- 4.6 输电线路的零序阻抗和电纳（简单讲解）
- 4.7 零序网络的构成

教学要求:

本章的重点是相/序转换关系、变压器零序参数计算方法、电力系统序网络形成方法；难点是相/序转换关系、变压器(两绕组、三绕组)零序参数计算方法。

本章要求学生了解序分量法必要性和应用前提、理解元件零序参数计算重要性、掌握相/序转换关系、掌握变压器零序参数计算方法、掌握电力系统序网络形成方法。

本章习题：4-1-1、4-6-1、10-1、10-7、10-12、10-13、10-15、10-17、10-18

第五章 不对称故障的分析计算 （6 学时）

教学内容:

- 5.1 各种不对称短路时故障处的短路电流和电压
- 5.2 非故障处电流、电压的计算

教学要求:

本章的重点是不对称短路后电压、电流计算方法；难点是不对称短路后任意地点、任意时刻电压和电流计算方法。

本章要求学生了解三序网络的不对称短路模型、理解序网电压方程和边界条件、掌握不对称短路算法(单相接地、两相相间、两相接地短路)、掌握非短路点、任意时刻短路电流算法、掌握短路电流、电压经变压器后的相位变换。

本章习题：5-1-2、5-1-3、5-2-1、11-1、11-2、11-6、11-7、11-12、11-14、11-17

第六章 电力系统稳定性问题概述和各元件机电特性(6 学时)

教学内容:

6.1 概述

6.2 同步发电机的机电特性

教学要求:

本章的重点是发电机转子运动方程、同步发电机电磁功率算法；难点是同步发电机转子运动方程、同步发电机电磁功率算法。

本章要求学生了解稳定性和功角概念、了解励磁系统功能、理解电力系统稳定性分类和基本特性、掌握发电机转子运动方程、掌握同步发电机电磁功率计算方法。

本章习题：6-2-2、12-12、12-13、12-14

第七章 电力系统静态稳定(6 学时)

教学内容:

7.1 简单电力系统的静态稳定

7.2 小干扰法分析简单系统静态稳定

7.3 提高系统静态稳定性的措施

教学要求:

本章的重点是基于特征值分析的小扰动分析方法、提高系统静态稳定性措施；难点是基于特征值分析的小扰动分析方法。

本章要求学生了解稳定性基本概念和小扰动分析原理、掌握提高系统静态稳定性的措施。

本章习题：7-2-1、13-2、13-3、13-17、13-18

第八章 电力系统暂态稳定(6 学时)

教学内容:

8.1 电力系统暂态稳定概述

8.2 简单系统的暂态稳定性

8.3 提高暂态稳定性措施

教学要求:

本章的重点是基于等面积定则的单机系统暂态稳定分析方法、提高暂态稳定性措施;难点是等面积定则。

本章要求学生了解暂态稳定性分析计算的基本假设、理解暂态稳定计算必要性、掌握基于等面积定则单机系统暂态稳定分析方法、掌握提高暂态稳定性的措施。

本章习题: 8-2-2、8-2-3、14-2、14-3、14-4、14-5、14-6、14-14、14-16

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学形式
1	4	第一章 电力系统故障分析基本知识 (4 学时) 1.1 故障概述(简单讲解) 1.2 标么制(只讲近似法) 1.3 无限大功率电源供电的三相短路电流分析	教学目标 1	讲授、 习题
2	4	第二章 同步发电机突然三相短路分析 (10 学时) 2.1 同步发电机在空载情况下定子突然三相短路后电流波形及其分析 2.2 同步发电机在空载情况下三相短路后内部物理过程以及短路电流分析 2.3 同步发电机负载下三相短路交流电流初始值	教学目标 2	讲授
3	4	2.3 同步发电机负载下三相短路交流电流初始值 2.4 同步发电机的基本方程	教学目标 2	讲授
4	4	2.4 同步发电机的基本方程 2.5 应用同步发电机基本方程分析突然三相短路电流(简单讲解) 第三章电力系统三相短路电流的实用计算(7 学时) 3.1 短路电流交流分量初始值计算	教学目标 1、2	讲授
5	4	3.1 短路电流交流分量初始值计算 3.2 计算机计算复杂系统短路电流交流分量初始值的原理(简单讲解)	教学目标 1	讲授
6	4	3.3 其他时刻短路电流交流分量有效值的计算 第四章 对称分量法及电力系统元件的各序参数和等值电路 (9 学时)	教学目标 1、3	讲授、 习题

		4.1 对称分量法 4.2 对称分量法在不对称故障中应用		
7	4	4.2 对称分量法在不对称故障中应用 4.3 同步发电机的负序和零序电抗 4.4 异步电动机的负序和零序电抗 4.5 变压器的零序电抗和等值电路	教学目标 3	讲授
8	4	4.5 变压器的零序电抗和等值电路 4.6 输电线路的零序阻抗和电纳（简单讲解） 4.7 零序网络的构成 第五章 不对称故障的分析计算 （6学时） 5.1 各种不对称短路时故障处的短路电流和电压	教学目标 3	讲授
9	4	5.1 各种不对称短路时故障处的短路电流和电压 5.2 非故障处电流、电压的计算	教学目标 3	讲授、 习题

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交4次作业,每次作业满分7.5分	教学目标1~3
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标1~3

六、参考书目及学习资料

【1】《电力系统暂态分析》，方万良 李建华 王建学，中国电力出版社，2017年

七、修订备注

1. 因上届此课程没有开设成功，无法根据达成度进行分析对大纲进行修改，通过增加习题量，提升学生对知识点的更好理解，加强习题的讲解及例题讲解详析。

2. 根据2017级培养方案，教学目标的支撑毕业要求指标分解点为2-1。

3. 根据学校要求，此版大纲增加思政目标。

制定人：张鹏

审定人：李国丽

批准人：陈权

2020年8月

电力系统稳态分析

(Analysis of Steady State of Power System)

课程编号: ZH37117

学 分: 3

学 时: 51

先修课程: 电路理论、电机学

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电力系统稳态分析》, 陈珩, 第三版, 中国电力出版社, 2007

习 题 集: 《电力系统分析复习指导与习题精解》, 杨淑英, 邹永海, 第三版, 中国电力出版社, 2013

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业电力系统及其自动化方向的主干专业基础课程。通过本课程的教学,使学生获得电力系统的生产、运行、管理方面的工程基础知识,包括基本理论、基本知识和基本技能,(培养目标),比较系统地掌握电力系统稳态运行情况下的分析方法,为后续专业课程学习(例如电力系统暂态分析,电力系统继电保护)、实验环节(电力系统分析实验)和将来通过建模和实验,分析和解决电力系统运行中的工程问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标1: 使学生掌握电力系统运行的基本概念、电力系统各元件的特性和数学模型(支撑毕业要求1-3、2-2、12-2)

教学目标2: 使学生掌握潮流的分析计算和控制方法;(支撑毕业要求1-3、2-2、12-2)

教学目标3: 使学生掌握电力系统运行的运行调节和优化方法;(支撑毕业要求1-3、2-2、12-2)

3. 思政目标

坚持立德树人,注重课程思政。电力系统与国民经济的各方面关系非常紧密。课程的教学应结合国际形势大背景下中国电力系统的需求和相关技术的发展现状,培养学生热爱祖国电力系统的事业,关注和关心祖国电力事业的发展,具备良好的职业道德和对祖国对社会的使命感和责任感。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 1-3: 掌握扎实电气工程专业的专业基础知识。

(2) 毕业要求 2-2: 能够综合运用所学数学与自然科学的基础知识分析并表述电机、电力电子或电力系统等工程问题。

(3) 毕业要求 12-2: 具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 电力系统的基本概念

教学内容:

- 1.1 电力系统概述
- 1.2 电力系统运行应满足的基本要求
- 1.3 电力系统的结线方式和电压等级
- 1.4 电力系统工程学科和电力系统分析课程
- 1.5 现代电力系统及其特点

教学要求:

本章的重点是现代电力系统; 电力系统运行应满足的基本要求; 电力系统的结线方式和电压等级; 电力系统工程学科和电力系统分析课程。

本章要求学生了解了解有关电力系统的基本知识和电力系统的基本情况, 激发学生学习本课程的兴趣, 掌握电力系统的基本概念和分类方法。

本章的难点是现代电力系统的结构和特点, 课堂讲授和学生自学相结合。

本章习题: 1.5 (或 1.6., 1.7), 1. 8, 1. 9, 1. 10 中选择 3~4 题作为作业, 并全部讲解。

第 2 章 电力系统各元件的特性和数学模型

教学内容:

- 2.1 发电机组的运行特性和数学模型
- 2.2 变压器的参数和数学模型
- 2.3 电力线路的参数和数学模型
- 2.4 负荷的运行特性和数学模型
- 2.5 电力网络的数学模型

教学要求:

本章的重点是同步发电机运行特性及功率极限; 变压器的参数和数学模型; 电力线路的参数和数学模型; 负荷的运行特性和数学模型; 电力网络的数学模型。

本章要求学生理解变压器和电力线路的参数; 掌握变压器和线路的数学模型; 理解负荷的运行特性和数学模型; 掌握电力网络的数学模型。

本章的难点是电力线路的参数和数学模型。

本章习题：2.5（或 2.7 架空线参数计算），2.8（或 2.9~2.14 变压器参数计算），2.15（或 2.18，2.20 参数计算综合）中选择 3~4 题作为作业，并全部讲解。

第 3 章 简单电力网络的计算分析

教学内容：

3.1 电力线路和变压器运行状况的计算和分析

3.2 辐射形和环形网络中的潮流分布

3.3 配电网潮流计算的特点

3.4 电力网络潮流的计算控制

3.5 柔性交流输电系统

教学要求：

本章的重点是辐射形和环形网络的潮流计算；配电网潮流计算方法；电力网络潮流的调整控制手段。

本章要求学生掌握电力线路和变压器运行状况的计算和分析；掌握辐射形和环形网络的潮流计算；了解配电网潮流计算方法和电力网络潮流的调整控制手段。

本章的难点是辐射形和环形网络的潮流计算。根据上届达成度的分析，要求加强对潮流计算的讲解，尤其是环网潮流计算的讲解，同时增加学生的练习。

本章习题：3.3（或 3.4 辐射形电网），3.18（纯环网，或 3.30），3.22（双端电源网络 或 3.23,3.13），3.26（变压器环流）

第 4 章 复杂电力系统潮流的计算机算法

教学内容：

4.1. 电力网络方程

4.2 功率方程及其迭代方法

4.3 牛顿-拉夫逊法潮流计算

4.4 P-Q 分解法潮流计算

4.5 潮流计算中稀疏技术的运用

4.6 电力系统状态估计与最优潮流简介

教学要求：

本章的重点是电力网络方程、功率方程及其迭代解法；牛顿-拉夫逊法潮流计算；P-Q 分解法潮流计算。

本章要求学生掌握电力网络方程、功率方程及其迭代解法；理解牛顿-拉夫逊法潮流计算；掌握 P-Q 分解法潮流计算；了解电力系统状态估计与最优潮流。

本章的难点是功率方程及其迭代解法；牛顿-拉夫逊法潮流计算；P-Q 分解法潮流计算。

本章习题：4.1（导纳矩阵），4.10（或 4.15 牛顿拉斐逊法），4.12（或 4.13,4.14 高斯-赛德尔法）4.20（潮流方程）中选择 3~4 题作为作业，并全部讲解。

第 5 章 电力系统的有功功率和频率调整

教学内容：

5.1 电力系统中有功功率的平衡

5.2 电力系统中有功功率的最优分配

5.3 电力系统的频率调整

教学要求：

本章的重点是电网有功平衡、有功电源特点、备用类型、负荷预测；耗量微增率准则；一次调频、二次调频；互联系统联络线潮流控制。

本章要求学生了解电网有功平衡、有功电源特点、备用类型、负荷预测；掌握耗量微增率准则；掌握一次调频、二次调频；了解互联系统联络线潮流控制。

本章的难点是耗量微增率准则；一次调频、二次调频。

本章习题：5.1（或 5.2，5.4, 5.6，5.7.5.10 等耗量微增率），5.15（一次调频），5.16（二次调频）5.17（5.19.5.21 联合系统）中选择 3~4 题作为作业，并全部讲解。

第 6 章 电力系统无功功率和电压调整

教学内容：

6.1 电力系统中无功功率的平衡

6.2 电力系统中无功功率的最优分布

6.3 电力系统的电压调整-电压管理和借发电机、变压器调压

6.4 电力系统的电压调整-借补偿设备调压和组合调压

教学要求：

本章的重点是无功功率的最优分布；升压变和降压变分接头的选择计算；并联电容和串联电容电压的选择计算。

本章要求学生掌握同步发电机运行特性及功率极限；了解无功功率的最优

分布；理解顺调压、逆调压、常调压概念；掌握升压变和降压变分接头的选择计算；掌握并联电容和串联电容电压的选择计算。

本章的难点是升压变和降压变分接头的选择计算；并联电容和串联电容电压的选择计算。

本章习题:6.3（或 6.4，6.6，6.8 改变变压器分接头调压），6.7（或 6.15 并联电容器调压），6.12（或 6.17 调相机），6.18（或 6.19 串联电容器）中选择 3~4 题作为作业，并全部讲解。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	第2章 电力系统的基本概念 1.1 电力系统概述 1.2 电力系统运行应满足的基本要求 1.3 电力系统的结线方式和电压等级 1.4 电力系统工程学科和电力系统分析课程 1.5 现代电力系统及其特点	教学目标 1	讲授/习题/自学
2	3	第 2 章 电力系统各元件的特性和数学模型 2.1 发电机组的运行特性和数学模型	教学目标 1	讲授
3	3	2.2 变压器的参数和数学模型	教学目标 1	讲授
4	3	2.3 电力线路的参数和数学模型	教学目标 1	讲授
5	3	2.4 负荷的运行特性和数学模型 2.5 电力网络的数学模型	教学目标 1	讲授/习题
6	3	第 3 章 简单电力网络的计算分析 3.1 电力线路和变压器运行状况的计算和分析	教学目标 2	讲授
7	3	3.2 辐射形和环形网络中的潮流分布	教学目标 2	讲授
8	3	3.3 配电网潮流计算的特点 3.4 电力网络潮流的调整控制	教学目标 2	讲授
9	3	3.5 柔性交流输电系统	教学目标 2	讲授/自学
10	3	潮流计算方法习题课	教学目标 2	讲授/习题
11	3	第 4 章 复杂电力系统潮流的计算机算法 4.1. 电力网络方程 4.2 功率方程及其迭代方法 4.3 牛顿-拉夫逊法潮流计算	教学目标 2	讲授/自学
12	3	4.4 P-Q 分解法潮流计算 4.5 潮流计算中稀疏技术的运用 4.6 电力系统状态估计与最优潮流简介	教学目标 2	讲授/习题
13	3	第 5 章 电力系统的有功功率和频率调整 5.1 电力系统中有功功率的平衡 5.2 电力系统中有功功率的最优分配	教学目标 3	讲授
14	3	5.3 电力系统的频率调整	教学目标 3	讲授/习题
15	3	第 6 章 电力系统无功功率和电压调整	教学目标 3	讲授

		6.1 电力系统中无功功率的平衡 6.2 电力系统中无功功率的最优分布		
16	3	6.3 电力系统的电压调整-电压管理和借发电机、变压器调压 6.4 电力系统的电压调整-借补偿设备调压和组合调压	教学目标 3	讲授/习题
17	3	总复习	教学目标 1~3	习题课

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 6 次作业,每次作业满分 5 分	教学目标 1~3
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~3

电力系统稳态分析的考核方式为平时作业+期末考试。平时上课时，对相关理论结合工程应用的进行分析，并对工程应用中可能出现的法律、规范、标准、环境、可持续发展、社会、安全等问题进行阐述，进行工程应用的经济性分析。同时鼓励学生在图书馆的数据库中下载相关工程文献进行阅读。

在平时的教学中，鼓励学生之间相关交流，鼓励团队合作。

六、参考书目及学习资料

【1】《Power system analysis》，John J. Grainger , Wiliam D .Stevenson, McGraw-Hill,1994 年；

【2】《电力系统分析》，夏道止，中国电力出版社，2004 年；

【3】《电力系统分析》，何仰赞，中国电力出版社，2002 年；

【4】《现代电力系统分析》，王锡凡，科学出版社，2003 年。

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明：教学目标 2 的达成度情况相对较差，本届此部分内容在上课时增加习题讲解，进一步督促学生进行加强练习。

制定人：张鹏

审定人：李国丽

批准人：陈权

2020 年 8 月

认知实习

(Cognitive Practice)

课程编号: SX37004

学 分: 1

学 时: 1 周

先修课程: 电气自动化类专业概论

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: (无)

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

电气工程及其自动化专业认识实习是整个教学过程中重要组成部分, 是学生接触电气工程实际、接触社会、了解社会扩大知识面、短时间获得大量先进信息的极好机会。通过参观厂、矿、企事业等一线工作单位, 了解电气工程及其自动化在各行各业中的应用, 对本专业在大学四年中将要学的内容有一个较全面的了解, 使学生初步建立专业思想, 热爱所学专业, 增加对本专业学习内容的感性认识, 为后续课程的学习打下一定的实践基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 认知电气工程领域设计、施工、运行等过程对环境、可持续发展的考虑, 及所遵守的规范、法规; (**支撑毕业要求 3-2**)

教学目标 2: 巩固和运用学生所学的前期基础理论、基础知识和基本技能, 获得对电气工程及其自动化相关知识在有关工业中应用的实际了解, 获取感性认识和运行管理的经验, 增强学生在电气工程专业各种工作岗位上的独立工作能力; (**支撑毕业要求 6-1、11-1**)

教学目标 3: 认知实习引导学生对专业知识的了解, 培养其对专业的热爱; (**支撑毕业要求 6-1**)

教学目标 4: 加深对工业现场的认识, 认识电气工程行业的安全管理, 体会基本知识在实际中应用。(**支撑毕业要求 11-1**)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 3-2: 了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发对环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规的影响, 能正确认识工程对客观世界和社会的影响。

(2) 毕业要求 6-1: 了解电气行业的工业背景与特性, 对工业现场、生产工

艺、企业管理、产品开发等有基本了解。

(3) 毕业要求 11-1: 理解并掌握电气工程管理基本原理。

三、 实习方式与要求

1. 实习方式

- 1) 依据集中实习为主, 学院围绕系级和院级实习点统一安排, 实习前将实习单位、详细地址、联系电话报院办公室备案, 为实习的检查和监督采取一系列的保障措施;
- 2) 实习指导教师应该就实习内容和实习要求制定详细的规章制度, 确保认识实习任务圆满完成。

2. 要求

1) 指导教师

- (1) 在院实习领导小组的指导下, 负责安排实习工作;
- (2) 指导实习学生认真钻研、相互学习;
- (3) 指导实习学生制定工作计划, 积极开展工作;
- (4) 初步评定学生的实习成绩, 指导实习学生作好个人的鉴定、小组评定和实习总结。
- (5) 作好实习学生的思想工作, 发现问题及时向院实习小组汇报, 安排好实习学生的学习、生活和后勤工作。

2) 实习学生

- (1) 服从指挥与安排, 自觉遵守一切有关实习工作的规定以及实习单位的规章制度。
- (2) 尊重实习单位人员, 虚心学习, 树立良好的大学生形象;
- (3) 严格要求自己, 道德高尚, 仪表端庄;
- (4) 态度严谨, 团结互助, 相互尊重;
- (5) 严格遵守请假制度。实习期间一般不准请事假, 病假需有医院证明, 请假 3 天以内者需实习单位批准, 到院实习领导小组备案, 3 天以上者经院实习小组和实习单双方批准, 并上报至院备案。请假超过实习时间三分之一者, 按不参加毕业实习处理;
- (6) 发扬艰苦朴素、勤俭节约的优良作风, 爱护公物与实习用品。凡借用的仪器、资料及其他用品均应妥善保管, 按时归还, 如有损坏和遗失, 必须照价赔偿。

四、实习内容及基本要求

1. 实习动员会 (0.5 天)

内容:

交代实习时间、实习地点、实习内容、实习报告要求、交通安排、注意事项和实习纪律。

要求：

指导教师、全体认知实习同学参加。通过实习动员会，使得学生了解认知实习的意义、目的、内容。

2. 安全教育 （0.5 天）

内容：

结合典型案例，交代常规用电安全基本常识，及为了安全生产，实际工厂、车间对男、女生的一些要求，可以携带和不可以携带物品的规定等等。

要求：

指导教师、全体认知实习同学参加。通过安全教育，使得学生认识在实习过程中遵守纪律、服从统一指挥的重要性，是顺利进行认知实习的重要基础。

3. 进入工厂认知实习 （3 天）

内容：

在实习单位负责人、指导教师的带领下，进入工厂展开认知实习。参观相关工厂及生产线，了解所实习单位的主要技术、产品，了解实习单位的企业文化与企业管理模式。

要求：

指导教师、全体认知实习同学（分组）参加。通过现场认知实习及实习单位工作人员讲解，使得同学了解现代工厂的运作模式，了解知识在工业中的重要性，特别是电气工程专业知识。引导学生对专业知识的了解，培养其对专业的热爱。

4. 实习总结

内容：

根据实习期间对所见、所闻、所想的记录，按要求撰写实习报告

要求：

全体认知实习同学参加。学生通过撰写实习报告，对认知实习进行总结。实习报告包括对所实习单位主要技术、产品的描述，结合所学专业知识，深入思考，达到对所学专业全面、深入认识，从而达到热爱所学专业的目的。

五、时间分配与教学形式

时间安 排	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程 目标	教学形式
第 1 天	1 天	认知实习动员会（0.5 天） 安全教育（0.5 天）	教学目标 4	会议
第 2-4 天	3 天	进入工厂认知实习	教 学 目 标 1~3	现场实践
第 5 天	1 天	实习总结	教 学 目 标 1~4	学生自己 完成

五、课程考核方式

考核方式为综合评价实习单位给定成绩、指导教师给定成绩。成绩由实习单位给定成绩（50%）和指导教师给定成绩（50%）两部分组成。实习成绩按优秀、良好、中、及格、不及格评分，由实习班汇总交学院归档，实习成绩不及格者，按学院有关规定办理。

具体考核要求见下表。

成绩 组成	分值 比重	考核/评价内容及 环节	考核/评价细则	对应的课程目 标
单位 给定 成绩	50%	实习阶段表现	1) 出勤；(25%) 2) 遵守实习单位的规章制度；(25%) 3) 服从指挥；(25%) 4) 实习表现。(25%)	教学目标 1~3
指导 教师 给定 成绩	50%	实习报告	1) 认真、整洁，态度端正；(20%) 2) 描述实习单位主要产品、技术、企业文化等；(50%) 3) 对认知实习的认识。(30%)	教学目标 4

六、参考书目及学习资料

【1】《电气工程导论》，贾文超，西安电子科技大学出版社，2015 年

制定人：陈 权

审定人：李国丽

2016 年 12 月

金工实习

(Metalworking Practice)

课程编号: SX37002

学 分: 2

学 时: 2 周

先修课程: 工程制图, 计算机文化基础

适用专业: 电气工程自动化专业

教 材: 《工程训练(非机械类用)》, 郑红梅主编, 机械工业出版社,
2009 年

一、课程基本情况

1.课程性质

本课程是电气工程类专业一门实践性的技术基础课, 通过本课程的教学, 使学生建立起相关机械制造、生产基本过程的感性认识, 学习机械制造的基础工艺知识, 了解机械制造生产的主要设备, 培养学生的实践动手能力及综合创新能力, 并能尝试运用工程基础知识解决复杂工程问题, 为学习其他相关课程奠定必要的工程基础。

2.教学目标

教学目标 1: 培养学生在机械制造工艺过程及相关的工程概念及安全概念;
(支撑毕业要求 6-1)

教学目标 2: 培养学生掌握机械制造的各种常用加工方法, 毛坯和零件的加工工艺过程, 常用设备, 工、夹、量具及安全技术;(支撑毕业要求 6-1)

教学目标 3: 培养学生运用常见金工工艺对常见机械零件的加工能力。(支撑毕业要求 6-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 6-1: 了解电气行业的工业背景与特性, 对工业现场、生产工艺、企业管理、产品开发等有基本了解。

三、课程内容及基本要求

实习 1. 实习动员 (4 学时)

教学内容:

- (1) 金工实习课程的性质及目的
- (2) 机械制造过程的概念
- (3) 各工种的训练内容、基本要求及该课程成绩评定方法

(4) 训练过程中的纪律要求、安全要求、着装要求

(5) 安全教育

教学要求:

明确金工实习工程训练目的、任务、性质及内容,初步掌握机械制造过程的设计方法,了解各工种的训练内容、基本要求及该课程成绩评定方法。要求学生遵守金工实习中心的安全规章制度,明确实习期间纪律要求、安全要求、着装要求。

实习 2. 焊接 (8 学时)

教学内容:

(1) 常见焊接方法的分类及应用。

(2) 焊条电弧焊的工艺过程,了解电焊条的组成、分类及作用。

(3) 气焊、气割的基本原理及工艺过程。

(4) 焊接生产安全知识。

教学要求:

了解常见焊接的方法和电弧焊的基本知识和操作,熟悉焊条电弧焊平焊操作。了解气焊点火、火焰调整、灭火和平焊操作。

实习 3. 车削加工 (8 个学时)

教学内容:

(1) 车削加工的基础知识。

(2) 卧式车床主要组成、作用及型号。

(3) 常用车刀的名称、用途、车刀的组成和切削部分的材料。

(4) 车床上安装工件的常用方法。

(5) 车削加工的基本安全操作知识。

教学要求:

了解车削工艺所完成的加工范围、CA6140 车床的结构及操作;熟悉卧式车床的基本操作技能,掌握车外圆、车端面的基本操作技能;了解车锥面、钻孔、滚花、套丝、切槽和切断的方法;了解车削加工中常用刀具、夹具和量具的使用方法;了解车床的日常保养方法;独立完成实习件的车削加工。

实习 4. 钳工 (16 学时)

教学内容:

(1) 钳工特点及基本操作范围。

(2) 钳工基本操作:划线、锯削、锉削的方法和应用。

- (3) 钻孔、攻螺纹的方法。
- (4) 钳工的基本安全操作知识。

教学要求:

重点掌握钳工的基本操作和工艺范围,熟悉钳工常用工具、量具的使用方法;熟悉划线、锯削、锉削、钻孔和攻螺纹的基本操作技能;独立完成钳工实习件的制作;独立完成创新件的设计、工艺制定和加工。

实习 5. 铣削、刨削加工 (8 单元)

教学内容:

- (1) 铣削加工的基础知识。
- (2) 常用铣床种类、型号、组成及各部分的作用。
- (3) 铣刀种类、应用及安装和工件安装。
- (4) 铣削加工的基本安全操作知识。
- (5) 刨削加工的基础知识。
- (6) 牛头刨床的型号及运动特点。
- (7) 刨削加工的基本安全操作知识。

教学要求:

熟悉立式铣床的基本操作技能和工艺范围,掌握铣平面的基本操作方法;掌握铣床常用附件平口钳的使用方法;了解铣床的日常保养方法;独立完成实习件的铣削加工。

了解牛头刨的基本操作和工艺范围;了解刨刀与工件的安装;了解平面的基本刨削方法;了解铣床的日常保养方法。

实习 6. 数控铣削加工 (8 学时)

教学内容:

- (1) 数控铣床的组成、分类及应用。
- (2) 数控铣床坐标系的概念和常用的基本编程指令。
- (3) 数控铣床的基本安全操作知识。

教学要求:

了解数控铣及加工中心的基本操作方法和工艺范围;了解数控铣床加工中简单零件的程序编制方法及其加工操作的一般步骤;了解所使用设备的日常保养常识。

实习 7 特种加工 (8 学时)

教学内容:

- (1) 数控线切割加工、电火花加工的基本原理、工艺特点及应用范围。
- (2) 数控线切割加工的常用编程指令；
- (3) 数控线切割自动编程工具软件的使用

教学要求：

了解数控线切割机床零件加工的基本操作步骤；了解电火花加工的一般加工过程，独立完成实习件的加工；了解所使用设备的日常保养常识。

实习 8. 数控车 （8 学时）

教学内容：

- (1) 数控机床的工作原理、组成、加工特点及应用
- (2) 数控车床坐标系、基本编程指令及其程序格式、应用
- (3) 数控车削程序编写及应用
- (5) 熟悉机床面板的操作、练习程序的录入与编辑
- (6) 数控车床的对刀操作与工件坐标系的建立
- (7) 数控车床零件加工的一般步骤

教学要求：

学习了解数控车床的工作原理、结构和工艺范围；熟悉数控车床的基本操作方法；了解数控机床的对刀、工件坐标系的建立过程；掌握零件的数控编程方法及工件加工操作的一般步骤，并能独立完成实习件的数控车削加工；了解所使用设备的日常保养常识。

实习 9. 综合训练 （8 学时）

教学内容：

- (1) 分析给定零件的加工工艺
- (2) 采用适当的工种，加工出满足尺寸、精度要求的零件

教学要求：

要求学生灵活运用金工实习过程中学到的各工种的知识、技能，按要求加工出一机械零件。

实习 10. 实习总结 （4 学时）

教学内容：

- (1) 完成金工实习报告
- (2) 对学生实习知识点进行查缺补漏

教学要求：

对学生知识点进行查缺补漏，交流实习心得体会。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	工程训练概论	教学目标 1	4	讲授
2	焊接	教学目标 1、2、3	8	讲授，实践
3	车工	教学目标 1、2、3	8	讲授，实践
4	钳工	教学目标 1、2、3	16	讲授，实践
5	铣刨	教学目标 1、2、3	8	讲授，实践
6	数控铣床	教学目标 1、2、3	8	讲授，实践
7	特种加工	教学目标 1、2、3	8	讲授，实践
8	数车	教学目标 1、2、3	8	讲授，实践
9	综合训练	教学目标 2、3	8	实践
10	实习总结	教学目标 2、3	4	讲授
合计			80	

五、课程考核方式

考核方式为实习报告和实操成绩相结合的形式，组成综合成绩。学生成绩评定细则如下：

成绩组成及分值比重：

(1) 实习报告 1 份：应包含焊接、热处理，普车，钳工，普铣，刨工，磨工，数铣，特种加工的课后作业；

(2) 实操成绩：成绩为每项实习工种所得分数的平均分，各工种实操成绩按照制定的评分标准进行评定，具体考核要求见下表：

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
实操成绩 实操成绩	70%	每项工种实习操作分数	未能完成实习单件 0~59 分	教学目标 1~3
			符合实习操作规范，能完成基本操作，使用所学技能完成简单实习单件 60~70 分	教学目标 1~3
			符合实习操作规范，独立完成操作，使用所学完成较为复杂的实习单件	教学目标 1~3

			70~80 分	
			独立完成操作，在完成的实习单件中实习工件中融入自己的创意	教学目标 1~3
			80~90 分	
实习报告成绩	30%	实习报告分数	错误率高，未能完成实习报告	教学目标 1~3
			0~59 分	
			基本完成实习报告，错误率在 30%~40% 60~70 分	教学目标 1~3
			实习报告错误率在错误率在 20%~30%， 70~80 分	教学目标 1~3
			实习报告错误率在错误率在 10%~20%， 80~90 分	教学目标 1~3

考勤制度和执行方法：

金工实习过程中严格考勤制度，具体见下表：

考勤细则	
迟到十分钟内	该实习工种总分扣十分
迟到二十分钟内	该实习工种总分扣二十分
迟到超过二十分钟	书面检查，该实习工种总分不超过 60
旷课一次	该实习工种计零分
旷课次数达到三次	所有实习工种按零分处理

综合成绩

由实习报告成绩与实操成绩组成综合成绩，再根据考勤统计分数

综合成绩评定：70%实操成绩+30%训练报告 — 考勤扣分

六、参考书目及学习资料

【1】《工程训练》，刘胜青 陈金水主编，2005 年，高等教育出版社

【2】《金工实习教程》，钱继锋主编，2005 年，高等教育出版社

制定人：雷小宝

审定人：李国丽

批准人：陈权

2016 年 12 月

毕业实习

(Graduation Practice)

课程编号: SX37003

学 分: 1

学 时: 2 周

先修课程: 电气工程及其自动化专业公共基础教育课程、学科专业教育课程

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: (无)

一、课程性质、教学目标与思政目标

1. 课程性质

电气工程及其自动化专业毕业实习是学生在毕业之前进行的重要实践教学环节,是专业培养方案中的综合性实践教学环节,其目的是使学生巩固所学的理论知识,并应用于现场实践;培养学生观察、思考、分析能力;认识电气工程及其自动化在现实中的应用。使学生在现场工作实践中得到锻炼和提高,为毕业后从事相关实际工作打下良好基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生增加对本专业学科的感性认识,获取本专业的实际知识,巩固所学理论;了解相关行为对环境保护、可持续发展的影响和应对措施(**支撑毕业要求 3-2**)

教学目标 2: 使学生接触实际、了解社会、树立工程意识;了解本专业在国民经济建设中的地位、作用和发展前沿;(**支撑毕业要求 6-1**)

教学目标 3: 培养学生严谨认真的科学态度和严谨求实的工作作风。(**支撑毕业要求 6-1**)

教学目标 4: 培养学生分析和解决工程实际问题的能力;(**毕业要求 11-1**)

教学目标 5: 使学生熟悉工程技术人员的工作职责和工作程序,获取组织和管理生产的初步知识;(**支撑毕业要求 11-1**)

3. 思政目标

(1) 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,通过毕业实习,培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

(2) 通过毕业实习的文献查找过程,让学生了解电气工程领域的研究现状,了解我国与世界一流水平的差距,引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

(3) 通过毕业实习报告动员会的监督,引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质。

(4) 通过毕业实习的报告撰写,加强学生的专业职业素养教育,加强专业伦

理、科学精神和工匠精神教育。

(5) 在毕业实习宣讲过程中渗透法治教育，增强大学生的法治意识，使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求，以及科学的社会发展观和人生发展观。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 3-2：了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发对环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规的影响，能正确认识工程对客观世界和社会的影响。

(2) 毕业要求 6-1：了解电气行业的工业背景与特性，对工业现场、生产工艺、企业管理、产品开发等有基本了解。

(3) 毕业要求 11-1：理解并掌握电气工程管理基本原理。

三、 实习方式与要求

1. 实习方式

- 1) 考虑学业的最后一学期学生事务不一致情况多，实习采用集中实习与分散实习相结合的方式。对于集中实习方式，学院围绕系级和院级实习点统一安排；对于分散实习方式，实习前将实习单位、详细地址、联系电话报院办公室备案，为实习的检查和监督采取一系列的保障措施；
- 2) 实习指导教师应该就实习内容和实习要求制定详细的规章制度，确保认识实习任务圆满完成。

2. 要求

1) 指导教师

- (1) 在院实习领导小组的指导下，负责安排实习工作；
- (2) 指导实习学生认真钻研、相互学习；
- (3) 指导实习学生制定工作计划，积极开展工作；
- (4) 初步评定学生的实习成绩，指导实习学生作好个人的鉴定、小组评定和实习总结；
- (5) 作好实习学生的思想工作，发现问题及时向院实习小组汇报，安排好实习学生的学习、生活和后勤工作。

2) 实习学生

- (1) 严格按照实习计划和实习要求参加实习，服从指挥与安排，自觉遵守一切有关实习工作的规定以及实习单位的规章制度；
- (2) 虚心向工程技术人员学习，认真思考，刻苦钻研；尊重实习单位人员，虚心学习，树立良好的大学生形象；

- (3) 严格遵守实习操作规程，保障安全，杜绝事故。如违反安全规则和实习纪律，对自身或实习单位或他人财产和生命造成伤害的，由本人负责并承担经济或法律责任。对因违法违纪造成严重不良影响者，加重处理；
- (4) 积极配合指导教师收集并掌握有关资料和实习内容，熟悉实际生产知识；
- (5) 实习期间应严格遵守实习单位的纪律，严格遵守考勤制度。实习期间一般不准请事假，病假需有医院证明，请假 3 天以内者需实习单位批准，到院实习领导小组备案，3 天以上者经院实习小组和实习单位双方批准，并上报至院备案。请假超过实习时间三分之一者，按不参加毕业实习处理；
- (6) 坚持每天作好毕业实习日志，根据要求写好实习报告。

四、实习内容及基本要求

1. 实习动员会 （0.5 天）

内容：

交代实习时间、实习地点、实习内容、实习报告要求、交通安排、注意事项和实习纪律。

要求：

指导教师、全体毕业实习同学参加。通过实习动员会，使得学生了解毕业实习的意义、目的、内容。

2. 安全教育 （0.5 天）

内容：

结合典型案例，交代常规用电安全基本常识，及为了安全生产，实际工厂、车间对男、女生的一些要求，可以携带和不可以携带物品的规定等等。

要求：

指导教师、全体毕业实习同学参加。通过安全教育，使得学生认识在实习过程中遵守纪律、服从统一指挥的重要性，是顺利进行毕业实习的重要基础。

3. 进入单位毕业实习 （7 天）

内容：

在实习单位负责人、指导教师的带领下，进入单位展开毕业实习。真正参与实习单位的日常运行，深入认识所实习单位的主要技术、产品，真正体会实习单位的企业文化与企业管理模式。

要求:

指导教师、全体毕业实习同学参与。通过在实习单位真正体验,使得同学进一步了解现代企事业单位的运作模式,深刻认识专业知识在现代工业中的重要性,特别是电气工程专业知识。引导学生对专业知识的应用的理解,培养积极发挥专业知识建设社会的热情。

4. 实习总结 (2天)

内容:

根据实习期间对所见、所闻、所思的记录,按要求撰写实习报告

要求:

全体毕业实习同学参加。学生通过撰写实习报告,对毕业实习进行总结。实习报告包括对所实习单位主要技术、产品的描述和思考;结合所学专业专业知识,深入思考专业知识的应用,全面认识所学知识的作用,为即将进入新的环境奠定基础。

五、时间分配与教学形式

时间安 排	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程 目标	教学形式
第 1 天	1 天	毕业实习动员会 (0.5 天) 安全教育 (0.5 天)	教 学 目 标 1、2	会议
第 2-8 天	7 天	进入工厂毕业实习	教 学 目 标 1~5	现场实践
第 9-10 天	2 天	实习总结	教 学 目 标 1~3	学生自己 完成

六、课程考核方式

考核方式为综合评价实习单位给定成绩、指导教师给定成绩。成绩由实习单位给定成绩(50%)和指导教师给定成绩(50%)两部分组成。实习成绩按优秀、良好、中、及格、不及格评分,由实习班汇总交学院归档,实习成绩不及格者,按学院有关规定办理。

具体考核要求见下表。

成绩 组成	分值 比重	考核/评价内容及 环节	考核/评价细则	对应的课程目 标
单位 给定 成绩	50%	实习阶段表现	1) 出勤;(10%) 2) 遵守实习单位的规章制度;(10%) 3) 服从指挥;(10%)	教学目标 1~5

			4) 实习表现。(20%)	
指导教师 给定 成绩	50%	实习报告(实习报告模板见附录)	4) 认真、整洁, 态度端正;(10%) 5) 描述实习单位主要产品、技术、企业文化, 并有所思考;(25%) 6) 对毕业实习的认识。(15%)	教学目标 1、5

总评成绩定为五级: 优秀(大于等于 90 分)、良好(80~89 分)、中(70~79 分)、及格(60~69 分)和不及格(小于 60 分)。

七、修订备注

1、上届完成情况较好, 且由于疫情已经基本控制, 17 级将继续按照 15 级的毕业实习大纲要求执行。

制定人: 陈 权

审定人: 李国丽

批准人: 陈 权

2020 年 11 月

电子工艺实训

(Electronic Technology Practice)

课程编号: SJ37004

学 分: 1

学 时: 1 周

先修课程: 电路理论、模拟电子技术基础、数字电子技术基础、模拟电子技术实验、数字电子技术实验

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电工电子实训》, 张福阳主编, 高等教育出版社, 2013 年。

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程主要立足于提高工科类学生的电工、电子技术方面的理论知识及实际动手能力, 培养学生独立工作能力和实事求是的科学态度。通过这一课程的学习, 使学生基本掌握安全用电的常识, 进一步了解常用电子测试仪表的使用方法。通过实际操作, 在阅读电路原理图和印刷板图、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。

2. 教学目标

教学目标 1: 培养学生综合运用所学模拟电子技术、数字电子技术的基本原理, 对实际的应用电路进行读图以及分析的能力; 培养学生利用 EDA 仿真工具进行电子系统进行仿真验证的能力; (支撑毕业要求 6-1)

教学目标 2: 培养学生认识电子元器件及芯片和实际动手能力, 包括电子元器件的测量、装配、焊接能力; 培养学生故障排查及检修能力; 培养学生电子产品整机调试与性能指标测试能力; (支撑毕业要求 6-1)

教学目标 3: 培养学生设计报告撰写与陈述能力。(支撑毕业要求 6-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 6-1: 了解电气行业的工业背景与特性, 对工业现场、生产工艺、企业管理、产品开发等有基本了解。

三、课程内容及基本要求

1. 基本原理

教学内容:

(1) 电子工艺实训的目的、任务、内容。

- (2) 实训的具体任务及实训的注意事项。
- (3) 电阻的测量以及电容、二极管、三极管极性的识别方法。
- (4) 电烙铁的使用步骤及使用注意事项。

教学要求:

明确电子工艺实训的目的、任务、内容以及注意事项,掌握常用电子仪器仪表的使用,掌握常用电子元器件的识别和测量方法。掌握电烙铁的基本使用方法和焊接的基本步骤。

2. 仿真验证

教学内容:

- (1) 介绍电子产品的电路图的基本原理。
- (2) Multisim 仿真软件的介绍。
- (3) 利用 Multisim 仿真软件,搭建仿真电路,对电路的实际功能进行仿真验证。

教学要求:

通过对实际电路实现功能的分析,运用所学的数模电基本原理,掌握对电路图的读图及分析能力。掌握 EDA 仿真工具的使用方法。

3. 元件的装配及焊接

教学内容:

- (1) PCB 板的相关基础性知识。
- (2) PCB 板电路图的读图方法。
- (3) 电子器件在 PCB 板的正确安装方法。
- (4) PCB 的正确焊接方法。

教学要求:

了解熟悉 PCB 的基本概念(单面板、双面板,焊盘等),掌握电路原理图及 PCB 板图的读图方法。掌握电烙铁的使用注意事项,学会元件引脚的镀锡,掌握五步焊接方法。掌握元件的拆焊方法,为后面的焊接故障排除及电路调试打下基础。

4. 成品调试

教学内容:

- (1) 常见故障的说明及排除方法。
- (2) 通过焊点形状判断是否虚焊。
- (3) 通电测试成品电路的性能指标。

教学要求:

掌握利用万用表对 PCB 板焊接的断路与短路判断的方法。掌握通过观察 PCB 板焊点的形状,判断焊点是否虚焊的方法。掌握通过基本的测量仪器(示波器等)对电路的性能指标进行测量。

5. 资料准备和答辩

教学内容:

根据实训要求整理、准备资料,含实训报告 1 份,成品 1 个。实训报告应包含实训目的、实训任务、电路分析、工具设备、实训过程、装配检测、实训总结、参考文献等内容。实训答辩。

教学要求:

培养学生对整个实训过程进行分析、归纳、总结及资料整理的能力,培养学生具有严谨的工程设计思路、基本的工程设计能力和工程总结的专业素养;培养学生通过口头及书面方式表达自己的想法,并有效进行陈述发言的能力。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	时间分配/天	教学形式
1	接受任务,翻阅相关参考书目,学习仿真工具	教学目标 1	1	授课、指导
2	分析电路原理,利用 Multisim 仿真软件进行对电路进行仿真、验证	教学目标 1	1	指导
3	元器件的测量、装备及焊接	教学目标 2	1	指导
4	成品的故障排除、调试和性能指标测量	教学目标 2	1	指导
5	撰写设计报告,准备及答辩	教学目标 3	1	指导、答辩
合 计			5	

五、课程考核方式

考核方式为实训报告和电路实物相结合的形式,学生需提交的成果如下:

(1) 实训报告 1 份。实训报告应包含设计含实训目的、实训任务、电路分析、工具设备、实训过程、装配检测、实训总结、参考文献等内容;

(2) 实物电路一套。

成绩由制作成绩(70%)和报告答辩成绩(30%)两部分组成,具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标

仿真成绩	20%	仿真电路搭建	电路完整性（占 10%）； 仿真结果、分析完整性正确性（占 10%）。	教学目标 1
制作成绩	50%	器件的焊接、装配及调试	测量的准确性（占 10%）； 装配及焊接的牢固性、美观性（占 10%）； 故障检查判断（占 10%）； 故障的自我排除（占 10%）； 系统实现完整度（10%）；	教学目标 2
报告答辩成绩	30%	设计报告及答辩	报告内容完整、格式规范（占 15%）； 小组答辩或一对一答辩中阐述问题清楚、回答问题正确（占 15%）	教学目标 3

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】《模拟电子技术基础》，李国丽主编，2012 年，高等教育出版社

【2】《电子技术基础》（模拟部分），康华光主编，高等教育出版社，2006 年，第五版。

【3】《电子技术基础》（数字部分）康华光主编，高等教育出版社，2006 年，第五版。

七、大纲说明

1、学生在实训前应学完全部的基础理论课和专业基础课，时间上安排相关课程基础实验之后。

2、要求学生独立完成整个实训过程，若出现提交的实训报告内容完全雷同，或设计报告内容与电路实物不一致的，视为无效设计。

八、修订备注

沿用上一年大纲。

制定人：周睿

审定人：陈权

批准人：李国丽

2020 年 2 月 8 日

电机生产工艺实训

(Motor Production Process Practice)

课程编号: SJ37078

学 分: 1

学 时: 1 周

先修课程: 电路理论、电机学、电机学实验

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 自编教材

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业在电机及其制造方面的综合性实训课程,此课程通过具有一定复杂性、综合性的电机结构实践,培养学生综合运用学过的电路理论、电机学原理等知识解决电机结构问题的能力,加强学生对电机结构的认识,提高学生的电机安装和测试能力,为今后解决电机拖动系统问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 培养学生综合运用所学电机学、电工电子技术等的知识进行具有一定复杂程度的电机实物拆解、整理、组装、改造的能力,加深学生对电机内外结构、功能、工艺的认知;(支撑毕业要求 6-1)

教学目标 2: 培养学生了解电机下线及总装所用工具、仪表、材料的正确使用使用方法,掌握电机通电试机前的基本测试项目及方法;(支撑毕业要求 6-1)

教学目标 3: 培养学生的实训报告撰写与陈述能力。(支撑毕业要求 6-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 6-1 了解电气行业的工业背景与特性,对工业现场、生产工艺、企业管理、产品开发等有基本了解。

三、课程内容及基本要求

1 三相异步电动机的基本理论

教学内容:

1.1 三相异步电动机的基本结构

1.2 三相异步电动机的运行原理

1.3 三相异步电动机的定子绕组

1.3.1 绕组的基本参数

- (1) 机械角度与电气角度
- (2) 极距
- (3) 节距
- (4) 槽距角
- (5) 每极每相槽数
- (6) 相带
- (7) 线圈数

1.3.2 绕组常用名词及含义

- (1) 线匝
- (2) 线圈
- (3) 极相组
- (4) 并联支路
- (5) 相绕组

1.3.3 三相异步电动机常用绕组的类型及特点

- (1) 单层绕组
 - a、链式绕组
 - b、交叉链式绕组
 - c、同心式绕组
- (2) 双层绕组
 - a、双层叠绕组
 - b、双层波绕组

1.3.4 嵌线操作的专用术语

- (1) 上层边与下层边
- (2) 浮边与沉边
- (3) 底线与面线
- (4) 交叠法
- (5) 整嵌法
- (6) 吊边
- (7) 退式嵌线

教学要求:

明确电机生产工艺实习对象的基本结构原理及核心部件,回顾实训对象的关键物理量及名词术语,介绍实训对象的类型识别特征,介绍实训操作的专用名词术语。

2 实训目的及工具、材料说明

教学内容：

2.1 电机生产工艺实训的主要目的

2.2 部分工具及材料说明

- (1) 木质台架
- (2) 划线板
- (3) 线模
- (4) 压线板
- (5) 绕线机
- (6) 酚醛玻璃丝管
- (7) 绝缘纸
- (8) 槽楔
- (9) 棉纱线
- (10) 热收缩带

教学要求：

介绍电机生产工艺实习所用到的基本工具、仪表、材料及其使用方法，了解电机下线及总装所用工具、仪表、材料的正确使用方法；介绍电机生产完整工艺流程及注意事项。

3 实训具体项目与操作步骤

教学内容：

3.1 实训项目具体任务

- (1) 三相异步电动机的基本拆卸；
- (2) 三相异步电动机绕组的绕制、下线及端接；
- (3) 三相异步电动机的基本项目测试；
- (4) 三相异步电动机的总装配。

3.2 实训操作步骤及说明

3.2.1 三相异步电动机的基本拆卸

3.2.2 三相异步电动机绕组的绕制、下线及端接

A、18 槽 2 极单层交叉式绕组

B、用 24 槽 4 极单层链式绕组

C、27 槽 6 极双层叠式绕组

3.2.3 三相异步电动机的基本项目测试

- (1) 用万用表测试三相直流电阻平衡
- (2) 用兆欧表测试绝缘耐压
- (3) 判别三相绕组首尾端

(4) 检测三相空载电流

3.3 操作注意事项

教学要求:

指导电机生产工艺实训全过程，提示注意事项；在指导实训过程中将电机学所学知识与实训所见尽可能对应，引导学生将所学与所见进行比对，引导学生进行思考。

4. 资料准备和答辩

必答题五选三:

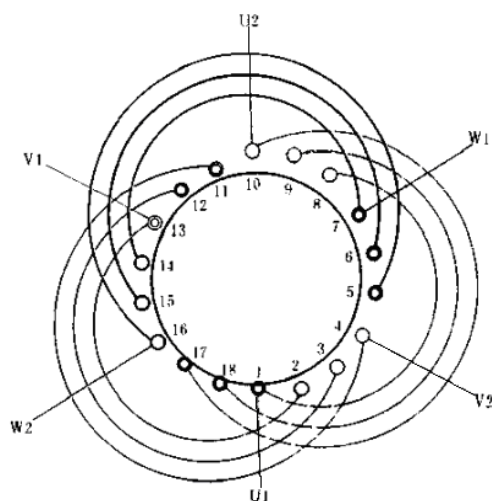
(1) 由于绕组匝数减少较多，装配好的电机实际不能上额定电压运行。分析：如果仍接额定 220V 市电会有什么结果，为什么？如果有可调电源，需要如何调整电源的电压或者频率来满足电机的安全运行条件？同时电机的启动/额定/最大转矩值如何变化？

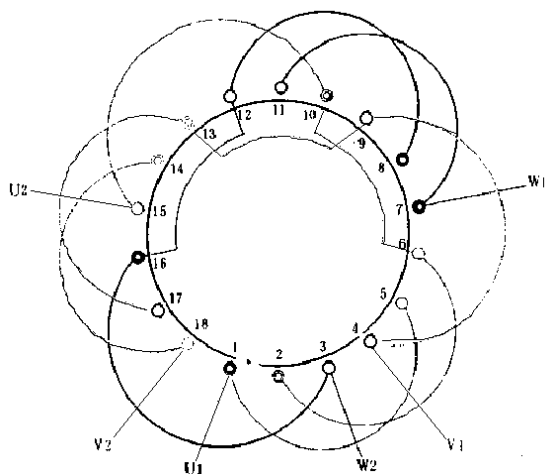
(2) 原设计 50Hz 电源使用的三相异步电机改用电压不变的 60Hz 电源，绕组应如何改造？依据是什么？

(3) 检测发现三相绕组有一相断路，电机气隙中磁场会发生何种变化？会对电机的启动/运行产生什么影响？如果有一相绕组的首尾端接反（一相反接），电机还能否空载起转？能否带额定负载？

(4) 直流法判别绕组首尾端时，合上开关瞬间若指针正偏，则电池正极的线头与万用表负极所接的线头是同名端还是异名端；若指针反偏，则电池正极的线头与万用表所接的线头是同名端还是异名端？

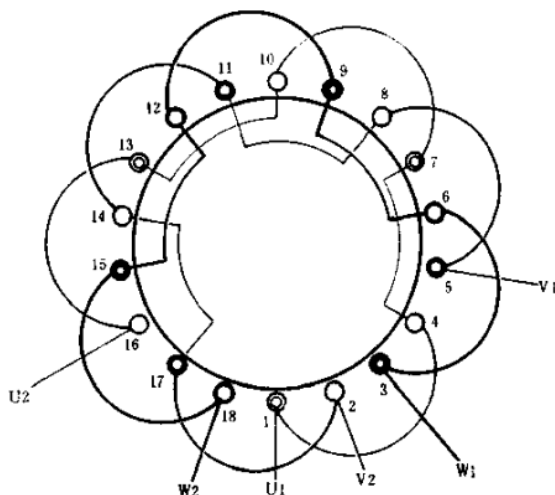
(5) 将学号尾数对 2 取余，根据结果取下面三个不同的绕组接线图作为分析对象：





1#

2#



3#

画出其中一相绕组的平面展开图，判断绕组的类型及极对数。

教学内容:

根据实训要求整理、准备资料，含实训报告 1 份、实训对象电机 1 台。实训报告应包含实训任务与要求、实训对象基本原理、实训过程叙述、性能指标实测结果与分析、实训总结与心得体等内容。实训答辩。

教学要求:

培养学生对整个实训过程进行分析、归纳、总结及资料整理的能力，培养学生具有严谨的工程思路、基本的工程能力和工程总结的专业素养；培养学生通过口头及书面方式表达自己的想法，并有效进行陈述发言的能力。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	时间分配/天	教学形式

1	接受任务, 阅读思考指导书, 分析实训项目, 介绍术语名词	教学目标 1	0.5	授课、指导
2	进行三相异步电动机的基本拆卸、绕组的绕制、下线及端接及总装配并进行基本项目测试	教学目标 2	3.5	指导
5	撰写实训报告, 准备及答辩	教学目标 3	1	答辩
合 计			5	

五、课程考核方式

考核方式为课程实训报告和电机实物相结合的形式, 学生需提交的成果如下:

(1) 实训报告应包含实训任务与要求、实训对象基本原理、实训过程叙述、性能指标实测结果与分析、实训总结与心得体等内容。

(2) 实训对象电机 1 台。

成绩由操作成绩 (70%) 和报告答辩成绩 (30%) 两部分组成, 具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
操作成绩	70%	三相异步电机拆解 (30%)	拆解完成度 (10%); 拆解下来元件完整性、可重复利用率 (10%) 拆解下来元件收纳规制条理性 (10%)	教学目标 1
		三相异步电机组装 (40%)	组装完成度 (10%); 性能指标测试通过率 (30%)	教学目标 2
报告答辩成绩	30%	实训报告 (15%)	报告内容完整、格式规范 15 分; 报告内容完整、格式较规范 10 分; 报告内容较完整、格式较规范 5 分	教学目标 3
		答辩 (15%)	一对一答辩, 至少 3 道问题, 每题阐述问题清楚、回答问题正确 5 分, 较正确 3 分。	教学目标 3

总评成绩定为五级: 优 (大于等于 90 分)、良 (80~89 分)、中 (70~79 分)、及格 (60~69 分) 和不及格 (小于 60 分)。

六、参考书目及学习资料

【1】《新编电动机绕组布线接线彩色图集.第 2 版》, 潘品英主编, 2001 年, 机械工业出版社

【2】《中小旋转电机设计手册》, 黄国治主编, 中国电力出版社, 2007 年, 第五版。

【3】《电机设计》, 陈世坤主编, 机械工业出版社, 2007 年, 第 2 版。

七、大纲说明

1、学生在课程实训前应学完全部的基础理论课和专业基础课，时间上安排相关课程基础实验之后。

2、要求学生独立完成整个实训，若出现提交的课程实训报告内容完全雷同，或实训报告内容与电路实物不一致的，视为无效实训。

八、修订备注

沿用上一年大纲。

制定人：周睿

审定人：陈权

批准人：李国丽

2020 年 2 月

光伏发电系统实训

(Photovoltaic Power System Practice)

课程编号：SJ37079

学 分：1

学 时：1 周

先修课程：电路理论、电力电子技术

适用专业：2017 级电气工程及其自动化专业

教 材：自编教材

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业关于光伏供电系统方向的综合性实训课程。此课程旨在培养学生综合运用所学的电路理论、电力电子技术等知识，熟悉光伏供电装置和工程实际的能力。加强学生对电力电子技术理论的应用理解，提升学生对光伏供电系统的认知。

2. 教学目标

教学目标 1：培养学生综合运用所学电路理论、电力电子技术等的基础知识熟悉光伏供电系统运行的能力，加深学生对光伏供电系统结构、功能和运行过程的认知；（支撑毕业要求 6-1）

教学目标 2：培养学生了解光伏供电系统的工作原理、工艺流程、设计和调试方法；（支撑毕业要求 6-1）

教学目标 3：培养学生实训报告的撰写与陈述能力。（支撑毕业要求 6-1）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 6-1：了解电气行业的工业背景与特性，对工业现场、生产工艺、企业管理、产品开发等有基本了解。

三、课程内容及基本要求

1 光伏供电系统的基本理论

教学内容：

1.1 光伏供电系统的基本要素

1.2 光伏供电系统的设计目标

- 1.3 光伏电池板
 - 1.3.1 光伏电池板的基本参数
 - 1.3.2 光伏电池板的选型
 - 1.3.3 光伏电池板的连接方法
- 1.4 功率变换器
 - 1.4.1 功率变换器的基本功能
 - 1.4.2 功率变换器的基本参数
 - 1.4.3 功率变换器的选型
- 1.5 光伏供电系统的选址
- 1.6 光伏供电系统安装支架技术规范
- 1.7 光伏供电系统的评估
 - 1.7.1 建设成本评估
 - 1.7.2 电能质量评估
 - 1.7.3 发电收益评估
 - 1.7.4 维护成本评估
 - 1.7.5 环保效益评估

教学要求：

明确光伏供电系统的基本结构原理及核心部件，介绍光伏供电系统的关键物理量和专用名词术语，讲授各种仪器设备的使用方法。

2 光伏供电系统实训

教学内容：

- 2.1 光伏电站参观学习
- 2.2 光伏电站运行数据测量和记录
- 2.3 光伏电站运行数据报表生成和分析

教学要求：

介绍光伏电站的设计、建设和运维知识；带领学生现场参观光伏电站，并指导学生测量和记录光伏电站的运行数据；分析运行数据，对光伏电站的运行情况进行评估。

3 教学项目与操作步骤

教学内容：

- 3.1 教学具体任务
 - (1) 光伏电站的设计方案分析和总结；
 - (2) 光伏电站运行数据的测量和记录；

(3) 光伏电站运行数据的分析和评估;

3.2 教学步骤及说明

3.2.1 带领学生参观光伏电站,并讲解光伏电站的设计和建设过程。

3.2.2 指导学生测量和记录光伏电站的运行数据。

3.2.3 指导学生根据所记录的数据对电站的运行状态进行评估。

3.3 操作注意事项

教学要求:

指导光伏供电系统实训全过程,提示注意事项;在指导实训过程中将所学知识与实际所见尽可能对应,引导学生将所学与所见进行比对,进行思考。

4. 资料准备和答辩

教学内容:

根据要求整理、准备资料,含实训报告1份。实训报告应包含实训任务与要求、实训对象基本原理、实训过程叙述、性能指标实测结果与分析、实训总结与心得体会等内容。

教学要求:

培养学生对整个实训过程进行分析、归纳、总结及资料整理的能力,培养学生具有严谨的工程思路、基本的工程能力和工程总结的专业素养;培养学生通过口头及书面方式表达自己的想法,并有效进行陈述发言的能力。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	时间分配/天	教学形式
1	讲授光伏供电系统的基本理论,接受任务,阅读指导书,分析实训项目	教学目标1	2	授课、指导
2	学习光伏电站操作方法,测量和记录光伏电站的运行数据,并对电站运行状况进行评估。	教学目标2	2	指导
3	撰写实训报告,准备及答辩	教学目标3	1	答辩
合 计			5	

五、课程考核方式

考核方式为课程实训报告的形式,学生需提交的实训报告应包含实训任务与要求、实训对象基本原理、实训过程叙述、性能指标实测结果与分析、实训总结与心得体等内容。

成绩由平时考勤成绩(30%)和报告成绩(70%)两部分组成,具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤	全勤 10 分(10 个单元), 缺勤一次扣 1 分	教学目标 1、2
报告答辩成绩	70%	实训报告 (40%)	报告内容完整、格式规范 30-40 分, 报告内容和格式较完整、规范 20-30 分, 报告内容不完整、格式不规范 0-20 分	教学目标 3
		答辩 (30%)	小组答辩或一对一答辩中阐述问题清楚、回答问题正确 24-30 分, 小组答辩或一对一答辩中阐述问题较清楚、回答问题较正确 12-24 分, 对问题阐述不清楚、回答问题较多不正确 0-12 分	教学目标 3

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

[1] 《太阳能光伏并网供电及其逆变控制》，张兴，曹仁贤等，机械工业出版社，2011 年，第 1 版

[2] 《光伏供电原理与实践》，尤源主编，科学出版社，2014 年，第 1 版。

七、大纲说明

1、学生在课程实训前应学完全部的基础理论课和专业基础课，时间上安排相关课程基础实验之后。

2、要求学生独立完成整个实训，若出现提交的课程实训报告内容完全雷同，或实训报告内容与课程内容不一致的，视为无效实训。

八、修订备注

上届此课程的达成度较好，所以本版大纲内容没有大的改动。

制定人： 胡存刚

审定人： 陈权

批准人： 李国丽

2018 年 12 月

毕业设计

(Graduation Design)

课程编号： SL14001

学 分： 6

学 时： 14 周

先修课程：本专业培养方案规定的所有课程

适用专业：2017 级电气工程及其自动化专业

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

毕业设计是电气工程及其自动化专业培养方案的重要组成部分，是本专业学生在校期间的最后一个综合性实践教学环节。毕业设计要求学生针对具有一定复杂程度的工程问题，综合运用本科期间学习的数学基础、工程基础和专业知识，运用理论分析计算、建模、仿真、设计、实验验证等手段，分析问题、设计验证、解决问题，达到毕业的要求。

2. 教学目标

教学目标 1：使学生能够针对电气工程领域相关的复杂工程问题，通过文献检索、资料查询及现代信息技术等，多形式、多渠道地获取相关信息，了解相关前沿发展现状和趋势，了解国内外研究现状，通过调查研究、资料检索、文献查阅及分析比较，明确研究内容；（支撑毕业要求 2-4、12-1、12-2）

教学目标 2：使学生能够运用数学、自然科学、工程基础和电气专业知识，结合文献资料的研究结果，通过功能需求及系统分析研究，获得符合功能和性能要求的总体设计方案；并对单元电路、子系统或系统开展创新设计；（支撑毕业要求 2-5、3-1）

教学目标 3：使学生能够选择合适的仿真工具或设计平台，对单元电路、子系统或系统进行仿真分析或设计，并进行方案比较；（支撑毕业要求 5-2）

教学目标 4：使学生能够针对设计方案进行硬件电路中电子元器件、电路单元的选用和测试；能够进行相关软件的流程设计和编程实现；（支撑毕业要求 5-2）

教学目标 5：使学生对实现的设计方案能够运用合适的实验设备、仪器和开发环境，进行实验方法的设计，观察、记录和分析实验数据，与设计要求进行比较，并进行方案的改进；（支撑毕业要求 4-3）

教学目标 6：使学生具有严肃认真的科学态度和严谨求实的工作作风，强化

工程实践意识，设计过程中能够考虑到环境、可持续发展、政策、法规和社会等因素，遵纪守法、恪守社会责任；（支撑毕业要求 6-3、7-2、8-2）

教学目标 7：使学生具有一定的经济决策、效益分析与管理能力，能够对设计的系统进行性价比分析，或对工程问题产生的经济效益进行比较，以获得优化的设计；（支撑毕业要求 11-2）

教学目标 8：使学生在多人合作完成的工程问题中，能够有效进行同学之间的沟通，具有一定的组织管理能力、协调能力以及在团队中发挥作用的能力；（支撑毕业要求 9-2）

教学目标 9：使学生能够就电气工程领域复杂工程问题与老师、同学及社会同行进行有效沟通和交流，包括撰写毕业论文、答辩稿、陈述发言、清晰表达及问题回答；（支撑毕业要求 10-1）

教学目标 10：使学生具有阅读英文文献、正确撰写英文摘要的能力。（支撑毕业要求 2-4，12-2）

3. 思政目标

（1）以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，通过毕业设计，培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

（2）通过毕业设计的文献查找过程，让学生了解电气工程领域的研究现状，了解我国与世界一流水平的差距，引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

（3）通过毕业设计的方案论证、分析计算、仿真分析、系统实现、性能指标测试、分析和方案优化等环节，引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质。

（4）通过毕业设计的方案论证和系统实现，加强学生的专业职业素养教育，加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。

（5）在毕业设计过程中渗透法治教育，增强大学生的法治意识，使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求，以及科学的社会发展观和人生发展观。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 2-4：掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法，并能在解决复杂电气工程问题时应用。

（2）毕业要求 2-5：能够将数学、自然科学、工程基础和电气工程专业知识用于解决复杂工程问题。

（3）毕业要求 3-1：能够应用工程科学的基本原理和文献资料的研究结果，根据要求对电气工程的单元电路、子系统或系统开展设计，具有进行电气新产品、

新工艺、新技术或新设备的研究、开发、设计的初步能力。

(4) 毕业要求 4-3: 能够基于电气工程的相关原理,运用合适的实验设备、仪器和开发环境,设计实验,并正确观察、记录和分析实验数据,给出结论。

(5) 毕业要求 5-2 : 针对复杂电气工程问题,能够使用恰当的仿真工具或开发平台,进行仿真分析和设计。

(6) 毕业要求 6-3: 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中正确应用电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(7) 毕业要求 7-2: 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中注意对环境、社会可持续发展的影响。

(8) 毕业要求 8-2: 具备良好的工程职业道德,能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中遵纪守法、恪守社会责任。

(9) 毕业要求 9-2: 在复杂电气工程问题的解决中,具有一定的组织管理能力、人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力。

(10) 毕业要求 10-1: 具备较强的表达能力,能够通过口头表达或书面方式与业界同行及社会公众就电气工程问题的设计原理、方法、技术路线、结果分析等进行有效沟通和交流。

(11) 毕业要求 11-2: 掌握经济决策基本方法,并具有应用能力。

(12) 毕业要求 12-1: 受到自学、查阅文献等自主学习基本技能的训练。

(13) 毕业要求 12-2: 具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能。

三、毕业设计的内容及基本要求

1. 内容

毕业设计主要包括以下形式,相应的内容如下:

(1) 工程设计类: 包括产品设计、装置设计、满足功能需求的系统设计等。毕业设计应包括外文资料翻译、文献综述、方案论证、理论分析计算、仿真分析、系统实现、性能指标测试、分析和方案优化等内容。

(2) 算法研究类: 包括智能算法研究、图像处理技术、控制策略研究、系统建模等,毕业设计应包括外文资料翻译、文献综述、方案论证、理论分析、建模、仿真分析或程序实现、算法比较、性能指标考核、分析和方案优化等内容。

2. 基本要求

(1) 撰写文献综述

通过调研、查阅与毕业设计内容相关的中外文献资料(要求中文文献 7-8 篇以上,外文文献 5 篇以上,或者完成教师指定的文献查阅数量和文献),掌握专业主要的文献期刊杂志及其查阅方法。

针对毕业设计内容写出文献综述报告,包括本毕业设计的内容、原理和基本构成、国内外研究现状、发展趋势和存在不足,并对毕业设计的内容进行阐述,给出必要的框图、流程图等,对论文涉及的仿真工具进行简介,说明其先进性和实用性,及其在本毕业设计中所起的作用,最后,对调研的参考文献进行列举,并在综述中以上标形式列出。

文献综述的篇幅不少于 2000 字。

(2) 撰写开题报告和开题答辩

在查阅有关文献资料的基础上,根据毕业设计的要求,依据国内外相关标准、规范和技术变化,综合考虑经济、环境、社会、法律、安全、健康等制约因素,进行不同方案的可行性分析,包括技术可行性分析、经济合理性分析和综合评价与比较,确定最合理的设计方案或者研究方案,写出开题报告。

开题报告的内容包括毕业设计的目的意义、内容(对毕业设计涉及的内容进行阐述,应从整体框图到分部分进行阐述)、拟解决的问题(给出本毕业设计要解决的问题,并在方案比较后给出解决方案:拟采用的算法、芯片、电路、仿真工具等)、预期结果(一个硬件或软件系统、算法程序、仿真电路等)、进度安排等,开题报告的篇幅不少于 1500 字。

制作开题报告 PPT 文档,并在由系组织的毕业设计开题答辩会上做公开陈述发言,接受老师同学的质疑与讨论。

(3) 中期答辩

运用所学的数学与自然科学、自动化工程基础与专业知识,进行系统设计、算法设计或建模,应用分析、仿真等手段进行比较和优化,得出合理的设计,有一定的创新性。

能针对毕业设计的设计方案、设计思路、时间进度安排等对毕业设计进行实质性开展工作,包括系统设计、算法设计、电路设计、图纸设计、仿真调试、优化比较、结果分析。

在中期答辩时要做 PPT 汇报,对设计的进展、取得的成果、设计中遇到的问题、未来设计方向和进度安排等工作向答辩小组老师公开陈述汇报,并接受老师和同学的提问和讨论。

(4) 系统实现和测试

对设计方案进行系统实现,并进行性能指标测试,与设计要求进行比较,进行分析,进一步做方案的改进。

(5) 撰写毕业论文

毕业论文的撰写要求目标明确、方案可行、论证严密、层次清晰、图表清晰、数据详实、语句通顺、表达确切。毕业论文的格式和撰写规范符合学校和学院的要求。

(6) 外文翻译

翻译与毕业论文（设计）内容有关的外文文献，外文资料所选素材原则上来自国内外主流专业外文期刊，外文资料必须是长文，长度在 5-8 页以上。内容必须要和毕业论文（设计）相关，文献可以是学生自选，也可以是导师指定，如果是自选，论文内容必须经过导师同意。

外文资料必须为正规的学术性期刊论文，而不是广告性、产品说明和应用经验类的文章；要求全文翻译，不可节选；翻译后中文的排版与原始外文的论文格式一样；译文题目、小标题、摘要、关键词和图名都应译出，图中的文字和英文标示也应译出，图表直接拷贝贴在译文中，参考文献可不译，可直接贴在译文正文后，原文的作者姓名、单位应在大标题下写明，不需要翻译。

(7) 本科毕业论文查重

根据学校规定，需要对完成的本科毕业论文进行查重处理，时间在 5 月 10 日-20 日之间，要求查重比例不得超出 20%；优秀毕业论文查重不得超出 10%；具体按照学校文件执行。

(8) 指导教师评阅和他人评阅

在完成学校查重后，符合答辩要求的本科毕业论文必须经过指导教师的评阅并打分；在指导教师完成评阅后，还需要由其他教师对该论文进行评阅打分。学生要根据指导教师和他人评阅教师对评阅过程中发现的问题或提出的问题，认真修改论文最后形成本科毕业论文答辩前的定稿。

(9) 毕业答辩

答辩前，要准备好发言提纲及其答辩 PPT、必要的展示实物和可运行的程序等。答辩 PPT 内容要求简明扼要、抓住重点，主要介绍设计要求、国内外现状、方案选择、设计结论等，发言时间一般为 8-10 分钟。每位学生答辩时间控制在 20 分钟以内。

毕业答辩结束后，学生要根据答辩教师提出的问题对本科毕业论文作最后的修改定稿，准备提交最终的所有材料。

(10) 毕业设计资料的装订及归档

毕业设计资料统一装入学校印制的毕业设计资料袋；

毕业设计资料袋封面按要求认真填写，字体要工整、整洁，手写一律用黑或蓝黑墨水；

装订好的论文放入填写好的资料袋内上交学院。毕业设计资料袋中应包括：

毕业论文、附件（含毕业设计任务书、文献综述报告、开题报告、外文翻译原文和外文的中文翻译稿）、开题答辩记录、中期答辩记录、毕业答辩记录，以及其他参考资料、电路图、图纸及说明等内容纸制材料或者电子档的优盘。

四、时间分配与教学形式

周次	教学主要内容	对应的教学目标	教学形式
1~3	文献检索及外文翻译	教学目标 1/10	导师指导完成
4~5	方案论证、系统分析、设计计算及仿真，并做开题报告和开题答辩	教学目标 2/3/4/9/10	导师指导完成
6~8	系统实现，测试与分析，方案改进完成中期答辩	教学目标 5/9	导师指导完成
8~14	继续完成本科毕业设计的工作，完成电路设计、调试、分析比较、总结分析、完成整个系统设计	教学目标 5/6/8	导师指导完成
14~15	撰写毕业论文，要符合学校和学院的要求	教学目标 6/7/9	导师指导完成
16	答辩准备、毕业论文评阅及答辩	教学目标 9	导师指导完成

五、毕业设计考核方式

学生毕业设计成绩的评定采取指导教师、论文评阅人和毕业设计答辩小组综合评分的方式进行，最后由毕业设计答辩委员审定。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的教学目标
文献综述报告（由指导老师给出此项成绩）	10%	文献综述报告	文献综述内容丰富，格式规范，对国内外研究现状调研充分，完成了指定的文献查阅数量，文献综述篇幅达到要求，得 9~10 分； 文献综述内容较丰富，格式较规范，对国内外研究现状调研比较充分，基本完成了指定的文献查阅数量，文献综述篇幅基本达到要求，得 7~8 分； 文献综述内容不够丰富，格式不够规范，对国内外研究现状调研不够充分，没有完成指定的文献查阅数量，文献综述篇幅没有要求，得 5~6 分。	教学目标 1/10
开题报告（由开题小组给出此项成绩）	10%	开题报告及 PPT 汇报	开题报告内容完整，对毕业设计内容理解深刻，解决方案、进度安排合理，预期结果明确，开题报告篇幅达到要求，PPT 口头汇报表现良好，回答问题正确，得 9-10 分； 开题报告内容较完整，对毕业设计内容理解较深刻，解决方案、进度安排较合理，预期结果较明确，开题报告篇幅基本达到要求，PPT 口头汇报表现一般，回答问题较正确，得 7-8 分； 开题报告内容欠完整，对毕业设计内容理解欠深刻，解决方案、进度安排欠合理，预期结果欠明确，开题报告篇幅未达到	教学目标 1/2/9

			要求, PPT 口头汇报效果欠佳, 回答问题欠正确, 得 5-6 分。	
中期答辩 (由中期 答辩小组 给成绩)	10%	检查实际 进展情况	毕业论文(设计)的设计或仿真进度与开题报告安排的进度符合; 有阶段性设计或仿真结果; 得 9-10 分; 毕业论文(设计)的设计或仿真进度与开题报告安排的进度基本符合; 有部分阶段性设计或仿真结果; 得 7-8 分; 毕业论文(设计)的设计或仿真进度与开题报告安排的进度不符合; 有很少的阶段性设计或仿真结果; 得 5-6 分;	教学目 标 2/3/4/ 8/9
外文翻译 (由指导 老师给出 此项成 绩)	10%	外文翻译 文档	外文资料与毕业设计相关度高, 译文字数不少于 3000 汉字, 翻译正确, 文字通顺, 格式规范, 得 9-10 分; 外文资料与毕业设计相关度较高, 译文字数 2000~3000 汉字, 翻译较正确, 文字较通顺, 格式较规范, 得 7-8 分; 外文资料与毕业设计相关度较低, 译文字数少于 1000 汉字, 翻译欠正确, 文字不够通顺, 格式不够规范, 得 5-6 分。	教学目 标 10
毕业论 文(由 指导老 师或论 文评阅 人给出 此项成 绩)	指 导 教 师 30%; 他 人 评 阅 10% 共 40%	毕业论 文内容	毕业论文内容完整, 格式规范, 目标明确, 方案可行, 论证严密, 层次清晰, 数据详实, 语句通顺, 表达确切, 篇幅达到要求, 得 35~40 分; 毕业论文内容比较完整, 格式比较规范, 目标比较明确, 方案比较可行, 论证比较严密, 层次比较清晰, 数据比较详实, 语句比较通顺, 表达比较确切, 篇幅基本达到要求, 得 30~35 分; 毕业论文内容欠完整, 格式欠规范, 目标欠明确, 方案欠可行, 论证欠严密, 层次欠清晰, 数据欠详实, 语句欠通顺, 表达欠确切, 篇幅没有达到要求, 得 20~30 分。 论文中, 对工程应用中可能出现的环境、社会、安全问题、经济性分析进行了充分阐述, 加 5 分; 未充分阐述不加分。	教学目 标 2~9
答辩 (由答 辩小组 给出此 项成 绩)	20%	答辩 PPT 及回答 问题	答辩 PPT 制作精美, 口头汇报表现良好, 回答问题正确, 得 15~20 分; 答辩 PPT 制作良好, 口头汇报表现较好, 回答问题较正确, 得 10~15 分; 答辩 PPT 制作欠佳, 口头汇报表现欠佳, 回答问题欠正确, 得 5~10 分。	教学目 标 9

总评成绩定为五级: 优秀(大于等于 90 分)、良好(80~89 分)、中等(70~79 分)、及格(60~69 分)和不及格(小于 60 分)。

备注:

学生有下列情况之一者, 应取消答辩资格, 不予评定成绩, 必须重修。

(1) 毕业设计期间, 实行考勤制度。学生作息时间按正常上课时间要求, 学生应按规定的时间和地点进行设计。在毕业设计过程中, 一般不准请假, 确因特殊情况需要请假时, 按有关规定办理, 并且必须事先经过指导教师同意。学生缺勤(包括病、事假)累积超过毕业设计时间 1/3 以上者, 取消答辩资格。

(2) 学生必须独立完成毕业设计，一旦发现有抄袭或代做，取消答辩资格。

(3) 学习不努力、不认真、敷衍了事、回避指导，未完成指导教师规定的各阶段任务及严重违纪者，取消答辩资格。

(4) 论文有严重错误者，取消答辩资格。

(5) 对同一论文题目，若出现两份毕业设计有 30% 以上的内容相同，则视为相互抄袭，取消答辩资格。

(6) 在企业实习做毕业设计的要求：毕业设计选题要经过学校导师和企业导师的双方肯定，在企业期间的进程由企业导师进行过程控制，每周向学校导师定期汇报进展。最终回校统一答辩。

六、大纲说明

1. 毕业设计安排在第 11 学期进行，毕业设计工作由系按教学进程安排：包括选题、师生互选、指导设计、进度监控、组织毕业答辩、评定成绩等。

2. 毕业设计选题应有一定的深度和广度，满足复杂工程问题的基本要求，提倡与生产实践或科研相结合，有利于学生得到较全面的训练。

3. 毕业设计题目由指导教师提出，经系主任审查批准后，于第 7 学期末向学生公布，并组织学生选题。

4. 毕业设计任务书由指导教师填写并签字，任务书应明确设计题目、原始数据、设计进度安排及对设计任务的要求等，**工程设计类毕业设计必须在任务书中明确给出技术指标要求**。任务书由系主任签字认可，于毕业设计的第一周下发给学生，并填写“安徽大学本科生毕业设计课题安排表”，经主管教学院长审核后报教务处备案。

5. 毕业设计指导教师一般应由讲师以上有一定教学经验和学术水平的教师担任。

6. 教师按设计进度，有针对性地对对学生进行启发式辅导，**在毕业设计阶段指导频次不低于 5 次，每次不少于 2 小时（含指导上机时间）**。

7. 毕业设计开始后第 7-8 周左右由学院统一组织进行毕业设计中期检查。

七、修订备注

1. 根据相关要求增加了思政目标。

制定人：李国丽

审定人：陈权

批准人：张德祥

2020 年 11 月

计算机基础实验

(Fundamentals of Computers A)

课程编号: GG63035

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 无

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《大学计算机基础实验教程》 钦明皖、王轶冰等编著 高等教育出版社 2012 年 8 月第 1 版

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《大学计算机基础(A)》是理工类专业(不含计算机相关专业)高等教育的公共必修课程,课程类别为通识教育中的计算机类,课程涉及计算机各领域的主要概念和知识层面的内容,包括:计算机与计算机思维、计算机系统、操作系统基础、数据在计算机中的表示和处理、计算机网络基础、数据库技术基础、多媒体技术基础、算法和程序设计等,是学习其他计算机相关技术课程的基础课程,也是培养大学生计算机应用技能的基本途径。

2. 教学目标

《大学计算机基础(A)》是大学计算机基础教学中的基础性课程。通过比较全面、概括性地讲述计算机科学与技术学科中的一些基础性知识和重要概念,并配合必要的实践教学,使学生能够达到以下教学目标要求:

教学目标 1: 较为深入地了解计算机的硬件结构组成与计算原理;(支撑毕业要求 4-1,12-2)

教学目标 2: 具有利用计算机分析问题、解决问题的意识与能力,提高学生的计算机素养,掌握计算机基本应用技能;(支撑毕业要求 4-1,12-2)

教学目标 3: 了解程序设计、计算机网络、数据库、多媒体等技术的应用领域、基本概念和相关技术;(支撑毕业要求 4-1,12-2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 4-1: 受到实验方法、计算机应用和工程制图的基本训练。

(2) 毕业要求 12-2: 具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能。

三、课程内容及基本要求

实验 1. Windows 基本操作和系统设置（2 学时）

教学内容：

（1）分别进入“控制面板”的“类别视图”和“大图标视图”，点击鼠标左键进入，分别观察各类别中的内容。

（2）计算机系统个性化的设置。

（3）“开始”菜单里的程序操作。

（3）使用“任务管理器”，分别终止“计算器”和“画图”程序的运行。

（4）“回收站”的使用。

（5）查看计算的硬件属性和管理计算机的硬件

（6）参考附录“系统命令列表”的内容，使用系统命令打开一个记事本程序。

教学要求：

（1）掌握控制面板中常规选项的设置

（2）了解控制面板中特殊选项的功能

（3）掌握“任务管理器”的使用

（4）掌握“开始”菜单里的程序操作

（5）掌握“回收站”的使用

（6）学会用户账号与系统安全的设置方法

（7）了解常用的系统快捷命令

实验 2. 文件和程序的管理与操作（2 学时）

教学内容：

（1）“资源管理器”或“我的电脑”的使用。

（2）文件和文件夹的基本操作（创建、重命名、移动、复制、粘贴和删除等）。

（3）文件属性查看与更改。

（4）文件“隐藏”选项设定。

（5）画图软件的使用和文件的保存路径。

（6）压缩和解压缩软件的使用。

教学要求：

（1）掌握计算机“资源管理器”和“我的电脑”的操作。

（2）掌握文件的基本操作和文件属性设置。

（3）学会压缩和解压缩软件的使用。

（4）掌握“文件夹选项”对话框的设置。

（5）了解文件的搜索和系统“帮助”菜单的使用。

(6) 了解如何安装和删除计算机程序。

实验 3. 文档编辑综合实验 (2 学时)

教学内容:

(1) 启动 Word 2010, 熟悉其工作界面和窗口的各个组成部分。

(2) 使用输入法输入内容, 字体为宋体、五号, 并以 word1.docx 为文件名保存在自己的文件夹下, 然后关闭该文档。

(3) 打开刚才保存的 word1.docx, 在文章开头处用手写板添加标题, 并设置标题为楷体、加粗、三号字、蓝色、居中显示。

(4) 将正文部分分为四段

(5) 将正文第三段调整到文章最后作为一段, 并将其行距设为 23 磅; 第二段段前、段后间距设置为 1 行。

(6) 将正文前两段出现的所有的英文单词改首字母大写, 并将全文出现的所有字母改为红色、带波浪线。

(7) 将正文第一段中的“苹果电脑就是 21 世纪人类的自行车”设置为繁体字, 并将第二段的“玩具总动员”加上 10 磅大小的拼音标注。

(8) 将第二段“过多的荣誉背后是强烈的危机”设置为发光字, 并加上 1.5 磅橙色阴影边框; 将第三段“先后领导和推出了 iMac、iPod、iPhone 等风靡全球亿万人的电子产品”设置为: 加黄色字符底纹、字符放大为 150%。

(9) 将正文最后一个自然段首字下沉两行, 下沉字的字体为隶书; 分为三栏: 第一栏的栏宽为 12 个字符, 栏间距为 2 个字符; 第二栏的栏宽为 10 个字符, 栏间距为 3 个字符, 并加上分隔线。

(10) 插入页脚, 输入日期和时间(要求随文档打开时间的不同而自动改变), 插入内容右对齐。

教学要求:

(1) 掌握 Word 文档的创建、打开和保存方式

(2) 掌握用键盘和手写板两种输入文本的方式

(3) 熟练掌握 Word 文档中文本的编辑方法

(4) 熟练掌握字符格式化、段落格式化的操作方法

(5) 掌握分栏、边框和底纹等的操作

(6) 掌握页眉和页脚的使用

实验 4. 电子表格综合实验 (2 学时)

教学内容:

(1) 新建一个名为“工资表.xlsx”的工作簿文件, 把其中一个工作表命名为“样表”, 将试验素材(gz.xlsx)中的内容复制到“样表”中, 再为该工作表做一个复本,

命名为“实验结果”。以下 2~9 项操作均在“实验结果”工作表中完成。

(2) 标题文字格式设为加粗、18 磅，在 A1:G1 区域内合并单元格并居中。

(3) 标题行 (A1:G1) 行高设为 35，标题在该行内垂直居中。

(4) 在 G3 :G8 区域内统计教职工的“实发工资”（基本工资+附加工资+奖金-水电费），并在所得的数字前加"¥"符号。

(5) 在单元格 C9 内统计平均值，D9:G9 区域内各项用自动填充功能完成，并将 C9:G9 中的结果保留一位小数。

(6) 将表格栏目行 (A2 :G2) 设置为红色字体并居中显示。

(7) 将表格最后一行的上方线条（统计所在行的上线条）设置为蓝色、双线。

(8) 为“编号”列添加数据 001 至 006，并为其设置底纹白色，背景 1，深色 25%的图案。

(9) 将“奖金”一列调整至“附加工资”列之前。

(10) 在最右侧增加“额外补贴”列，如果实发工资低于平均水平，则额外补贴为 100 元。

教学要求：

(1) 熟悉 Excel 的启动、退出和其窗口组成。

(2) 区分工作表和工作簿的概念，掌握有关工作表的复制、移动、重命名等操作。

(3) 熟练掌握工作表的修改、自动填充、批注、查找替换、插入行、删除列等操作。

(4) 掌握公式和函数的使用。

(5) 熟练掌握单元格的格式化（包括数据的显示格式、行高列宽的设置、字体的设置、数据 的对齐方式、边框和底纹、自动套用格式等）。

(6) 掌握图表的创建和编辑。

实验 5. IE 浏览器的使用（2 学时）

教学内容：

(1) IE 浏览器基本设置。

(2) 打开百度搜索引擎，将其添加到收藏夹栏，然后利用该搜索引擎，搜索有关乔布斯生平、创新的相关信息，但不要包含具体的关于 iphone 和 ipad 的信息。将一张乔布斯的图片保存到本地磁盘上，文件名为 Jobs.jpg，并将该搜索结果页面保存到本地磁盘上，页面名称为 Jobs.htm，最后将该搜索结果添加到收藏夹以便下次浏览。

(3) 在网络上检索与“计算思维”有关的论文，下载几篇关于该主题的典型

论文到本地磁盘上。

(4) 安装一个下载软件,利用搜索引擎搜索虚拟机软件 virtualbox 的下载网址,并利用该下载软件下载 virtualbox。

教学要求:

- (1) 掌握 Internet 选项基本设置的方法。
- (2) 掌握浏览网页和保存网页中的相关信息的技巧。
- (3) 掌握搜索引擎的使用方法。
- (4) 掌握文献检索和筛选的方法。
- (5) 掌握网上下载文件的方法。

实验 6. 网页设计与制作 (2 学时)

教学内容:

- (1) 立一个本地站点,站点名称为“Jobs”,对应的文件夹位置为“C:\Jobs\”。
- (2) 在站点“Jobs”中新建一个图片文件夹“Image”,新建一个名为 Index.html 的网页文件。

(3) 从提供的原始素材中把相关文字复制到该网页文件中,通过页面属性设置网页文字大小为 24 像素,左右边距均为 100 像素,网页标题为“纪念乔布斯”。

(4) 文字标题“一代传奇——乔布斯”设置标题 1 段落格式,居中对齐,在网页底端插入版权信息“Copyright (c)2015-2020 Ahuccs, All Rights Reserved”并设置段落格式为标题 5,居中对齐。

(5) 在正文第一段前插入图像 jobs.jpg,将图像文件复制到 Image 文件夹下,图像标签的替换文本设为“乔布斯”,设置图像对齐方式为右对齐。

(6) 在文字标题下方插入一条水平线,高度为 5 像素,居中对齐,取消阴影效果。

(7) 建立超链接,将正文第一行的“苹果公司”文字链接到 <http://www.apple.com>,版权信息中“Ahuccs”邮件链接指向 Ahuccs@ahu.edu.cn。

- (8) 保存网页,在浏览器中预览网页效果。

教学要求:

- (1) 熟悉 Dreamweaver 的工作环境并了解本地站点的建设和管理。
- (2) 熟悉 HTML 网页文件的基本操作。
- (3) 熟练掌握在网页文件中文本、图像、超链接的添加和设置。

实验 7. 数据库与数据表的创建 (2 学时)

教学内容:

- (1) 新建“Access 实验 1”文件夹,将六个实验素材文件 Stud.xlsx、Socre.xlsx、

temp.accdb、dz.html、jy.xml、ts.xlsx 放在该文件夹下。在“Access 实验 1”文件夹中创建一个数据库，数据库文件名为“学生管理.accdb”。

(2) 在学生管理数据库中新建“学生”表，表结构中各字段的类型属性。表结构构建好后，将实验素材中的电子表格“Stud.xlsx”（第一行为标题行）中的数据导入到“学生”表中。

(3) 将实验素材中的电子表格“Socre.xlsx”（第一行为标题行）导入到学生管理数据库中，导入后的数据表命名为“成绩”。

(4) 将实验素材中数据库文件“temp.accdb”中的表“tCourse”导入到学生管理数据库中，导入后的数据表命名为“课程”。

(5) 判断并设置三个表（学生、成绩、课程）的主键，建立三个表的联系。

(6) 将“课程”表导出生成电子表格“course.xlsx”，存放到“Access 实验 1”文件夹中。

(7) 将“学生”表导出生成文本文件“student.txt”，存放到“Access 实验 1”文件夹中。

(8) 为该数据库添加密码“123”。注意，Access 添加或删除密码必须以独占方式打开文件。

教学要求：

- (1) 掌握 Access 数据库的创建方法，理解关系模型的概念。
- (2) 掌握 Access 基本表的创建方法及 Access 数据导入导出功能。
- (3) 学会主键的设置，建立表的关系。
- (4) 了解 Access 数据库安全概念，学习有关安全属性的设置。

实验 8. 记录的基本操作及数据表视图（2 学时）

教学内容：

(1) 表操作：将“depa”表更名为“部门表”；将“员工表”复制一份，复制后的表命名为“员工表_bak”；删除表“temp”。

(2) 判断并设置“部门表”和“员工表”的主键，建立两个表的联系。

(3) 记录操作。

(4) 字段属性操作。

(5) 在“生产部员工表”中，将“年龄”列移动到“性别”列的左边，删除“部门号”列，冻结“姓名”，隐藏“密码”列。并考虑若取消隐藏，取消冻结应如何操作。

(6) 在“员工表”的“简历”和“密码”两字段之间增加一个字段，名称为“照片”，用来存放每位员工的照片。

(7) 自行搜索一张合适的 BMP 图，插到“员工表”中“000100”号员工的照片字段中。

(8) 在“员工表”增加一个字段“工作年份”，要求显示每位员工的参加工作的年份。

(9) 在“员工表”增加一个字段“员工文件”，并设置合适类型，使该字段能够附加文件。将“Access 实验 2”文件夹的文件“张燕.rar”添加到 000100 记录的“员工文件”字段中。

教学要求：

- (1) 掌握表的复制、移动、改名及删除操作。
- (2) 掌握记录的移动、复制、删除操作。
- (3) 掌握字段属性设置。
- (4) 掌握列（属性）的移动、隐藏、冻结及取消隐藏、冻结操作。
- (5) 掌握表的排序操作。
- (6) 掌握表的筛选操作。
- (7) 掌握数据表的格式设置。

实验 9. 使用设计视图创建查询（2 学时）

教学内容：

(1) 创建一个查询，在 tStud 表中查找党员记录，并显示姓名、性别和出生日期三列信息，所建查询命名为“CX1”。

(2) 创建一个查询，在 tStud 表中查询 1991 年出生的所有男生记录，显示该表的所有字段，所建查询命名为“CX2”。

(3) 创建一个查询，查询不是“党员”且有“摄影”爱好的学生信息，输出学号、姓名、性别，所建查询命名为“CX3”。

(4) 创建一个查询，查询学生的学号、姓名、课程号、课程名、成绩五个字段，所建查询命名为“CX4”。

(5) 创建一个查询，查询每个学生的学号、姓名、最高分、最低分、平均分、选课门数，数据源是 CX4，结果按平均分降序排列，所建查询命名为“CX5”。

(6) 创建一个查询，查询每门课程的课程号、课程名、最高分、最低分、平均分、选课人数，数据源是 CX4，结果按选课人数降序排列，所建查询命名为“CX6”。

(7) 创建一个参数查询，查询学生的学号、姓名、课程号、课程名、成绩，要求输入一个参数，参数提示为“请输入姓名中的一个字：”，查询结果是姓名中含这个字的学生信息，所建查询命名为“CX7”。

(8) 创建一个交叉表查询，查询男女生中各门课程成绩为优秀的人数（成绩 ≥ 80 ），要求行标题用性别，列标题用课程名，所建查询命名为“CX8”。

教学要求：

- (1) 掌握单表查询（包括：查询条件的设置、列的选择，排序、分组）。
- (2) 学会多表查询操作。
- (3) 了解参数查询操作。
- (4) 了解交叉表查询操作。
- (5) 掌握操作查询（生成表、更新、删除、追加）。

实验 10. 多媒体软件应用及信息安全（2 学时）

教学内容：

- (1) 使用 photoshop 制作特殊的文字效果（比如：黑白字）。
- (2) 使用 photoshop 修复一张照片（去斑、去除黑眼圈、去除脸上的修饰等）。
- (3) 使用 photoshop 制作一根棒棒糖。

教学要求：

- (1) 掌握 Photoshop 文件新建和保存方法。
- (2) 熟练掌握选区的各种创建方法。
- (3) 掌握滤镜的相关操作方法。
- (4) 熟练掌握图层的基本概念及图层样式的设置方法。
- (5) 学会使用 Photoshop 制作 gif 动画的方法。

实验 11. 程序与算法（2 学时）

教学内容：

- (1) 输入一个摄氏温度，要求将其转换成华氏温度后输出。摄氏温度 C 与华氏温度 F 的转换关系是： $f=c*9/5+32$ 。请使用结构化流程图描述实现的算法。
- (2) 输入圆柱体半径和高，计算圆柱体底面积和体积。请使用结构化流程图描述实现的算法。

教学要求：

- (1) 了解算法的一般概念及其特征
- (2) 掌握算法的表示方法
- (3) 掌握算法的一般结构
- (4) 掌握顺序结构算法的执行过程

实验 12. C 语言程序设计入门（2 学时）

教学内容：

- (1) 在 C 盘建立以自己学号命名的文件夹，用于保存自己编辑的 C 源文件以及调试过程中系统产生的有关文件。
- (2) 启动 VC++ 6.0，新建一个源文件名为“t1.c”，并存入在你所建的文件夹中，输入下面的程序，并进行编译和运行。

```

#include <stdio.h>

main( )
{
    printf("Anhui University!\n ");
    return 0 ;
}

```

注意观察：系统用何命令进行编译和运行？编译和连接后得到的目标程序的后缀是什么？相应的目标程序存放在何处？

（3）在文件夹中新建一个文本文件，将其改名为“t2.c”，双击打开该文件，输入并运行下面的程序，了解如何在运行时向程序中的变量输入数据。

```

#include <stdio.h>

main( )
{
    int x,y,r1,r2;
    printf("请输入 x,y 的值： \n");
    scanf("%d%d",&x,&y);
    r1=x+y;
    r2=x-y;
    printf("求得的结果是： \n");
    printf("r1=%d\n",r1);
    printf("%d-%d=%d\n",x,y,r2);
}

```

使用程序流程图描述实现的算法。

（4）输入摄氏温度，计算并输出相应的华氏温度。公式为： $f=c*9/5+32$ 。所建源文件命名为“t3.c”，注意选择合适的数据类型。

（5）编程完成输入一个球体的半径，计算并输出球体的表面积和体积，所建源文件命名为“t4.c”，注意选择合适的数据类型。

教学要求：

- （1）了解 VC++ 6.0 的集成开发环境
- （2）掌握在 VC++6.0 中如何编辑、编译、连接和运行 C 程序
- （3）掌握顺序结构程序设计

实验 13.C 简单程序设计（2 学时）

教学内容：

- （1）输入一个正整数 n，设计算法计算以下表达式的值：

$$s=1+2+3+\dots+n$$

使用程序流程图描述你的算法。

(2) 设计算法，显示整数 m 的所有因子及因子的个数，并用程序流程图描述你的算法。

(3) 猴子吃桃子问题。小猴有桃子若干，每天吃掉现有数的一半多一个，到第 7 天时只剩下一个桃子，问小猴原有桃子多少个？要求显示出每一天的桃子数，请使用程序流程图描述你的算法。

教学要求：

- (1) 了解循环结构概念及其特征
- (2) 掌握循环结构的设计方法
- (3) 掌握循环结构算法的执行过程

实验 14. 综合实验（2 学时）

教学内容：

(1) 论文主题：论述你所学专业与计算机的关系或是你对信息技术的理解，题目自拟；综合运用所学到的知识和技能，结合所学专业，理论联系实际，独立分析、提出论点、综合论证。论文应能反映出所学的专业基础知识，或是自身的心得体会，论文题目的范围不宜过宽，一般选择本专业与计算机或信息技术的一个侧面。

(2) 论文编排：论文需包含题目、作者名、摘要、关键词、引言（绪论）、正文主体部分、结论（结束语）、主要参考文献（含注释）。

(3) 论文格式基本要求：

- A. 论文题目：三号宋体字，居中，加粗；
- B. 正文标题：小四宋体字，加粗，段前、段后 12 磅，单倍行距，用“样式”编排；
- C. 正文：五号宋体字，单倍行距，首行缩进 2 字符；
- D. 作者名：小四楷体字，居中，双倍行距；
- E. 摘要、关键词：五号楷体字，行间距 16 磅；其中“摘要”、“关键词”用五号黑体字；
- F. 参考文献：小五宋体字，行间距 16 磅。

(4) 论文版式：

使用 A4（21 厘米×29.7 厘米）标准大小的纸张；每一页的上方（天头）和左侧（订口）应分别留边 2.5 厘米，下方（地脚）和右侧（切口）应分别留边 2 厘米；可根据需要在页眉和页脚加注相关内容；页码从阿拉伯数字“1”起连续编号。

(5) 文献查阅：建议同学们进入学术期刊网站（如中国知网，维普资讯，

谷歌学术等等）进行文献的资料收集、阅读和整理，以支撑自己的论文观点。

教学要求：

- （1）引导学生思考，激发学习信息技术的积极性
- （2）了解论文编排的基本结构
- （3）熟练掌握 Word 文本的编辑方法和长文档的处理
- （4）掌握页眉和页脚的使用

四、时间分配与教学形式

1.理论教学部分

周 次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学方式
	0	计算机与信息社会	教学目标	自学
第 3 周	2	操作系统基础	教学目标 2	讲授、演示
第 4 周	2	操作系统基础（续）	教学目标 2	讲授、演示
第 5 周	2	计算机系统	教学目标 1	讲授、演示
第 6 周	2	数据在计算机中的表示	教学目标 1	讲授、演示
第 7 周	2	计算机网络基础与应用	教学目标 3	讲授、演示
第 8 周	2	计算机网络基础与应用（续）	教学目标 3	讲授、演示
第 9 周	2	计算机网络基础与应用（续）	教学目标 3	讲授、演示
第 10 周	2	数据库技术基础	教学目标 3	讲授、演示
第 11 周	2	数据表的基本操作	教学目标 3	讲授、演示
第 12 周	2	ACCESS 中查询的基本操作	教学目标 3	讲授、演示
第 13 周	2	多媒体技术基础及信息安全	教学目标 4	讲授、演示
第 14 周	2	程序与程序设计	教学目标 4	讲授、演示
第 15 周	2	常用算法简介 C 语言入门	教学目标 4	讲授、演示
第 16 周	2	C 语言程序基础	教学目标 4	讲授、演示

第 17 周	2	计算机与计算思维	教学目标 4	讲授、演示

2.实验教学部分

周 次	学时数	内 容	对应的课程目标	教学方式
第 4 周	2	Windows 基本操作和系统设置	教学目标 1、2	上机操作
第 5 周	2	文件和程序的管理与操作	教学目标 2	上机操作
第 6 周	2	文档编辑综合实验	教学目标 3	上机操作
第 7 周	2	电子表格综合实验	教学目标 3	上机操作
第 8 周	2	IE 浏览器的使用	教学目标 2、3	上机操作
第 9 周	2	网页设计与制作	教学目标 3	上机操作
第 10 周	2	数据库与数据表的创建	教学目标 3	上机操作
第 11 周	2	记录的基本操作及数据表视图	教学目标 3	上机操作
第 12 周	2	使用设计视图创建查询	教学目标 3	上机操作
第 13 周	2	多媒体软件应用及信息安全	教学目标 3	上机操作
第 14 周	2	程序与算法	教学目标 4	上机操作
第 15 周	2	C 语言程序设计入门	教学目标 4	上机操作
第 16 周	2	C 简单程序设计	教学目标 4	上机操作
第 17 周	2	综合实验	教学目标 1、2、3、4	上机操作

五、课程考核方式

本课程的成绩由期末考试成绩、综合实验成绩和平时成绩三部分组成。三部分成绩分别占总成绩的 60%、20% 和 20%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标

平时成绩	20%	考勤	课程进行过程中共考勤 10 次，每次 2 分	教学目标 1~4
期末考试成绩	60%	闭卷机考（90 分钟）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~4
综合实验成绩	20%	小论文+综合大实验	见以下说明（2）	教学目标 1~4

说明：

（1）平时成绩包括考勤、课堂学习情况、上机实验、作业等。任课教师应认真检查和记录学生上课、上机、作业、实验等情况，根据要求的比例，为每个学生评定科学合理的平时成绩。

（2）综合实验分为两个部分，第一部分要求学生写一篇不少于 3000 字的小论文，主题可以是思考所学专业与计算机的关系或是对信息技术的理解等，要求以正规论文的形式用 word 排版后提交；第二部分要求学生在几个综合大实验项目中选取一个主题完成制作，制作形式不限，也可结合年度计算机设计大赛的主题进行。

（3）期末考试采用闭卷机考（90 分钟），要求学生在局域网环境下完成考试，其中客观题直接由考试系统自动评分，主观题组织教师在机器上集体阅卷。

（4）机考试卷在考生登入考试系统后按预定的组卷方案自动抽题成卷。组卷方案按照知识点和难易度设定，题型分为选择题、判断题、填空题、操作题等。题库审核和方案确定由教学部统一组织。

六、参考书目及学习资料

【1】《大学计算机基础教程》，陆汉权，浙江大学出版社，2009.

【2】《ACM 图灵奖》，吴鹤龄，高等教育出版社，2012.

【3】《计算思维导论》，陈国良，高等教育出版社 2012.

【4】《Windows 操作系统原理》，陈向群等，机械工业出版社，2004.

【5】《中文版 Office 2003 宝典》，Edward C. Willett 著，赵继红等译，电子工业出版社，2004.

【6】《网络安全原理与技术》，冯登国，科学出版社，2003.

【7】《Photoshop CS3 应用基础与项目实训》，刘哲军，安徽科学技术出版社，2011.

【8】《FLASH CS4 动画设计案例集锦》，李晓波，中国水利水电出版社，2010.

【9】《网页制作技术》，许莉，中国水利水电出版社，2011.

【10】《电子杂志设计与配色》，蒋永华，中国科学技术出版社，2011.

【11】《ACCESS2003 数据库技术及应用》，李雁翎，高等教育出版社，2008.

七、大纲说明

本课程是一门概念多、实践性强的课程，在教学上分为课题讲授、实验、作业、课后自主学习等环节，并通过撰写论文、分组完成大作业等形式突出能力培养。

（1）课堂讲授：在多媒体教室中采用电子教案授课，授课时以基本知识点为主，结合计算机的特点，边讲、边演示，注意引入学科新知识、新动态，提高授课质量，加大课堂信息量；在实际应用问题的讲解时，采用案例式教学方式。授课内容可根据教学对象的情况适当调整先后顺序，不受教材章节的限制。

（2）实验：在网络环境下以 Windows XP 为平台，配备课程的教学大纲、电子教案、网络教学辅助平台、试题库等实验环境进行教学实践，加强课程的综合应用，以案例驱动为主进行实验设计，并要求提交实验结果，突出能力培养。

（3）作业：由于本门课程涉及较多的理论知识，在加强实验环节的同时，以网络教学辅助平台为依托，采用网上答题，自动批阅。

（4）自主学习：课后为每名學生配备 18 学时的免费机时，供学生课余时间登陆网络教学平台完成试验和作业，观看课件、教学视频等资源，巩固学习效果。

（5）能力培养：通过课后撰写论文、分组完成大作业，培养学生的自学能力、动手能力，以及利用计算机分析、解决问题的综合能力。

撰写人：周 睿

审定人：李国丽

批准人：陈 权

2016 年 12 月

C 语言程序设计实验

(C Language Programming)

课程编号: ZH37091

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 大学计算机基础

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《C 语言程序设计习题解答与上机指导》, 李新华主编, 中国电力出版社, 2016 年

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程专业必修的工程基础类课程, 它所涉及的程序设计基础知识、实际问题的程序表述、求解和调试等内容是电气工程类专业本科生知识结构的必要组成部分。通过本课程的学习, 使学生在大学计算机基础上系统地了解计算机程序设计技术, 深化和巩固对 C 语言程序设计的基本概念的理解, 提高学生的程序设计和阅读调试能力, 掌握基本的算法应用设计和编程方法, 了解程序调试、测试及优化的一般方法, 培养学生应用计算机解决和处理实际问题的抽象思维方法以及综合分析问题、解决问题的能力。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握 C 语言程序设计的基本编程规范, 掌握使用 C 语言开发应用程序的设计方法。(支撑毕业要求 4-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-1: 受到实验方法、计算机应用和工程制图的基本训练。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 C 程序设计概述 (主讲 3 学时, 上机操作 2 学时)

教学内容:

1.1 程序与程序设计

1.2 算法及其描述

1.3 C 语言程序的构成和格式

1.4 C 语言标识符

1.5 C 语言程序的开发

教学要求：

本章的重点是 C 语言程序的格式及其特点，在 VC 环境下建立、修改、编译、连接、运行、调试 C 程序的方法；难点是在 VC 环境下调试 C 程序的方法。

本章要求学生了解 C 程序的标准结构、C 语言的字符集和标识符，掌握在 VC 环境下调试 C 程序的方法。

本章习题：2, 3, 4

第 2 章 数据类型、运算符与表达式（主讲 11 学时，上机操作 2 学时）**教学内容：****2.1 C 语言的数据类型****2.2 常量****2.3 变量****2.4 运算符与表达式****2.5 算术运算符及算术表达式****2.6 赋值运算符及赋值表达式****2.7 关系运算符及关系表达式****2.8 逻辑运算符及逻辑表达式****2.9 逗号运算符及逗号表达式****2.10 条件运算符与条件表达式****2.11 长度运算符和数据类型转换运算符****2.13 数据的输入输出****教学要求：**

本章的重点是变量定义、赋值、初始化及使用的方法，运算符的运算规则及优先级别，输入/输出函数的调用格式与功能；难点是运算符的优先级与求解顺序，各种表达式的正确构成与计算，格式控制字符串中各种格式控制符的作用。

本章要求学生了解基本数据类型（整型、实型、字符型）的特点，熟练掌握各种类型常量的书写方法；掌握数据定义语句的格式，能为每个变量选取合适的数据类型符、正确的名称和初值；掌握基本运算符（算术、赋值、关系、逻辑、逗号、条件、长度、数据类型转换）的符号、对象数目与位置、对象的数据类型、运算规则、结果数据的类型、优先级和结合性，并能利用运算符和运算对象组成正确的表达式；掌握字符输入输出函数、格式输入输出函数的调用格式和功能；能够正确输入和输出各种基本类型的数据。

本章习题： 1.1-1.20, 2.1-2.13, 2.15, 2.16

第3章 流程控制 （主讲7学时，上机操作4学时）

教学内容：

3.1 顺序

3.2 选择

3.3 循环

教学要求：

本章的重点是用嵌套 if-else 结构实现的多分支选择结构，用三种循环语句实现多重循环，用三种基本结构设计常见算法；难点是选择结构和循环结构的嵌套。

本章要求学生掌握 C 语言程序设计的三种结构化程序控制结构——顺序、选择和循环语句，掌握各种流程控制结构语句的语法和对应程序设计算法的设计与实现，了解程序转移对程序执行顺序的影响，熟练掌握分支、循环结构设计常见算法，能够绘制 N-S 流程图描述算法。

本章习题：2.1-2.4, 2.5*, 3, 4.5, 4.7, 4.8*

第4章 数组 （主讲9学时，上机操作4学时）

教学内容：

4.1 顺序数据处理

4.2 一维数组

4.3 多维数组

4.4 字符数组及字符串处理

教学要求：

本章的重点是理解数组类型和数组名，设计常见成批数据处理算法，编程实现字符串处理算法；难点是二维数组元素的地址，数组处理算法。

本章要求学生理解数组类型的概念，熟练掌握一维数组的使用，理解多维数组的概念，熟练掌握二维数组的使用，熟练掌握查找、排序、求极值等成批数据处理算法，熟练掌握字符数组及字符串处理的使用。

本章习题：2.1-2.5, 2.8*, 3.1-3.5, 4.1, 4.2, 4.8, 4.10*

第5章 指针 （主讲9学时，上机操作4学时）

教学内容：

5.1 指针和指针变量

5.2 指针变量的定义和使用

5.3 指针和数组

5.4 指针和字符串

5.5 指针和动态内存分配

教学要求:

本章的重点是常见指针运算,正确使用和区分数组指针与指针数组;难点是理解指针与指针数据类型,理解数组名与指针变量,动态数组的实现。

本章要求学生理解地址、指针和指针变量的概念,熟练掌握指针变量的定义、初始化、赋值和引用,熟练掌握指针的运算,熟练掌握使用指针操作数组的方法,熟练掌握使用指针进行字符串处理,学会利用指针动态分配内存。

本章习题: 2.2, 2.4, 2.6, 2.10, 3, 4.2, 4.3, 4.4*, 4.6*

第 6 章 函数 (主讲 9 学时, 上机操作 2 学时)

教学内容:

- 6.1 函数的基本概念
- 6.2 函数的定义、说明与调用
- 6.3 函数间的数据传递
- 6.4 函数的嵌套与递归
- 6.5 指针函数与函数指针
- 6.6 main 函数与命令行参数
- 6.7 局部变量和全局变量
- 6.8 变量的存储类型和作用域
- 6.9 编译预处理

教学要求:

本章的重点是函数的定义与调用,函数间的数据传递,变量的存储类型、作用域和存在性;难点是理解函数的概念和使用方法。

本章要求学生掌握函数的定义与调用,掌握函数间数据传递的方法,理解函数的嵌套与递归调用,熟练掌握指针函数的概念和调用,了解函数指针的概念和调用,了解 main 函数与命令行参数,熟练掌握变量的存储类型、作用域和存在性,了解内部函数和外部函数,理解宏、文件包含等编译预处理。

本章习题: 2.1-2.6, 3.3, 3.5, 3.8, 5.2, 5.3, 5.13, 5.15*

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学形式
8	2	第 1 章 C 程序设计概述 1.1 程序与程序设计 1.2 算法及其描述 1.3 C 语言程序的构成和格式 1.4 C 语言标识符 1.5 C 语言程序的开发	教学目标 7	上机操作

9	2	第2章 数据及运算 2.1 C 语言的数据类型 2.2 常量 2.3 变量 2.4 运算符与表达式 2.5 算术运算符及算术表达式 2.6 赋值运算符及赋值表达式 2.7 关系运算符及关系表达式 2.8 逻辑运算符及逻辑表达式 2.9 逗号运算符及逗号表达式 2.10 条件运算符与条件表达式 2.11 长度运算符和数据类型转换运算符 2.13 数据的输入输出	教学目标 7	上机操作
10	2	第3章 流程控制 3.1 顺序 3.2 选择	教学目标 7	上机操作
11	2	3.3 循环	教学目标 7	上机操作
12	2	第4章 数组 4.1 顺序数据处理 4.2 一维数组	教学目标 7	上机操作
13	2	4.3 多维数组 4.4 字符数组及字符串处理	教学目标 7	上机操作
14	2	第5章 指针 5.1 指针和指针变量 5.2 指针变量的定义和使用 5.3 指针和数组	教学目标 7	上机操作
15	2	5.4 指针和字符串 5.5 指针和动态内存分配	教学目标 7	上机操作
16	2	第6章 函数 6.1 函数的基本概念 6.2 函数的定义、说明与调用 6.3 函数间的数据传递 6.4 函数的嵌套与递归 6.5 指针函数与函数指针 6.6 main 函数与命令行参数 6.7 局部变量和全局变量 6.8 变量的存储类型和作用域 6.9 编译预处理	教学目标 7	上机操作

五、课程考核方式

考核方式为上机操作。上机操作成绩由两次上机操作作业构成，两次作业各占上机操作总成绩的 50%。上机操作总成绩占课程总成绩的 12%。

课程总体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	平时作业（18%）	课程进行过程中共交 6 次作业,每次作业满分 3 分	教学目标 1~6
		上机操作作业（12%）	课程进行过程中共交 2 次上机操作作业, 每次作业满分 6 分	教学目标 7
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分	教学目标 1~6

六、参考书目及学习资料

【1】《C 程序设计（第四版）》，谭浩强，清华大学出版社，2010 年；

【2】《C 程序设计（第四版）学习辅导》，谭浩强，清华大学出版社，2010 年。

制定人：寻丽娜、张晶晶

审定人：李国丽

批准人：陈权

2016 年 12

大学物理实验 A

(College Physics Experiment)

课程编号: GG32003、GG32004

学 分: 5

学 时: 90

先修课程: 大学物理

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《新编大学物理实验》, 赵青生等编, 安徽大学出版社, 2008.

一、课程基本情况

1. 课程性质:

大学物理实验课是高等理工科院校对学生进行科学实验基本训练的必修基础课程, 是本科生接受系统实验方法和实验技能训练的开端。本课程的目标是以发展国家需要、人民满意的高等教育为出发点, 以提高学生的就业能力和创业能力为最终目标, 通过课内外结合的实验课程, 全方位培养学生的实验能力、自主学习能力和创新精神。

2. 教学目标:

教学目标 1: 通过《大学物理实验》课程的学习, 培养学生的基本科学实验技能, 提高学生的科学实验基本素质, 使学生初步掌握实验科学的思想和方法。培养学生的科学思维和创新意识, 使学生掌握实验研究的基本方法, 提高学生的分析能力和创新能力。提高学生的科学素养, 培养学生理论联系实际和实事求是的科学作风。(支撑毕业要求 4-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-1: 受到自然科学、计算机应用和工程制图的基本训练。

三、课程内容及基本要求

序号	名称	内容及基本要求	学时
1	绪论	1. 测量、测量误差与数据处理; 2. 物理实验常用仪器。	6
2	电阻元件伏安特性的测定	1. 掌握电阻元件伏安特性的测量方法; 2. 了解系统误差的分析方法, 熟悉几种基本电学仪器的使用方法。	3

3	转动惯量	1. 研究物体的转动惯量与其质量、形状（密度均匀时）及转轴位置的关系； 2. 学习测定物体的转动惯量。	3
4	直流电桥测电阻	1. 了解电桥测电阻的原理； 2. 自己设计电路测量不同范围电阻； 3. 掌握箱式电桥的使用方法。	3
5	补偿原理与电位差计	1. 理解并掌握电位差计测量电动势的原理和方法； 2. 学习热电偶测温原理及箱式电位差计的使用。	3
6	示波器的使用	1. 了解示波器的主要组成部分以及示波器的波形显示原理； 2. 学习用示波器观测电信号； 3. 学习利用比较法测量电信号的方法。	3
7	分光计的调整及棱镜折射率的测定	1. 了解分光计的结构及各组成部件的作用，正确掌握调整分光计的要求和方法； 2. 测定玻璃三棱镜对单色光的折射率。	3
8	光的干涉现象应用	1. 观察等厚干涉现象，了解干涉的特点； 2. 设计方法测量平凸镜的曲率半径、薄膜厚度； 3. 熟练使用读数显微镜。	3
9	麦克耳孙干涉仪的调整与使用	1. 掌握麦克耳孙干涉仪的原理、结构及调整方法； 2. 了解定域干涉和非定域干涉的形成条件及条纹形状； 3. 学习用麦克耳孙干涉仪测定单色光的波长的方法。	3
10	偏振光的观察与应用	1. 观察光的偏振现象，加深对光偏振基本规律的认识； 2. 掌握产生和检验偏振光的原理和方法； 3. 了解椭圆偏振光、圆偏振光的发生方法和各种波长片的作用原理。	3
11	声速的测量	1. 学习用共振干涉法和相位比较法测量超声波在空气中的传播速度； 2. 加深对驻波和振动合成理论知识的理解； 3. 了解压电换能器的功能和培养综合使用仪器的能力。	3
12	拉伸法测量金属的杨氏模量	1. 学习用拉伸法测量金属丝的杨氏模量； 2. 学习游标卡尺、千分尺等基本长度测量仪器的使用，掌握用光杠杆装置测量微小长度变化量的原理。	3

13	霍尔效应	1. 了解霍尔效应现象，掌握其测量磁场的原理； 2. 学会用霍尔效应测量长直通电螺线管轴向磁场分布的方法。	3
14	用电磁感应法测交变磁场	1. 了解用电磁感应法测交变磁场的原理和一般方法； 2. 测量载流圆形线圈和亥姆霍兹线圈的轴向上的磁场分布； 3. 了解载流圆形线圈（或亥姆霍兹线圈）的径向磁场分布情况	3
15	单缝衍射的光强分布及微小长度的测量	1. 观察夫琅和费衍射现象，加深对光的衍射理论的理解； 2. 学习光强分布的光电测量方法； 3. 学会用衍射法测量微小长度。	3
16	用超声光栅测定液体中的声速	1. 了解产生超声光栅的原理； 2. 学会一种利用超声光栅测量超声波在液体中传播速度的方法。	3
17	波尔共振实验	1. 研究波尔共振仪中弹性摆轮受迫振动的幅频特性和相频特性； 2. 研究不同阻尼力矩对受迫振动的影响，观察共振现象； 3. 学习用频闪法测定运动物体的某些量，例相位差。	3
18	麦克耳孙干涉仪测空气折射率	1. 掌握一种测量空气折射率的方法； 2. 进一步了解光的干涉现象及其形成条件。	3
19	音频信号光纤通信原理	1. 了解音频信号光纤传输系统的基本结构及选配各主要部件的原则； 2. 熟悉半导体电光 / 光电器件的基本性能及其主要特性的测试方法； 3. 训练音频信号光纤传输系统的调试技术。	3
20	光学多同道分析器(OMA)的使用	1. 了解 OMA 的组成及工作原理，学习使用 OMA 分析光谱的方法； 2. 了解计算机在数据采集、分析处理中的应用。	3
21	夫兰克·赫兹实验	1. 了解夫兰克—赫兹实验的原理和方法； 2. 测定氩原子的第一激发电位，验证原子能级的存在。	3
22	光电效应测定普朗克常数	1. 加深对光电效应和光的量子性的理解； 2. 验证爱因斯坦光电效应方程，测定普朗克常数 h 。	3
23	用示波器观察	1. 掌握磁滞、磁滞回线和磁化曲线的概念，加深对铁磁	3

	铁磁材料的磁化曲线和磁滞回线	材料的主要物理量：矫顽磁力，剩磁和磁导率的理解； 2. 学会用示波法测绘基本磁化曲线和磁滞回线。	
24	太阳能电池	1. 观察太阳能电池工作的基本规律； 2. 太阳能电池参数测量、性能测试。	3
25	电学实验设计	1. 总结各种测量电表内阻方法； 2. 初步掌握电学实验的综合设计方法（选择配套仪器、实验参数和电路设计）。	3
26	红外物理特性及应用实验	1. 了解红外通信的原理及基本特性； 2. 了解红外发射管的伏安特性，电光转换特性和角度特性； 3. 了解红外接收管的伏安特性。	3
27	光波波长的测量	1. 总结各种测量光波波长的方法； 2. 初步掌握光学实验的综合设计方法（选择配套仪器、实验参数和光路设计）。	3
28	金属线胀系数的测量	1. 了解金属的热膨胀现象，测定金属的线膨胀系数； 2. 初步掌握根据实验条件简单的实验设计方法。	3
29	动力学设计	1. 利用力学小车及附属轨道装置做多种力学试验； 2. 验证动量守恒定律、冲量定理、动能定理等。	3
30	选做实验	由学生根据专业特点和个人兴趣选做实验室所开出的选做实验项目 6-8 个。	6
31	液晶电光效应	1. 测量液晶开关的电光特性； 2. 了解液晶开关的工作条件； 3. 了解液晶开关构成图像矩阵的方法。	3
32	模拟静电场	1. 了解用稳恒电流场模拟静电场原理和条件； 2. 学习用模拟法描绘和研究静电场。	3
33	数值万用表的使用	学习正确使用数字万用表，掌握数字万用表的基本操作技能。	3
34	密立根油滴实验	1. 了解密立根油滴实验的设计原理； 2. 掌握如何测定电子电量。	3

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式

1	绪论	教学目标 1	6	讲授
2	用拉伸法测量杨氏模量	教学目标 1	3	讲授
3	示波器的使用	教学目标 1	3	操作
4	模拟静电场	教学目标 1	3	操作
5	直流电桥测电阻	教学目标 1	3	操作
6	补偿原理与电位差计	教学目标 1	3	操作
7	分光计的调整及棱镜折射率的测定	教学目标 1	3	操作
8	声速的测量	教学目标 1	3	操作
9	用示波器观察铁磁材料的磁化曲线和磁滞回线	教学目标 1	3	操作
10	霍尔效应	教学目标 1	3	操作
11	用电磁感应法测交变磁场	教学目标 1	3	操作
12	光的干涉现象应用	教学目标 1	3	操作
13	用超声光栅测定液体中的声速	教学目标 1	3	操作
14	偏振光的观察和应用	教学目标 1	3	操作
15	波尔共振	教学目标 1	3	操作
16	液晶电光效应	教学目标 1	3	操作
17	音频信号光纤通信原理	教学目标 1	3	讲授
18	麦克耳干涉仪的调整与使用	教学目标 1	3	操作
19	弗兰克·赫兹实验	教学目标 1	3	操作
20	光电效应测定普朗克常数	教学目标 1	3	操作
21	用迈克尔逊干涉仪测空气折射率	教学目标 1	3	操作
22	单缝衍射的光强分布及微小长度的测量	教学目标 1	3	操作
23	电阻元件伏安特性的测定	教学目标 1	3	操作
24	太阳能电池	教学目标 1	3	操作
25	电学实验设计	教学目标 1	3	操作
26	转动惯量	教学目标 1	3	讲授
27	光波波长的测量	教学目标 1	3	操作
28	金属线胀系数的测量	教学目标 1	3	操作
29	动力学设计	教学目标 1	3	讲授
30	选做实验	教学目标 1	6	操作
31	红外物理特性及应用实验	教学目标 1	3	操作

32	光学多同道分析器(OMA)的使用	教学目标 1	3	操作
33	数值万用表的使用	教学目标 1	3	操作
34	密立根油滴实验	教学目标 1	3	操作

五、课程考核方式

考核方式为平时+考试。成绩由平时成绩（60%）和期末考试（40%）两部分组成。平时成绩含考勤、作业、平时实验等。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	60%	考勤（10%）	考勤 10 次，每次 1 分	
		作业（20%）	作业 10 次，每次满分 2 分	教学目标 1
		实验（30%）	实验共 15 次，每次满分 2 分	教学目标 1
考试成绩	40%	考试（40%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

【1】《新编基础物理实验》，吕斯骅等编，北京大学出版社，2007

【2】《物理实验教程》，丁慎训等编，清华大学出版社，2003.

七、大纲说明

本课程以实验为主，单独设课。课堂教学尽量引入启发式教学,结合多媒体教学、网络教学等教学模式，使同学们能更好地融入实验教学，提高教学效果。培养学生基本科学实验技能，提高学生的科学实验基本素质，使学生初步掌握实验科学的思想和方法。

撰写人：王栋

审定人：李国丽

批准人：陈权

2016 年 12 月

电路理论实验

(Circuit Theory Experiments)

课程编码: ZJ37059

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 电路理论

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 自编讲义

一、课程基本情况

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《电路理论》的实验课程。通过本课程的教学,使学生掌握有关电路连接、电工测量及故障排除等实验技巧,学会正确使用常见的电工仪器和仪表,掌握一些基本的电工测试技术、试验方法及数据的采集、处理和分析手段,培养学生独立分析问题和解决问题的能力,为后续有关课程的学习、电路技术在解决复杂电气工程问题中的灵活应用奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生能够正确使用常用电工电子仪器仪表,如直流电压表、直流电流表、交流电压表、交流电流表、功率表、示波器、信号发生器、万用表、交流毫伏表、稳压电源等,合理布局仪器设备,保证安全操作。(支撑毕业要求 4-2)

教学目标 2: 使学生掌握电路的基本测试技术,如电路连接、电路元件伏安特性测试、交流电路等效参数的测试,RLC 串联电路频率特性的测试等。(支撑毕业要求 4-2)

教学目标 3: 使学生能够正确处理实验数据,进行误差分析,并写出符合要求的实验报告。(支撑毕业要求 4-2)

教学目标 4: 使学生初步学会分析、寻找和排除实验电路中故障的方法。(支撑毕业要求 4-2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 4-2: 受到电气工程实验技能的基本训练,具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1. 基尔霍夫定律与叠加定理的研究（2.5 学时）

教学内容：

- （1）验证基尔霍夫定律的正确性，加深对基尔霍夫定律的理解。
- （2）验证线性电路中叠加原理的正确性及其适用范围。
- （3）加深对线性电路的叠加性和齐次性的认识和理解。

教学要求：

掌握电路连接的方法。

掌握电流表、电压表的正确使用，以及电路中电流、电压的测试方法。

验证基尔霍夫定律、叠加定理的正确性。

实验 2. 戴维宁定理研究（2.5 学时）

教学内容：

- （1）验证戴维宁定理的正确性。
- （2）学习线性有源二端网络等效参数的测量方法。
- （3）研究线性有源二端网络的最大功率输出条件。

教学要求：

掌握用开路电压、短路电流法测量有源一端口网络等效电阻的方法。

掌握外特性法测量有源一端口网络戴维宁等效参数的方法。

掌握开路电压、负载电压法测量有源一端口网络戴维宁等效电阻的方法。

验证戴维宁定理的正确性。

实验 3. 一阶电路过渡过程的研究（2.5 学时）

教学内容：

- （1）搭建一阶 RC 电路的过渡过程。
- （2）观察一阶电路电容电压、电阻电压的动态过程曲线，并测量其时间常数 τ 。
- （3）研究元件参数改变对电路过渡过程的影响。

教学要求：

了解示波器的原理，熟悉示波器面板上的开关和旋钮的作用，学会其使用方法。

学会信号发生器、交流毫伏表等电子仪器的使用方法。

掌握一阶 RC 电路过渡过程的基本特征。

实验 4. 交流电路等效参数的测量（2.5 学时）

教学内容：

- （1）学习常用交流仪表设备（交流电压表、交流电流表、功率表）的使用

方法。

(2) 熟悉交流电路实验中的基本操作方法。

(3) 掌握测定交流电路参数的简单方法，加深对阻抗、阻抗角及相位差等概念的理解。

教学要求：

学会用三表法测量元件的等效参数。

学会用并联电容法测定被测阻抗的性质。

实验 5. 日光灯电路及电路功率因数的提高（2.5 学时）

教学内容：

(1) 研究正弦稳态交流电路中电压、电流相量之间的关系。

(2) 了解日光灯电路的工作原理，掌握日光灯线路的接线方法。

(3) 了解提高电路功率因数的意义及其方法。

教学要求：

研究正弦稳态电路的相量分析法。

掌握日光灯电路的接线。

掌握实际电路的功率因数提高的方法。

实验 6. 三相电路的研究（2.5 学时）

教学内容：

(1) 学会负载的星形和三角形连接法。

(2) 验证对称负载作星形和三角形连接时，相电压和线电压及相电流和线电流的关系。

(3) 了解非对称负载作星形连接时中线的作用。

(4) 掌握三相电路中有功功率的各种测量方法。

教学要求：

通过设计三相负载的星形接法、三角形接法，验证线电压（电流）与相电压（电流）之间关系。

掌握三相电路的功率测量方法。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	基尔霍夫定律与叠加定理的研究	教学目标 1~4	2.5	操作
2	戴维宁定理研究	教学目标 1~4	2.5	操作
3	一阶电路过渡过程的研究	教学目标 1~4	2.5	操作
4	交流电路等效参数的测量	教学目标 1~4	2.5	操作

5	日光灯电路及电路功率因数的提高	教学目标 1~4	2.5	操作
6	三相电路的研究	教学目标 1~4	2.5	操作
7	考试	教学目标 1~4	3	操作
合 计			18	

五、课程考核方式

采用实际操作的方式，对实验方法、仪器使用、测试手段、数据处理、误差分析等工程基本素质及能力进行考核，并结合实验报告对每个实验内容进行综合评分，平时成绩占 60%；实验考试成绩占 40%。考试内容可以由任课教师指定一个已经做过的实验或新实验。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	60%	实验 1（10%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 2（10%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 3（10%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 4（10%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 5（10%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 6（10%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
考试成绩	40%	电路搭建的正确性（10%）	正确 10 分；在教师帮助下搭建正确 6 分。	教学目标 2
		仪器选用的正确性（10%）	正确 10 分；在教师帮助下选择正确 6 分。	教学目标 1
		数据测量的正确性（10%）	正确 10 分；较正确 6 分。	教学目标 3、4
		实验报告的完整性（10%）	完整 10 分；较完整 6 分。	教学目标 4

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】《电路原理》，邱关源主编，高等教育出版社，2006 年，第五版。

七、修订备注

无

制定人：李国丽

审定人：陈 权

批准人：张德祥

2018 年 9 月

模拟电子技术实验

(Experiment of Analog Electronics)

课程编号: ZJ37063

学 分: 0.5

学 时: 18

先修课程: 电路理论、模拟电子技术基础

教 材: 《电子技术基础实验》(第二版), 李国丽主编, 机械工业出版社, 2018年。

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《模拟电子技术》的实验课程。通过本课程的教学,使学生比较系统地掌握常用电子仪器的使用方法和基本单元电路的调测方法,为后续有关课程的学习、模拟电子技术在解决复杂电气工程问题中的灵活应用奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生能够正确使用常用电子仪器, 如示波器、信号发生器、万用表、交流毫伏表、稳压电源等; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 2: 使学生掌握模拟电子电路的基本测试技术, 如正弦波信号主要参数的测试; 放大电路静态和动态参数的测试等; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 3: 使学生能够正确分析与处理实验数据, 进行误差分析, 并写出符合要求的实验报告; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 4: 使学生初步学会分析、寻找和排除实验电路中故障的方法; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 5: 使学生初步学会 Multisim 仿真工具软件的使用, 进行模拟电路仿真实验, 并能够理解其局限性。 (支撑毕业要求 5-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-2: 受到电气工程实验技能的基本训练, 具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

毕业要求 5-1: 掌握必备仿真工具和开发平台的使用方法, 并具有学习新的仿真与设计工具使用方法的能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1. 二极管电路及常用电子仪器的使用（3 学时）

教学内容：

- （1）信号发生器、示波器、交流毫伏表使用练习
- （2）用示波器测量两波形间的相位关系
- （3）二极管限幅电路的测试

教学要求：

学习模拟电子电路实验中常用的电子仪器——函数信号发生器、交流毫伏表、示波器、直流稳压电源、万用电表等的主要技术指标、性能及正确使用方法；初步掌握用双踪示波器观察各种信号波形和读取波形参数的方法。

实验 2. 晶体管共射极放大电路（3 学时）

教学内容：

- （1）静态工作点的调整和测量
- （2）测量动态参数 A_v ， A_{vs} ， R_i ， R_o
- （3）观察静态工作点对输出波形的影响
- （4）最大不失真输出电压 V_{opp} 的测量

教学要求：

熟悉放大器静态工作点的调试方法，分析静态工作点对放大器性能的影响。掌握放大器电压放大倍数、输入电阻、输出电阻及最大不失真输出电压的测试方法。

熟悉常用电子仪器的使用。

实验 3. 差动放大器（3 学时）

教学内容：

- （1）测量典型差动放大器
静态工作点的调节和测量
测量差模电压放大倍数
测量共模电压放大倍数
计算单端和双端输入时的共模抑制比 K_{CMR}
- （2）测量具有恒流源的差动放大器
静态工作点的调节和测量
测量差模电压放大倍数
测量共模电压放大倍数

计算单端和双端输入时的共模抑制比 K_{CMR}

教学要求:

加深对差动放大器性能及特点的理解。

学习差动放大器主要性能指标的测试方法。

实验 4. 负反馈放大器 (3 学时)

教学内容:

(1) 测量静态工作点

(2) 测量开环时动态参数 A_v , A_{vs} , R_i , R_o

(3) 测量基本放大器的通频带 $B_W = f_H - f_L$

(4) 测量闭环时的 A_{vf} , A_{vsf} , R_{if} , R_{of}

(5) 测量闭环放大器的通频带 $B_{WF} = f_{HF} - f_{LF}$

(6) 观察负反馈对非线性失真的改善

教学要求:

加深理解负反馈放大电路的工作原理和负反馈对放大器各项性能指标的影响。

学习负反馈放大电路性能指标的测量方法。

实验 5. 集成运算放大器的基本运算电路 (3 学时)

教学内容:

(1) 电路调零

(2) 反相比值运算电路

(3) 同相比值运算电路

(4) 反相加法运算电路

(5) 差动放大电路(减法器)

(6) 积分运算电路

(7) 微分运算电路

教学要求:

了解运算放大器的性质和特点。

用集成运算放大器组成基本运算电路。

实验 6. 信号发生器 (3 学时)

教学内容:

(1) RC 桥式正弦波振荡器

教学要求:

学习用集成运算放大器构成正弦波振荡电路的方法。

学习信号发生器的调整和主要性能指标的测试方法。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	二极管电路及常用电子仪器的使用	教学目标 1~4	3	操作
2	晶体管共射极放大器	教学目标 1~4	3	操作
3	差动放大器	教学目标 1~4	3	操作
4	负反馈放大电路	教学目标 1~4	3	操作
5	集成运算放大器的基本运算电路	教学目标 1~4	3	操作
6	信号发生器	教学目标 1~4	3	操作
7	考试	教学目标 1~5		笔试
合 计			18	

五、课程考核方式

采用实际操作的方式,对实验方法、仪器使用、测试手段、数据处理、误差分析等工程基本素质及能力进行考核,并结合实验报告对每个实验内容进行综合评分,平时成绩占 80%;实验考试成绩占 20%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	70%	实验 1 (10%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 2 (10%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 3 (15%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 4 (15%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 5 (10%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 6 (10%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等,在报告上给出成绩,	教学目标 1~4

			满分 100 分	
笔试成绩	30%	闭卷考试（30%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~5

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】《模拟电子技术基础》，李国丽 王涌 李如春主编，2012 年，高等教育出版社

【2】《模拟电子技术基础》，华成英，高等教育出版社，2006 年，第四版。

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明：学生的笔试成绩较差。分析原因可能是由于笔试的比重较低导致学生的重视程度不够。所以，调整 2019 级大纲的考核方式，将笔试占总成绩的比值调整为 30%。

制定人：鞠鲁峰

审定人：李国丽

批准人：陈 权

2019 年 2 月

数字电子技术实验

(Digital Electronic Technology Experiments)

课程编码: ZJ37065

课程英文译名: **Experiment of Digital Electronics**

课程类别: 专业基础课

开课对象: 电气工程及其自动化 2017 级 开课学期: 第 5 学期

学分: 0.5 学分;

学时: 18 学时

先修课程: 电路理论、大学物理、大学物理实验

教材: 《电子技术基础实验》(第二版), 李国丽主编, 机械工业出版社, 2018 年。

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《数字电子技术》的实验课程。通过本课程的学习, 使学生比较系统地掌握数字电子器件和数字电路的特点, 基本掌握数字器件及数字电路的一般应用和实验方法, 基本掌握数字信号的测试方法, 为后续有关课程的学习、数字电子技术在解决复杂电气工程问题中的灵活应用奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生正确的认识数字电子器件的特性及参数, 正确使用基本的数字电子器件(门电路), 掌握数字电子器件的实验连接、相关实验测试仪器的使用及数字信号的测试方法; (**支撑毕业要求 4-2**)

教学目标 2: 使学生掌握逻辑器件及电路的特点, 掌握常用的组合逻辑器件, 如加法器、译码器、数据选择器等的特点及应用。掌握常用的时序逻辑器件, 如, 触发器(锁存器)、计数器等的特点及应用。使学生基本掌握单稳态触发器、多谐振荡器和定时器的特点及应用, 掌握 555 定时器的特点及应用; (**支撑毕业要求 4-2**)

教学目标 3: 使学生基本掌握逻辑电路设计的实验验证方法; (**支撑毕业要求 4-2**)

教学目标 4: 使学生初步学会分析、寻找和排除实验电路中故障的方法。(**支撑毕业要求 4-2**)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-2：受到电气工程实验技能的基本训练，具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1. 门电路及参数测试（3 学时）

教学内容：

- （1）数字电路实验的基本方法
- （2）与非门、或非门、非门的逻辑功能
- （3）TTL 器件的特点、TTL 与非门有关参数的测试方法

教学要求：

学习并初步掌握数字电路实验中实验箱、面包板、各类连接线的使用方法；学习并初步掌握数字信号的的测量和观察方法；掌握基本的逻辑门器件的逻辑功能及应用方法；

认识 TTL 器件的特点并掌握 TTL 器件输入输出基本参数的测试方法；基本掌握数字电子技术实验课程实验数据的处理及实验报告的撰写要求。

实验 2. 组合逻辑电路实验一（3 学时）

教学内容：

- （1）学习使用异或门构成一位半加器及全加器；
- （2）测试四位加法器 7483 的逻辑功能；
- （3）学习使用 7483 构成加减运算电路。

教学要求：

进一步熟悉逻辑器件的特点及应用方法；

熟悉半加器和全加器的特点、构成及应用；

熟悉集成电路的 4 位加法器特点及应用，认识用加法器构成减法器的原理和方法。

实验 3.组合逻辑电路实验二（3 学时）

教学内容：

- （1）测试 74151 数据选择器的逻辑功能，测试译码器 74138 的逻辑功能；
- （2）应用 74151 构成大小月检查电路；
- （3）应用 74138 设计一位全加器。

教学要求：

掌握数据选择器和译码器的逻辑功能；

基本掌握数据选择器和译码器的应用特点及方法。

实验 4. 时序逻辑电路实验一（3 学时）

教学内容

- （1）使用与非门构成锁存器并测试其逻辑功能；
- （2）测试 7476JK 触发器的逻辑功能；
- （3）测试 7474D 触发器的逻辑功能；
- （4）使用 7474 构成三分频电路并测试其功能。

教学要求：

掌握锁存器、触发器的逻辑功能，掌握分频器功能的测试方法。

实验 5.时序逻辑电路实验二（3 学时）

教学内容：

- （1）7490 的逻辑功能测试；
- （2）使用 7490 构成对称序列发生器；
- （3）使用 7490 构成 7 进制计数器；
- （4）使用 74161 及非门构成 7 进制计数器。

教学要求：

掌握计数器的逻辑功能及测试方法，掌握分频器的逻辑功能及测试方法。

实验 6. 555 定时器及应用（3 学时）

教学内容：

- （1）使用 555 定时器构成单稳态触发器；
- （2）使用 555 定时器构成多谐振荡器；
- （3）实现 555 定时器和计数器的连接。

教学要求：

掌握 555 定时器构成的单稳态和多谐振荡器电路的连接方法及参数计算，掌握单稳态电路和多谐振荡器的测试方法。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	门电路及参数测试	教学目标 1~4	3	操作
2	组合逻辑电路实验一	教学目标 1~4	3	操作
3	组合逻辑电路实验二	教学目标 1~4	3	操作
4	时序逻辑电路实验一	教学目标 1~4	3	操作
5	时序逻辑电路实验二	教学目标 1~4	3	操作
6	555 定时器及应用	教学目标 1~4	3	操作、考试

合 计		18	

五、课程考核方式

对实验方法、实验过程、实验装置使用、信号测量、实验结果、数据处理、实验报告撰写等工程基本素质及能力进行考核,采用过程记录和实验报告阅读方式综合评分。平时成绩占 75%; 实验考试成绩占 25%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	75%	实验 1 (15%)	按照实验过程、实验装置使用、信号测量、实验结果、数据分析和实验报告撰写等方面,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 2 (15%)	按照实验方法、实验过程、实验装置使用、信号测量、实验结果、数据分析和实验报告撰写等方面,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 3 (15%)	按照实验方法、实验过程、实验装置使用、信号测量、实验结果、数据分析和实验报告撰写等方面,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 4 (15%)	按照实验方法、实验过程、实验装置使用、信号测量、实验结果、数据分析和实验报告撰写等方面,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 5 (15%)	按照实验方法、实验过程、实验装置使用、信号测量、实验结果、数据分析和实验报告撰写等方面,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1~4
考试成绩	25%	实验 6	按照电路设计、实验方法、实验过程、实验装置使用、信号测量、实验结果、数据分析和实验报告撰写等方面,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1~4

总评成绩定为五级的按照下列关系换算到百分: 优 (大于等于 90 分)、良 (80~89 分)、中 (70~79 分)、及格 (60~69 分) 和不及格 (小于 60 分)。

六、参考书目及学习资料

【1】《电子技术基础 (数字部分)》第五版, 康华光主编, 2009 年, 高等教育出版社

制定人: 钟维年、周于飞

审定人: 李国丽

批准人: 陈权

2017 年 12 月 29 日

自动控制理论实验

(Automatic Control Theory Experiments)

课程编码: ZH37073

课程类别: 专业基础课

开课对象: 电气工程及其自动化 2017 级 开课学期: 第 5 学期

学分: 1 学分

学时: 18 学时

先修课程: 自动控制理论、电路理论、模拟电子技术基础、数字电子技术基础

教材: 《自动控制原理》实验讲义(唐都), 自编。

《TKKL-4 实验指导书》实验讲义(第二版), 自编。

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《自动控制理论》的实验课程。在学习《自动控制理论》的基础上, 通过本课程的教学, 使学生进一步理解和掌握自动控制系统的基本概念、典型环节的响应、时域和频域系统的测试方法、对系统性能的判断、系统设计和改善。为后续有关课程的学习奠定基础, 使学生具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

训练学生科学思维方法的, 培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。强化学生工程伦理教育, 培养学生精益求精的大国工匠精神, 激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生能够熟悉并掌握自动控制理论实验箱的使用方法, 学习利用虚拟仪器测试系统性能指标; (**支撑毕业要求 4-2**)

教学目标 2: 使学生理解二阶系统的特征参量对过渡过程的影响, 验证二阶对象的三种阻尼比下的响应曲线及系统的稳定性, 熟悉 Routh 判据; (**支撑毕业要求 4-2**)

教学目标3: 使学生通过实际实验, 来验证根轨迹方法。实验报告处理中, 根据对象的开环传函, 做出根轨迹图, 掌握用根轨迹法分析系统的稳定性; (**支撑毕业要求4-2**)

教学目标 4: 使学生掌握实验方法测量系统的波特图, 并在试验报告处理过程中掌握波特图的绘制方法及由波特图来确定系统开环传函; (**支撑毕业要求 4-2**)

教学目标 5：使学生初步掌握系统校正的方法，可以根据期望的时域性能指标推导出二阶系统的串联校正环节的传递函数。（支撑毕业要求 4-2）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-2 受到电气工程实验技能的基本训练，具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1. 典型环节的时域响应（3 学时）

教学内容：

- （3）比例环节 (P)
- （4）积分环节 (I)
- （5）比例积分环节 (PI)
- （6）惯性环节 (T)
- （7）比例微分环节 (PD)
- （8）比例积分微分环节 (PID)

教学要求：

熟悉并掌握自动控制理论实验箱的使用方法及各典型环节模拟电路的构成方法。

熟悉各种典型环节的理想阶跃响应曲线和实际阶跃响应曲线。对比差异、分析原因。

了解参数变化对典型环节动态特性的影响。

课程思政：介绍控制理论前沿科学问题，激发学生们勇攀科学高峰的责任感和使命感。

实验 2. 典型系统的时域响应和稳定性分析（3 学时）

教学内容：

- （1）典型的二阶系统稳定性分析
- （2）典型的三阶系统稳定性分析

教学要求：

熟悉 Routh 判据，掌握用 Routh 判据对三阶系统进行稳定性分析的能力。

研究二阶系统的特征参量 (ξ, ω_n) 对过渡过程的影响。

研究二阶对象的三种阻尼比下的响应曲线及系统的稳定性。

课程思政：由典型系统的时域响应和稳定性分析入手，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。

实验 3. 线性系统的根轨迹分析（3 学时）

教学内容：

- （1）实验对象的结构框图
- （2）模拟电路构成
- （3）绘制根轨迹
- （4）根据根轨迹图分析系统的稳定性

教学要求：

根据对象的开环传函，做出根轨迹图。

掌握用根轨迹法分析系统的稳定性。

通过实际实验，来验证根轨迹方法。

课程思政：以伺服控制理论为例，学习线性系统的根轨迹分析，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

实验 4. 线性系统的频率响应分析（3 学时）

教学内容：

- （1）间接频率特性测量方法
- （2）直接频率特性测量方法

教学要求：

掌握波特图的绘制方法及由波特图来确定系统开环传函。

掌握实验方法测量系统的波特图。

课程思政：带学生学习线性系统的频率响应分析的相关应用，培养学生精益求精的大国工匠精神。

实验 5. 线性系统的校正（3 学时）

教学内容：

- （1）原系统的结构框图及性能指标
- （2）期望校正后系统的性能指标分析
- （3）串联校正环节的理论推导

教学要求：

掌握系统校正的方法，重点了解串联校正。

根据期望的时域性能指标推导出二阶系统的串联校正环节的传递函数。

课程思政：通过线性系统的校正的学习，加强科学思维方法的训练。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式

1	典型环节的时域响应	教学目标 1	3	操作
2	典型系统的时域响应和稳定性分析	教学目标 2	3	操作
3	线性系统的根轨迹分析	教学目标 3	3	操作
4	线性系统的频率响应分析	教学目标 4	3	操作
5	线性系统的校正	教学目标 5	3	操作
6	实验抽号考试	教学目标 1~5	3	考试
合 计			18	

五、课程考核方式

采用实际操作的方式，对实验方法、仪器使用、测试手段、数据处理、误差分析等工程基本素质及能力进行考核，并结合实验报告对每个实验内容进行综合评分，平时成绩占 50%；实验考试成绩占 50%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	50%	实验 1（10%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1
		实验 2（10%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 2
		实验 3（10%）	按照仿真过程、仿真电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 3
		实验 4（10%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 4
		实验 5（10%）	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 5
考试成绩	50%	电路搭建的正确性（10%）	正确 5 分；在教师帮助下搭建正确 3 分。	教学目标 1-5
		软件操作的正确性（10%）	正确 5 分；在教师帮助下选择正确 3 分。	
		数据测量的正确性（10%）	正确 5 分；较正确 4 分。	
		实验原理分析的完整性（10%）	完整 5 分；较完整 4 分。	
		实验完成的快速性（10%）	前三分之一正确完成 5 分，中间三分之一 4 分，后三分之一 3 分。	

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】《自动控制原理》（第六版），胡寿松，2014，科学出版社。

【2】《80x86 计算机控制技术实验教程》，西安唐都科教仪器公司，2005

七、修订备注

1.增加课程教学思政内容。

制定人：张倩

审定人：李国丽

批准人：陈权

2020 年 3 月

微机与单片机原理及应用实验

(The Principle and Application of Microcomputer and Single-chip Computer Experiments)

课程编码: ZH37069

课程类别: 专业核心课

开课对象: 电气工程及其自动化 2017 级 开课学期: 第 5 学期

学分: 1 学分;

学时: 6+18 学时

先修课程: 数字电子技术、C 语言

教材:《微型计算机原理及应用技术》第三版,朱金钧主编,机械工业出版社,2013 年。单片机部分采用自编实验指导文档。

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《微机与单片机原理及应用》的实验课程。通过本课程的学习,使学生基本掌握汇编及 C 语言程序设计工具软件的使用,掌握汇编及 C 语言程序设计、调试和运行方法,能够为 8086 及 8051 单片机编写程序代码。能够根据 8086、8051 单片机的内部资源,设计基础的外部硬件电路来实现简单的组合功能。掌握 8086、8051 与常见扩展芯片、外设电路的接口设计方法。最终培养学生解决复杂电气工程问题的软、硬件设计能力。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生能够正确的使用汇编语言设计的工具软件,如文本编辑器、汇编程序、连接程序以及调试软件,使学生掌握指令的组成及应用特点,能够使用工具软件查看指令的执行过程;(支撑毕业要求 4-2 和 5-1)

教学目标 2: 使学生掌握汇编语言设计的基本方法,掌握汇编语言的基本格式,能够设计简单的顺序结构、分支结构和循环结构的汇编语言程序;(支撑毕业要求 4-2 和 5-1)

教学目标 3: 使学生掌握单片机的基本构成、单片机的程序设计环境,基本掌握单片机应用中有关中断、定时、并行和串行输入输出、AD 控制等实现方法,能够实现仿真和下载验证。(支撑毕业要求 4-2 和 5-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-2: 受到电气工程实验技能的基本训练,具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

毕业要求 5-1：掌握必备仿真工具和开发平台的使用方法，并具有学习新的仿真与设计工具使用方法的能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1. 汇编语言工具软件的认识和使用（3 学时）

教学内容：

- （1）行编辑软件的使用；
- （2）汇编程序的使用；
- （3）连接程序的使用；
- （4）调试程序的使用；
- （5）汇编语言程序的基本格式以及数据传输指令的使用；
- （6）顺序结构的汇编语言程序设计。

教学要求：

学习并初步掌握与汇编语言程序设计有关的编辑、汇编、连接和调试程序的使用，掌握汇编语言的基本格式，能够使用以上工具软件完成一段顺序结构汇编语言程序设计的全过程。

实验 2. 分支与循环结构程序设计（3 学时）

教学内容：

- （1）学习基本的分支结构的程序设计方法；
- （2）学习基本的循环结构的程序设计方法；
- （3）认识简单的 DOS 系统功能调用。

教学要求：

进一步熟悉和掌握汇编语言设计工具软件的使用，基本掌握分支结构与循环结构的程序设计、调试和运行结果查看的方法，基本掌握四种基本寻址方式，认识 DOS 系统功能调用的方法并以此实现输入和输出。

实验 3. Keil C、STC-ISP 与并行 IO 口（3 学时）

教学内容：

- （1）由 P1 口输出 LED 流水灯；
- （2）由 P2 口输出由 P1 口输入的状态。

教学要求：

掌握 Keil C 和 STC-ISP 软件使用方法；联系并行 I/O 口使用方法；掌握延时程序编写技能。

实验 4. 外部中断（3 学时）

教学内容：

(1) 利用外部中断制作一个“电子轮盘”；

(2) 利用外部中断制作一个“拔河游戏”。

教学要求：

掌握外部中断使用方法；掌握中断设置、服务程序设计方法；掌握各种数显码的使用方法。

实验 5. 定时器计数器（3 学时）

教学内容：

(1) 定时器：控制 P1.0 口 LED 实现每隔 1 秒状态发生一次反转。

(2) 计数器：按键每按下一次数显显示数字加 1。

教学要求：

熟悉单片机内部脉冲计时原理；掌握各种模式下计时程序设计方法；掌握定时器/计数器控制字及计数初值设置方法；

实验 6. 串行口（3 学时）

教学内容：

(1) 不带校验单工串行通信；

(2) 带校验双工串行通信。

教学要求：

熟悉单片机串行通讯原理，串行口控制字 SCON 设置方法，波特率计算方法；掌握单片机“串行-并行”转换方法；掌握单片机串行通信信号收发方法。

实验 7. 键盘（3 学时）

教学内容：

(1) 软件消抖；

(3) 矩阵式键盘。

教学要求：

掌握单片机独立按键的识别方法；掌握单片机软件消抖方法；掌握单片机矩阵式键盘设计方法。

实验 8. 点阵 LED 与 1602LCD（3 学时）

教学内容：

(1) 点阵 LED 显示静态及动态图形；

(2) 基于 LCD1602 的数字钟（计算机仿真）。

教学要求：

掌握点阵 LED 的使用方法；掌握 1602LCD 的使用方法；掌握动态扫描的设计方法；掌握.h 头文件编制/调用方法。

实验 9.（操作考核）DAAD（3 学时）

教学内容：

(1) 数模转换——基于 DAC0832 信号发生器；

(2) 模数转换——基于 ADC0809 数字电压表。

教学要求：

掌握 DAC0832 的使用方法；掌握 ADC0809 的使用方法。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	汇编语言工具软件的认识和使用	教学目标 1	3	操作
2	分支结构与循环结构程序设计	教学目标 2	3	操作
3	Keil C、STC-ISP 与并行 IO 口	教学目标 2-3	3	操作
4	外部中断	教学目标 2-3	3	操作
5	定时器计数器	教学目标 3	3	操作
6	串行口	教学目标 3	3	操作
7	键盘	教学目标 3	3	操作
8	点阵 LED 与 1602LCD	教学目标 3	3	操作
9	DAAD	教学目标 3	3	操作
合 计			24	

五、课程考核方式

对实验方法、实验过程、工具软件使用、程序设计方法及运行结果、实验报告撰写等工程基本素质及能力进行考核，采用过程记录和实验报告阅读方式综合评分。平时成绩占 80%；实验考试成绩占 20%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	80%	实验 1 (10%)	按照实验方法、实验过程、工具软件使用、程序设计方法及运行结果、实验报告撰写等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1、2
		实验 2 (10%)		
		实验 3 (10%)		
		实验 4 (10%)		
		实验 5 (10%)		
		实验 6 (10%)		
		实验 7 (10%)		
		实验 8 (10%)		
考试成绩	20%	实验 9 (20%)	实验操作、程序设计及运行结果当堂给分。在报告上给出成绩，满分 100 分	

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、

及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】《微型计算机原理及应用技术》第三版，朱金钧主编，2013 年，机械工业出版社

【2】自编实验讲义

七、修改备注

本大纲为新制定大纲

制定人：钟维年、周睿

审定人：李国丽

批准人：陈权

2019 年 9 月 6 日

电机学实验

(Electrical Motor Experiments)

课程编号: ZH37175

学 分: 1

学 时: 24

先修课程: 电路理论、电机学

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材:《电机及电机拖动实验指导书》, 安徽大学电气工程与自动化学院, 2006 年

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《电机学》的实验课程。通过本课程的教学, 使学生比较系统地掌握常用电工仪表的使用方法和相关的实验线路, 提高学生的动手能力, 通过实际操作后, 加强对电机学课程的理解, 为后续相关课程及为解决复杂电气工程问题中的运用奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生能够正确使用常用电子测量仪表, 如交直流电压表、交直流电流表、万用表、变阻器、功率表等; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 2: 使学生掌握电机学的基本测试技术, 如变压器的主要参数的测定; 异步电动机的参数测定等; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 3: 使学生能够正确分析与处理实验数据, 进行误差分析, 并写出符合要求的实验报告; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 4: 使学生初步学会分析、寻找和排除实验电路中故障的方法; (支撑毕业要求 4-2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-2: 受到电气工程实验技能的基本训练, 具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1. 单相变压器实验 (4 学时)

教学内容:

(1) 空载实验

(2) 短路实验

教学要求:

掌握通过空载实验和短路实验确定变压器的参数。

实验 2. 三相变压器实验 (4 学时)

教学内容:

- (1) 测定变比
- (2) 空载实验
- (3) 短路实验

教学要求:

掌握通过空载试验和短路试验测定三相变压器的变比和参数。

实验 3. 三相鼠笼异步电动机的工作特性实验 (4 学时)

教学内容:

- (1) 测定定子绕组的冷态电阻
- (2) 空载实验
- (3) 短路实验

教学要求:

测定三相鼠笼式异步电动机的参数;

熟悉三相异步电动机空载、堵转试验的方法。

实验 4. 三相异步电动机的起动与调试实验 (4 学时)

教学内容:

- (1) $Y - \Delta$ 换接起动
- (2) 绕线式异步电动机转子绕组串入可变电阻器起动
- (3) 绕线式异步电动机转子绕组串入可变电阻器调速

教学要求:

测定三相异步电动机的 $Y - \Delta$ 起动;

掌握三相异步电动机起动和调速方法。

实验 5. 电机的认识实验 (4 学时)

教学内容:

- (1) 电枢电源、励磁电源、变阻器、多量程直流电压表、电流表使用练习
- (2) 用伏安法测直流电动机和发电机的电枢绕组冷态电阻
- (3) 直流他励电动机的起动、调速及改变转向

教学要求:

学习电机实验中常用的设备——电机、仪表、变阻器等组件及正确使用方法;

熟悉他励直流电动机的接线、起动、改变电机转向与调速。

实验 6. 并励直流电动机实验（4 学时）

教学内容：

- （1）工作特性和机械特性
- （2）调速特性

教学要求：

学习测定并励直流电动机的工作特性和机械特性；
熟悉并励直流电动机的起动和调速方法。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	单相变压器实验	教学目标 1~4	4	操作
2	三相变压器实验	教学目标 1~4	4	操作
3	三相鼠笼异步电动机的工作特性实验	教学目标 1~4	4	操作
4	三相异步电动机的起动与调试实验	教学目标 1~4	4	操作
5	电机的认识实验	教学目标 1~4	4	操作
6	并励直流电动机实验	教学目标 1~4	4	操作
合 计			24	

五、课程考核方式

采用实际操作的方式，对实验方法、仪器使用、测试手段、数据处理、误差分析等工程基本素质及能力进行考核。平时成绩为 6 次实验成绩平均值，占总成绩的 70%，期末考试成绩占总成绩的 30%，上机操作考试。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	70%	实验 1（10%）	按照实验过程、实验线路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 2（15%）	按照实验过程、实验线路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 3（10%）	按照实验过程、实验线路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 4（10%）	按照实验过程、实验线路搭建、结	教学目标 1~4

			果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	
		实验 5（15%）	按照实验过程、实验线路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 6（10%）	按照实验过程、实验线路搭建、结果、分析等，在报告上给出成绩，满分 100 分	教学目标 1~4
考试成绩	30%	仪器选用的正确性（9%）	在教师帮助下选择正确扣部分分数。	教学目标 1
		线路搭建及原理的正确性（15%）	在教师帮助下搭建正确扣部分分数。	教学目标 2
		数据测量的正确性（3%）	按照评分标准。	教学目标 3
		实验电路故障排查（3%）	在教师帮助下找出故障扣部分分数。	教学目标 4

六、参考书目及学习资料

【1】《电机及电气控制实验指导书》，史增茅 编，郑州大学出版社，2008 年。

【2】《电机学实验指导》，张明霞 编，海洋出版社，2015 年。

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明：各项教学内容达成度均在 0.8 以上，较好的完成了教学目标。大纲不修改。

2. 由于课程学分修改为 1 学分，在上届基础上增加了 6 个课时，分别在每个实验项目上增加 1 学时。

3. 根据 2017 级培养方案，此版大纲教学目标的支撑毕业要求指标分解点为 4-2。

制定人：钱喆

审定人：石万清

批准人：陈权

2019 年 8 月

电力电子技术仿真与实验

(Simulation and Experiment of Power Electronics)

课程编号: ZH37075

学 分: 1

学 时: 24

先修课程: 电路理论、电力电子技术

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电力电子技术实验讲义》, 丁石川等编著, 自编讲义。

一、课程基本情况

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《电力电子技术》的实验课程。通过本课程的教学, 使学生比较系统地掌握电力电子电路的测试方法、各基本典型电路的搭建及调测方法、基本电力电子电路的仿真方法, 同时学会如何识别并解决一般电路故障和如何处理实验数据, 为后续有关课程的学习、电力电子技术在电气工程问题中的应用奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生能够掌握电力电子实验中必用的主要测量测试仪器, 如双踪示波器、四通道示波器、万用表等, 并掌握正确的测试方法; (**支撑毕业要求 4-2**)

教学目标 2: 使学生学会搭建基本电力电子基本电路, 如单相整流电路、三相整流电路、直流变换电路、H 桥逆变电路等, 使之可正常运行, 并学会用测试仪器对上述电路进行测试; (**支撑毕业要求 4-2**)

教学目标 3: 使学生能够合理获取实验波形、数据, 正确分析与处理实验数据, 进行分析总结, 并写出符合要求的实验报告; (**支撑毕业要求 4-2**)

教学目标 4: 使学生识别单元电路的状态是否正常, 初步学会分析、寻找和排除实验电路中故障的方法; (**支撑毕业要求 4-2**)

教学目标 5: 使学生初步学会 Simulink/Powersystem 涉及到电力电子技术的仿真工具软件的使用, 进行基本电力电子电路仿真实验, 初步学会对比分析实验和仿真结果。(**支撑毕业要求 5-1**)

3. 思政目标

电力电子技术是一门技术先进性强、应用广泛的学科, 电力电子技术及仿真

实验中用到的核心器件和仿真软件，目前还是高度依赖国外，但因为美国持强凌弱对我们的威逼和封锁，让我们觉得我们必须独立发展，我国有极大的机会实现赶超。课程的实验教学应结合国际形势大背景下中国科技发展的需求，分析课程相关技术的发展现状，培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-2：接受电力电子技术实验技能的基本训练，初步具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

毕业要求 5-1：掌握必备仿真工具和开发平台的使用方法，并具有学习新的仿真与设计工具使用方法的能力。

三、课程内容及基本要求

实验 1. 单相半波可控整流电路、单相桥式可控整流电路及常用电子仪器的使用（4 学时）

教学内容：

- (1) 双踪示波器、万用表巩固使用
- (2) 用双踪示波器同时测量两路信号
- (3) 调试单结晶体管触发电路
- (4) 搭建单相半波可控整流电路并测量电流、电压的数值与波形
- (5) 搭建单相桥式可控整流电路并进行数值和波形的测量
- (6) 学会对实验现象和结果进行分析
- (7) 学会基本的仿真使用并独立进行调试

教学要求：

学习电力电子电路实验中常用的测量仪器——双踪示波器和万用表，能较为熟练进行使用，并能注意测量过程中各种注意事项，尤其是必须考虑等电位点测量；

初步掌握触发电路调试方法，学会简单的电力电子主电路的搭建，并能运用测量工具加以测量。

掌握触发电路故障分析的基本方法，学会判断触发电路是否工作正常。

学会单相桥式可控整流的搭建，并学会用多通道示波器同时观察 u_d ， u_{VT} 。

实验 2. 三相桥式可控整流电路及触发电路调试（4 学时）

教学内容：

- (1) 学习三相桥式可控整流电路的触发电路
- (2) 搭建三相桥式可控整流电路
- (3) 测量触发电路波形

(4) 测量三相桥式可控整流电路中 u_d ， u_o 以及各晶闸管的 u_{VT} 。

教学要求：

掌握三相桥式可控整流电路触发电路的调试方法，能做出正确的分析判断。

掌握三相桥式可控整流电路搭建的方法，并学会用多通道示波器进行测量。

实验 3. DC/DC 变换电路实验（4 学时）

教学内容：

(1) Buck 电路

Buck 电路的搭建

驱动电路的观察

测量输入输出电压的数值和波形、测量驱动电路 PWM 波形

对比 PWM 波形占空比和降压比之间的关系

(2) Boost 电路

Boost 电路的搭建

驱动电路的观察

测量输入输出电压的数值和波形、测量驱动电路 PWM 波形

对比 PWM 波形占空比和升压比之间的关系

教学要求：

掌握基本 Buck、Boost 电路搭建方法；

加深对 DC/DC 变换电路性能及特点的理解；

学习 DC/DC 变换电路主要性能指标的测试方法。

实验 4. 全控性器件特性及触发电路实验与 SPWM 原理实验（4 学时）

教学内容：

(1) GTR、GTO、IGBT、MOSFET 器件特性测试

(2) 全控性器件驱动电路调试与测试

(3) 对比不同全控性器件特性的差异

(4) SPWM 的原理，区分并理解载波信号和调制波信号

(5) 测试并观察载波信号的波形和调制波信号的波形

教学要求：

加深理解各全控性器件的各项性能参数的意义，并初步学习不同种类全控性器件性能差异；

学习全控性器件驱动电路的调试方法；

通过实验加深了解并基本掌握 SPWM 的原理。

实验 5 晶闸管整流电路及 Buck、Boost 电路仿真实验（4 学时）

教学内容：

- (1) 进一步学习学习 Matlab/Simulink/Powersystem 仿真工具
- (2) 单相桥式可控整流电路仿真
- (3) 三相桥式可控整流电路仿真
- (4) Buck、Boost 电路仿真

教学要求:

初步掌握运用 Matlab/Simulink/Powersystem 仿真工具进行简单电力电子电路的仿真研究。

学会基于 Matlab/Simulink/Powersystem 搭建较复杂电力电子模块的方法。

实验 6. H 桥电路实验及仿真 (4 学时)

教学内容:

- (1) H 桥电路的原理与实验
- (2) 基于 Matlab/Simulink/Powersystem 进行 H 桥电路仿真分析

教学要求:

掌握 H 桥基本电路的实验方法。

学习利用仿真软件进行 H 桥电路的分析研究。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	单相半波可控整流电路、单相桥式可控整流电路及常用电子仪器的使用、仿真的基本学习和实践	教学目标 1~4	4	操作
2	三相桥式可控整流电路及触发电路调试	教学目标 1~4	4	操作
3	DC/DC 变换电路实验	教学目标 1~4	4	操作
4	全控性器件特性及触发电路实验与 SPWM 原理实验	教学目标 1~4	4	操作
5	晶闸管整流电路及 Buck、Boost 电路仿真实验	教学目标 1~4	4	仿真
6	H 桥电路实验及仿真	教学目标 1~5	4	操作、仿真
合 计			24	

五、课程考核方式

采用实际操作的方式,对实验方法、仪器使用、测试手段、数据处理、误差分析等工程基本素质及能力进行考核,并结合实验报告对每个实验内容进行综合评分,平时成绩占 80%;实验考试成绩占 20%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	80%	实验 1 (16%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等, 在报告上给出成绩, 满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 2 (16%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等, 在报告上给出成绩, 满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 3 (16%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等, 在报告上给出成绩, 满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 4 (16%)	按照实验过程、实验电路搭建、结果、分析等, 在报告上给出成绩, 满分 100 分	教学目标 1~4
		实验 5 (16%)	按照实验及仿真过程、实验电路搭建、结果、分析等, 仿真模型搭建、结果、分析等, 在报告上给出成绩, 满分 100 分	教学目标 1~5
考试成绩	20%	电路搭建的正确性 (5%)	正确 25 分; 在教师帮助下搭建正确 15 分。	教学目标 2
		仪器选用及测量的正确性 (5%)	正确 25 分; 在教师帮助下选择正确 15 分。	教学目标 1
		仿真模型搭建及仿真方法的正确性 (5%)	正确 25 分; 较正确 20 分。	教学目标 3、4、5
		实验报告的完整性 (4%)	完整 25 分; 较完整 20 分。	教学目标 4

总评成绩定为五级: 优 (大于等于 90 分)、良 (80~89 分)、中 (70~79 分)、及格 (60~69 分) 和不及格 (小于 60 分)。

六、参考书目及学习资料

【1】《电力电子技术》，王兆安主编，2012 年，机械工业出版社，第四版

【2】《电力电子、电机控制系统的建模和仿真》，洪乃刚，机械工业出版社，2010 年，第二版。

七、修订备注

根据学校要求，此版大纲增加思政目标，其他内容和考核方式在过去的几年内比较适应学生的学习情况暂时不予调整。

制定人: 丁石川

审定人: 李国丽

批准人: 陈 权

2020 年 5 月 10 日

电力系统稳态分析实验

(Experiments of Power System Steady State Analysis)

课程编号: ZH37138

学 分: 1

学 时: 24

先修课程: 电力系统稳态分析

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电力系统稳态分析实验讲义》

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业《电力系统稳态分析》的实验课程。通过本课程的实验训练教学,使学生比较系统地掌握电力系统的组成、励磁控制、并列及解列、多机并列运行,和电力系统运行分析等电力系统运行所涉及到的基础知识和基本的工程理论及技能。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生能够掌握发电机组起励建压, 并网, 解列和停机的基本操作方法; (支撑毕业要求 4-2)

教学目标 2: 使学生掌握电力系统励磁控制, 同期并网等调节装置功能和操作方法, 从而了解电力系统的基本运行和控制的方法; (支撑毕业要求4-2)

教学目标 3: 使学生能够掌握电力系统的运行和输电系统参数的变化的关系, 多机并网和区域联网, 及相应的潮流分析方法。(支撑毕业要求4-2)

3. 思政目标

电力系统与国民经济的各方面关系非常紧密。课程的实验教学应结合国际形势大背景下中国电力系统的需求, 分析课程相关技术的发展现状, 培养学生具有热爱祖国电力系统的事业, 关注和关心祖国电力事业的发展, 具备良好的职业道德和对祖国对社会的使命感和责任感。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 4-2: 受到电气工程实验技能的基本训练, 具备运用合适的实验设备、仪器和开发环境进行科学研究与工程设计的基本能力。

三、课程内容及基本要求

配合“电力系统稳态分析”理论课，使学生能够根据实验现象，结合电力系统稳态分析中所讲述的理论进行分析，阐述各种现象的原因。

实验 1. 发电机组的起动与运转实验（3 学时）

教学内容：

THLZD-2 型电力系统综合自动化实验平台的组成，性能，使用方法

教学要求：

- （1）了解微机调速装置的工作原理和掌握其操作方法
- （2）熟悉发电机组中原动机（直流电动机）的基本特性
- （3）掌握发电机组起励建压，并网，解列和停机的操作

实验 2. 励磁调节器控制方式及其相互切换实验（3 学时）

教学内容：

- （1）励磁方式的控制方式的切换
- （2）励磁控制器的“恒 U_g 方式”、“恒 I_e 方式”、“恒 U_r 方式”测量
- （3）励磁控制器的 PID 参数设定原则

教学要求：

- （1）了解同步发电机的几种起励方式，并比较它们之间的不同之处
- （2）分析不同起励方式下同步发电机起励建压的条件
- （3）了解微机励磁调节器的几种控制方式及其各自特点

实验 3. 同期并网实验（3 学时）

教学内容：

- （1）学习手动准同期，半自动准同期，自动准同期三种方式的同期方法
- （2）学习偏离准同期条件下，对发电机的功率输出影响
- （3）学习导前时间，允许频差，允许压差变化情况对并网冲击的影响。

教学要求：

- （1）加深理解同步发电机准同期并列运行原理，掌握准同期并列条件
- （2）掌握(手动准同期，半自动准同期，自动准同期)的概念及并网操作方法，准同期并列装置的分类和功能
- （3）熟悉同步发电机(手动准同期，半自动准同期，自动准同期)并列过程

实验 4. 伏赫限制实验（3 学时）

教学内容：

- （1）伏赫限制实验

根据实验步骤完成实验，记录数据，在同一坐标系内绘制一簇伏赫限制曲线

教学要求：

- (1) 了解伏赫限制的意义和熟悉伏赫限制的工作原理。
- (2) 掌握伏赫限制的参数设置和测量方法。

实验 5. 单机---无穷大系统稳定运行方式实验（3 学时）

教学内容：

- (1) 单回路稳态对称运行实验

测量送端和受端的功率，线路电流，开关站电压，电源电压，功角

- (2) 双回路稳态对称运行实验

测量送端和受端的功率，线路电流，开关站电压，电源电压，功角

教学要求：

- (1) 熟悉远距离输电的线路基本结构和参数的测试方法。
- (2) 掌握对称稳定工况下，输电系统的各种运行状态与运行参数的数值变化范围。

实验 6. 复杂电力系统发电机组并列运行实验（3 学时）

教学内容：

- (1) 复杂电力系统发电机组并列运行实验

教学要求：

- (1) 熟悉发电机各种自动调节装置功能和操作方法。
- (2) 熟悉多台发电机组并入区域电力网络运行过程和操作方法

实验 7. 复杂电力系统运行方式实验（3 学时）

教学内容：

- (1) 两机电力系统稳定运行实验
- (2) 多机电力系统稳定运行实验

教学要求：

- (1) 了解复杂电力系统的不同运行方式下，电力系统的静态稳定运行。
- (2) 熟悉电力系统静态稳定运行下，多机一无穷大系统的各运行参数和状态
- (3) 理解电力系统运行可靠性概念

实验 8. 电力系统负荷调整实验（3 学时）

教学内容：

- (1) 无穷大系统的投入和调整
- (2) 发电机组的起动和同期运行
- (3) 负荷的选择投入

教学要求:

- (1) 了解负荷调整的概念。
- (2) 学会负荷调整的方法

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	发电机组的起动与运转实验	教学目标 1	3	讲解/操作
2	励磁调节器控制方式及其相互切换实验	教学目标 2	3	讲解/操作
3	同期并网实验	教学目标 2	3	讲解/操作
4	伏赫限制实验	教学目标 2	2	讲解/操作
5	单机——无穷大系统稳定运行方式实验	教学目标 3	3	讲解/操作
6	复杂电力系统发电机组并列运行实验	教学目标 3	3	讲解/操作
7	复杂电力系统发电机组运行方式实验	教学目标 3	3	讲解/操作
8	电力系统负荷调整实验	教学目标 3	3	讲解/操作
合 计			24	

五、课程考核方式

采用实际操作加上综合考察的方式,对实验方法、设备使用、数据处理、误差分析等工程基本素质,和对实验所涉及到的电力系统分析理论及具体工程实践进行考核,并结合实验报告对每个实验内容进行综合评分。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
实验成绩	100%	实验 1 (12.5%)	按照相关步骤进行试验,记录数据,解释试验现象及理论分析,并对数据进行处理和分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 1
		实验 2 (12.5%)	按照相关步骤进行试验,记录数据,解释试验现象及理论分析,并对数据进行处理和分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 2
		实验 3 (12.5%)	按照相关步骤进行试验,记录数据,解释试验现象及理论分析,并对数据进行处理和分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 2
		实验 4 (12.5%)	按照相关步骤进行试验,记录数据,解释试验现象及理论分析,并对数据进行处理和分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标, 2

		实验 5 (12.5%)	按照相关步骤进行试验,记录数据,解释试验现象及理论分析,并对数据进行处理和分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 3
		实验 6 (12.5%)	按照相关步骤进行试验,记录数据,解释试验现象及背后理论分析,并对数据进行处理和分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 3
		实验 7 (12.5%)	按照相关步骤进行试验,记录数据,解释试验现象及背后理论分析,并对数据进行处理和分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 3
		实验 8 (12.5%)	按照相关步骤进行试验,记录数据,解释试验现象及背后理论分析,并对数据进行处理和分析等,在报告上给出成绩,满分 100 分	教学目标 3

电力系统稳态分析实验的考核方式为实验报告,实验报告中主体内容是对实验数据的处理和分析,同时应对实验中所遇到的进行可能的问题开展思考,结合工程应用的进行分析,并对工程应用中可能出现的法律、规范、标准、环境、可持续发展、社会、安全等问题进行阐述,进行设计内容工程应用的经济性分析。

在实验数据处理和分析设计中,鼓励团队合作,但每个同学必须有自己独立的思考和工作。

六、参考书目及学习资料

【1】《电力系统稳态分析》,陈珩,第三版,中国电力出版社,2007

七、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明:教学目标 3 即电力系统组网部分需要加强,同时结合实验学时从上一级的 18 学时增加到 24 学时,所以,增加和调整了部分实验内容。

2. 根据学校要求,此版大纲增加思政目标。

3. 此版大纲的修订还针对本课程“一流线下课程”建设的需要,配合“电力系统分析”理论课进行。其考核方式体现专业认证中的“非技术类”因素。

4. 此版大纲考核方式为线下授课。

制定人:张鹏

审定人:李国丽

批准人:陈权

2020 年 8 月

电子技术综合实验

(Comprehensive experiment of electronic circuit)

课程编号: SJ37002

学 分: 1

学 时: 1 周

先修课程: 电路理论、模拟电子技术基础、数字电子技术基础、模拟电子技术实验、数字电子技术实验

教 材: 《电子技术基础实验》(第 2 版), 李国丽主编, 机械工业出版社, 2018 年。

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业在电子技术方面的综合性设计课程, 此课程通过具有一定综合性、复杂性的电子系统的设计, 培养学生综合运用学过的模拟电子技术、数字电子技术等知识解决电子系统问题的能力, 加强学生的工程实践素质培养, 提高学生的电子系统设计和调试能力, 强调 EDA 工具软件在电路设计中的作用, 为今后解决更加复杂的电气系统问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 培养学生综合运用所学模拟电子技术、数字电子技术等课程的基本原理进行具有一定复杂程度的电子系统的设计能力, 包括方案设计、分析、论证及决策的能力; (支撑毕业要求 2-5, 3-1, 6-3, 7-2, 8-2)

教学目标 2: 培养学生根据指定问题进行文献资料的查阅与研究能力; (支撑毕业要求 2-4, 12-1)

教学目标 3: 培养学生利用 EDA 仿真工具进行电子系统的仿真设计能力; (支撑毕业要求 5-2)

教学目标 4: 培养学生考虑成本及环境条件约束, 进行设计方案选择、电子元器件选用、测试的能力; (支撑毕业要求 4-3)

教学目标 5: 培养学生电子系统的搭建、调试与性能指标测试能力; (支撑毕业要求 4-3)

教学目标 6: 培养学生的数据分析能力、设计报告撰写与陈述能力, 以小组协作的形式加强学生的团队合作能力。(支撑毕业要求 10-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-4: 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法, 并能在解决复杂电气工程问题时应用。

(2) 毕业要求 2-5: 能够将数学、自然科学、工程基础和电气工程专业知识用于解决复杂工程问题。

(3) 毕业要求 3-1: 能够应用工程科学的基本原理和文献资料的研究结果, 根据要求对电气工程的单元电路、子系统或系统开展设计, 具有进行电气新产品、新工艺、新技术或新设备的研究、开发、设计的初步能力。

(4) 毕业要求 4-3: 能够基于电气工程的相关原理, 运用合适的实验设备、仪器和开发环境, 设计实验, 并正确观察、记录和分析实验数据, 给出结论。

(5) 毕业要求 5-2: 针对复杂电气工程问题, 能够使用恰当的仿真工具或开发平台, 进行仿真分析和设计。

(6) 毕业要求 6-3: 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中正确应用电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(7) 毕业要求 7-2: 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中注意对环境、社会可持续发展的影响。

(8) 毕业要求 8-2: 具备良好的工程职业道德, 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中遵纪守法、恪守社会责任。

(9) 毕业要求 10-1: 具备较强的表达能力, 能够通过口头表达或书面方式与业界同行及社会公众就电气工程问题的设计原理、方法、技术路线、结果分析等进行有效沟通和交流。

(10) 毕业要求 12-1 受到自学、查阅文献等自主学习基本技能的训练。

三、课程内容及基本要求

1. 概述

教学内容:

- (1) 电子技术课程设计的目的、任务、内容。
- (2) 电子技术系统设计的一般步骤。
- (3) 电子技术系统设计的注意事项。
- (4) 电子技术系统设计的任务下达及参考资料阅读要求。
- (5) Multisim 仿真软件介绍。

教学要求:

明确电子技术课程设计的目的、任务、内容, 初步掌握典型电子系统的设计方法, 了解电子系统设计的一般步骤。要求学生能够从工程实际要求出发, 制订

详细的电子技术课程设计任务规划，并按工作日制订工作目标，培养设计任务导向的学习、工作能力与专业素质。掌握 EDA 仿真工具的使用方法，为方案仿真设计提供基础。

2. 电子系统设计

教学内容：

可在下列题目中选做一题或多题进行电子系统设计：

(1) 开关型直流稳压电源

设计一个串联型线性直流稳压电源：研究单相桥式整流、电容滤波电路的特性；掌握串联型晶体管稳压电源主要技术指标的测试方法；用三端式固定稳压器 W7812、W7912 设计稳压电源。

(2) 压控方波—三角波信号发生器的设计

设计在输入直流电压控制下方波或三角波频率可调的电路：掌握由集成运算放大器组成压控方波—三角波发生器的方法；掌握由 LM331 组成压控振荡器的方法。

(3) 水温测量控制系统的设计

设计一个水温测量控制系统：用温度传感器进行水温测量并用数码管显示；根据水温可以打开风扇或电热丝，将水温控制在 20~30 度范围。

(4) 微小信号测量与显示系统

设计一个微小信号测量与显示系统：在按键的控制下实现增益的改变；系统增益最大达到 1000 倍；电路的增益值用数码管显示。

(5) 频率计的设计

实现一个能测量正弦波、三角波、方波等信号频率的频率计，测量的频率范围是 1Hz~100kHz，分成 4 个量程挡测量，即×1 挡、×10 挡、×100 挡和×1000 挡，用 3 位数码管显示测量频率；

具有超量程报警功能，在超出目前量程挡的测量范围时，发出报警信号；频率测量的相对误差不大于 1%。

(6) 竞赛抢答器的设计

设计一个可容纳 8 组参赛队参加比赛的数字式抢答器，他们的编号分别是 0、1、2、3、4、5、6、7，每组设一个按钮供抢答使用；

设置一个主持人控制按钮，用来控制系统清零和抢答开始；

抢答开始后，若有选手按动抢答按钮，抢答器进行数据锁存，用数码管显示抢答组别，扬声器发出 2~3 秒的音响，同时封锁输入电路，使除第一抢答者外的按钮不起作用。数码管显示的第一抢答组别一直保持到主持人将系统清零为止；

设置定时电路，抢答者在 30S 内进行抢答，则抢答有效，如果 30S 定时时间

到无抢答者，系统报警表示本次抢答无效。

(7) 数控增益放大电路的设计

设计一个能测量方波信号频率的频率计，测量的频率范围是 1Hz~100KHz，分成四个量程挡测量，即 $\times 1$ 挡、 $\times 10$ 挡、 $\times 100$ 挡和 $\times 1000$ 挡，用三位数码管显示测量频率；

具有超量程报警功能，在超出目前量程档的测量范围时，发出报警信号；

频率测量的误差不大于 1%；

频率测量的时间不大于 15s。

(8) 有源滤波器的设计

用运算放大器设计一个频带满足设计要求的有源滤波器：通带增益稳定度高；阻带增益衰减快；用数码管显示通带增益的分贝值。

(9) 多功能数字钟的设计

设计一个能进行时、分、秒计时的十二小时制的数字钟：具有定时闹钟功能，能在设定的时间发出闹铃音；能非常方便地对小时、分钟和秒进行手动调节以校准时间；每逢整点，产生报时音报时。

(10) 交通灯控制器的设计

设计一个具有三种信号灯的交通灯控制器：由一条主干道和一条支干道汇合成十字路口，在每个入口处设置红、绿、黄三色信号灯，红灯亮禁止通行，绿灯亮允许通行，黄灯亮则给行驶中的车辆有时间停在禁行线外；用传感器检测车辆是否到来；主干道处于常允许通行的状态，支干道有车来时才允许通行。主、支干道均有车时，两者交替允许通行，主干道每次放行 45S，支干道每次放行 25S，在每次由绿灯亮到红灯亮的转换过程中，要亮 5S 黄灯作为过渡，使行驶中的车辆有时间停到禁行线外。

(11) 乒乓球比赛游戏机的设计

设计一个由甲乙双方参赛，有裁判的三人乒乓球游戏机：用 8 个（或更多个）LED 排成一条直线，以中点为界，两边各代表参赛双方的位置，其中一只点亮的 LED 指示球的当前位置，点亮的 LED 依此从左到右，或从右到左，其移动的速度应能调节；当“球”（点亮的那只 LED）运动到某方的最后一位时，参赛者应能果断地按下位于自己一方的按钮开关，既表示启动球拍击球，若击中则球向相反方向移动，若未击中，球掉出桌外，则对方得一分；设置自动记分电路，甲乙双方各用两位数码管进行记分显示，每计满 11 分为 1 局；甲乙双方各设一个发光二极管表示拥有发球权，每隔 2 次自动交换发球权，拥有发球权的一方发球才有效。

(12) 电梯控制器的设计

设计一个八层楼房自动电梯控制器：用八个 LED 显示电梯行进过程，并有数码管显示电梯当前所在楼层位置，在每层电梯入口处设有请求按钮开关，请求按钮按下则相应楼层的 LED 亮；用 CLK 脉冲控制电梯运动，每来一个 CLK 脉冲电梯升（降）一层。电梯到达有请求的楼层后，该层次的指示灯灭，电梯门打开（开门指示灯亮），开门 5 秒后，电梯门自动关闭，电梯继续运行；控制电路应能记忆所有楼层请求信号，并按如下运行规则依次相应：运行过程中先响应最早的请求，再响应后续的请求。如果无请求则停留当前层，每个请求信号保留至执行后清除。

（13）自拟题目（题目经指导教师审核）

教学要求：

对所选的电子系统进行方案设计，包括方案比较、分析、论证及决策。掌握系统电路结构及工作原理，掌握系统参数的计算方法。掌握 Multisim 软件的使用方法，并能够利用其对所设计的电子系统进行设计方案的仿真验证。在考虑成本及环境条件约束下，能够进行电子元器件的选用和测试，并能够进行电子系统的搭建与调试，掌握系统性能指标的测量方法。

3. 资料准备和答辩

教学内容：

根据设计要求整理、准备资料，含课程设计报告 1 份、电路实物 1 组（考核后拆除）。课程设计报告应包含设计任务与要求、设计方案比较与分析、系统框图与电路图、仿真结果与分析、电路搭建（图片拍摄）、性能指标实测结果与分析、总结与展望、参考文献等内容。课程设计答辩。

教学要求：

培养学生对整个设计过程进行分析、归纳、总结及资料整理的能力，培养学生具有严谨的工程设计思路、基本的工程设计能力和工程总结的专业素养；培养学生通过口头及书面方式表达自己的想法，并有效进行陈述发言的能力。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	时间分配/天	教学形式
1	接受任务，搜集、消化资料、参考书目，学习仿真工具	教学目标 1、4	1	授课、指导
2	利用 Multisim 仿真软件进行系统的设计进行仿真、方案选择、参数确定	教学目标 2、4	1	指导
3	元器件选择、测试和电路搭建	教学目标 3	1	指导
4	电路的调试和性能指标测量	教学目标 3	1	指导
5	撰写设计报告	教学目标 5	1	指导

合 计		5	

五、课程考核方式

考核方式为课程设计报告和电路实物相结合的形式，学生需提交的成果如下：

(1) 课程设计报告 1 份。课程设计报告应包含设计任务与要求、设计方案比较与分析、系统框图与电路图、仿真结果与分析、电路搭建（实物图片拍摄）、性能指标实测结果与分析、总结与展望等内容；

(2) 电路实物 1 组（考核后拆除）。

成绩由设计成绩（30%）和报告成绩（包括设计报告（30%）和答辩（40%））两部分组成，具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
设计成绩	30%	电路设计及仿真（10%）	电路设计方案合理性（占 15%） 仿真结果正确（占 15%）。	教学目标 1、2、4
		硬件电路的搭建及性能指标的测量（20%）	问题的排查及排除（10%） 电路功能实现完整度（15%）； 性能指标完成程度（15%）	教学目标 3
报告答辩成绩	70%	设计报告（30%） 答辩（40%）	报告内容完整、格式规范（17%-20%）； 报告内容较完整、格式较规范（13%-16%）； 报告内容不完整、格式不规范（0%-12%）	教学目标 5

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】《模拟电子技术基础》，李国丽主编，2012 年，高等教育出版社

【2】《电子技术基础》（模拟部分），康华光主编，高等教育出版社，2006 年，第五版。

【3】《电子技术基础》（数字部分）康华光主编，高等教育出版社，2006 年，第五版。

七、大纲说明

1、学生在课程设计前应学完全部的基础理论课和专业基础课，时间上安排相关课程基础实验之后。

2、要求学生独立完成整个设计，若出现提交的课程设计报告内容完全雷同，

或设计报告内容与电路实物不一致的，视为无效设计。

八、修订备注

1. 根据 2017 级培养方案，本课程的名称由“电子技术课程设计”改为“电子技术综合实验”。

2. 调整 2019 版大纲调整了课程的考核方式，由于采用了 PCB 制板的方式调试电路，因此减少了硬件电路的分值比重；同时加入了答辩环节，旨在提高学生对电路原理的理解。

制定人：鞠鲁峰

审定人：陈权

批准人：李国丽

2019 年 2 月

单片机应用课程设计

(MCU Application Course Design)

课程编号: SJ37041

学 分: 2

学 时: 2 周

先修课程: 单片机原理及应用、模拟电子技术、数字电子技术

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 自编讲义

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业单片机应用的综合性设计课程,此课程通过具有一定综合性、复杂性的单片机应用系统的设计,培养学生综合运用学过的单片机和电子技术等知识解决实际单片机系统问题的能力,加强学生的工程实践素质培养,提高学生的系统设计和调试能力,为今后解决更加复杂的电气和控制系统问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 培养学生综合运用所学单片机、电子技术知识和根据指定问题进行文献资料和芯片资料的查阅和分析,进行具有一定复杂程度的单片机应用系统的设计能力,包括方案设计、分析、论证及决策的能力,同时考虑社会责任、法律、经济、环境的适用性和影响;(支撑毕业要求 2-4、2-5、6-3、7-2、8-2、12-1)

教学目标 2: 培养学生利用仿真工具、开发平台和硬件设备进行单片机应用系统的开发、设计、搭建、调试和结果分析的能力;(支撑毕业要求 3-1、4-3、5-2)

教学目标 3: 培养学生设计报告撰写与陈述能力。(支撑毕业要求 10-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-4: 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法,并能在解决复杂电气工程问题时应用。

(2) 毕业要求 2-5: 能够将数学、自然科学、工程基础和电气工程专业知识

用于解决复杂工程问题。

(3) 毕业要求 3-1: 能够应用工程科学的基本原理和文献资料的研究结果, 根据要求对电气工程的单元电路、子系统或系统开展设计, 具有进行电气新产品、新工艺、新技术或新设备的研究、开发、设计的初步能力。

(4) 毕业要求 4-3: 能够基于电气工程的相关原理, 运用合适的实验设备、仪器和开发环境, 设计实验, 并正确观察、记录和分析实验数据, 给出结论。

(5) 毕业要求 5-2: 针对复杂电气工程问题, 能够使用恰当的仿真工具或开发平台, 进行仿真分析和设计。

(6) 毕业要求 6-3: 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中正确应用电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(7) 毕业要求 7-2: 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中注意对环境、社会可持续发展的影响。

(8) 毕业要求 8-2: 具备良好的工程职业道德, 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中遵纪守法、恪守社会责任。

(9) 毕业要求 10-1: 具备较强的表达能力, 能够通过口头表达或书面方式与业界同行及社会公众就电气工程问题的设计原理、方法、技术路线、结果分析等进行有效沟通和交流。

(10) 毕业要求 12-1: 受到自学、查阅文献等自主学习基本技能的训练。

三、课程内容及基本要求

1. 概述

教学内容:

- (1) 单片机应用课程设计的目的、任务和内容。
- (2) 单片机应用系统设计参考资料查阅。
- (3) 单片机应用系统方案设计。
- (4) 单片机应用系统开发工具介绍。
- (5) 单片机应用系统元器件选型介绍。
- (6) 单片机系统设计实际工程。
- (7) 电路焊接、调试方法实践。
- (8) 单片机应用系统软件设计方法和实践。
- (9) 单片机应用系统调试和测试。

(10) 单片机应用系统设计报告撰写方法。

教学要求:

明确单片机应用课程设计的目的、任务、内容,初步掌握典型单片机应用系统的设计方法,了解单片机应用系统设计的一般步骤。要求学生能够从工程实际出发,制订详细的单片机应用课程设计任务规划,并按工作日制订工作目标,培养设计任务导向的学习、工作能力与专业素质。掌握开发软件和工具的使用方法。掌握电路焊接和调试技巧。掌握单片机系统软件编写、调试和测试方法。

2. 单片机应用系统设计

教学内容:

可在下列题目中选做一题或多题进行电子系统设计:

(14) 基于单片机的电子时钟设计

设计内容:设计一个带 LCD 显示的小时钟:采用电池或电源供电,单片机控制,能实现日期和时间设置,时钟显示 24 小时或 12 小时制,可设置闹钟,整点鸣响,采用 LCD 显示。

(15) 基于单片机的光伏路灯控制器

设计内容:设计一个光伏路灯控制器,采用 12V 蓄电池供电,串联式 PWM 充电方式,控制器具有过温、过充、过放、过载自动保护功能,自动识别白天/黑夜,亮灯模式可设置为常亮、光控和时控三种方式,采用数码管或 LCD 显示工作模式。

(16) 基于单片机的交通灯显示系统

设计内容:东西方向、南北方向均有红、黄、绿三种信号灯,带紧急制动按钮,按钮按下,所有方向亮红灯;再次按下,恢复正常显示夜间模式按钮按下,所有方向显示黄灯闪烁,采用数码管或 LCD 实时提醒绿灯亮的剩余时间。

(17) 自拟题目(题目经指导教师审核)

教学要求:

对所选的单片机应用系统进行方案设计,包括方案比较、分析、论证及决策。掌握系统电路结构及工作原理,掌握系统参数的计算方法。掌握开发软件的使用方法,并能够利用其对所设计的单片机应用系统进行设计方案的仿真验证。并能够进行单片机应用系统的搭建与调试。

3. 思考题

(1) 请通过市场调研、资料查询、性价比分析,列举出你做的课程设计成果可能的工程应用对象,或者当前生活、生产中有哪些对象可以用你的设计成果进行置换改造?

(2) 如果你的设计用于工程应用，还需考虑哪些环境、社会、安全问题？该如何解决？

(3) 如果你的设计用于工程应用，其工程设计还应该考虑哪些因素？成本应如何核算？成本和性能之间如何平衡？

(4) 参照类似文本，给你的设计成果所转化的产品撰写一份用户手册或者使用说明书。

4. 资料准备和答辩

教学内容：

根据设计要求整理、准备资料，含课程设计报告 1 份、电路实物 1 组（考核后可拆除或带回）。课程设计报告应包含设计任务与要求、设计方案分析、系统框图与电路图、电路搭建、实验结果与分析、总结、参考文献等内容。课程设计答辩。

教学要求：

培养学生对整个设计过程进行分析、归纳、总结及资料整理的能力，培养学生具有严谨的工程设计思路、基本的工程设计能力和工程总结的专业素养；培养学生通过口头及书面方式表达自己的想法，并有效进行交流沟通的能力。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	时间分配/天	教学形式
1	课程设计内容原理，学生查阅参考文献和资料	教学目标 1	1	授课、指导
2	单片机系统的设计，方案论证系统、参数确定	教学目标 1	1	授课、指导
3	Altium Designer 原理图设计讲解 Altium Designer PCB 图设计讲解 Altium Designer 练习	教学目标 2	1.5	授课、指导
4	Atmel studio 软件讲解 Atmel studio 软件练习 Atmel studio 软件练习	教学目标 2	1.5	授课、指导
5	元器件选型及介绍、关键器件的测试方法，校外专家单片机系统设计实际工程问题	教学目标 2	1	授课、指导
6	电路焊接讲解 电路焊接及调试 电路焊接及调试	教学目标 2	1.5	授课、指导
7	控制软件设计讲解 控制软件编写和调试	教学目标 2	1	授课、指导
8	电路的调试和性能指标测量	教学目标 2	0.5	指导

9	撰写设计报告，完成思考题及答辩	教学目标 3	1	指导、答辩
合 计			10	

五、课程考核方式

考核方式为课程设计报告和电路实物相结合的形式，学生需提交的成果如下：

(1) 课程设计报告 1 份。课程设计报告应包含设计任务与要求、设计方案比较与分析、系统框图与电路图、仿真结果与分析、电路搭建、性能指标实测结果与分析、总结与展望、参考文献等内容，必须包含思考题回答；

(2) 电路实物 1 组（考核后可拆除或带回）。

成绩由平时成绩（30%）、设计成绩（40%）和报告答辩成绩（30%）三部分组成，具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤（20%）	全勤 20 分（20 次课），缺勤一次扣 1 分。	
		完成情况（10%）	独立完成 8-10 分，在同学帮助下完成 6-8 分，抄袭 0 分。	
设计成绩	40%	设计方案的合理性（10%）	方案完全满足要求 8-10 分，方案大部分满足要求 5-8 分，方案少部分满足要求 0-4 分。	教学目标 1、2
		元器件选择的合理性（10%）	元器件参数和型号选择合理，考虑成本等因素 8-10 分，部分考虑 5-8 分，选择不够合理 0-4 分。	教学目标 1、2
		焊接测试水平（5%）	焊接测试好 5 分，焊接测试有部分不足 3-4 分，虚焊较多难以测试 0-2 分	教学目标 2
		系统的完整性，性能指标完成程度（15%）	系统实现完整度：10 分；性能指标完成程度：5 分；	教学目标 2
报告答辩成绩	30%	设计报告（15%）	报告内容完整、格式规范 20 分， 报告内容完整、格式一般规范 15 分， 报告内容一般完整、格式一般规范 10 分。	教学目标 3
		答辩（15%）	小组答辩或一对一答辩中阐述问题清楚、回答问题正确 10 分， 小组答辩或一对一答辩中阐述	教学目标 1、2、3

			问题较清楚、回答问题较正确 8 分, 对问题阐述不清楚、回答 问题较多不正确 0-6 分	

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】《单片机原理及接口技术》（第三版），李朝青，刘艳玲编著，北京航空航天大学出版社，2013 年。

七、大纲说明

1. 学生在课程设计前应学完全部的基础理论课和专业基础课，时间上安排相关课程基础实验之后。

2. 要求学生独立完成整个设计，若出现提交的课程设计报告内容完全雷同，或设计报告内容与电路实物不一致的，视为无效设计。

制定人：胡存刚

审定人：陈权

批准人：李国丽

2018 年 12 月 20 日

电力电子技术课程设计

(Power Electronics Technology Course Design)

课程编号: SJ37042

学 分: 2

学 时: 2 周

先修课程: 电路理论、模拟电子技术基础、数字电子技术基础、FPGA/CPLD 原理及应用、电力电子技术

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电力电子技术》第 5 版, 王兆安, 刘进军主编, 机械工业出版社, 2009 年。

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业在电力电子技术方面的综合性设计课程, 此课程通过具有一定综合性、复杂性的电力电子系统的设计, 培养学生综合运用学过的电路理论以及电力电子技术等知识解决电力电子系统问题的能力, 加强学生的工程实践素质培养, 提高学生的电子系统设计和调试能力, 强调 Matlab、Altium Designer 和 Quartus II 等工具软件在电力电子系统设计中的作用, 为今后解决更加复杂的电气系统问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 培养学生综合运用所学电路理论、模拟电子技术、数字电子技术和电力电子技术等课程的基本原理进行具有一定复杂程度的电力电子系统的设计能力, 包括方案设计、分析、论证及决策的能力; (支撑毕业要求 2-2, 2-5, 3-1)

教学目标 2: 培养学生根据指定问题进行文献资料的查阅与研究能力; (支撑毕业要求 2-4, 12-1)

教学目标 3: 培养学生合理选择和利用 Matlab、电路设计自动化和 FPGA/CPLD 综合等工具软件进行电力电子系统的仿真和设计能力; (支撑毕业要求 5-2, 6-3)

教学目标 4: 培养学生考虑成本、环境和法律等条件约束, 进行设计方案选择、电子元器件选用、测试的能力; (支撑毕业要求 3-1, 4-3, 7-2, 8-2)

教学目标 5: 培养学生基于小组分工协作实现电力电子系统的搭建、调试与性能指标测试能力; (支撑毕业要求 3-1, 4-3, 8-2)

教学目标 6：培养学生设计报告撰写与陈述能力。（支撑毕业要求 10-1）

3. 思政目标

（1）以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，通过课程教学，培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

（2）引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质，通过课程教学，使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求，以及科学的社会发展观和人生发展观。

（3）通过课程教学，让学生了解电力电子技术的研究现状，了解电力电子技术在工程中的应用步骤，引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

（4）通过课程教学，加强专业职业素养教育，加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 2-2：能够综合运用所学数学与自然科学的基础知识分析并表述电机、电力电子或电力系统等工程问题。

（2）毕业要求 2-4：掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法，并能在解决复杂电气工程问题时应用。

（3）毕业要求 2-5：能够将数学、自然科学、工程基础和电气工程专业知识用于解决复杂工程问题。

（4）毕业要求 3-1：能够应用工程科学的基本原理和文献资料的研究结果，根据要求对电气工程的单元电路、子系统或系统开展设计，具有进行电气新产品、新工艺、新技术或新设备的研究、开发、设计的初步能力。

（5）毕业要求 4-3：能够基于电气工程的相关原理，运用合适的实验设备、仪器和开发环境，设计实验，并正确观察、记录和分析实验数据，给出结论。

（6）毕业要求 5-2：针对复杂电气工程问题，能够使用恰当的仿真工具或开发平台，进行仿真分析和设计。

（7）毕业要求 6-3：能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中正确应用电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

（8）毕业要求 7-2：能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中注意对环境、社会可持续发展的影响。

（9）毕业要求 8-2：具备良好的工程职业道德，能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中遵纪守法、恪守社会责任。

（10）毕业要求 10-1：具备较强的表达能力，能够通过口头表达或书面方式与业界同行及社会公众就电气工程问题的设计原理、方法、技术路线、结果分析

等进行有效沟通和交流。

(11) 毕业要求 12-1: 受到自学、查阅文献等自主学习基本技能的训练。

三、课程内容及基本要求

1.概述

教学内容:

(1)电力电子技术课程设计的目的、任务、内容。

(2)电力电子技术系统设计的一般步骤。

(3)电力电子技术系统设计的注意事项。

(4)电力电子技术系统设计的任务书下达以及参考资料阅读要求。

(5)仿真和设计软件 Matlab、Altium Designer 和 Quartus II 的介绍。

教学要求:

明确电力电子技术课程设计的目的、任务、内容,初步掌握典型电力电子系统的设计方法,了解电力电子系统设计的一般步骤。要求学生能够从工程实际要求出发,制订详细的电力电子技术课程设计任务规划,并按工作日制订工作目标,培养设计任务导向的学习、工作能力与专业素质。掌握 Matlab、Altium Designer 和 Quartus II 等软件工具的使用方法,为方案仿真设计、原理图和 PCB 的绘制、程序设计等提供基础。

2.电力电子系统设计

教学内容:

针对复杂工程问题,引导学生从底层做起,指导学生走完项目工程的全过程。首先是项目的目标分析,然后再仿真软件上进行系统设计与可行性分析,接着进行硬件的设计学习软件程序的编写,最后制板,焊接,调试,实现预期的实验结果(视实验题目而定)。总之,让学生在最真实的环境下解决复杂工程问题。

可在下列题目中选做一题或多题进行系统设计:

(1) 参考题目: 单相桥式 PWM 逆变电路的单元控制器设计

设计一个单相桥式 PWM 逆变电路:掌握主电路、驱动电路的工作原理;应用 Matlab 软件研究单相桥式 PWM 逆变电路调制算法的特性;利用 Altium Designer 软件实现单元控制器的原理图和 PCB 的设计;熟悉电路板的焊接和测试方法;用 Quartus II 软件和 VHDL 语言完成单元控制器的程序设计,包括和驱动接口电路通讯的模块、正弦调制信号模块、三角载波模块、PWM 调制模块、直流电压和温度显示模块、逻辑功能控制模块等;实现单元控制器和驱动接口电路的联合调试,完成实验平台最终测试。提交课程设计报告,包括工作原理、仿真、测试等内容,并对相应结果进行分析。

(2) 参考题目：单相桥式 PWM 逆变电器的驱动接口电路设计

设计一个单相桥式 PWM 逆变电路：掌握主电路、驱动电路的工作原理；应用 Matlab 软件研究单相桥式 PWM 逆变电路调制算法的特性；利用 Altium Designer 软件实现驱动接口电路的原理图和 PCB 的设计；熟悉电路板的焊接和测试方法；用 Quartus II 软件和 VHDL 语言完成驱动接口板的程序设计，包括和单元控制器通讯的通讯模块、直流电压采样模块、温度采样模块、死区生成模块、逻辑功能控制模块等；实现驱动接口电路和单元控制器的联合调试，完成实验平台最终测试。提交课程设计报告，包括工作原理、仿真、测试等内容，并对相应结果进行分析。

(3)参考题目：三相PWM逆变器的仿真与电路设计

设计一个三相 PWM 逆变器电路：掌握主电路、驱动电路的工作原理；应用 Matlab 软件研究三相逆变器 PWM 调制算法的特性；用 Altium Designer 绘制主电路以及驱动电路的原理图；熟悉电路板的焊接和测试方法。提交课程设计报告，包括工作原理、仿真、测试等内容，并对相应结果进行分析。

(4)参考题目：Buck变换器的仿真与电路设计

设计一个降压直流/直流变换电路：掌握主电路、驱动电路的工作原理；应用 Matlab 软件研究降压直流/直流变换电路的特性；用 Altium Designer 绘制主电路以及驱动电路的原理图；熟悉电路板的焊接和测试方法。提交课程设计报告，包括工作原理、仿真、测试等内容，并对相应结果进行分析。

(5)参考题目：Boost变换器的仿真与电路设计

设计一个升压直流/直流变换电路：掌握主电路、驱动电路的工作原理；应用 Matlab 软件研究升压直流/直流变换电路的特性；用 Altium Designer 绘制主电路以及驱动电路的原理图；熟悉电路板的焊接和测试方法。提交课程设计报告，包括工作原理、仿真、测试等内容，并对相应结果进行分析。

(6)自拟题目(题目经指导教师审核)

教学要求：

对所选的电力电子系统进行方案设计，包括方案比较、分析、论证及决策。掌握系统电路结构及工作原理，掌握系统参数的计算方法。掌握 Matlab、Altium Designer 和 Quartus II 等软件的使用方法，并能够利用其对所设计的电力电子系统进行设计方案的仿真验证。在考虑成本及环境条件约束下，能够进行电力电子元器件的选用和测试，并能够进行电力电子系统的搭建与调试，掌握系统性能指标的测量方法。

3.思考题

(1)请通过市场调研、资料查询、性价比分析，列举出你做的课程设计可能的

工程应用。

(2)如果你的设计用于工程应用，会有哪些环境、社会、安全问题出现？该如何应对？

(3)如果你的设计用于工程应用，其工程设计还应该考虑哪些因素？成本应如何核算？价格应该定为多少合适？

(4)如果你认为你的设计有工程应用的价值，你该从哪些方面说服你的领导和同事，让他们认可你的设计？

4.资料准备和答辩

教学内容：

根据设计要求整理、准备资料，含课程设计报告 1 份、电路实物 1 组(包括原理图和 PCB 文件，考核后拆除)、工程源文件 2 份(包括电路板测试源文件和平台联合调试源文件)。进行课程设计答辩。

教学要求：

培养学生对整个设计过程进行分析、归纳、总结及资料整理的能力，培养学生具有严谨的工程设计思路、基本的工程设计能力和工程总结的专业素养；培养学生通过口头及书面方式表达自己的想法，并有效进行陈述发言的能力。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时安排/天	教学形式
1	查阅文献和资料，明确课程设计原理和任务，项目分工	教学目标 1、2	1	授课、指导
2	利用 Matlab 软件对系统设计进行仿真、方案选择、参数确定	教学目标 1、3	1	指导
3	元器件选型、利用 Altium Designer 软件进行电路原理图和 PCB 的设计	教学目标 3、4	2	指导
4	电路板焊接和调试	教学目标 5	1	指导
5	企业专家对电力电子装置产品化的关键问题指导	教学目标 1、4	0.5	授课、指导
6	利用 QUARTUS II 软件实现电路板程序的设计	教学目标 3	2	指导
7	系统联调和平台测试	教学目标 5	1.5	指导
8	撰写设计报告，准备及答辩	教学目标 6	1	指导、答辩
合 计			10	

五、课程考核方式

考核方式为课程设计报告、硬件电路设计和软件编程相结合的形式，学生需提交的成果如下：

(1)课程设计报告 1 份, 报告格式及内容见附录《电力电子技术课程设计》报告模版。课程设计报告应包含课程设计任务书与要求、设计方案分析、系统框图与电路图、仿真结果与分析、电路搭建(实物图片拍摄)、性能指标实测结果与分析、结论(必须包含思考题回答)、心得体会与建议、参考文献、元器件清单等内容;

(2)电路实物 1 组(包括原理图和 PCB 文件, 考核后拆除)。

(3)工程源文件 2 份(包括电路板测试源文件和平台联合调试源文件)。

成绩由平时成绩(30%)、设计成绩(60%)和报告答辩成绩(10%)三部分组成, 具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤(10%)	全勤 10 分; 缺勤一次扣 5 分	教学目标 1、2、3、4、5、6
		平时工作进展(10%)	按进度完成 10 分; 滞后扣 2 分; 严重滞后扣 5 分	教学目标 1、2、3、4、5、6
		独立完成情况(10%)	独立完成 10 分; 在别组同学帮助下完成 8 分; 抄袭 0 分	教学目标 1、2、3、4、5、6
设计成绩	60%	设计方案的合理性(10%)	有 2 个方案比较 10 分; 1 个方案无比较 6 分	教学目标 1
		仿真电路完整性(10%)	电路完整性(5%); 测试结果、分析完整性正确性(5%)。	教学目标 3
		器件选择符合环境、成本、国家标准等约束的程度(5%)	符合 5 分; 较符合 3 分; 一般符合 1 分。	教学目标 4
		电路板原理图和 PCB 设计的完整性(10%)	符合 10 分; 较符合 8 分; 一般符合 6 分。	教学目标 3
		电路板焊接和调试的完整性(5%)	符合 5 分; 较符合 3 分; 一般符合 1 分。	教学目标 5
		程序设计的完整性(10%)	符合 10 分; 较符合 8 分; 一般符合 6 分。	教学目标 3
		平台测试的完整性(10%)	符合 10 分; 较符合 8 分; 一般符合 6 分。	教学目标 5
报告答辩成绩	10%	设计报告(6%)	报告内容完整、格式规范 6 分; 报告内容完整、格式较规范 4 分; 报告内容较完整、格式较规范 2	教学目标 6
		答辩(4%)	小组答辩或一对一答辩中阐述问题清楚、回答问题正确 4 分; 小组答辩或一对一答辩中阐述问题较清楚、回答问题较正确 3 分。	教学目标 6

总评成绩定为五级: 优(大于等于 90 分)、良(80~89 分)、中(70~79 分)、及格(60~69 分)和不及格(小于 60 分)。

电力电子技术课程设计考核方式为实物+设计报告，设计报告中除了系统设计原理等技术环节外，应对所做的设计内容进行可能的工程应用的展望，并对工程应用中可能出现的法律、规范、标准、环境、可持续发展、社会、安全等问题进行阐述，进行设计内容工程应用的经济性分析。

在系统设计中，鼓励团队合作，但必须在设计报告中明确个人在团队中的作用。

六、参考书目及学习资料

【1】《电力电子技术》，王兆安，刘进军主编，机械工业出版社，2009 年，第五版。

【2】《电力电子技术应用电路》，王文郁主编，机械工业出版社，2001 年。

【3】《电力电子技术计算机仿真实验》，李传琦主编，电子工业出版社，2005 年。

【4】《电力电子和电力拖动控制系统的 MATLAB 仿真》，洪乃刚主编，机械工业出版社，2006 年。

【5】《EDA 技术与 VHDL》第 4 版，潘松、黄继业，清华大学出版社，2013 年。

七、大纲说明

1.学生在课程设计前应学完全部的基础理论课和专业基础课，时间上安排在电力电子技术课程基础实验之后。

2.要求学生独立完成整个设计，若出现提交的课程设计报告内容完全雷同，或设计报告内容与电路实物不一致的，视为无效设计。

八、修订备注

1.上届此课程的达成度分析表明：课程设计报告在电路测试环节，完成情况不是很好，得分较低。所以增加测试环节课时，进一步规范电路板测试步骤。

2.增加学分比重，强化学生的重视程度。

3.根据学校要求，此版大纲增加思政目标。

制定人：陈权、过希文、张茂松

审定人：李国丽

批准人：陈权

2020 年 5 月 20 日

电机设计与仿真综合实验

(Comprehensive Experiment of Electromechanics)

课程编号: SJ37326

学 分: 1

学 时: 1 周

先修课程: 电机学、电机拖动基础、电机设计基础

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电机设计》第 2 版, 陈世坤 主编, 机械工业出版社, 2005

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程及其自动化专业选修电机方向的实践环节, 通过电磁计算了解电机设计课程的理论知识, 培养学生的工程概念。要求学生熟悉国家对中小型三相笼型感应电动机的有关标准和技术指标。应用所学知识确定电机定子每槽导体数的初值, 了解电机各部分磁密的取值范围, 熟悉感应电机电磁设计的数学模型以及各有关图表的使用方法。为今后解决复杂电机类问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 培养学生综合运用所学电机学、电机设计基础的基本知识进行电机电磁方案的设计、分析能力; (支撑毕业要求 2-2, 2-4, 2-5)

教学目标 2: 培养学生根据指定问题进行文献资料的查阅与研究能力, 了解法律法规要求及对周围环境的影响; (支撑毕业要求 6-3, 7-2, 8-2, 12-1)

教学目标 3: 培养学生根据设计分析结果对方案结果进行分析的能力, 并根据结果优化设计方案; (支撑毕业要 3-1)

教学目标 4: 培养学生利用有限元仿真工具进行电磁方案的设计能力; (支撑毕业要求 4-3, 5-2)

教学目标 5: 培养学生的设计报告撰写与陈述能力。(支撑毕业要求 10-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-2: 能够综合运用所学数学与自然科学的基础知识分析并表述电机、电力电子或电力系统等工程问题

(2) 毕业要求 2-4: 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法, 并能在解决复杂电气工程问题时应用。

(3) 毕业要求 2-5: 能够将数学、自然科学、工程基础和电气工程专业知识用于解决复杂工程问题。

(4) 毕业要求 3-1: 能够应用工程科学的基本原理和文献资料的研究结果, 根据要求对电气工程的单元电路、子系统或系统开展设计, 具有进行电气新产品、新工艺、新技术或新设备的研究、开发、设计的初步能力。

(5) 毕业要求 4-3: 能够基于电气工程的相关原理, 运用合适的实验设备、仪器和开发环境, 设计实验, 并正确观察、记录和分析实验数据, 给出结论。

(6) 毕业要求 5-2 : 针对复杂电气工程问题, 能够使用恰当的仿真工具或开发平台, 进行仿真分析和设计。

(7) 毕业要求 6-3: 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中正确应用电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(8) 毕业要求 7-2: 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中注意对环境、社会可持续发展的影响。

(9) 毕业要求 8-2: 具备良好的工程职业道德, 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中遵纪守法、恪守社会责任。

(10) 毕业要求 10-1: 具备较强的表达能力, 能够通过口头表达或书面方式与业界同行及社会公众就电气工程问题的设计原理、方法、技术路线、结果分析等进行有效沟通和交流。

(11) 毕业要求 12-1 : 受到自学、查阅文献等自主学习基本技能的训练。

三、课程内容及基本要求

1. 概述

教学内容:

(1) 讲授电机设计的基本要求与设计步骤

教学要求:

明确电机课程设计的目的、任务、内容, 初步掌握电机设计的基本要求和设计流程步骤。要求学生能够从工程实际要求出发, 制订电机课程设计任务规划, 并按工作日制订工作目标, 培养设计任务导向的学习、工作能力与专业素质。

2. 电机电磁设计

教学内容:

(1) 小功率异步电机电磁设计

设计一台小功率异步电机，学习电动机的主要尺寸和定转子冲片槽型尺寸、绕组形式的确定方法；掌握三相感应电机磁路计算方法；掌握电机的参数计算、工作性能计算、起动计算方法；掌握Ansoft软件分析电机性能的方法。

教学要求：

对电机磁路进行方案设计，包括方案比较、分析、论证及决策。掌握小功率异步电机的磁路计算和分析方法。掌握 Ansoft 软件的使用方法，并能够利用其对所设计的电机磁路进行仿真验证。

3. 资料准备和答辩

教学内容：

根据设计要求整理、准备资料，含课程设计报告 1 份、Ansoft 电磁分析模型及结果 1 份。课程设计报告应包含设计任务与要求、设计方案比较与分析、仿性能分析、总结与展望、参考文献等内容。课程设计答辩。

教学要求：

培养学生对整个设计过程进行分析、归纳、总结及资料整理的能力，培养学生具有严谨的工程设计思路、基本的工程设计能力和工程总结的专业素养；培养学生通过口头及书面方式表达自己的想法，并有效进行陈述发言的能力。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	时间分配/天	教学形式
1	接受任务，搜集、消化资料、参考书目	教学目标 1， 2	1	授课、指导
2	电机的主要尺寸和定转子冲片槽型尺寸、绕组形式的确定	教学目标 2	1	指导
3	参数计算、工作性能计算、起动计算	教学目标 3	1	指导
4	Ansoft 验证电机磁路设计	教学目标 4	2	指导
5	撰写设计报告，准备及答辩	教学目标 5	2	指导、答辩
合 计			7	

五、课程考核方式

考核方式为课程设计报告和 Ansoft 软件分析结果相结合的形式，学生需提交的成果如下：

(1) 课程设计报告 1 份。课程设计报告应包含设计任务与要求、设计方案比较与分析、磁路分析、性能分析计算，总结与展望（必须包含思考题问答）、

参考文献等内容；

(2) Ansoft 分析模型及结果报告 1 份（电子档）。

成绩由平时成绩（30%）、设计成绩（60%）和报告答辩成绩（10%）三部分组成，具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
设计成绩	60%	每槽导体数、磁路各部分磁密、电路各部分电密选择计算基本合理（20%）	合理 20 分 较合理 15 分 一般合理 10 分	教学目标 1、3
		参数计算、工作性能计算、起动计算合理（20%）	合理 20 分 较合理 15 分 一般合理 10 分	
		计算出的各项技术指标大部分符合国家标准（10%）	符合 10 分； 较符合 8 分； 一般符合 6 分。	教学目标 2
		Ansoft 仿真结果正确性（10%）	完全正确 10 分； 基本正确 5 分	教学目标 4
报告答辩成绩	40%	设计报告（24%）	报告内容完整、格式规范 24 分； 报告内容完整、格式较规范 16 分； 报告内容较完整、格式较规范 8 分	教学目标 5
		答辩（16%）	小组答辩或一对一答辩中阐述问题清楚、回答问题正确 16 分； 小组答辩或一对一答辩中阐述问题较清楚、回答问题较正确 12 分。	教学目标 5

六、参考书目及学习资料

【1】《电机设计》第二版，陈世坤主编，机械工业出版社 2005 年

【2】《现代电机设计》，程福秀主编，机械工业出版社，1993 年

【3】《Ansoft 12 在工程电磁场中的应用》，赵博主编，中国水利水电出版社，2010 年。

七、大纲说明

1、学生在课程设计前应学完全部的基础理论课和专业基础课，时间上安排相关课程之后。

2、要求学生独立完成整个设计，若出现提交的课程设计报告内容完全雷同，视为无效设计。

八、修订备注

1. 上届此课程的达成度分析表明：各项达成度全部达到目标值，本届大纲内容不修改。

2. 根据 2017 级培养方案，此版大纲教学目标的支撑毕业要求指标分解点为 2-2, 2-4, 2-5, 3-1, 4-3, 5-2, 6-3, 7-2, 8-2, 10-1, 12-1。

制定人：钱喆, 周睿

审定人：李国丽

批准人：陈权

2020 年 3 月

电力系统分析与仿真综合实验

(Power System Analysis and Simulation Experiments)

课程编号: SJ37046

学 分: 1

学 时: 1 周

先修课程: 电力系统稳态分析、电力系统暂态分析、电力系统稳态分析实验、供配电工程、发电厂电气部分

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材:《电力系统分析课程设计与综合实验》, 祝淑萍主编, 中国电力出版社, 2007 年。

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程及其自动化在电力系统方面的综合性实验课程, 此课程通过具有一定综合性、复杂性的电力系统的分析设计, 培养学生综合运用学过的电力系统暂态分析、电力系统稳态分析等知识解决电力系统问题的能力, 加强学生的工程实践素质培养, 提高学生的电力系统设计和调试能力, 强调仿真工具软件在电力系统设计中的作用, 为今后解决更加复杂的电气系统问题奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 培养学生综合运用所学电力系统稳态分析、电力系统暂态分析、供配电工程、发电厂电气部分的基本原理进行具有一定复杂程度的电力系统的设计能力, 包括方案设计、分析、论证及决策的能力; (支撑毕业要求 2-2、2-5、6-3、8-2)

教学目标 2: 培养学生根据指定问题进行文献资料的查阅与研究能力; (支撑毕业要求 2-4、12-1)

教学目标 3: 培养学生利用仿真工具进行电力系统的仿真设计能力; (支撑毕业要求 5-2)

教学目标 4: 培养学生考虑成本及环境条件约束, 进行设计方案选择、电子元器件选用、测试的能力; (支撑毕业要求 3-1、4-3、7-2)

教学目标 5: 培养学生电力系统的搭建、调试与性能指标测试能力; (支撑毕业要求 3-1、4-3)

教学目标 6: 培养学生的设计报告撰写与陈述能力。(支撑毕业要求 4-3、10-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-2: 能够综合运用所学数学与自然科学的基础知识分析并表述电机、电力电子或电力系统等工程问题。

(2) 毕业要求 2-4: 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法, 并能在解决复杂电气工程问题时应用。

(3) 毕业要求 2-5: 能够将数学、自然科学、工程基础和电气工程专业知识用于解决复杂工程问题。

(4) 毕业要求 3-1: 能够应用工程科学的基本原理和文献资料的研究结果, 根据要求对电气工程的单元电路、子系统或系统开展设计, 具有进行电气新产品、新工艺、新技术或新设备的研究、开发、设计的初步能力。

(5) 毕业要求 4-3: 能够基于电气工程的相关原理, 运用合适的实验设备、仪器和开发环境, 设计实验, 并正确观察、记录和分析实验数据, 给出结论。

(6) 毕业要求 5-2: 针对复杂电气工程问题, 能够使用恰当的仿真工具或开发平台, 进行仿真分析和设计。

(7) 毕业要求 6-3: 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中正确应用电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(8) 毕业要求 7-2: 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中注意对环境、社会可持续发展的影响。

(9) 毕业要求 8-2: 具备良好的工程职业道德, 能够在专业工程实践和复杂工程问题解决中遵纪守法、恪守社会责任。

(10) 毕业要求 10-1: 具备较强的表达能力, 能够通过口头表达或书面方式与业界同行及社会公众就电气工程问题的设计原理、方法、技术路线、结果分析等进行有效沟通和交流。

(11) 毕业要求 12-1: 受到自学、查阅文献等自主学习基本技能的训练。

三、课程内容及基本要求

1. 概述

教学内容:

(1) 电力系统分析与仿真综合实验的目的、任务、内容。

(2) 电力系统分析与仿真综合实验的一般步骤。

(3) 电力系统分析与仿真综合实验的注意事项。

(4) 电力系统分析与仿真综合实验的任务下达及参考资料阅读要求。

(5) 仿真软件介绍。

教学要求:

明确电力系统分析与仿真综合实验的目的、任务、内容，初步掌握典型电力系统的分析、设计方法，了解电力系统设计的一般步骤。要求学生能够从工程实际要求出发，制订详细的电力系统分析与仿真综合实验任务规划，并按工作日制订工作目标，培养设计任务导向的学习、工作能力与专业素质。掌握仿真工具的使用方法，为方案仿真设计、主接线绘制提供基础。

2. 电力系统设计

教学内容：

可在下列题目中选做一题或多题进行电力系统分析与仿真综合实验：

(1) 短路电流计算

设计一个网络接线图，对该接线图进行三相短路电流计算：掌握标么值计算理论，将主接线化简成等效简化电路图，分别对各个电压等级下的短路点进行短路电流计算。

(2) 电力系统潮流计算

设计一个简单网络的潮流分析与计算：掌握电压降落、电压损耗、功率损耗等知识，应用基本电路理论定量计算各点潮流分布的大小和方向，通过计算了解潮流分析的过程。

教学要求：

对所选的电力系统进行方案设计，包括方案比较、分析、论证及决策。掌握系统电路结构及工作原理，掌握系统参数的计算方法。掌握仿真软件的使用方法，并能够利用其对所设计的电力系统进行设计方案的仿真验证。在考虑成本及环境条件约束下，能够进行电子元器件的选用和测试，并能够进行电力系统的搭建与调试，掌握系统性能指标的测量方法。

3. 思考题

- (1) 请通过调研、资料查询，列举出你做的综合实验可能的工程应用。
- (2) 如何根据系统的最大、最小运行方式计算出的短路电流，进行设备选择校验及继电保护装置的选型与整定计算？
- (3) 常用的计算潮流分析方法有那些？牛顿—拉夫逊法的基本原理是什么？计算步骤是什么？
- (4) 基于牛顿—拉夫逊法的计算步骤，如何提高其潮流运算速度？

4. 资料准备和答辩

教学内容：

根据设计要求整理、准备资料，含课程设计报告 1 份。综合实验报告应包

含设计任务与要求、设计方案比较与分析、仿真结果与分析、性能指标实测结果与分析、总结与展望、参考文献等内容。课程设计答辩。

教学要求:

培养学生对整个实验过程进行分析、归纳、总结及资料整理的能力,培养学生具有严谨的工程设计思路、基本的工程设计能力和工程总结的专业素养;培养学生通过口头及书面方式表达自己的想法,并有效进行陈述发言的能力。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	时间分配/天	教学形式
1	接受任务,搜集、消化资料、参考书目,学习仿真工具	教学目标 2、3	1	授课、指导
2	用画图软件画出主接线图	教学目 1、2、4	1	指导
3	根据线路图进行参数计算	教学目标 4、5	1	指导
4	利用仿真软件进行系统的设计进行仿真、方案选择、参数确定	教学目标 1、3	1	指导
5	撰写设计报告,准备及答辩	教学目标 6	1	指导、答辩
合 计			5	

五、课程考核方式

考核方式为课程设计报告的形式,学生需提交的成果如下:

(1) 综合实验报告 1 份。综合实验报告应包含设计任务与要求、设计方案比较与分析、仿真结果与分析、性能指标实测结果与分析、总结与展望(必须包含思考题回答)、参考文献等内容;

(2) 仿真图(不需要仿真的,忽略此条)。

成绩由平时成绩(30%)、设计成绩(60%)和报告答辩成绩(10%)三部分组成,具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤(10%)	全勤 10 分(2 个单元);缺勤一次扣 5 分	
		平时工作进展(10%)	按进度完成 10 分;滞后扣 2 分;严重滞后扣 5 分;	
		独立完成情况(10%)	独立完成 10 分;在同学帮助下完成	

			8 分；抄袭 0 分	
设计成绩	60%	设计方案的合理性 (10%)	有 3 个方案比较 10 分；有 2 个方案比较 6 分；1 个方案无比较 4 分	教学目标 1、2
		仿真电路完整性 (20%)	电路完整性 (10%)； 测试结果、分析完整性正确性 (10%)。	教学目标 1、3
		器件选择符合环境、成本、国家标准等约束的程度。(10%)	符合 10 分； 较符合 8 分； 一般符合 6 分。	教学目标 1、4
		系统实验的完整性，性能指标完成程度 (20%)	系统实现完整度 (10%)； 性能指标完成程度 (10%)	教学目标 4、5
报告答辩成绩	10%	设计报告 (6%)	报告内容完整、格式规范 6 分； 报告内容完整、格式较规范 4 分； 报告内容较完整、格式较规范 2 分	教学目标 6
		答辩 (4%)	小组答辩或一对一答辩中阐述问题清楚、回答问题正确 4 分； 小组答辩或一对一答辩中阐述问题较清楚、回答问题较正确 3 分。	教学目标 6

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】《电力系统稳态分析》，陈珩编，中国电力出版社，2011 年，第三版。

【2】《电力系统暂态分析》，李光琦编，中国电力出版社，2013 年，第三版。

七、大纲说明

1、学生在综合实验前应学完全部的基础理论课和专业基础课，时间上安排相关课程基础实验之后。

2、要求学生独立完成整个设计，若出现提交的课程设计报告内容完全雷同，或设计报告内容与电路实物不一致的，视为无效设计。

制定人：石万清

审定人：李国丽

批准人：陈 权

2019 年 12 月

马克思主义基本原理

(The Principles of Marxist)

课程编号: GG61109

学 分: 3

学 时: 51

先修课程: 中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材:《马克思主义基本原理概论》编写组主编,《马克思主义基本原理概论》,高等教育出版社 2013 年版。

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《马克思主义基本原理概论》是高校思想政治理论课程体系的主干课程。其内容包括:马克思主义哲学、政治经济学和科学社会主义三个组成部分。本课程为学生确立建设有中国特色社会主义的理想信念,自觉地坚持党的基本理论、基本路线和基本纲领打下扎实的理论基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 本课程对学生进行系统的马克思主义理论教育,帮助学生掌握马克思主义的世界观和方法论,树立马克思主义的人生观和价值观,学会用马克思主义的世界观和方法论观察和分析问题,培养和提高学生运用马克思主义理论分析和解决实际问题的能力。(支撑毕业要求 6-2,8-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 6-2: 具备电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(2) 毕业要求 8-1 : 具有人文社会科学素养、社会责任感,理解法律法规。

三、课程内容及基本要求

绪论 马克思主义是关于无产阶级和人类解放的科学(4 学时)

教学内容:

- 一、什么是马克思主义
- 二、马克思主义的产生和发展
- 三、马克思主义科学性与革命性的统一
- 四、努力学习和自觉运用马克思主义

教学要求：

通过本章讲授主要使学生掌握什么是马克思主义，了解马克思主义产生的历史必然性，掌握马克思主义的本质特征，认识到学习马克思主义的重要性和必要性。

本章思考与练习：

1. 如何科学地理解马克思主义？
2. 怎样理解马克思主义产生的历史必然性？
3. 马克思主义理论的特征和品质是什么？
4. 为什么说马克思主义是我们行动的指南？

第一章 世界的物质性及其发展规律（6 学时）

教学内容：

第一节 物质世界和实践

- 一、物质世界的客观存在
- 二、社会生活本质上是实践的

第二节 世界的普遍联系与发展****

- 一、联系和发展的普遍性
- 二、对立统一规律是事物发展的根本规律
- 三、唯物辩证法是认识世界和改造世界的

第三节 客观规律性与主观能动性

- 一、自然规律与社会规律
- 二、意识的能动作用及其表现

教学要求：

通过本章讲授主要让学生要求学生把握马克思主义唯物论和辩证法的基本原理，着重了解世界的物质统一性和实践的基本观点，掌握唯物辩证法的基本规律和根本方法，为树立科学的世界观打下理论基础。

本章思考与练习：

1. 如何理解马克思主义的物质观及其现代意义？
2. 为什么说社会生活本质上是实践的？
3. 联系实际思考矛盾普遍与特殊性辩证关系原理的重要意义。
4. 为什么说唯物辩证法是人们认识世界和改造世界的根本方法？
5. 如何正确认识和处理主观能动性与客观规律性的辩证关系？

第二章 认识世界和改造世界（6 学时）

教学内容：

第一节 认识的本质和发展规律

- 一、实践是认识的基础
- 二、认识是主体在实践的基础上对客体的能动反映。
- 三、认识运动的基本规律

第二节 真理与价值

- 一、真理的客观性、绝对性和相对性。
- 二、真理的检验标准
- 三、真理与价值的辩证统一

第三节 认识与实践的统一

- 一、一切从实际出发
- 二、在实践中坚持和发展真理
- 三、认识世界和改造世界

教学要求：

通过本章讲授主要让学生理解和把握马克思主义认识论的基本观点，了解人类认识的本质和发展规律，真理的客观性、绝对性和相对性，真理与价值的关系。坚持理论创新和实践创新，不断提高在实践中自觉认识世界和改造世界的能力。

课堂讨论：当代大学生面对互联网的发展应当如何树立正确的价值观

本章思考与练习：

1. 为什么说认识是客观世界的能动的反映？
2. 唯物主义与唯心主义对认识的理解有何不同？辩证唯物主义与旧唯物主义对认识的理解有何不同？
3. 为什么说实践是检验认识真理性的唯一标准？
4. 如何理解认识和实践、主观和客观的历史的统一？
5. 如何理解真理的客观性、绝对性和相对性？
6. 当代大学生面向未来应当如何树立正确的价值观？

第三章 人类社会及其发展规律（6 学时）

教学内容：

第一节 社会基本矛盾及其运动规律

- 一、社会存在与社会意识
- 二、生产力与生产关系矛盾运动的规律
- 三、经济基础和上层建筑矛盾运动的规律
- 四、社会形态更替的一般规律及特殊形式

第二节 社会历史发展的动力

- 一、社会基本矛盾是社会发展的根本动力

二、阶级斗争在阶级社会发展中的作用

三、革命在社会发展中的作用

四、改革在社会发展中的作用

五、科学技术在社会发展中的作用

第三节 人民群众在历史发展中的作用

一、人民群众是历史的创造者

二、个人在社会历史中的作用

教学要求：

通过本章讲授主要让学生学习和把握历史唯物主义的基本原理，着重了解社会存在和社会意识的辩证关系、社会基本矛盾运动规律、社会发展的动力和人民群众是历史的创造者等观点，提高运用历史唯物主义正确认识历史和现实、正确认识社会发展规律的自觉性和能力。

本章思考与练习：

1. 社会发展是社会基本矛盾运动的结果，可历史事件又是人们意志的“合力”造成的，两者不矛盾吗？这与“国家兴亡，匹夫有责”是怎样的关系？
2. 结合中国特色社会主义建设的实际，思考和分析我国当前社会基本矛盾的特点和解决这些矛盾的途径。
3. 结合当前我国社会存在着的一些人民群众关注的热点、难点问题，谈谈我们应该如何在实践中坚持群众观点，做到以人为本。

第四章 资本主义的形成及其本质（12 学时）

教学内容：

第一节 资本主义的形成

- 一、资本主义生产关系的产生和资本主义生产方式的形成
- 二、以私有制为基础的商品经济的基本矛盾
- 三、马克思劳动价值论的意义

第二节 资本主义经济制度的本质

- 一、劳动成为商品与货币转化为资本
- 二、资本主义所有制
- 三、生产剩余价值是资本主义生产方式的绝对规律
- 四、资本主义的基本矛盾与经济危机

第三节 资本主义的政治制度和意识形态

- 一、资本主义的国家、政治制度及其本质
- 二、资本主义的意识形态及其本质

教学要求：

通过本章讲授主要让学生学习和掌握马克思揭示的人类社会发展规律，深入了解资本主义生产方式产生的历史必然性，认识私有制商品经济在资本主义发展过程中的地位和作用，把握资本主义生产方式的本质，正确认识资本主义政治制度和意识形态的实质。

本章思考与练习：

1. 货币流通与经济的关系如何？如何运用货币流通规律的理论防止通货膨胀？
2. 价值规律的内容、表现形式和作用是什么？如何运用价值规律促进我国生产力的发展？
3. 为什么说剩余价值规律是资本主义的基本经济规律？
4. 马克思平均利润学说及其意义。
5. 资产阶级意识形态的核心及其表现形式。

第五章 资本主义发展的历史进程（9 学时）

教学内容：

第一节 从自由竞争资本主义到垄断资本主义

- 一、从自由竞争资本主义到垄断资本主义
- 二、垄断资本主义的发展

第二节 当代资本主义的新变化

- 一、经济全球化与当代资本主义的新变化
- 二、经济全球化的后果
- 三、资本主义新变化的原因
- 四、资本主义新变化的本质

第三节 资本主义的历史地位和发展趋势

- 一、资本主义的历史地位
- 二、资本主义为社会主义代替的历史必然性

教学要求：

通过本章讲授主要让学生学习资本主义新变化的原因和实质，从中正确认识资本主义的历史地位。使学生深刻懂得随着资本主义的发展，它固有的基本矛盾也在进一步尖锐化，它必然要被先进的社会形态所代替。

本章思考与练习：

1. 垄断是怎样产生的？为什么说垄断没有消除竞争？
2. 国家垄断资本主义的形式有哪些？
3. 为什么说国家垄断资本主义体现了资本主义生产关系的部分质变？
4. 资本输出的实质是什么？

5. 经济全球化的本质是什么？我国参与经济全球化进程会变成资本主义世界的附庸吗？

6. 有人说，经济全球化就是全球资本主义化；也有人说，全球化就是美国化，试用所学原理对这些观点进行分析。

7. 当代资本主义新变化有哪些表现？如何认识其原因？

第六章 社会主义社会及其发展（6 学时）

教学内容：

第一节 社会主义制度的建立

一、社会主义从空想到科学、从理论到实践的发展

二、列宁、斯大林领导下的苏维埃俄国对社会主义的探索

三、社会主义从一国到多国的发展

四、无产阶级专政和社会主义民主

第二节 社会主义在实践中发展完善

一、在实践中深化对社会主义基本特征的认识

二、经济文化相对落后的国家建设社会主义的艰巨性和长期性

三、社会主义在实践探索中曲折前进

第三节 工人阶级政党在革命和建设中的地位和作用

一、马克思主义政党是新型的革命政党

二、马克思主义政党是社会主义革命和建设的领导核心

教学要求：

通过本章讲授主要让学生了解社会主义作为一种新型的社会形态，它的发展和完善有一个过程。引导学生正确认识在经济比较落后国家建设社会主义的艰巨性和长期性，正确认识工人阶级政党在社会主义革命和建设的领导核心地位。

本章思考与练习：

1. 如何看待社会主义“早产论”？

2. 如何理解东欧剧变、苏联解体以来，世界社会主义运动遭受的严重挫折？

3. 怎样理解无产阶级专政和社会主义民主？

4. 怎样理解社会主义革命首先在经济文化比较落后的国家取得胜利的历史必然性？

5. 为什么说社会主义事业不能离开马克思主义政党的领导？加强党的先进性建设的重要意义是什么？

第七章 共产主义是人类最崇高的社会理想（3 学时）

教学内容：

第一节 马克思主义经典作家对共产主义社会的展望

- 一、展望未来社会的科学立场和方法
- 二、共产主义社会的基本特征

第二节 共产主义社会是历史发展的必然趋势

- 一、实现共产主义是历史发展规律的必然要求
- 二、实现共产主义是人类最伟大的事业
- 三、实现共产主义是一个长期的实践过程

第三节 在建设中国特色社会主义的进程中为实现共产主义而奋斗

- 一、社会主义是走向共产主义的必由之路
- 二、树立共产主义远大理想，积极投身中国特色社会主义事业

教学要求：

通过本章讲授主要让学生认识到共产主义社会历史发展的必然，要树立共产主义的伟大理想，积极投身于中国特色的社会主义建设事业。

本章思考与练习：

1. 在对未来理想社会的认识上，马克思主义经典作家与空想社会主义者有何本质区别？
2. 既然共产主义理想的实现是历史的必然，为什么又要人们去努力追求？既然共产主义的最终实现是个漫长的过程，为什么又说“共产主义渺茫”论是错误的？请用马克思主义的辩证观点予以正确解答。
3. 有人说：“在社会主义初级阶段只能讲树立建设中国特色社会主义共同理想，而不应提树立共产主义远大理想，否则就是脱离实际。”请用共同理想和远大理想的关系来分析评论这观点。
4. 如何在大学生活中体现自己的理想信念追求？个人理想如何才能与社会理想一致起来？

四、时间分配与教学形式

周次	学时 数	教 学 主 要 内 容	对应的课程 目标	教学形式
1	3	绪论 马克思主义是关于无产阶级和人类解放的科学 一、什么是马克思主义 二、马克思主义的产生和发展 三、马克思主义科学性与革命性的统一	教学目标 1	讲授

2	3	四、努力学习和自觉运用马克思主义 第一章 物质世界及其发展规律 第一节 物质世界和实践	教学目标 1	讲授
3	3	第二节 事物的普遍联系与发展	教学目标 1	讲授+讨论
4	3	第二节 事物的普遍联系与发展	教学目标 1	讲授+讨论
5	3	第二章 认识世界和改造世界 第一节 认识的本质及规律	教学目标 1	讲授+讨论
6	3	第二节 真理与价值 第三节 认识与实践的统一	教学目标 1	讲授+讨论
7	3	第三章 人类社会及其发展规律 第一节 社会基本矛盾及其运动规律	教学目标 1	讲授+PPT 演讲
8	3	第二节 社会历史发展的动力 第三节 人民群众在历史发展中的作用	教学目标 1	讲授+PPT 演讲
9	3	第四章 资本主义的形成及其本质 第一节 资本主义的形成及以私有制为基础的商品经济的矛盾	教学目标 1	讲授+PPT 演讲
10	3	第二节 资本主义经济制度的本质	教学目标 1	讲授+PPT 演讲
11	3	第二节 资本主义经济制度的本质	教学目标 1	讲授+PPT 演讲
12	3	第三节 资本主义的政治制度和意识形态	教学目标 1	讲授+PPT 演讲
13	3	第五章 资本主义发展的历史进程 第一节 从自由竞争资本主义到垄断资本主义	教学目标 1	讲授+课堂练习
14	3	第二节 当代资本主义的新变化	教学目标 1	讲授+讨论
15	3	第六章 社会主义社会及其发展 第一节 社会主义制度的建立	教学目标 1	讲授+讨论
16	3	第二节 社会主义在实践中发展和完善 第三节 马克思主义政党在社会主义事业中的地位和作用	教学目标 1	讲授+讨论
17	3	第七章 共产主义是人类最崇高的社会理想 第一节 马克思主义经典作家对共产主义社	教学目标 1	讲授+讨论

		会的展望 第二节 共产主义社会是历史发展的必然趋势		
18	3	第三节 在建设中国特色社会主义的进程中 为实现共产主义而奋斗	教学目标 1	讲授+讨论

五、课程考核方式

考核方式为考试。成绩由平时成绩（60%）和期末机考（40%）两部分组成。平时成绩含考勤、课堂提问、实践环节、期末测试等。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	60%	出勤（20%）	课程进行过程中共考勤 10 次，每次 2 分	
		课程提问（20%）	满分 20 分	教学目标 1
		实践环节（20%）	满分 20 分	教学目标 1
机考成绩	40%	机考（40%）	由计算机系统评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

【1】马克思和恩格斯：《共产党宣言》，《马克思恩格斯文集》第 2 卷，人民出版社 2009 年版

【2】马克思：《资本论》第 1 卷，《马克思恩格斯文集》第 5 卷，人民出版社 2009 年版

【3】毛泽东：《实践论》，《毛泽东选集》第 1 卷，人民出版社 1991 年版

撰写人： 单小芬

思想道德修养与法律基础

(Cultivation of Morality and Foundation of Law)

课程编号: GG61011

学 分: 3

学 时: 51

先修课程: 无

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《思想道德修养与法律基础》, 本书编写组, 高等教育出版社, 2013 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程以马列主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论为指导, 针对大学生成长过程中遇到的思想道德和法律问题有效的开展马克思主义人生观、道德观、价值观和法制观的教育, 使大学生成为合格的有中国特色的社会主义事业建设者和可靠的接班人。

本课程内容包括我国社会主义道德修养和法的基本理论、基本制度, 是各专业本科学生的一门公共必修课, 具有较强的实践性和针对性。旨在进行社会主义道德和法治教育, 帮助学生适应大学生活, 增强道德和法治观念, 解决成长过程中遇到的实际问题, 树立科学的人生观, 为今后的发展奠定坚实的基础。本课程兼具科学性和意识形态性, 在教学计划中占有重要地位。本课程是高等学校思想政治理论课必修课之一, 与其他几门课之间有着内在的逻辑关系。

2. 教学目标

教学目标 1: 《思想道德修养与法律基础》这门课是大学生公共基础课之一, 是大学生思想政治教育的重要内容, 通过这门课的学习, 为以后适应大学生活。学习专业课程打下牢固的基础。通过思想道德修养和法律基础知识的全面学习, 进行社会主义道德和法治教育, 帮助学生适应大学生活, 增强道德和法治观念, 解决成长过程中遇到的实际问题, 树立科学的人生观、道德观、价值观和法治观要求学生能够运用《思想道德修养与法律基础课》的基本概念、基本观点和基本原理能运用来分析解决实际问题。(支撑毕业要求 3-2,6-2,8-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 3-2: 了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发对环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规的影响, 能正确

认识工程对客观世界和社会的影响。

(2) 毕业要求 6-2 具备电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(3) 毕业要求 8-1: 具有人文社会科学素养、社会责任感,理解法律法规。

三、课程内容及基本要求

绪论 珍惜大学生活,开拓新的境界 (6 学时)

教学内容:

第一节 适应人生新阶段

第二节 提高思想道德素质和法律素质

第三节 学习“思想道德修养与法律基础”课的意义和方法

教学要求:

本章的重点: 1、适应人生新阶段。2、学习和践行社会主义核心价值体系。

本章要求学生掌握《思想道德修养与法律基础课》课程的性质和目的,认识到学习“基础”课与自己的成长成才密切相关,能否学好这门课关系到自己的未来前途和人生价值的实现,从而激发起学习的兴趣和热情。

本章习题: p14 学习思考 1,2,3,4,5,6

第一章 树立远大理想 坚定崇高信念 (6 学时)

教学内容:

第一节理想信念大学生成长成才;

第二节树立科学的理想信念;

第三节架起通往理想彼岸的桥梁把理想化为现实。

教学要求:

本章的重点: 1、理想信念,2、中国特色社会主义共同理想

本章要求学生掌握理想信念的含义、个人理想和中国特色社会主义共同理想的辩证统一关系。帮助大学生确立在中国共产党领导下走中国特色社会主义道路,实现中华民族伟大复兴而奋斗的共同理想和坚定信念,把握实现理想需要的基本条件,引导大学生坚持社会理想与个人理想的统一,在建设中国特色社会主义、实现中华民族伟大复兴的实践中化理想为现实。使大学生认识到追求远大理想、坚持崇高信念,对于大学生成长成才的重要意义;理解树立中国特色社会主义的共同理想、确立马克思主义的信仰的科学依据;理解如何确立理想信念、如何坚定理想信念、如何化理想为现实等问题。

本章习题: P38 学习思考 1,2,3,4,5,6,7

第二章 继承爱国传统 弘扬民族精神 (6 学时)

教学内容：

第一节 中华民族的爱国主义传统。

第二节 新时期的爱国主义。

第三节 做忠诚的爱国者。

教学要求：

本章的重点：1、关于经济全球化条件下必须弘扬爱国主义和怎样弘扬爱国主义的问题。2、爱国主义是民族精神的核心和弘扬民族精神的问题。3、弘扬以改革创新为核心的时代精神问题

本章要求学生掌握爱国主义的科学内涵，明确新时期爱国主义的特征，理解民族精神的内容，目的在于将大学生远大理想和对祖国的高度使命感、责任感结合起来，继承爱国主义优良传统，发扬民族精神与时代精神，做一个新时期坚定爱国者。

本章的习题：P60 学习思考 1,2,3,4,5

第三章 领悟人生真谛 创造人生价值 （6 学时）

教学内容：

第一节 树立正确的人生观

第二节 创造有价值的人生

第三节 科学对待人生环境

教学要求：

本章的重点：1.树立正确的人生目的与人生观。2.树立积极向上的人生态度。
3.创造有价值的人生

本章要求学生掌握人生观、价值观的基本知识，明确为人民服务的人生观是正确的人生观，把握其内容和要求及其对人生的意义；教育学生正确对待人生境遇，培养科学的人生态度，掌握实现人生价值的条件、途径与方法，结合个人的实际和社会现实，领悟人生真谛，创造有价值的人生。

本章的习题：P89 学习思考 1,2,3,4,5,6

第四章 学习道德理论 注重道德实践 （6 学时）

教学内容：

第一节 道德及其历史发展

第二节 继承和弘扬中华民族优良道德传统

第三节 践行和弘扬社会主义道德

第四节 恪守公民基本道德规范

教学要求：

本章的重点：1、中华民族优良道德传统的基本内容和意义，如何继承和发扬

优良道德传统。2、社会主义市场经济和社会主义道德建设的相互关系。3、社会主义道德建设的核心和原则。4、大学生和公民基本道德规范的相互关系。

本章要求学生掌握道德的基本理论和中华民族的优良道德传统，正确认识社会主义市场经济条件下社会主义道德建设的和行原则和有关问题。掌握我国公民的基本道德规范。通过对有关道德理论的学习提高大学生道德修养的自觉性。

本章的习题：P116 学习思考 1,2,3,4,5,6

第五章 领会法律精神 理解法律体系 （6 学时）

教学内容：

第一节 法律的概念及其历史发展

第二节 社会主义法律精神

第三节 我国宪法确立的基本原则和制度

第四节 中国特色社会主义法律体系

教学要求：

本章的重点：1、法律的一般含义。2、社会主义法律精神。3、我国宪法确立的基本原则和制度。4、中国特色社会主义主要法律体系。

本章要求学生掌握社会主义法律精神，进一步提高对我国宪法规定的基本制度的认识，从整体上把握中国特色社会主义法律体系，不断增强维护法律尊严的尊觉醒和责任感。

本章的习题：P150 学习思考 1,2,3,4,5

第六章 树立法治理念 维护法律权威 （10 学时）

教学内容：

第一节 树立社会主义法治理念

第二节 培养社会主义法治思维方式

第三节 维护社会主义法律权威

教学要求：

本章的重点：1、社会主义法治理念。2、社会主义法治思维。3、社会主义法律权威

本章要求学生掌握法律知识，增强法律意识，树立法治理念，维护法律权威，成为具有良好法律素质的社会主义事业的建设者和接班人。

本章的习题：P169 学习思考 1,2,3,4

第七章 遵守行为规范 锤炼高尚品德 （6 学时）

教学内容：

第一节 公共生活中的道德与法律

第二节 职业生活中道德与法律

第三节 婚姻家庭生活中的道德与法律

第四节 个人品德修养中的道德与法律

教学要求:

本章的重点: 1、遵守行为规范。2、锤炼高尚品德。

本章要求学生掌握社会生活领域的道德规范和法律规范, 自觉加强道德修养和法律修养, 锤炼高尚品格, 可以为应对和解决走向社会、立业成家等人生重大课题打下良好的基础。

本章的习题: P205 学习思考 1,2,3,4,5,6

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	2	绪论 珍惜大学生活 开拓新的境界 第一节 适应人生新阶段 第二节 提高法律素质和道德素质	教学目标 1	
2	2	第三节 学习“思修”课的意义和方法	教学目标 1	讲授
3	2	第一章 追求远大理想 坚定崇高信念 第一节 理想信念与大学生成长成才 第二节 树立科学的理想信念	教学目标 1	讲授
4	2	第三节 架起通往理想彼岸的桥梁	教学目标 1	讲授
5	2	第二章 继承爱国传统 弘扬民族精神 第一节 中华民族的爱国主义传统	教学目标 1	讲授
6	2	第二节 新时期的爱国主义 第三节 做忠诚的爱国者	教学目标 1	讲授、课堂讨论
7	2	第三章 领悟人生真谛 创造人生价值 第一节 树立正确的人生观	教学目标 1	讲授
8	2	第二节 创造有价值的人生 第三节 科学对待人生环境	教学目标 1	讲授、课堂讨论
9	2	第四章 加强道德修养 注重道德实践 第一节 道德极其历史发展 第二节 继承和弘扬中华民族优良道德传统	教学目标 1	讲授
10	2	第三节 弘扬社会主义道德	教学目标 1	讲授、

		第四节 恪守公民基本道德规范		
11	2	第五章 领会法律精神 理解法律体系 第一节 法律的概念及其历史发展 第二节 社会主义法律精神	教学目标 1	讲授
12	2	第三节 我国宪法确立的基本原则和制度 第四节 中国特色社会主义法律体系	教学目标 1	讲授
13	2	第六章 树立法治理念 维护法律权威 第一节 树立社会主义法治理念	教学目标 1	讲授、课堂讨论
14	2	第二节 培养社会主义法治思维方式	教学目标 1	讲授、
15	2	第三节 维护社会主义法律权威	教学目标 1	讲授、课堂讨论
16	2	第七章 遵守行为规范 锤炼高尚品德 第一节 公共生活中的道德与法律 第二节 职业生活中道德与法律	教学目标 1	讲授、课堂讨论
17	2	第三节 婚姻家庭生活中的道德与法律 第四节 个人品德修养中的道德与法律	教学目标 1	讲授、课堂讨论
18	2	复习	教学目标 1	讲授

五、课程考核方式

考核方式为考查。成绩由平时成绩（50%）和期末考试（50%）两部分组成。平时成绩含考勤、实践作业、课堂讨论、社会实践活动等。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	50%	考勤（20%）	课程进行过程中共考勤 10 次，每次 2 分	教学目标 1
		实践作业	满分 10 分	教学目标 1
		课堂讨论	满分 10 分	教学目标 1
		社会实践活动	满分 10 分	教学目标 1
考试成绩	50%	考试（50%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

- 【1】《社会主义核心价值体系学习读本》，学习出版社，2009 年。
- 【2】《中国特色社会主义理论体系学习读本》，学习出版社，2009 年
- 【3】《马克思恩格斯文集》，人民出版社，2009 年
- 【4】《爱因斯坦文集》第 3 卷，商务印书馆，2012 年
- 【5】《毛泽东选集》第 3 卷，人民出版社，1991 年
- 【6】《邓小平选集》第 2 卷，人民出版社，1994 年
- 【7】《中国传统道德》，罗国杰，中国人民大学出版社，1995
- 【8】《中国特色社会主义法律体系》，中华人民共和国国务院新闻办公室，人民出版社，2011
- 【9】《法律基础》，程天权，中国人民大学出版社，2005 年。
- 【10】《法律基础》，谷春德，中国人民大学出版社，2004 年。
- 【11】《思想道德修养》，夏伟东，中国人民大学出版社，2003 年。
- 【12】《思想道德修养》，邵龙宝，同济大学出版社 2002 年

七、大纲说明

1. 本课程采取课堂讲授、讨论，多媒体演示（PPT 演示、音像资料等）。
2. 授课教师以上课班级为单位进行课堂主题演讲和辩论赛。
3. 组织各班级进行有关当代大学生的道德、理想信念、法制观念、人生观、恋爱观、学习现状等问题的社会调查并要求学生撰写相关调研论文。
4. 结合思修课的相关章节组织学生读经典、读名人传记，并将其纳入实践教学考核范围。
5. 将我校大学生参加的校内外的社团活动和社会实践活动纳入平时的实践教学考核范围。
6. 将思修课每个上课班级的学生分成小组，以小组为单位开展社会实践活动，并让学生对活动进行自评和互评。
7. 鼓励学生走出校门进行社会实践活动，比如旁听法院庭审。

撰写人：卫青

毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

(Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics)

课程编号: GG61110 GG6113 (分上下两册, 有两个编号)

学 分: 6

学 时: 102

先修课程: 《马克思主义基本原理》、《中国近现代史纲要》

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》, 高等教育出版社, 2015 年修订版。

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》是高校思想政治理论课程中最核心、份量最重的一门课程, 是全校各专业学生的一门必修课。本课程旨在通过教学, 使学生掌握和领会毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观以及党的十八大以来形成的最新理论成果产生的历史必然性、历史地位及对中国革命、中国社会主义建设和改革事业的指导意义; 把握毛泽东思想、邓小平理论和“三个代表”重要思想以及科学发展观的基本内容及其科学体系, 深刻理解党的十八大以来形成的最新理论成果基本内容, 从理论和实践结合上把握中国化马克思主义的活的灵魂; 通过教学, 使学生树立马克思主义和中国特色社会主义信念, 掌握中国化马克思主义观察世界、分析国情的思维方法, 提高政治理论素养, 激发全面建成小康社会、实现中华民族伟大复兴的中国梦、投身于现代化事业的积极性、主动性和创造性。

2. 教学目标

教学目标 1: 通过本课程的学习, 使学生把握毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观以及党的十八大以来形成的最新理论成果的基本理论, 深刻理解马克思主义中国化的科学内涵和重大意义, 了解当代中国社会主义建设和改革的一系列重大基本问题, 帮助学生坚定马克思主义信念, 进一步树立正确的世界观、人生观和价值观; 树立建设中国特色社会主义的坚定信念, 增强掌握和执行党的基本理论、基本路线、基本纲领、基本经验的自觉性, 承担起历史使命, 把学生培养成为中国特色社会主义的建设者和接班人。同时要通过实践教学, 促使学生把学习科学理论与专业知识结合起来, 把书本知识与投身社会实践结合起来, 培养学生独立思考和勇于创新的能力。(支撑毕业要求 7-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 7-1：具备中国可持续发展科学发展观的基本知识。

三、课程内容及基本要求

第一章 马克思主义中国化两大理论成果 （6 学时）

教学内容：

第一节 马克思主义中国化及其发展

- 一、马克思主义中国化的提出
- 二、马克思主义中国化的科学内涵
- 三、马克思主义中国化两大理论成果的关系

第二节 毛泽东思想

- 一、毛泽东思想的形成和发展
- 二、毛泽东思想的主要内容
- 三、毛泽东思想的历史地位

第三节 中国特色社会主义理论体系

- 一、中国特色社会主义理论体系的形成和发展
- 二、中国特色社会主义理论体系的主要内容
- 三、中国特色社会主义理论体系的历史地位

第四节 实事求是思想路线与马克思主义中国化理论成果的精髓

- 一、实事求是思想路线的形成和发展
- 二、实事求是思想路线的科学内涵
- 三、实事求是马克思主义中国化理论成果的精髓

教学要求：

本章的重点是中国化马克思主义形成的时代背景、实践基础、历史渊源和历史过程；中国化马克思主义的科学体系和历史地位；马克思主义中国化理论的精髓。

本章要求学生了解马克思主义中国化的历史进程；理解马克思主义中国化理论成果在指导中国革命和建设中的重要历史地位和作用；掌握马克思主义中国化的科学内涵和精神实质；了解党的思想路线形成和发展的过程及其主要内容；理解重新确立实事求是思想路线的历史背景和重大意义。

第二章 新民主主义革命理论 （8 学时）

教学内容：

第一节 新民主主义革命理论的形成

- 一、近代中国国情和中国革命的时代特征

二、中国革命经验的概括和总结

第二节 新民主主义革命的总路线和基本纲领

一、新民主主义革命的总路线

二、新民主主义革命的基本纲领

第三节 新民主主义革命的道路和基本经验

一、新民主主义革命的道路

二、新民主主义革命的三大法宝

三、新民主主义革命理论的意义

教学要求：

本章的教学重点是近代中国的基本国情；新民主主义革命的总路线和基本纲领；新民主主义革命道路的形成及其重大意义。

本章要求学生了解近代中国的基本国情；了解新民主主义革命理论形成和发展的过程；深刻理解新民主主义革命的总路线和基本纲领；掌握新民主主义革命的基本经验。

第三章 社会主义改造理论 （4 学时）

教学内容：

第一节 从新民主主义到社会主义的转变

一、新民主主义社会是一个过渡性的社会

二、党在过渡时期的总路线及其理论依据

第二节 社会主义改造道路和历史经验

一、适合中国特点的社会主义改造道路

二、社会主义改造的历史经验

第三节 社会主义制度在中国的确立

一、社会主义基本制度的确立及其理论根据

二、确立社会主义基本制度的重大意义

教学要求：

本章的教学重点是过渡时期的总路线及理论依据；我国社会主义改造的基本经验；我国确立制度的重大意义及理论根据。

本章要求学生了解新民主主义社会的过渡性质；理解社会主义社会是新民主主义社会的必然前途；掌握过渡时期总路线的基本内涵、理论依据；了解我国社会主义改造的基本经验；掌握社会主义制度确立的理论根据。

第四章 社会主义建设道路初步探索的理论成果 （4 学时）

教学内容：

第一节 社会主义建设道路初步探索的重要思想成果

- 一、调动一切积极因素为社会主义事业服务的思想
- 二、正确认识和处理社会主义社会矛盾的思想
- 三、走中国工业化道路的思想
- 四、初步探索的其他理论成果

第二节 社会主义建设道路初步探索的意义和经验教训

- 一、社会主义建设道路初步探索的意义
- 二、社会主义建设道路初步探索的经验教训

教学内容：

本章的教学重点是党对社会主义建设道路初步探索的意义与经验教训。

本章要求学生掌握党在中国社会主义建设道路的初步探索中取得的重要理论成果；把握党对社会主义建设道路初步探索的意义；掌握党对社会主义建设道路的初步探索的经验教训。

第五章 建设中国特色社会主义总依据 （2 学时）

教学内容：

第一节 社会主义初级阶段理论

- 一、社会主义初级阶段理论的形成和发展
- 二、社会主义初级阶段的科学含义和主要特征
- 三、科学把握我国发展的阶段性特征

第二节 社会主义初级阶段的基本路线和基本纲领

- 一、社会主义初级阶段的主要矛盾
- 二、社会主义初级阶段的基本路线
- 三、社会主义初级阶段的基本纲领

教学内容：

本章的教学重点是社会主义初级阶段的含义、基本特征及根本任务及党在社会主义初级阶段的基本路线。

本章要求学生理解社会主义初级阶段的含义、基本特征和主要矛盾；掌握社会主义初级阶段基本路线的内涵；了解党在社会主义初级阶段基本纲领的主要内容；建设中国特色社会主义的基本经验；了解社会主义初级阶段是整个建设中国特色社会主义的很长历史过程中的初始阶段。

第六章 社会主义本质和建设中国特色社会主义总任务 （4 学时）

教学内容：

第一节 社会主义的本质

- 一、社会主义本质理论的提出和科学内涵
- 二、社会主义本质理论的重要意义

第二节 社会主义的根本任务

- 一、解放和发展社会生产力
- 二、大力发展科学技术
- 三、坚持科学发展

第三节 中国特色社会主义的发展战略

- 一、“三步走”发展战略
- 二、全面建成小康社会
- 三、实现中华民族伟大复兴的中国梦

教学要求：

本章的教学重点是导致两个“没完全搞清楚”的根源；社会主义本质论断的深刻内涵和重大意义；社会主义建设的根本任务；中国特色社会主义的发展战略；全面建设小康社会目标。

本章要求学生了解中国共产党人对中国特色社会主义建设道路的探索过程；掌握邓小平关于社会主义本质新概括的内容、特点；理解社会主义建设的根本任务；掌握中国特色社会主义的发展战略；了解全面建设小康社会目标。

第七章 社会主义改革和对外开放 （4 学时）

教学内容：

第一节 改革开放是发展中国特色社会主义的必由之路

- 一、决定当代中国命运的关键抉择
- 二、社会主义制度的自我完善和发展

第二节 坚定不移地推进改革

- 一、全面深化改革
- 二、坚持改革的正确方向
- 三、正确处理改革、发展、稳定的关系

第三节 毫不动摇地坚持对外开放

- 一、中国的发展离不开世界
- 二、全方位、多层次、宽领域的对外开放
- 三、全面提高开放型经济水平

教学要求：

本章的教学重点是社会主义社会的基本矛盾；改革是社会主义制度的自我完善和自我发展；改革、发展、稳定之间的辩证关系；中国的发展离不开世界。

本章要求学生理解社会主义社会的基本矛盾；正确把握社会主义改革的性质、内涵和意义；理解改革、发展、稳定之间的辩证关系；掌握对外开放是我

国的一项长期的、基本的国策。

第八章 建设中国特色社会主义总布局

第一节 建设中国特色社会主义经济 （8 学时）

教学内容：

- 一、社会主义市场经济理论和经济体制改革
- 二、社会主义初级阶段的基本经济制度
- 三、社会主义初级阶段的分配制度
- 四、推动经济持续健康发展

教学要求：

本节的教学重点是社会主义市场经济的基本框架和基本要求；社会主义基本经济制度提出的依据；公有制经济的主体地位；社会主义市场经济条件下的收入分配体制；转变经济增长方式，推进自主创新，健全城乡发展一体化体制机制，推动经济持续健康发展。

本节要求学生理解从社会主义计划经济向社会主义市场经济的转变是遵循社会经济发展的客观规律，发展社会主义生产力的必然要求；掌握社会主义市场经济体制的一般特征；了解我国的基本经济制度；理解为什么必须坚持和完善按劳分配为主体的分配制度；了解我国社会主义建设的重大发展战略。

第二节 建设中国特色社会主义政治 （4 学时）

教学内容：

- 一、坚持走中国特色社会主义政治发展道路
- 二、发展社会主义民主
- 三、建设社会主义法治国家
- 四、推进政治体制改革

教学要求：

本节的教学重点是中国特色社会主义政治发展道路；民主政治建设的根本要求与长期性；依法治国的内涵和意义；我国政治体制改革的必要性、基本任务。

本节要求学生掌握发展社会主义民主的必要性与中国特色社会主义民主政治制度的主要内容；依法治国的涵义和重要意义；政治体制改革的必要性。

第三节 中国特色社会主义文化 （4 学时）

教学内容：

- 一、坚持走中国特色社会主义文化发展道路
- 二、建设社会主义核心价值体系

三、加强思想道德建设和发展教育科学文化

四、建设社会主义文化强国

教学要求：

本节的教学重点是中国特色社会主义文化发展道路的内涵；社会主义核心价值观体系与社会主义核心价值观；建设社会主义文化强国。

本节要求学生理解中国特色社会主义文化建设的战略地位；了解中国特色社会主义文化建设的根本任务和基本内容；理解建设社会主义核心价值观体系与文化强国的内容与必要性。

第四节 建设社会主义和谐社会 （4 学时）

教学内容：

一、建设社会主义和谐社会的总体思路

二、保障和改善民生

三、创新社会治理体制

教学要求：

本节的教学重点是和谐社会的基本内涵；保障和改善民生；创新社会治理体制与和谐社会建设。

本节要求学生了解社会主义和谐社会的基本含义和建设社会主义和谐社会的重大意义；把握构建社会主义和谐社会的指导思想、基本原则、目标任务及建设重点。

第五节 建设社会主义生态文明（2 学时）

教学内容：

一、建设社会主义生态文明的总体要求

二、树立生态文明理念

三、坚持节约资源和保护环境的基本国策

教学要求：

本节的教学重点是生态文明的理念与要求。

本节要求学生把握生态文明建设的重要性，了解节约资源和保护环境的基本国策，树立生态问题理念。

第九章 实现祖国完全统一理论 （2 学时）

教学内容：

第一节 实现祖国完全统一是中华民族的根本利益

一、维护国家统一是中华民族优良传统

二、实现祖国完全统一是中华民族伟大复兴的历史任务

三、实现祖国完全统一是中国人民不可动摇的坚强意志

第二节 “和平统一、一国两制”的科学构想及其实践

一、“和平统一、一国两制”构想的形成和发展

二、“和平统一、一国两制”构想的基本内容和重要意义

三、“一国两制”构想在香港、澳门的成功实践

四、新形势下对台湾工作方针

教学要求：

本章的教学重点是“一国两制”的基本内容、基本方针和基本政策与实践意义；台湾统一的基本原则和方针。

本章要求学生理解“一国两制”是实现祖国统一的唯一正确的方针；掌握解决台湾问题的基本原则和基本方针。

第十章 中国特色社会主义外交和国家战略 （2 学时）

教学内容：

第一节 外交和国际战略理论的形成依据

一、和平与发展是当今时代的主题

二、世界多极化和经济全球化趋势在曲折中发展

三、抓住和用好重要战略机遇期

第二节 坚持走和平发展道路

一、和平发展道路的根据和重要意义

二、坚持独立自主和平外交政策

三、实施互利共赢的开放战略

四、推动建设持久和平、共同繁荣的和谐世界

教学要求：

本章的教学重点是当今时代的主题与国际局势发展的基本态势；和平发展道路与独立自主外交政策。

本章要求学生理解和平与发展是当今时代的主题；理解世界多极化和经济全球化的时代发展趋势；了解独立自主和平外交政策的基本原则与和谐世界的理念。教学内容：

第十一章 中国特色社会主义的根本目的和依靠力量理论 （2 学时）

教学内容：

第一节 建设中国特色社会主义的根本目的

一、坚持一切依靠人民

二、坚持共同富裕的目标

三、坚持经济社会发展与人的全面发展的统一

第二节 中国特色社会主义建设的依靠力量

一、工人农民和知识分子是建设中国特色社会主义事业的根本力量

二、新的社会阶层是中国特色社会主义事业的建设者

三、巩固和加强各族人民的团结合作

第三节 巩固和发展爱国统一战线

一、新时期爱国统一战线的内容和基本任务

二、加强党对统一战线的领导

三、全面贯彻党的民族政策和宗教政策。

第四节 国防和军队现代化建设

一、中国人民解放军是保卫祖国和建设中国特色社会主义重要力量

二、建设巩固国防和强大军队是我国现代化建设的战略任务

三、全面加强军队革命化现代化正规化建设

四、积极推进中国特色军事变革深入发展

五、坚持走中国特色军民融合式发展路子

教学要求：

本章的教学重点是建设中国特色社会主义的根本目的；新的社会阶层是中国特色社会主义事业的建设者。

本章要求学生了解中国特色社会主义的各种依靠力量；理解爱国统一战线的意义和内容。

第十二章 中国特色社会主义事业的领导核心 （4 学时）

教学内容：

第一节 党的领导是社会主义现代化建设的根本保证

一、中国共产党的性质和宗旨

二、中国共产党的执政地位是历史和人民的选择

三、坚持党的领导必须改善党的领导

第二节 全面提高党的建设科学化水平

一、以改革创新精神全面推进党的建设新的伟大工程

二、加强党的执政能力建设

三、加强党的先进性和纯洁性建设

四、建设学习型、服务型、创新型马克思主义执政党

教学要求：

本章要求学生理解坚持党的领导和改善党的领导之间的关系；理解党的执政地位是中国人民和中国历史的选择；了解全面提高党的建设科学化水平的基

本思路。

本章的教学重点是党的执政地位是中国历史和中国人民的选择；新时期改善党的领导、加强党的建设的重要意义与基本思路。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	4	第一章 马克思主义中国化两大理论成果	教学目标 1	讲授
2	4	第一章 马克思主义中国化两大理论成果	教学目标 1	讲授
3	4	第二章 新民主主义革命理论	教学目标 1	讲授
4	4	第二章 新民主主义革命理论	教学目标 1	讲授
5	4	第三章 社会主义改造理论	教学目标 1	讲授
6	4	第四章 社会主义建设道路初步探索的理论成果	教学目标 1	讲授
7	4	第五章 建设中国特色社会主义总依据	教学目标 1	讲授
8	4	第六章 社会主义本质和建设中国特色社会主义总任务	教学目标 1	讲授
9	4	第七章 社会主义改革开放理论	教学目标 1	讲授、讨论
10	4	第八章 建设中国特色社会主义总布局（第一节）	教学目标 1	讲授
11	4	第八章 建设中国特色社会主义总布局（第一节）	教学目标 1	讲授、讨论
12	4	第八章 建设中国特色社会主义总布局（第二节）	教学目标 1	讲授
13	4	第八章 建设中国特色社会主义总布局（第三节）	教学目标 1	讲授
14	4	第八章 建设中国特色社会主义总布局（第四节）	教学目标 1	讲授
15	4	第八章 建设中国特色社会主义总布局（第五节）	教学目标 1	讲授
16	4	第九章 祖国完全统一的构想 第十章 中国特色社会主义外交和国际战略	教学目标 1	讲授

17	4	第十一章 建设中国特色社会主义根本目的和依靠力量理论	教学目标 1	讲授
18	4	第十二章 中国特色社会主义领导核心理论 复习答疑	教学目标 1	讲授

五、课程考核方式

考核方式为考试。成绩由平时成绩（60%）和期末基础知识机考（40%）两部分组成。平时成绩由出勤情况、课程参与及随堂测试三部分组成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	60%	出勤（20%）	课程进行过程中共考勤 10 次，每次 2 分	
		课程参与（20%）	满分 20 分	教学目标 1
		随堂测试（20%）	满分 20 分	教学目标 1
机考成绩	40%	机考（40%）	由计算机系统进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

【1】《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》，高等教育出版社，2010 年版。

【2】《毛泽东选集》第 1、2、3、4 卷，人民出版社 1991 年版。

【3】《毛泽东文集》第 6、7 卷，人民出版社 1999 年版。

【4】《邓小平文选》第 1、2、3 卷，人民出版社 1994 年版。

【5】《江泽民文选》第 1、2、3 卷，人民出版社 2006 年版。

【6】《中共中央关于构建社会主义和谐社会若干重大问题的决定》，人民出版社 2006 年版。

【7】《树立和落实科学发展观》，中央文献出版社 2005 年版。

【8】《习近平谈治国理政》，外文出版社 2014 年版。

【9】十六大报告《全面建设小康社会，开创中国特色社会主义事业新局面》

【10】十七大报告《高举中国特色社会主义伟大旗帜，为夺取全面建设小康社会新胜利而奋斗》

【11】十八大报告《坚定不移沿着中国特色社会主义道路前进 为全面建成小康社会而奋斗》

七、大纲说明

本课程分为课堂教学和实践教学两个环节。其中，课堂教学 72 学时，4 学分，以课堂专题讲授为主，适度安排有关重大社会热点问题的讨论和作业。实践教学 36 学时，2 学分，每学年由课程组公布调研参考选题，联合校团委组织学生进行暑期社会实践，形成调研报告。

撰写人：《概论》课程组

中国近现代史纲要

(Compendium of Chinese Modern History)

课程编号: GG61112

学 分: 2

学 时: 34

先修课程: 无

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材:《中国近现代史纲要》(2013 年修订版), 高等教育出版社, 2013 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《中国近现代史纲要》课程是面向大学生开设的公共政治理论课, 是国家高等学校进行马克思主义基本理论、中国化的马克思主义理论教学的必修课。

2. 教学目标

教学目标 1: 本课程要求学生掌握中国近现代的历史进程、重大历史事件和重要历史人物, 形成正确的历史观、国情观和人生观, 提高运用科学的历史观和方法论分析历史问题、辨别历史是非的能力, 增强执行党的基本路线和基本纲领的自觉性和坚定性, 积极投身中国特色社会主义伟大实践。(支撑毕业要求 6-2,8-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 6-2: 具备电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(2) 毕业要求 8-1: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 理解法律法规。

三、课程内容及基本要求

上篇综述 风云变幻的八十年 (2 学时)

教学内容:

1. 鸦片战争前的中国与世界
2. 外国入侵与近代中国社会的半殖民地半封建性质
3. 近代中国的基本矛盾和历史任务

教学要求:

本章的重点是中国社会如何演变为半殖民地半封建社会、近代中国两大历史任务之间的关系。难点是如何认识近代中国社会阶级关系的变动。

本章要求学生掌握近代中国的社会性质、基本矛盾和历史任务。

本章习题：

- (1) 为什么说鸦片战争是中国近代史的起点？
- (2) 怎样认识近代中国的基本矛盾、社会性质及其基本特征？
- (3) 如何理解近代中国的两大历史任务及其相互关系？

第1章 反对外国侵略的斗争 （3学时）

教学内容：

- 1.1 资本—帝国主义对中国的侵略
- 1.2 抵御外国武装侵略 争取民族独立的斗争
- 1.3 反侵略战争的失败与民族的觉醒

教学要求：

本章的重点是：了解从鸦片战争到辛丑条约的基本历史过程，认识清朝廷是如何在外来侵略的打击下，不断丧权辱国，使中国的领土与主权不断受到破坏和丧失；了解中国人民的反抗与斗争精神及其失败的原因。难点是中国人民反侵略斗争失败的原因。

本章要求学生掌握近代以来资本—帝国主义对我国的侵略，中国人民抵御外来侵略、争取民族独立的斗争以及反侵略战争的失败与民族意识的觉醒

本章习题：

- (1) 帝国主义的入侵究竟给中国带来了什么？
- (2) 近代中国进行的反侵略战争具有什么意义？
- (3) 中国近代历次反侵略战争失败的根本原因和教训是什么？

第2章 对国家出路的早期探索 （3学时）

教学内容：

- 2.1 农民群众斗争风暴的起落
- 2.2 洋务运动的兴衰
- 2.3 维新运动的兴起和夭折

教学要求：

本章的重点是：了解洋务运动的起因、洋务派的思想、洋务运动的影响；了解维新变法的主张及其失败原因、经验教训。难点是：中国社会各派势力对于改变中国命运的认识与行动，认识洋务派、维新派、顽固派和革命派的思想主张与政治行动的意义，了解中国社会是如何艰难地转变与进步的。

本章要求学生掌握太平天国农民斗争、地主阶级“自救”活动的兴衰以及维

新运动的进行与夭折。

本章习题：

- (1)如何认识太平天国农民战争的意义和失败的原因、教训？
- (2)如何认识洋务运动的性质和失败的原因、教训？
- (3)如何认识戊戌维新运动的意义和失败的原因、教训？

第3章 辛亥革命与君主专制制度的终结（2学时）

教学内容：

- 3.1 举起近代民族民主革命的旗帜
- 3.2 辛亥革命与建立民国
- 3.3 辛亥革命的失败

教学要求：

本章的重点是：辛亥革命发生的社会历史条件；关于革命与改良的论战；辛亥革命的历史意义。难点是辛亥革命失败的原因和教训。

本章要求学生掌握辛亥革命与建立民国以及辛亥革命的失败。

本章习题：

- (1)革命派在与改良派论战中是如何论述革命的必要性、正义性的？
- (2)为什么说孙中山领导的辛亥革命引起了近代中国的历史性巨大变化？
- (3)辛亥革命为什么会失败？它的失败说明了什么？

中编综述 翻天覆地的三十年（2学时）

教学内容：

- 1.中国所处的时代和国际环境
- 2.“三座大山”的重压
- 3.两个中国之命运

教学要求：

本章的重点是了解五四运动爆发的历史背景；阻碍中国前进的障碍和革命的任务。难点是如何理解三种建国方案、两个中国之命运。

本章要求学生掌握二十世纪前半叶时代特征与世界大势、近代以来压在中国人民头上的三座大山以及中国共产党、国民党和资产阶级民主党派的三种建国方案。

本章习题：

- （1）中国的新民主主义革命是在什么时代条件下和国际环境中发生和发展的？
- （2）为什么说帝国主义、封建主义、官僚资本主义是中国新民主主义革命的对象？

(3) 如何理解近代中国的“三种建国方案，两个中国之命运”？

第4章 开天辟地的大事变（3学时）

教学内容：

4.1 新文化运动和五四运动

4.2 马克思主义传播与中国共产党诞生

4.3 中国革命的新局面

教学要求：

本章的重点是五四运动的历史意义、各种社会思潮的论争与马克思主义的传播、中国共产党成立的历史必然性及其重要意义。难点是：五四运动的必然性及其在中国近代史上的历史作用与意义；认识五四运动与中国共产党及中国革命运动的深刻关系。

本章要求学生掌握中国先进分子举起马克思主义的旗帜、历史呼唤新型革命政党的诞生以及中国革命的新面貌。

本章习题：

- (1) 中国的先进分子为什么在中国举起马克思主义的思想旗帜？
- (2) 为什么说中国共产党的成立是“开天辟地的大事变”？
- (3) 中国共产党成立后，中国革命出现了哪些新面貌？。

第5章 中国革命的新道路（3学时）

教学内容：

5.1 对革命新道路的艰苦探索

5.2 中国革命在探索中曲折前进

教学要求：

本章的重点是中国共产党开创的农村包围城市道路、新民主主义革命理论的形成。难点是中国革命道路的特殊性及其依据。

本章要求学生掌握革命新道路的艰苦探索、中国革命在探索中曲折前进以及马克思主义中国化的发展。

本章习题：

- (1) 毛泽东是如何在革命实践中探索和开辟中国革命道路的？
- (2) 20世纪20年代后期、30年代中期，中国共产党内为什么连续出现“左”倾错误？
- (3) 中国共产党是如何总结历史经验、确立实事求是的思想路线的？

第6章 中华民族的抗日战争（5学时）

教学内容：

- 6.1 日本发动灭亡中国的侵略战争
- 6.2 从局部抗战到全国性抗战
- 6.3 国民党与抗日的正面战场
- 6.4 中国共产党成为抗日战争的中流砥柱
- 6.5 抗日战争的胜利及其意义

教学要求：

本章的重点是：抗日战争的三个阶段及其主要作战情况；第二次国共合作与抗日民族统一战线的形成与作用；中国人民遭受深重伤害与英勇的斗争精神，抗日战争的伟大历史意义。难点是怎样认识正面战场与敌后战场的地位和关系。

本章要求学生掌握中国的全面抗战的进程、经验；国民党领导的正面战场；中国共产党成为抗日战争的中流砥柱以及抗日战争的胜利。

本章习题：

- (1) 为什么说中国的抗日战争是神圣的民族解放战争？
- (2) 为什么说中国共产党是中国人民抗日战争的中流砥柱？
- (3) 怎样评价国民党政府在抗日战争中执行的路线和正面战场的地位与作用？
- (4) 为什么说中国人民抗日战争是弱国战胜强国的范例？其基本经验是什么？

第7章 为新中国而奋斗（3学时）

教学内容：

- 7.1 从争取和平民主到进行自卫战争
- 7.2 国民党政府处在全民的包围中
- 7.3 中国共产党与民主党派的合作
- 7.4 创建人民民主专政的新中国

教学要求：

本章的重点是：内战爆发的原因，内战爆发后国民党军队的全面进攻、重点进攻到人民解放军的战略反攻、战略大决战；广大人民与民主党派的民主运动和反内战运动；国民党反动统治的倒行逆施，政治经济的大崩溃，解放战争的伟大胜利；新中国的诞生及其伟大意义。难点是：重庆谈判和1946年政协会议的重要意义；国民党反动统治的崩溃及其原因。

本章要求学生掌握从争取和平民主到进行自卫战争的转变、资产阶级共和国方案的最终破产与中国人民的历史性选择。

本章习题：

(1) 抗日战争胜利后，国民党的统治为什么会陷于“全民的包围中”并迅速走向崩溃？

(2) 如何认识民主党派的历史作用？中国共产党领导的多党合作、政治协商的格局是怎样形成的？

(3) 为什么说“没有共产党就没有新中国”？中国革命取得胜利的基本经验是什么？

下编综述 辉煌的历史征程（2 学时）

教学内容：

1. 中华人民共和国的成立和中国进入社会主义初级阶段
2. 开创和发展中国特色社会主义
3. 中国特色社会主义：民族复兴的必由之路

教学要求：

本章的重点是社会主义初级阶段理论在实践中受挫；难点是探索自己的社会主义建设道路。

本章要求学生掌握二十世纪中叶时代特征与世界冷战格局、中国共产党领导中国人民开始了从新民主主义到社会主义初级阶段的实践以及走中国自己的社会主义建设道路。

本章习题：

- (1) 为什么说中华人民共和国的成立开创了中国历史的新纪元？
- (2) 怎样正确认识改革开放前三十年同改革开放以来三十年的关系？
- (3) 为什么说从新中国成立到现在中国社会主义现代化建设实现了一个历史性跨越？

第 8 章 社会主义基本制度在中国的确立（2 学时）

教学内容：

- 8.1 从新民主主义向社会主义过渡的开始
- 8.2 社会主义道路：历史和人民的选择
- 8.3 有中国特点的向社会主义过渡的道路

教学要求：

本章的重点是：巩固新生政权与恢复国民经济之间的关系；中国社会主义改造的特点及其历史经验。难点是中国何以会在 20 世纪 50 年代走上社会主义道路。

本章要求学生掌握从新民主主义向社会主义过渡的方案、过程和必然，以及有中国特点的社会主义改造道路。

本章习题：

- (1) 为什么说新民主主义社会是一个过渡性的社会？
- (2) 怎样理解社会主义制度在中国的建立是历史和人民的选择？
- (3) 为什么说社会主义改造是中国历史上最伟大最深刻的社会变革？

第9章 社会主义建设在探索中曲折前进（2学时）

教学内容：

- 9.1 良好的开局
- 9.2 探索中的严重曲折
- 9.3 建设的成就，探索的成果

教学要求：

本章的重点是：中国共产党探索中国社会主义建设道路的努力及其成就；中共在这十年中经济建设指导方针的失误。难点是：如何正确看待在社会主义经济建设中出现的失误；“文化大革命”发生的历史原因和教训。

本章要求学生掌握中国社会主义建设有的良好开局和理论成果、所遭受的严重挫折和经验教训以及在探索中取得的丰硕成果和举世瞩目的成就。

本章习题：

- (1) 中国共产党人在1956年至1957年的早期探索中对社会主义建设有哪些理论建树？
- (2) 为什么说1956年至1976年期间中国社会主义建设的成就是主要的，教训也是深刻的？
- (3) 为什么说毛泽东是探索中国社会主义建设道路的开创者？怎样正确认识和评价毛泽东的历史地位？

第10章 改革开放与现代化建设新时期（4学时）

教学内容：

- 10.1 历史性的伟大转折和改革开放的起步
- 10.2 改革开放和现代化建设新局面的展开
- 10.3 中国特色社会主义事业的跨世纪发展
- 10.4 在新的历史起点上推进中国特色社会主义
- 10.5 坚定不移沿着中国特色社会主义道路前进

教学内容：

本章的重点是：社会主义初级阶段基本路线的内容及其意义；科学评价毛泽东的历史地位。难点是：如何正确看待在社会主义经济建设中出现的失误；“文化大革命”发生的历史原因和教训。

本章要求学生掌握改革开放的启动和全面展开，以及中国特色社会主义道路的形成和发展。

本章习题：

- (1) 为什么说中共十一届三中全会是新中国成立以来的伟大历史性转折？
- (2) 为什么说必须坚持中国共产党的“一个中心、两个基本点”的基本路线一百年不动摇？
- (3) 改革开放以来中国特色社会主义事业取得了哪些主要成就？为什么会取得这些成就？

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学形式
1	2	上编综述 风云变幻的八十年(1840—1919)	教学目标 1	讲授/讨论
2	2	第一章 反对外国侵略斗争 1.1-1.2	教学目标 1	讲授/视频
3	2	第一章 反对外国侵略斗争 1.3 第二章 对国家出路的早期探索 1.1	教学目标 1	讲授
4	2	第二章 对国家出路的早期探索 1.2-1.3	教学目标 1	讲授
5	2	第三章 辛亥革命与君主专制制度的终结 3.1-3.2-3.3	教学目标 1	讲授
6	2	中编综述 从五四运动到新中国成立(1919—1949)	教学目标 1	讲授
7	2	第四章 开天辟地的大事变 4.1-4.2	教学目标 1	讲授/讨论
8	2	第四章 开天辟地的大事变 4.3 第五章 中国革命的新道路 5.1	教学目标 1	讲授/讨论
9	2	第五章 中国革命的新道路 5.2	教学目标 1	讲授
10	2	第六章 中华民族的抗日战争 6.1-6.2	教学目标 1	讲授/讨论
11	2	第六章 中华民族的抗日战争 6.3-6.4	教学目标 1	讲授
12	2	第六章 中华民族的抗日战争 6.5 第七章 为新中国而奋斗 7.1	教学目标 1	讲授
13	2	第七章 为新中国而奋斗 7.2-7.3	教学目标 1	讲授
14	2	下编综述 从新中国成立到社会主义现代化建设新时期	教学目标 1	讲授
15	2	第八章 社会主义基本制度在中国的确立 8.1-8.2-8.3	教学目标 1	讲授
16	2	第九章 社会主义建设在探索中曲折前进 9.1-9.2-9.3	教学目标 1	讲授/讨论

17	2	第十章 改革开放与现代化建设新时期 10.1-10.2 第十章 改革开放与现代化建设新时期 10.3-10.4-10.5	教学目标 1	讲授

五、课程考核方式

考核方式为考查。成绩由平时成绩（50%）和期末考查（50%）两部分组成。平时成绩含考勤、作业、课堂提问等。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	50%	作业（30%）	课程进行过程中共交 10 次作业，每次作业满分 3 分	教学目标 1
		考勤（10%）	课程进行过程中共考勤 10 次，每次 1 分	教学目标 1
		课堂提问（10%）	课堂提问，满分 10 分	教学目标 1
考查成绩	50%	期末考查（50%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

- 【1】费正清.《剑桥中华民国史》.上海:上海人民出版社,1991 年.
- 【2】陈旭麓.《近代中国社会的新陈代谢》.上海:上海人民出版社,1992 年.
- 【3】费正清.《剑桥中华人民共和国史》.上海:上海人民出版社,1992 年.
- 【4】蒋廷黻.《中国近代史》.上海:上海古籍出版社,1999 年.
- 【5】胡绳.《从鸦片战争到五四运动》.北京:红旗出版社,1983 年.
- 【6】林华国.《近代历史纵横谈》.北京:北京大学出版社,2005 年.
- 【7】周策纵(美).《五四运动史》.长沙:岳麓书社,2000 年.
- 【8】茅海建.《天朝的崩溃:鸦片战争再研究》.北京:三联书店,2005 年.
- 【9】李新.《中华民国史》.北京:中华书局,1987 年.
- 【10】费正清(美).《伟大的中国革命》.北京:世界知识出版社,2000 年.
- 【11】逢先知、金冲及.《毛泽东传》(1949----1976).北京:中央文献出版社,2003 年.
- 【12】胡绳.《从鸦片战争到五四运动》(上、下),人民出版社 1982 年版.

七、大纲说明

以课堂理论教学为主，结合实践教学，运用探究式学习、案例教学、翻转课堂、视频教学等。

（1）课堂理论教学主要讲述中国近现代史上的重大事件、重要历史人物，分析历史进程背后所反映的历史发展规律、发展趋向，使学生把握和理解“四个选择”的必然。课堂教学尽量引入互动环节，使同学们能更好地融入课堂教学，提高教学效果。

（2）实践教学要穿插在理论教学之中，根据教学内容和学生的知识特点，综合运用案例教学、专题探究、翻转课堂、视频教学等多种方式，培养学生自主学习能力，和对教学内容的深刻认知。

撰写人：黄志高

形势与政策

(situation and policy)

课程编号: GG61001

学 分: 2

学 时: 34

先修课程: 无

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 无

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《形势与政策》课是高校思想政治理论课的重要组成部分,是对大学生进行比较系统的党的路线、方针和政策教育、国内形势教育、国际形势和我国对外政策教育的主渠道、主阵地,在大学生思想政治教育中担负着重要使命,是每个大学生的必修课程。

2. 教学目标

教学目标 1:《形势与政策》课以马列主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系为指导,紧密结合国内外形势,针对大学生关注热点问题及其思想特点,帮助大学生认清国内外形势,全面准确地理解党的路线、方针和政策,不断培养提高大学生认识和把握形势的能力,坚定在中国共产党领导下走中国特色社会主义道路的信心和决心。(支撑毕业要求 6-2,7-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 6-2: 具备电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(2) 毕业要求 7-1: 具备中国可持续发展科学发展观的基本知识。

三、课程内容及基本要求

专题一 国际国内整体发展形势与趋势

教学内容:

当前我国社会主义建设的主要任务、发展现状和趋势;党和国家实现现阶段任务的基本方针和政策;党和国家的重大活动和决策;当前国际关系的状况、发展趋势、我国的对外政策;世界重大事件和我国政府的立场;大国关系等。

专题二 党和国家重要会议精神

教学内容：

学习贯彻党的“十八大”会议精神、学习贯彻 2013 年“两会”会议精神等

专题三 国内经济社会形势与政策**教学内容：**

当前国内经济形势与宏观经济政策、十七大以来我国经济社会发展主要成就、当前我国经济形势与未来走势等。

专题四 港澳台经济政治发展形势与中央对港澳台政策**教学内容：**

香港、澳门经济政治发展形势与基本趋势、海峡两岸政党交流与两岸关系发展、海峡两岸关系新局面与前景展望等

专题五 国际形势与中国外交方略**教学内容：**

国际形势及热点问题综述、中国周边安全形势与睦邻外交、中国与美俄日关系现状与未来、美国大选等。

专题六 安徽省经济社会发展形势与“三个强省”战略**教学内容：**

安徽省经济社会发展基本形势、“三个强省”战略（具体分经济强省战略、文化强省战略、生态强省战略）等。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	4	国际国内整体发展形势与趋势、国际形势与中国外交方略	教学目标 1	网上学习
2	4	党和国家重要会议精神	教学目标 1	网上学习
3	4	国内经济社会形势与政策、安徽省经济社会发展形势与“三个强省”战略	教学目标 1	网上学习
4	4	港澳台经济政治发展形势与中央对港澳台政策	教学目标 1	网上学习
5	4	实践教学、主题班会	教学目标 1	课堂讨论
6	4	实践教学、主题班会	教学目标 1	课堂讨论
7	4	实践教学、主题班会	教学目标 1	课堂讨论
8	4	实践教学、主题班会	课堂讨论	课堂讨论

五、课程考核方式

课程考核由各院系统一安排，课程总成绩为各学期考核平均成绩，在四年级下学期末一次计入学生成绩册，登入教务系统，确定学分。

成绩评定主要由三个部分组成：网络学习的情况×50%+参加专题讨论的情况×30%+网上作业完成情况×20%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
网络学习	50%	网络学习（50%）	超过 320 分钟（含 320 分钟），50 分；在 160 分钟至 320 分钟之间（含 160 分钟），25 分；低于 160 分钟，0 分。	教学目标 1
专题讨论	30%	专题讨论（30%）	根据网上讨论和课堂讨论的具体表现确定分数，每学期有效发帖或跟帖不少于 4 次	教学目标 1
网上作业	20%	作业（20%）	每学期完成作业 2 题（任选 2 题，每题 10 分，总分为 20 分），由院系辅导员进行评阅打分。	教学目标 1

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

- 【1】教育部每年春、秋两季颁发的《高校“形势与政策”教育教学要点》
- 【2】安徽省统编《形势与政策教学资料》
- 【3】《时事报告大学生版》

七、大纲说明

由于《形势与政策》课具有很强的现实性和针对性，教学内容必须因时而异、与时俱进，所以教学大纲只规定课程教学的基本内容和要求，具体的教学内容每学期予以确定。根据课程性质和任务，课程教学的基本内容分六个部分，具体教学内容根据教育部每学期公布的《高校“形势与政策”教育教学要点》进行专题授课。

教学方法：

1. 网络教学：（1）思政部准备专题教学相关资料，并录制专题教学视频；上传专题教学视频、课件和辅助资料等；发布专题讨论题目；发布课程作业，并提供参考答案要点。（2）学生以学号和密码登录教学平台，观看专题教学视频，浏览辅导材料，进行网上讨论和完成作业等。

2. 专题讨论：全校各院系学生辅导员为《形势与政策》课专题讨论指导老师。各院系学生在网络学习基础上，围绕相关专题的内容，结合日常思想政治教学工作，由辅导员组织学生进行专题讨论。

撰写人：陈以定

军事理论

(Military course)

课程编号: GG64021

学 分: 1

学 时: 34

先修课程: 无

适用专业: 高等学校所有专业

教 材: 《新编高等学校军事学概论》, 汪先平 孙荣广等, 安徽大学出版社
2014 年。

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

军事课程是普通高等学校本、专科学生的必修课。军事课程是以马列主义、毛泽东思想、邓小平理论和《三个代表重要思想》为指导, 贯彻和落实科学发展观, 按照教育要面向现代化、面向世界、面向未来的要求, 适应我国人才培养战略目标和加强国防后备力量建设的需要, 为培养高素质的社会主义事业的建设者和保卫者服务。

2. 教学目标

教学目标 1: 军事课程以国防教育为主线, 以军事理论教学为重点, 通过军事教学, 使学生掌握基本军事理论和军事技能, 增强国防观念和国家安全意识, 强化爱国主义和集体主义观念, 加强组织纪律性, 促进综合素质提高, 为中国人民解放军训练储备合格后备兵员和培养预备役军官打下坚实的基础。(支撑毕业要求 12-3)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 12-3 : 能够掌握科学锻炼与运动的基本方法, 为终身学习提供身体保障。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 中国国防 (7 学时)

教学内容:

- 1.1 国防概述 (国防要素; 国防历史; 主要启示)
- 1.2 国防法规 (国防法规体系; 公民权利和义务)
- 1.3 国防建设 (国防领导体制; 国防建设成就; 国防建设目标和国防

政策；武装力量）

1.4 国防动员（人民武装动员；国民经济动员；人民防空动员；交通战备动员；国防教育）

教学要求：

本章的重点是国防法规和国防政策，国防建设和国防动员等内容。

本章要求学生了解我国国防历史和国防建设的现状及其发展趋势、熟悉国防法规的基本内容，明确我军的性质、任务和军队建设指导思想，掌握国防建设和国防动员的主要内容。

本章习题：

- 1、国防的含义是什么？
- 2、现代国防的基本特征有哪些？
- 3、我国国防政策的基本内容有哪些？
- 4、国防动员的地位和作用是什么？
- 5、国防动员组织与实施的步骤有哪些？
- 6、为什么要加强全民国防教育？
- 7、我国公民有哪些国防权力和义务

第2章 军事思想 （10 学时）

教学内容：

- 2.1 军事思想概述（形成与发展；体系与内容）
- 2.2 毛泽东军事思想（科学含义；主要内容；历史地位和现实意义）
- 2.3 邓小平新时期军队建设思想（主要内容；地位作用）
- 2.4 江泽民论国防和军队建设思想（主要内容；地位作用）
- 2.5 胡锦涛关于国防和军队建设重要论述（主要内容；地位作用）

教学要求：

本章的重点是毛泽东、邓小平军事思想和江泽民、胡锦涛关于国防和军队建设论述的一系列论述的主要内容。

本章要求学生了解军事思想的形成与发展过程，熟悉我国现代军事思想的主要内容、地位作用及科学含义，树立科学的战争观和方法论。

本章习题：

- 1、毛泽东军事思想的科学含义是什么？
- 2、毛泽东军事思想主要内容包括哪些？
- 3、邓小平新时期军队建设思想的主要内容有哪些？
- 4、邓小平新时期军队建设思想有怎么样的历史地位和作用发？
- 5、江泽民国防和军队建设思想的主要内容有哪些？

- 6、胡锦涛国防和军队建设思想的主要内容有哪些？
- 7、习近平关于国防和军队建设思想重要论述的主要内容有哪些？
- 8、如何坚持和发展毛泽东军事思想？

第3章 国际战略环境 （7学时）

教学内容：

- 3.1 战略环境概述（基本要素；战略与战略环境）
- 3.2 国际战略格局（现状和特点；发展趋势）
- 3.3 我国周边安全环境（演变与现状；发展趋势；国家安全政策）

教学要求：

本章的重点是国际战略环境的现状、特点和发展趋势以及我国周边安全环境的现状和安全策略。

本章要求学生了解国际战略格局的现状、特点和发展趋势，正确认识我国周边安全环境和安全策略，增强国家安全意识。

本章习题：

- 1、什么是战略？它有那些特点？
- 2、战略的基本要素有哪些？
- 3、什么是国际战略环境？它包含那些内容？
- 4、什么是国际战略格局？
- 5、试述国际战略格局的现状和特点？
- 6、试述国际战略格局的发展趋势？
- 7、我国周边安全环境有哪些特点？
- 8、试述我国周边安全环境的现状？
- 9、我国实行的国家安全政策主要包括哪些内容？

第4章 军事高技术 （6学时）

教学内容：

- 4.1 军事高技术的概述（概念与分类；发展趋势；对现代作战的影响）
- 4.2 高新技术在军事上的应用（精确制导技术；隐身伪装技术；侦察监视技术；电子对抗技术；航天技术；）
- 4.3 高新技术与新军事变革

教学要求：

本章的重点是军事高技术的发展趋势，对现代作战的影响以及高新技术在军事上的应用。

本章要求学生了解军事高技术的内涵、分类、发展趋势及对现代战争的影响。

响，熟悉高新技术在军事上的应用范围，掌握高新技术与新军事变革的关系，激发学习科学技术的热情。

本章习题：

- 1、什么是军事高技术？
- 2、军事高技术分为哪几类？
- 3、军事高技术对现代作战带来哪些影响？
- 4、试述军事高新技术在军事上的应用？
- 5、什么叫精确制导武器？
- 6、如何应对新军事变革？
- 7、军事高技术的特征有哪些？

第5章 信息化战争 （6学时）

教学内容：

- 5.1 信息化战争概述
- 5.2 信息化战争的特征与发展趋势
- 5.3 信息化战争与新军事变革

教学要求：

本章的重点是信息化战争的形成、发展趋势和与国防建设的关系。

本章要求学生了解信息化战争的形成、发展趋势和与国防建设的关系，熟悉信息化战争的特征，树立打赢信息化战争的信心。

本章习题：

- 1、什么是信息化战争？
- 2、信息化战争有哪些作战样式？
- 3、信息化战争的主要特征有哪些？
- 4、试述信息化战争的发展趋势？
- 5、在信息化条件下，我国应如何应运对，以打赢未来战争？

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学方 式
1	10	第1章 中国国防 第2章 军事思想 第3章 国际战略环境	教学目标 1	讲授
2	10	第3章 国际战略环境 第4章 军事高技术	教学目标 1	讲授

		第 5 章 信息化战争		
3	2	第 1 章 中国国防	教学目标 1	自学
4	2	第 2 章 军事思想	教学目标 1	自学
5	2	第 2 章 军事思想	教学目标 1	自学
6	2	第 2 章 军事思想	教学目标 1	自学
7	2	第 3 章 国际战略环境	教学目标 1	自学
8	2	第 3 章 国际战略环境	教学目标 1	自学
9	2	第 4 章 军事高技术	教学目标 1	自学

五、课程考核方式

课程成绩由军事技能训练成绩（30%）和军事理论成绩（70%）两部分组成。军事技能考核在训练结束时逐个进行，军事理论考核在 12 月中期集中组织考试。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
军事技能训练成绩	30%	军事技能训练成绩（30%）	课程进行过程中共考核 5 次，每次 6 分	教学目标 1
军事理论成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

【1】《大学国防教育教程》，李国强，李先德等，国防科技大学出版社，2015 年.第 2 版

【2】《新军事理论教程》，杨进军等，现代教育出版社，2013 年第 2 版.

撰写人：陈志

军

大学外语（一）

（College English I）

课程编号：GG62034

学 分：4

学 时：68

先修课程：无

适用专业：电气工程及其自动化专业

教 材：（1）《全新版 21 世纪大学英语---读写教程》（第一册），翟象俊等，复旦大学出版社，2013 年。

（2）《新世纪大学英语系列教材---视听说教程》（第一册），秦秀白，上海外语教育出版社，2014 年。

（3）《21 世纪大学新英语口语教程》（上、下册），张同乐，复旦大学出版社，2012 年。

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《大学英语》（一）课程是非英语专业高等教育的公共基础课程。《大学英语》（一）是高等教育的一个有机组成部分，是以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容，以外语教学理论为指导，并集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系。

2. 教学目标

教学目标 1：着力于学生外语综合应用能力的培养与提高，教学围绕着以“学生为中心”，“以教师为引导”展开，兼顾班上各层次的学生，教学从学生的实际需要出发，着眼培养学生的个性化学习和自主式学习，内容体现实用性、知识性和趣味性。培养具有一定的英语综合应用能力特别是听说能力的、能适应我国经济发展和国际交流需要的、具有一定综合文化素养的合格的大学生。（支撑毕业要求 2-3,12-2）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 2-3：具备文献检索、资料查询及获取相关信息的基本现代信息技术手段。

（2）毕业要求 12-2：具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能。

三、课程内容及基本要求

教学内容:

1. 教材《全新版 21 世纪大学英语---读写教程》(第一册)

第 1 单元: 大学生活 (6 学时)

1-1 大学新生获得成功的十大秘诀

1-2 也许现在该是追求梦想的时候了

第 2 单元: 长大成人 (6 学时)

2-1 你改变了我的生活, 莱恩夫人

2-2 励志性的故事

第 3 单元: 行善 (6 学时)

3-1 善行

3-2 驾驶出租车

第 4 单元: 奇妙的世界 (6 学时)

4-1 水晶

4-2 地球的极端

第 5 单元: 无声的语言 (6 学时)

5-1 目光语言

5-2 微笑的感觉

2. 教材《新世纪大学英语系列教材---视听说教程》(第一册)

第 1 单元: 新朋友, 新面孔 (2 学时)

第 2 单元: 假期 (2 学时)

第 3 单元: 说说你自己 (2 学时)

第 4 单元: 变化 (2 学时)

第 5 单元: 周游各地 (2 学时)

3. 教材《21 世纪大学新英语口语教程》(上)

第 1 单元: 健康 (2 学时)

第 2 单元: 吃 (2 学时)

第 3 单元: 旅游 (2 学时)

第 4 单元: 交通运输 (2 学时)

第 5 单元: 购物 (2 学时)

第 6 单元: 习俗 (2 学时)

教学要求:

具体体现在听说读写译和词汇量六个方面:

1. 听力理解能力:

- 1) 逐渐适应英语授课的方式，能在视觉材料的辅助下，听懂英语讲解的主要内容；
- 2) 通过字母辨音、区分数字、日期时间等专项练习，打下扎实的听力基础；
- 3) 能听懂句子结构比较简单的日常简短会话；
- 4) 能听懂题材熟悉、基本上没有生词、语速为每分钟 100 词的短文，掌握其中心大意，抓住要点和有关细节，领会讲话者的观点和态度；
- 5) 开始并坚持听慢速英语新闻、专题报道等广播及电视节目，听懂新闻报道的导语，尽力了解其中心大意和主要观点。

2. 口语表达能力：

- 1) 进行系统的正音训练，对于音标的基本知识、字母及其组合的正确发音较为熟悉并自觉应用；
- 2) 能用英语进行一般的日常会话，包括自我介绍、见面问候、分手告别等；
- 3) 能就教材内容和适当的听力材料进行问答和陈述，表达基本清楚，语音、语调基本正确；
- 4) 能在有所准备的情况下就某一主题、图片或所学课文内容进行连续2分钟左右的简短发言，如：能就所学的语言知识或就讨论的话题发表自己的想法，对图片进行描述，对所学课文进行复述。

3. 阅读理解能力：

- 1) 能读懂教材中的精读、泛读课文和快速阅读的文章，并能在指导下分析文章的篇章结构，概括主要思想；
- 2) 能读懂语言难度中等的一般性题材的文章，掌握中心大意、说明主要事实和细节；
- 3) 阅读速度达到每分钟 60 词，准确率为 90%；在阅读篇幅较长、难度略低、生词不超过总词数 3% 的材料时，阅读速度达到每分钟 90 词，准确率为 75%。

4. 书面表达能力：

- 1) 掌握了英语句子的基本成分、结构、形式和类型，能够按要求写出正确的英语句子；
- 2) 能在阅读难度与课文相仿的书面材料时做笔记、回答问题、写出提纲；
- 3) 能写出简单的英语应用文，如：指示语、短信和便条；

- 4) 能就一定的话题或提纲在半小时内写出100词左右的短文，表达意思清楚，无重大语言错误。

5. 翻译能力:

- 1) 能够利用所学的词组和句型，对课文和练习中出现的单句或段落进行较为熟练的英汉互译；
- 2) 能借助词典，就难度适中、题材简单的短文进行英汉互译，译文通顺，意思表达基本正确，无重大语言错误。

6. 词汇量:

- 1) 掌握词汇量达到 2600 个单词(含中学英语 1800 个)和 200 个词组；
- 2) 初步掌握按照基本构词法识别生词，判断词性的能力。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学形式
1	0	军训	/	/
2	0	军训	/	/
3	4	导学；读写教程 第一册 Unit 1	教学目标 1	直接法；翻译法
4	4	读写教程 第一册 Unit 1 视听说教程 第一册 Unit 1	教学目标 1	直接法；翻译法 听说法
5	4	口语教程 上册 Unit 1 口语教程 上册 Unit 2	教学目标 1	听说法 交际法
6	0	国庆放假	教学目标 1	
7	4	读写教程 第一册 Unit 2	教学目标 1	直接法；翻译法
8	4	读写教程 第一册 Unit 2 视听说教程 第一册 Unit 2	教学目标 1	直接法；翻译法 听说法
9	4	口语教程 上册 Unit 3 读写教程 第一册 Unit 3	教学目标 1	交际法 直接法；翻译法
10	4	读写教程 第一册 Unit 3	教学目标 1	直接法；翻译法
11	4	视听说教程 第二册 Unit 3 口语教程 上册 Unit 4	教学目标 1	听说法 交际法
12	4	读写教程 第一册 Unit 4	教学目标 1	直接法；翻译法
13	4	读写教程 第一册 Unit 4 视听说教程 第一册 Unit 4	教学目标 1	直接法；翻译法 听说法

14	4	口语教程 上册 Unit 5 读写教程 第一册 Unit 5	教学目标 1	交际法 直接法；翻译法
15	4	读写教程 第一册 Unit 5	教学目标 1	直接法；翻译法
16	4	视听说教程 第一册 Unit 5 口语教程 上册 Unit 6	教学目标 1	听说法 交际法
17	4	口语考试	教学目标 1	口试
18	0	期末考试	教学目标 1	笔试

五、课程考核方式

考核方式为考试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩含口语考试、考勤、作业、课堂提问等。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤	课程进行过程中共考勤 15 次，每次 2 分	教学目标 1
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

【1】《全新版 21 世纪大学英语---读写教程》(第一册)（教师参考书），翟象俊等，复旦大学出版社，2013 年。

【2】《新世纪大学英语系列教材---视听说教程》(第一册)（教师手册），秦秀白，上海外语教育出版社，2014 年。

七、大纲说明

本课程主要采用精读与泛读相结合、讲解与练习相结合、精听与泛听相结合、讲解与讨论相结合、传统教学和多媒体教学相结合的教学方式。讲授内容尽可能运用课件，采用多媒体教学手段。注重语言输入和输出，在传统的大学英语翻译法、直接法基础上，逐步向听说法和交际法等教学方式转变。积极开展各种有特色的课外活动，增设第二课堂，如开放自主学习中心和英语之角，开播校园英语电台等。

撰写人：刘先

珍

大学外语（二）

（College English II）

课程编号：GG62035

学 分：4

学 时：68

先修课程：《大学英语》（一）

适用专业：电气工程及其自动化专业

教 材：（1）《全新版 21 世纪大学英语---读写教程》（第二册），翟象俊等，复旦大学出版社，2013 年。

（2）《新世纪大学英语系列教材---视听说教程》（第二册），秦秀白，上海外语教育出版社，2014 年。

（3）《21 世纪大学新英语口语教程》（上、下册），张同乐，复旦大学出版社，2012 年。

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《大学英语》（二）课程是非英语专业高等教育的公共基础课程。《大学英语》（二）是高等教育的一个有机组成部分，是以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容，以外语教学理论为指导，并集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系。

2. 教学目标

教学目标 1：着力于学生外语综合应用能力的培养与提高，教学围绕着以“学生为中心”，“以教师为引导”展开，兼顾班上各层次的学生，教学从学生的实际需要出发，着眼培养学生的个性化学习和自主式学习，内容体现实用性、知识性和趣味性。培养具有一定的英语综合应用能力特别是听说能力的、能适应我国经济发展和国际交流需要的、具有一定综合文化素养的合格的大学生。（支撑毕业要求 2-3,12-2）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 2-3：具备文献检索、资料查询及获取相关信息的基本现代信息技术手段。

（2）毕业要求 12-2：具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能。

三、课程内容及基本要求

教学内容:

1. 教材《全新版 21 世纪大学英语---读写教程》(第二册):

第 1 单元: 友谊的纽带 (8 学时)

1-1 助人者得助

1-2 生命的礼物

第 2 单元: 成功之路 (8 学时)

2-1 立刻行动---推动你的职业生涯

2-2 喝彩的效应

第 3 单元: 真诚待己 (6 学时)

3-1 如何坦诚做人---踏着稳健的步伐迈向自尊

3-2 “她要学的东西还有很多”

第 4 单元: 文化观 (6 学时)

4-1 “自己动手”的精神

4-2 你的位置在哪里?

第 5 单元: 一个忠告 (6 学时)

5-1 倾听的艺术

5-2 学会如何倾听

2. 教材《新世纪大学英语系列教材---视听说教程》(第二册):

第 1 单元: 说说自己 (2 学时)

第 2 单元: 尽情表达 (2 学时)

第 3 单元: 尽情享用 (2 学时)

第 4 单元: 时尚 (2 学时)

第 5 单元: 未解之谜 (2 学时)

第 6 单元: 智力 (2 学时)

3. 教材《21 世纪大学新英语口语教程》(上):

第 7 单元: 天气 (2 学时)

第 8 单元: 音乐 (2 学时)

第 9 单元: 互联网 (2 学时)

第 10 单元: 广告 (2 学时)

第 11 单元: 体育运动 (2 学时)

第 12 单元: 校园生活 (2 学时)

教学要求:

具体体现在听说读写译和词汇量六个方面：

1. 听力理解能力：

- 1) 能理解高频词及所组成的短语在日常表达中的应用，如介绍、指引、购物、求职、申请等；
- 2) 能运用基本的听力技巧帮助理解，如：语境猜测、抓住典型词汇等；
- 3) 能基本听懂英语授课，并能听懂题材熟悉、句子结构比较简单、基本上没有生词、语速为每分钟 120 词的简短会话、谈话、报道和讲座，掌握其中心大意，抓住要点和有关细节，领会讲话者的观点和态度；
- 4) 经常收听英语国家慢速英语教学节目，如美国 VOA 和英国 BBC 的特别英语广播节目，掌握其中心大意，抓住要点和有关细节。

2. 口语表达能力：

- 1) 在基本掌握正确的语音语调的基础上，掌握一些英语朗读的基本技巧，并在口语中自觉应用，如：连读、弱读、不完全爆破、辅音浊化、辅音连缀等；
- 2) 能在学习过程中与老师用英语交流，回答课堂提问，并能和同学就某一主题进行讨论；
- 3) 能用英语进行一般的日常会话，如谈论天气、评论体育比赛、报告数字时间、询问商品价格、描述特定场景等，能就日常话题和英语国家的人士进行简单交谈，沟通基本的谈话信息；
- 4) 能使用高频词及所组成的短语，能就所熟悉的话题经准备后作连续 3 分钟的发言，表达比较清楚，语音、语调基本正确。

3. 阅读理解能力：

- 1) 能够顺利阅读难度适中,1000 字以上的一般性题材的英文文章，掌握中心大意及说明中心大意的事实和细节，并能进行一般的分析和判断，领会作者的观点和态度。阅读速度达到每分钟 70 词，准确率为 90%；
- 2) 在阅读篇幅较长、难度略低、生词不超过总词数 3%的材料时，能掌握中心大意，抓住主要事实和有关细节，阅读速度达到每分钟 100 词，准确率为 75%；
- 3) 能读懂生活中常见英语材料，指示语、广告、海报、个人信件等；
- 4) 能基本读懂国内英语报纸如 21st Century 上与校园生活相关的英语文章，掌握中心意思和主要细节。

4. 书面表达能力：

- 1) 掌握了英语段落展开的常见方法，能够写出符合要求的英语段落；
- 2) 能用常见的应用文体完成一般的写作任务，如贺卡、生日卡、通知、

邀请、社团海报等；

- 3) 能就一定的话题或提纲在半小时内写出 120 词左右的短文，内容基本完整、用词恰当，语篇连贯、表达清楚。

5. 翻译能力：

- 1) 能借助词典将难度略低于课文的英语短文译成汉语，理解正确，译文达意；
- 2) 能借助词典将内容熟悉的汉语文字材料译成英语，并适当运用一些翻译技巧，译文达意，无重大语言错误；
- 3) 英汉译速为每小时 250 英语单词，汉英译速为 200 个汉字，译文基本通顺、达意、无重大理解和语言错误。

6. 词汇量：

- 4) 掌握的总词汇量应达到 3500 个单词和 500 个词组，其中 1500 个单词为积极词汇，即要求学生能够在认知的基础上学会熟练运用，包括在口头表达以及书面表达两个方面；
- 5) 熟练掌握构词法的常见形式，并能较好地用以判断生词词义和词性。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程 目标	教学方法
1	4	读写教程 第二册 Unit 1	教学目标 1	直接法；翻译法
2	4	读写教程 第二册 Unit 1	教学目标 1	直接法；翻译法
3	4	视听说教程 第二册 Unit 1 口语教程 Unit 7	教学目标 1	听说法 交际法
4	4	读写教程 第二册 Unit 2	教学目标 1	直接法；翻译法
5	4	读写教程 第二册 Unit 2	教学目标 1	直接法；翻译法
6	4	视听说教程 第二册 Unit 2 口语教程 Unit 8	教学目标 1	听说法 交际法
7	4	读写教程 第二册 Unit 3	教学目标 1	直接法；翻译法
8	2	运动会 读写教程 第二册 Unit 3	教学目标 1	直接法；翻译法
9	4	视听说教程 第二册 Unit 3 口语教程 Unit 9	教学目标 1	听说法 交际法
10	2	五一放假 读写教程 第二册 Unit 4	教学目标 1	直接法；翻译法

11	4	读写教程 第二册 Unit 4	教学目标 1	直接法；翻译法
12	4	视听说教程 第二册 Unit 4 口语教程 Unit 10	教学目标 1	听说法 交际法
13	4	读写教程 第二册 Unit 5	教学目标 1	直接法；翻译法
14	4	读写教程 第二册 Unit 5 视听说教程 第二册 Unit 5	教学目标 1	直接法；翻译法；听说法
15	4	口语教程 Unit 11 视听说教程 第二册 Unit 6	教学目标 1	交际法 听说法
16	2	端午节放假 口语教程 Unit 12	教学目标 1	交际法
17	4	口语考试	教学目标 1	口试
18	0	期末考试	教学目标 1	笔试

五、课程考核方式

考核方式为考试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩含口语考试、考勤、作业、课堂提问等。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤	课程进行过程中共考勤 15 次，每次 2 分	教学目标 1
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

【1】《全新版 21 世纪大学英语---读写教程》(第二册)（教师参考书），翟象俊等，复旦大学出版社，2013 年。

【2】《新世纪大学英语系列教材---视听说教程》(第二册)（教师手册），秦秀白，上海外语教育出版社，2014 年。

七、大纲说明

本课程主要采用精读与泛读相结合、讲解与练习相结合、精听与泛听相结合、讲解与讨论相结合、传统教学和多媒体教学相结合的教学方式。讲授内容尽可能运用课件，采用多媒体教学手段。注重语言输入和输出，在传统的大学英语翻译法、直接法基础上，逐步向听说法和交际法等教学方式转变。积极开展各种有特

色的课外活动，增设第二课堂，如开放自主学习中心和英语之角，开播校园英语电台等。

撰写人：刘先珍

大学外语（三）

（College English III）

课程编号：GG62036

学 分：4

学 时：68

先修课程：《大学英语》二级课程

适用专业：电气工程及其自动化专业

教 材：（1）《全新版 21 世纪大学英语---读写教程》（第三册），翟象俊等，
复

旦大学出版社，2013 年。

（2）《新世纪大学英语系列教材---视听说教程》（第三册），秦秀白，上海外语教育出版社，2014 年。

（3）《21 世纪大学新英语口语教程》（上、下册），张同乐，复旦大学出版社，2012 年。

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《大学英语》（三）课程是非英语专业高等教育的公共基础课程。《大学英语》（三）是高等教育的一个有机组成部分，是以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容，以外语教学理论为指导，并集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系。

2. 教学目标

教学目标 1：着力于学生外语综合应用能力的培养与提高，教学围绕着以“学生为中心”，“以教师为引导”展开，兼顾班上各层次的学生，教学从学生的实际需要出发，着眼培养学生的个性化学习和自主式学习，内容体现实用性、知识性和趣味性。培养具有一定的英语综合应用能力特别是听说能力的、能适应我国经济发展和国际交流需要的、具有一定综合文化素养的合格的大学生。（**支撑毕业要求 2-3, 12-2**）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 2-3：具备文献检索、资料查询及获取相关信息的基本现代信息技术手段。

（2）毕业要求 12-2：具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能。

三、课程内容及基本要求

教学内容:

1.教材《全新版 21 世纪大学英语---读写教程》(第三册):

第 1 单元: 赞扬与感激 (8 学时)

1-3 赞美之词的魔力

1-4 写信的美好冲动

第 2 单元: 创造性 (8 学时)

2-1 你当然有创造性

2-2 什么是创造性思维?

第 3 单元: 期望与履职 (8 学时)

3-3 合适的期望与过高的期望

3-4 远大前程

第 4 单元: 运动及其超越 (8 学时)

4-3 不只是游戏

4-4 奥林匹克技术的功效

第 5 单元: 冒险与旅游 (8 学时)

5-3 灯光, 摄影, 开始!

5-4 用相机捕捉记忆

2.教材《新世纪大学英语系列教材---视听说教程》(第三册):

第 1 单元: 咱们去旅游吧! (2 学时)

第 2 单元: 户内与户外 (2 学时)

第 3 单元: 生活就是变化 (2 学时)

第 4 单元: 健康 (2 学时)

第 5 单元: 学生生活 (2 学时)

第 6 单元: 电信 (2 学时)

3. 教材《21 世纪大学新英语口语教程》(下):

第 1 单元: 时尚 (2 学时)

第 2 单元: 海外学习 (2 学时)

第 3 单元: 跨文化意识 (2 学时)

第 4 单元: 个性 (2 学时)

第 5 单元: 金钱 (2 学时)

教学要求:

具体体现在听说读写译和词汇量六个方面:

1. 听力理解能力:

- 1) 能听懂英语授课, 能听懂日常英语谈话和一般性题材讲座;
- 2) 能够基本听懂题材熟悉、篇幅较长的, 来自说英语国家人士的会话和讲座;
- 3) 能运用基本的听力技巧帮助理解, 如通过说话者的语气、语调、重读等来判断所表达的语义;
- 4) 能基本听懂英语国家慢速英语教学节目, 如美国 VOA 和英国 BBC 的特别英语广播节目, 语速为每分钟 130 词左右;
- 5) 能基本听懂中国的英语广播或电视, 如中国国际广播电台 (China Radio International) 和中央电视台英文频道 (CCTV-9) 的节目, 掌握大意和主要事实及细节。

2. 口语表达能力:

- 1) 能在学习过程中使用常见的词汇和句型与老师用英语互动交流, 并能和同学就某一主题进行比较深入的讨论。
- 2) 能够使用英语较为顺利地完成任务, 如: 问路、指路、购物、留言、提出请求等;
- 3) 能在有所准备的情况下就某一主题进行连续5分钟左右的较流利的陈述, 对热门话题能进行一般性讨论或辩论, 思想表达清楚, 语音语调基本正确;
- 4) 能够和英语国家的人士进行比较流利的会话, 较好地掌握会话策略, 如开始、继续、结束会话, 转换话题, 让对方重复所说内容等。

3. 阅读理解能力:

- 1) 能够基本读懂一般性题材的英文文章, 阅读速度达到每分钟70词; 在快速阅读篇幅较长、难度略低材料时, 阅读速度达到每分钟100词;
- 2) 能浏览互联网上的一般英文信息, 基本读懂国内出版的英文报刊, 如 China Daily、Peking Review等, 理解大意及主要事实;
- 3) 能读懂生活中常见的应用文体的材料, 如: 注册表、申请表、问卷调查表等常见表格、产品说明书及一般商业信函等;
- 4) 掌握基本的阅读技能, 如根据语境猜测词义、略读、寻读等。

4. 书面表达能力:

- 1) 熟悉英语文章的常见结构，掌握由段落到篇章的写作方法；
- 2) 能完成一般性写作任务，描述个人经历、事件、观感、情感等；
- 3) 能用常见的应用文体完成一般的写作任务，如填写注册表、申请表、问卷调查表，撰写个人简历，回复公司信函等；
- 4) 能就一定的话题或提纲在半小时内写出120-150词的短文，内容基本完整、用词恰当、语篇连贯。

5. 翻译能力：

- 1) 能借助词典对China Daily上题材熟悉的文章进行英汉翻译；
- 2) 能将所学专业相关的短文、提要、介绍等进行英汉互译，在翻译时使用适当的翻译技巧；
- 3) 英汉译速为每小时300英语单词，汉英译速为250个汉字，译文基本通顺、达意、无重大理解和语言错误。

6. 词汇量：

- 1) 掌握的总词汇量应达到4500个单词和800个词组，其中2000个单词为积极词汇。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学方法
1	4	读写教程 Text A, Unit 1, Book III	教学目标 1	直接法；翻译法
2	4	读写教程 Text A, Unit 1, Book III 读写教程 Text B, Unit 1, Book III	教学目标 1	直接法；翻译法
3	4	视听说教程 Unit 1, Book III 口语教程 Unit 1	教学目标 1	听说法 交际法
4	4	读写教程 Text A, Unit 2, Book III	教学目标 1	直接法；翻译法
5	4	读写教程 Text A, Unit 2, Book III 读写教程 Text B, Unit 2, Book III	教学目标 1	直接法；翻译法
6	4	视听说教程 Unit 2, Book III 口语教程 Unit 2	教学目标 1	听说法 交际法
7	4	读写教程 Text A, Unit 3, Book III	教学目标 1	直接法；翻译法
8	4	读写教程 Text A, Unit 3, Book III 读写教程 Text B, Unit 3, Book III	教学目标 1	直接法；翻译法

9	4	视听说教程 Unit 3, Book III 口语教程 Unit 3	教学目标 1	听说法 交际法
10	4	读写教程 Text A, Unit 4, Book III	教学目标 1	直接法; 翻译法
11	4	读写教程 Text A, Unit 4, Book III 读写教程 Text B, Unit 4, Book III	教学目标 1	直接法; 翻译法
12	4	视听说教程 Unit 4, Book III 口语教程 Unit 4	教学目标 1	听说法 交际法
13	4	读写教程 Text A, Unit 5, Book III	教学目标 1	直接法; 翻译法
14	4	读写教程 Text A, Unit 5, Book III 读写教程 Text B, Unit 5, Book III	教学目标 1	直接法; 翻译法
15	4	视听说教程 Unit 5, Book III 口语教程 Unit 5	教学目标 1	听说法 交际法
16	4	视听说教程 Unit 6, Book III 答疑	教学目标 1	听说法 复习
17	4	口语考试	教学目标 1	口试
18	0	期末考试	教学目标 1	笔试

五、课程考核方式

考核方式为考试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩含口语考试、考勤、作业、课堂提问等。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤	课程进行过程中共考勤 15 次, 每次 2 分	教学目标 1
考试成绩	70%	闭卷考试 (70%)	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

【1】《全新版 21 世纪大学英语---读写教程》(第三册) (教师参考书), 翟象俊等, 复旦大学出版社, 2013 年。

【2】《新世纪大学英语系列教材---视听说教程》(第三册) (教师手册), 秦秀白, 上海外语教育出版社, 2014 年。

七、大纲说明

本课程主要采用精读与泛读相结合、讲解与练习相结合、精听与泛听相结合、讲解与讨论相结合、传统教学和多媒体教学相结合的教学方式。讲授内容尽可能运用课件，采用多媒体教学手段。注重语言输入和输出，在传统的大学英语翻译法、直接法基础上，逐步向听说法和交际法等教学方式转变。积极开展各种有特色的课外活动，增设第二课堂，如开放自主学习中心和英语之角，开播校园英语电台等。

撰写人：刘先珍

大学外语（四）

（College English IV）

课程编号：GG62037

学 分：4

学 时：68

先修课程：无

适用专业：电气工程及其自动化专业

教 材：（1）《全新版 21 世纪大学英语---读写教程》（第四册），翟象俊等，复旦大学出版社，2013 年。

（2）《新世纪大学英语系列教材---视听说教程》（第四册），秦秀白，上海外语教育出版社，2014 年。

（3）《21 世纪大学新英语口语教程》（上、下册），张同乐，复旦大学出版社，2012 年。

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《大学英语》（四）课程是非英语专业高等教育的公共基础课程。《大学英语》（四）是高等教育的一个有机组成部分，是以英语语言知识与应用技能、学习策略和跨文化交际为主要内容，以外语教学理论为指导，并集多种教学模式和教学手段为一体的教学体系。

2. 教学目标

教学目标 1：着力于学生外语综合应用能力的培养与提高，教学围绕着以“学生为中心”，“以教师为引导”展开，兼顾班上各层次的学生，教学从学生的实际需要出发，着眼培养学生的个性化学习和自主式学习，内容体现实用性、知识性和趣味性。培养具有一定的英语综合应用能力特别是听说能力的、能适应我国经济发展和国际交流需要的、具有一定综合文化素养的合格的大学生。（支撑毕业要求 2-3,12-2）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 2-3：具备文献检索、资料查询及获取相关信息的基本现代信息技术手段。

（2）毕业要求 12-2：具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能。

三、课程内容及基本要求

教学内容:

1.教材《全新版 21 世纪大学英语---读写教程》(第四册):

第 1 单元: 美国梦 (8 学时)

1-5 美国梦的严酷现实

1-6 美国梦仍然可能实现吗?

第 2 单元: 无声挣扎 (8 学时)

2-1 一位移民的无声挣扎

2-2 拉美裔美国人: 传送带女士们

第 3 单元: 北极与南极 (8 学时)

3-5 争夺北极的竞赛

3-6 地球尽头的火山

第 4 单元: 真爱 (8 学时)

4-5 我唯一的真爱

4-6 痛苦的抉择

第 5 单元: 不同的视觉 (8 学时)

5-5 奥运之魂: 我最喜爱的奥运时刻

5-6 人生的课程

2.教材“新世纪大学英语系列教材---视听说教程”(第四册)包括以下内容:

第 1 单元: 我们的地球 (2 学时)

第 2 单元: 当今的技术 (2 学时)

第 3 单元: 报纸和新闻 (2 学时)

第 4 单元: 工作领域 (2 学时)

第 5 单元: 大公司 (2 学时)

第 6 单元: 财富 (2 学时)

3. 教材《21 世纪大学新英语口语教程》(下):

第 6 单元: 压力 (2 学时)

第 7 单元: 大众媒体 (2 学时)

第 8 单元: 教育与就业 (2 学时)

第 9 单元: 爱情与婚姻 (2 学时)

第 10 单元: 环境保护 (2 学时)

教学要求:

具体体现在听说读写译和词汇量六个方面:

1. 听力理解能力:

- 1) 能基本听懂英语国家人士的谈话和讲座, 能理解要点和细节;

- 2) 能基本听懂外国专家用英语讲授的专业课程，能掌握其中心大意；
- 3) 能运用基本的听力技巧帮助理解，如抓首尾、听要点、记细节、判断语境、预测下文、前后串想；
- 4) 能够基本听懂题材熟悉、篇幅较长的国内英语广播或电视节目，语速为每分钟150词左右，如中国国际广播电台（China Radio International）和中央电视台英文频道（CCTV-9）的节目。

2. 口语表达能力：

- 1) 能够就熟悉的话题和英语国家人士进行比较流利的会话，能够将会话或讨论进行下去，并能够接受或礼貌地拒绝对方的意见，较好地掌握会话策略；
- 2) 能够基本表达个人的情感，如惊异、好恶、沮丧、抱怨等，能表达个人就某一事件的观点和态度；
- 3) 能较为完整地讲述（转述、复述）一个故事，包括时间、地点、人物、起因、发展、结局等；
- 4) 能基本描述个人的经历、体验，如经历过的某件难忘的事情，表达愿望与理想，如旅行计划或理想的职业等。

3. 阅读理解能力：

- 1) 能基本阅读英语国家大众性报刊杂志的一般性题材的文章，阅读速度为每分钟70词；在快速阅读篇幅较长的材料时，阅读速度达到每分钟120词；
- 2) 能够略读新闻、人物、事件等报导的主要内容，抓住其要点；能寻读有关材料，快速查找所需信息；
- 3) 能够借助词典读懂与自己专业相关的综述性文献，并能正确理解中心大意，抓住主要事实和有关细节，能从专业手册中快速查找所需信息，以解决遇到的专业问题。

4. 书面表达能力：

- 1) 能就所读的一般性主题的文章写出其摘要或大纲；
- 2) 能阐述自己对某一焦点问题的观点，并能基本陈述赞成或反对的理由；
- 3) 能描写各种图表，能够写出日常应用文章，结构与表达符合应用文体规范；

- 4) 能写出自己专业论文的英语摘要，并能借助参考资料写出所学专业的小论文，结构基本清晰；
- 5) 能就一定的话题在半小时内写出160词的短文，内容完整，条理清楚，文理通顺，语言规范，思想表达清楚。

5. 翻译能力:

- 1) 能借助词典翻译英语国家报刊上题材熟悉的一般文章；
- 2) 能摘译所学专业的英语科普文章，译文符合中文表达习惯，能与本专业相关的中文报告、论文等文章译为英文，译文符合英文表达习惯；
- 3) 英汉译速为每小时350英语单词，汉英译速为300个汉字，译文基本通顺、达意、无重大理解和语言错误，能在翻译时使用适当的翻译技巧。

6. 词汇量:

- 1) 掌握的总词汇量应达到5500个单词和1200个词组，其中2200个单词为积极词汇。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学方法
1	4	读写教程 Text A, Unit 1, Book IV	教学目标 1	直接法；翻译法
2	4	读写教程 Text A, Unit 1, Book IV 读写教程 Text B, Unit 1, Book IV	教学目标 1	直接法；翻译法
3	4	视听说教程 Unit 1, Book IV 口语教程 Unit 6	教学目标 1	听说法 交际法
4	4	读写教程 Text A, Unit 2, Book IV	教学目标 1	直接法；翻译法
5	4	读写教程 Text A, Unit 2, Book IV 读写教程 Text B, Unit 2, Book IV	教学目标 1	直接法；翻译法
6	4	视听说教程 Unit 2, Book IV 口语教程 Unit 7	教学目标 1	听说法 交际法
7	4	读写教程 Text A, Unit 3, Book IV	教学目标 1	直接法；翻译法
8	4	读写教程 Text A, Unit 3, Book IV 读写教程 Text B, Unit 3, Book IV	教学目标 1	直接法；翻译法

9	4	视听说教程 Unit 3, Book IV 口语教程 Unit 8	教学目标 1	听说法 交际法
10	4	读写教程 Text A, Unit 4, Book IV	教学目标 1	直接法; 翻译法
11	4	读写教程 Text A, Unit 4, Book IV 读写教程 Text B, Unit 4, Book IV	教学目标 1	直接法; 翻译法
12	4	视听说教程 Unit 4, Book IV 口语教程 Unit 9	教学目标 1	听说法 交际法
13	4	读写教程 Text A, Unit 5, Book IV	教学目标 1	直接法; 翻译法
14	4	读写教程 Text A, Unit 5, Book IV 读写教程 Text B, Unit 5, Book IV	教学目标 1	直接法; 翻译法
15	4	视听说教程 Unit 5, Book IV 口语教程 Unit 10	教学目标 1	听说法 交际法
16	4	视听说教程 Unit 6, Book IV 答疑	教学目标 1	听说法 复习
17	4	口语考试	教学目标 1	口试
18	0	期末考试		笔试

五、课程考核方式

考核方式为考试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩含口语考试、考勤、作业、课堂提问等。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤	课程进行过程中共考勤 15 次，每次 2 分	教学目标 1
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

【1】《全新版 21 世纪大学英语---读写教程》(第四册)（教师参考书），翟象俊等，复旦大学出版社，2013 年。

【2】《新世纪大学英语系列教材---视听说教程》(第四册)（教师手册），秦秀白，上海外语教育出版社，2014 年。

七、大纲说明

本课程主要采用精读与泛读相结合、讲解与练习相结合、精听与泛听相结合、讲解与讨论相结合、传统教学和多媒体教学相结合的教学方式。讲授内容尽可能运用课件，采用多媒体教学手段。注重语言输入和输出，在传统的大学英语翻译法、直接法基础上，逐步向听说法和交际法等教学方式转变。积极开展各种有特色的课外活动，增设第二课堂，如开放自主学习中心和英语之角，开播校园英语电台等。

撰写人：刘先珍

电气工程专业英语（1）

（Electrical Engineering English I）

课程编号：ZH37034

学 分：1

学 时：18

先修课程：大学英语、电路理论、模拟电路、数字电路、自动控制原理、信号与系统

适用专业：2017 级电气工程及其自动化专业

教 材：1、《电气工程与自动化专业英语》，龚育尔、代小艳、徐岚，机械工业出版社，2012 年；

2、《电气工程及其自动化专业英语》，华臻，张菁，机械工业出版社，2011 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业重要的专业课。通过本课程的教学，使学生获得一定的专业英语阅读的能力，在电路理论、模拟电路、数字电路、等专业技术领域，具备文献检索、资料查询及获取相关信息的基本能力，初步具备与国外同行，通过英语进行专业领域交流和沟通的能力。

2. 教学目标

教学目标 1：使学生对电气工程专业基础课涉及到专业英语有较为系统的了解；（支撑毕业要求 2-3）

教学目标 2：使学生掌握电路理论中的基本专业名词和基本的英语表达方法；（支撑毕业要求 2-3）

教学目标 3：使学生掌握电子电路，包括模拟电路和数字电路中的基本专业名词和基本的英语表达方法；（支撑毕业要求 2-3）

教学目标 4：可借助专业英汉词典基本无障碍的进行电路理论、模拟电路、数字电路领域英文文献的阅读；（支撑毕业要求 2-3、12-2）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 2-3：具备文献检索、资料查询及获取相关信息的基本现代信息技术手段。

（2）毕业要求 12-2：具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识

等自主学习的基本技能。

三、课程内容及基本要求

第0章 绪论 （2学时）

教学内容：

0.1 电气工程专业英语学习的内容和计划安排

0.2 本课程的性质、特点、学习对象

0.3 本课程的教学方法

教学要求：

绪论的重点是专业英语与普通英语的区别，本课程的学习重点和内容。

绪论要求学生了解专业英语和普通英语的区别，了解本课程所覆盖的主要专业领域，了解本课程的性质、研究对象与方法、任务，激发学生学习本课程的兴趣。

第1章 电路理论的专业英语 （6学时）

教学内容：

1.1 电路理论中的专业名称英文的标准（通用）说法

1.2 电路理论中学术性语言的一般表达方法

1.3 如何进行简单的电路理论专业英语写作表达。

教学要求：

本章的重点是电路理论中专业名称的英语通用说法和电路理论中学术性语言的一般表达方法。

本章要求学生了解电路领域多数专业名词的英文称谓，基本掌握电路理论领域一般性英文学术资料的阅读。

本章习题：龚育尔教材：Unit 2: Exercise1, Exercise3；华臻教材

Chapter1 课后材料的阅读

第2章 电子电路的专业英语 （7学时）

教学内容：

2.1 二极管和三极管相关的专业英语

2.2 数字电路中典型专业英语表达方法

2.3 电子电路中仿真方法专业英语表达

2.4 电子电路专业英语阅读和理解的技巧

教学要求：

本章的重点是掌握模拟电路和数字电路领域专业名称的英语表达方法和一般性学术语言的表达方式。

本章要求学生掌握基本专业名称的英文表达，能进行该专业领域的全英文材料的阅读。

本章习题：华臻版本教材的 Chapter 2 课后阅读材料的阅读和翻译

第3章 电气工程专业英语学习总结及写作入门 （3 学时）

教学内容：

4.1.电气工程专业基础课中专业英语学习总结

4.2 专业英语阅读的几点注意事项

4.3 专业英语写作初步

教学要求：

本章的重点是总结电气工程专业基础课所对应的专业英语的学习总结，并开始就专业英语的写作进行入门讲授。

本章要求学生比较透彻的掌握专业英语的阅读方法和专业英语的阅读技巧，同时努力督促学习记忆专业名词的英文表达方法。在较好的阅读能力的基础上，开始进行简单的专业英语写作。

本章习题：龚育文版本教材 Unit1 课后材料的翻译、自拟题目，完成一篇不少于 800 个单词的专业领域英语写作。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	绪论 （2 学时） 0.1 本课程的性质、特点、研究对象与方法、目的、任务 0.2 本课程的教学方法 0.3 电气工程专业英语入门 1.电路理论的专业英语（6 学时） 1.1 基本专业名称英文表达	教 学 目 标 1、2	讲授
2	3	1.2 学术性语言的表达方式	教学目标 2	讲授
3	3	1.2 学术性语言的表达方式 2 电子电路的专业英语（7 学时） 2.1 模拟电路的专业名词的英语表达 2.2 数字电路的专业名词的英语表达	教 学 目 标 2、3	讲授
4	3	2.3 电子电路仿真的专业英语及学术性语言的英文表达 2.4 阅读中注意事项电信号	教学目标 3	讲授
5	3	2.4 阅读中注意事项电信号	教学目标 3	讲授
6	3	3 电气工程专业英语学习总结及写作入门（4	教学目标 4	讲授

		学时)		
		3.1 专业英语学习总结		
		3.2 阅读的技巧和注意事项		
		3.3 写作入门		

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 5 次作业,每次作业满分 6 分	教学目标 1~5
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~5

六、参考书目及学习资料

【1】《电气工程及其自动化专业英语》，戴文进，电子工业出版社，2011 年。

七、修订备注

上届此课程的达成度分析表明：教学内容和难度符合要求，暂时无需调整。

制定人：丁石川

审定人：李国丽

批准人：陈权

2019 年 8 月 15 日

电气工程专业英语（2）

（Electrical Engineering EnglishII）

课程编号：ZH37035

学 分：1

学 时：18

先修课程：电气工程专业英语 1，电机学、电力电子技术，电力系统稳态分析

适用专业：2017 电气工程及其自动化专业

教 材：1、《电气工程与自动化专业英语》，龚育尔、代小艳、徐岚，机械工业出版社，2012 年；

2、《电气工程及其自动化专业英语》，华臻，张菁，机械工业出版社，2011 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业重要的专业课。通过本课程的教学，使学生获得一定的专业英语阅读的能力，在电机学、电力电子技术，电力系统稳态分析等专业技术领域，具备文献检索、资料查询及获取相关信息的基本能力，初步具备与国外同行，通过英语进行专业领域交流和沟通的能力，尤其是有初步的专业英语写作能力。

2. 教学目标

教学目标 1：使学生对电机学涉及到专业英语有较为系统的了解；（支撑毕业要求 2-3）

教学目标 2：使学生了解电力电子技术中的基本专业名词和基本的英语表达方法；（支撑毕业要求 2-3）

教学目标 3：使学生了解电力系统稳态分析中的基本专业名词和基本的英语表达方法；（支撑毕业要求 2-3）

教学目标 4：具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能。（支撑毕业要求 2-3、12-2）

3. 思政目标

（1）以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，通过课程教学，培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

（2）引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质，通过课程教学，使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求，以及科学的社会发展观

和人生发展观。

(3) 通过课程教学, 让学生了解专业发展现状, 认识差距, 感受机遇, 引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

(4) 通过课程教学, 加强专业职业素养教育, 加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。

(5) 在课程教学中渗透法治教育, 增强大学生的法治意识。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-3: 具备文献检索、资料查询及获取相关信息的基本现代信息技术手段。

(2) 毕业要求 12-2: 至少掌握一门外语, 并具有应用能力。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 电机学的专业英语 (5 学时)

教学内容:

1.1 电机学中的专业名称英文的标准(通用)说法

1.2 电机学中学术性语言的一般表达方法

1.3 直流电机、交流电机、控制电机英文专业文献阅读与分析。

教学要求:

本章的重点是电机学中专业名称的英语通用说法和电机学中学术性语言的一般表达方法。

本章要求学生了解直流电机、交流异步电机、交流同步电机和控制电机的专业名词的英语表达, 基本掌握电机学领域一般性英文学术资料的阅读。

本章习题: 龚育尔教材: Unit 4: 课后材料阅读翻译; 华臻教材 Chapter6 课后材料的阅读

第 2 章 电力电子的专业英语 (4 学时)

教学内容:

2.1 电力电子中的专业名称英文的标准(通用)说法

2.2 电力电子中学术性语言的一般表达方法

2.3 电力电子领域英文专业文献阅读与分析。

教学要求:

本章的重点是掌握电力电子领域专业名称的英语表达方法和一般性学术语言的表达方式。

本章要求学生掌握基本专业名称的英文表达, 能进行该专业领域的全英文

材料的阅读。

本章习题：华臻版本教材的 Chapter 5 课后阅读材料的阅读和翻译

第 3 章 电力系统稳态分析中专业英语 （4 学时）

教学内容：

3.1 电力系统稳态分析中的专业名称英文的标准（通用）说法

3.2 电力系统稳态分析中学术性语言的一般表达方法

3.3 电力系统稳态分析英文专业文献阅读与分析。

教学要求：

本章重点是电力系统稳态分析领域中专业名称的英语表达方法和一般性学术语言的表达方式。

本章要求学生掌握电力系统稳态分析领域中主要基本专业名词的英文表达，能初步进行该专业领域的全英文材料的阅读。

本章习题：华臻版本教材 Chapter9 课后阅读材料的阅读和翻译

第 4 章 电气工程专业英语写作提高 （5 学时）

教学内容：

4.1.电气工程专业基础课中专业英语写作注意事项

4.2 专业英语写作实训

4.3 专业英语写作评讲

教学要求：

本章的重点是总结电气工程专业基础课所对应的专业英语的学习总结，并开始就专业英语的写作进行入门讲授。

本章要求学生比较透彻的掌握专业英语的阅读方法和专业英语的阅读技巧，同时努力督促学习记忆专业名词的英文表达方法。在较好的阅读能力的基础上，开始进行简单的专业英语写作。

本章习题：龚育文版本教材 Unit1 课后材料的翻译、自拟题目，完成 2 篇不少于 800 个单词的专业领域英语写作。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	1. 电机学的专业英语 （4 学时） 1.1 电机学专业英语名称 1.2 阅读注意事项	教学目标 1	讲授
2	3	1.3 英文专业文献阅读与翻译 2.电力电子技术的专业英语（4 学时）	教 学 目 标 1、2	讲授

		2.1 基本专业名称英文表达 2.2 学术性语言的表达方式		
3	3	2.3 英文专业文献阅读与翻译 3.电力系统稳态分析的专业英语（4 学时） 3.1 稳态分析中的专业名词的英语表达	教 学 目 标 2、3	讲授
4	3	3.2 稳态分析学术性语言的英文表达 3.3 阅读与翻译专业文献	教学目标 3	讲授
5	3	4 电气工程专业英语写作提高（5 学时） 4.1 专业英语写作注意事项 4.2 专业英语写作实训	教学目标 4	讲授
6	3	4.3 写作分析评讲	教学目标 4	讲授

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 5 次作业,每次作业满分 6 分	教学目标 1~4
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~4

六、参考书目及学习资料

【1】《电气工程及其自动化专业英语》，戴文进，电子工业出版社，2011 年。

七、修订备注

上届此课程的达成度分析表明：教学内容和难度符合要求，暂时无需调整；根据学校要求，统一增加思政教学目标。

制定人：丁石川

审定人：李国丽

批准人：陈权

2020 年 3 月 5 日

电气工程专业英语（3）

（Electrical Engineering English III）

课程编号：ZH37036

学 分：1

学 时：18

先修课程：电气工程专业英语 1、电气工程专业英语 2，电气自动化类专业概论

适用专业：2017 电气工程及其自动化专业

教 材：自编讲义， 电气工程专业英语教学组，2016 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业重要的专业课。通过本课程的教学，使学生在电气工程学科前沿方向具备一定的专业英语阅读的能力，在电气工程所涉及到的新能源汽车、风力发电、运动控制系统、现代电力电子技术、光伏系统等前沿专业技术领域，具备文献检索、资料查询及获取相关信息的基本能力，初步具备与国外同行，通过英语进行专业领域交流和沟通的能力，有一定的专业英语写作能力。

2. 教学目标

教学目标 1：使学生对电气工程前沿研究领域和热门应用领域中专业英语有较为系统的了解，能够较为通畅地进行相关领域的英文专业文献阅读；（支撑毕业要求 2-3、12-2）

教学目标 2：使学生初步掌握电气工程前沿研究领域阅读英文文献材料的技巧和拥有一定的专业英语写作能力。（支撑毕业要求 2-3）

教学目标 3：使学生拥有直接使用英文在电气工程前沿研究领域进行交流沟通的能力，换言之，学生因此在本专业领域有不断学习和适应发展的能力。（支撑毕业要求 12-2）

3. 思政目标

（1）以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，通过课程教学，培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。

（2）引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质，通过课程教学，使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求，以及科学的社会发展观和人生发展观。

（3）通过课程教学，让学生了解专业发展现状，认识差距，感受机遇，引

导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

(4) 通过课程教学, 加强专业职业素养教育, 加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。

(5) 在课程教学中渗透法治教育, 增强大学生的法治意识。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-3: 具备文献检索、资料查询及获取相关信息的基本现代信息技术手段。

(2) 毕业要求 12-2: 具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能

三、课程内容及基本要求

第 1 章 新型电机及控制技术的专业英语选读 (4 学时)

教学内容:

1.1 新型电机及控制技术中的专业名称英文的标准(通用)说法

1.2 新型电机及控制在风力发电、新能源汽车中应用英文专业文献选读。

教学要求:

本章的重点是新型电机及控制技术中专业名称的英语通用说法和学术性语言的一般表达方法。

本章要求学生了解风力发电、新能源汽车背景下新型电机及控制技术相关的专业名词的英语表达, 基本了解该领域一般性英文学术资料的阅读。

本章习题: 龚育尔教材: Unit 10: 课后材料阅读; 2 篇 TIE 原文的选读

第 2 章 新能源领域的专业英语选读 (6 学时)

教学内容:

2.1 EV 中英文专业文献阅读与分析

2.2 光伏系统领域英文专业文献阅读与分析。

教学要求:

本章的重点是阅读分析电动汽车和光伏系统的英文专业文献材料。

本章要求学生掌握新能源领域基本专业名称的英文表达, 能进行该专业领域的全英文材料的阅读。

本章习题: 1 篇 TEC, 1 篇 TIA 原文的阅读

第 3 章 现代电力电子技术和运动控制系统的专业英语选读 (4 学时)

教学内容:

3.1 现代电力电子技术中英文专业文献阅读与分析

3.2 运动控制系统系统领域英文专业文献阅读与分析。

教学要求:

本章重点是阅读分析现代电力电子技术和运动控制系统领域的英语专业文献材料。

本章要求学生掌握现代电力电子技术和运动控制系统领域中主要基本专业名词的英文表达,能初步进行该专业领域的全英文材料的阅读。

本章习题: 1 篇 TPE, 1 篇 TIE 原文的阅读

第 4 章 电气工程专业英语写作提高 (4 学时)

教学内容:

4.1 专业英语写作实训

4.2 专业英语写作评讲

教学要求:

本章的重点是就专业英语的写作进行实例评讲。

本章要求学生在过往学习的基础上可以比较好的完成专业英语写作。

本章习题: 完成 2 篇不少于 800 个单词的专业领域英语写作。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	1. 新型电机及控制技术的专业英语 (4 学时) 1.1 专业英语名称 1.2 新型电机及控制技术在风力发电、新能源汽车中应用英文专业文献选读 (1)	教 学 目 标 1、2	讲授
2	3	1.3 新型电机及控制技术在风力发电、新能源汽车中应用英文专业文献选读 (2) 2. 新能源领域的专业英语选读 (6 学时) 2.1 基本专业名称英文表达 2.2 新能源领域英文专业文献阅读 (1)	教 学 目 标 1、2	讲授
3	3	2.3 新能源领域英文专业文献阅读 (2)	教 学 目 标 1、2	讲授
4	3	2.4 新能源领域英文专业文献阅读 (3) 3. 现代电力电子技术和运动控制系统的专业英语 (4 学时) 3.1 现代电力电子技术和运动控制系统领域英文专业文献阅读 (1)	教 学 目 标 1、2	讲授
5	3	3.2 现代电力电子技术和运动控制系统领域英文专业文献阅读 (2) 3.3 现代电力电子技术和运动控制系统领域英	教 学 目 标 1、2	讲授

		文专业文献阅读（3） 4 电气工程专业英语写作提高（3 学时） 4.1 专业英语写作分析评讲（1）		
6	3	4.1 专业英语写作分析评讲（2）	教 学 目 标 2、3	讲授

五、课程考核方式

考核方式为闭卷笔试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩由作业构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	作业（30%）	课程进行过程中共交 5 次作业,每次作业满分 6 分	教学目标 1~3
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1~3

六、参考书目及学习资料

【1】《电气工程及其自动化专业英语》，戴文进，电子工业出版社，2011 年；

【2】《电气工程与自动化专业英语》，龚育尔、代小艳、徐岚，机械工业出版社，2012 年；

【3】《电气工程及其自动化专业英语》，华臻，张菁，机械工业出版社，2011 年。

七、修订备注

根据培养计划调整，对毕业要求的支撑进行调整；上届此课程的达成度分析表明：教学内容和难度符合要求，暂时无需调整；根据学校要求，统一增加思政教学目标。

制定人：丁石川

审定人：李国丽

批准人：陈权

2020 年 8 月 20 日

大学体育

(Physical Education)

课程编号: GG6400*

学 分: 4

学 时: 144

先修课程: 无

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: (1) 张勇 纪进 朱保成 大学体育系列——篮球·排球·足球 安徽大学出版社 2005.8

(2) 吴兆祥 张勇 刘全 大学体育系列教材——乒乓球·羽毛球·网球 安徽大学出版社 2005.8

(3) 吴兆祥 大学体育系列教材——武术·跆拳道 安徽大学出版社 2005.8

(4) 刘晶 刘燕 李彦 大学体育系列教材——健美操·体育舞蹈·形体训练 安徽大学出版社 2005.8

(5) 黄燮等 大学体育 河北大学出版社 1999.6.

(6) 王斌 实用女子防身术 上海科学技术出版社, 2006.1

(7) 宋旭 柏杰 李铃 大学体育系列教材---田径·游泳 安徽大学出版社 2005.8

一、课程性质与教学目标

1.课程性质

大学体育课程是大学生以身体练习为主要手段,通过合理的体育教育和科学的体育锻炼过程,达到增强体质、增进健康和提高体育素养为主要目的公共必修课程;是学校课程体系的重要组成部分;是高等学校体育工作的中心环节;是实施素质教育和培养全面发展人才不可缺少的重要途径。

2. 教学目标

教学目标 1: 通过体育理论知识的学习,使学生正确认识体质、健康与体育的关系,为体育锻炼提供有效的指导;(支撑毕业要求 12-3)

教学目标 2: 通过运动技能的教学,使学生掌握两项以上健身运动的基本方法和技能,能科学地进行体育锻炼,提高自己的运动能力;掌握常见运动创伤的处置方法;(支撑毕业要求 12-3)

教学目标 3: 发展力量、速度、耐力、灵敏、协调等身体素质,增强体质;(支撑毕业要求 12-3)

教学目标 4：了解各项规则与裁判法，提高欣赏高水平比赛的能力；（支撑毕业要求 12-3）

教学目标 5：培养学生顽强拼搏、团结协作、敢于竞争的优良品质。（支撑毕业要求 12-3）

二、对毕业要求及其指标点的支撑

（1）毕业要求 12-3：能够掌握科学锻炼与运动的基本方法，为终身学习提供身体保障。

三、课程内容及基本要求（以下部分根据情况选择 4 项）

第 1 部分 篮球（36 学时）

教学内容：

1.学习掌握篮球基本知识和基本技、战术，全面提高身体素质，培养勇敢、拼搏的品质。

2.巩固篮球基本知识和技术、战术水平，学习各种篮球战术并能在实战中灵活运用。基本掌握篮球比赛裁判法，并会简单运用。培养校篮球运动骨干，为参赛打下基础。

教学要求：

（初级班）重点：篮球基本技术

难点：熟练掌握及灵活运用规范的技术动作

（提高班）重点：篮球战术

难点：战术意识的培养及顽强拼搏作风的养成

第 2 部分 排球（36 学时）

教学内容：

1.通过本门课程的学习，使学生掌握排球运动的基本理论知识，基本技术和基本战术，掌握排球教学的基本方法，掌握主要的竞赛规则和裁判方法；

2.培养学生对排球运动的兴趣和爱好，掌握排球运动和身体锻炼的基本理论、基本技术、基本技能和基本比赛规则，养成经常参加运动和锻炼的习惯。

3.结合排球运动的特点，培养学生树立正确的人生观和道德准则，培养他们获得良好的体育作风和团队精神以及勇敢、顽强的拼搏精神。

教学要求：

教学重点：半蹲准备姿势、正面上手发球、正面传球、正面一般二传、正面双手垫球、正面扣球、单人拦网、“中一二”、“边一二”、“插上”进攻阵形、单人拦网防守阵形、双人拦网“心跟进”防守阵形。

教学难点：正面上手发球、接发球垫球、正面一般二传、正面扣球、“中一二”“边一二”、“插上”进攻阵形中前排队员之间的换位、双人拦网“心跟进”防守阵形。

第3部分 足球（36学时）

教学内容：

初级班

1. 掌握足球运动的基本理论知识和技术，培养学生树立终身体育观念。
2. 通过足球课的学习，初步掌握基本技术与战术，培养学生勇敢顽强，克服困难的精神，从中体会足球运动的快乐，同时改善心肺功能，全面提高身体素质。

提高班

1. 掌握足球运动的基本理论知识和技术，培养学生树立终身体育观念。
2. 在初步掌握基本技术与战术的基础上，提高学生的基本技术、战术的应用能力，以适应比赛的需要，培养学生在比赛中协同作战的意识及临场裁判能力，同时在实践中全面发展学生的身体素质。

教学要求：

初级班 重点：掌握基本技术与战术 难点：控制球的能力

提高班 重点：提高学生的基本技术、战术的应用能力 难点：比赛中协同作战的意识及临场裁判能力

第3部分 乒乓球（36学时）

教学内容：

1. 掌握乒乓球的基本技术和相关理论。
2. 培养学生团结友爱、自信顽强以及勇于拼搏的意志品质。
3. 提高学生的灵敏、协调能力，改善心肺功能，全面提高身体素质。

教学要求：

重点：步法、正反手击球、搓球、发球、乒乓球比赛战术

难点：击球部位、击球时间的掌握

第4部分 羽毛球（36学时）

教学内容：

1. 通过羽毛球课程的教学，使学生能较好的掌握和合理运用羽毛球技、战术，学会运用羽毛球运动自觉锻炼身体的习惯，为终身体育打下良好基础。
2. 在教学中，教会学生的羽毛球运动的技、战术方法和手段，培养学生管理能力，鉴赏能力和积极参与竞赛裁判工作的能力。勇于拼搏、敢于竞争的心理

素质和顽强意志品德。

教学要求:

重点: 正反手击高远球; 正手扣杀球及接杀球; 上网步法; 两侧移动步法; 后退步法; 综合步法; 单打发球抢攻战术。

难点: 正反手放网前球; 正反手搓球; 正反手吊球; 单打攻后场技、战术; 单打攻前跑技、战术; 单打对角线战术; 双打战术。

第5部分 武术(36学时)

教学内容:

1. 掌握和运用武术运动的基本知识和技能, 使之成为终身锻炼的有效手段。
2. 能通过习武活动调节情绪, 改善心理状态。
3. 发展并保持与本专项有关的体能。
4. 养成正确的竞争意识与良好的合作精神, 形成较强的社会适应能力。

教学要求:

重点:

1. 武术基本功, 熟练掌握正确的动作要领。
2. 掌握套路的全套动作, 领悟其技击原理。
3. 发展专项素质, 提高专项动作质量。

难点:

1. 武术基本素质的柔韧性练习。
2. 套路全套动作的熟练掌握程度。

第6部分 武术散打(36学时)

教学内容:

1. 掌握和运用散打基本知识和技能, 使之成为终身锻炼的有效手段。
2. 了解武术的内涵, 继承和发扬民族体育文化。
3. 通过散打专项练习, 发展灵敏、力量、速度、耐力等身体素质。
4. 注重武德培养, 养成正确的竞争意识与良好的合作精神, 形成较强的社会适应能力。

教学要求:

重点:

1. 散打拳法、腿法和摔法技术, 掌握正确的动作要领。
2. 掌握散打的运行规律, 领悟其技击原理, 并能合理运用于实战。
3. 发展专项素质, 提高专项动作质量。

难点:

1. 散打基本素质的柔韧性练习。

2. 对散打基本动作的合理运用程度。

第7部分 跆拳道（36学时）

教学内容：

- 1、初步掌握跆拳道的基本步法、基本腿法。
- 2、进一步掌握跆拳道的基本腿法及基本腿法的连接技术。
- 3、掌握跆拳道的组合技、战术及实战演练。

教学要求：

教学重点：跆拳道的基本技术；

教学难点：跆拳道的基本战术和组合动作。

第8部分 健美操（36学时）

教学内容：

1.通过健美操选项课的教学，向学生传授健美操的基本理论知识、基本技术，发展学生的协调性。力量及对音乐的运用能力，在教学过程中培养学生正确的身体姿态，塑造健美体型，陶冶美的情操使学生初步掌握的同时努力提高艺术修养和审美能力，使之在今后的学习工作中运用健美操锻炼方法去塑造健美的体形，增进健康。

教学要求：

初级班

重点：健美操基本技术动作及基本步伐的学习

难点：套路的学习

提高班

重点：套路的学习及动作的表现力，竞技动作的掌握及低难度动作的完成。

难点：竞技技术动作的掌握，难度动作的完成，成套动作的创编。

第9部分 体育舞蹈（36学时）

教学内容：

1. 通过体育舞蹈专项课的教学，培养学生正确的审美观和思想道德品质、陶冶情操、锻炼身体、促进学生身心健康成长。

2. 使学生基本了解和掌握体育舞蹈基本理论知识和基本技术、以及竞赛组织裁判工作能力。

3. 增加学生社交知识技能，增进学生对体育、音乐、舞蹈、艺术的感知认识和兴趣，提高学生的综合素质，协同其它方面的教育，把学生培养成为德智体美全面发展的高级人才。

教学要求：

教学重点：身体基本形态的训练,各教学舞蹈种类的舞蹈风格的掌握.听音乐练习,摩登舞的握抱舞姿、拉丁舞的握抱姿势,左转步,右转步,前进锁步,后退锁步,定点转,纽约步,扇形步,手对手,曲棍球步,古巴摇摆,陀螺转,阿莱曼娜

教学难点：各教学舞蹈种类的舞蹈风格的掌握,听音乐练习,舞程向,舞程线,合对位舞姿,侧行位舞姿,升降动作,倾斜动作,身体的引带和反身动作.骨盆的摇摆.曲棍球步,古巴摇摆,陀螺转,阿莱曼娜,定点转,纽约步

第10部分 形体（36学时）

教学内容：

1.掌握形体训练的基本理论和相关学科的基本知识及塑造形体美的一般规律,掌握形体训练的基本技术,基本技能和各类动作的基本核心动作,提高身体灵活性和可塑性,提高鉴别和评价形体美、动作美、气质风度美及表现美的基本能力。

教学要求：

要求学生掌握形体训练的基本理论知识;提高对不良姿态的矫正能力和对音乐的感知与理解能力;将体验和领悟到的形体知识在实践操作的练习中再现,在已有知识的基础上,遵循人体运动规律和形体运动特点合理创编一些简单的姿态操和形体组合,使其终身受益。

重点：

- 1、形体运动概述
- 2、形体练习手段与方法
- 3、形体舞蹈组合的创编
- 4、形体矫正的手段与方法

难点：

- 1、是否能准确把握每一个动作的正确姿态
- 2、形体练习与舞蹈艺术结合的训练
- 3、如何理解音乐
- 4、如何合理运用形体练习的方法与手段

第11部分 街舞（36学时）

教学内容：

- 1、使学生了解街舞的表现风格,对街舞有感性认识;
- 2、学习街舞的基础动作、动作组合、简单的成套动作,培养学生对街舞的兴趣;
- 3、围绕街舞动作的需求,开展身体素质练习,从而达到强身健体的目的。
- 4、根据音乐和动作的不同,教会学生编排街舞成套表演动作,提高学生的

整体素质。

教学要求：

重点：

- 1、身体各个部位的基本动作。
- 2、街舞的套路动作。
- 3、一般身体素质练习和街舞的专项身体练习。

难点：

- 1、街舞动作与音乐的结合。
- 2、街舞动作的身体感觉。

第 12 部分 自卫防身术（36 学时）

教学内容：

1. 掌握实用自卫防身的练习方法和实施运用，懂得如何保护自己和打击他人的基本方法。

2. 树立“健康第一”的指导思想，养成锻炼身体习惯。提高学生自卫防身意识、预防能力及临场应变能力。

3. 在实践中让学生初步掌握自卫防身的格斗技巧。在提高学生自卫防身综合能力的同时，提高身体素质。

4. 通过对各种案例的分析，提高学生的警觉意识及做好格斗的心理准备，分解动作与组合攻击相结合，提高学生的实战技巧和打斗能力。

教学要求：

重点：

1. 防身术的基本功法及多种形式下的防卫术技能。
2. 掌握擒拿与解脱防身格斗技战术，领悟其技击原理。
3. 发展专项素质，提高专项动作质量。

难点：

1. 自卫防身术的力量素质练习。
2. 对自卫防身术的技战术合理运用和熟练掌握程度。

第 13 部分 田径（36 学时）

教学内容：

1、在教学中不断提高学生的身体素质及运动水平，培养勇敢、果断、坚韧、顽强的意志品质。

2、进一步提高田径运动某一专项的技术和理论，培养他们终身体育的观念。

3、在提高某一专项运动水平的同时，带领学生在实践中全面发展身体素质，注重对个性及创新能力的培养。

教学要求:

重点: 通过田径教学、训练和实践, 培养学生具有较深的分析问题和解决问题的能力, 并有一定的分析问题和解决问题的方法。

难点: 如何使学生较扎实的掌握田径运动理论知识, 各单项技术和教学方法

四、时间分配与教学形式

	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
篮 球	4	1 篮球运动的特点, 起源作用及发展趋势 2 现代排球运动发展概况与趋势 3 篮球基本技、战术的动作要求及如何运用 4 篮球竞赛规则及裁判法	教学目标 1~5	讲授
	22	1 基本技术 2 基本战术	教学目标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 5 灵敏 2 力量 6 柔韧 3 耐力 7 协调 4 弹跳	教学目标 1~5	讲授、示范、练习
	4	考核机动	教学目标 1~5	
排 球	4	1 排球运动的起源、传播与繁衍 2 现代排球运动发展概况与趋势 3 排球技术、战术分析 4 排球主要规则及裁判方法	教 学 目 标 1~5	讲授
	22	1 基本技术 2 基本战术	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 5 灵敏 2 力量 6 柔韧 3 耐力 7 协调 4 弹跳	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	4	考核机动	教 学 目 标 1~5	
足 球	4	1 足球运动概述 2 足球竞赛规则简介、足球竞赛与欣赏	教 学 目 标 1~5	讲授
	22	1 基本技术 2 基本战术	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 5 灵敏 2 力量 6 柔韧 3 耐力 7 协调 4 弹跳	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习

	4	考核机动	教 学 目 标 1~5	
乒 乓 球	4	1 乒乓球运动的起源 2 乒乓球运动的发展 3 乒乓球竞赛组织与编排 4 裁判方法	教 学 目 标 1~5	讲授
	22	1 乒乓球基本技术 2 乒乓球基本战术	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 2 耐力 3 灵敏 4 协调	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	4	考核机动	教 学 目 标 1~5	
羽 毛 球	4	1 体育基本理论知识 2 现代羽毛球运动发展概况与趋势 3 羽毛球技术、战术分析 4 羽毛球主要规则及裁判方法	教 学 目 标 1~5	讲授
	22	1 基本技术 2 基本战术	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 5 灵敏 2 力量 6 柔韧 3 耐力 7 协调 4 弹跳	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	4	考核机动	教 学 目 标 1~5	
武 术	4	1 体育的产生与发展 2 武术专项理论	教 学 目 标 1~5	讲授
	22	1 武术基本功 2 武术套路	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 5 灵敏 2 力量 6 柔韧 3 耐力 7 协调 4 弹跳	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	4	考核机动	教 学 目 标 1~5	
武 术 散 打	4	1 体育的产生与发展 2 散打专项理论	教 学 目 标 1~5	讲授
	22	1 散打基本技术 2 散打实战技术	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 5 灵敏 2 力量 6 柔韧 3 耐力 7 协调 4 弹跳	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	4	考核机动	教 学 目 标 1~5	

跆拳道	4	1 跆拳道运动概述 2 跆拳道运动特点及对身体锻炼价值 3 跆拳道运动技术、战术分析 4 跆拳道运动的主要规则及裁判方法	教 学 目 标 1~5	讲授
	22	1 竞技跆拳道运动基本技术 2 竞技跆拳道运动基本战术	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 5 灵敏 2 力量 6 柔韧 3 耐力 7 协调 4 弹跳	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	4	考核机动	教 学 目 标 1~5	
健美操	4	1 健美操运动概述 2 健美操比赛的组织与裁判法 3 基础理论在健美操练习中的应用 4 排球主要规则及裁判方法	教 学 目 标 1~5	讲授
	22	1 基本技术 2 组合技术	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 5 灵敏 2 力量 6 柔韧 3 耐力 7 协调 4 弹跳	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	4	考核机动	教 学 目 标 1~5	
体育舞蹈	4	1 体育舞蹈的起源、发展与特点 2 体育舞蹈的术语概念 3 体育舞蹈教学片赏析. 4 体育舞蹈主要规则及裁判方法	教 学 目 标 1~5	讲授
	22	1 基本技术动作 2 舞蹈套路教学 3 双人配合	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 2 灵敏 3 柔韧 4 耐力 5 协调 6 力量	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	4	考核机动	教 学 目 标 1~5	
形体	4	形体运动的概念;形体运动的特点与作用;形体运动的基本内容与方法,人体美的标准、以及影响形体美的因素。	教 学 目 标 1~5	讲授
	22	1 基本技术 2 组合技术	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 5 灵敏 2 力量 6 柔韧 3 耐力 7 协调 4 弹跳	教 学 目 标 1~5	讲授、示范、练习

	4	考核机动	教学目标 1~5	
自卫 防身术	4	1 体育保健 2 街舞专项理论	教学目标 1~5	讲授
	22	1 街舞基本动作 2 街舞成套动作	教学目标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 5 灵敏 2 力量 6 柔韧 3 耐力 7 协调 4 弹跳	教学目标 1~5	讲授、示范、练习
	4	考核机动	教学目标 1~5	
	4	1 体育的产生与发展 2 自卫防身术概述	教学目标 1~5	讲授
	22	1 自卫防身术基本技术 2 自卫防身术实战技术	教学目标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 5 灵敏 2 力量 6 柔韧 3 耐力 7 协调 4 弹跳	教学目标 1~5	讲授、示范、练习
	4	考核机动	教学目标 1~5	
田径	4	1 挺身式跳远及三级跳远技术的发展演变 2 背向滑步推铅球的技术及耐久跑的意义 3 田径竞赛裁判法及编排 4 投掷技术原理	教学目标 1~5	讲授
	22	田径运动基本技术	教学目标 1~5	讲授、示范、练习
	6	1 速度 5 灵敏 2 力量 6 柔韧 3 耐力 7 协调 4 弹跳	教学目标 1~5	讲授、示范、练习
	4	考核机动		

五、课程考核方式

考核方式为考查。成绩由平时成绩（20%）和考核成绩（80%）两部分组成。平时成绩含考勤等，考核成绩由 4 次单项考核的成绩构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标

平时 成绩	20%	考勤（20%）	课程进行过程中共考勤 10 次， 每次 2 分	
考核 成绩	80%	闭卷考试（80%）	课程进行过程中共进行 4 次单 项考核，每次满分 20 分。	教学目标 1~5

六、参考书目及学习资料

【1】马毅 李杰凯 徐威编著 体育运动入门丛书《篮球》 人民体育出版社，1997

【2】竞赛规则 2005-2008 人民体育出版社 2006.4

【3】吴兆祥主编. 张克余等编著.《大学体育》。安徽大学出版社.2002 年版

大学语文

(College Chinese)

课程编号: GG41013

学 分: 2

学 时: 51

先修课程: 无

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《大学语文》, 朱万曙等, 中国人民大学出版社, 2012 年.

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《大学语文》是全校公共必修课程, 包括语言文字、文学审美、中华文化三个部分, 以一年级本科生为讲授对象, 是集理论性与应用性为一体的学科。

2. 教学目标

教学目标 1: 《大学语文》课程可以使学生在多个层面上感受中国语言文字、文学、艺术与文化的博大精深, 从而达到强化母语意识、培养人文情怀、提高审美能力、弘扬中国文化、增强民族自信的教学目的。同时课程也是具有实用价值的, 能够强化学生的沟通能力和表达能力。使学生能够更好地分析问题、解决问题, 能够有效地将其所学习的专业知识转化为个人能力, 产生更高的社会价值。(支撑毕业要求 8-1, 10,-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 8-1: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 理解法律法规。

(2) 毕业要求 10-1: 具备较强的表达能力, 能够通过口头表达或书面方式与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。

三、课程内容及基本要求

第一讲 古代汉语·文字与音韵 (3 学时)

教学内容:

1.1 汉字的起源: 五种说法

1.2 汉字的构造: 六书说、“四体二用”说

1.3 音韵

1.4 甲骨文狩猎、占雨

1.5 金文利簋 利簋铭文的历史价值

1.6 《声律启蒙》节选

教学要求:

本讲的重点是: 汉字的构造、识读甲骨、金文等古文字字形、古代声律。
难点是: 古代语音知识、《声律启蒙》中的典故、古代声律。本讲要求学生掌握: 汉字的起源、构造、诗词和对联文学的声律特点。

本讲的习题: 1-1, 1-2, 1-5, 1-6, 1-8, 1-9

第二讲 古代汉语·词汇与语法 (3 学时)

教学内容:

2.1 古代汉语词汇特征

2.2 古代汉语词汇的新陈代谢

2.3 古代汉语词汇的演变方式

2.4 古代汉语的“词法”和“句法”

2.5 《左传·郑伯克段于鄢》选文

2.6 《史记·刺客列传》选文

教学要求:

本讲的重点是古代汉语词汇的特征、演变方式。难点是古代汉语语法。本讲要求学生掌握古代汉语词汇的新陈代谢, 通过文本掌握古代汉语语法。

本讲的习题: 2-2, 2-3, 2-4, 2-5, 2-6

第三讲 现代汉语·词汇和方言 (3 学时)

教学内容:

3.1 现代汉语的含义

3.2 现代汉民族的共同语——普通话

3.3 现代汉语的地域分支——方言

3.4 现代汉语新词语的类型

3.5 现代汉语新词语的构造方式

3.6 树立正确的语言观

教学要求:

本讲的重点是普通话与方言的关系, 现代汉语新词语的类型与构造方式。
难点是对方言的认识、正确的语言观。本讲要求学生掌握现代汉语新词语的类型与演变、构造。正确认识语言现象。

本讲的习题: 3-1, 3-2, 3-3, 3-5, 3-7, 3-9.

第四讲 现代汉语·语法与修辞 (3 学时)

教学内容：

- 4.1 语法及语法单位
- 4.2 汉语词类
- 4.3 汉语短语
- 4.4 汉语句法
- 4.5 修辞概说
- 4.6 句子与词语的锤炼
- 4.7 常用修辞格例举

教学要求：

本讲的重点是短语类型的确定、多重复句的层次划分、词语的锤炼、对语言形式美的理解。难点是多重复句的层次划分、“双饰”等新辞格的辨析和运用。本讲要求学生掌握汉语词句的语法现象、各种修辞手法的功能和实际运用。

本讲的习题：4-1，4-2，4-3，4-4，4-7，4-8.

第五讲 古代诗歌 （3 学时）

教学内容：

- 5.1 诗歌的定义与内涵
- 5.2 中国古典诗歌发展的大致过程
- 5.3 欣赏中国古典诗歌的基本方法
- 5.4 以《硕人》《山鬼》为代表的先秦诗歌
- 5.5 以《行行重行行》、《读山海经》为代表的六朝诗歌
- 5.6 以《长干行》、《赠卫八处士》、《登快阁》、《桂源铺》为代表的唐宋诗歌
- 5.7 以《桃花庵歌》、《圆圆曲》为代表的明清诗歌

教学要求：

本讲的重点是古典诗歌发展的大致过程、《诗经》、“楚辞”的艺术特征与地位。难点是欣赏中国古典诗歌的方法。本讲要求学生掌握中国古代诗歌文学的特点与成就，掌握古代诗歌的欣赏方法。

本讲的习题：5-1，5-3，5-4，5-5，5-7，5-8

第六讲 古代词曲（3 学时）

教学内容：

- 6.1 古代词曲的产生、及其特性与异同
- 6.2 古代词曲的发展历程。
- 6.3 李煜《破阵子》

6.4 苏轼《卜算子》

6.5 关汉卿【南吕·一枝花】不伏老

教学要求:

本讲的重点是词曲的产生与异同、词的发展历程、宋词的代表性作家及其风格特征。难点是理解关汉卿及其创作。本讲要求学生掌握词曲的发展历史、欣赏词曲的方法、了解重要的作家作品。

本讲的习题: 6-1, 6-2, 6-3, 6-4, 6-6, 6-7, 6-8

第七讲 古代辞赋 (3 学时)

教学内容:

7.1 赋体的起源与特征

7.2 辞赋的类型

7.3 辞赋的发展

7.4 王粲《登楼赋》及古代登高文化

7.5 萧绎《采莲赋》与江南文化

教学要求:

本讲的重点是: 辞赋的发展与特征、古代登高文化与文人乡愁, 江南文化。难点是: 了解古代登高文化与江南文化。

本讲的习题: 7-2, 7-3, 7-4, 7-5, 7-6, 7-9

第八讲 古代散文 (3 学时)

教学内容:

8.1 古代散文的起源

8.2 古代散文的发展阶段

8.3 古代散文的特点

8.4 刘伶的《酒德颂》与魏晋士风

8.5 戴名世的《穷鬼传》与安贫乐道的文人传统

教学要求:

本讲的重点是: 散文的发展概况、散文的文体特点、作品理解。难点是: 对《穷鬼传》的理解。本讲要求学生掌握古代散文发展的历史, 了解古代文人的处境与心态, 了解儒家的君子人格。

本讲的习题: 8-2, 8-3, 8-6, 8-7, 8-8, 8-9

第九讲 古代戏曲 (3 学时)

教学内容:

9.1 中国古代戏曲的定义

9.2 古代戏曲的发生和发展

9.3 戏曲艺术的审美特征主要体现

9.4 元代杂剧与《西厢记》

9.5 明清传奇与《牡丹亭》

教学要求:

本讲的重点是中国古代戏曲的发展脉络、元杂剧的体制、传奇体制的确立、《牡丹亭·惊梦》分析。难点是《西厢记》的喜剧艺术、《惊梦》与《牡丹亭》情理冲突主题。本讲要求学生掌握中国古代戏剧艺术的基本特征，了解《牡丹亭》在古代思想史与戏剧艺术史上的地位。

本讲的习题：9-1，9-3，9-4，9-5，9,6，9-7，9-8.

第十讲 古代小说 （3 学时）

教学内容:

10.1 中国古代小说的形成与发展

10.2 中国古代小说的形式特点与审美特征

10.3 《莺莺传》分析

10.4 《红楼梦》第五回讲析

教学要求:

本讲的重点是：中国古代小说的形式特点与审美特征、《红楼梦》第五回讲析。难点是：《红楼梦》的悲剧意蕴。本讲要求学生掌握古代小说的形式特点与审美特征，了解《莺莺传》题材发展，了解《红楼梦》在小说史上的地位。

本讲的习题：10-1，10-2，10-5，10-6

第十一讲 现当代诗歌 （3 学时）

教学内容:

11.1 现代诗歌概述。

11.2 当代诗歌概述。

11.3 徐志摩的《偶然》解析

11.4 朱湘的《采莲曲》解析

11.5 北岛的《回答》解析

11.6 席慕容的《青春》解析

教学要求:

本讲的重点是：现代诗歌和当代诗歌的不同审美特征、现当代诗歌的文本价值、现代诗的“三美”理论。本讲的难点是：“朦胧诗”的解读。本讲要求学生掌握现当代诗歌的发展脉络、文本价值。

本讲的习题：11-1，11-2，11-5，11-6，11-7，11,9

第十二讲 现当代散文（3 学时）

教学内容：

- 12.1 现当代散文的发展历程
- 12.2 现当代散文的文化传统与审美特征
- 12.3 余秋雨《道士塔》与文化散文
- 12.4 毕淑敏《性别按钮》与性别意识

教学要求：

本讲的重点是现当代散文的审美特征、文化散文。本讲的难点是：性别意识。本讲要求学生掌握现当代散文的发展概况，文化散文的兴起于特点。

本讲的习题：12-6，12-7，12-9，12-10，12-11，12-12，12-14，12-15

第十三讲 古代思想·儒家和诸子（3 学时）

教学内容：

- 13.1 儒家和诸子诞生的背景
- 13.2 儒家的相关知识介绍
- 13.3 诸子百家简介
- 13.4 孔子简介
- 13.5 《论语》选读
- 13.6 《兼爱》选读

教学要求：

本讲的重点是：孔子的贡献、儒家的基本思想、诸子代表人物。本讲的难点是：儒家的“仁”、墨子的“兼爱”思想。本讲要求学生掌握儒家的基本思想、诸子的代表人物与主要思想。

本讲的习题：13-2，13-3，13-4，13-7. 13-8

第十四讲 古代思想·道家和佛教（3 学时）

教学内容：

- 14.1 老庄思想与道家文化概述
- 14.2 “道”与《老子》的辩证思想
- 14.3 《老子》节选
- 14.4 佛教的起源与发展
- 14.5 佛教的传入及其对中国文化的影响
- 14.6 《心经》的地位
- 14.7 儒佛道三教合一与《菜根谭》

教学要求：

本讲的重点是道家思想的“道”、佛教对中国文化的影响、三教合一。难点

是：理解道家的“道”、理解《心经》的内涵。本讲要求学生掌握道家思想的主要内容，佛教的发展历程和对中国文化的影响。了解中国古代思想中的三教合一。

本讲的习题：14-1，14-2，14-3，14-4

第十五讲 古代科技与商业（3 学时）

教学内容：

15.1 中国古代在天文、地理、数学、医学、冶铸、纺织等方面的高度成就

15.2 中国古代科技与中国传统文化

15.3 近代中国科技与西方比较表现出一定程度的落伍的原因

15.4 中国古代商业的发展历程

15.5 古代“抑商”政策及商人社会地位

15.6 徽商、晋商的经营理念及其社会影响

15.7 文选《园冶·借景》、《史记·货殖列传》（节选）、《戒欺》

教学要求：

本讲的重点是：古代科技与中国传统文化的关系、《史记·货殖列传》、徽商、晋商的经营理念及其社会影响。本讲的难点是：近代中国科技落伍的原因、古代“抑商”政策及商人社会地位。本讲要求学生掌握中国古代科技与商业发展的基本情况，通过文本，了解古代的科技思想与商业思想。

本讲的习题：15-1，15-2，15-3，15-6，15-7，15-8，15-9，15-10，15-11

第十六讲 古代教育与科举（3 学时）

教学内容：

16.1 古代教育发展进程与教育机构

16.2 古代教育思想

16.3 科举制度

16.4 《三字经》与古代蒙学

16.5 王文清《岳麓书院学规》

16.6 《怎当他临去秋波那一转》与八股文

教学要求：

本讲的重点是：古代教育思想、古代蒙学、科举制度。本讲的难点是：古代教育思想、《学规》中传统道德教育与治学教育的结合、八股文的基本格式。本讲要求学生掌握古代教育发展与教育思想、了解古代科举制度的发展与作用、通过文本了解书院制度及其作用。

本讲的习题：16-1，16-2，16-3，16-5，16-7，16-8，16-10

第十七讲 中国人的生活 （3 学时）

教学内容：

- 17.1 中国人的日常生活
- 17.2 中国文人的生活情趣
- 17.3 《蔡邕听琴》与古代琴文化
- 17.4 《茶经》与中国茶文化
- 17.5 《论游览》与中国人传统的旅行观
- 17.6 《更衣记》与中国古代服饰文化

教学要求：

本讲的重点是：“礼”在中国古人日常生活中的重要地位，茶文化与中华民族的悠久的文明和礼仪、琴棋书画在塑造中国人精神品质方面的重要作用、《更衣记》的文意。本讲的难点是：琴文化的内涵、茶文化的内涵、今天如何看待“礼仪”与“礼义”。本讲要求学生通过文本掌握传统中国人的生活方式与审美情趣、了解民俗传统。

本讲的习题：17-1，17-2，17-3，17-5，17-8，17-10，17-14,17-15

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学方式
1	3	第一讲 古代汉语 文字与音韵	教学目标 1	讲授、课堂讨论
2	3	第二讲 古代汉语 词汇与语法	教学目标 1	讲授
3	3	第三讲 现代汉语 词汇与方言	教学目标 1	讲授、课堂讨论
4	3	第四讲 现代汉语 语法与修辞	教学目标 1	讲授
5	3	第五讲 古代诗歌	教学目标 1	讲授
6	3	第六讲 古代词曲	教学目标 1	讲授、课堂讨论
7	3	第七讲 古代辞赋	教学目标 1	讲授
8	3	第八讲 古代散文	教学目标 1	讲授
9	3	第九讲 古代戏曲	教学目标 1	讲授、课堂讨论
10	3	第十讲 古代小说	教学目标 1	讲授
11	3	第十一讲 现当代诗歌	教学目标 1	讲授、课堂讨论
12	3	第十二讲 现当代散文	教学目标 1	讲授
13	3	第十三讲 古代思想 儒家和诸子	教学目标 1	讲授、课堂讨论
14	3	第十四讲 古代思想 道家和佛教	教学目标 1	讲授、课堂讨论
15	3	第十五讲 古代科技与商业	教学目标 1	讲授

16	3	第十六讲 古代教育与科举	教学目标 1	讲授
17	3	第十七讲 中国人的生活	教学目标 1	讲授、课堂讨论

四、时间分配与教学形式

五、课程考核方式

考核方式为考试。成绩由平时成绩（30%）和期末考试（70%）两部分组成。平时成绩含考勤、作业、课堂提问、小测验等。具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤（5%）	课程进行过程中共考勤 5 次，每次 1 分	
		作业（17%）	共 17 次作业，每次满分 1 分	教学目标 1
		小测验（8%）	满分 8 分	教学目标 1
考试成绩	70%	闭卷考试（70%）	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

- 【1】《甲骨文字释林》，于省吾，商务印书馆，2010 年 12 月
- 【2】《中国文学史》，袁行霈，高等教育出版社，2014 年 6 月。
- 【3】《诗词例话》，周振甫，重庆大学出版社，2011 年
- 【4】《诗词格律》，王力，中华书局，1977 年。
- 【5】《中国思想史》，葛兆光，复旦大学出版社 2013 年 6 月
- 【5】《经典常谈》，朱自清，中华书局，2009 年 5 月

七、大纲说明

本课程以课堂教学为主，组织专题讨论，组织实践活动。

（1）课堂教学主要讲解与中国古代文字、文学、文化有关的基本概念、发展概况和基本特点，分析教材中每一讲的精读文本，通过精读文本了解汉语的表达特点、古代文学的审美特征、中国古代的文化观念、思想精神等。结合现代汉语的语言现象、当代文学的创作状况、当下社会热点与文化现象，与传统中国文学与文化做比较，引导学生更好地理解中国文字演变发展、中国文学的表达规律、中国文化的博大精深。课堂教学尽量引入互动环节，使同学们能更好地融入课堂教学，提高教学效果。

（2）对比较贴近学生生活、与当前社会现象有关联的问题，组织学生进

行专题讨论，培养学生的独立思考能力、观察能力与思辨能力，锻炼学生的语言表达能力。

（3）组织各种与教学内容有关的活动，如：就某一主题做调查写报告、演讲比赛、征文比赛、创作大赛等，使学生参与实践，获得收集、处理各种语言信息、丰富自己的语言积累、正确运用自己的母语的能力，同时通过实践拓展学生的视野、陶冶学生的性灵，丰润他们的思想。

撰写人：杨小红

社会责任教育

(Career Planning for College Students)

课程编号: SZ14006

学 分: 1

学 时: 以学生社会责任教育活动时长抵充

先修课程: 无

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 无

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是面向我院所有学生开设的一门公共必修课。社会责任教育学分是对学生在校期间不以获得报酬为目的, 自愿奉献时间和精力、体力、技能等, 帮助他人、服务社会行为通过测定和评价而认定的学分。学生社会责任教育学分认定是我校人才培养方案的重要组成部分, 学生在修业年限内必须参加社会责任教育学分认定并获取 1 个学分方可毕业。

2. 教学目标

教学目标 1: 加强学生社会责任教育, 以培育和践行社会主义核心价值观为引领, 培养学生的集体责任感、国家(民族)责任感、职业责任感以及全人类责任感。具备中国可持续发展科学发展观的基本知识。树立学生对国家、集体以及他人的担当态度, 增强学生的主体意识、集体主义和奉献精神, 使学生充分认识自身肩负的历史使命, 具有人文社会科学素养、社会责任感, 理解法律法规。(支撑毕业要求 3-2、6-2、7-1、8-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 3-2: 了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发对环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规的影响, 能正确认识工程对客观世界和社会的影响。

(2) 毕业要求 6-2: 具备电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(3) 毕业要求 7-1: 具备中国可持续发展科学发展观的基本知识。

(4) 毕业要求 8-1: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 理解法律法规。

三、课程内容及基本要求

教学内容：

组织开展多样化的学生社会责任教育活动。学生社会责任教育活动可采取学校组织和学生自主组织两种方式。学校将常态化组织社会责任教育活动，组织过程中按就近原则，充分尊重学生的意愿，按照公开招募、自愿报名、择优录取、定岗服务的方式开展。学生自主组织的活动一般由学生会组织、学生社团、班级等学生自组织以团队方式进行。学生可以参加面向社会、服务社会、奉献社会的一系列活 动，如社区服务、挂职锻炼、专业服务、义务劳动、文艺体育、慈善活动、志愿服务、公益活动等。

社会责任教育活动时长统计工作按照学年度进行，一般安排在每年的 9 月中旬进行，毕业生的社会责任教育活动时长统计工作安排在毕业当年的 5 月中旬进行。社会责任教育学分认定工作在每年的 5 月下旬进行。

社会责任教育学分认定工作以院系为主，各院系应成立学生社会责任教育学分认定工作小组。工作小组由党政负责人任组长，分管学生工作的副书记和分管教学的副院长（副主任）任副组长，成员包括团委（团总支）负责人、教学办负责人、辅导员等。

教学要求：

要求学生了学生参加学校组织或自发组织的服 务社会、奉献社会的一系列活 动均可纳入学分认定内容，如社区服务、挂职锻炼、专业服务、义务劳动、文艺体育、慈善活动、志愿服务、公益活动等。

四、时间分配与教学形式

学生社会责任教育活动可采取学校组织和学生自主组织两种方式。以学生社会责任教育活动时长抵充学时。

五、课程考核方式

社会责任教育学分认定的程序

1.学生提交材料

学生应在规定日期前登陆安徽大学学工系统填报相关活动记录，同时向院系提交社会责任教育认定的证明材料。

2.院系进行认定

院系社会责任教育学分认定工作小组负责对学生提交的材料进行审核，确定学生社会责任教育活动时长。

3.公示认定结果

认定结束后，院系应将认定结果予以公示，公示期 3 个工作日。对公示结

果有异议的，院系社会责任教育学分认定工作小组应当进行复核并将复核结果公示。

4.提交认定成绩

学生毕业前，辅导员应按审定结果于规定日期前在教务管理系统内提交学生社会责任教育认定成绩。

具体成绩和绩点计算方法见下表。

学生社会责任教育活动时长	五级分制成绩	社会责任教育学分	学分绩点
240 小时及以上	优秀	1.0	4.0
213-239 小时	良好	1.0	3.4
186-212 小时	中等	1.0	2.7
160-185 小时	及格	1.0	1.5
小于 160 小时	不及格	0	0

六、参考书目及学习资料

无

制定人：周伟斌

审定人：赵吉文

批准人：陈 权

2016 年 12 月

大学生职业生涯规划

(Career Planning for College Students)

课程编号: SJ17001

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 无

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《大学生职业发展与就业指导》, 程艺, 安徽大学出版社, 2014 年

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是面向我院所有学生开设的一门公共必修课, 是根据毕业生“双向选择、自主择业”的就业形势, 按照国家教育部的要求开设的, 该课程是“以职业发展为核心的生涯发展教育, 既强调职业在人生发展中的重要地位, 又关注学生的全面发展和终身发展”, 是集合了理论课、技能课、活动课三种课程的特性, 融实践性、理论性于一体的课程。

2. 教学目标

教学目标 1: 通过本课程的教学, 大学生应当树立起职业生涯发展的自主意识, 树立积极正确的人生观、价值观和就业观念, 把个人发展和国家需要、社会发展相结合, 确立职业的概念和意识, 愿意为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。(支撑毕业要求 7-1)

教学目标 2: 通过本课程的教学, 大学生应当基本了解职业发展的阶段特点; 较为清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境; 了解就业形势与政策法规; 掌握基本的劳动力市场信息、相关的职业分类知识以及创业的基本知识。

(支撑毕业要求 6-2)

教学目标 3: 通过本课程的教学, 大学生应当掌握自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能、求职技能等, 还应该通过课程提高学生的各种通用技能, 比如沟通技能、问题解决技能、自我管理技能和人际交往技能等。(支撑毕业要求 9-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 6-2: 具备电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(2) 毕业要求 7-1: 具备中国可持续发展科学发展观的基本知识。

(3) 毕业要求 9-1: 受到职业规划、创新创业的基本训练。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 职业生涯规划概述 (3 学时)

教学内容:

1.1 职业生涯规划的意识激发

1.1.1 心路分享: 我们的梦想

1.1.2 课堂小体验

1.1.3 故事分享

1.2 职业生涯规划的概念澄清

1.2.1 职位、工作、职业、事业

1.2.2 什么是生涯?

1.2.3 什么是职业生涯规划?

1.3 职业生涯规划的意义

1.3.1 课堂小体验: 选择性注意

1.3.2 职业生涯规划的三个积极目的

1.3.3 职业生涯规划要带给你什么

1.4 职业生涯规划的内容

1.4.1 小组讨论: 谈谈旅行规划的步骤

1.4.2 帕森斯的工作三原则理论

1.4.3 系统化生涯规划步骤

教学要求:

要求学生了解大学阶段的主要任务; 要求学生掌握专业学习与规划的基本内容, 树立科学的学习理念; 要求学生结合所学习的内容, 做好大学阶段的自我发展与规划, 科学树立自我品牌, 重视品牌效应对求职择业的影响。

课后任务: 专业资讯收集

第 2 章 目标探索 (3 学时)

教学内容:

2.1 目标设立的意义

2.1.1 课堂小调查: 当下令你最苦难的一个目标问题是什么?

2.1.2 课堂活动: 光谱测量

2.1.3 案例分析: 哈佛大学一项“对未来是否有目标”的调查

2.1.4 目标设立的意义

2.2 目标设立的原则

2.2.1 视频讨论：清华学霸

2.2.2 目标设立的原则：SMART 原则

2.3 目标设立的方法

2.3.1 目标分解的理论依据

2.3.2 目标分解的形象表述方法：剥蒜法

2.3.3 举例：如果以为 35 岁的还没有女朋友的先生想一年后结婚，

他应该怎么做？

2.4 目标设立的应用

2.4.1 课堂活动：生涯幻游

教学要求：

要求引导学生认识目标设立的意义和作用，了解目标设立的原则方法，掌握设立职业生涯目标的技能

课后任务：学长引路——寻访身边的就业榜样

第 3 章 自我探索——性格和兴趣 （3 学时）

教学内容：

3.1 自我探索

3.1.1 自我探索的意义和价值

3.1.2 自我探索的维度和方法

3.2 性格探索

3.2.1 性格概述

3.2.2 性格探索

3.2.3 性格对职业生涯规划的影响

3.3 兴趣探索

3.3.1 兴趣概述

3.3.2 兴趣探索

3.3.3 兴趣对职业生涯规划的影响

教学要求：

要求引导学生了解性格和兴趣的基本只是，认识到探索性格和兴趣的意义和作用，掌握性格探索和兴趣探索的方法和技能。

课后任务：他人眼中的我

第 4 章 自我探索——能力和价值观（3 学时）

教学内容：

- 4.1 能力探索
 - 4.1.1 能力概述
 - 4.1.2 能力探索
 - 4.1.3 能力对职业生涯规划的影响
- 4.2 价值观探索
 - 4.2.1 价值观概述
 - 4.2.2 价值观探索
 - 4.2.3 价值观对职业生涯规划的影响
- 4.3 自我探索回顾
 - 4.3.1 自我探索的内容
 - 4.3.2 自我探索的方法

教学要求：

要求学生认识探索能力和价值观的意义和作用，了解探索的内容、方法，掌握能力探索和价值观探索的方法和技能。

课后任务：生涯人物访谈

第5章 工作世界探索 （3学时）

教学内容：

- 5.1 职业探索
 - 5.1.1 职业概述
 - 5.1.2 职业评价和职业声望
- 5.2 职业环境探索
 - 5.2.1 课堂活动——高温导致职业病
- 5.3 职业素养
 - 5.3.1 职业素养概述
 - 5.3.2 大学生职业素养的构成

教学要求：

引导学生了解相关职业和行业，掌握搜集和管理职业信息的方法，使学生能够初步具备使用多种方法和策略获取职业信息的能力，能够在生涯决策和职业选择中充分利用资源。

课后任务：职场体验

第6章 职业生涯规划管理 （3学时）

教学内容：

- 6.1 职业生涯规划步骤
- 6.2 决策概述

6.2.1 课堂讨论：从诸葛亮的职业规划中引出诸葛亮如何进行决策

6.2.2 决策的内涵、特征及风格种类

6.2.3 课堂活动：反思你的决策风格

6.3 生涯决策的方法

6.3.1 课堂活动：观看视频片段

6.3.2 课堂活动：临近七天长假，是坚持上课还是提前回家

6.3.3 决策平衡单法

6.3.4 SWOT 分析法

6.4 生涯行动与规划管理

6.4.1 职业生涯规划的原则

6.4.2 影响职业生涯规划的要害

6.4.3 职业生涯规划的动态管理

6.4.4 职业生涯规划应避免的误区

教学要求：

引导学生了解决策类型，思考并改进自己的决策模式，讲决策技能应用于学业规划、职业目标选择及职业发展过程，掌握生涯选择方法，积极开展行动与管理，能够为自己的生涯发展设立长远和近期目标并作出相应的行动计划。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程 目标	教学形式
1	3	第1章 职业生涯规划概述 （3学时） 1.1 职业生涯规划的意识激发 1.2 职业生涯规划的概念澄清 1.3 职业生涯规划的意义 1.4 职业生涯规划的内容	教学目标1	讲授，小组讨论
2	3	第2章 目标探索 （3学时） 2.1 目标设立的意义 2.2 目标设立的原则 2.3 目标设立的方法 2.4 目标设立的应用	教学目标1	讲授，小组讨论
3	3	第3章 自我探索——性格和兴趣 （3学时） 3.1 自我探索 3.2 性格探索 3.3 兴趣探索	教学目标2	讲授，小组讨论
4	3	第4章 自我探索——能力和价值观（3学时） 4.1 能力探索 4.2 价值观探索	教学目标2	讲授，小组讨论

		4.3 自我探索回顾		
5	3	第5章 工作世界探索 （3学时） 5.1 职业探索 5.2 职业环境探索 5.3 职业素养	教学目标 3	讲授，小组讨论，视频学习
6	3	第6章 职业生涯规划管理 （2学时） 6.1 职业生涯规划步骤 6.2 决策概述 6.3 生涯决策的方法 6.4 生涯行动与规划管理	教学目标 3	讲授，小组讨论，视频学习

五、课程考核方式

考核方式为考查。成绩由平时成绩（30%）和论文作业（70%）两部分组成。平时成绩由课堂到课率和活跃度构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	课堂到课率和活跃度（30%）	迟到早退一次扣3分，缺课一次扣5分，回答问题优异酌情加分	教学目标 1~3
论文成绩	70%	论文提交（70%）	由老师评阅得分	教学目标 1~3

六、参考书目及学习资料

- 【1】《职业人生与就业指导》周群主编，北京大学出版社出版；
- 【2】《职场起步》阎观潮、张玉波主编，机械工业出版社出版；
- 【3】《生涯规划实务》赵玮、金国兴、牛定柱主编，清华大学出版社出版。

七、修订备注：大纲无变化

制定人：朱佳佳

审定人：李国丽

批准人：陈权

2016年12月

大学生就业与创业

(Employment and Entrepreneurship for Student)

课程编号: SJ17003

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 无

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《大学生职业发展与就业指导》(第 2 版) 程艺主编, 北京师范大学出版集团; 安徽大学出版社, 2013 年 8 月第 2 版

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程旨在通过职业生涯规划理论与实践、职业发展核心能力的理论与实践, 就业创业教育的理论与实践, 启发、帮助、引导大学生正确地进行自我分析与评价, 帮助大学了解职业概况和社会需求, 树立正确的择业观念, 根据自身特点和社会需求, 形成不同的就业取向, 进行初步的职业生涯规划。培养求职择业应该具备的素质和能力, 增强就业竞争力, 同时积极主动探索自身的全面发展和终身发展。

2. 教学目标

教学目标 1: 通过本课程的教学, 大学生应当树立起职业生涯发展的自主意识, 树立积极正确的人生观、价值观和就业观念, 把个人发展和国家需要、社会发展相结合, 确立职业的概念和意识, 愿意为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。(支撑毕业要求 7-1)

教学目标 2: 通过本课程的教学, 大学生应当基本了解职业发展的阶段特点; 较为清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境; 了解就业形势与政策法规; 掌握基本的劳动力市场信息、相关的职业分类知识以及创业的基本知识。(支撑毕业要求 6-2)

教学目标 3: 通过本课程的教学, 大学生应当掌握自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能、求职技能等, 还应该通过课程提高学生的各种通用技能, 比如沟通技能、问题解决技能、自我管理技能和人际交往技能等。(支撑毕业要求 9-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 6-2: 具备电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经济和基本方针政策的基本知识。

(2) 毕业要求 7-1: 具备中国可持续发展科学发展观的基本知识。

(3) 毕业要求 9-1: 受到职业规划、创新创业的基本训练。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 调整就业心理, 把握求职过程

1.1 跟踪就业形势与政策

教学内容:

1.1.1 就业的市场意识与竞争意识。

1.1.2 就业政策概述。

1.1.3 人事代理制度。

教学要求:

了解当前就业形势和大学生就业的相关政策与规定, 转变就业观念, 增强就业的市场意识与竞争意识。

1.2 收集与分析就业信息

教学内容:

1.2.1 就业信息的类别;

1.2.2 就业信息的收集: 要善于利用各种渠道、通过各种途径收集信息。

1.2.3 就业信息的分析与利用, 通过案例进行介绍。

教学要求:

让毕业生能够及时、有效的获取就业信息, 了解就业信息的搜集渠道, 帮助毕业生提高信息收集与处理的效率与质量。

1.3 简历制作与面试技巧

教学内容:

1.3.1 简历制作: 一份成功的个人简历是开启事业之门的钥匙。

1.3.2 面试技巧: 把握好面试技巧定能事半功倍。

1.3.3 面试的基本类型。

1.3.4 面试问题回答技巧。

1.3.5 面试试题的构成

教学要求:

掌握求职过程中简历的制作技巧, 了解面试礼仪和面试基本类型, 提高面试技巧。

1.4 就业求职心理及调适

教学内容：

- 1.4.1 求职过程中常见的心理问题。
- 1.4.2 心理调适方法。
- 1.4.3 健康心理的培养。

教学要求：

了解求职过程中常见的心理问题，理解心理调适的重要作用，掌握适合自己的心理调适方法，更好地应对求职挫折，疏解负面情绪。

1.5 劳动法规与合法权益

教学内容：

- 1.5.1 通过案例介绍求职过程中常见的侵权违法行为。
- 1.5.2 学习劳动法规，加强权益保护。
- 1.5.3 就业协议与劳动合同。
- 1.5.4 求职应聘陷阱。

教学要求：

了解就业过程中常见的侵权行为，掌握劳动者的基本权益及权益保护的方法与途径，在求职过程中能够拒绝传销、远离传销、维护个人合法权益。

第2章 积累岗位经验，谋划职场发展

2.1 迈好职场生涯第一步

教学内容：

- 2.1.1 职场与职业人
- 2.1.2 初入职场面临的问题
- 2.1.3 职业发展需保持良好的心态

教学要求：

了解学习与工作、学校与职场的区别，引导毕业生顺利适应职业生涯角色的转换，为职业发展奠定良好的基础。

2.2 争做成功的职业人

教学内容：

- 2.2.1 了解文化，融入团队
- 2.2.2 爱岗敬业，立志成才
- 2.2.3 广阔天地，大有作为
- 2.2.4 终身学习，持续发展

教学要求：

了解企业文化，学会尽快融入企业文化，努力工作、继续学习、艰苦奋斗，取得事业成功

第3章 点燃创业激情，书写美好人生

3.1 时代发展与自主创业

教学内容：

3.1.1 创业的基本知识与时代意义

3.1.2 创业精神与创业素质

3.1.3 大学生创业的相关政策

3.1.4 大学生创业之路怎么走

教学要求：

了解创业的基本知识，明确创业的意义，培养创业意识与创业精神，提高创业素质和能力。

3.2 勇于实践创业梦想

教学内容：

3.2.1 创业构想及创业计划书制作

3.2.2 创业实践过程

3.2.3 大学生常见创业问题分析

教学要求：

了解创业的一般过程，掌握当前大学生创业过程中应注意的常见问题及解决办法，通过介绍创业案例给准备创业的同学以启发。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教学主要内容	对应的课程目标	教学形式
3	2	1 调整就业心理，把握求职过程（5学时） 1.1 跟踪就业形势与政策 1.2 收集与分析就业信息	教学目标1	课堂讲授、小组讨论
4	2	1.3 简历制作与面试技巧	教学目标2	课堂讲授、小组讨论、案例分析。
5	2	1.4 就业求职心理及调适 1.5 劳动法规与合法权益	教学目标2	课堂讲授、小组讨论、案例分析、社会调查、实习实践
6	2	2 积累岗位经验，谋划职场发展（6学时） 2.1 迈好职场生涯第一步	教学目标2	课堂讲授、小组讨论、案例分析、毕业生教育报告
7	2	2.2 争做成功的职业人	教学目标3	课堂讲授、小组讨

				论、社会调查、情景模拟教学
8	2	3 点燃创业激情，书写美好人生（6学时） 3.1 时代发展与自主创业	教学目标 2、3	课堂讲授、小组讨论、案例分析、社会调查、讲座
9	2	3.2 勇于实践创业梦想	教学目标 2、3	课堂讲授、案例分析、情景模拟教学、毕业生教育报告、讲座

五、课程考核方式

考核方式为考查。成绩由平时成绩（30%）和论文作业（70%）两部分组成。平时成绩由课堂到课率和活跃度构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	课堂到课率和活跃度（30%）	迟到早退一次扣3分，缺课一次扣5分，回答问题优异酌情加分	教学目标 1~3
论文成绩	70%	论文提交（70%）	由老师评阅得分	教学目标 1~3

六、参考书目及学习资料

- 【1】《职业人生与就业指导》周群主编，北京大学出版社出版；
- 【2】《职场起步》阎观潮、张玉波主编，机械工业出版社出版；
- 【3】《生涯规划实务》赵玮、金国兴、牛定柱主编，清华大学出版社出版。

七、修订备注

大纲无变化。

制定人：杨国志

审定人：李国丽

批准人：陈权

2017年9月

创新创业教育

(Innovation and Entrepreneurship Education)

课程编号: SJ17006

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 无

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 自编教材

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是面向我院所有学生开设的一门公共必修课,坚持育人为本,提高培养质量,使学生认识到创业创新对企业竞争力的提高和社会发展的作用,掌握创业创新的概念与本质,了解创新的基本类型、基本过程、主要模式,掌握创业创新的关键知识和关键技能以及创业创新能力提升的主要方式。通过该门课程的学习,有意识地培养学生树立创业创新意识,了解当前创新创业的国内外经济发展背景和发展趋势,深刻理解创业创新的重大现实意义和创新创业教育的理论价值。开拓学生的国际视野和社会责任,塑造学生的创新能力、创业意识和企业家精神。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握开展创业活动所需要的基本知识。认知创业的基本内涵和创业活动的特殊性,辩证地认识和分析创业者、创业机会、创业资源、创业计划和创业项目。使学生具备必要的创业能力。掌握创业资源整合与创业计划撰写的方法,熟悉新企业的开办流程与管理,提高创办和管理企业的综合素质和能力。使学生树立科学的创业观。主动适应国家经济社会发展和人的全面发展需求,正确理解创业与职业生涯发展的关系,自觉遵循创业规律,积极投身创业实践。(支撑毕业要求 3-2、6-2、7-1、9-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 3-2: 了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发对环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规的影响,能正确认识工程对客观世界和社会的影响。

(2) 毕业要求 6-2: 具备电气工程产业相关的社会、历史、法律、文化、经

济和基本方针政策的基本知识。

(3) 毕业要求 7-1: 具备中国可持续发展科学发展观的基本知识。

(4) 毕业要求 9-1: 受到职业规划、创新创业的基本训练。

三、课程内容及基本要求

第一章 技术创新基础 (2 学时)

教学内容:

第一节 技术创新与经济发展

- (一) 人类的创新发明与三次浪潮
- (二) 技术创新与国家经济发展
- (三) 技术创新与企业竞争力
- (四) 技术创新对社会的影响

第二节 改革开放与中国技术创新的发展演变

- (一) 1978 年以来中国技术创新的发展
- (二) 我国“创新型国家战略”的提出及发展
- (三) 创新型国家的主要特征

第三节 产业技术创新发展现状

- (一) 全球 IT 产业技术创新展
- (二) 互联网创新(物流、电子商务、金融、新兴产业等)
- (三) 其他行业技术创新
- (四) 生产管理技术与模式的演变
- (五) 我国自主创新技术的成果

教学要求:

通过本章的学习,要求明确《创新创业基础教程》的课程性质及教学目标,正确理解技术创新的概念内涵,技术创新的特点及其与经济的关系,当前技术创新的发展趋势、技术创新的重要概念等。通过学习,深刻理解中国建设“创新型国家”的重要现实意义,从而懂得《创新创业基础教程》在创业创新教育体系中的重要地位。

第二章 技术创新的基本概念与理论 (2 学时)

教学内容:

第一节 技术创新的概念及特点

- (一) 技术创新及其管理学解释
- (二) 技术创新的特点
- (三) 技术创新与技术发明

（四）技术创新与创业

第二节 技术创新的基础理论

- （一）研究与开发与知识外溢性
- （二）专利保护悖论
- （三）专利池与专利竞赛
- （四）竞争前技术与共性技术
- （五）赢家通吃与标准化之争

第三节 技术创新的主要类型及模式

- （一）创新的基本类型
- （二）创新的层次类型
- （三）主要创新类型比较
- （四）技术创新的主要模式

教学要求：

通过本章的学习，要求学生掌握技术创新的基本概念与理论，理解和明确技术创新的实质内涵，对技术创新的基本理论以及技术创新的主要类型有一个初步的认知和了解，为后续课程奠定基础。

第三章 创意、创新思维及创新能力 （2 学时）

教学内容：

第一节 激发创新意识

- （一）创意的来源及激发
- （二）创新意识的激发
- （三）创意的价值及类型
- （四）创新原理

第二节 创新思维训练

- （一）创新思维的概念与特征
- （二）创新思维模式
- （三）创新思维训练方法

逆向思维、横向思维、换位思维、求同（异）思维、迂回思维、分析列举式思维训练等

第三节 创新方法

- （一）头脑风暴法
- （二）综摄法
- （三）形态分析法
- （四）信息交合法

- (五) “5W2H”法
- (六) 奥斯本检核表法
- (八) 六顶思考帽法

教学要求:

通过本章的学习,使学生明确创意、创新思维与创新方法的主要知识,掌握创新能力与创新人才的培养方式,通过创新思维训练以及创新方法的学习从而提高学生的创新素质和创新能力。

第四章 TRIZ 与产品设计 (2 学时)

教学内容:

第一节 产品设计理论及其内容

- (一) 设计过程模型
- (二) 创新设计的内容
- (三) TRIZ: 发明问题解决理论
- (四) TRIZ 主要工具

第二节 产品进化过程及进化定律

- (一) 产品进化过程曲线
- (二) 产品进化模式
- (三) 进化理论的应用
- (四) 产品进化过程案例

第三节 设计中冲突及解决

- (一) 产品的外部及内部特性
- (二) 冲突问题及分类
- (三) 技术冲突解决原理

第四节 技术冲突解决案例

- (一) 技术冲突解决案例一
- (二) 技术冲突解决案例二
- (三) 技术冲突解决案例三

教学要求:

通过本章的学习,使同学们掌握 TRIZ 发明问题解决理论的主要内容及相关知识,学会应用 TRIZ 理论及主要工具,解决产品创新中的具体问题,提升自身的创新技能。

第五章 知识产权与专利基础 (2 学时)

教学内容:

第一节 专利与专利申请

- (一) 知识产权、专利及专利类型
- (二) 专利制度与专利成果的特点
- (三) 专利申请的重要性和必要性
- (四) 申请专利的地域原则及一般流程

第二节 专利法

- (一) 专利权人的权利和义务
- (二) 专利授权的基本要求
- (三) 专利申请的流程及审批
- (四) 专利的保护
- (五) 专利实施的强制许可

第三节 专利技术与检索

- (一) 专利文献的特征及利用
- (二) 国内外文献专利的检索
- (三) 学科主题专利分析
- (四) 专利成果展示

第四节 专利申请的关键问题

- (一) 专利法不保护的发明与创新
- (二) 适宜申请专利的发明与创新
- (三) 专利文件的撰写
- (四) 中美等国家专利管理的比较

教学要求:

通过本章的学习,使同学们明确知识产权与专利管理的重要性,掌握专利法、专利知识以及专利技术检索的主要内容,通过学习使同学们树立专利产权保护意识,具备专利申请和专利检索的基本技能。

第六章 技术创新的有效管理 (2 学时)

教学内容:

第一节 全面创新管理

- (一) 技术创新管理的影响因素
- (二) 全面创新管理范式的提出
- (三) 全面创新管理的内涵、特征、维度
- (四) 全面创新管理与传统创新管理

第二节 创新的有效激励

- (一) 创新激励与一般激励的区别
- (二) 创新激励系统及主要内容

- (三) 创新的股权激励及其特点
- (四) 企业内部的创投事业
- (五) 有效创新管理的典型案例分析

第三节 技术创新的战略管理

- (一) 技术创新战略的内涵
- (二) 技术创新战略与企业战略的关系
- (三) 创新战略与核心能力
- (四) 技术创新战略管理的工具
- (五) 技术创新战略——成功与失败的案例分析

第四节 技术创新的动力机制

- (一) 技术推动、市场拉动及其他
- (二) 企业家创新精神
- (三) 创造力理论
- (四) 制度创新与政府推动
- (五) 技术创新的诱导机制

第五节 国家创新系统与政策激励

- (一) 国家创新系统
- (二) 研究与开发投入
- (三) 我国国家科技奖励制度
- (四) 我国技术创新的政策激励
- (五) 美国等发达国家的科技奖励系统

教学要求:

通过本章的学习,使同学明确技术创新有效管理的必要性和重要意义,系统掌握全面创新管理、创新的激励管理、战略管理、国家创新系统与政策激励等技术创新管理的相关理论和知识,通过学习,提高创新管理的素养和能力水平。

第七章 创业 (5 学时)

教学内容:

- (一) 创业机会与创业风险
- (二) 产品开发与技术选择
- (三) 市场调研与开拓
- (四) 团队建设
- (五) 创业融资
- (六) 商业计划书的撰写

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	2	创新是国家生存与发展的不竭动力	教学目标 1	视频教学
2	2	概念、自学、专题研讨	教学目标 1	小组报告
3	2	创意、创新思维及创新能力	教学目标 1	视频教学
4	2	小组讨论、创新思维训练	教学目标 1	小组交流
5	2	TRIZ 与产品设计	教学目标 1	视频教学
6	2	产品设计案例	教学目标 1	小组交流
7	2	知识产权与专利基础	教学目标 1	视频教学
8	1	专题研讨	教学目标 1	小组交流
9	1	创业部分1	教学目标 1	小组交流
10	1	创业部分2	教学目标 1	小组交流

五、课程考核方式

学生向院系提交创新创业教育学分认定材料的原件（核对用）和复印件（存档用）。院系创新创业教育学分认定工作小组负责对学生提交的材料进行审核，按照“成绩和绩点计算方法”（下表）确定学生创新创业教育学分认定成绩，填写《大学生创新创业教育学分认定卡》。

成绩和绩点计算方法见下表：

学生创新创业教育学分认定所获分值	五级分制成绩	创新创业教育学分认定登录学分	学分绩点
9-10 分及以上	优秀	2	4
8-9 分	良好	2	3.4
7-8 分	中等	2	2.7
6-7 分	及格	2	1.5
6 分以下	不及格	0	0

附件：安徽大学大学生创新创业教育学分认定计分办法

序号	类别	认定内容	等级要求	计分办法	备注
1	创新项目	大学生科研训练计划项目	结项合格/优秀	2/4	
		校级大学生创新创业训练计划项目	结项合格/优秀	1/2	
		省级大学生创新创业训练计划项目	结项合格/优秀	2/3	
2		国家级大学生创新创业训练计划项目	结项合格/优秀	3/4	
3		“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛	校级/省级/国家级奖	2/3/4	同一项目逐级获奖按最高级奖计分

4	科技文化竞赛	“创青春”全国大学生创业大赛	校级/省级/国家级奖	2/3/4	同一项目逐级获奖按最高级奖计分
5		中国“互联网+”大学生创新创业大赛	校级/省级/国家级奖	2/3/4	同一项目逐级获奖按最高级奖计分
6		各类大学生学科和技能竞赛	校级/省级/国家级奖	2/3/4	同一项目逐级获奖按最高级奖计分
7		大学生暑期读书征文	三等奖及以上	2	
8		安徽大学读书节征文活动	三等奖及以上	2	
9		安徽大学读书节“阅读经典”读书沙龙活动	参加6次以上	2	
10		安徽大学读书设计创作活动	三等奖及以上	2	
11	发明制作	申请专利	有专家鉴定书或已提交申请	2	发明专利、实用新型专利、外观设计专利
12		获得专利	获得专利证书	4	发明专利、实用新型专利、外观设计专利
13	创业实践	建立创业团队	入驻安徽大学创新创业服务中心/成功注册公司	2/3	
14	出版发表	非学术性报刊上发表各类作品	CN 刊号报刊	1-3	每篇计1分，至多计3篇
15		发表学术论文	省级/国家级	3/4	CN 刊号报刊或 ISBN 书号出版物
16		学术成果交流	国家级学术会议上交流并获奖	2	
17		出版专著、编著等	ISBN 书号	4	

六、参考书目及学习资料

- 【1】创新教程，方展画等. 浙江大学出版社，2011. 8
- 【2】创业创新教程，许湘岳、邓峰. 人民出版社，2011. 9
- 【3】大学生创新创业教程，杨乐克. 中国时代经济出版社，2014. 9
- 【4】、创业创新教程，李伟. 清华大学出版社，2015. 8
- 【5】创新与创业管理，[英]约翰·贝赞特（John Bessant）等著，牛芳，池军，田新等译. 机械工业出版社，2013. 4
- 【6】大学生创新与创业教程，沈斐敏，徐国立. 高等教育出版社，2014. 10
- 【7】创新创业概论，倪锋. 高等教育出版社，2012. 9
- 【8】大学生创新理论与实践，王晓进. 北京：科学出版社，2014. 11
- 【9】创业创新经典案例评析，黄金柱. 石油工业出版社，2006. 12

【10】技术创新管理，吴贵生. 清华大学出版社，2007. 7

【11】创业管理，王国红. 大连理工大学出版社，2005. 10

【12】公司创新与创业，[美] 唐纳德 F. 库拉特科（Donald F. Kuratko），
迈克尔 H. 莫里斯（Michael H. Morris），杰弗里 G. 科温（Jeffrey G. Covin）
著；李波，曹亮，邓汉慧译. 机械工业出版社, 2013. 1

制定人：周伟斌

审定人：陈 权

批准人：李国丽

2018 年 12 月

电气自动化类专业概论

(Introduction to Electric Automation)

课程编号: ZJ37221

学 分: 1

学 时: 18

先修课程:

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 《电气工程导论》, 贾文超 主编, 西安电子科技大学出版社, 2015

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程及其自动化专业学生的入门课, 在不涉及过多理论知识的前提下, 使学生对本专业的概貌有一个全面、系统的了解, 对进一步学习专业知识起到“导航”作用。课程内容包括: 简述电气工程及其自动化专业的发展历史及未来趋势; 介绍国内外部分大学的专业设置及培养模式; 分析本专业的课程体系、专业特点、人才培养目标、学科结构等内容; 结合应用案例阐述电力电子与电力传动、电机电器及控制、电力系统自动化、电工理论与新技术的研究内容 and 应用领域。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生了解电气工程及其自动化专业的发展历史、地位和任务, 了解本专业设置情况及课程体系、培养目标; (**支撑毕业要求 1-4、3-2、10-2**)

教学目标 2: 使学生了解我国电气工程学科状况、我国本科及研究生专业分类情况、知识体系与内涵、研究领域和研究热点及电气工程领域研究生培养情况; (**支撑毕业要求 1-4、3-2、10-2**)

教学目标 3: 使学生了解电力电子与电力传动学科的发展、研究内容、应用领域、主要类型; (**支撑毕业要求 1-4、3-2、10-2**)

教学目标 4: 使学生了解电机电器及控制学科中的电机的工作原理及应用、电机发展、电机类型、电器的发展和常用低压电器的应用; (**支撑毕业要求 1-4、3-2、10-2**)

教学目标 5: 使学生了解电力系统自动化学科, 包括电力系统、发电厂、变电所的组成、特点、运行方式等; (**支撑毕业要求 1-4、3-2、10-2**)

教学目标 6: 使学生了解电工理论与新技术学科, 包括该学科的现状与发展、主要研究内容、应用领域。(**支撑毕业要求 1-4、3-2、10-2**)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 1-4: 了解电气工程专业的的前沿发展现状和趋势。

(2) 毕业要求 3-2: 了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发对环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规的影响,能正确认识工程对客观世界和社会的影响。

(3) 毕业要求 10-2: 得到专业发展前沿的国际视野开拓。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 绪论 (3 学时)

教学内容:

- 1.1 电气工程及其自动化专业概述
- 1.2 国内外大学电气工程专业设置
- 1.3 电气工程专业的课程体系和知识结构
- 1.4 影响电气工程发展的主要因素
- 1.5 电气工程专业人才培养目标与毕业要求

教学要求:

绪论的重点是电气工程及其自动化专业的特点、知识结构、培养目标和影响电气工程学科发展的主要因素,难点是电气工程专业的课程体系和知识结构、培养目标、毕业要求。

绪论要求学生了解电气工程及其自动化专业的发展历史、地位和任务,了解国内外大学专业设置情况及本校电气专业课程体系、培养目标、毕业要求。

本章习题(参考):

- 1) 简述电气工程发展史。
- 2) 简述电气工程学科内容及内在联系。
- 3) 简述电气工程及其自动化专业的知识结构。
- 4) 简述电气工程及其自动化专业人才培养目标。

第 2 章 电气工程学科概述 (3 学时)

教学内容:

- 2.1 电气工程学科简介
- 2.2 专业分类情况
- 2.3 电气工程学科的知识体系与内涵
- 2.4 电气工程学科的主要研究领域和未来研究热点
- 2.5 国内大学电气工程领域研究生培养情况

教学要求：

本章的重点电气工程学科的战略地位和特点、电气工程学科的主要研究领域；难点是电气工程学科的知识体系与内涵。

本章要求学生了解我国电气工程学科状况、我国本科及研究生专业分类情况、知识体系与内涵、研究领域和研究热点及电气工程领域研究生培养情况。

本章习题（参考）：

- 1) 简述电气工程学科的战略地位和特点。
- 2) 简述电气工程学科的知识结构。
- 3) 简述电气工程专业在我国高等教育中的地位。
- 4) 简述电气工程学科的几个主要应用领域。

第3章 电力电子与电力传动学科简介 （3学时）**教学内容：**

- 3.1 电力电子与电力传动发展概述
- 3.2 电力电子与电力传动的主要研究内容
- 3.3 电力电子技术的主要应用领域
- 3.4 电力传动控制系统的主要类型
- 3.5 电力传动控制系统的发展趋势
- 3.6 典型应用技术举例

教学要求：

本章的重点是电力电子与电力传动的主要研究内容；难点是典型应用技术举例。

本章要求学生了解使学生了解电力电子与电力传动学科的发展、研究内容；了解电力电子技术的主要应用领域、电力传动系统的主要类型、电力传动控制技术的发展趋势。

本章习题（参考）：

- 1) 简述电力电子技术的发展历程。
- 2) 电力电子技术的主要应用领域有哪些？
- 3) 简述电力传动控制技术的发展趋势。

第4章 电机电器及控制学科简介 （3学时）**教学内容：**

- 4.1 电机的工作原理及作用
- 4.2 电机的发展概述
- 4.3 电机的类型及主要应用领域

- 4.4 电机运行方式及控制技术
- 4.5 电机控制系统的主要类型
- 4.6 电机控制技术的发展趋势
- 4.7 电器的发展概述
- 4.8 常用低压电器及应用领域

教学要求:

本章的重点是电机类型及主要应用领域、电机控制系统的主要类型、电机控制技术的发展趋势、常用低压电器及应用领域；难点是电机的工作原理、电机运行方式及控制技术。

本章要求学生了解电机的工作原理及作用、电机的发展、电机的类型和主要应用领域、电机运行方式及控制技术、电机控制系统类型、电机控制技术的发展趋势、电器的发展、常用低压电器及应用领域。

本章习题（参考）:

- 1) 简述电机的工作原理。
- 2) 电机有哪些类型？
- 3) 简述电机的应用领域。
- 4) 简述几种常用电机的启动方法。
- 5) 电机控制系统有哪些主要类型？
- 6) 简述电器的分类。常用低压电器有哪些应用领域。

第 5 章 电力系统自动化学科简介 （3 学时）

教学内容:

- 5.1 电力工业的发展概况
- 5.2 电力系统的组成与特点
- 5.3 发电厂和变电所的类型及特点
- 5.4 电力系统的接线方式和电压等级
- 5.5 电力系统的电能质量及负荷曲线
- 5.6 电力系统中性点的运行方式
- 5.7 电力系统自动化技术
- 5.8 典型应用技术举例

教学要求:

本章的重点是中国电力发展概况、电力系统的组成与特点、发电厂和变电所的类型及特点、电力系统的接线方式、电力系统的电能质量与负荷曲线；难点是电力系统的组成、电力系统电能质量与负荷曲线、电力系统自动化技术。

本章要求学生解电力系统自动化学科，包括电力系统、发电厂、变电所的

组成、特点、运行方式及电力系统的电能质量等。

本章习题（参考）：

- 1) 简述电力系统的组成和特点。
- 2) 为什么电力系统要尽可能提高输电电压？
- 3) 电力系统中的隔离开关与断路器各起什么作用？
- 4) 简述发电厂和变电所的类型及特点。
- 5) 电力系统有哪几种接线方式？
- 6) 电力系统过电压是怎样分类的？

第 6 章 电工理论与新技术学科简介 （3 学时）

教学内容：

- 6.1 电工理论发展概述
- 6.2 电工新技术的主要研究内容
- 6.3 电工理论与新技术在电气工程领域的地位和作用
- 6.4 我国电工科学的现状与发展
- 6.5 典型应用技术举例

教学要求：

本章的重点是电工技术的发展、电工新技术的主要研究内容、电工理论与新技术在电气工程领域的地位和作用；难点是电工新技术的应用举例。

本章要求学生了解电工理论的发展、电工新技术的主要研究内容、电工理论与新技术在电气工程领域的地位和作用、我国电工科学的现状与发展。

本章习题（参考）：

- 1) 简述电工新技术的主要研究内容。
- 2) 简述电工科学发展中的学科特点。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	1 绪论 （3 学时） 1.1 电气工程及其自动化专业概述 1.2 国内外大学电气工程专业设置 1.3 电气工程专业的课程体系和知识结构 1.4 影响电气工程发展的主要因素 1.5 电气工程专业人才培养目标与毕业要求	教学目标 1	讲授
2	3	2 电气工程学科概述 （3 学时） 2.1 电气工程学科简介 2.2 专业分类情况	教学目标 2	讲授

		2.3 电气工程学科的知识体系与内涵 2.4 电气工程学科的主要研究领域和未来研究热点 2.5 国内大学电气工程领域研究生培养情况		
3	3	3 电力电子与电力传动学科简介 (3 学时) 3.1 电力电子与电力传动发展概述 3.2 电力电子与电力传动的主要研究内容 3.3 电力电子技术的主要应用领域 3.4 电力传动控制系统的主要类型 3.5 电力传动控制系统的发展趋势 3.6 典型应用技术举例	教学目标 3	讲授
4	3	4 电机电器及控制学科简介 (3 学时) 4.1 电机的工作原理及作用 4.2 电机的发展概述 4.3 电机的类型及主要应用领域 4.4 电机运行方式及控制技术 4.5 电机控制系统的主要类型 4.6 电机控制技术的发展趋势 4.7 电器的发展概述 4.8 常用低压电器及应用领域	教学目标 4	讲授
5	3	5 电力系统自动化学科简介 (3 学时) 5.1 电力工业的发展概况 5.2 电力系统的组成与特点 5.3 发电厂和变电所的类型及特点 5.4 电力系统的接线方式和电压等级 5.5 电力系统的电能质量及负荷曲线 5.6 电力系统中性点的运行方式 5.7 电力系统自动化技术 5.8 典型应用技术举例	教学目标 5	讲授
6	3	6 电工理论与新技术学科简介 (3 学时) 6.1 电工理论发展概述 6.2 电工新技术的主要研究内容 6.3 电工理论与新技术在电气工程领域的地位和作用 6.4 我国电工科学的现状与发展 6.5 典型应用技术举例	教学目标 6	讲授

五、课程考核方式

考核方式为报告形式（格式见附件）。成绩由平时成绩（10%）和学习报告（90%）两部分组成。平时成绩由出勤构成；学习报告的内容即每章习题。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标

平时成绩	10%	出勤（10%）	课程进行过程中共考勤签到 5 次，每次 2 分	教学目标 1~6
学习报告	90%	报告（90%）	按照报告内容、规范等评分，每章习题满分 15 分。	教学目标 1~6

六、参考书目及学习资料

- 【1】《电气工程概论》，范瑜，高等教育出版社，2006 年；
- 【2】《电气工程概论》，肖登明，中国电力出版社，2005 年；
- 【3】《电气学科导论》，陈虹，机械工业出版社，2005 年。

七、修订备注

1. 对课程考核方式进行修改，以学习报告成绩为主，占 90%。

制定人：陈权

审定人：李国丽

2018 年 8 月 24 日

电气工程设计方法论

(Methodology in Electrical Engineering Design)

课程编号: ZJ37083

学 分: 1

学 时: 18

先修课程: 高等数学、大学物理、电路理论、模拟电子技术、数字电子技术

适用专业: **2017 级**电气工程及其自动化专业

教 材: 无

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业的一门重要的学科平台课程。通过本课程的教学,引导学生掌握基本的科研方法,培养他们的科学态度,开阔视野,提高科研素养,提高分析问题和解决问题的能力,为在课程设计、课外科技活动、毕业设计等环节解决复杂电气工程专业技术问题,以及今后进行深入的科学研究奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生理解科研的含义、参加科研的目的、开展科研活动的基本要求和方法。(支撑毕业要求 1-4, 3-2、10-2)

教学目标 2: 使学生了解课题的来源及类型,了解国家科技计划项目、自然科学基金项目、省部级科技攻关、市级科技计划项目、企业合作项目等科研项目申请渠道,特别是大学本科阶段可以承担的研究课题来源,了解选题原则与方法。(支撑毕业要求 1-4, 3-2、10-2)

教学目标 3: 使学生能够从资料调研、方案论证、技术路线设计、经费预算等方面进行申请书的撰写。(支撑毕业要求 1-4, 3-2、10-2)

教学目标 4: 使学生了解基本的科研方法,建立现代科研思维理念。了解开题、中期检查和结题的科研过程,了解各种科研手段、数据表达在科研中的重要性。(支撑毕业要求 1-4, 3-2、10-2)

教学目标 5: 使学生了解研究成果的内容,掌握项目研究报告的撰写要点和创新点的提炼方法。(支撑毕业要求 1-4, 3-2、10-2)

教学目标 6: 学生了解科技论文的撰写方法,了解其一般结构、要素和规范。(支撑毕业要求 1-4, 3-2、10-2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 1-4: 了解电气工程专业的前沿发展现状和趋势。

(2) 毕业要求 3-2: 了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发对环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规的影响,能正确认识工程对客观世界和社会的影响。

(3) 毕业要求 10-2: 得到专业发展前沿的国际视野开拓。

三、课程内容及基本要求

第 1 章 大学生科学研究过程概述及道德规范 (3 学时) ——陈权

教学内容:

1.1 绪论: 学生中存在的问题

1.2 大学生参与科研实践的意义

1.3 科学研究及一般程序

1.4 科学道德与学术规范

教学要求:

通过本章的学习,使学生初步理解科研的含义、参加科研的目的、开展科研活动的基本要求和方法,了解如何找到切入点开展简单的科研活动,从而激发学生的科研兴趣,提高开展科研活动的基本能力。

本章习题:

(1) 简要叙述参与科研实践活动的意义。

(2) 进行科学研究,需要在哪些方面进行准备? 各方面主要内容是什么?

(3) 科研人员应具备的道德观念与行为规范是什么?

第 2 章 课题类型与选题 (3 学时) ——李国丽

教学内容:

2.1 科学问题的识别与界定

2.2 课题来源和类型

2.3 选题原则与方式

2.4 大学生课外科技活动项目的类型

教学要求:

本章的让学生了解科学问题的识别与界定方法,了解课题的来源及类型,了解国家科技计划项目、自然科学基金项目、省部级科技攻关、市级科技计划项目、企业合作项目等科研项目申请渠道,特别是大学本科/研究生阶段可以承担的研究

课题来源，了解选题原则与方法。

本章习题：

请结合自己的个人条件、团队特色、实验室优势等，拟定一个科研题目，并进行必要的论证

第3章 申请书的撰写 （3学时）——胡存刚

教学内容：

3.1 文献资料调研

3.2 研究方案论证

3.3 技术路线设计

3.4 经费预算

3.5 预期成果

教学要求：

本章结合大学生可以申请的课外科技活动项目，具体指导申请书的撰写过程，让学生能够从资料调研、方案论证、技术路线设计、经费预算等方面进行申请书的撰写。

本章习题：就上章拟定的科研题目，撰写 200~300 字的项目简介。

第4章 科研项目的实施 （3学时）——周宇飞

教学内容：

4.1 科学研究及一般实施流程

4.2 科研方法与思维方式

4.3 科研设计与技能培养

4.4 科研项目的开题、中期检查与结题

4.5 科研手段与数据表达

教学要求：

本章的重点是让学生了解基本的科研方法，建立现代科研思维理念。了解开题、中期检查和结题的科研过程，了解各种科研手段、数据表达在科研中的重要性。

本章习题：

(1) 科学与技术的关系和区别？

(2) 二阶低通滤波器特性分析

基本电路参数： $R_f=10k\Omega$ ， $R_1=10k\Omega$ ， $R=51k\Omega$ ， $C=0.01\mu F$

$$\dot{A} = \frac{\dot{V}_o}{\dot{V}_i} = \frac{A_v}{1 + (3 - A_v)RCS + (RCS)^2} = \frac{A_v}{1 - \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 + j\frac{\omega}{Q\omega_0}}$$

$$\text{截止频率 } \omega_0 = \frac{1}{RC}; \text{ 通带增益 } A_v = 1 + \frac{R_f}{R_1}$$

①考察数据图形表达及说明解释：当 R_f 和 R_1 变化时，对通带增益 A_v 影响。

②考察数据图形表达及说明解释：当 R 和 C 变化时，对截止频率的影响。

第5章 科研项目的结题 (3学时) ——朱明星

教学内容：

- 5.1 科研项目创新点提炼和撰写
- 5.2 专利的撰写与申请
- 5.3 科研项目查新报告
- 5.4 研究报告撰写
- 5.5 研究经费审计
- 5.6 项目结题材料示例

教学要求：

本章的重点是让学生了解科研项目结题中的创新点提炼和撰写方法，了解专利的撰写方法和申请的流程，了解科研项目查询报告的内容和撰写方法，掌握项目研究报告的内容和撰写方法，了解项目研究经费的审计，通过具体科研项目结题材料示例，培养学生科研项目结题所具备的各种工作能力。

本章习题：

- (1) 项目创新点有哪些写作要素？
- (2) 项目结题报告包括哪些内容？
- (3) 专利分类和撰写方法。

第6章 科技论文的撰写与发表 (3学时)

教学内容：

- 6.1 科技论文的特点及类型
- 6.2 论文撰写的规范
- 6.3 论文的投稿及发表流程
- 6.4 参考文献的引用
- 6.5 论文示例

教学要求：

本章的重点是让学生了解科技论文的撰写方法，了解其一般结构、要素和规范。

本章习题:

简述科技论文分类和特点、科技论文写作的国家标准和结构、科技论文写作风格。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	3	第1章 科研与科研方法基础 （3学时） 1.1 绪论：学生中存在的问题 1.2 大学生参与科研实践的意义 1.3 科学研究及一般程序 1.4 科学道德与学术规范	教学目标1	讲授
2	3	第2章 课题类型与选题 （3学时） 2.1 科学问题的识别与界定 2.2 课题来源和类型 2.3 选题原则与方式 2.4 大学生课外科技活动项目的类型	教学目标2	讲授
3	3	第3章 申请书的撰写 （3学时） 3.1 文献资料调研 3.2 研究方案论证 3.3 技术路线设计 3.4 经费预算 3.5 预期成果	教学目标3	讲授
4	3	第4章 科研项目的实施 （3学时） 4.1 科学研究及一般实施流程 4.2 科研方法与思维方式 4.3 科研设计与技能培养 4.4 理论课程体系 4.5 科研项目实施案例	教学目标4	讲授
5	3	第5章 科研项目的结题 （3学时） 5.1 科研项目实施流程 5.2 研究成果的积累 5.3 研究报告撰写和创新点提炼 5.4 科研项目实施案例	教学目标5	讲授
6	3	第6章 科技论文的撰写与发表 （3学时） 6.1 科技论文的特点及类型 6.2 论文撰写的规范 6.3 论文的投稿及发表流程 6.4 参考文献的引用 6.5 论文示例	教学目标6	讲授

五、课程考核方式

课程考核由平时成绩（30%）和课程报告（70%）两部分组成。课程报告可以是一份大学生课外科技活动项目的申请书，或者是一篇科技论文，或者是各章习题解答。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	出勤率及课堂提问	以出勤率为主结合课堂随机提问进行考核，主要考核学生课堂的听课效果，按 30%计入课程总成绩。	教学目标 1~6
报告成绩	70%	课程报告	大学生课外科技活动申请书： 从资料调研、方案论证、技术路线设计、经费预算等方面进行考核。 科技论文： 从论文结构合理、规范、文字通顺等方面进行考核。 各章习题解答： 从答案的正确性、合理性等方面进行考核。	教学目标 1~6

六、参考书目及学习资料

- 【1】《科研方法导论》（第二版），张伟刚，科学出版社，2015 年；
 【2】《自然科学技术研究方法》，栾玉广，中国科技大学出版社，2003 年。

七、修订备注

1. 根据 2017 级培养方案，此课程的名称改为“电气工程设计方法论”。
2. 指定了新参考书，张伟刚编著的《科研方法导论》（第二版），对各章节内容和习题进行了修订。

制定人：陈权

审定人：李国丽

2019 年 8 月

办公软件应用

(Office software applications)

课程编号: GG63020

学 分: 0

学 时: 17

先修课程: 无

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《大学计算机基础实验教程》, 钦明皖等, 高等教育出版社, 2015 年第二版

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

《办公软件应用》课程涉及的教学内容是各专业本科生必须掌握的最基本的计算机基本技能, 学生根据入学测试情况选修。这门课程对于各专业学生的工作和学习将打下的基础, 是各专业本科生知识结构的必要组成部分。

2. 教学目标

教学目标 1: 通过《办公软件应用》课程的学习和练习, 使学生掌握 Windows7 的基本操作; 熟练掌握文字、表格、演示文稿的基本操作和编辑; 具有基本的信息获取和处理能力, 培养学生基本的计算思维能力。(支撑毕业要求 2-3,12-2)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 2-3: 具备文献检索、资料查询及获取相关信息的基本现代信息技术手段。

(2) 毕业要求 12-2: 具备计算机、网络、外语和电气工程专业基础知识等自主学习的基本技能。

三、课程内容及基本要求

第一章 计算机基本操作 (2 学时)

教学内容:

1.1 计算机基本结构

1.2 鼠标、键盘的使用

1.3 windows 7 的简单使用

教学要求:

本章重点是键盘、鼠标的使用，文字录入，以及文件的基本操作。难点是文件的目录结构。本章要求学生掌握文字录入的方法，熟练使用键盘录入汉字、英文、数字等文字，掌握 windows 7 的基本操作。

本章习题：以实践为主，完成文字录入，文件建立、保存及打开等。

第二章 文字处理（6 学时）

教学内容:

- 2.1 WORD2010 基础排版
- 2.2 文字格式化、表格制作
- 2.3 图文混排
- 2.4 页面排版及输出

教学要求:

本章重点是文字格式化、文档的查找、替换和定位、图文混排。难点是图文混排、高级替换等。本章要求学生通过学习和实践，熟练掌握文档的基本编辑、排版和输出，了解快速编辑文档的方法。

本章习题：以实践为主，需完成文字编辑、表格制作、查找替换、页面设置、图文混排等实验

第三章 电子表格（6 学时）

教学内容:

- 3.1 Excel 2010 基本操作
- 3.2 公式及函数
- 3.3 数据处理初步
- 3.4 图表

教学要求:

教学重点：公式及函数，数据处理，图表编辑及应用。教学难点：数据筛选、数据分类汇总、图表建立。本章要求学生理解并掌握数据清单的应用，掌握公式及函数的应用方法，掌握数据排序、筛选、分类汇总等基本处理方法，掌握图表创建和编辑的方法。

本章习题：以实践为主，完成如下实验：数据录入及格式化、公式及函数应用、排序及分类、数据分析、图标建立。

第四章 演示文稿（4 学时）

教学内容:

- 4.1 演示文稿的创建以及幻灯片格式化

4.2 图文编辑及动画设置

4.3 幻灯片切换和放映

教学要求:

本章教学重点是幻灯片的编辑、动画设置及幻灯片切换。难点是母版、自定义动画等内容。

通过本章的学习,要求学生熟练掌握幻灯片的格式化,图片及其他多媒体对象的插入,母板的使用,应用设计模板;可根据内容需要对幻灯片进行动画、切换设置以增强演示效果。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
5	6	第 1 章计算机基本操作 第 2 章文字处理	教学目标 1	讲授 3 学时, 上机实践 3 学时
6	6	第 2 章 文字处理 第 3 章电子表格	教学目标 1	讲授 3 学时, 上机实践 3 学时
7	6	第 3 章 电子表格 第四章 演示文稿	教学目标 1	讲授 3 学时, 上机实践 3 学时

五、课程考核方式

考核方式为考试。成绩由平时成绩(30%)和期末考试(70%)两部分组成。平时成绩含考勤、课堂提问等。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
平时成绩	30%	考勤	课程进行过程中共考勤或课题提问 15 次, 每次 2 分	教学目标 1
考试成绩	70%	闭卷考试 (70%)	按照试卷的评分标准进行评分。	教学目标 1

六、参考书目及学习资料

【1】《大学计算机(第 6 版)》, 龚沛曾等, 高等教育出版社, 2013 年第 6 版

七、大纲说明

课堂讲授法与机房上机实践相结合为主、辅以网络教学资源, 结合课后自学。

(1) 课堂教学主要讲解计算机及办公软件的基本概念、基本理论, 并对基本

的操作方法加以演示，结合日常学习、工作、生活中的相关实例进行案例教学，使同学们学以致用，更好地熟悉或掌握办公软件的相关功能，课堂教学适量引入互动环节，使同学们能更好地融入课堂教学，提高教学效果。

（2）为方便学生课后自学，在相关网站部署课程涉及的相关操作视频，以培养学生自主学习的意识和能力。

撰写人：杨勇

(以下为卓越班特设课程)

企业文化与企业管理

(Enterprise Culture and Enterprise Management)

课程编号: SJ37107

学 分: 1

学 时: 1 周

先修课程: 无

适用专业: 电气工程及其自动化专业

教 材: 《企业文化与企业管理》, 潘永志 主编, 门桂玲、张国忠 编著, 人民日报出版社, 出版时间: 2014 年 9 月

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业卓越工程师班的专业必修课。通过本课程的教学, 旨在帮助学生建立企业管理的知识框架, 了解企业管理的主要职能, 研究企业文化对企业管理的重要作用, 掌握管理的基本理论和基本技术方法, 为学生构建企业管理的基本思路提供参考。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生了解企业文化的概述; (支撑毕业要求 6-1、11-1)

教学目标 2: 使学生了解企业文化与日常管理、人才管理、社会责任的关系; (支撑毕业要求 6-1、11-1)

教学目标 3: 带领学生到企业进行企业文化与企业管理以及生产过程的基本体验。(支撑毕业要求 11-1)

二、对毕业要求及其指标点的支撑

(1) 毕业要求 6-1: 了解电气行业的工业背景与特性, 对工业现场、生产工艺、企业管理、产品开发等有基本了解。

(2) 毕业要求 11-1: 理解并掌握电气工程管理基本原理。

三、课程内容及基本要求

第一部分: 理论授课

第一章 企业文化概述

教学内容:

1.1 企业文化的内涵与价值

1.2 企业文化理论的沿革

1.3 企业文化的层次与结构

1.4 企业文化的营造与维护

1.5 各国企业文化的特点

教学要求：

要求学生了解企业文化概述，包括企业文化的内涵与价值、理论的沿革、层次与结构、营造与维护 and 各国企业文化的特点。

第二章 企业文化与日常管理

教学内容：

2.1 企业文化与创新机制

2.2 企业文化与诚信意识

2.3 企业文化与质量管理

2.4 企业文化与制度执行

2.5 企业文化与安全管理

教学要求：

要求学生了解企业文化与日常管理的关系，包括企业文化与创新机制、诚信意识、质量管理、制度执行和安全管理的关系。

第三章 企业文化与人才管理

教学内容：

3.1 企业文化与员工归属感

3.2 企业文化与团队建设

3.3 企业文化与用人标准

教学要求：

本章要求学生了解企业文化与人才管理的关系，包括企业文化与员工归属感、团队建设和用人标准的关系。

第四章 企业文化与社会责任

教学内容：

4.1 企业文化与公众形象

4.2 企业文化与慈善活动

4.3 企业文化与环境保护

4.4 企业文化与能源节约

教学要求：

本章要求学生了解 企业文化与社会责任的关系，包括企业文化与公众形

象、慈善活动、环境保护和能源节约的关系。

第二部分：到企业进行企业文化与企业管理以及生产过程的基本体验。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	时间分配/天	教学形式
1	第一章 企业文化概述	教学目标 1	1	授课
2	第二章 企业文化与日常管理	教学目标 2	1	授课
3	第三章 企业文化与人才管理	教学目标 2	1	授课
4	第四章 企业文化与社会责任	教学目标 2	1	授课
5	到企业进行企业文化与企业管理以及生产过程的基本体验	教学目标 3	1	现场实践
合 计			5	

五、课程考核方式

考核方式为报告形式。成绩由平时成绩（30%）和报告（70%）组成。平时成绩由考勤构成。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
考勤	30%	考勤（30%）	全勤 30 分；每天 6 分，缺勤相应扣分	教学目标 1-5
报告	70%	报告格式的完整性（20%）	报告格式完整 19-20 分，格式较规范 8-18 分，格式不规范 0-7 分。	教学目标 1-5
		综述报告内容（50%）	内容分析深刻到位 45-50 分，内容分析较得当 30-44 分，内容不足或不合理、抄袭或雷同 0-29 分。	

六、参考书目及学习资料

【1】弗雷德·卢森斯：《国际企业管理：文化、战略与行为》（第七版），机械工业出版社，2009 年 9 月；

【2】杨月坤，《企业文化》，清华大学出版社，2011 年 11 月

制定人：胡存刚 孙兰华

审定人：李国丽

批准人：陈权

2016 年 12 月

微电网专题

(Microgrid)

课程编号: SJ37097

学 分 1

学 时: 18

先修课程: 电力电子技术、电力拖动自动控制系统、电力系统分析

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 微电网技术及工程应用, 李富生等, 中国电力出版社, 2013

一、课程的性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程及其自动化专业的校企联合培养教学课程。通过本课程的教学, 使学生比较全面地了解微电网的结构、分布电源接入、运行方式、能量管理、谐波治理等知识, 提高学生微电网工程的能力。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握微电网的结构与分类; (支撑毕业要求 4-4)

教学目标 2: 使学生掌握微电网与分布式发电的基本概念; (支撑毕业要求 4-4)

教学目标 3: 使学生了解微电网的控制与运行; (支撑毕业要求 4-4)

教学目标 4: 使学生了解微电网的监控与能量管理; (支撑毕业要求 4-4)

3. 思政目标

化石能源的使用带来环境污染, 且储量逐渐减少。微电网随着新能源发电技术的成熟而发展起来的, 微电网和新能源发电是高新技术。新能源是可再生的清洁能源, 课程的学习培养学生的环保意识、节约能源的习惯, 接触并初步掌握电力系统中的一些高新技术, 了解微电网和新能源发电的国内外现状和发展前景, 亲身感受高新技术改变人们的生活。培养学生了解高新技术、学习高新技术、应用高新技术的良好习惯。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 4-4: 在电机、电力电子、电力系统等方面受到若干专题的基本训练, 具备复杂电气工程问题的分析、设计基础。

三、课程内容及基本要求

环节 1. 微电网的结构与分类 (3 学时)

教学内容:

- (1) 微电网的构成和体系结构
- (2) 微电网的运行模式和控制模式
- (3) 微电网接入电压等级、分类

教学要求:

微电网的体系结构: 配电网调度层、集中控制层、就地控制层; 微电网分为并网和离网两种运行模式, 有主从控制模式、对待控制模式、综合控制模式等三种控制模式; 380V 接入、10kV 接入、380V/10kV 混合接入, 按交直流类型划分为直流微电网、交流微电网、交直流微电网。

环节 2. 微电网与分布式发电 (3 学时)

教学内容:

- (1) 光伏发电与风力发电
- (2) 水利发电、微型轮机发电
- (3) 储能技术

教学要求:

离网型光伏(风力)发电系统与并网型光伏(风力)发电系统, 直驱型并网风力发电系统和双馈型并网风力发电系统, 水利发电和微型轮机发电简介, 储能技术: 抽水储能、压缩空气储能、飞轮储能、超导储能、超级电容器储能、蓄电池储能。

环节 3. 微电网控制与运行 (3 学时)

教学内容:

- (1) 微电网的逆变器控制
- (2) 微电网的并离网控制
- (3) 微电网的运行

教学要求:

储能逆变器(PCS)的控制: P/Q 控制模式、U/f 控制模式、下垂控制、虚拟发电机控制, 微电网的并离网控制: 解列过渡过程、并网过渡过程、并网控制和离网控制, 微电网并网运行和离网运行

环节 4. 微电网监控与能量管理 (3 学时)

教学内容:

- (1) 微电网监控系统
- (2) 微电网能量管理

教学要求:

微电网监控系统: 光伏发电监控、风力发电监控、储能监控、负荷监控, 微电网能量管理对分布电源和负荷进行预测, 在微电网并离网状态切换过程中, 对

电源、储能和负荷进行控制，保证微电网安全稳定运行。

环节 5. 微电网工程（6 学时）

教学内容：

- （1）交流光储微电网工程实例
- （2）交直流光储发微电网工程实例

教学要求：

100kW 交流光储微电网结构、设备、监控网络和能量管理系统（EMS），20kW 交直流光储发微电网结构、设备、监控网络和能量管理系统（EMS）。

四、时间分配与教学形式

序号	项目及内容	对应的课程目标	学时	教学形式
1	微电网的结构与分类	教学目标 1	3	讲课
2	微电网与分布式发电	教学目标 2	3	讲课
3	微电网控制与运行	教学目标 3	3	讲课
4	微电网监控与能量管理	教学目标 4	3	讲课
5	微电网工程	教学目标 1-4	6	分析与参观实习
合 计			18	

五、课程考核方式

结合考勤、参观实习报告对学生进行评分，平时成绩占 30%，报告成绩占 70%。

具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
考勤及作业	30%	考勤（10%）	根据考勤给出成绩，全勤满分 10 分	教学目标 1-4
		作业（20%）	根据作业给出成绩，每题 4 分。满分 20 分	
报告	70%	微电网专题课程报告（70%）	报告内容完整、格式规范 70 分； 报告内容完整、格式较规范 50 分； 报告内容较完整、格式较规范 40 分	教学目标 1-4

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

- 【1】微电网技术及工程应用，李富生等，中国电力出版社，2013
- 【2】微电网分析与仿真理论，王成山，科学出版社，2013
- (4) 【3】微电网运行控制与保护技术，张建华，中国电力出版社，2013

七、修订备注

- 1. 根据相关要求增加了思政目标。

制定人：郑常宝

审定人：郑常宝

批准人：陈权

2020 年 11 月 10 日

电能质量分析与控制专题

(Analysis and Control of Power Quality)

课程编号: SJ37099

学 分: 1

学 时: 1 周 (17 学时)

先修课程: 电路理论、电力系统分析、信号与系统、数字信号处理、电力电子技术

适用专业: 2017 级电气工程及其自动化专业

教 材: 电能质量分析与控制, 肖湘宁等编著, 中国电力出版社, 2010 年 2 月出版

一、课程性质与教学目标

1. 课程性质

本课程是电气工程类专业的一门重要专业选修课程。在电力系统分析相关课程基础上, 通过本课程的教学, 使学生系统地掌握电力系统电能质量的**工程基础知识**, 包括**电能质量**的基本概念、分析方法、仿真方法、考核指标、标准以及控制技术, 为学生将来从事电力系统电能质量工程技术问题分析及制定解决方案的工作奠定基础。

2. 教学目标

教学目标 1: 使学生掌握电能质量的基本概念, 具体包括: 电能质量的概念、定义、分类; 电能质量现象描述; 相关电能质量标准。(支撑毕业要求 4-4)

教学目标 2: 使学生掌握电能质量数学分析方法, 具体包括: 傅立叶变换与波形数学分析方法和瞬时无功功率理论。(支撑毕业要求 4-4)

教学目标 3: 结合工程实际分析电力系统电能质量基本指标---电压偏差、电网频率偏差、三相不平衡度、供电可靠性问题, 以及常规改善措施的介绍。使学生掌握电力系统中考核电能质量的基本指标, 具体包括电压偏差、平率偏差、三相不平衡、电压波动与闪变、电压暂降、短时中断、电力谐波, 掌握各指标的定义、现象描述、产生原理、危害等。(支撑毕业要求 2-5、4-4)

教学目标 4: 使学生掌握电能质量主要的控制技术, 具体包括电力无功补偿和谐波抑制技术、电压波动与闪变的抑制技术、电压暂降和短时中断的抑制技术。

(支撑毕业要求 2-5、4-4)

3. 思政目标

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,通过课程教学,培养学生具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感。引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质,通过课程教学,使学生树立心系社会并有时代担当的精神追求,以及科学的社会发展观和人生发展观。通过课程教学,让学生了解电能质量分析与控制研究现状,以及未来的发展方向,引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。通过课程教学,加强专业职业素养教育,加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育。在课程教学中渗透法治教育,增强大学生的法治意识。培养符合国家需要的工程技术人才。

二、对毕业要求及其指标点的支撑

毕业要求 2-5: 能够将数学、自然科学、工程基础和电气工程专业知识用于解决复杂工程问题。

毕业要求 4-4: 在电机、电力电子、电力系统等方面受到若干专题的基本训练,具备复杂电气工程问题的分析、设计基础。

三、课程内容及基本要求

1. 电能质量概论 (4 学时)

教学内容:

1.1 电能质量概念、定义及分类

1.2 电能质量现象描述

1.3 电能质量标准简介

教学要求:

要求学生掌握电能质量概念、定义及分类及相关术语,了解不同电能质量现象和电能质量标准。

文献检索:

- (1) 信息社会对供电系统运行可靠性和电能质量提出哪些新的要求。
- (2) 电能质量与一般产品质量问题不同之处及其特点是什么?
- (3) 电能质量分类、电能质量的种类和特征?
- (4) 现代电力系统出现了哪些电能质量问题?

课程思政: 电能质量分析与控制课程设置的目的是意义,对保障电力电力系

统安全稳定运行，以及国民经济生产部门、人民群众幸福生活的重大影响和社会意义。电能质量标准体系建立对电能质量技术监督和管理的有效实施的意义，作为人类最大的人造系统-电力系统都有自己响应的运行规则，作为社会一员的学生也应加强法治教育，树立法治意识，做一个遵纪守法的社会人，具有良好的思想素质、文化修养和社会责任感，为社会的繁荣昌盛贡献自己应尽的责任和义务。

2. 电能质量数学分析方法 （2 学时）

教学内容：

2.1 概述

2.2 傅立叶变换与波形数学分析方法

2.4 矢量变换与瞬时无功功率理论

教学要求：

要求学生掌握电能质量傅立叶分析方法，了解矢量变换与瞬时无功功率理论。

仿真编程：

（1）编写基波电压电流和谐波电压电流的函数，利用 `matlab` 库函数 `FFT` 对函数进行分析，分析其基波电压和电流、谐波电压和电流。

（2）编写瞬时无功功率的仿真程序，构造基波+谐波的电压和电流波形，进行瞬时无功功率的仿真计算。

课程思政：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，通过课程教学，引导培养学生严谨求实、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质，注重知识的融合和综合应用，认真学习并吸收人类历史优秀的文化传统和先进科学理论，并做到活学活用，学习理论最终目的是指导实践，提高工作水平和工作效率，引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任。

3. 电能质量指标 （5 学时）

教学内容：

3.1 供电电压偏差

3.2 电力系统频率偏差

3.3 三相电压不平衡

3.4 供电中断和供电可靠性

3.5 电压波动和电压闪变

3.6 谐波

教学要求:

要求学生掌握电能质量各指标相关术语和定义,了解各电能质量指标评估方法,了解各指标对电力系统电能质量带来的危害。

工程实训 1:

- (1) 编写电压偏差、谐波、三相电压不平衡、电压波动的仿真程序;
- (2) 结合实际工程项目,介绍供电电压偏差、谐波、三相电压不平衡、电压波动与闪变的危害性。
- (3) 工程实例分析及解决方案探讨:农网小水电造成附近电网过电压和欠电压问题以及解决方案。
- (4) 工程实例分析及解决方案探讨:城乡结合部台区低电压问题及解决方案探讨。

课程思政: 以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,通过课程教学,善于发现物理过程的规律性,不仅要完善定性分析物理过程规律性的方法,还要做到科学量化地分析物理过程的规律性,培养并形成科学、客观和公正地科学精神,以科学的社会发展观看待中国社会在中国共产党领导下取得的巨大成就,从我做起,科学、有序和高效的工作,为国家治理体系和治理能力现代化贡献个人的力量。

4. 电能质量控制技术 (6 学时)

教学内容:

- 4.1 概述
- 4.2 无功补偿与谐波抑制技术
- 4.3 电压波动闪变抑制技术
- 4.4 电压暂降和短时中断抑制技术

教学要求:

要求学生了解电力系统无功补偿、谐波抑制、电压波动与闪变的抑制、电压暂降与短时间的抑制,了解利用现代电力电子技术改善电能质量的原理与装置。

工程实训 2:

- (1) 对给定设计背景和设计资料,要求学生自己设计无源滤波器;

- (2) 针对设计完成的无源滤波器进行参数校核；
- (3) 对给定设计背景和设计资料，要求学生设计有源滤波器参数容量。
- (4) 掌握电压暂降和短时中断的解决方案的工作原理。

课程思政：以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，通过课程教学，介绍经过我国电力系统相关研究者的共同努力，在电能质量控制装置方面，过去由进口装置为主导，到目前国产装置为主导和主流的居民的来之不易，引导学生立志肩负起民族复兴的时代重任，加强专业职业素养教育，加强专业伦理、科学精神和工匠精神教育，立志今后能够为此专业更高的发展“添砖加瓦”。

四、时间分配与教学形式

周次	学时数	教 学 主 要 内 容	对应的课程目标	教学形式
1	4	1. 电能质量概论 1.1 电能质量概念、定义及分类 1.2 电能质量现象描述 1.3 电能质量标准简介	教学目标 1	讲授+仿真演示
2	4	2. 电能质量数学分析方法 2.1 概述 2.2 傅立叶变换与波形数学分析方法 2.4 矢量变换与瞬时无功功率理论	教学目标 2	讲授+仿真演示
3	4	3. 电能质量指标 3.1 供电电压偏差 3.2 电力系统频率偏差 3.3 三相电压不平衡 3.4 供电中断和供电可靠性 3.5 电压波动和电压闪变 3.6 谐波	教学目标 3	讲授+仿真演示
4	4	4. 电能质量控制技术 4.1 概述 4.2 电力谐波抑制技术 4.3 电压波动闪变抑制技术 4.4 电压暂降和短时中断抑制技术	教学目标 4	讲授+仿真演示

五、课程考核方式

考核方式为考勤成绩、文献检索、仿真编程和工程实训的形式，学生需提交的成果如下：

- (1) 针对专题的文献检索报告 1 份。
- (2) 仿真编程实际代码及运行结果演示。

对电压电流的基波、谐波、电压频率、电压波动、三相电压不平衡、功率

等指标编写 matlab 仿真分析程序。

(3) 工程案例分析：根据给定工程问题，分析其问题产生机理并给出解决方案。

成绩由考勤成绩（30%）、仿真编程成绩（30%）和工程实训成绩（40%）三部分组成，具体考核要求见下表。

成绩组成	分值比重	考核/评价内容及环节	考核/评价细则	对应的课程目标
考勤	20%	考勤（20%）	全勤 20 分（6 个单元）；缺勤一次扣 3 分	教学目标 1、2、3、4
仿真编程	30%	代码完整性（15%）	代码完整 15 分，缺少代码 10 分，无代码 0 分。	教学目标 2、3
		代码功能正确性（15%）	代码功能正确 15 分，部分正确 10 分，完全错误 0 分。	
工程案例 分析	50%	机理分析正确（30%）	机理分析全面准确 20 分，机理分析较准确 15 分，机理分析基本准确 10 分，机理分析错误 0 分。	教学目标 3
		解决方案可行（20%）	解决方案完全可行 20 分，大部分可行 15 分，基本可行 10 分，不可行 0 分。	教学目标 4

总评成绩定为五级：优（大于等于 90 分）、良（80~89 分）、中（70~79 分）、及格（60~69 分）和不及格（小于 60 分）。

六、参考书目及学习资料

【1】电能质量分析与控制，肖湘宁，中国电力出版社，2010 年 02 月，ISBN：9787508398051；

【2】电能质量（第 2 版），程浩忠、艾芊等，清华大学出版社，2017 年 08 月，ISBN：9787302469575。

七、修订备注

增加了思政大纲内容，修改了考核方式。

制定人：朱明星

审定人：陈权

批准人：李国丽

2019 年 8 月 20 日

