

电气工程及其自动化 专业课程教学大纲

（专业代码 080601）

广东海洋大学教务处汇编

二〇一七年九月

目 录

GDOU-B-11-213

14121177 《工程制图》课程教学大纲.....	1
16381101 《电气工程及其自动化专业导论》课程教学大纲.....	9
16383102 《Matlab 语言及应用》课程教学大纲.....	12
16781701 《信息资源组织与管理》课程教学大纲.....	22
19221101 《高等数学 I》课程教学大纲.....	29
16222201 《程序设计基础》课程教学大纲.....	43
19121103 《大学物理III》课程教学大纲.....	53
19123202 《大学物理实验 II》实验教学大纲.....	65
16621001x1 《工程数学 x1》课程教学大纲.....	69
16621001x2 《工程数学 x2》课程教学大纲.....	73
16321103 《电气工程及其自动化专业外语》课程教学大纲.....	83
16322105 《传感器与检测技术》课程教学大纲.....	91
16322604 《电路分析》课程教学大纲.....	103
16632230 《模拟电子技术》课程教学大纲.....	117
16632206 《数字电子技术基础》课程教学大纲.....	124
16132106 《微机原理与接口技术》课程教学大纲.....	131
16332104 《信号与系统分析基础》课程教学大纲.....	140
16353123 《电气工程辅助设计》课程教学大纲.....	146
16332111 《电机学》课程教学大纲.....	149
16142202 《单片机原理及应用》课程教学大纲.....	155
16332110 《自动控制原理》课程教学大纲.....	164
16332113 《电气控制及 PLC》课程教学大纲.....	171
16342121 《工厂供电》课程教学大纲.....	183
16341305 《电力系统过电压》课程教学大纲.....	192
16352129 《高电压技术》课程教学大纲.....	198
16342123 《电力拖动控制系统》课程教学大纲.....	204
16342108 《电力系统分析》课程教学大纲.....	209
16342202 《计算机控制技术》课程教学大纲.....	216
16342117 《电力电子技术》课程教学大纲.....	225
16342119 《继电保护原理》课程教学大纲.....	230
16341303 《雷电防护原理》课程教学大纲.....	236
16341304 《避雷器原理与应用》课程教学大纲.....	242
16352105 《电力系统电气设备》课程教学大纲.....	248
16341306 《防雷规范与标准》课程教学大纲.....	253

16341307 《防雷工程》课程教学大纲.....	257
16342308 《雷电预警与风险评估》课程教学大纲.....	263
16741101 《计算机网络》课程教学大纲.....	268
16732201 《数据库技术》课程教学大纲.....	275
16653218 《电子线路 CAD》课程教学大纲.....	281
16352130 《电能计量技术》课程教学大纲.....	290
16552110 《嵌入式系统导论》课程教学大纲.....	295
16352106 《数字信号处理》课程教学大纲.....	305
16752802 《物联网工程及应用》课程教学大纲.....	313
16352137 《工控组态软件应用》课程教学大纲.....	321
16352128 《电力系统自动装置》课程教学大纲.....	329
16352131 《船舶电气设备与系统》课程教学大纲.....	333
16352133 《过程控制技术》课程教学大纲.....	339
16352135 《直流输电技术》课程教学大纲.....	350
16352136 《微机保护原理》课程教学大纲.....	354
16352337 《接地原理与技术》课程教学大纲.....	357
16342112 《智能电网》课程教学大纲.....	361
j1620201 《程序设计基础课程设计》课程设计教学大纲（电类专业适用）.....	367
j1630101 《电子工艺实习》实习教学大纲.....	369
j1410110 《金工实习 III》实习教学大纲.....	371
j1630111 《电子技术综合实习》实习教学大纲.....	376
j1630122 《自动控制原理课程实习》实习教学大纲.....	378
j1630103 《电力电子技术课程实习》实习教学大纲.....	383
j1630107 《防雷工程课程设计》教学大纲.....	385
j1630104 《生产实习》实习教学大纲.....	387
j1630120 《电气专业方向实习》实习教学大纲.....	389
j1630119 《防雷专业方向实习》实习教学大纲.....	392
j1630109 《毕业实习》实习教学大纲.....	395
j1630110 《电气工程及其自动化专业毕业设计》教学大纲.....	398

14121177 《工程制图》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	工 程 制 图				
课程英文名称	Engineering drawing			课程编号	14121177
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	40	实验学时	8
总学分	3	开课学院（部）	工程学院	开 课 系 （室）	机械工程系
授课对象	通信、电气、电子、自动化等专业本科生				
先修课程	平面几何、立体几何、计算机基础等课程				
执笔人	李波	审核人		审批人	
修订时间	2015-06				

二、课程简介

课程地位：本课程是一门理论和实践较强的专业基础课，是后续课程不可缺少的必修课。

课程要求：

- 1、掌握《机械制图》、《技术制图》国家标准中的制图基本知识和基本法规；
- 2、掌握正投影法的基本原理和方法；
- 3、掌握图示、图解空间几何形状的能力；
- 4、培养想象、分析空间形状结构的能力；
- 5、掌握用仪器绘图、徒手绘图的技能；
- 6、掌握绘制和阅读比较简单的零件图和装配图；
- 7、掌握查阅有关工程制图的国家标准的能力；
- 8、掌握计算机绘图的基本能力；
- 9、培养认真、细致、严谨和科学的工作作风。

三、课程教学总体目标

- 1、学习《机械制图》、《技术制图》国家标准中的制图基本知识和基本法规；
- 2、学习用正投影法表达空间几何形体和图解空间几何问题的基本理论和方法；
- 3、培养用仪器绘图、徒手绘图的能力，培养绘制与阅读投影图的能力；
- 4、培养绘制和阅读零件图的基本能力；
- 5、培养绘制和阅读中等复杂程度的装配图（装配体要有零件 10 件左右）及拆画轴类或盖类零件图的基本能力；
- 6、培养计算机绘图的基本能力。

四、理论教学内容及要求

绪论

【教学目标】

了解制图的历史进程、发展前景及课程内容。

【学时分配】

0.5 学时

【授课方式】

本课程采用理论与实验教学，以多媒体+黑板为主要教学手段开展教学。

【授课内容】

【教学重点和难点】

- (1) 重点 本课程的性质、任务和要求
- (2) 难点 本课程的学习方法

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法 理论讲解
- (2) 教学手段 多媒体+黑板

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
冯开平 左宗义主编.画法几何及机械制图.广州：华南理工大学出版社
- 2. 作业与思考题的要求
卷面整洁、字体工整、图线清晰

第一章 制图的基本知识和技能

【教学目标】

- (1) 掌握制图国家标准的基本规定
- (2) 掌握制图工具的使用方法
- (3) 学会几何作图的方法和步骤
- (4) 初步掌握徒手绘图的技巧

【学时分配】

3.5 学时

【授课方式】

本课程采用理论与实验教学，以多媒体+黑板为主要教学手段开展教学。

【授课内容】

- (1) 制图国家标准的基本规定
- (2) 制图工具及其使用方法
- (3) 几何作图
- (4) 平面图形的画法
- (5) 徒手绘图

【教学重点和难点】

- (1) 重点 制图的国标规定
- (2) 难点 平面图形的绘制

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法 理论与实验教学
- (2) 教学手段 多媒体+黑板

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

李广慧 萧时诚主编. 工程制图基础. 上海: 上海科学技术出版社. 2010

冯开平 左宗义主编画法几何及机械制图. 广州: 华南理工大学出版社

2. 作业与思考题的要求

习题集 P1-5, 要求: 卷面整洁、字体工整、图线清晰

第二章 投影基础

【教学目标】

- (1) 掌握投影的基本知识
- (2) 理解点、线、面的相对位置及判断方法
- (3) 掌握绘制立体的投影及表面交线

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

本课程采用理论与实验教学, 以多媒体+黑板为主要教学手段开展教学。

【授课内容】

- (1) 投影的基本知识
- (2) 点、直线和平面的相对位置
- (3) 直线与平面、平面与平面的相对位置
- (4) 基本立体的投影
- (5) 立体表面的交线

【教学重点和难点】

- (1) 重点 投影的基本知识
- (2) 难点 立体表面的截交线与相贯线

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法 理论与实验教学
- (2) 教学手段 多媒体+黑板+模型演示

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

冯开平 左宗义主编画法几何及机械制图. 广州: 华南理工大学出版社

2. 作业与思考题的要求

习题集 P6-20, 要求: 卷面整洁、字体工整、图线清晰

第三章 轴测图

【教学目标】

了解轴测图的画法

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

本课程采用理论与实验教学，以多媒体+黑板为主要教学手段开展教学。

【授课内容】

- (1) 轴测图的基本知识
- (2) 轴测图的分类
- (3) 轴测图的画法
- (4) 轴测剖视图
- (5) 轴测图的尺寸标注
- (6) 轴测图的选择

【教学重点和难点】

- (1) 重点 轴测图的画法
- (2) 难点 平面圆的正等测画法

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法 理论与实验教学
- (2) 教学手段 多媒体+黑板

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

冯开平 左宗义主编画法几何及机械制图. 广州：华南理工大学出版社

2. 作业与思考题的要求

习题集 P21-23, 要求：卷面整洁、字体工整、图线清晰

第四章 组合体

【教学目标】

- (1) 了解三视图的形成及投影特性
- (2) 掌握画组合体视图及读组合体视图
- (3) 掌握组合体的尺寸标注

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

本课程采用理论与实验教学，以多媒体+黑板为主要教学手段开展教学。

【授课内容】

- (1) 三视图的形成及投影特性
- (2) 组合体的构形分析
- (3) 读组合体视图
- (4) 读组合体视图
- (5) 组合体的尺寸标注

【教学重点和难点】

- (1) 重点 组合体的视图及尺寸标注

(2) 难点 读组合体的视图

【授课方法与手段】

(1) 教学方法 理论与实验教学

(2) 教学手段 多媒体+黑板+堂上练习

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

冯开平 左宗义主编画法几何及机械制图. 广州：华南理工大学出版社

2. 作业与思考题的要求

习题集 P24-34, 要求：卷面整洁、字体工整、图线清晰

第五章 机件表达方法

【教学目标】

(1) 掌握视图、剖视图和断面图的画法

(2) 了解局部放大图和简化画法

(3) 学会运用合理的方法表达空间物体

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

本课程采用理论与实验教学，以多媒体+黑板为主要教学手段开展教学。

【授课内容】

(1) 视图

(2) 剖视图

(3) 断面图

(4) 局部放大图和简化画法

(5) 综合举例

(6) 第三角画法简介

【教学重点和难点】

(1) 重点 视图、剖视图及断面图的画法

(2) 难点 剖视图

【授课方法与手段】

(1) 教学方法 理论与实验教学

(2) 教学手段 多媒体+黑板+堂上练习

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

冯开平 左宗义主编画法几何及机械制图. 广州：华南理工大学出版社

2. 作业与思考题的要求

习题集 P35-55, 要求：卷面整洁、字体工整、图线清晰

第六章 标准件和常用件

【教学目标】

- (1) 掌握螺纹、螺纹紧固件的规定画法和标注
- (2) 掌握键连接和销连接
- (3) 了解齿轮、滚动轴承的作用及画法

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

本课程采用理论与实验教学，以多媒体+黑板为主要教学手段开展教学。

【授课内容】

- (1) 螺纹的规定画法和标注
- (2) 常用螺纹紧固件的规定标记和画法
- (3) 键连接和销连接
- (4) 齿轮
- (5) 滚动轴承
- (6) 弹簧

【教学重点和难点】

- (1) 重点 螺纹的画法
- (2) 难点 键连接及齿轮画法

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法 理论与实验教学
- (2) 教学手段 多媒体+黑板+堂上测绘

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

冯开平 左宗义主编画法几何及机械制图. 广州：华南理工大学出版社.

2. 作业与思考题的要求

习题集 P56-62, 要求：卷面整洁、字体工整、图线清晰

第七章 机械工程图**【教学目标】**

- (1) 掌握零件图的内容和画法
- (2) 了解装配图的内容及画法
- (3) 学会阅读焊接图

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

本课程采用理论与实验教学，以多媒体+黑板为主要教学手段开展教学。

【授课内容】

- (1) 零件图
- (2) 装配图

(3) 焊接图

【教学重点和难点】

(1) 重点 零件图的内容

(2) 难点 零件图上的技术要求和工艺要求

【授课方法与手段】

(1) 教学方法 理论与实验教学

(2) 教学手段 多媒体+黑板+测绘

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

冯开平 左宗义主编画法几何及机械制图. 广州：华南理工大学出版社.

2. 作业与思考题的要求

习题集 P63-72, 要求：卷面整洁、字体工整、图线清晰

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	基本绘图命令的使用	AutoCAD 绘图初步知识	学生独立上机完成	操作型	集中、分组	2
2	样板图及图层的建立	建立 A3、A4 模板及图层	学生独立上机完成	操作型	集中、分组	2
3	基本绘图命令和编辑命令的使用	掌握绘线、绘圆、倒角、偏移、拷贝等绘图及编辑命令	学生独立上机完成	操作型	集中、分组	2
4	尺寸标注和文本编辑	练习尺寸标注及文本输入	学生独立上机完成	操作型	集中、分组	2

2. 实验报告撰写要求

加深学生对所学知识的理解，初步掌握计算机绘图的方法与技能。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据

课程的考核命题以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应适当体现教学重点和难点。命题层次符合教学目标中的了解（识记）、理解、掌握（应用）三类能力层次，体现对学生基本知识、基本技能和综合应用能力及创新能力考核要求。其中，综合应用能力和创新能力考核分值应占 30%以上。

2. 课程考核性质

考试

3. 具体的考核方式

闭卷

4. 成绩评定

成绩分配比例： 笔试 60%，平时考核 30%，实验考核 10%。

七、教材与参考资料

教材：[1] 李广慧 萧时诚主编. 工程制图基础. 上海：上海科学技术出版社. 2010

[2] 李广慧 萧时诚主编. 工程制图基础习题集. 上海：上海科学技术出版社. 2010

[3] 任昭蓉 胡远忠主编. AutoCAD 绘图教程与上机指导 上海：上海科学技术出版社. 2010

参考书：

[1] 冯开平 左宗义主编. 画法几何及机械制图. 广州：华南理工大学出版社

八、说明

16381101 《电气工程及其自动化专业导论》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	电气工程及其自动化专业导论				
课程英文名称	Professional Introduction Courseware			课程编号	16381101
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input checked="" type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	16	讲授学时	16	实验学时	0
总学分	1	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化专业本科生				
先修课程	《高等数学》				
执笔人	樊海红	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

本课程介绍本科电气工程及其自动化专业的发展历史、地位和任务、特点及发展前景、课程体系、知识结构及其人才培养目标；介绍电气工程学科的知识体系与内涵、主要研究领域和未来研究热点；详细介绍电气工程一级学科所属五个二级学科的主要研究内容。通过本课程的学习，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，在专业方向选择和课程选修方面起到指导作用。

三、课程教学总体目标

学生学完本课程后，应主要了解：电气工程及其自动化专业的定位、人才培养目标、课程体系、知识结构、主要课程的基本内容、主要课程间的相互关系；电气工程一级学科所属五个二级学科的主要研究内容；电气工程学科的发展前景及研究热点。

学生学完本课程后，能初步规划自己将来所学的专业方向，初步了解如何选修课程。

四、理论教学内容及要求

第一章、概述

【教学目标】

- (1) 了解发展历史
- (2) 理解发展前景
- (3) 掌握知识结构

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 发展历史
2. 发展前景
3. 知识结构

【教学重点和难点】

- (1) 重点-知识结构
- (2) 难点-发展前景

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第二章、电气工程学科的知识体系

【教学目标】

- (1) 了解知识体系
- (2) 理解主要研究领域
- (3) 掌握人才培养目标

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 知识体系
2. 主要研究领域
3. 人才培养目标

【教学重点和难点】

- (1) 重点-主要研究领域
- (2) 难点-人才培养目标

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

无

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据
以本教学大纲所述内容为依据
2. 课程考核性质
考查
3. 具体的考核方式
撰写报告
4. 成绩评定

平时成绩 30%+报告 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1] 贾文超编著, 电气工程师[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2015.2 . 第一版

2. 参考资料

[1] 唐介编著, . 电工学(少学时)[M]. 北京: 高教出版社, 2013. 第三版

八、说明

16383102 《Matlab 语言及应用》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	Matlab 语言及应用				
课程英文名称	Matlab language and Application			课程编号	16383102
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input checked="" type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	24	讲授学时		实验学时	24
总学分	1.5	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系、电子系、通信系
授课对象	电子信息工程、电气工程及其自动化、自动化、通信工程专业本科				
先修课程	高等数学 线性代数 程序设计基础				
执笔人	张瑛	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 7 日				

二、课程简介

MATLAB 语言及应用是信息科学与技术平台必修课程，注重锻炼学生的数学建模、分析能力等所需的基础知识和基本能力，已逐渐称为数字信号处理、动态系统仿真、自动控制等课程的基本教学工具。MATLAB 是一种以数值计算和数据图示为主的计算机软件，并包含适应多个学科的专业软件包，以及完善程序开发功能。学习本课程的目的在于掌握 MATLAB 的基本使用方法，初步熟悉并掌握使用相关专业的工具箱，为后续课程的学习、工程设计和科学研究打下基础。

三、课程教学总体目标

本课程要求学生掌握 MATLAB 的数据类型、矩阵输入和操作方法、语法结构、函数的使用以及二维、三维绘图功能，并能够熟练地将 MATLAB 应用于学习中，解决相关课程中的复杂的数学计算问题。上机操作是本课程重要的教学环节，学生只有通过上机实习，才能领会 MATLAB 中众多功能，才能达到熟练应用的程度。本课程将全部的课时用于安排学生上机，在讲授课程的同时，学生可以边学习边上机实习。

四、理论教学内容及要求

第一章 MATLAB 概述

【教学目标】

- （1）了解 MATLAB 的主要功能、MATLAB 命令窗口、文件管理
- （2）掌握 MATLAB 的工作环境、帮助系统及初步使用

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 实验室课堂教学并实践

【授课内容】

本章主要介绍 MATLAB 的主要功能、MATLAB 命令窗口、文件管理以及 MATLAB 帮助系统。通过本章教学，使学生熟悉 MATLAB 的工作环境和帮助系统。在本章中还应结合本课程的特点向学生介绍学习方法，说明教材的选用和相关参考资料，提出本课程的学习要求、考核要

求和纪律要求。主要教学内容如下：

第一节 MATLAB R2007a 简介

一、 MATLAB 的新版本特性

二、 MATLAB 的新产品概况

第二节 桌面工具与开发环境

一、 主菜单、工具栏

二、 当前路径、工作区间

三、 命令窗、历史命令记录、Strat 菜单

第三节 编辑/调试器

一、 M 文件的创建

二、 M 文件的运行和调试

三、 M 文件的结果发布

第四节 帮助系统

一、 命令窗查询帮助

二、 帮助浏览器

【教学重点和难点】

(1) 重点 MATLAB 的主要功能、MATLAB 命令窗口以及文件管理

(2) 难点 M 文件的创建及运行调试

【课外学习指导的要求】

思考题 1. MATLAB 的典型应用有哪些？

2. MATLAB 系统主要由哪几部分构成？

第二章 矩阵与数组

【教学目标】

本章主要介绍 MATLAB 的数值计算功能中的矩阵和数组的计算。通过本章教学，使学生掌握使用 MATLAB 进行矩阵和数组的创建、存储、计算。

【学时分配】 2 学时（含实验 1 学时）

【授课方式】实验室课堂教学并实践

【授课内容】

第一节 创建矩阵

一、 创建矩阵和数值序列

二、 创建特殊矩阵

三、 合并矩阵

第二节 索引

一、 线性索引

二、 访问单个元素

三、 访问多个元素

第三节 获取矩阵信息

一、 矩阵的阶数与维数

二、 矩阵元素的数据类型

三、 矩阵的数据结构

第四节 基本操作和运算

一、 矩阵的扩大和缩小

二、 改变矩阵的形状

三、 矩阵的算术运算

四、 矩阵的关系运算和逻辑运算

第五节 空矩阵、标量和向量

一、 空矩阵

二、 标量

三、 向量

第六节 多维数组

一、 多维数组的创建

二、 多维数组的索引

三、 改变多维数组的形状

四、 多维数组的运算

【教学重点和难点】

(1) 重点 矩阵和数组的创建、存储、计算

(2) 难点 矩阵和数组的运算

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 创建矩阵时应注意什么事项？

2. 几种典型的数据类型之间的转化结果是什么？

3. MATLAB 的三种逻辑运算符的运算方法是什么？

第三章 数据类型

【教学目标】

(1) 了解 MATLAB 的各数据类型。

(2) 掌握数据类型的表示、判断及其相关操作。

【学时分配】 2 学时

【授课方式】实验室课堂教学并实践

【授课内容】

本章主要介绍 MATLAB 的数据类型，主要包括：数值类型、逻辑类型、字符串、日期与时间、结构、单元数组、函数句柄等。通过本章教学和上机实验，使学生掌握 MATLAB 中数据类型的表示、判断及其相关操作。主要教学内容如下：

第一节 数值类型

一、 整数、浮点数、复数、无穷与非数

二、 判断数据类型

三、 数据显示形式

第二节 逻辑类型

一、 创建逻辑数组

二、 逻辑数组的用途

三、 判断逻辑类型

第三节 字符串

一、 创建字符数组

二、 字符串单元数组

三、 字符串的操作

四、 字符串类型与数值类型之间的转化

第四节 日期与时间

一、 日期的表现形式

二、 日期表现形式之间的转化

三、 当前日期与时间

第五节 结构

一、 创建结构数组

二、 结构数组的操作

第六节 单元数组

一、 创建单元数组

二、 单元数组的操作

第七节 函数句柄

一、 创建和调用函数句柄

二、 利用句柄调用函数

【教学重点和难点】

(1) 重点 数据类型的表示、判断及其相关操作

(2) 难点 数据类型的相关操作

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 数据类型有哪几种？如何用 MATLAB 进行判断？

2. 什么是函数句柄？怎么进行创建和调用？

第四章 数学运算基础

【教学目标】

(1) 了解矩阵、多项式、傅里叶变换、函数、微分方程、稀疏矩阵等方面的表示

(2) 掌握 MATLAB 的基本数学运算

【学时分配】 4 学时（含实验 2 学时）

【授课方式】实验室课堂教学并实践

【授课内容】

本章主要介绍 MATLAB 基础的数学运算，包括：矩阵、多项式、傅里叶变换、函数、微分方程、稀疏矩阵等方面的表示和运算。通过本章教学和上机实验，使学生掌握使用 MATLAB 进行上述数学运算的基本方法。主要教学内容如下：

第一节 矩阵与线性代数

- 一、 矩阵分析、求解线性方程组、逆矩阵与伪逆矩阵
- 二、 矩阵的分解、矩阵的非线性运算、特征值与特征向量
- 三、 奇异值分解

第二节 多项式与插值

- 一、 多项式
- 二、 插值

第三节 快速傅里叶变换

- 一、 快速傅里叶变换的概念
- 二、 快速傅里叶变换的应用

第四节 函数的函数

- 一、 函数的表示方法
- 二、 函数的最小值与零点
- 三、 数值积分
- 四、 嵌套函数与匿名函数

第五节 求解微分方程

- 一、 常微分方程初值问题
- 二、 延迟微分方程初值问题
- 三、 常微分方程边值问题
- 四、 求解偏微分方程

第六节 稀疏矩阵

- 一、 创建稀疏矩阵
- 二、 稀疏矩阵的查看
- 三、 稀疏矩阵的操作

【教学重点和难点】

- (1) 重点 MATLAB 的基本数学运算
- (2) 难点 MATLAB 的各数学运算

【课外学习指导的要求】

- 思考题
- 1. 求向量 (5, 7, 9, 2) 的范数;
 - 2. 对某矩阵进行 Cholesky、LU、QR 分解;
 - 3. 什么是稀疏矩阵? 如何进行创建和操作?

第五章 M 文件程序设计基础

【教学目标】

- (1) 了解数据输入/输出, 程序的调试及优化
- (2) 掌握 MATLAB 的程序流程控制

【学时分配】 6 学时 (含实验 2 学时)

【授课方式】实验室课堂教学并实践

【授课内容】

本章主要介绍 MATLAB 的程序设计功能。通过本章教学和上机实验, 使学生掌握 M 文件

的编写方法、编程技巧等，以实现开发和扩充自己的函数库、创建和运行脚本命令文件、输入和输出各种类型的数据文件、面向对象编程等。主要教学内容如下：

第一节 M 文件介绍

- 一、脚本和函数、P 代码文件
- 二、变量类型
- 三、关键字和特殊值、符号参考

第二节 程序流程控制

- 一、条件控制语句
- 二、循环控制语句
- 三、错误控制语句
- 四、程序终止语句

第三节 数据输入/输出

- 一、打开文件、读写操作、关闭文件
- 二、更多文件 I/O 函数

第四节 程序调试与优化

- 一、程序的调试
- 二、程序的优化

【教学重点和难点】

- (1) 重点 M 文件的创建与程序流程控制
- (2) 难点 程序流程控制

【课外学习指导的要求】

- 思考题
- 1. M 文件的创建方法有几种？
 - 2. MATLAB 中的三种变量类型如何表示？
 - 3. MATLAB 中的控制语句与 C 语言有什么区别？

第六章 符号计算功能

【教学目标】

- (1) 掌握 MATLAB 的符号学习工具箱的主要功能实现

【学时分配】 2 学时

【授课方式】实验室课堂教学并实践

【授课内容】

本章主要介绍 MATLAB 的符号计算功能。通过本章教学，使学生掌握 MATLAB 的符号数学工具箱中的主要功能的实现，并为解决实际问题打好基础。主要教学内容如下：

第一节 符号对象的创建与使用

- 一、创建符号变量和表达式
- 二、创建符号数学函数

第二节 数学计算功能

- 一、符号微积分
- 二、函数的极限

三、级数求和

四、泰勒级数展开

第三节 表达式的化简和替换

一、符号表达式的化简

二、符号表达式的替换

第四节 线性代数

一、基本代数运算、线性代数运算

二、特征值、约当标准型、奇异值分解、特征值轨迹

第五节 求解符号方程

一、求解代数方程

二、求解代数方程组

三、求解常微分方程

第六节 简易符号绘图函数

一、二维基本绘图、二维极坐标绘图

二、三维曲线绘图、三维网格绘图、三维表面绘图

三、等高线绘图

第七节 调用 Maple 函数

一、maple 函数

二、mfun 函数

三、sym 函数

第八节 积分变换

一、傅里叶变换

二、拉普拉斯变换

三、Z 变换

【教学重点和难点】

(1) 重点 符号数学工具箱中的主要功能的实现

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 如何调用 limit 函数求解函数极限?

2. MATLAB 能解决哪些线性代数的运算?

第七章 基本绘图功能

【教学目标】

(1) 掌握各种图形的绘制方法

【学时分配】 2 学时

【授课方式】实验室课堂教学并实践

【授课内容】

本章主要介绍 MATLAB 的数据可视化方法。通过本章教学和上机实验,使学生掌握 MATLAB 常用的图形如二维或三维基本图形和特殊图形的绘制及处理方法。主要教学内容如下:

第一节 图形窗口

一、图形窗口的创建与设置

二、图形窗口的工具栏

三、图形窗口的主菜单

第二节 绘制二维图形

一、基本绘图函数

二、图形处理函数

第三节 绘制三维图形

一、三维曲线图

二、三维网格图

三、三维曲面图

第四节 绘制特殊图形

一、条形图与区域图

二、饼形图、直方图

三、离散数据图

四、方向和速度向量图

五、等高线图

【教学重点和难点】

(1) 重点 MATLAB 常用的图形如二维或三维基本图形和特殊图形的绘制及处理方法

(2) 难点 图书图形的绘制

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 用 MATLAB 进行图形处理的优缺点有哪些？

第八章 Simulink 仿真环境

【教学目标】

(1) 了解 Simulink 的工作环境

(2) 掌握 MATLAB 的 Simulink 的基本操作

【学时分配】 4 学时（含实验 2 学时）

【授课方式】 实验室课堂教学并实践

【授课内容】

本章主要介绍 MATLAB 的动态系统建模和仿真方法。通过本章教学和上机实验，使学生熟悉 Simulink 的工作环境和掌握 MATLAB 中的 Simulink 的基本操作。主要教学内容如下：

第一节 Simulink 基础

一、Simulink 的启动、Simulink 工作环境、Simulink 模块的基本操作

二、Simulink 仿真步骤、Simulink 求解算法

第二节 Simulink 的模块库

一、Commonly Used Blocks 模块库、Continuous 模块库、Discontinuities 模块库、Discrete 模块库、Logic and Bit Operations 模块库

二、Lookup Tables 模块库、Math Operations 模块库、Model Verification 模块库、Model-Wide Utilities 模块库、Ports & Subsystems 模块库

三、Signal Attributes 模块库、Signal Routing 模块库、Sinks 模块库、Sources 模块库、User-Defined Functions 模块库

第三节 子系统及封装技术

一、创建子系统

二、封装子系统

三、自定义模块库

第四节 仿真运行与分析

一、仿真的运行控制、仿真数据的输入和输出、错误诊断

二、改善仿真性能和精度

三、使用命令运行仿真、观察输出轨迹、线性化模型、寻找稳态工作点

【教学重点和难点】

(1) 重点 Simulink 的基本操作和基本模块

(2) 难点 创建子系统并封装，仿真运行与错误诊断

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 如何搭建某一个具体的 Simulink 仿真模型？

2. 如何进行子系统的建立与封装？

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	MATLAB 数值运算	初步程序的编写练习,学习使用基本运算符及各操作函数	熟悉 MATLAB 开发环境,掌握矩阵、变量、表达式的各种基本运算	设计	上机	2
2	M 文件程序设计	利用选择结构、循环结构等语句编写程序	重点掌握 MATLAB 文件、函数库与控制语句等程序设计	设计	上机	2
3	Simulink 仿真模型的搭建及运行	利用基本的模块库搭建简单电路进行仿真,并进行子系统的封装	熟悉 vsimulink 各工具箱的使用	设计	上机	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告撰写规范,条理清晰,写清楚实验目的要求、掌握要点及实验内容。实验的过程并结果以图片文档的形式保存下来,附在实验报告中。实验报告结束部分对该实验过程进行总结,并能对实验过程中所出现的问题进行总结。

六、课程考核及成绩评定要求

本课程完整的教学过程包括:理论教学、实验教学和上机练习三部分;上机练习的内容紧密配合理论教学内容,随堂完成。

考核方法 平时(含上课出勤、上机练习等)，实验，考试（上机开卷）
成绩评定方法 平时成绩（点名+课堂表现+实验）30%+期末考试 70%。

七、教材与参考资料

教材：张笑天、杨奋强编著，MATLAB 7.x 基础教程，西安：西安电子科技大学出版社，2008

参考资料：1. The mathworks Inc.，MATLAB R2007a，2007

2. 张志涌，精通 MATLAB6.5 版，北京：北京航空航天大学出版社，2003
3. 张平，MATLAB 基础与应用，北京：北京航空航天大学出版社，2007
4. 求是科技，MATLAB 7.0 从入门到精通，北京：人民邮电出版社，2006
5. 刘慧颖.MATLAB R2006a 基础教程，北京：清华大学出版社，2005

八、说明

所有教学并实验均在实验室完成，课堂教学内容包含随堂学生的上机练习部分。

16781701 《信息资源组织与管理》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	信息资源组织与管理				
课程英文名称	Information Resource Organization and Management			课程编号	16781701
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input checked="" type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	32	实验学时	0
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	网络系
授课对象	电子信息工程、电气工程及其自动化、自动化、通信工程、计算机科学与技术、软件工程、信息管理与信息系统				
先修课程	无				
执笔人	丁又专	审核人	刘双印	审批人	吴卫祖
修订时间	2015. 5. 5				

二、课程简介

《信息资源组织与管理》课程针对网络时代的个人信息需求设计，社会的发展伴随着信息存储方式和传播方式的深刻变革。现代社会发展越来越快，背后根本的原因在于信息传播速度加快。这种变化，对人们获取信息和处理信息的能力提出了新的需求，对各行各业提出了新的挑战。

本课程主要介绍信息社会对信息素养的要求、搜索引擎的关键技术、典型信息资源组织与管理形式，以及相关的应用与扩展（毕业论文写作、数据挖掘等）。通过课程学习与实践，学生能够掌握相关技能，更好地适应社会发展的步伐。

三、课程教学总体目标

学生通过本课程的学习，能够综合运用信息检索基本原理、方法和工具去开展工作，能根据研究课题的需求与特点，选择最合适的检索工具和检索系统、使用最准确的检索方法与检索策略、花费最少的时间和费用，检索出与之匹配的信息，并对信息进行有效管理与利用。

四、理论教学内容及要求

第一章 信息社会个人的信息修炼

【教学目标】

- （1）了解 信息社会的挑战
- （2）理解 信息时代个人的信息修炼
- （3）掌握

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授、课堂讨论

【授课内容】

1. 信息社会的挑战
2. 信息时代个人的信息修炼

高效的信息获取能力
管理海量数字信息的能力
分析和挖掘有效内容的能力
分享、协作和创新的能力

3. 课程相关

内容、练习、学习方法

【教学重点和难点】

- (1) 重点 四项信息修炼
- (2) 难点

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式
- (2) 教学手段：多媒体、网络

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

2. 作业与思考题的要求

注册“中国大学 MOOC”，查找并观看《文献管理与信息分析》课程。

第二章 搜索引擎

【教学目标】

- (1) 了解 主要的搜索引擎网站
- (2) 理解 PageRank 算法
- (3) 掌握 高级搜索技能

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授、课堂讨论

【授课内容】

1. 搜索引擎与网络学习

搜索引擎的起源

网络学习方式的变革

2. 搜索引擎核心概念

爬虫

预处理

查询服务

3. PageRank 网页排名算法

4. 网络爬虫的实现

【教学重点和难点】

- (1) 重点 搜索引擎核心概念
- (2) 难点 PageRank 算法

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式

(2) 教学手段：多媒体、网络

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

(1) 阅读“dySE：一个 Java 搜索引擎的实现”。

(2) 阅读《数学之美》第 9 章 图论和网络爬虫、第 10 章 PageRank — Google 的民主表
决式网页排名技术。

2. 作业与思考题的要求

(1) 手动计算，模拟 PageRank 算法。

(2) 搜索感兴趣词汇，比较不同搜索引擎返回的查询结果的差异。

第三章 信息组织与管理工具初步

【教学目标】

(1) 了解 信息组织的方式

(2) 理解

(3) 掌握 思维导图、RSS、云笔记、TC 的使用

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授、课堂讨论、演示

【授课内容】

1. 思维导图

思维导图简介

思维导图基本用法

思维导图进阶用法

应用实例

2. RSS

RSS 简介

RSS 订阅方法

RSS 高阶应用

3. 云笔记

云笔记简介

有道云笔记

为知笔记功能简介

为知笔记主题快速进阶

网盘初步

4. 文件管理

文件管理的历史

文件管理的困境

TotalCommand 管理软件简介（简称 TC）

TC 的基本功能

TC 的高阶功能

【教学重点和难点】

- (1) 重点 思维导图、云笔记
- (2) 难点 思维导图

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式
- (2) 教学手段：多媒体、网络

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
 - (1) 阅读 思维导图历史及相关电子版书籍。
- 2. 作业与思考题的要求
 - (1) 使用云笔记进行笔记摘录。
 - (2) 使用思维导图对某一本教材进行可视化结构分析。
 - (3) 使用 RSS 工具订阅感兴趣的博文。
 - (4) 使用 TC，对文件进行快速处理（复制、批量改名等）。

第四章 论文写作

【教学目标】

- (1) 了解 本科毕业论文要求
- (2) 理解
- (3) 掌握 Word 论文排版的基本技能

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授、课堂讨论、演示

【授课内容】

- 1. 论文及其要求
 - 论文的分类：课程论文、毕业论文、实习报告等
 - 论文的基本结构
- 2. 优秀论文解读
 - 论文整体层次
 - 论文细节特点
- 3. 撰写论文注意事项
- 4. 必知必会技能
 - 论文排版
 - 参考文献的引用

【教学重点和难点】

- (1) 重点 论文排版
- (2) 难点 参考文献

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式
- (2) 教学手段：多媒体、网络

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料
2. 作业与思考题的要求
 - (1) 阅读 往届毕业论文，尝试进行修改。
 - (2) 阅读 曾经自己撰写的课程论文，根据课程介绍的论文要点，进行修改与完善。

第五章 文献数据库应用

【教学目标】

- (1) 了解
- (2) 理解 文献数据库的分类
- (3) 掌握 CNKI 知网查询

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授、课堂讨论、演示

【授课内容】

1. 文献数据库简介
 - 文献的价值
 - 中图分类法
 - 文献的种类
 - 主要的中外文数据库
2. 我校数据库的使用方式
3. CNKI 检索介绍
 - CNKI 文献查阅
 - CNKI 工具的高阶应用
4. 其他数据库介绍
 - 维普数据库
 - 百度学术搜索
 - Google 学术搜索

【教学重点和难点】

- (1) 重点 CNKI 检索、百度学术搜索
- (2) 难点

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式
- (2) 教学手段：多媒体、网络

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料
2. 作业与思考题的要求
 - (1) 针对某一主题，在 CNKI 与维普上查找相关文献，并整理出一篇小的综述性文章。

第六章 扩展：数据挖掘

【教学目标】

- (1) 了解
- (2) 理解 数据挖掘的应用场景
- (3) 掌握

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 讲授、课堂讨论、演示

【授课内容】

- 1. 数据挖掘的基本概念
- 2. 数据挖掘的典型应用场景
- 3. 推荐系统的基本概念
 - 推荐系统概念
 - 推荐系统分类
 - 协同推荐系统
- 4. 推荐系统应用
 - 电子商务应用
 - 大数据

【教学重点和难点】

- (1) 重点 推荐系统的应用
- (2) 难点 数据挖掘概念

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式
- (2) 教学手段：多媒体、网络

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求
 - (1) 观察我们的生活，找到 5 个以上数据挖掘的应用场景，并分析其目的、数据源、使用方法，以及可以改进的地方。
 - (2) 思考在日常生活中，怎样在大数据时代保护好个人隐私？

五、课程考核及成绩评定要求

- 1. 课程考核依据

本课程均为理论教学课时，课程考核分为两个部分：平时成绩与期末成绩。
- 2. 课程考核性质

除 1672 信息管理与信息系统 专业为考试外，其他专业为考查。
- 3. 具体的考核方式

1672 信息管理与信息系统 专业为开卷考试，其他专业为课程论文。
- 3. 成绩评定

平时成绩 50%：包括考勤 10%，课程作业 40%。

期末成绩 50%（开卷考试，或课程论文）。

六、教材与参考资料

1. 陈庄. 信息资源组织与管理 (第 2 版) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2011.
2. 黄如花. 信息检索 (第 2 版) [M]. 武汉: 武汉大学出版社, 2010.
3. 罗昭锋. 《文献管理与信息分析》. 中国大学 MOOC,
<http://www.icourse163.org/course/ustc-9002#/info>
4. 黄如花. 《信息检索》. 中国大学 MOOC,
<http://www.icourse163.org/course/whu-29001#/info>

七、说明

无

19221101 《高等数学 I》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	高等数学				
课程英文名称	Higher Mathematics			课程编号	19221101
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	152	讲授学时	152	实验学时	0
总学分	9.5	开课学院（部）	理学院	开 课 系（室）	数学与信息科学系
授课对象	非数学专业的理工类				
先修课程	高中数学				
执笔人	刘宇红	审核人		审批人	
修订时间	2015-5-6				

二、课程简介

《高等数学》是一门学时多、涉及面广的重要的基础理论课，该课程在自然科学、工程技术、经济和社会科学等领域中具有广泛的应用。它的主要研究对象为实变量实值函数，尤其是连续的实变量实值函数。本课程包括的主要内容有：一元函数的极限与连续、导数与微分、中值定理与导数的应用、不定积分、定积分、定积分的应用、无穷级数及多元函数的极限与连续、微分法及其应用和多元函数积分学（含重积分、曲线积分和曲面积分），空间解析几何以及微分方程。通过本课程的学习，使学生掌握本学科的基本理论、基本知识和基本方法，培养学生逻辑思维能力以及分析问题和解决问题的能力，为后续相关课程的学习奠定基础。

三、课程教学总体目标

《高等数学》课程教学以提高“三能”人才培养质量和社会竞争力为目标，以培养学生思维能力、学习能力、实践能力和创新能力为重点，教学中认真贯彻“以应用为目的，以必需够用为度”的原则，教学重点放在“掌握概念，强化应用，培养能力，提高素质”上。通过教学实现传授知识和发展能力两个方面，能力培养贯穿教学全过程。在知识教学目标上，系统学习一元函数的极限与连续、导数与微分、中值定理与导数的应用、不定积分、定积分、定积分的应用、无穷级数及多元函数的极限与连续、微分法及其应用和多元函数积分学（含重积分、曲线积分和曲面积分），空间解析几何以及微分方程，在掌握本学科的基本理论、基本知识和基本方法基础上，通过各个教学环节逐步培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、数学运算能力、综合解题能力、数学建模能力、分析问题和解决问题的能力以及创新能力。

四、理论教学内容及要求

第一章 函数、极限与连续

【教学目标】

(1) 了解：函数和反函数的关系，函数的几种特性，函数的四则运算和复合运算，数列极限的性质；

(2) 理解：函数的概念，初等函数的概念，极限的概念，无穷大和无穷小的概念，函数的连续性和间断点的概念，闭区间上连续函数的性质；

(3) 掌握：两个重要极限以及用两个重要极限求极限的方法，无穷小的性质以及用等价无穷小求极限的方法，用零点定理推理一些命题。

【学时分配】讲授 16 学时, 讲解习题 2 学时

【授课方式】讲授式和讲解习题

【授课内容】

第一节 变量与函数

1 集合 变量与常量

2 函数的概念

3 函数的几种特性

4 基本初等函数，初等函数

第二节 数列的极限

1 数列极限的定义

2 收敛数列的性质

3 收敛准则

第三节 函数的极限

1 自变量趋于无穷大时函数的极限

2 自变量趋于有限值时函数的极限

第四节 无穷大量与无穷小量

1 无穷大量

2 无穷小量

3 无穷小量的性质

第五节 极限的运算法则

1 极限的四则运算法则

2 复合函数的极限

第六节 极限存在准则与两个重要极限

1 夹逼准则

2 函数极限与数列极限的关系

3 两个重要极限

第七节 无穷小量的比较

1 无穷小比较的概念

2 等价无穷小

第八节 函数的连续性

1 函数的连续与间断

2 连续函数的基本性质

3 闭区间上连续函数的性质

【教学重点和难点】

- (1) 重点：极限的计算和函数的连续性；
- (2) 难点：极限的概念。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；
- (2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；
《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；
《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第二章 导数与微分

【教学目标】

- (1) 了解：导数的物理意义，泰勒公式，曲率和曲率半径；
- (2) 理解：导数的概念及其几何意义，理解高阶导数的概念和微分的概念；
- (3) 掌握：基本初等函数的求导公式，函数的和、差、积、商的求导法则和复合函数求导法则，隐函数及参数方程求导方法，高阶导数和函数的微分的计算。

【学时分配】讲授 12 学时

【授课方式】讲授式

【授课内容】

第一节 导数的概念

- 1 导数的定义
- 2 导数的几何意义
- 3 函数四则运算的求导法

第二节 求导法则

- 1 复合函数求导法
- 2 反函数求导法
- 3 由参数方程确定的函数求导法
- 4 隐函数求导法

第三节 高阶导数

第四节 函数的微分

- 1 微分的概念
- 2 微分的运算公式

第五节 导数与微分的简单应用

- 1 泰勒公式

2 曲率、曲率半径

【教学重点和难点】

- (1) 重点：导数的计算；
- (2) 难点：高阶导数。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；
- (2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；
《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；
《高等数学学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第三章 微分中值定理与导数的应用

【教学目标】

- (1) 了解：函数图形的描绘；
- (2) 理解：微分中值定理；理解函数的渐近线；
- (3) 掌握：洛必达法则，函数的单调性与极值，曲线的凸凹与拐点，函数的最大、小值及其应用。

【学时分配】讲授 12 学时，讲解习题 2 学时

【授课方式】讲授式和讲解习题

【授课内容】

第一节 中值定理

第二节 洛必达法则

第三节 函数的单调性与极值

1 函数单调性的判别

2 函数的极值

第四节 函数的最大（小）值及其应用

第五节 曲线的凹凸性、拐点

第六节 曲线的渐近线、函数作图

1 渐近线

2 函数图形的描绘

【教学重点和难点】

- (1) 重点：中值定理，洛必达法则，单调性、凹凸性、极值；
- (2) 难点：中值定理。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；

(2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第四章 函数的积分

【教学目标】

(1) 了解：积分表的使用；

(2) 理解：定积分的概念和性质，不定积分的概念和性质；

(3) 掌握：不定积分和原函数的求法，微积分学基本定理，定积分的计算，反常积分。

【学时分配】讲授 20 学时，讲解习题 2 学时

【授课方式】讲授式和讲解习题

【授课内容】

第一节 定积分的概念

1 曲边梯形的面积

2 定积分的概念

3 定积分的性质

第二节 原函数与微积分学基本定理

1 原函数与变限积分

2 微积分学基本定理

第三节 不定积分与原函数求法

1 不定积分的概念和性质

2 求不定积分的方法

第四节 定积分的计算

1 换元法

2 分部积分法

3 有理函数定积分的计算

第五节 反常积分

1 无穷积分

2 瑕积分

【教学重点和难点】

(1) 重点：不定积分和定积分的计算，微积分学中值定理；

(2) 难点：变限积分。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；

(2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第五章 定积分的应用

【教学目标】

(1) 了解：微元法的条件；

(2) 理解：微分元素法。

(3) 掌握：平面图形的面积，几何体的体积，曲线的弧长

【学时分配】讲授 6 学时

【授课方式】讲授式

【授课内容】

第五章 定积分的应用

第一节 微分元素法

第二节 平面图形的面积

1 直角坐标情形

2 极坐标情形

第三节 几何体的体积

1 平行截面面积为已知的立体体积

2 旋转体的体积

第四节 曲线的弧长

第五节 定积分在物理学中的应用

1 变力沿直线所做的功

2 液体静压力

【教学重点和难点】

(1) 重点：面积、体积和弧长的计算；

(2) 难点：平行截面面积为已知的立体体积。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；

(2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求:

每次课后布置作业,适当布置思考题。

第六章 无穷级数

【教学目标】

- (1) 了解: 傅里叶级数;
- (2) 理解: 常数项级数的概念和性质, 函数项级数的概念和性质;
- (3) 掌握: 常数项级数的审敛法, 函数项级数的收敛性, 函数展开幂级数的方法。

【学时分配】讲授 12 学时, 讲解习题 2 学时

【授课方式】讲授式和讲解习题

【授课内容】

第一节 常数项级数的概念和性质

- 1 常数项级数的概念
- 2 常数项级数的性质

第二节 正项级数敛散性判别法

第三节 任意项级数敛散性判别法

- 1 交错级数收敛性判别法
- 2 绝对收敛与条件收敛

第四节 函数项级数

- 1 函数项级数的概念
- 2 幂级数及其收敛性
- 3 幂级数的和函数的性质
- 4 幂级数的运算

第五节 函数展开成幂级数

- 1 泰勒级数
- 2 函数展开成幂级数

第六节 傅里叶级数

- 1 三角级数、三角函数系的正交性
- 2 周期函数展开成傅里叶级数

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 常数项级数敛散性的判别法, 幂级数的收敛域, 函数展成幂级数的方法;
- (2) 难点: 函数展成傅里叶级数, 求幂级数的收敛域及其和函数。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 采用讲授式和启发式教学手段, 兼有课堂讨论和课堂提问;
- (2) 教学手段: 板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料:

《高等数学》(第五版)上、下册, 同济大学应用数学系主编, 高等教育出版社;

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第七章 向量与空间解析几何

【教学目标】

(1) 了解：直线的一般方程，常用二次曲面的方程及其图形，空间曲线在坐标平面上的投影；

(2) 理解：空间直角坐标系，向量的概念，曲面方程的概念；

(3) 掌握：向量的运算，平面方程和直线方程的求解。

【学时分配】讲授 12 学时

【授课方式】讲授式

【授课内容】

第一节 空间直角坐标系

1 空间直角坐标系

2 空间两点间的距离

第二节 向量及其运算

1 向量及其线性运算

2 向量的坐标表示

3 向量的数量积、向量积

第三节 空间直线与平面

1 曲面方程的概念

2 空间直线的方程

3 平面及其方程

4 有关平面与直线的位置关系

第四节 空间曲面与曲线

1 曲面及其方程

2 旋转曲面

3 二次曲面举例

4 空间曲线

【教学重点和难点】

(1) 重点：数量积、向量积，求平面方程和直线方程；

(2) 难点：空间曲面、空间曲线的几何图形。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；

(2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册, 同济大学应用数学系主编, 高等教育出版社;

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社;

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求:

每次课后布置作业, 适当布置思考题。

第八章 多元函数微分学

【教学目标】

- (1) 了解: 多元函数的概念, 多元函数的极限和连续概念;
- (2) 理解: 理解多元函数偏导数和全微分的概念;
- (3) 掌握: 多元函数偏导数和全微分的计算, 多元复合函数和隐函数的微分法。

【学时分配】讲授 10 学时

【授课方式】讲授式

【授课内容】

第一节 多元函数的基本概念

1 平面点集

2 n 维空间

3 多元函数定义

4 多元复合函数及隐函数

第二节 多元函数的极限与连续性

1 多元函数的极限

2 多元函数的连续性

第三节 偏导数

1 偏导数的定义及其计算法

2 高阶偏导数

第四节 全微分

第五节 复合函数的微分法

第六节 隐函数的导数

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 偏导数的计算;
- (2) 难点: 复合函数和隐函数的偏导数的计算。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 采用讲授式和启发式教学手段, 兼有课堂讨论和课堂提问;
- (2) 教学手段: 板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料:

《高等数学》(第五版)上、下册, 同济大学应用数学系主编, 高等教育出版社;

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社;

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求:

每次课后布置作业, 适当布置思考题。

第九章 多元函数微分学的应用

【教学目标】

- (1) 了解: 方向导数的概念;
- (2) 理解: 多元函数极值和条件极值的概念;
- (3) 掌握: 空间曲线的切线与法平面方程的求法, 空间曲面的切平面与法线方程的求法。

【学时分配】讲授 4 学时

【授课方式】讲授式

【授课内容】

第九章 多元函数微分法的应用

第一节 空间曲线的切线与法平面

第二节 空间曲面的切平面与法线

第三节 方向导数

第四节 无约束极值与有约束极值

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 空间曲线的切线的求法, 空间曲面的切平面的求法, 无约束极值;
- (2) 难点: 有约束极值。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 采用讲授式和启发式教学手段, 兼有课堂讨论和课堂提问;
- (2) 教学手段: 板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料:

《高等数学》(第五版)上、下册, 同济大学应用数学系主编, 高等教育出版社;
《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社;
《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求:

每次课后布置作业, 适当布置思考题。

第十章 多元函数积分学 (I)

【教学目标】

- (1) 了解: 二重积分、三重积分、曲线积分和曲面积分的概念;
- (2) 理解: 各种积分的性质;
- (3) 掌握: 二重积分、三重积分、曲线积分和曲面积分的计算。

【学时分配】讲授 14 学时, 讲解习题 2 学时

【授课方式】讲授式和讲解习题

【授课内容】

第一节 二重积分

1 二重积分的概念

2 二重积分的性质

3 直角坐标系下二重积分的计算

4 二重积分的换元法（利用极坐标计算）

第二节 三重积分

1 三重积分的概念

2 三重积分的计算

3 三重积分的换元法（利用柱面坐标、利用球面坐标计算）

第三节 重积分的应用

1 平面薄片的重心

2 平面薄片的转动惯量

3 平面薄片对质点的引力

第四节 对弧长的曲线积分

1 对弧长的曲线积分的概念

2 对弧长的曲线积分的性质

3 对弧长的曲线积分的计算

第五节 对面积的曲面积分

1 对面积的曲面积分的概念

2 对面积的曲面积分的计算

【教学重点和难点】

(1) 重点：二重积分和三重积分的计算，对弧长的曲线积分和对面积的曲面积分的计算；

(2) 难点：对面积的曲面积分的计算。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；

(2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第十一章 多元函数积分学（II）

【教学目标】

(1) 了解：对坐标的曲线积分和对坐标的曲面积分的定义；

(2) 理解：格林公式，高斯公式；

(3) 掌握：曲线积分和曲面积分的计算。

【学时分配】讲授 10 学时

【授课方式】讲授式

【授课内容】

第一节 对坐标的曲线积分的概念与性质

1 对坐标的曲线积分的定义

2 对坐标的曲线积分的性质

第二节 对坐标的曲线积分的计算

第三节 曲线积分与路径无关的条件

1 格林公式

2 平面上曲线积分与路径无关的条件

第四节 对坐标的曲面积分的概念

1 有向曲面的概念

2 对面积的曲面积分的概念

第五节 对坐标的曲面积分的计算

第六节 高斯公式

第七节 两类曲线积分、曲面积分的联系

【教学重点和难点】

(1) 重点：对坐标的曲线积分和对坐标的曲面积分的计算；

(2) 难点：格林公式、高斯公式的应用。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问。

(2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

第十二章 常微分方程

【教学目标】

(1) 了解：微分方程的概念，齐次方程，线性微分方程解的结构；

(2) 理解：微分方程的解、通解和特解；

(3) 掌握：可分离变量微分方程、一阶线性微分方程、可降阶的微分方程及二阶常系数齐次和非齐次线性微分方程的求解。

【学时分配】讲授 12 学时，讲解习题 2 学时

【授课方式】讲授式和讲解习题

【授课内容】

第一节 常微分方程的基本概念

第二节 一阶微分方程及其解法

- 1 可分离变量的微分方程
- 2 齐次方程
- 3 可化为齐次微分方程的微分方程
- 4 一阶线性微分方程
- 5 伯努力方程

第三节 全微分方程

第四节 微分方程的降阶法

- 1 $y^{(n)} = f(x)$ 型的微分方程
- 2 不显含未知函数的微分方程
- 3 不显含自变量的微分方程

第五节 线性微分方程解的结构

第六节 二阶常系数线性微分方程

- 1 二阶常系数齐次线性微分方程
- 2 二阶常系数非齐次线性微分方程

【教学重点和难点】

(1) 重点：可分离变量微分方程、一阶线性微分方程、可降阶的微分方程及二阶常系数齐次和非齐次线性微分方程的求解；

(2) 难点：一阶线性微分方程、可降阶的二阶微分方程求解。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：采用讲授式和启发式教学手段，兼有课堂讨论和课堂提问；

(2) 教学手段：板书或多媒体教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：

《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

2. 作业与思考题的要求：

每次课后布置作业，适当布置思考题。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：课程的考核命题以本教学大纲为依据，命题范围覆盖大纲所列章节主要教学内容，体现教学重点和难点。其中，综合应用能力和创新能力考核分值占 30%以上。
2. 课程考核性质：考试。
3. 具体的考核方式：闭卷考试。
4. 成绩评定：课程考核成绩由平时考核成绩和期末考试成绩构成，平时考核成绩由出勤、课堂提问及作业构成，占课程考核成绩的 30%、期末课程考试成绩占 70%。

七、教材与参考资料

1. 教材：《高等数学》上下册，黄立宏主编，复旦大学出版社。
2. 参考资料：《高等数学》(第五版)上、下册，同济大学应用数学系主编，高等教育出版社；

《高等数学解题方法与同步训练》同济大学出版社；

《高等数学习题全解》大连理工大学出版社。

16222201 《程序设计基础》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	程序设计基础				
课程英文名称	Foundations of Program Design		课程编号	16222201	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	64	讲授学时	40	实验学时	24
总学分	4	开课单位	信息学院	开课系(室)	计算机系
授课对象	电子信息工程，自动化,通信工程，电气工程及其自动化本科生				
先修课程	《计算机系统概论》				
执笔人	杨亚菁	审核人	彭小红	审批人	吴卫祖
修订时间	2015-5-10				

二、课程简介

《程序设计基础》由浅入深，逐步介绍 C 语言中的基本概念和语法，使学生全面、系统地理解和掌握用 C 语言进行程序设计的方法。

主要内容包括程序设计基本概念、程序的基本组成、选择结构、循环结构、模块设计、数组、指针、结构体与共用体、文件、位运算及面向过程的程序设计思想。

三、课程教学总体目标

通过本课程的学习，使学生了解算法的基本概念，会根据算法编制相应的程序，并初步掌握软件开发的基本技巧，同时也为后继课程的学习打下坚实的基础。

【基本要求】

通过本课程的学习，要求达到以下基本要求：

掌握：选择结构、循环结构、函数的定义与调用、指针、结构体联合体、位运算 的基本概念，通过实验实习掌握在实际中的应用。

理解：数组、文件、标识符定义、数据的输入输出、数据的处理，能读懂相关代码。

了解：程序设计的基本方法，面向过程程序设计思想方法，通过查阅资料，能够应用到实际中。

四、理论教学内容及要求

第一章 计算机及程序设计概述

【教学目标】

- (1) 了解:计算机基本原理;
- (2) 理解: 程序设计语句简介;算法设计及程序设计思想
- (3) 掌握:简单的 C 程序设计

【学时分配】:2 学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

1. 1 计算机基本原理
1. 2 指令与程序
1. 3 计算机应用程序简介
1. 4 程序设计语言
1. 5 问题求解及算法设计
1. 6 程序设计思想
1. 7 C 语言概述
1. 8 案例

【教学重点和难点】

- (1) 重点 : 程序设计思想
- (2) 难点: 案例

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 以实例为主, 帮助理解概念
- (2) 教学手段 : 以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 网上查阅有关 C 语言的应用 。
2. 作业与思考题的要求: 本章章后习题网上查阅资料, 拓展思路。

第二章 基本数据类型, 常量, 变量

【教学目标】

- (1) 了解:. 其它的设计语言数据类型
- (2) 理解: 标识符概念
- (3) 掌握: 数据类型, 常量, 变量

【学时分配】:4 学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

2. 1 信息编码与存储
2. 2 标识符
2. 3 数据类型
2. 4 常量
2. 5 变量
2. 6 数据溢出与计算精度
2. 7 其它语言的基本数据类型
2. 8 数据类型与程序移植
2. 9 案例

【教学重点和难点】

- (1) 重点 : 标识符, 常量, 变量

(2) 难点: 数据溢出与计算精度

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 理论讲解、演示与实验上机操作相结合

(2) 教学手段: 理论课借助多媒体进行理论讲解和演示, 必要时通过黑板进行辅助讲解。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 网上查阅相关资料

2. 作业与思考题的要求: 完善案例, 并指出不足之处

第三章 运算符与表达式

【教学目标】

(1) 了解: 其它语言中的运算符与表达式

(2) 理解: 位运算

(3) 掌握: 各种运算, 运算符及表达式

【学时分配】: 2 学时

【授课方式】: 讲授

【授课内容】

3.1 算术运算符与算术表达式

3.2 关系运算符与关系表达式

3.3 逻辑运算符与逻辑表达式

3.4 赋值运算符与赋值表达式

3.5 自增自减表达式

3.6 条件运算符与条件表达式

3.7 逗号运算符与逗号表达式

3.8 sizeof 运算符

3.9 类型转换

3.10 位运算符与位运算

3.11 表达式运算

3.12 其它语言中的运算符与表达式

3.13 案例

【教学重点和难点】

(1) 重点: 各种运算符及表达式

(2) 难点: 位运算符及位表达式

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 理论讲解、演示与实验上机操作相结合

(2) 教学手段: 理论课借助多媒体进行理论讲解和演示, 必要时通过黑板进行辅助讲解。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 网上查阅。

2. 作业与思考题的要求: 对章后案例提出完善方案

第四章 输入输出

【教学目标】

- (1) 了解:输入输出概念
- (2) 理解: 图形输入输出
- (3) 掌握: 输入输出函数

【学时分配】:2 学时**【授课方式】:讲授****【授课内容】**

- 4.1 Printf 函数
- 4.2 Scanf 函数
- 4.3 字符输入与输出
- 4.4 图形输出
- 4.5 案例

【教学重点和难点】

- (1) 重点 : 输入输出函数的应用
- (2) 难点: 图形输入与输出

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 通过案例更好理解输入与输出
- (2) 教学手段 :以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 网上查阅更好的设计界面
- 2. 作业与思考题的要求: 利用课外时间提出改进方案

第五章 程序控制结构**【教学目标】**

- (1) 了解: 几种程序结构
- (2) 理解: 语法规则
- (3) 掌握:三种程序结构的应用

【学时分配】:4 学时**【授课方式】:讲授****【授课内容】**

- 5.1 基本语句
- 5.2 选择控制语句
- 5.3 循环控制语句
- 5.4 其它控制语句
- 5.5 语句嵌套
- 5.6 案例

【教学重点和难点】

- (1) 重点 : 选择结构, 循环结构

(2) 难点:循环结构应用

【授课方法与手段】

(1) 教学方法:理论与实践密切结合

(2) 教学手段 : 通过案例加深对几种结构的理解

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料:网络上的案例

2. 作业与思考题的要求:进一步完善案例

第六章 数组

【教学目标】

(1) 了解:高维数组

(2) 理解:字符数组与字符串的区别

(3) 掌握:数组的存与读

【学时分配】:4 学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

6.1 一维数组

6.2 二维数组

6.3 高维数组

6.4 字符数组与字符串

6.5 数组与数据存储

6.6 案例

【教学重点和难点】

(1) 重点 : 数组的存储与读取

(2) 难点:高维数组应用

【授课方法与手段】

(1) 教学方法:理论与案例结合

(2) 教学手段 :以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料:网上查阅资料

2. 作业与思考题的要求:更好完善案例

第七章 函数

【教学目标】

(1) 了解:函数概念

(2) 理解:函数在程序设计中的作用

(3) 掌握:函数定义与应用,参数传递,变量作用域

【学时分配】:4 学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

- 7. 1 函数定义
- 7. 2 函数声明
- 7. 3 参数传递
- 7. 4 函数调用
- 7. 5 函数的嵌套调用与递归调用
- 7. 6 变量作用域与存储类型
- 7. 7 程序结构
- 7. 8 案例

【教学重点和难点】

- (1) 重点：函数定义, 调用, 参数传递
- (2) 难点: 二种参数传递方式

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 理论与案例结合
- (2) 教学手段: 以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 网上查阅资料
- 2. 作业与思考题的要求: 进一步完善案例

第八章 指针

【教学目标】

- (1) 了解: 指针的作用
- (2) 理解: 指针与数组, 函数的关系
- (3) 掌握: 指针的应用

【学时分配】: 4 学时

【授课方式】: 讲授

【授课内容】

- 8. 1 指针与指针变量
- 8. 2 指针运算
- 8. 3 数组与指针
- 8. 4 字符串与指针
- 8. 5 函数与指针
- 8. 6 指针数组
- 8. 7 数组指针
- 8. 8 指向指针的指针
- 8. 9 内存管理
- 8. 10 案例

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 数组, 函数与指针关系
- (2) 难点: 指向指针的指针

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 图形, 多媒体课件帮助理解相关概念
- (2) 教学手段 : 以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 网上查阅资料, 进一步完善系统。
- 2. 作业与思考题的要求: 挑选章后部分习题。

第九章 结构体, 共同体与枚举类型`

【教学目标】

- (1) 了解: 结构体共同体与数组的区别
- (2) 理解: 链表的作用
- (3) 掌握: 结构体共同体的应用

【学时分配】: 4 学时

【授课方式】: 讲授

【授课内容】

- 9.1 结构体类型
- 9.2 共同体
- 9.3 枚举类型
- 9.4 类型重定义
- 9.5 再议数据类型与存储
- 9.6 链表
- 9.7 案例

【教学重点和难点】

- (1) 重点 : 结构体共同体, 枚举类型
- (2) 难点: 链表

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 讲课内容与案例结合
- (2) 教学手段 : 以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 网上查阅资料
- 2. 作业与思考题的要求: 提出案例的改进方案

第十章 预编译与宏定义

【教学目标】

- (1) 了解: 预编译概念
- (2) 理解: 条件编译语法
- (3) 掌握: 编译指令

【学时分配】: 2 学时

【授课方式】: 讲授

【授课内容】

- 10. 1 #define 命令
- 10. 2 #include 命令
- 10. 3 条件编译
- 10. 4 其它指令
- 10. 5 预定义宏
- 10. 6 案例

【教学重点和难点】

- (1) 重点：编译与条件编译的概念
- (2) 难点：宏

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲课与应用案例结合
- (2) 教学手段：以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：网上查阅资料，进一步完善系统。
- 2. 作业与思考题的要求：挑选章后部分习题。

第十一章 文件

【教学目标】

- (1) 了解：文件的类型
- (2) 理解：文件操作的意义
- (3) 掌握：文件读写, 文件函数

【学时分配】：4 学时

【授课方式】：讲授

【授课内容】

- 11. 1 文本文件与二进制文件
- 11. 2 文件定义
- 11. 3 文件打开与关闭
- 11. 4 文件读写
- 11. 5 文件定位函数
- 11. 6 文件状态跟踪
- 11. 7 案例

【教学重点和难点】

- (1) 重点：文件操纵
- (2) 难点：文件读写函数

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：概念与案例相结合
- (2) 教学手段：以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：网上查阅其它的文件操作方法

2. 作业与思考题的要求：进一步完善案例

第十二章 程序设计思想及范例

【教学目标】

- (1) 了解:算法思想
- (2) 理解:递归, 矩阵算法
- (3) 掌握:求和, 遍历, 排序, 查找, 栈操作

【学时分配】:4 学时

【授课方式】:讲授

【授课内容】

- 12. 1 求和/求积问题
- 12. 2 遍历问题
- 12. 3 迭代问题
- 12. 4 排序问题
- 12. 5 查找问题
- 12. 6 递归问题
- 12. 7 字符串处理
- 12. 8 矩阵运算
- 12. 9 栈操作

【教学重点和难点】

- (1) 重点 :常用算法
- (2) 难点:递归及栈操作

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 教师讲解与学生实践相结合
- (2) 教学手段 :以课堂讲授为主

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 查阅网络资料, 进一步完善系统
- 2. 作业与思考题的要求: 掌握常用算法

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	实验开发环境及程序调试	熟悉开发环境,通过简单程序学习调试	必做	设计	操作	2
2	数据类型,变量	定义数据类型,变量,各种运算符的应用	必做	设计	操作	2
3	运算符与表达式	使用各种运算符写表达式	必做	设计	操作	2
4	输入与输出	使用输入输出库函	必做	设计	操作	2

		数设计程序				
5	顺序与条件控制语句	使用逻辑表达式及条件控制语句设计程序	必做	设计	操作	2
6	循环控制语句	应用算法及循环控制语句设计程序	必做	设计	操作	2
7	数组	应用一维,二维,字符数组设计程序	必做	设计	操作	2
8	函数	使用函数设计程序	必做	设计	操作	2
9	结构体与链表	应用结构体及链表设计程序	必做	设计	操作	2
10	预编译与位处理	应用宏及位处理设计程序	必做	设计	操作	2
11	文件	应用文件函数进行文件操纵	必做	设计	操作	2
12	综合应用	使用算法及程序设计策略编写程序	必做	设计	操作	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告要求以电子版的形式提交, 实验报告应包括以下内容
实验内容, 实验结果, 对设计中遇到的问题的解决方法, 实验总结

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据: 依据本大纲进行考核
2. 课程考核性质: 考试
3. 成绩评定: 平时成绩 20%+实验(实习)成绩 10 %+期末成绩 70%

七、教材与参考资料

本课程建议教材: 高克宁. 程序设计基础(C语言, 第二版). 清华大学出版社. 2013. 8
本课程推荐参考书:

- 1、徐士良, C 程序设计题解与实验指导, 人民邮电出版社, 2001
- 2、谭浩强等, C 语言程序设计教程(第二版), 高等教育出版社, 1998
- 3、肖任重, 从 C 到 C++进阶教程, 电子工业出版社, 2002
- 4、徐士良编著, C 语言程序设计教程, 人民邮电出版社, 2001

八、说明 无

19121103 《大学物理III》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	大学物理 III				
课程英文名称	University Physics III			课程编号	19121103
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	56	讲授学时	56	实验学时	
总学分	3.5	开课学院（部）	理学院	开 课 系（室）	物理与光电科学系
授课对象	电气工程及其自动化				
先修课程	高等数学				
执笔人	黄存友	审核人		审批人	
修订时间	2015 年 6 月				

二、课程简介：

物理学是研究物质的基本结构、物体运动的普遍规律及相互作用的学科。它的基本概念、基本理论与实验方法渗透在自然科学的各个领域，应用于生产技术的许多部门，它是自然科学和工程技术的基础。

物理学所展现的一系列科学的世界观和方法论，深刻影响着人类对物质世界的基本认识，影响着人类的思维方式和生活方式，是人类文明发展的基石，是构成大学生科学素养的重要组成部分。以物理学基础为内容的大学物理课程，是高等学校各专业学生一门重要的基础课，该课程所教授的物理逻辑、物理思维、物理知识，是一个科学工作者和工程技术人员所必备的，有着其他课程无法替代的重要作用。

三、课程教学总体目标

通过大学物理课程的教学，应使学生对物理学有比较系统的认识 and 正确的理解，保持学生日后学习工作适应能力和发展的后劲。在大学物理课程的各个教学环节中，都应在传授知识的同时，注重学生分析问题和解决问题能力的培养，注重学生探索精神和创新意识的培养，努力实现学生知识、能力、素质的协调发展。

本课程应在一年级第二学期开设为宜。本课程是为农林类本科专业一年级开设的通识性基础理论课，同时也适用于少学时的理工类本、专科专业，主要讲授物理学基础知识，内容包括：经典物理、近代物理和物理学在日常生活和工程技术中的应用。合理灵活运用各种教学法，如：讲授法、讨论法、演示法、读书指导法等方法施教，提倡采用多媒体教学与传统教学手段相结合，建立起鲜明的物理场景和图像，提高教学质量和教学效率。

课程的基本要求是：学生对物理学的基本概念、基本理论、基本方法有比较全面的理解，并具有初步应用的能力。同时，为学生的后继课程的学习和毕业后进一步学习新理论、新技术以及创新工作提供一定的理论基础和研究方法。课程内容的要求程度分为三级：A级（掌握）、B级（理解）、C级（了解）。

A级：属较高要求。透彻理解基本概念，准确掌握基本规律，熟练地分析和计算大学物理课程水平的有关问题，能科学地分析日常生活和工程技术中简单的相关问题。

B级：属一般要求。理解基本概念和基本规律，学会相应的思维方法和研究方法。

C级：属较低要求。了解所涉及问题的物理现象和有关实验，能对它们进行定性的解释，知道其物理意义。

四、理论教学内容及要求

第一章 质点运动学

【教学目标】

- (1) 了解：相对运动。
- (2) 理解：角量与线量的对应关系。
- (3) 掌握：质点运动方程、位矢；位移、速度、加速度；切向加速度与法向加速度。

【学时分配】6学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】（细化到章、节、目）

绪论

§ 1-1 运动的描述

- (1) 参照系、质点
- (2) 坐标系、位置矢量、位移与路程
- (3) 速度、加速度

§ 1-2 圆周运动

- (1) 切向加速度与法向加速度
- (2) 角量与线量的对应关系

§ 1-3 相对运动

- (1) 相对位矢、相对位移
- (2) 相对速度、相对加速度

【教学重点和难点】

(1) 重点：位矢、位移、速度、加速度的矢量性、相互关系及其运算；切向加速度与法向加速度。

(2) 难点：位矢、位移、速度、加速度的矢量性、相互关系及其运算。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：讲授法、演示法、讨论法。
- (2) 教学手段：PPT、投影、实物

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：马文蔚 苏惠惠 解希顺 主编《物理学原理在工程技术中的应用》（第三版）高等教育出版社 2006. 6

2. 作业与思考题的要求：每章一次书面作业（要求独立完成、鼓励相互讨论），统一讲解问题集中的题目。

第二章 质点动力学

【教学目标】

- (1) 了解：功能原理。
- (2) 理解：冲量、功、动量守恒定律、机械能守恒定律。
- (3) 掌握：牛顿运动定律、动量定理、动能定理。

【学时分配】4 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】（细化到章、节、目）

§ 2-1 牛顿运动定律及其应用

- (1) 牛顿运动定律
- (2) 几种常见的力
- (3) 牛顿运动定律的应用

§ 2-2 动量定理和动量守恒定律

- (1) 冲量与动量定理
- (2) 质点系的动量守恒定律

§ 2-3 动能定理和能量守恒定律

- (1) 能量守恒定律
- (2) 功与动能定理
- (3) 势能与机械能守恒定律

【教学重点和难点】

- (1) 重点：牛顿运动定律、动量定理、动能定理、机械能守恒定律。
- (2) 难点：动量定理、动能定理，变力与变质量问题的相关问题处理与计算。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：讲授法、演示法、讨论法。
- (2) 教学手段：PPT、投影、实物。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：马文蔚 苏惠惠 解希顺 主编《物理学原理在工程技术中的应用》（第三版）高等教育出版社 2006.6

2. 作业与思考题的要求：每章一次书面作业（要求独立完成、鼓励相互讨论），统一讲解问题集中的题目。

第三章 刚体力学

【教学目标】

- (1) 了解：刚体的定轴转动，力矩、力矩的功、转动动能定理。
- (2) 理解：角动量、角动量定理、转动惯量、转动动能。
- (3) 掌握：转动定律、角动量守恒定律。

【学时分配】0 学时

【授课方式】课外阅读

【授课内容】（细化到章、节、目）

§ 3-1 刚体的定轴转动

- (1) 刚体、刚体转动、刚体定轴转动
- (2) 刚体定轴转动的角速度和角加速度

§ 3-2 力矩、转动定律、转动惯量

- (1) 力矩
- (2) 刚体定轴转动时的转动定律
- (3) 质量离散及连续分布的刚体的转动惯量、平行轴定理

§ 3-3 转动动能、力矩的功、转动动能定理

- (1) 刚体转动动能
- (2) 力矩的功
- (3) 刚体定轴转动的动能定理

§ 3-4 角动量、角动量定理、角动量守恒定律

- (1) 角动量、冲量矩
- (2) 角动量定理、角动量守恒定律

【教学重点和难点】

- (1) 重点：转动定律、角动量守恒定律、转动惯量、转动动能。
- (2) 难点：转动惯量、角动量、力矩、转动定律及平动物体与定轴转动刚体的关联性。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法：讲授法、演示法、讨论法。
- (2) 教学手段：PPT、投影、实物。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：马文蔚 苏惠惠 解希顺 主编《物理学原理在工程技术中的应用》(第三版) 高等教育出版社 2006.6
2. 作业与思考题的要求：每章一次书面作业(要求独立完成、鼓励相互讨论)，统一讲解问题集中的题目。

第四章 流体动力学基础

【教学目标】

- (1) 了解：静止流体内部的压强特征，牛顿黏滞定律、泊肃叶公式、斯托克斯公式。
- (2) 理解：理想流体、流线、流管，液体表面性质、液体的表面张力、润湿与不润湿，球形液面的附加压强、毛细现象。
- (3) 掌握：连续性原理、伯努利方程。

【学时分配】6 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】(细化到章、节、目)

§ 4-1 流体静力学

- (1) 静止流体的压强
- (2) 液体的表面现象

§ 4-2 理想流体的流动

- (1) 理想流体的稳定流动
- (2) 连续性原理
- (3) 伯努利方程及其应用

§ 4-3 黏滞流体的运动

- (1) 黏滞流体的基本规律
- (2) 泊肃叶公式
- (3) 斯托克斯公式

【教学重点和难点】

- (1) 重点：液体的表面性质、连续性原理、伯努利方程。
- (2) 难点：伯努方程的应用，表面张力、附加压强、毛细现象的理解及其计算。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：讲授法、演示法、讨论法。
- (2) 教学手段：PPT、投影、实物。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：马文蔚 苏惠惠 解希顺 主编《物理学原理在工程技术中的应用》（第三版）高等教育出版社 2006.6
2. 作业与思考题的要求：每章一次书面作业（要求独立完成、鼓励相互讨论），统一讲解问题集中的题目。

第五章 气体动理论

【教学目标】

- (1) 了解：平衡态、宏观量与微观量、统计规律；分子的自由程和输运过程。
- (2) 理解：理想气体的压强、温度，气体分子速率分布律、三种统计速率。
- (3) 掌握：理想气体的状态方程，能量按自由度均分原理，理想气体的内能。

【学时分配】6 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】（细化到章、节、目）

§ 5-1 理想气体的状态方程

- (1) 宏观状态参量
- (2) 平衡态
- (3) 理想气体状态方程

§ 5-2 理想气体的压强和温度

- (1) 理想气体的微观模型与统计假设
- (2) 理想气体的压强
- (3) 理想气体的温度

§ 5-3 能量按自由度均分定理和理想气体的内能

- (1) 自由度
- (2) 能量按自由度均分原理
- (3) 理想气体的内能

§ 5-4 气体分子的速率分布规律

- (1) 麦克斯韦速率分布规律
- (2) 气体分子速率的三种统计值
- (3) 麦克斯韦速率分布规律的实验验证

§ 5-5 玻尔兹曼分布律

- (1) 重力场中分子数按高度的分布

(2) 玻尔兹曼分布律

§ 5-6 气体内的输运过程

(1) 气体的黏滞现象

(2) 气体分子的扩散

(3) 气体的热传导现象

【教学重点和难点】

(1) 重点：理想气体的状态方程、能量按自由度均分原理，理想气体的压强、温度、内能。

(2) 难点：宏观量与微观量，理想气体的统计规律及其相关计算。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

(1) 教学方法：讲授法、演示法、讨论法。

(2) 教学手段：PPT、投影、实物。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：马文蔚 苏惠惠 解希顺 主编《物理学原理在工程技术中的应用》（第三版）高等教育出版社 2006. 6

2. 作业与思考题的要求：每章一次书面作业（要求独立完成、鼓励相互讨论），统一讲解问题集中的题目。

第六章 热力学

【教学目标】

(1) 了解：循环过程，卡诺循环，热力学第二定律、熵

(2) 理解：理想气体的摩尔定压热容、定体热容

(3) 掌握：功和热量、准静态过程、热力学第一定律及其在等值过程中的应用

【学时分配】4 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】（细化到章、节、目）

§ 6-1 热力学的基本概念

(1) 热力学系统

(2) 准静态过程

(3) 准静态过程的功

(4) 热量

(5) 内能

§ 6-2 热力学第一定律及应用

(1) 热力学第一定律

(2) 热力学第一定律对理想气体准静态过程的应用

§ 6-3 循环过程及热力学第二定律

(1) 循环过程

(2) 卡诺循环

(3) 热力学第二定律

§ 6-4 熵

(1) 卡诺定理

(2) 克劳修斯不等式、熵

(3) 熵的微观本质

(4) 熵变的计算

【教学重点和难点】

(1) 重点：热力学第一定律、功、热量、内能。

(2) 难点：理想气体过程的功、热量的计算及其与状态参量的关系。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：讲授法、演示法、讨论法。

(2) 教学手段：PPT、投影、实物。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：马文蔚 苏惠惠 解希顺 主编《物理学原理在工程技术中的应用》(第三版) 高等教育出版社 2006.6

2. 作业与思考题的要求：每章一次书面作业(要求独立完成、鼓励相互讨论)，统一讲解问题集中的题目。

第七章 静电场

【教学目标】

(1) 了解：库仑定律、静电场中的导体和电介质。

(2) 理解：电场强度、电势、电场力及电场力的功、静电场的高斯定理和环路定理。

(3) 掌握：电场强度叠加原理、电势叠加原理。

【学时分配】6 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】(细化到章、节、目)

§ 7-1 电荷与库仑定律

(1) 电荷

(2) 库仑定律

§ 7-2 电场强度

(1) 静电场

(2) 电场强度

(3) 电场强度的计算

§ 7-3 静电场的高斯定理

(1) 电通量

(2) 高斯定理

(3) 高斯定理的应用

§ 7-4 电势

(1) 静电场力的功

(2) 静电场的环路定理

(3) 电势能与电势

(4) 电场强度与电势的微分关系

§ 7-5 静电场对导体和介电体的作用

(1) 静电场对导体的作用

(2) 静电场对介电体的作用

(3) 电场的能量

【教学重点和难点】

(1) 重点：电场强度及其叠加原理、电势及其叠加原理、高斯定理、电场力。

(2) 难点：求解带电系统电场强度和电势分布的微元法。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：讲授法、演示法、讨论法。

(2) 教学手段：PPT、投影、实物。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：马文蔚 苏惠惠 解希顺 主编《物理学原理在工程技术中的应用》(第三版) 高等教育出版社 2006. 6

2. 作业与思考题的要求：每章一次书面作业(要求独立完成、鼓励相互讨论)，统一讲解问题集中的题目。

第八章 恒定磁场

【教学目标】

(1) 了解：电流密度、电动势、磁场中的磁介质。

(2) 理解：磁感应强度、磁场的高斯定理、磁场力及磁力矩。

(3) 掌握：毕奥-萨伐尔定律及安培环路定理。

【学时分配】6 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】(细化到章、节、目)

§ 8-1 恒定电流

(1) 电流

(2) 电流密度

(3) 电动势

§ 8-2 磁感强度

(1) 磁场及磁感强度

(2) 毕奥-萨伐尔定律

§ 8-3 磁场的高斯定理与安培环路定理

(1) 磁场的高斯定理

(2) 安培环路定理

§ 8-4 磁场中的运动电荷及电流与磁介质

(1) 洛伦兹力及其应用

(2) 安培力

(3) 载流线圈在磁场中所受的磁力矩

(4) 磁场中的磁介质

【教学重点和难点】

(1) 重点：磁感强度及其叠加原理、毕奥-萨伐尔定律、安培环路定理、磁场力及磁力矩。

(2) 难点：求解电流磁场中磁感强度分布的微元法。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：讲授法、演示法、讨论法。

(2) 教学手段：PPT、投影、实物。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：马文蔚 苏惠惠 解希顺 主编《物理学原理在工程技术中的应用》(第三版) 高等教育出版社 2006. 6

2. 作业与思考题的要求：每章一次书面作业（要求独立完成、鼓励相互讨论），统一讲解问题集中的题目。

第九章 电磁感应

【教学目标】

- (1) 了解：感生电场、位移电流、麦克斯韦方程组、电磁场。
- (2) 理解：电动势、自感、互感、磁场的能量。
- (3) 掌握：法拉第电磁感应定律、动生电动势、感生电动势。

【学时分配】0 学时

【授课方式】读书指导、课外阅读

【授课内容】(细化到章、节、目)

绪论

§ 9-1 电磁感应定律

- (1) 法拉第电磁感应定律
- (2) 楞次定律

§ 9-2 感应电动势

- (1) 动生电动势
- (2) 感生电动势与感生电场

§ 9-3 自感和互感 磁场能量

- (1) 自感
- (2) 互感
- (3) 磁场能量

§ 9-4 电磁场

- (1) 位移电流假设
- (2) 麦克斯韦方程组

【教学重点和难点】

- (1) 重点：法拉第电磁感应定律、动生电动势、感生电动势。
- (2) 难点：感生电场及其性质、位移电流。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法：讲授法、演示法、讨论法。
- (2) 教学手段：PPT、投影、实物

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：马文蔚 苏惠惠 解希顺 主编《物理学原理在工程技术中的应用》(第三版) 高等教育出版社 2006. 6

2. 作业与思考题的要求：自行安排。

第十章 机械振动与波动

【教学目标】

- (1) 了解：简谐振动的能量、波的能量、多普勒效应。

(2) 理解：旋转矢量法、相位、相位差、简谐振动的合成与分解、波的干涉。

(3) 掌握：简谐振动方程与平面简谐波的波动方程及其物理意义。

【学时分配】8 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】(细化到章、节、目)

§ 10-1 简谐振动

- (1) 简谐振动的描述
- (2) 简谐振动的旋转矢量表示法
- (3) 简谐振动的能量

§ 10-2 简谐振动的合成和分解

- (1) 简谐振动的合成
- (2) 简谐振动的分解

§ 10-3 阻尼振动 受迫振动 共振

- (1) 阻尼振动
- (2) 受迫振动
- (3) 共振

§ 10-4 机械波的产生和传播

- (1) 机械波的产生条件
- (2) 波动过程的描述
- (3) 平面简谐波的波动方程
- (4) 波动方程的物理意义
- (5) 波的能量与能流

§ 10-5 波的干涉和衍射

- (1) 波的叠加原理 波的干涉
- (2) 驻波和半波损失
- (3) 惠更斯原理 波的衍射

§ 10-6 多普勒效应 声波

- (1) 多普勒效应
- (2) 声波

【教学重点和难点】

(1) 重点：简谐振动方程与平面简谐波的波动方程及其物理意义。

(2) 难点：相位的理解及初相位的确定、平面简谐波波动方程的建立。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：讲授法、演示法、讨论法。

(2) 教学手段：PPT、投影、实物。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：马文蔚 苏惠惠 解希顺 主编《物理学原理在工程技术中的应用》(第三版) 高等教育出版社 2006. 6

2. 作业与思考题的要求：每章一次书面作业(要求独立完成、鼓励相互讨论)，统一讲解问题集中的题目。

第十一章 波动光学

【教学目标】

- (1) 了解：光学仪器的分辨率、最小分辨角。
- (2) 理解：光的相干性、光程、光程差、光的偏振、起偏与检偏、布儒斯特定律。
- (3) 掌握：分波阵面干涉——杨氏双缝干涉、分振幅干涉——薄膜干涉、光的单缝衍射、马吕斯定律。

【学时分配】8 学时

【授课方式】面授、室内、课内外结合

【授课内容】(细化到章、节、目)

§ 11-1 光的本性和相干性

- (1) 光源及其发光机理
- (2) 光的电磁本性
- (3) 光的相干性
- (4) 获得相干光的方法

§ 11-2 杨氏双缝干涉

- (1) 光程
- (2) 杨氏双缝干涉实验
- (3) 洛埃德镜实验

§ 11-3 薄膜干涉

- (1) 匀厚薄膜干涉
- (2) 劈尖干涉
- (3) 牛顿环
- (4) 迈克耳孙干涉仪

§ 11-4 光的单缝衍射

- (1) 光的衍射现象
- (2) 惠更斯-菲涅耳原理
- (3) 夫琅禾费单缝衍射
- (4) 光学仪器的分辨率

§ 11-5 光栅衍射

- (1) 光栅方程
- (2) 光栅光谱

§ 11-6 光的偏振

- (1) 自然光与偏振光
- (2) 起偏 检偏
- (3) 马吕斯定律 偏振片的应用
- (4) 布儒斯特定律
- (5) 旋光现象

【教学重点和难点】

- (1) 重点：简谐振动方程与平面简谐波的波动方程及其物理意义、马吕斯定律。
- (2) 难点：光程和光程差的理解和计算、半波带法及单缝衍射明暗条纹的确定。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法：讲授法、演示法、讨论法。
- (2) 教学手段：PPT、投影、实物。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：马文蔚 苏惠惠 解希顺 主编《物理学原理在工程技术中的应用》(第三版) 高等教育出版社 2006. 6
2. 作业与思考题的要求：每章一次书面作业（要求独立完成、鼓励相互讨论），统一讲解问题集中的题目。

五、实验教学及要求：单列

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：《大学基础物理教程》(陈春雷主编)教材、《大学物理 III 教学大纲》(学校统编)。
2. 课程考核性质：检测性考试、尽可能高的信度和效度及适当的难度。
3. 具体的考核方式：考教分离、闭卷考试。
3. 成绩评定：百分制、期末考试占 70%，平时占 30%。

七、教材与参考资料

本课程推荐教材：陈春雷等 《大学基础物理教程》 中国农业出版社 2014. 03

本课程推荐参考书：

1. 马文蔚 周雨青编《物理学教程》(第二版) 高等教育出版社 2006. 11
2. 祝之光 《物理学》高等教育出版(第二版)2004. 07
3. 毛骏健 顾牧《大学物理学》高等教育出版社 2006. 01

八、说明

1. 本课程教学大纲的教学内容是根据物理学基础知识的体系及学科基础课程的需要而选定。
2. 本课程教学大纲提倡的授课方法与手段仅供参考，因人而异，目标是做到因材施教。

19123202 《大学物理实验 II》实验教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	大学物理实验 II						
实验英文名称	Experiment of College Physics II			课程编号	19123202		
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）						
学时	24	学分	1.5	开课单位	理学院	开 课 系 (室)	物理与光 电科学系
授课对象	工程、农林、生物类各专业本科生必修						
先修课程	高等数学						
执笔人	李永强等		审核人			审批人	
修订时间	2015.8						

二、课程简介

《大学物理实验 II》是工程、农林、生物类大学生入校之后开设的第一门基础实验课程，是工程、农林、生物类专业的一门公共必修基础课，是对学生进行科学实验方法和实验技能的基本训练、培养和提高学生科学实验素养以及分析和解决实际问题的能力的实践性课程。为了适应社会飞速发展的要求，需要培养大量有创造性的工程技术人才。为此要求工科大学毕业生，不仅要具有较宽广的基础理论知识，而且还要具有能从事现代科学实验的较强能力。大学物理实验是学生入学后，受系统实验技能训练的开端，是一系列实验训练的重要基础。因此，在整个大学物理的教学过程中，必须十分注意实验技能的训练，大学物理实验应与理论教学具有同等重要的地位，而不是作为理论课的附属环节。

三、实验教学目标

通过《大学物理实验 II》课程的教学，对学生进行实验方法和技能的基础训练。要求学生懂得实验原理，了解一些物理量的测量方法。要求学生熟悉常用仪器的基本原理和性能，并了解使用方法。要求学生能够正确记录、处理实验数据，分析判断实验结果，并能写出比较完整的实验报告。培养和提高学生观察、分析实验现象的本领和独立工作能力。并通过实验中的观察、测量和分析，加深对物理学中某些概念、规律和理论的理解。培养学生严肃认真的工作作风，实事求是的科学态度和爱护国家财产、遵守纪律的优良品德。

四、实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	学时	实验类型	教学组织形式
1	误差理论	1、掌握实验数据的处理和误差分析；2、掌握用不确定度表示测量结果。	必做	4	理论	集中授课
2	固体密度测	1、掌握游标卡尺、螺旋测微	必做	2	验证	操作

	量	计和电子天平的使用方法； 2、学会测定固体或液体的密度。				
3	速度和加速度测量	1、学习气垫导轨的调节方法；2、测量速度和加速度	必做	2	验证	操作
4	示波器的使用	1、学习示波器的工作原理。2、掌握示波器的使用方法。3、学习用李萨如图形测量频率。	必做	2	验证	操作
5	液体粘滞系数测量	1、了解仪器结构各使用方法；2、用落球法测量液体粘滞系数。	必做	2	验证	操作
6	牛顿第二定律验证	1、学习气垫导轨的调节方法；2、验证牛顿第二定律。	必做	2	验证	操作
7	铁磁材料动态磁滞回线的观测与研究	1、观测铁磁材料动态磁滞回线；2 测量铁磁材料动态磁滞回线。	必做	2	综合	操作
8	霍尔效应法测量磁感应强度	1、学习霍尔效应的物理过程；2、用霍尔效应法测量磁感应强度	必做	2	综合	操作
9	拉伸法测量杨氏弹性模量	1、掌握用光杠杆测量长度微小变化量的原理和方法；2、测量金属丝的杨氏弹性模量。	必做	2	综合	操作
10	薄透镜焦距测量	1、在光具导轨上实现光学器件的共轴调节 2、测量凸透镜和凹透镜的焦距	必做	2	设计	操作
11	等厚干涉的实验研究	1、利用测量显微镜在钠光下观察牛顿环和劈尖干涉条纹；2、利用等厚干涉理论测量牛顿环装置中一凸透镜的曲率半径。	必做	2	设计	操作
12	准稳态法测导热系数和比热容	1、掌握热电偶测量温度的原理和使用方法； 2、掌握用准稳态法测量不良导体的导热系数和比热容。	选做	2	验证	操作
13	模拟法测绘静电场	1.理解模拟法的实验思想、测量原理和应用条件；2、.描绘点状电极、同心圆电极、聚焦电极、劈尖电极的电场分布情况。	选做	2	验证	操作

14	声速的测量	1、了解超声波的产生、发射和接收的方法；2、用驻波法、行波法测量声速。	选做	2	综合	操作
15	密立根油滴法测量电子电荷	1、掌握密立根油滴仪测量带电油滴所带电量的原理和方法；2、验证电荷的量子性，计算最小电荷即电子电量。	选做	2	综合	操作
16	弦线上波的传播规律研究	1、观察驻波的形成；2、研究弦线上波的传播规律。	选做	2	综合	操作
17	夫兰克-赫兹实验	1、了解夫兰克-赫兹实验仪工作原理 2、测量氩原子的第一激发电位。	选做	2	综合	操作
18	用分光计测量棱镜玻璃的折射率	2、巩固分光计的使用方法；2、测量最小偏向角，计算棱镜玻璃的折射率。	选做	2	综合	操作
19	光栅常数及角色散率的测定	1、测量光栅常数；2、测量角色散率。	选做	2	综合	操作
20	迈克尔逊干涉仪	1、掌握迈克尔逊干涉仪的调节使用方法。2、观察等厚干涉和等倾干涉；2、测量激光的波长。	选做	2	综合	操作

五、实验报告撰写要求

实验报告是把实验的目的、方法、过程、结果等记录下来，经过整理，写成的书面汇报。实验报告一般包括以下内容：

- (1) 实验名称：写出具体的实验名称。
- (2) 实验目的：简明扼要的写出实验目的。
- (3) 实验器材：仪器的名称、规格和型号，主要材料。
- (4) 实验原理：用自己的语言简明扼要地写明实验的原理、一些重要的公式和一些基本的原理图、光路图、电路图等。
- (5) 实验步骤：根据实验内容和仪器的操作规程，简要写出实验过程中的具体步骤。
- (6) 实验数据记录：包括与实验有关的环境条件（如大气压强、环境温度等）和原始数据记录。不同的实验需要用不同的表格，记录实验数据一定要认真、准确，不能随意涂改实验数据。
- (7) 实验数据处理：包括对平均值、不确定度的评定（要求写出主要的计算公式和必要的计算步骤）、实验曲线及实验结果的正确表达。
- (8) 误差分析和问题讨论：找出影响实验结果的主要因素，从而获得减小误差的有效措施。问题讨论包括回答思考题，实验过程中观察到的异常现象及其可能的解释，对实验装置和实验方法的改进意见及实验的心得体会等。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应当

体现教学重点和难点。

2. 考核主要环节：误差理论考试和实验操作考试。

3. 考核方式：平时成绩：实验操作 50%；实验报告 50%。

期末成绩：平时成绩 80%；考试成绩 20%

七、参考资料

[1]师文庆、李永强，大学物理实验[M]，北京：中国农业出版社，2015.第一版.。

[2]周瑞华，大学物理实验教程[M]，北京：国防工业出版社，2010.第一版.。

[3]李辉、马斌强，大学物理实验 [M]，北京：中国农业出版社，2013.第一版.。

八、说明

16621001x1 《工程数学 x1》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	工程数学 X1				
课程英文名称	Engineering mathematics X1		课程编号	16621001x1	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	24	讲授学时	24	实验学时	0
总学分	1.5	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	通信系、电子系、 自动化系
授课对象	通信工程、电子信息工程、电气工程及其自动化、自动化专业（本科）				
先修课程	高等数学				
执笔人	吴 凡	审核人	梁炳东	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

工程数学 X1（内容为线性代数）是讨论代数学中线性关系经典理论的课程。由于线性问题广泛存在于科学技术的各个领域，而某些非线性问题在一定条件下也可转化为线性问题，因此本课程所介绍的方法广泛地应用于各个学科。尤其在计算机日益普及的今天，该课程的地位与作用更显得重要。线性代数课程是高等学校工科各专业的一门重要的基础理论课，具有较强的抽象性与逻辑性。

三、课程教学总体目标

通过本课程的学习，使学生获得应用科学中常用的矩阵方法，线性方程组、二次型等理论及其有关的基础知识，并具有熟练的矩阵运算能力和用矩阵方法解决一些实际问题的能力，从而为学习后继课程及进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 行列式

【教学目标】

- （1）了解：排列及其有关性质； n 阶行列式的定义和性质；
- （2）理解：二阶、三阶行列式的对角线法则；利用行列式的性质和按行（列）展开定理计算特殊的 n 阶行列式的方法；
- （3）掌握：克莱姆法则；

【学时分配】

1. 二、三阶行列式及对角线法则、排列及其逆序数、 n 阶行列式的定义（2）
2. 对换及有关性质、行列式的性质（2）
3. 行列式按一行（列）展开（2）
4. 克莱姆法则（1）

【授课方式】

多媒体课室 PPT 方式。

【授课内容】

- 1.1 二阶和三阶行列式
- 1.2 n 阶排列;
- 1.3 n 阶行列式的定义;
- 1.4 行列式的性质与计算;
- 1.5 行列式按一行(列)展开公式;
- 1.6 矩阵的秩与行列式;
- 1.7 克拉默法则;

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 克拉默法则;
- (2) 难点: 行列式按一行(列)展开公式;

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 课堂讲解;
- (2) 教学手段: PPT;

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 无;
2. 作业与思考题的要求: 习题一;

第二章 矩阵

【教学目标】

- (1) 了解: 矩阵的概念、矩阵的线性运算、矩阵乘法、方阵的幂、矩阵的转置、方阵的行列式、共轭矩阵;
- (2) 理解: 分块矩阵的概念和运算、分块对角矩阵和分块三角矩阵的有关结果; 初等矩阵及其性质、矩阵等价的充要条件;
- (3) 掌握: 逆矩阵的概念和性质、矩阵可逆的充分必要条件、伴随矩阵;

【学时分配】

1. 矩阵的概念、矩阵的线性运算 (2)
2. 矩阵等价的充要条件, 初等矩阵及其性质 (2)
3. 逆矩阵的概念和性质、矩阵可逆的充分必要条件 (2)
4. 解矩阵方程 (1)

【授课方式】

多媒体课室 PPT 方式。

【授课内容】

- 2.1 矩阵的运算;
- 2.2 矩阵的分块;
- 2.3 逆矩阵;
- 2.4 用初等变换求逆矩阵;

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 解矩阵方程;
- (2) 难点: 逆矩阵;

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂讲解；
- (2) 教学手段：PPT；

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料:无；
2. 作业与思考题的要求：习题二；

第三章 向量空间

【教学目标】

- (1) 向量的概念、向量的运算、向量的内积、长度、夹角与正交的概念、向量的线性组合和线性表示；
- (2) 向量组的线性相关与线性无关、向量组的线性组合与线性相关的关系、线性相关性判别定理；
- (3) 向量组的秩与极大无关组的概念、向量组的秩与极大无关组的求法、等价向量组及其性质；
- (4) 向量空间及子空间的概念、向量空间的基与维数、向量的坐标、正交基及其求法、基变换与坐标变换；
- (5) 齐次线性方程组解向量的性质和解空间、齐次线性方程组的基础解系与通解、非齐次线性方程组的解的结构；

【学时分配】

1. 向量的概念、向量的运算 (2)
2. 线性相关性判别定理 (2)
3. 基变换与坐标变换 (3)
4. 解向量的性质和解空间 (3)

【授课方式】

多媒体课室 PPT 方式。

【授课内容】

- 3.1 关于线性方程组的一般概念
- 3.2 线性方程组解的情况
- 3.3 线性方程组有解判别定理
- 3.4 齐次线性方程组
- 3.5 n 维向量空间
- 3.6 线性相关性
- 3.7 向量组的秩
- 3.8 子空间
- 3.9 欧氏空间
- 3.10 线性方程组解的结构

【教学重点和难点】

- (1) 重点：线性方程组解的结构；

(2) 难点: n 维向量空间;

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 课堂讲解;

(2) 教学手段: PPT;

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 无;

2. 作业与思考题的要求: 习题三;

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	无					
2	无					
3	无					

2. 实验报告撰写要求

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据: 大纲;

2. 课程考核性质: 必修;

3. 具体的考核方式: 笔试;

3. 成绩评定: 平时 (30%) + 考试 (70%);

七、教材与参考资料

[1]《线性代数及其应用》, 同济大学应用数学系编, 高等教育出版社 ISBN 978-7-04-014412-3

16621001x2 《工程数学 x2》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	工程数学 X2				
课程英文名称	Engineering mathematics X2			课程编号	16621001x2
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	72	讲授学时	72	实验学时	0
总学分	4.5	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	通信系、电子系、自动化系
授课对象	通信工程、电子信息工程、电气工程及其自动化、自动化专业（本科）				
先修课程	高等数学				
执笔人	吴 凡	审核人	梁炳东	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

本课程是继高等数学课之后的一门基础课。本课程主要讨论概率论与数理统计的基本知识、复变函数和积分变换，内容主要包括：概率论、复数运算、解析函数、初等函数、复变函数的积分理论、级数展开及留数理论、拉普拉斯变换、富里叶变换等。

三、课程教学总体目标

通过本课程的学习，使学生获得概率论与数理统计、复变函数的基本理论和方法，掌握傅里叶变换与拉普拉斯变换的基本概念与方法，同时使学生在运用数学方法分析和解决问题的能力方面得到进一步的培养和训练，为学习有关专业课程和扩大数学知识提供必要的数学基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 随机事件与概率

【教学目标】

- （1）了解：古典概型的典型举例和应用；
- （2）理解：样本空间；
- （3）掌握：贝叶斯公式；

【学时分配】

1. 概率的公理化定义和性质（2）
2. 贝叶斯公式（2）

【授课方式】

多媒体课室 PPT 方式。

【授课内容】

- 1.1 随机事件及其运算
 - （1）统计规律性

- (2) 随机现象
- (3) 随机试验
- (4) 样本空间
- (5) 随机事件
- (6) 随机事件之间的运算
- 1.2 概率的定义及其确定方法
 - (1) 频率
 - (2) 概率的公理化定义和性质
 - (3) 确定方法
- 1.3 概率的性质
 - (1) 古典概型的定义
 - (2) 古典概型的典型举例和应用
 - (3) 性质
- 1.4 条件概率
 - (1) 条件概率
 - (2) 乘法公式
- 1.5 全概率公式
 - (1) 贝叶斯公式
- 1.6 独立性
 - (1) 事件的独立性的定义
 - (2) 事件的独立性的应用

【教学重点和难点】

- (1) 重点：概率的公理化定义和性质；
- (2) 难点：贝叶斯公式；

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂讲解；
- (2) 教学手段：PPT；

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：无；
- 2. 作业与思考题的要求：习题一；

第二章 随机变量及其分布

【教学目标】

- (1) 了解：分布的其他特征数；
- (2) 理解：常用的离散分布，连续分布；
- (3) 掌握：期望的应用；

【学时分配】

- 1. 随机变量的数学期望（2）
- 2. 随机变量的方差与标准差（2）

3. 常用的离散分布 (2)
4. 常用的连续分布; (2)
5. 常用变量函数的分布 (2)

【授课方式】

多媒体课室 PPT 方式。

【授课内容】

- 2.1 随机变量及其分布
 - (1) 离散型随机变量
 - (2) 连续型随机变量
- 2.2 随机变量的数学期望
 - (1) 定义
 - (2) 性质
 - (3) 期望的应用
- 2.3 随机变量的方差与标准差
 - (1) 随机变量的方差
 - (2) 随机变量的标准差
- 2.4 常用的离散分布
 - (1) 掌握离散分布函数的定理求法
- 2.5 常用的连续分布
 - (1) 掌握连续分布的类型及应用
- 2.6 常用变量函数的分布
 - (1) 单值连续函数的分布特点及应用
- 2.7 分布的其他特征数
 - (1) 定义;
 - (2) 性质;
 - (3) 应用;

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 期望的应用;
- (2) 难点: 常用变量函数的分布;

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 课堂讲解;
- (2) 教学手段: PPT;

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 无;
2. 作业与思考题的要求: 习题二;

第三章 多维随机变量及其分布

【教学目标】

- (1) 了解: 多维随机变量及其分布;

(2) 理解：联合分布与边缘分布；

(3) 掌握：条件分布与条件期望；

【学时分配】

1. 多维随机变量及其分布 (2)
2. 边缘分布 (2)
3. 条件分布 (2)
4. 多维随机变量的特征数 (2)
5. 条件分布与条件期望 (2)

【授课方式】

多媒体课室 PPT 方式。

【授课内容】

3.1 多维随机变量及其分布

- (1) 多维离散型随机变量的表达方式
- (2) 多维连续型随机变量的表达方式

3.2 边缘分布

联合分布与边缘分布的概念及其关系

- (1) 离散型随机变量边缘分布列
- (2) 连续型随机变量的边缘概率密度函数

3.3 条件分布

二维离散型随机变量的两种条件分布的计算方法

- (1) 二维连续型随机变量的两种条件分布概率密度函数的计算

3.4 多维随机变量的特征数

- (1) 了解特征数条件
- (2) 利用随机变量的特征数解决实际问题

3.5 条件分布与条件期望

- (1) 条件分布的定义；
- (2) 条件分布的定义
- (3) 条件期望；

【教学重点和难点】

- (1) 重点：条件分布；
- (2) 难点：条件期望；

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂讲解；
- (2) 教学手段：PPT；

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：无；
2. 作业与思考题的要求：习题三；

第四章 复数与复变函数

【教学目标】

- (1) 了解：复球面；
- (2) 理解：连通域的概念；
- (3) 掌握：复变函数的定义与映射的概念；

【学时分配】

1. 复数的几何表示 (2)
2. 区域 (2)
3. 复变函数 (2)

【授课方式】

【授课内容】

4.1 复数及其代数运算

- (1) 复数及其代数运算。
- (2) 复数的概念，复数的运算（四则运算）。
- (3) 熟练掌握复数的四则运算。

4.2 复数的几何表示

- (1) 复数的几何表示（代数表示，指数表示与三角表示），复数形式的代数方程与平面几何图形，*复球面，*无穷远点，*扩充复平面。
- (2) 熟练掌握复数的各种表示法，掌握复数形式的代数方程与平面几何图形。

4.3 复数的乘幂与方根

- (1) 复数的乘幂与方根。
- (2) 复数的运算（四则运算）(De Moivre 公式)，复数的方根。
- (3) 熟练掌握复数的四则运算及复数的乘幂与方根。

4.4 区域

- (1) 区域。
- (2) 区域的概念，简单（闭）曲线，单连通域多连通域。
- (3) 理解区域、简单（闭）曲线、单（多）连通域的概念。

4.5 复变函数

- (1) 复变函数的定义与映射的概念。
- (2) 复变函数的定义与映射的概念，复变函数与一元实函数的关系。
- (3) 理解复变函数的定义与映射的概念。

4.6 复变函数的极限和连续性

- (1) 复变函数的极限和连续性。
- (2) 复变函数的极限和连续性的概念及其运算法则与性质，与实变函数极限和连续性间的关系。
- (3) 掌握复变函数的极限和连续性的运算法则与性质。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：复变函数；
- (2) 难点：复变函数的极限和连续性；

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂讲解；
- (2) 教学手段：PPT；

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：无；
- 2. 作业与思考题的要求：习题四；

第五章 解析函数

【教学目标】

- (1) 了解：初等函数；
- (2) 理解：函数导数及解析的判别法；
- (3) 掌握：导数与微分及解析函数；

【学时分配】

- 1. 解析函数的概念 (2)
- 2. 导数与微分及解析函数的概念 (2)
- 3. 函数解析的充要条件 (2)
- 4. 初等函数 (2)

【授课方式】

【授课内容】

- 5.1 解析函数的概念
 - (1) 解析函数的概念。
 - (2) 导数与微分及解析函数的概念。
 - (3) 理解导数与微分及解析函数的概念。
- 5.2 函数解析的充要条件
 - (1) 函数解析的充要条件。
 - (2) 函数解析的判别法。
 - (3) 熟练掌握函数导数及解析的判别法。
- 5.3 初等函数
 - (1) 初等函数。
 - (2) 各种初等函数的定义，*多值函数。
 - (3) 理解初等函数的定义及主要性质。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：函数解析的充要条件；
- (2) 难点：初等函数的定义及主要性质；

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂讲解；
- (2) 教学手段：PPT；

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：无；

2. 作业与思考题的要求：习题五；

第六章 复变函数的积分

【教学目标】

- (1) 了解：调和函数与解析函数的关系；
- (2) 理解：解析函数的高阶导数；
- (3) 掌握：柯西积分公式；

【学时分配】

- 1. 复变函数积分 (2)
- 2. 柯西—古萨基本定理 (2)
- 3. 柯西积分定理 (2)
- 4. 原函数与不定积分 (2)
- 5. 解析函数与调和函数应用 (2)

【授课方式】

【授课内容】

6.1 复变函数积分的概念

- (1) 复变函数积分的概念及性质。
- (2) 复变函数积分的概念及性质。
- (3) 理解复变函数积分的概念及性质。

6.2 柯西—古萨基本定理

- (1) 柯西—古萨基本定理
- (2) 柯西—古萨基本定理。
- (3) 熟悉柯西—古萨基本定理

6.3 基本定理的推广—复合闭路

- (1) 基本定理的推广—复合闭路。
- (2) 柯西积分定理
- (3) 灵活运用复合闭路定理

6.4 原函数与不定积分

- (1) 原函数与不定积分
- (2) 原函数与不定积分的概念，牛顿—莱布尼茨公式
- (3) 理解原函数与不定积分的概念，牛顿—莱布尼茨公式

6.5 柯西积分公式

- (1) 柯西积分公式
- (2) 灵活运用柯西积分公式

6.6 解析函数的高阶导数

- (1) 解析函数的高阶导数。
- (2) 高阶导数公式
- (3) 熟练掌握高阶导数公式

6.7 解析函数与调和函数的关系

- (1) 解析函数与调和函数的关系
- (2) 调和函数的概念, 解析函数与调和函数的关系
- (3) 了解调和函数与解析函数的关系

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 柯西积分公式;
- (2) 难点: 调和函数与解析函数的关系;

【授课方法与手段】

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 无;
- 2. 作业与思考题的要求: 习题六;

第七章 傅立叶变换

【教学目标】

- (1) 了解: 卷积与相关函数;
- (2) 理解: 傅里叶变换的性质;
- (3) 掌握: Fourier 积分公式与 Fourier 积分存在定理;

【学时分配】

- 1. Fourier 积分 (2)
- 2. 傅里叶变换及其逆变换 (3)
- 3. 傅里叶变换的性质 (3)
- 4. 卷积与相关函数 (4)

【授课方式】

【授课内容】

7.1 Fourier 积分

- (1) 傅里叶积分;
- (2) Fourier 积分公式与 Fourier 积分存在定理;
- (3) 熟悉 Fourier 积分公式与 Fourier 积分存在定理;

7.2 Fourier 变换

- (1) 傅里叶变换;
- (2) 傅里叶变换及其逆变换的概念, 单位脉冲函数的性质, 频谱;
- (3) 理解傅里叶变换及其逆变换的概念, 了解单位脉冲函数的性质, 频谱;

7.3 Fourier 变换的性质

- (1) 傅里叶变换的性质;
- (2) 傅里叶变换的性质;
- (3) 掌握傅里叶变换的性质, 一些函数的 Fourier 变换与逆变换的求法;

7.4 卷积与相关函数

- (1) 卷积与相关函数;
- (2) 卷积与相关函数的概念, 卷积定理;
- (3) 了解卷积与相关函数的概念, 卷积定理;

【教学重点和难点】

- (1) 重点：傅里叶变换及应用；
- (2) 难点：卷积与相关函数；

【授课方法与手段】

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：无；
- 2. 作业与思考题的要求：习题七；

第八章 拉普拉斯变换

【教学目标】

- (1) 了解：留数求像原函数；
- (2) 理解：卷积的概念与卷积定理；
- (3) 掌握：一些微分方程的拉氏变换解法；

【学时分配】

- 1. Laplace 变换及其逆变换 (3)
- 2. 拉氏变换的性质 (3)
- 3. 卷积的概念与卷积定理 (2)
- 4. Laplace 变换的应用 (2)

【授课方式】

【授课内容】

8.1 Laplace 变换的概念

- (1) 拉普拉斯变换的概念；
- (2) Laplace 变换及其逆变换的概念，拉氏变换的存在定理，Laplace 变换与 Fourier 变换的区别；
- (3) 理解 Laplace 变换及其逆变换的概念，拉氏变换的存在定理，了解 Laplace 变换与 Fourier 变换的区别；

8.2 Laplace 变换的性质

- (1) 拉氏变换的性质；
- (2) 掌握 Laplace 变换的性质及用 Laplace 变换的性质求一些函数的 Laplace 变换；

8.3 Laplace 逆变换

- (1) 拉普拉斯逆变换；
- (2) 拉氏反演积分，用留数求像原函数；
- (3) 了解拉氏反演积分，掌握用留数求像原函数；

8.4 卷积

- (1) 卷积；
- (2) 卷积的概念与卷积定理；
- (3) 了解卷积的概念与卷积定理；

8.5 Laplace 变换的应用

- (1) 拉氏变换的应用；

- (2) 微分方程的拉氏变换解法;
- (3) 掌握一些微分方程的拉氏变换解法;

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 微分方程的拉氏变换解法;
- (2) 难点: 拉氏反演积分;

【授课方法与手段】

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 无;
- 2. 作业与思考题的要求: 习题八;

五、课程考核及成绩评定要求

- 1. 课程考核依据: 大纲;
- 2. 课程考核性质: 必修;
- 3. 具体的考核方式: 笔试;
- 3. 成绩评定: 平时 (30%) + 考试 (70%);

六、教材与参考资料

教材:

- (1) 《概率论和数理统计》(普通高等教育“十五”国家级规划教材); 茆诗松、陈依明编; 高等教育出版社, 2010;
- (2) 西安交通大学数学教研室编, 复变函数 (第五版), 北京: 高等教育出版社, 2011;
- (3) 东南大学数学系张元林编, 积分变换 (第五版), 北京: 高等教育出版社, 2013;

教学参考资源:

- (1) 华中理工大学数学系, 《复变函数与积分变换》, 北京: 高等教育出版社, 1997 年。
- (2) 杨永发、籍明文, 《概率论与数理统计》, 天津: 南开大学出版社, 2003;

16321103 《电气工程及其自动化专业外语》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	电气工程及其自动化专业外语				
课程英文名称	Professional English for Electrical engineering and automation			课程编号	16321103
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	32	实验学时	0
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化专业				
先修课程	大学英语、电子技术、电路理论、自动控制原理、电机、传感器技术				
执笔人	赵桂艳	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015.5.15				

二、课程简介

专业外语是电气工程及其自动化专业本科学生的一门学科基础课。本课程在公共英语的基础上，突出电气专业科技英语的特点、及翻译技巧、科技论文的阅读及写作方法、英文工具手册的阅读和使用、扩大科技词汇量，从而使学生能准确、迅速地了解国外科技发展动态，加强对外交流的能力。

三、课程教学总体目标

通过本课程的学习，使学生了解专业英语文章的结构、词汇、写作方法及其与公共英语的异同点。掌握电气工程专业常用的英语词汇，可以顺利的阅读、理解和翻译有关的科技英文文献和资料并掌握英文论文的书写格式及英文论文的写作技巧，为今后从事工作打下基础。

四、理论教学内容及要求

Unit 1 Fundamentals of Electronic Circuits

【教学目标】

- (1) 了解: Amplifiers and their applications.
- (2) 理解: Circuit theory; Analog and digital circuits; Three-Phase Circuits.
- (3) 掌握: New words and expressions.

【学时分配】4 学时

【授课方式】多媒体授课

【授课内容】

- 1.1 Introduction to Circuit Theory
- 1.2 Analog and Digital Circuits
- 1.3 Three-Phase Circuits

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 科技应用的翻译与技巧——省略法。
- (2) 难点: New words and expressions.

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段: 多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

Unit 2 Power Electronics

【教学目标】

- (1) 了解: Electronic filters;
- (2) 理解: Power Semiconductor devices; Power electronic converters.
- (3) 掌握: New words and expressions.

【学时分配】3 学时

【授课方式】多媒体授课

【授课内容】

- 2.1 Introduction
- 2.2 Power Semiconductor Devices
 - 2.2.1 Diode
 - 2.2.2 Thyristors and GTOs
 - 2.2.3 Power MOSFETs and IGBTs
- 2.3 Power Electronic Converters
 - 2.3.1 Rectifiers and Inverters
 - 2.3.2 Choppers and Cycloconverters

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 科技应用的翻译与技巧——长句的翻译。
- (2) 难点: New words and expressions.

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段: 多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

Unit 3 Electrical Machines

【教学目标】

- (1) 了解: Monitoring techniques for rotating electrical machines.
- (2) 理解: Induction Machines; Synchronous Machines; DC Machines.
- (3) 掌握: New words and expressions.

【学时分配】 5 学时

【授课方式】 多媒体授课

【授课内容】

3.1 Introduction

3.1.1 Elementary Concepts of Electrical Machines

3.1.2 Classification of Electrical Machines

3.1.3 Applications of Electrical Machines

3.2 Induction Machines

3.2.1 Equivalent Circuit of a Polyphase Induction Machine

3.2.2 Performance of a Polyphase Induction Machine

3.2.3 Torque-Speed Characteristics of 3-Phase Induction Motors

3.2.4 Applications for Induction Motors

3.3 Synchronous Machines

3.3.1 Equivalent Circuit of a Synchronous Machine

3.3.2 Power Angle and Other Performance Characteristics

3.3.3 Steady-State Stability

3.3.4 Applications for Synchronous Motors

3.4 DC Machines

3.4.1 Constructional Features of DC Machines

3.4.2 Equivalent Circuit of a DC Machine

3.4.3 DC Machines Characteristics

3.4.4 Applications for DC Machines

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 科技应用的翻译与技巧——词意的确定。
- (2) 难点: New words and expressions.

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段: 多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

Unit 4 Electric Power Systems

【教学目标】

- (1) 了解: Smart grid.

(2) 理解: Components of electric power; Operation and control of power; Power system protections; Power system stability.

(3) 掌握: New words and expressions.

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 多媒体授课

【授课内容】

4.1 Introduction

4.2 Components of Electric Power
Systems

4.3 Operation and Control of Power
Systems

4.4 Power System Protections

4.4.1 Faults and Their Damages on Power Systems

4.4.2 Circuit Breakers

4.4.3 Distance Protection

4.4.4 Lightning Arresters

4.5 Power System Stability

【教学重点和难点】

(1) 重点: 科技应用的翻译与技巧——被动语态。

(2) 难点: New words and expressions.

【授课方法与手段】

(1) 教学方法: 课堂教学+课后作业。

(2) 教学手段: 多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

2. 作业与思考题的要求

Unit 5 Electric Power Generations

【教学目标】

(1) 了解: Wind-energy-conversion.

(2) 理解: Coal-fired power generation; Hydropower generation; windpower generation; solarpower generation.

(3) 掌握: New words and expressions.

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 多媒体授课

【授课内容】

5.1 Coal-fired Power Generation

5.2 Hydropower Generation

5.3 Windpower Generation

5.4 Solarpower Generation

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 科技应用的翻译与技巧——顺译与调整语序。
- (2) 难点: New words and expressions.

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段: 多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

Unit 6 Automatic Control

【教学目标】

- (1) 了解: Future of PID control.
- (2) 理解: Feedback Control; Control Methods; Control Technologies.
- (3) 掌握: New words and expressions.

【学时分配】4 学时

【授课方式】多媒体授课

【授课内容】

- 6.1 Introduction
 - 6.1.1 Elementary Concept of Control Systems
 - 6.1.2 Classification and Applications of Control Systems
- 6.2 Feedback Control
 - 6.2.1 Transfer Functions and Block Diagrams
 - 6.2.2 Dynamic Response of Control Systems
 - 6.2.3 Steady-state Error of Linear Systems
 - 6.2.4 Classification of Feedback Control Systems
- 6.3 Control Methods
 - 6.3.1 PID Control
 - 6.3.2 Fuzzy Control
- 6.4 Control Technologies
 - 6.4.1 Single-chip Microprocessor Control
 - 6.4.2 Programmable Logic Control

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 科技应用的翻译与技巧——否定句的翻译。
- (2) 难点: New words and expressions.

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 课堂教学+课后作业。

(2) 教学手段: 多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料
2. 作业与思考题的要求

Unit 7 Sensing Technology

【教学目标】

- (1) 了解: Sensor networks.
- (2) 理解: Sensors.
- (3) 掌握: New words and expressions.

【学时分配】 3 学时

【授课方式】 多媒体授课

【授课内容】

- 7.1 Introduction
- 7.2 Sensors
 - 7.2.1 Resistive Temperature Detectors
 - 7.2.2 Strain Gauges
 - 7.2.3 Capacitive Pressure Sensors
 - 7.2.4 Inductive Displacement Sensor

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 科技应用的翻译与技巧——定语从句。
- (2) 难点: New words and expressions.

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段: 多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料
2. 作业与思考题的要求

Unit 8 Computer Network and Networked Control

【教学目标】

- (1) 了解: Application of NCSs to power system control.
- (2) 理解: Computer network; Networked control system.
- (3) 掌握: New words and expressions.

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 多媒体授课

【授课内容】

- 8.1 Introduction to Computer network
- 8.2 Introduction to Networked Control Systems

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 科技应用的翻译与技巧——省略法。
- (2) 难点: New words and expressions.

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段: 多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

Unit 9 Signal Processing & Telecommunication**【教学目标】**

- (1) 了解: Anti-noise systems;
- (2) 理解: Signals and spectral analysis; Modulation, Sampling, and multiplexing; Interference; Analog telecommunication systems.

- (3) 掌握: New words and expressions.

【学时分配】 3 学时**【授课方式】** 多媒体授课**【授课内容】**

- 9.1 Signals and Spectral Analysis
 - 9.1.1 Periodic Signals and Fourier Series
 - 9.1.2 Spectral Analysis and Signal Bandwidth
- 9.2 Modulation, Sampling, and Multiplexing
 - 9.2.1 Frequency Translation and Product Modulation
 - 9.2.2 Sampling and Pulse Modulation
 - 9.2.3 Multiplexing Systems
- 9.3 Interference
 - 9.3.1 Noise
 - 9.3.2 Filtering, Distortion, and Equalization
- 9.4 Analog Telecommunication Systems
 - 9.4.1 Amplitude Modulation
 - 9.4.2 Message Demodulation
 - 9.4.3 Frequency Modulation

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 科技应用的翻译与技巧——科技论文英文摘要的写作。
- (2) 难点: New words and expressions.

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段: 多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料
2. 作业与思考题的要求

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1						
2						

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：上课及实验表现和试卷分数。
2. 课程考核性质：考查。
3. 具体的考核方式：笔试。
3. 成绩评定：平时成绩 30%+期末成绩 70 %。

七、教材与参考资料

教材

杨勇，邓秋玲主编，《电气工程及其自动化专业英语》，电子工业出版社，2014 年。

参考资料

- 1、王宏文主编，《自动化专业英语教程》，机械工业出版社，2007 年。
- 2、李久胜主编，《电气自动化专业英语(修订版)》，哈尔滨工业大学出版社，2009 年。
- 3、王琳主编，《电气自动化专业英语》，中国电力出版社，2009。

八、说明

16322105 《传感器与检测技术》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	传感器与检测技术				
课程英文名称	Sensor and Measurement Technology			课程编号	16322105
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	40	讲授学时	28	实验学时	12
总学分	2.5	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化、自动化专业本科				
先修课程	大学物理、高等数学、电路、模拟电子技术、数字电子技术				
执笔人	赵桂艳	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015. 5. 15				

三、课程简介

《传感器与检测技术》主要讲述常用传感器（电阻式传感器、电感式传感器、电容式传感器、电动势传感器、光电式传感器、热电式传感器、半导体传感器等）的工作原理、特点、评定指标及选用方法；介绍常用检测电路（信号放大电路、信号处理电路、信号转换电路、抗干扰技术）以及传感检测新技术（智能传感器、传感器数据融合技术、软测量技术、虚拟仪器、网络化检测仪器）。结合大量实验，使学生掌握常用传感器的基本原理、应用基础，并具有初步的设计检测、控制系统的能力。

四、课程教学总体目标

通过本课程的学习,使学生了解常用传感器检测原理,掌握测试系统的设计与分析方法,能够根据工程需要选用合适的传感器,并能够对测试系统的性能进行分析,对测得的数据进行处理,培养和锻炼学生组建非电测量和控制系统的实际能力。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

- (1) 了解 本门课程的地位、重要性。
- (2) 理解 误差定义和分类和产生原因。
- (3) 掌握 传感器的定义、分类和传感器的静态特性、动态特性。

【学时分配】3 学时

【授课方式】多媒体授课

【授课内容】

1.1 自动检测技术概述

- 1.1.1 自动检测技术的重要性
- 1.1.2 自动检测系统的组成

- 1.1.3 自动检测技术的发展趋势
- 1.2 传感器概述
 - 1.2.1 传感器的定义
 - 1.2.2 传感器的组成
 - 1.2.3 传感器分类
- 1.3 测量误差与数据处理
 - 1.3.1 测量误差的概念和分类
 - 1.3.2 精度
 - 1.3.3 测量误差的表示方法
 - 1.3.4 随机误差
 - 1.3.5 系统误差
 - 1.3.6 粗大误差
 - 1.3.7 测量不确定度
 - 1.3.8 数据处理的基本方法
- 1.4 传感器的一般特性
 - 1.4.1 传感器的静态特性
 - 1.4.2 传感器的动态特性
- 1.5 传感器的标定和校准
 - 1.5.1 传感器的静态标定
 - 1.5.2 传感器的动态标定

【教学重点和难点】

- (1) 重点：建立传感器及检测技术的总体概念，熟悉测量误差的特点、来源及处理方法。掌握传感器的静态特性和动态特性。
- (2) 难点：传感器静态和动态特性。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段：多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

第二章 电阻式传感器原理与应用

【教学目标】

- (1) 了解：应变片的分类、电阻应变式传感器的应用。
- (2) 理解：应变效应及压阻效应的基本概念。
- (3) 掌握：金属电阻应变片的工作原理，了解电阻应变片的特性，掌握电阻应变片的测量电路，理解电阻应变式传感器的应用；掌握半导体的压阻效应。

【学时分配】3 学时

【授课方式】多媒体授课

【授课内容】

第2章 电阻式传感器原理与应用

2.1 应变式传感器

2.1.1 金属电阻应变片的工作原理

2.1.2 电阻应变片的特性

2.1.3 电阻应变片的测量电路

2.1.4 电阻应变式传感器的应用

2.2 压阻式传感器

2.2.1 半导体的压阻效应

2.2.2 体型半导体电阻应变片

2.2.3 扩散型压阻式压力传感器

2.2.4 压阻式加速度传感器

2.2.5 测量桥路及温度补偿

【教学重点和难点】

(1) 重点：金属电阻应变片的结构、工作原理；半导体应变片的工作原理和温度补偿；电阻式传感器的应用。

(2) 难点：电阻应变片的温度误差及补偿方法，直流电桥的非线性误差及补偿方法。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：课堂教学+课后作业。

(2) 教学手段：多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

2. 作业与思考题的要求

第三章 变电抗式传感器原理与应用

【教学目标】

(1) 了解：自感式、差动变压器式、电涡流式和电容式传感器的应用。

(2) 理解：差动整流电路和相敏检波电路。

(3) 掌握：自感式、差动变压器式、电涡流式和电容式传感器的原理，结构和测量电路。

【学时分配】5 学时

【授课方式】多媒体授课

【授课内容】

3.1 自感式传感器

3.1.1 工作原理

3.1.2 变气隙式自感传感器

3.1.3 变面积式自感传感器

- 3.1.4 螺线管式自感传感器
- 3.1.5 自感式传感器测量电路
- 3.1.6 自感式传感器应用举例
- 3.2 差动变压器
 - 3.2.1 变隙式差动变压器
 - 3.2.2 螺线管式差动变压器
 - 3.2.3 差动变压器应用
- 3.3 电涡流式传感器
 - 3.3.1 电涡流式传感器的工作原理
 - 3.3.2 电涡流式传感器的类型
 - 3.3.3 电涡流式传感器的应用
- 3.4 电容传感器
 - 3.4.1 电容传感器的工作原理
 - 3.4.2 电容传感器的主要性能
 - 3.4.3 电容传感器的特点和设计要点
 - 3.4.4 电容传感器等效电路
 - 3.4.5 电容传感器测量电路
 - 3.4.6 电容传感器的应用

【教学重点和难点】

- (1) 重点：几种变电抗式传感器的等效电路分析和测量电路分析。
- (2) 难点：电感式传感器中的差动整流电路和相敏检波电路，电容式传感器中各种测量电路。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段：多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

第四章 光电式传感器原理与应用

【教学目标】

- (1) 了解：光纤传感器的工作原理。
- (2) 理解：光电码盘和电荷耦合器件的工作原理。
- (3) 掌握：光电效应及光电器件工作原理，熟悉其应用；掌握光电码盘的应用。

【学时分配】4 学时

【授课方式】多媒体授课

【授课内容】

- 4.1 光电效应和光电器件

- 4.1.1 光电管
- 4.1.2 光电倍增管
- 4.1.3 光敏电阻
- 4.1.4 光敏二极管和光敏晶体管
- 4.1.5 光电池
- 4.1.6 光电式传感器的应用
- 4.2 光电码盘
 - 4.2.1 工作原理
 - 4.2.2 码盘和码制
 - 4.2.3 二进制码与循环码的转换
 - 4.2.4 光电码盘的应用
- 4.3 电荷耦合器件
 - 4.3.1 电荷耦合器件的结构和工作原理
 - 4.3.2 CCD 图像传感器
 - 4.3.3 图像传感器的应用
- 4.4 光纤传感器
 - 4.4.1 光导纤维的结构和导光原理
 - 4.4.2 光导纤维的主要参数
 - 4.4.3 光纤传感器的结构原理
 - 4.4.4 光纤传感器的分类
 - 4.4.5 光纤传感器的特点
 - 4.4.6 光纤传感器的应用
- 4.5 光栅传感器
 - 4.5.1 光栅传感器的结构
 - 4.5.2 莫尔条纹形成的原理
 - 4.5.3 莫尔条纹技术的特点
 - 4.5.4 光栅的光路
 - 4.5.5 辨向原理
 - 4.5.6 细分技术

【教学重点和难点】

- (1) 重点：光电效应，以光敏电阻、光电池为例讲授光电器件的特性参数；光电码盘。
- (2) 难点：电荷耦合器件的结构和工作原理；光栅传感器中的莫尔条纹、辨向原理和细分技术。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段：多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料
2. 作业与思考题的要求

第五章 电动势式传感器原理与应用

【教学目标】

- (1) 了解：电动势式传感器的基本结构及主要应用。
- (2) 理解：电动势式传感器的工作原理。
- (3) 掌握：电动势式传感器的工作原理、结构形式和测量电路。

【学时分配】4 学时

【授课方式】多媒体授课

【授课内容】

5.1 磁电式传感器

- 5.1.1 磁电式传感器的工作原理
- 5.1.2 动圈式磁电传感器
- 5.1.3 磁阻式磁电传感器
- 5.1.4 磁电式传感器的动态特性

5.2 霍尔传感器

- 5.2.1 霍尔传感器的工作原理
- 5.2.2 霍尔元件的结构和基本电路
- 5.2.3 霍尔元件的主要特性参数
- 5.2.4 霍尔元件的误差及补偿
- 5.2.5 霍尔式传感器的应用

5.3 压电式传感器

- 5.3.1 压电式传感器的工作原理
- 5.3.2 压电元件的等效电路及信号变换电路
- 5.3.3 压电式传感器的应用

【教学重点和难点】

- (1) 重点：压电传感器的工作原理、霍尔传感器的工作原理及测量电路。
- (2) 难点：压电式传感器的测量电路、压电式传感器的应用。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段：多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料
2. 作业与思考题的要求

第六章 温度测量

【教学目标】

- (1) 了解：热电偶和热电阻的应用，常用的非接触式测温的方法。
- (2) 理解：热电偶及热电阻的工种原理。
- (3) 掌握：热电偶的测温原理、基本定律和温度补偿；热电阻的温度特性和测量电路；热电偶及热电阻分度表的使用方法。

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 多媒体授课

【授课内容】

- 6.1 概述
 - 6.1.1 温度的基本概念和测量方法
 - 6.1.2 温标
- 6.2 热电阻式传感器
 - 6.2.1 金属热电阻
 - 6.2.2 半导体热敏电阻
 - 6.2.3 热电阻式传感器的应用
- 6.3 热电偶传感器
 - 6.3.1 热电偶测温原理
 - 6.3.2 热电偶的基本定律
 - 6.3.3 热电偶的冷端处理和补偿
 - 6.3.4 标准化热电偶
 - 6.3.5 非标准化热电偶
 - 6.3.6 热电偶结构形式
 - 6.3.7 热电偶安装注意事项
 - 6.3.8 热电偶非线性补偿与应用
- 6.4 非接触式测温
 - 6.4.1 热辐射基本定理
 - 6.4.2 光学高温计
 - 6.4.3 光电高温计
 - 6.4.4 辐射温度计
 - 6.4.5 比色温度计

【教学重点和难点】

- (1) 重点：热电偶的测温原理、基本定律；热电偶的温度特性及测温电路。
- (2) 难点：热电偶的冷端温度补偿方法。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段：多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料

2. 作业与思考题的要求

第七章 流量检测

【教学目标】

- (1) 了解：各种流量计的结构及安装注意事项。
- (2) 理解：各种流量计的工作原理及应用。
- (3) 掌握：流量的基本概念及检测方法；各种流量计的工作原理及组成。

【学时分配】2 学时

【授课方式】多媒体授课

【授课内容】

- 7.1 流量的基本概念
 - 7.1.1 流量测量的基本概念
 - 7.1.2 流量检测的方法和分类
- 7.2 差压式流量计
 - 7.2.1 差压式流量计组成及测量原理
 - 7.2.2 节流装置
 - 7.2.3 安装注意事项
- 7.3 电磁流量计
 - 7.3.1 电磁流量计结构与原理
 - 7.3.2 选用与安装注意事项
- 7.4 涡轮流量计
 - 7.4.1 结构和工作原理
 - 7.4.2 特点和应用
 - 7.4.3 安装注意事项
- 7.5 涡街流量计
 - 7.5.1 工作原理与结构
 - 7.5.2 安装使用注意事项
- 7.6 超声流量计
 - 7.6.1 工作原理及组成
 - 7.6.2 选用与安装注意事项
- 7.7 质量流量计
 - 7.7.1 直接式质量流量计
 - 7.7.2 间接式质量流量计

【教学重点和难点】

- (1) 重点：电磁流量计结构和原理，涡街流量计结构和原理，超声流量计原理及组成。
- (2) 难点：质量流量计的原理及组成。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业。

(2) 教学手段：多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料
2. 作业与思考题的要求

第八章 成分检测

【教学目标】

- (1) 了解：成分分析仪的分类及组成。
- (2) 理解：各种分析仪的工作原理及应用。
- (3) 掌握：各种分析仪的测量原理。

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 多媒体授课

【授课内容】

8.1 概述

- 8.1.1 成分分析仪器简介
- 8.1.2 成分分析仪器的分类
- 8.1.3 成分分析仪器的组成
- 8.1.4 成分分析仪器的主要性能指标

8.2 热导式气体分析仪

- 8.2.1 基本原理
- 8.2.2 热导池(检测器)
- 8.2.3 测量电路
- 8.2.4 热导式气体分析仪的应用

8.3 氧化锆氧量分析仪

- 8.3.1 工作原理
- 8.3.2 氧化锆探头
- 8.3.3 氧化锆氧量分析仪的应用

8.4 红外线气体分析仪

- 8.4.1 测量原理
- 8.4.2 红外线气体分析仪结构
- 8.4.3 红外线分析仪的应用

8.5 气相色谱仪

- 8.5.1 色谱分析方法的由来
- 8.5.2 气相色谱法的分离原理
- 8.5.3 定性分析和定量分析
- 8.5.4 工业气相色谱仪的基本组成
- 8.5.5 气相色谱仪的新发展

【教学重点和难点】

- (1) 重点：各种分析仪的工作原理。
- (2) 难点：各种分析仪的工作原理及应用。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段：多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

第九章 自动检测的共性技术新发展

【教学目标】

- (1) 了解：传感器误差修正技术；虚拟仪器产生；无线传感网络及多传感器融合的应用。
- (2) 理解：软测量技术的概念及应用。
- (3) 掌握：虚拟仪器定义和特点；无线传感网络的定义和组成。

【学时分配】 1 学时

【授课方式】 多媒体授课

【授课内容】

- 9.1 误差修正技术
 - 9.1.1 系统误差的数字修正方法
 - 9.1.2 随机误差的数字滤波方法
 - 9.1.3 动态补偿方法与实现
- 9.2 MEMS 技术与微型传感器
 - 9.2.1 MEMS 技术
 - 9.2.2 微型传感器
- 9.3 虚拟仪器
 - 9.3.1 定义和特点
 - 9.3.2 产生和分类
 - 9.3.3 体系结构
- 9.4 无线传感器网络
 - 9.4.1 定义和组成
 - 9.4.2 特点和局限
 - 9.4.3 路由协议
 - 9.4.4 传感器的应用
- 9.5 多传感器数据融合
 - 9.5.1 基本概念
 - 9.5.2 融合方法
 - 9.5.3 应用举例
- 9.6 软测量技术
 - 9.6.1 辅助变量的选取

- 9.6.2 测量数据的处理
- 9.6.3 软测量模型的建立
- 9.6.4 软仪表的在线校正
- 9.6.5 软测量的工业应用

【教学重点和难点】

- (1) 重点：虚拟仪器定义和特点；无线传感网络的定义和组成。
- (2) 难点：虚拟仪器定义和特点；无线传感网络的定义和组成。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段：多媒体+黑板教学。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	电阻应变(金属箔式应变计)传感器实验	金属箔式应变计 全桥电子秤测试	必做	验证型	操作、集中	2
2	差动变压器(互感式)传感器实验	差动变压器(互感式)传感器的性能;	必做	验证型	操作、集中	2
3	差动变面积电容传感器实验	差动变面积电容传感器测量位移	必做	验证型	操作、集中	2
4	霍尔式传感器实验	霍尔传感器测量位移	必做	验证型	操作、集中	2
5	电涡流式传感器实验	被测体材料对传感器特性的影响;	必做	验证型	操作、集中	2
6	热电偶传感器测温实验	热电偶传感器测量温度	必做	验证型	操作、集中	2

2. 实验报告撰写要求

学生实验须使用相对规范的实验报告用纸,要求实验报告用纸规格大小一致,格式一致,便于统一装订存档。实验报告包括实验编号和名称、实验内容、实验原理、实验步骤、实验结果、分析与讨论等部分。实验结果要用表格或者曲线形式表示。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：上课及实验表现和试卷分数。
2. 课程考核性质：考查。
3. 具体的考核方式：笔试。
3. 成绩评定：平时成绩 30%+期末成绩 70 %。

七、教材与参考资料

教材

徐科军主编， 传感器与检测技术(第 3 版)，电子工业出版社，2011 年。

参考资料

1. 胡向东主编，传感器与检测技术，机械工业出版社，2015 年
2. 余成波主编，传感器原理与应用，华中科技大学出版社，2004 年。
3. 何道清主编，传感器与传感器技术，科学出版社，2004 年。
4. 王化祥主编，传感器原理与应用，天津大学出版社，2003 年。

八、说明

16322604 《电路分析》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	电路分析				
课程英文名称	Circuit Analysis			课程编号	16322604
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	80	讲授学时	64	实验学时	16
总学分	5	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系、电子系、通信系
授课对象	电子信息工程、电气工程及其自动化、自动化、通信工程专业本科				
先修课程	高等数学、大学物理、工程数学				
执笔人	刘加存	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

《电路分析》是电子信息工程、电气工程及其自动化、自动化、通信工程等专业的必修专业基础课，本课程主要研究电路的基本定理、定律、基本分析方法及应用。本课程主要讨论集总参数电路和线性时变电路。简单讲解非线性电路、分布参数电路和磁路。

三、课程教学总体目标

通过本课程学习，使学生掌握电路分析的基本概念、基本原理和基本方法，培养分析电路的思维能力和计算能力，为后续课程打下坚实基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 电路模型和电路定律（5 学时）

【教学目标】

- （1）了解：电路和电路模型
- （2）理解：电路元件
- （3）掌握：电流和电压的参考方向；电功率和能量；电阻元件；电压源和电流源；受控电源；基尔霍夫定律。

【学时分配】

5 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

- §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

【教学重点和难点】

(1) 重点：基尔霍夫定律

(2) 难点：受控电源

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》(第5版) 邱关源；

2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题。

第二章 电阻电路的等效变换(4学时)

【教学目标】

(1) 了解：线性电路

(2) 理解：输入电阻；Y与 Δ 联结及等效变换

(3) 掌握：等效变换；串联和并联；实际电源的两种形式。

【学时分配】

4学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】(细化到章、节、目)

§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

【教学重点和难点】

(1) 重点：等效变换；电阻的串联和并联

(2) 难点：电阻的Y形联结和 Δ 形联结的等效变换

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》(第5版) 邱关源；

2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题。

第三章 电阻电路的一般分析（5 学时）

【教学目标】

- (1) 了解：
- (2) 理解：电路的图；KCL 和 KVL 的独立方程数
- (3) 掌握：支路电流法；网孔电流法；回路电流法；结点电压法。

【学时分配】

5 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

- §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

【教学重点和难点】

- (1) 重点：KCL 和 KVL 的独立方程数
- (2) 难点：支路电流法；结点电压法

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：《电路》（第 5 版）邱关源；
- 2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题。

第四章 电路定理（4 学时）

【教学目标】

- (1) 了解：特勒根定理；互易定理
- (2) 理解：
- (3) 掌握：叠加定理；替代定理；戴维宁定理和诺顿定理；最大功率传输定理。

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

- §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

【教学重点和难点】

(1) 重点：叠加定理

(2) 难点：替代定理

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》(第5版) 邱关源；

2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题。

第五章 含有运算放大器的电阻电路 (1 学时)

【教学目标】

(1) 了解：

(2) 理解：运算放大器的电路模型

(3) 掌握：比例电路的分析。

【学时分配】

1 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】(细化到章、节、目)

§5-1 运算放大器的电路模型

§5-2 比例电路的分析

§5-3 含有理想运算放大器的电路的分析

【教学重点和难点】

(1) 重点：比例电路的分析

(2) 难点：含有理想运算放大器的电路的分析

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》(第5版) 邱关源；

2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题。

第六章 储能元件 (1 学时)

【教学目标】

(1) 了解：

- (2) 理解：电容元件；电感元件
- (3) 掌握：电容、电感元件的串联与并联。

【学时分配】

1 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§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

【教学重点和难点】

- (1) 重点：电容元件；电感元件
- (2) 难点：电容、电感元件的串联与并联

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》（第 5 版）邱关源；
2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题。

第七章 一阶电路和二阶电路的时域分析（6 学时）

【教学目标】

- (1) 了解：卷积积分；状态方程
- (2) 理解：动态电路的方程及其初始条件
- (3) 掌握：一阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应；二阶电路的零输入响应、零状态响应和全响应；

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§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

§7-9 卷积积分

§7-10 状态方程

§7-11 动态电路时域分析中的几个问题

【教学重点和难点】

- (1) 重点：一、二阶电路的响应。
- (2) 难点：一阶电路和二阶电路的阶跃响应；一阶电路和二阶电路的冲激响应

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：《电路》（第5版）邱关源；
- 2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第八章 相量法（2学时）

【教学目标】

- (1) 了解：复数；正弦量
- (2) 理解：相量法的基础
- (3) 掌握：电路定律的相量形式

【学时分配】

2学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§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

【教学重点和难点】

- (1) 重点：电路定律的相量形式。
- (2) 难点：复数

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：《电路》（第5版）邱关源；
- 2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第九章 正弦稳态电路的分析（4学时）

【教学目标】

- (1) 了解：

(2) 理解：阻抗和导纳；电路的相量图

(3) 掌握：正弦稳态电路的分析；正弦稳态电路的功率；复功率；最大功率传输

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§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

【教学重点和难点】

(1) 重点：正弦稳态电路的分析。

(2) 难点：复功率；最大功率传输

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

(1) 教学方法：电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》（第 5 版）邱关源；

2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第十章 含有耦合电感的电路（4 学时）

【教学目标】

(1) 了解：

(2) 理解：互感；理想变压器

(3) 掌握：含有耦合电感电路的计算；耦合电感的功率

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§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

【教学重点和难点】

(1) 重点：互感。

(2) 难点：含有耦合电感电路的计算

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》(第5版) 邱关源；

2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第十一章 电路的频率响应(4学时)

【教学目标】

(1) 了解：滤波器简介

(2) 理解：网络函数；波特图

(3) 掌握：RLC 串联电路的谐振；RLC 串联电路的频率响应；RLC 并联谐振电路

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】(细化到章、节、目)

§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

§11-5 波特图

§11-6 滤波器简介

【教学重点和难点】

(1) 重点：RLC 串联、并联电路的谐振。

(2) 难点：RLC 串联电路的频率响应

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》(第5版) 邱关源；

2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第十二章 三相电路(2学时)

【教学目标】

(1) 了解：三相电路

(2) 理解：线电压(电流)与相电压(电流)的关系

(3) 掌握：对称、不对称三相电路的计算；三相电路的功率

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】(细化到章、节、目)

§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

【教学重点和难点】

(1) 重点: 对称三相电路的计算。

(2) 难点: 不对称三相电路

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法: 电子课件与板书结合

(2) 教学手段: 重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料:《电路》(第5版)邱关源;

2. 作业与思考题的要求: 因为是专业基础课, 建议尽可能多做习题

第十三章 非正弦周期电流电路和信号的频谱 (2 学时)**【教学目标】**

(1) 了解: 非正弦周期信号; 非正弦周期函数分解为傅里叶级数

(2) 理解: 有效值、平均值和平均功率

(3) 掌握: 非正弦周期电流电路的计算

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】(细化到章、节、目)

§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

§13-5 对称三相电路中的高次谐波

§13-6 傅里叶级数的指数形式

§13-7 傅里叶积分简介

【教学重点和难点】

(1) 重点: 有效值、平均值和平均功率。

(2) 难点：非正弦周期电流电路的计算

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》(第 5 版) 邱关源；

2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第十四章 线性动态电路的复频域分析 (4 学时)

【教学目标】

(1) 了解：拉普拉斯变换的定义；拉普拉斯变换的基本性质；拉普拉斯反变换的部分分式展开

(2) 理解：运算电路；网络函数的极点和零点

(3) 掌握：拉普拉斯变换法分析线性电路；网络函数的定义；极点、零点与冲激响应和频率响应

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】(细化到章、节、目)

§14-1 拉普拉斯变换的定义

§14-2 拉普拉斯变换的基本性质

§14-3 拉普拉斯反变换的部分分式展开

§14-4 运算电路

§14-5 应用拉普拉斯变换法分析线性电路

§14-6 网络函数的定义

§14-7 网络函数的极点和零点

§14-8 极点、零点与冲激响应

§14-9 极点、零点与频率响应

【教学重点和难点】

(1) 重点：运算电路。

(2) 难点：拉普拉斯变换法分析线性电路；网络函数的定义；极点、零点与冲激响应和频率响应

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：电子课件与板书结合

(2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》(第 5 版) 邱关源；

2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第十五章 电路方程的矩阵形式（4 学时）

【教学目标】

- (1) 了解：割集
- (2) 理解：关联矩阵、回路矩阵、割集矩阵；列表法
- (3) 掌握：回路电流方程的矩阵形式；结点电压方程的矩阵形式；割集电压方程的矩阵形式

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§15-1 割集

§15-2 关联矩阵、回路矩阵、割集矩阵

§15-3 矩阵 A 、 B_f 、 Q_f 之间的关系

§15-4 回路电流方程的矩阵形式

§15-5 结点电压方程的矩阵形式

§15-6 割集电压方程的矩阵形式

§15-7 列表法

【教学重点和难点】

- (1) 重点：运算电路。
- (2) 难点：拉普拉斯变换法分析线性电路；网络函数的定义；极点、零点与冲激响应和频率响应

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：《电路》（第 5 版）邱关源；
- 2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第十六章 二端口网络（4 学时）

【教学目标】

- (1) 了解：二端口网络
- (2) 理解：二端口的方程和参数；
- (3) 掌握：二端口的等效电路；二端口的转移函数；二端口的连接

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§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

§16-4 二端口的转移函数

§16-5 二端口的连接

§16-6 回转器和负阻抗变换器

【教学重点和难点】

- (1) 重点：二端口的方程和参数。
- (2) 难点：二端口的转移函数；二端口的连接

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：《电路》（第5版）邱关源；
- 2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第十七章 非线性电路（4学时）

【教学目标】

- (1) 了解：非线性电阻、非线性电容和非线性电感
- (2) 理解：非线性电路的方程
- (3) 掌握：小信号分析法；分段线性化方法

【学时分配】

4学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

§17-1 非线性电阻

§17-2 非线性电容和非线性电感

§17-3 非线性电路的方程

§17-4 小信号分析法

§17-5 分段线性化方法

§17-6 混沌电路和神经元电路

【教学重点和难点】

- (1) 重点：二端口的方程和参数。
- (2) 难点：二端口的转移函数；二端口的连接

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：电子课件与板书结合
- (2) 教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》（第 5 版）邱关源；
2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

第十八章 均匀传输线（4 学时）

【教学目标】

- （1）了解：分布参数电路；无损耗传输线
- （2）理解：均匀传输线及其方程
- （3）掌握：均匀传输线及其方程的正弦稳态解、原参数和副参数；无损耗传输线的通解和波过程

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

理论教学

【授课内容】（细化到章、节、目）

- §18-1 分布参数电路
- §18-2 均匀传输线及其方程
- §18-3 均匀传输线及其方程的正弦稳态解
- §18-4 均匀传输线的原参数和副参数
- §18-5 无损耗传输线
- §18-6 无损耗传输线的通解
- §18-7 无损耗传输线的波过程

【教学重点和难点】

- （1）重点：二端口的方程和参数。
- （2）难点：二端口的转移函数；二端口的连接

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- （1）教学方法：电子课件与板书结合
- （2）教学手段：重要公式板书推导。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：《电路》（第 5 版）邱关源；
2. 作业与思考题的要求：因为是专业基础课，建议尽可能多做习题

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	电路元件伏安特性的测绘	使用相关实验箱	见配套实验指导书	验证	集中、分组	2
2	基尔霍夫定律、叠加原理的验证	使用相关实验箱	见配套实验指导书	验证	集中、分组	2

3	戴维南定理和诺顿定理的验证	使用相关实验箱	见配套实验指导书	验证	集中、分组	2
4	最大功率传输条件测定	使用相关实验箱	见配套实验指导书	验证	集中、分组	2
5	一阶 RC 电路响应的测试	使用相关实验箱	见配套实验指导书	验证	集中、分组	2
6	正弦稳态交流电路的研究	使用相关实验箱	见配套实验指导书	验证	集中、分组	2
7	三相交流电路电压、电流的测量	使用相关实验箱	见配套实验指导书	验证	集中、分组	2
8	三相电路功率的测量	使用相关实验箱	见配套实验指导书	验证	集中、分组	2

2. 实验报告撰写要求

根据实验记录数据，分析相关结论，验证理论的正确性，并叙述实验心得。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：理论和实践两个环节
2. 课程考核性质：考试
3. 具体的考核方式：考卷考试
3. 成绩评定： $0.7 \times \text{考卷考试} + 0.3 \times (\text{考勤、实验和作业})$

七、教材与参考资料

- 1、邱关源。《电路》（第 5 版）。北京：高等教育出版社，2006 年 5 月
- 2、李瀚荪.电路分析基础（上、下册，第四版）。北京：高等教育出版社，2006.

八、说明

16632230 《模拟电子技术》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	模拟电子技术				
课程英文名称	Analogous Electronic Technology		课程编号	16632230	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	56	讲授学时	46	实验学时	10
总学分	3.5	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	通信系、电子系、 自动化系
授课对象	通信工程、电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程专业本科				
先修课程	高等数学，工程数学，大学物理，电路分析				
执笔人	宋 方	审核人	梁炳东	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

《模拟电子技术基础》是通信、电子信息以及电气工程等专业的一门主要的技术基础课程。具有自身的体系和很强的实践性。

三、课程教学总体目标

本课程通过对常用电子器件、模拟电路及其系统的分析学习，使学生获得模拟电子技术方面的基本知识、基本理论和基本技能，能对电子电路进行定性分析和定量工程估算，初步具备模拟电子电路的工程设计和安装技能，为学习后续课程、从事科学研究打下坚实基础。

四、理论教学内容及要求

第 1 章 半导体基础知识

【教学目标】

- （1）了解电信号和模拟信号的概念，半导体材料分类。
- （2）理解本征半导体和杂质半导体的结构和导电机理，PN 结的电容效应和击穿特性。
- （3）掌握 PN 结的形成过程和 PN 结的单向导电性。

【学时分配】3 学时

【授课方式】理论教学。

【授课内容】

- 1.1 电子信息系统：电信号，模拟信号的概念。
- 1.2 半导体的基础知识：半导体材料分类，本征半导体，杂质半导体。
- 1.3 PN 结：PN 结的形成，PN 结的单向导电性，PN 结的电容效应和击穿特性。

【教学重点和难点】

- （1）重点：本征半导体和杂质半导体的导电机理，PN 结的形成和 PN 结的单向导电性。
- （2）难点：本征激发，PN 结的形成。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：集中讲授。
- (2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 1.1, 1.2。

第2章 半导体晶体管及其基本电路

【教学目标】

- (1) 了解二极管和三极管的类型，放大的基本概念与放大电路的主要性能指标。
- (2) 理解二极管和三极管的结构、电路符号和温度的影响，稳压二极管的结构特点，放大电路的组成和工作原理。
- (3) 掌握二极管和三极管的伏安特性曲线，三极管放大电路的静态分析和动态分析方法。

【学时分配】12 学时（讲授）+2 学时（实验）

【授课方式】理论教学和实验教学。

【授课内容】

- 2.1 半导体二极管：二极管的结构，类型，电路符号，伏安特性，温度对二极管特性的影响，二极管电路的分析方法，二极管的应用，稳压二极管的结构特点和伏安特性。
- 2.2 晶体三极管及其基本放大电路：三极管的结构、类型、电路符号、三种连接方式，三极管的工作状态和伏安特性曲线，温度对三极管参数的影响。
- 2.3 放大的概念及放大电路的性能指标：放大的基本概念与放大电路的主要性能指标，共发射极放大电路的组成及工作原理，放大电路的交直流通路与图解分析法。
- 2.4 放大电路的微变等效电路分析法：晶体管的低频小信号微变等效模型，共发射极放大电路的动态性能指标分析。
- 2.5 分压式稳定静态工作点电路：温度对静态工作点的影响，分压式射极偏置稳定电路（直流分析），带旁路电容的射极偏置稳定电路（动态分析）。
- 2.6 共集电极放大电路：基本共集电极放大电路的静态分析和动态分析。
- 2.7：共基极放大电路：共基极放大电路静态分析和动态分析，三种基本组态放大电路比较。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：二极管和三极管的伏安特性曲线，三极管放大电路的静态分析和动态分析方法。
- (2) 难点：三极管的放大原理，静态分析，微变等效电路分析。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：理论集中讲授和分组实验。
- (2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 2.9, 2.11, 2.12。

第3章 场效应管与特殊三极管基本应用电路

【教学目标】

- (1) 了解场效应管的类型和主要参数，绝缘栅双极型晶体管和单结晶体管的结构。
- (2) 理解场效应的结构、工作原理，晶闸管的结构和工作原理。
- (3) 掌握场效应管的伏安特性，场效应管放大电路的静态和动态分析。

【学时分配】4 学时

【授课方式】理论教学。

【授课内容】

- 3.1 结型场效应管：结型场效应管的结构及类型，工作原理，伏安特性。
- 3.2 绝缘栅场效应管：N 沟道增强型 MOS 管的结构及工作原理，耗尽型 MOS 管，场效应管的主要参数。
- 3.3 场效应管放大电路：场效应管放大电路的直流偏置与静态分析，动态分析。
- 3.4 特殊场效应三极管与应用电路：绝缘栅双极型晶体管，单结晶体管及其应用电路，晶闸管及其应用电路。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：场效应管的伏安特性，场效应管放大电路的静态和动态分析。
- (2) 难点：场效应管的工作原理。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：理论集中讲授。
- (2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 3.1, 3.2, 3.5。

第 4 章 集成运算放大器

【教学目标】

- (1) 了解多级放大电路的级间耦合方式，集成运算放大器的电路符号。
- (2) 理解多级放大电路的分析方法，集成运放中的电流源，零点漂移，差分放大电路的作用，差模信号和共模信号，集成运算放大器的电路符号，集成运放的电压传输特性。
- (3) 掌握长尾式差分放大电路的静态分析和动态分析，理想集成运放的条件。

【学时分配】4 学时（讲授）+2 学时（实验）

【授课方式】理论教学。

【授课内容】

- 4.1 多级放大电路：多级放大电路的级间耦合方式，多级放大电路的分析方法。
- 4.2 集成运放中的电流源：镜像电流源，微电流源，多路输出电流源，电流源用作负载。
- 4.3 差动放大电路：零点漂移，差分放大电路的作用，差模信号和共模信号，长尾式差分放大电路的静态分析和动态分析，差分放大电路的改进，差分放大电路的连接方式。
- 4.4 集成运算放大器原理与应用分析：集成运算放大器的电路符号，集成运放的电压传输特性，理想集成运放的条件。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：差分放大电路的静态和动态分析，理想集成运放的条件。
- (2) 难点：差分放大电路的静态和动态分析。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：理论集中讲授和分组实验。
- (2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 4.1, 4.7。

第6章 负反馈放大器

【教学目标】

- (1) 了解反馈系统的基本形式与概念：反馈放大电路方框图形式及其相关概念。
- (2) 理解反馈放大电路增益的一般表达式。
- (3) 掌握反馈放大电路的分类组态及判别方法，负反馈对放大电路性能的影响。

【学时分配】4 学时

【授课方式】理论教学

【授课内容】

6.1 反馈系统的基本形式与概念：反馈放大电路方框图形式及其相关概念，反馈放大电路增益的一般表达式，反馈放大电路的分类组态及判别方法。

6.2 负反馈对放大电路性能的影响：放大倍数，非线性失真，通频带，输入电阻和输出电阻。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：反馈放大电路组态的判别方法，负反馈对放大电路性能的影响。
- (2) 难点：反馈放大电路增益的一般表达式，反馈放大电路组态的判别方法，负反馈对放大电路性能的影响。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：理论集中讲授。
- (2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 6.1, 6.2, 6.5。

第7章 集成运算放大器组成的运算电路

【教学目标】

- (1) 了解集成运放工作在线性区的特点和工作在非线性区的特点。
- (2) 理解对数和指数运算电路，由对数和指数运算组成的乘法和除法运算电路。
- (3) 掌握比例运算电路，积分和微分运算电路，实现逆运算的方法，模拟乘法器构成的乘方和开方运算电路。

【学时分配】6 学时（讲授）+2 学时（实验）

【授课方式】理论教学和实验教学。

【授课内容】

7.1 集成运算放大器概述：集成运放工作在线性区的特点，集成运放工作在非线性区的特点。

7.2 基本运算电路：比例运算电路，积分和微分运算电路，对数和指数运算电路。

7.3 模拟乘法及除法运算电路：由对数和指数运算组成的乘法和除法运算电路，实现逆运算的方法，模拟乘法器构成的乘方和开方运算电路。

【教学重点和难点】

(1) 重点：比例运算电路，乘方电路。

(2) 难点：减法电路，积分电路。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：理论集中讲授和分组实验。

(2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 7.1 的 1 和 2，7.4，7.7。

第 8 章 低频功率放大器

【教学目标】

(1) 了解功率放大电路的特殊问题和主要性能指标。

(2) 理解 B 类和 AB 类互补对称功率放大电路 (OCL) 的结构、工作原理。

(3) 掌握 B 类互补对称功率放大电路 (OCL) 性能指标的计算，

【学时分配】3 学时（讲授）+2 学时（实验）

【授课方式】理论教学和实验教学。

【授课内容】

8.1 功率放大电路的特殊问题及其分类：功率放大电路的特殊问题，分类，主要性能指标。

8.2 互补对称功率放大电路：A 类功率放大电路的效率，B 类互补对称功率放大电路 (OCL) 的结构、工作原理、性能指标的计算，AB 类互补对称功率放大电路的结构和工作原理，OTL 电路的结构、工作原理和性能指标的计算。

【教学重点和难点】

(1) 重点：B 类互补对称功率放大电路 (OCL) 性能指标的计算

(2) 难点：B 类互补对称功率放大电路 (OCL) 性能指标的计算

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：理论集中讲授和分组实验。

(2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 8.1，8.4，8.5。

第 9 章 信号检测与处理电路

【教学目标】

(1) 了解滤波电路的基础知识。

(2) 理解有源低通滤波器的结构和工作原理。

(3) 掌握单阈值电压比较器的结构和工作原理。

【学时分配】2 学时

【授课方式】理论教学。

【授课内容】

9.2 有源滤波电路：滤波电路的基础知识，有源低通滤波器。

9.3 电压比较器：单阈值电压比较器，改进型比较器。

【教学重点和难点】

(1) 重点：有源低通滤波器，单阈值电压比较器。

(2) 难点：单阈值电压比较器。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：理论集中讲授。

(2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 9.1 的 1、2 和 4，9.6。

第 11 章 直流电源

【教学目标】

(1) 了解直流电源电路的组成及各部分的作用、波形。

(2) 理解直流电源电路各部分的结构和工作原理。

(3) 掌握直流电源电路各部分的输出电压的平均值，三端集成稳压器的型号特点。

【学时分配】8 学时（讲授）+2 学时（实验）

【授课方式】理论教学和实验教学。

【授课内容】

11.1 概述：直流电源电路的组成及各部分的作用、波形。

11.2 整流电路：基本概念，单相半波整流和桥式整流电路的结构、工作原理、波形、输出电压和输出电流的平均值、元件的选择，倍压整流电路的结构、工作原理、输出电压。

11.3 滤波电路：电容滤波电路的结构、工作原理、输出电压的平均值、元件的选择，其他滤波电路。

11.4 分立元件稳压电路：稳压电路的性能指标，稳压管稳压电路的结构、稳压原理、元件的选择，串联型稳压电路的组成、稳压原理、输出电压的计算。

11.5 三端稳压电路：78 和 79 系列三端集成稳压器的型号特点、引脚功能、应用。

【教学重点和难点】

(1) 重点：工作原理，输出电压的平均值。

(2) 难点：输出电压平均值，元件参数的选择。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：理论集中讲授和分组实验。

(2) 教学手段：采用多媒体。

【课外学习指导的要求】

作业与思考题的要求：习题 11.1 的 1 和 3，11.2 的 1、3 和 4，11.3，11.5，11.7，11.8。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	单管放大电路的测试	测试单管放大电路的 Q 点和动态性能指标	制表记录实验数据，课后完成报告	验证	分组	2 学时
2	差分放大电路	测试差分放大电路的	制表记录实验数据	验证	分组	2 学时

	的测试	Q 点和动态性能指标	据, 课后完成报告			
3	集成运放的应用	比例电路、加法和减法电路的测试	制表记录实验数据, 课后完成报告	验证	分组	2 学时
4	功率放大电路的测试	测试功率放大电路的静态和动态性能	制表记录实验数据, 课后完成报告	验证	分组	2 学时
5	直流电源电路的测试	整流电路、集成稳压电路的测试	制表记录实验数据, 课后完成报告	验证	分组	2 学时

2. 实验报告撰写要求

实验目的、原理、内容要求、对实验进行分析处理、心得体会。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据: 课程的考核命题以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容, 应适当体现教学重点和难点。

2. 课程考核性质: 考试课。

3. 具体的考核方式: 理论笔试 (闭卷)

3. 成绩评定: 期末考试成绩 70%+实验成绩 20%+平时成绩 10%

七、教材与参考资料

1、教材:《模拟电路分析与设计》王骥 五立臣 杜爽 编著 清华大学出版社 2012 年 7 月

2、参考书:《模拟电子技术基础》(第四版)童诗白 华成英 主编 高等教育出版社 2011 年 11

《模拟电子技术基础》毕满清 主编 电子工业出版社 2011 年 2 月

16632206 《数字电子技术基础》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	数字电子技术基础				
课程英文名称	Fundamentals of Digital Electronics			课程编号	16632206
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	48	讲授学时	40	实验学时	8
总学分	3	开课单位	信息学院	开课系所	通信系、电子系、自动化系
授课对象	通信工程、电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程、电子科学与技术专业本科				
先修课程	《电路分析》、《模拟电子技术》				
执笔人	曹嘉毅	审核人	梁炳东	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 4 月 30 日				

二、课程简介

《数字电子技术基础》课程是通信工程专业必修的专业基础课，它具有很强的实践性。通过这门课程的学习，重点使学生系统地掌握数字电路的基础知识、基本技能；会查阅集成电路手册，正确选用所需的集成器件；掌握各种仪器、仪表的使用；学会数字系统的分析方法和设计方法、系统调试及故障排除。为后续专业课学习打下基础，同时使学生的思维能力、逻辑推理能力、理论联系实际能力得到进一步提高。

三、课程教学总体目标

本课程是通信工程、电子信息工程、电气工程自动化和自动化等专业必修的专业基础课，该课程不仅具有自身的理论体系而且是一门实践性很强的课程。本课程的任务是使学生掌握数字电路的基本工作原理、分析方法和基本实践技能。培养学生严谨的科学态度、科学的思维方法，注重技术创新能力的开发与提高。

通过本课程的教学，使学生掌握数字电子技术的基础理论，培养学生设计组合电路和时序电路的能力，并能够在查阅器件手册的基础上，熟悉各类数字电路器件的特点及应用。使学生初步具有数字电路设计、制作、调试能力，并具有数字系统设计的思想。在教学中，顺应数字电子技术发展的潮流，加强中、大规模数字集成电路部分的教学内容，通过相关内容的学习，使学生能根据需要选用集成器件来设计实际数字系统，树立现代数字电路设计的思想，为其今后计算机硬件课程的学习打好基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论、数制与码制

【教学目标】

掌握：数制、编码、二进制算术运算。

【学时分配】 3 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) 绪论;
- (2) 数值;
- (3) 编码;
- (4) 二进制算术运算。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 十进制、二进制和十六进制之间的相互转换; BCD 码、格雷码、ASCII 码各自的规律和特点; 数字电路中正负数的表示方法及补码运算。
- (2) 难点: 补码的意义。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段, 使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京: 清华大学出版社. 2008-12.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-01.
- [3] 王毓银. 数字电路逻辑设计(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2008-05.
- [4] 康华光. 电子技术基础数字部分(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

第二章 逻辑代数及其应用

【教学目标】

- (1) 理解: 逻辑函数式形式的变换。
- (2) 掌握: 逻辑代数的基本公式和导出公式, 代入定理及其应用, 逻辑函数及其描述方法, 逻辑函数的化简方法, 具有无关项的逻辑函数及其化简。

【学时分配】7 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) 逻辑代数的基本公式和导出公式;
- (2) 代入定理及其应用;
- (3) 逻辑代数及其描述方法;
- (4) 逻辑代数的化简方法;
- (5) 具有无关项的逻辑函数及其化简;
- (6) 逻辑函数式形式的变换。

【教学重点和难点】

(1) 重点: 逻辑函数的五种表示方法以及它们间的相互转换、逻辑函数的化简。

(2) 难点: 灵活运用公式化简逻辑函数。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段, 使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

[1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京: 清华大学出版社. 2008-12.

[2] 阎石. 数字电子技术基础(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-01.

[3] 王毓银. 数字电路逻辑设计(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2008-05.

[4] 康华光. 电子技术基础数字部分(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

第三章 逻辑门

【教学目标】

(1) 了解: ECL 电路、BiCMOS 门电路。

(2) 理解: MOS 管的开关特性、双极型半导体二极管和三极管的开关特性。

(3) 掌握: CMOS 门电路、TTL 门电路。

【学时分配】4 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

(1) MOS 管的开关特性;

(2) CMOS 门电路;

(3) 双极型半导体二极管和三极管的开关特性;

(4) TTL 门电路。

【教学重点和难点】

(1) 重点: 三态门、OD(OC) 门的工作原理及应用。

(2) 难点: CMOS 门电路、TTL 门电路在应用中各自应注意的问题。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段, 使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

[1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京: 清华大学出版社. 2008-12.

[2] 阎石. 数字电子技术基础(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-01.

[3] 王毓银. 数字电路逻辑设计(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2008-05.

[4] 康华光. 电子技术基础数字部分(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

第四章 组合逻辑电路

【教学目标】

(1) 理解：组合逻辑电路中的竞争—冒险现象。

(2) 掌握：组合逻辑电路的特点和分析方法、常用的组合逻辑电路、组合逻辑电路的设计方法。

【学时分配】8 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) 组合逻辑电路的特点和分析方法；
- (2) 常用的组合逻辑电路；
- (3) 组合逻辑电路的设计方法；
- (4) 组合逻辑电路中的竞争—冒险现象。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：组合逻辑电路的分析方法和设计方法；常用组合逻辑电路的工作原理及其应用。
- (2) 难点：会根据实际要求挑选合适的组合逻辑器件设计电路。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段，使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京：清华大学出版社. 2008-12.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础（第五版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2006-01.
- [3] 王毓银. 数字电路逻辑设计（第二版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2008-05.
- [4] 康华光. 电子技术基础数字部分（第五版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

第五章 触发器

【教学目标】

掌握：SR 锁存器、时钟电平触发的触发器、时钟脉冲触发的触发器、时钟边沿触发的触发器、触发器逻辑功能的分类及逻辑功能的描述。

【学时分配】6 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) SR 锁存器；

- (2) 时钟电平触发的触发器;
- (3) 时钟脉冲触发的触发器;
- (4) 时钟边沿触发的触发器;
- (5) 触发器逻辑功能的分类及逻辑功能的描述。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 各种触发器的特性方程; 不同结构触发器的动作特点。
- (2) 难点: 画输出波形。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段, 使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京: 清华大学出版社. 2008-12.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-01.
- [3] 王毓银. 数字电路逻辑设计(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2008-05.
- [4] 康华光. 电子技术基础数字部分(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

第六章 时序逻辑电路

【教学目标】

- (1) 了解: 时序逻辑电路中的竞争—冒险现象。
- (2) 理解: 时序逻辑电路的特点和逻辑功能的描述。
- (3) 掌握: 时序逻辑电路的分析方法、常用的时序逻辑电路、同步时序逻辑电路的设计方法、同步时序逻辑电路的设计方法。

【学时分配】7 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) 时序逻辑电路的特点和逻辑功能的描述;
- (2) 时序逻辑电路的分析方法;
- (3) 常用的时序逻辑电路;
- (4) 同步时序逻辑电路的设计方法;
- (5) 时序逻辑电路中的竞争—冒险现象。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 时序逻辑电路的分析方法和设计方法; 常用时序逻辑电路的工作原理及其应用。
- (2) 难点: 会根据实际要求挑选合适的时序逻辑器件设计电路。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段, 使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑

电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京: 清华大学出版社. 2008-12.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-01.
- [3] 王毓银. 数字电路逻辑设计(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2008-05.
- [4] 康华光. 电子技术基础数字部分(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

第七章 脉冲波形的产生和整形

【教学目标】

- (1) 了解: 矩形脉冲的特性参数。
- (3) 掌握: 施密特触发电路、单稳态电路、多谐振荡电路、555 定时器。

【学时分配】5 学时。

【授课方式】

采用讲授式、讨论式、课堂提问、课堂练习相结合。

【授课内容】

- (1) 矩形脉冲的特性参数;
- (2) 单稳态电路;
- (3) 多谐振荡电路;
- (4) 555 定时器。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 如何用 555 定时器构成的三种电路。
- (2) 难点: 应用分析、估算参数。

【授课方法与手段】

采用多媒体、实物投影等手段, 使学生对数字电路基本知识、组合逻辑电路和时序逻辑电路有更具体的认识。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

- [1] 阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京: 清华大学出版社. 2008-12.
- [2] 阎石. 数字电子技术基础(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-01.
- [3] 王毓银. 数字电路逻辑设计(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2008-05.
- [4] 康华光. 电子技术基础数字部分(第五版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2006-1.

2. 作业与思考题的要求

每节教学内容布置 1-4 个作业与思考题。

五、实验教学内容及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验	实验类型	实验教学	学时
----	--------	------	----	------	------	----

			要求		组织形式	分配
1	组合逻辑电路的设计（1）	用给定的组合逻辑器件设计出电路的逻辑图、在实验台上搭接电路、验证逻辑功能；排查故障。	必做	验证性	分组操作	2
2	组合逻辑电路的设计（2）	用给定的组合逻辑器件设计出电路的逻辑图、在实验台上搭接电路、验证逻辑功能；排查故障。	必做	设计性	分组操作	2
3	时序逻辑电路的设计	用给定的集成计数器设计 N 进制计数器。画出逻辑图、在实验台上搭接电路、验证逻辑功能；排查故障。	必做	设计性	分组操作	2
4	555 定时器的应用设计	用给定的集成器件设计出电路的逻辑图、在实验台上搭接电路、验证逻辑功能；排查故障。	必做	综合性	分组操作	2

2. 实验报告撰写要求：

实验报告应认真、规范、正确。实验报告主要内容有：

- （1）、实验名称。
- （2）、实验内容和要求。
- （3）、实验原理。
- （4）、实验电路图及其说明；元器件选择参数计算的说明等。
- （5）、电路调试。对调试中出现的问题进行分析，并说明解决的措施；测试、记录、整理与结果分析。
- （6）、收获体会、存在问题和进一步的改进意见等。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据：课程的考核命题以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应适当体现教学重点和难点。命题层次符合教学目标中的了解、理解、掌握三类能力层次。
2. 课程考核性质：考试课。
3. 具体的考核方式：闭卷考试。
4. 成绩评定：成绩由平时成绩、实验成绩和期末考试成绩构成，平时成绩占 30%、实验成绩占 10%、期末考试成绩占 60%。平时成绩由考勤、作业和课堂表现构成，实验成绩由操作能力、实验结果和实习报告构成。

七、教材与参考资料

- 1、教材：阎石. 数字电子技术基本教程[M]. 北京：清华大学出版社. 2008-12.
- 2、参考资料：
 - [1] 阎石. 数字电子技术基础（第五版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2006-01.
 - [2] 王毓银. 数字电路逻辑设计（第二版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2008-05.
 - [3] 康华光. 电子技术基础数字部分（第五版）[M]. 北京：高等教育出版社. 2006-1.
 - [4] 张健. 数字电路逻辑设计[M]. 北京：科学出版社. 2006-7.

16132106 《微机原理与接口技术》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	微机原理与接口技术				
课程英文名称	Microcomputer Principle and Interface Technology			课程编号	16132106
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	36	实验学时	12
总学分	3	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	电子系、自动化系
授课对象	电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程专业本科				
先修课程	计算机基础、程序设计语言、数字逻辑与系统、数字电子技术				
执笔人	李小立	审核人	王骥	审批人	吴卫祖
修订时间	2015-5-25				

二、课程简介

本课程是自动化专业本科生学习和掌握计算机硬件知识及汇编语言程序设计的入门课程，是该专业的必修专业基础课，担负着该专业培养方案中培养学生具有初步的计算机应用能力的功能。它以计算机基础、程序设计语言和数字逻辑与系统为知识和能力发展的基础，为后期的单片机及接口技术、DSP 基础及应用和计算机控制系统的学习奠定科学合理的方法和能力支持；其教学目的和任务是使学生掌握微处理器的基本结构，微型计算机工作原理，汇编语言程序设计方法，接口电路的结构、工作原理及其与 CPU 的硬件连接和计算机应用系统的基本组成、体系结构、工作原理和相应的程序设计等系统开发技术。

三、课程教学总体目标

在层次递进的计算机应用能力培养过程中，融合了系统硬件设计、应用软件设计和系统调试的综合性应用需要从科学合理的知识结构和相应的能力培养和工程素质等多方面努力，对学生的基本理论、基本知识和基本技能都提出了较高的要求。本课程系统介绍了 Intel 8086 16 位微型机的组成、工作原理、系统结构以及各种相关的接口技术。通过对本课程的学习要求掌握微型计算机的基本概念、微型计算机系统的基本结构、工作原理和应用系统的分析、设计的基本方法，为有关后续课程的学习打下较好的基础。

本课程是一门实践性和工程性很强的专业基础课，因此不仅要重视理论教学更应注意实践技能的培养和训练。实验是本课程的重要组成部分，通过实验，使学生学会分析实验现象排除故障，从而巩固、加深和拓宽学习内容的理解，培养他们独立分析、设计和调试 8086 微机系统的能力。

四、理论教学内容及要求

第 1 章 计算机基础知识

【教学目标】

- （1）了解：微处理器的发展历史。

(2) 理解：二进制数的运算及加法电路。

(3) 掌握：数制、逻辑电路、布尔代数、原码、反码、补码。

【学时分配】

2 学时。

【授课方式】

讲授、课堂讨论。

【授课内容】

第 1 章 计算机基础知识

1.1 数制：二进制数、十六进制数、十进制数及其转换

1.2 逻辑电路：与、或、非、与非、或非、异或等

1.3 布尔代数：逻辑运算

1.4 二进制数的运算及加法电路：运算规则、电路实现等

【教学重点和难点】

(1) 重点：数制及其转换、符号数的表示。

(2) 难点：机器数、真值。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：讲授式、讨论式、启发式。

(2) 教学手段：板书、多媒体。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：戴梅鄂 史嘉权 《微型计算机技术及应用》(第 3 版)。

2. 作业与思考题的要求：1.1、1.2、1.3。

第 2 章 微型计算机的基本组成电路

【教学目标】

(1) 了解：只读存储器、随机存储器。

(2) 理解：触发器、算术逻辑单元、寄存器、三态输出电路、译码器、总线结构、存储器。

(3) 掌握：缓冲寄存器、移位寄存器、计数器、累加器。

【学时分配】

2 学时。

【授课方式】

讲授、课堂讨论。

【授课内容】

第 2 章 微型计算机基本组成电路

2.1 算术逻辑单元：ALU

2.2 触发器

2.3 寄存器：缓冲寄存器、移位寄存器、计数器、累加器

2.4 三态输出电路：三态门

2.5 总线结构

2.6 译码器

2.7 存储器：只读存储器、随机存储器

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 算术逻辑单元、寄存器、三态输出电路、总线结构、存储器。
- (2) 难点: ALU、程序计数器、累加器、存储单元及地址、容量。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 讲授式、讨论式、启发式。
- (2) 教学手段: 板书、多媒体。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 戴梅鄂 史嘉权 《微型计算机技术及应用》(第3版)。
- 2. 作业与思考题的要求: 2.1、2.2、2.3、2.4、2.5、2.6、2.7、2.9。

第3章 微型计算机的基本工作原理

【教学目标】

- (1) 了解: 微型计算机能运算、能判别、能决策及运行速度快。
- (2) 理解: 微型计算机结构的简化形式、执行指令的例行程序、控制部件、微型计算机功能的扩展、初级程序设计、控制部件的扩展、现代技术在微型计算机中的应用。
- (3) 掌握: 指令系统、程序设计。

【学时分配】

4 学时。

【授课方式】

讲授、课堂讨论。

【授课内容】

第3章 微型计算机的基本工作原理

- 3.1 微型计算机结构的简化形式
- 3.2 指令系统
- 3.3 程序设计
- 3.4 执行指令的例行程序
- 3.5 控制部件
- 3.6 微型计算机功能的扩展
- 3.7 初级程序设计举例
- 3.8 控制部件的扩展
- 3.9 现代技术在微型计算机中的应用

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 指令系统、程序设计、执行指令的例行程序。
- (2) 难点: 控制部件、初级程序设计。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 讲授式、讨论式、启发式。
- (2) 教学手段: 板书、多媒体。

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料：戴梅鄂 史嘉权 《微型计算机技术及应用》（第3版）。

2.作业与思考题的要求：3.2、3.3、3.4、3.6、3.7。

第4章 16位微处理器

【教学目标】

- (1) 了解：微处理器的发展历史。
- (2) 理解：8086/8088 的主要操作功能。
- (3) 掌握：8086/8088 CPU 的结构、8086/8088 CPU 的引脚信号和工作模式。

【学时分配】

3 学时。

【授课方式】

讲授、课堂讨论。

【授课内容】

第4章 16位微处理器

- 4.1 16位微处理器概述
- 4.2 8086/8088 CPU 的结构
- 4.3 8086/8088 CPU 的引脚信号和工作模式
- 4.4 8086/8088 的主要操作功能

【教学重点和难点】

- (1) 重点：8086/8088 微处理器的结构及寄存器、存储器结构、8086/8088 的 CPU 总线。
- (2) 难点：通用及状态标志寄存器、存储器分段、逻辑地址及物理地址、CPU 引线信号。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式、启发式。
- (2) 教学手段：板书、多媒体。

【课外学习指导的要求】

- 1.课外阅读资料：戴梅鄂 史嘉权 《微型计算机技术及应用》（第3版）。
- 2.作业与思考题的要求：4.1、4.2、4.3、4.4、4.5、4.6、4.11。

第5章 32位微处理器

【教学目标】

- (1) 了解：80386、80486、Pentium 微处理器的结构、32 位微处理器的地址总线 and 数据总线。
- (2) 理解：32 位微处理器的工作方式、实地址方式、保护方式、虚拟 8086 方式。
- (3) 掌握：32 位微处理器的地址总线 and 数据总线。

【学时分配】

2 学时。

【授课方式】

讲授、课堂讨论。

【授课内容】

第 5 章 32 位微处理器

5.1 80386 微处理器的结构

5.2 32 位微处理器的地址总线和数据总线

5.3 32 位微处理器的工作方式

5.4 实地址方式

5.5 保护方式

5.6 虚拟 8086 方式

5.7 80486 微处理器的特点简介

5.8 Pentium 微处理器

【教学重点和难点】

- (1) 重点：32 位微处理器的地址总线和数据总线。
- (2) 难点：保护方式、虚拟 8086 方式。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式、启发式。
- (2) 教学手段：板书、多媒体。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：戴梅鄂 史嘉权 《微型计算机技术及应用》（第 3 版）。
- 2. 作业与思考题的要求：

第 6 章 PC 的总线及整机结构

【教学目标】

- (1) 了解：PC 主机结构及主板、Pentium 微型计算机系统、PC 的外存储设备。
- (2) 理解：总线分类、局部总线、输入输出接口总线。
- (3) 掌握：局部总线、输入输出接口总线。

【学时分配】

2 学时。

【授课方式】

讲授、课堂讨论。

【授课内容】

第 6 章 PC 的总线及整机结构

6.1 总线概述

6.2 局部总线

6.3 输入输出接口总线

6.4 Pentium 微型计算机系统

6.5 PC 主机结构及主板

6.6 PC 的外存储设备

【教学重点和难点】

- (1) 重点：局部总线、输入输出接口总线。
- (2) 难点：内部总线。

【授课方法与手段】。

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式、启发式。
- (2) 教学手段：板书、多媒体。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：戴梅鄂 史嘉权 《微型计算机技术及应用》（第3版）。
- 2. 作业与思考题的要求：6.1、6.3、6.4、6.5。

第7章 汇编语言与汇编程序

【教学目标】

- (1) 了解：汇编语言的特点、宏汇编语言。
- (2) 理解：符号指令、表达式、汇编语言程序结构。
- (3) 掌握：寻址方式、常用指令、常用伪指令、常用DOS系统功能调用。

【学时分配】

6学时。

【授课方式】

讲授、课堂讨论。

【授课内容】

第7章 汇编语言与汇编程序

- 7.1 符号指令中的表达式
- 7.2 符号指令的寻址方式
- 7.3 常用指令
- 7.4 常用伪指令
- 7.5 常用DOS系统功能调用

【教学重点和难点】

- (1) 重点：符号、常量、标号、变量。
- (2) 难点寻址方式、常用指令、常用伪指令。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式、启发式。
- (2) 教学手段：板书、多媒体。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：戴梅鄂 史嘉权 《微型计算机技术及应用》（第3版）。
- 2. 作业与思考题的要求：7.1、7.2、7.3、7.4、7.7。

第8章 汇编语言程序设计

【教学目标】

- (1) 了解：汇编语言程序设计。
- (2) 理解：顺序程序设计、分支程序设计、循环程序设计、子程序设计。
- (3) 掌握：乘除法指令、BCD数调整指令。

【学时分配】

4学时。

【授课方式】

讲授、课堂讨论。

【授课内容】

第8章 汇编语言程序设计

- 8.1 顺序程序设计
- 8.2 分支程序设计
- 8.3 循环程序设计
- 8.4 串处理程序设计
- 8.5 子程序设计

【教学重点和难点】

- (1) 重点：程序流程图、基本程序设计技术。
- (2) 难点：程序设计技术。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式、启发式。
- (2) 教学手段：板书、多媒体。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：戴梅鄂 史嘉权 《微型计算机技术及应用》（第3版）。
- 2. 作业与思考题的要求：8.1。

第9章 输入输出和接口技术

【教学目标】

- (1) 了解：接口的基本概念、接口控制原理、接口控制信号。
- (2) 理解：I/O 指令、I/O 地址译码。
- (3) 掌握

【学时分配】

4 学时。

【授课方式】

讲授、课堂讨论。

【授课内容】

第9章 输入输出和接口技术

- 9.1 接口的基本概念
- 9.2 I/O 指令和 I/O 地址译码
- 9.3 简单的数据输入输出接口

【教学重点和难点】

- (1) 重点：数码管接口、键盘接口。
- (2) 难点：键盘扫描。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式、启发式。
- (2) 教学手段：板书、多媒体。

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料：戴梅鄂 史嘉权 《微型计算机技术及应用》（第3版）。

2.作业与思考题的要求：9.1、9.2。

第10章 中断技术

【教学目标】

- (1) 了解：中断的概念。
- (2) 理解：CPU 对外部可屏蔽中断的响应及中断过程。
- (3) 掌握：中断控制器 8259A。

【学时分配】

4 学时。

【授课方式】

讲授、课堂讨论。

【授课内容】

第10章 中断技术

10.1 中断和中断系统

10.2 中断控制器 8259A

10.3 中断指令和中断系统

10.4 实地址方式下的可屏蔽中断服务程序设计

【教学重点和难点】

- (1) 重点：中断系统、中断控制器 8259A。
- (2) 难点：可屏蔽中断响应过程、中断向量表、中断服务程序。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式、启发式。
- (2) 教学手段：板书、多媒体。

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料：戴梅鄂 史嘉权 《微型计算机技术及应用》（第3版）。

2.作业与思考题的要求：10.1、10.2、10.3、10.4、10.5。

第11章 常用可编程接口芯片

【教学目标】

- (1) 了解
- (2) 理解：可编程并行接口 8255A、可编程计数器/定时器 8253。
- (3) 掌握：8255A 初始化编程、8253 初始化编程。

【学时分配】

3 学时。

【授课方式】

讲授、课堂讨论。

【授课内容】

第11章 常用可编程接口芯片

11.1 可编程并行接口 8255A

11.2 可编程计数器/定时器 8253

【教学重点和难点】

- (1) 重点：8255A、8253 结构和工作原理。
- (2) 难点：8255A、8253 初始化编程。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式、讨论式、启发式。
- (2) 教学手段：板书、多媒体。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：戴梅鄂 史嘉权 《微型计算机技术及应用》（第3版）。
2. 作业与思考题的要求：11.1、11.2、11.4。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	系统认识实验	见指导书	必做	验证性	操作	2
2	数码转换及程序调试	见指导书	必做	验证性	操作	2
3	运算类编程	见指导书	必做	验证性	操作	2
4	子程序设计	见指导书	必做	验证性	操作	2
5	中断特性及 8259 应用	见指导书	必做	验证性	操作	2
6	8255 键盘及显示接口	见指导书	必做	综合性	操作	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告要求条理清楚、记录规范合理、对所得结果分析准确。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：符合教学目标中的了解（识记）、理解、掌握（应用）三类能力层次，体现对学生基本知识、基本技能和综合应用能力及创新能力考核要求。
2. 课程考核性质：考试。
3. 具体的考核方式：闭卷考试。
3. 成绩评定：包含课堂考勤、作业、课堂讨论、平时小测验、实验和期末考试。

七、教材与参考资料

1. 推荐教材

[1] 郑学坚等，微型计算机原理及应用[M].北京：清华大学出版社，2013.1。

2. 主要参考资料

- [2] 田艾平等，微型计算机技术[M]. 北京：清华大学出版社，2005.6。
- [3] 戴梅鄂 史嘉权，微型计算机技术及应用[M].北京：清华大学出版社，2008.3。

八、说明

16332104 《信号与系统分析基础》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	信号与系统分析基础				
课程英文名称	Fundamentals of signai & system Analysis		课程编号	16332104	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 校级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	44	实验学时	4
总学分	3	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化专业				
先修课程	高等数学、电路分析、积分变换、工程数学				
执笔人	张瑛	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 7 日				

二、课程简介

本课程是电气专业的专业基础课，课程性质为学科基础课程。主要研究信号与线性系统分析的基础概念和基本分析方法，主要包括对于连续时间信号与系统和离散时间信号与系统的时间域和变换域分析，以及输入-输出描述和状态空间描述。通过该课程的学习，要求学生掌握用系统的观点和方法分析求解电子系统的特征，为后续专业课程的学习和今后专业技术工作打下坚实的基础。

三、课程教学总体目标

通过本课程的学习，使学生掌握信号分析、线性系统分析及数字信号处理的基本理论与分析方法，并对这些理论与方法在工程中的应用有初步了解；学生通过学习本课程，不仅应掌握连续与离散信号与系统的一般分析原理、分析方法，而且还应掌握各分析方法的各自特点，并由此掌握对信号与系统的规律性的认识；为适应信息科学技术的飞速发展及在相关专业领域的深入学习打下坚实的基础；通过习题和实验，学生应在分析问题与解决问题的能力及实践技能方面有所提高。

四、理论教学内容及要求

第一章 信号与系统的基本概念

【教学目标】

- (1) 了解系统的性质
- (2) 理解信号的基本特征
- (2) 掌握信号的基本运算

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 多媒体教学

【授课内容】本章主要学习信号的描述和基本运算；系统的特性描述和分类；信号与系统的

分析方法。主要教学内容如下：

- 一 信号的描叙和基本运算
- 二 系统的特征描叙和分类
- 三 信号与系统的分析方法

【教学重点和难点】

- (1) 重点 信号的基本运算和常见的奇异信号性质
- (2) 难点 信号系统的分析方法

【课外学习指导的要求】

- 思考题
- 1. 说明信号的奇偶分解的方法？
 - 2. 若一个系统是线性的，系统的零输入响应与零状态响应具有什么特征？

第二章 连续信号与系统的时域分析

【教学目标】

- (1) 了解连续实践的基本信号
- (2) 理解信号的基本特性与相关分析
- (2) 掌握卷积积分的计算以及连续系统的零状态响应和零输入响应

【学时分配】 4 学时

【授课方式】多媒体教学

【授课内容】本章主要学习描叙连续时间基本信号；卷积积分及信号的相关分析；连续时间系统的零输入响应与零状态响应，主要教学内容如下：

- 一 连续时间基本信号
- 二 卷积积分
- 三 信号的相关分析
- 四 连续时间系统的零输入响应
- 五 连续时间系统的零状态响应

【教学重点和难点】

- (1) 重点 卷积积分的计算以及连续系统的零状态响应和零输入响应
- (2) 难点 连续系统的零状态响应和零输入响应的分析

【课外学习指导的要求】

- 思考题
- 1. 对一个 RLC 电路模型，给出输入输出方程？
 - 2. 当 $D(P)$ 分解为单次根或 n 次重根时，说明系统的零输入响应的求解方法？
 - 3. 举例将一个周期信号表示为奇异函数之和？

第三章 连续信号与系统的频域分析

【教学目标】

- (1) 理解信号的正交分解及相关函数与能谱密度函数
 - (2) 掌握连续信号与系统的频域分析
- 掌握周期信号的傅里叶变换

掌握非周期信号的傅里叶变换

【学时分配】 8 学时

【授课方式】 实验室课堂教学并实践

【授课内容】 本章主要学习信号的正交分解, 相关函数与能谱密度函数; 傅立叶变换的性质, 周期信号的频谱、连续时间傅立叶级数、傅立叶变换及非周期信号的连续傅立叶变换; 连续时间信号的抽样定理及连续系统的频域分析。主要教学内容如下:

- 一 信号的正交分解
- 二 周期信号的连续时间傅里叶级数
- 三 周期函数信号的频谱

【教学重点和难点】

- (1) 重点 连续系统的频域分析及傅立叶变换
- (2) 难点 连续系统的频域分析

【课外学习指导的要求】

- 思考题
- 1. 比较连续时间系统的时域分析方法与频域分析方法, 说明异同?
 - 2. 对比理想低通滤波器和巴特沃思低通滤波器的特性, 说明差异?

第四章 连续信号与系统的复频域分析

【教学目标】

- (1) 理解连续系统的表示和模拟及 RLC 系统的复频域分析
- (2) 掌握拉普拉斯变换和单边拉普拉斯变换

掌握系统函数和系统特性

【学时分配】 10 学时

【授课方式】 多媒体教学

【授课内容】 本章主要学习拉普拉斯变换和单边拉普拉斯变换; RLC 系统的复频域分析; 连续时间系统的复频域分析及连续系统的频域分析。主要内容如下:

- 一 拉普拉斯变换和单边拉氏变换
- 二 RLC 系统的复频域分析
- 三 连续时间系统的复频域分析及连续系统的表示和模拟
- 四 系统函数与系统特性

【教学重点和难点】

- (1) 重点 拉普拉斯变化、系统函数及系统特性
- (2) 难点 系统函数及系统特性

【课外学习指导的要求】

- 思考题
- 1. 比较傅立叶变换与拉普拉斯变换, 说明两者的区别和联系?
 - 2. 拉普拉斯变换收敛区的含义是什么?
 - 3. 比较拉普拉斯反变换的几种方法, 说明各自特点?
 - 4. 从系统函数零点和极点的分布与系统时域特性的关系, 能得到什么结论?

第五章 离散信号与系统的时域分析

【教学目标】

- (1) 了解离散时间基本信号与离散时间系统的基本概念
- (2) 掌握离散时间系统的响应及卷积和

【学时分配】 4 学时**【授课方式】多媒体教学**

【授课内容】本章主要学习离散时间基本信号，离散时间系统的基本概念；卷积和。主要教学内容如下：

- 一 离散时间基本信号
- 二 离散时间的基本概念
- 四 离散时间系统响应
- 五 卷积和

【教学重点和难点】

- (1) 重点 离散时间系统的响应及卷积和
- (2) 难点 离散时间系统的响应

【课外学习指导的要求】

- 思考题 1. A/D 转换前加一前置低通滤波器的作用是什么？
2. 分析实际取样过程，对比其结论与理想取样的结论，说明异同点？

第六章 离散信号与系统的频域分析**【教学目标】**

- (1) 了解快速傅立叶变换
- (2) 理解基于神经网络算法的频谱分析方法
- (3) 掌握离散时间信号的傅立叶变换及离散系统的频域分析

【学时分配】 6 学时**【授课方式】多媒体教学**

【授课内容】本章主要学习周期信号和非周期信号的离散时间傅立叶级数及周期序列的离散时间傅立叶变换；离散时间傅立叶变换及其性质；离散系统的频域分析及快速傅立叶变换；基于神经网络算法的频谱分析。主要内容如下：

- 一 周期信号的离散时间傅立叶级数
- 二 非周期信号的离散时间傅立叶级数
- 三 周期序列的离散时间傅立叶变换
- 四 离散时间傅立叶变换及性质
- 五 离散系统的频域分析及快速傅立叶简介
- 六 基于神经网络算法的频谱分析

【教学重点和难点】

- (1) 重点 离散时间信号的傅立叶变换及离散系统的频域分析
- (2) 难点 基于神经网络算法的频谱分析方法

【课外学习指导的要求】

- 思考题 1. 有限长序列 $f(k)=G_4(k)$ ，设变换区间 $N=4、8、16$ 时，分别求其 DFT？
2. 证明 FT 的线性性质？

第七章 离散信号与系统的复频域分析

【教学目标】

- (1) 理解离散系统的表示和模拟
理解离散系统差分方程的 Z 域解
- (2) 掌握 Z 变换及理算系统系统的 Z 域分析
掌握系统函数与系统特性

【学时分配】 8 学时

【授课方式】多媒体教学

【授课内容】本章主要学习单边及双边 Z 变换；离散系统的 Z 域分析、离散系统差分方程的 Z 域解和离散系统的表示和模拟；系统函数与系统特性。主要教学内容如下：

- 一 单边 Z 变换
- 二 双边 Z 变换
- 三 离散系统的 Z 域分析
- 四 离散系统差分方程的 Z 域解
- 五 离散系统的表示和模拟
- 六 系统函数与系统特性

【教学重点和难点】

- (1) 重点 Z 变换和系统函数与系统特性
- (2) 难点 离散系统的分析

【课外学习指导的要求】

- 思考题 1. 已知有限长序列如何求得该序列的双边 ZT？
2. 已知 $F(Z)=Z/(Z-0.5)$ $|Z|>0.5$ ，求 $f(K)$ ？

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	连续时间系统的模拟	用基本运算单元组成的模拟装置来模拟实际系统，观察和绘制各基本运算器输入输出波形	了解基本运算器—加法器、标量乘法器和积分器的电路结构和运算功能	验证	上机	2
2	信号卷积实验	检测矩形脉冲信号的自卷积结果，信号与系统的卷积，	理解卷积的概念及意义，加深理解卷积运算的图解方法	验证	上机	2

		并记录				
--	--	-----	--	--	--	--

2. 实验报告撰写要求

实验报告撰写规范，条理清晰，写清楚实验目的要求、掌握要点及实验内容。实验的过程并结果以图片文档的形式保存下来，附在实验报告中。实验报告结束部分对该实验过程进行总结，并能对实验过程中所出现的问题进行总结。

六、课程考核及成绩评定要求

本课程完整的教学过程包括：理论教学和实验教学；实验练习的内容紧密配合理论教学内容，为课堂理论教学的补充。

考核方法 平时(含上课出勤、课堂练习等)，实验，考试

成绩评定方法 平时成绩（点名+课堂表现+实验）30%+期末考试 70%。

七、教材与参考资料

教材：曾喆昭，信号与线性系统，北京：清华大学出版社，2007

参考资料：1. 郑君里，信号与系统，北京：高等教育出版社，2005

2. 胡光锐，信号与系统，上海：上海交通大学出版社，2006

3. 王宝祥，信号与系统，哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，2010

16353123 《电气工程辅助设计》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	电气工程辅助设计				
课程英文名称	Power Engineering AutoCAD			课程编号	16353123
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	0	实验学时	32
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》				
执笔人	樊海红	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

《电气工程辅助设计》是电气工程专业的基础学科。它为学习后续课程起到重要的作用。该课程的目的是使得学生掌握在电气技术领域各种图的编制方法。该技术是指导生产、组织生产的重要文件，同时又是制造和装配电器、检验质量的重要依据。

三、课程教学总体目标

学会在电气技术领域各种图的编制方法，掌握电气图的识读。

四、理论教学内容及要求

五、实验教学内容及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	认识绘图界面	AutoCAD 中文版的显示界面	必做	验证性	操作，集中	2
2	AutoCAD 2006 的基本操作	1 绘图命令 2 选择对象 3 删除对象 4 快速缩放及移动对象的方法 5 设置绘图环境	必做	设计性	操作，集中	2
3	绘制由线段构成的平面图形	1 点（数据）的坐标输入方法 2 正交模式辅助画线 3 “极轴追踪”辅助画线 4 对象捕捉	必做	设计性	操作，集中	2

4	绘制矩形和正多边形	1 矩形的绘制 2 倒角和圆角 3 正多边形绘制 4 修剪编辑功能的应用	必做	设计性	操作, 集中	2
5	绘制由直线、圆和圆弧构成的平面图形	1 圆的画法 2 圆弧的画法 3 正交偏移捕捉功能的使用 4 线型、线宽和颜色的修改 5 延伸和拉长编辑功能的使用 6 偏移编辑功能的使用 7 夹点编辑功能的使用	必做	设计性	操作, 集中	2
6	绘制某装饰图案	1 阵列编辑功能的应用 2 “镜像”编辑功能的应用 3 用面域造型法绘制装饰图案 4 图案填充	必做	设计性	操作, 集中	2
7	绘制工程图	1 绘制托架的等轴测图 2 绘制工程图纸的操作步骤 3 图块创建、直径标注和“打断”等编辑命令的应用	必做	设计性	操作, 集中	2
8	绘制变电工程图	1 电气工程图的基本概念 2 电气工程 CAD 制图规范 3 电气图形符号的构成和分类 4 电力电气图形符号的绘制	必做	设计性	操作, 集中	6
9	绘制电子电路图	1 电子电路图基本符号的绘制 2 绘制电子电路图的基本概念	必做	设计性	操作, 集中	4
10	绘制控制电气工程图	1 控制电器基本图形符号的绘制 2 电气控制电路	必做	设计性	操作, 集中	4

		图和接线图的基本概念				
1 1	绘制建筑电气工程图	1 建筑电气工程图的基本概念 2 墙体的绘制 3 电气照明工程图的绘制 4 绘制弱电工程图	必做	设计性	操作，集中	4

2. 实验报告撰写要求

实验报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理
- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号
- 5、实验电路图（切忌徒手画图！）
- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据，数据中应标明物理量的单位和换算常数<如用功率表时>）
- 8、数据处理及结果（只列出计算用的公式和计算结果，不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时，可作为附录写出）
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实验所得出的结论
- 11、其它

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

以本教学大纲所述内容为依据

2. 课程考核性质

考试

3. 具体的考核方式

上机考试

4. 成绩评定

平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1] 朱文继编著，电气工程制图.[M]. 北京：电子工业出版社, 2013. 第三版.

2. 参考资料

[1] 王鸿明， 电气工程制图[M]. 北京：高等教育出版社, 2008. 8. 第一版.

八、说明

16332111 《电机学》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	电机学				
课程英文名称	Electrical Machine Theory			课程编号	16332111
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	64	讲授学时	54	实验学时	10
总学分	4	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化、自动化专业				
先修课程	高等数学、大学物理、电路分析、工程力学、信号与系统				
执笔人	刘 丹	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015-4-24				

二、课程简介

《电机学》是电气工程及其自动化专业必修的重要的主干专业基础课。它既是研究电力系统、电机及拖动系统、电力电子技术的基础理论学科，也是一门独立的技术应用课。

本课程的理论性与实践性都很强，通过本课程学习，使学生掌握各种电机的基本结构与工作原理与运行性能，独立分析电力与拖动系统各种运行状态，掌握有关计算方法，合理地选择和使用电动机，为后续专业课打下坚实基础，为从事专业技术工作做好基本培养和锻炼。

三、课程教学总体目标

通过本课程学习，使学生掌握各种电机的基本结构与工作原理与运行性能，为后续专业课打下坚实基础，为从事专业技术工作做好基本培养和锻炼。

通过本课程学习，要求学生： 1、掌握交直流电机、变压器的结构、类型、工作原理；电机磁场、电流、电压、功率、转速、转矩工作状态及其变化规律；电机特性与用途；电机额定参数与工作参数基本计算；电机起动、调速、制动方式。 2、掌握变压器和电机的基本方程分析法；时空向量图分析法；等效电路分析法。 3、能够选择电力拖动系统电动机的型式、种类、电压、转速及额定功率；起动调速制动方式；各种电机、变压器额定数据的计算；运行电压电流转速转矩计算；校核发热，起动能力与过载能力。

四、理论教学内容及要求

绪论

【教学目标】

介绍电机原理与性能分析基础知识。

【学时分配】4 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

0.1 电机用途、类型、材料、发热与防护。0.2 基本电磁定律、磁路计算。

0.3 电机运行状态与定转子磁场特征。

【教学重点和难点】

重点：基本电磁定律、电机运行状态与定转子磁场特征。磁路计算

难点：基本电磁定律、磁路计算

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第一章 直流电机

【教学目标】

使学生掌握直流电机原理性能用途。

【学时分配】 9 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

1.1 直流电机用途及基本工作原理、用途；主要结构、型号与产品系列；1.2 磁路、磁

场分布与磁化特性；励磁方式。1.3 电枢绕组；电枢电动势与电磁转矩；电枢反应。

1.4 直流发电机基本方程式；电磁功率关系；运行特性。1.5 并励直流发电机自励；

并励直流发电机特性。1.6 直流电动机运行原理：基本方程式；电磁功率关系；工作

特性。1.7 他励直流电动机及机械特性；串励直流电动机特点及其机械特性。1.8 复

励直流电动机及其机械特性。1.9 直流电机的换向。 1.10 他励直流电动机的起动；

调速；反转；制动。1.11 电力拖动系统的过渡过程。

【教学重点和难点】

重点：直流电机原理性能用途。难点：直流电机绕组。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第二章 变压器

【教学目标】

使学生掌握变压器原理性能用途。

【学时分配】 10 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

2.1 变压器基本原理、用途、类型、结构、额定数据。2.2 变压器的电磁关系基本方程、等效电路与相量图；标么值。2.3 变压器的运行特性；电压调整率；效率；参数的测定。2.4 三相变压器磁路系统；联结组别与并联运行。2.5 三相系统与变压器不对称运行分析。2.6 自耦变压器结构与特性。2.7 仪用、电焊与其它变压器。

【教学重点和难点】

重点：变压器原理、性能与用途。难点：磁场分析、谐波分析、三相不对称运行分析。

【授课方法与手段】

教学方法：课堂讲授。教学手段：多媒体。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑

第三章 交流电机电枢绕组与旋转磁场

【教学目标】

使学生掌握交流电机电枢绕组与旋转磁场原理性能。

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

3.1 单相交流绕组基波磁场与电动势；3.2 多相交流绕组基波圆旋转磁场条件；3.3 椭圆旋转磁场与谐波谐波旋转磁场。

【教学重点和难点】

重点：绕组与磁场分布。难点：绕组与磁场分布。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导要求】

复习、练习、答疑

第四章 异步电机

【教学目标】

使学生掌握交流异步电机原理性能用途。

【学时分配】 10 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

4.1 异步电动机结构、工作原理、特性、用途与额定参数。4.2 异步电动机堵转与理想空转的电磁关系。4.3 异步电动机旋转状态的电磁关系，基本方程、等效电路与向量图。

4.4 转差率、电磁功率与转矩；转矩实用公式与机械特性。4.5 三相异步电动机的参数测试及其工作特性圆图。4.6 三相异步电动机的起动；三相异步电动机的制动；发电状态运行。4.7 三相交流电动机调速。

【教学重点和难点】

重点：异步机原理与性能。难点：异步机原理与性能。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导要求】

复习、练习、答疑。

第五章 同步电机

【教学目标】

使学生掌握交流同步电机原理性能用途。

【学时分配】7 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

5.1 同步电机基本特性、结构、和型号与额定数据。5.2 同步电机电磁关系基本方程；功率关系与矩角特性。5.3 同步发电机运行；励磁与无功功率调节。5.4 同步电动机运行。5.5 不对称运行与突然短路。

【教学重点和难点】

重点：交流同步电机原理性能。难点：交流同步电机转矩、突然短路分析。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第六章 微控电机

【教学目标】

使学生掌握微控电机原理性能用途

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

6.1 单相异步电动机；6.2 伺服电动机；6.3 力矩电动机；6.4 微型同步电动机
6.5 步进电动机；6.6 旋转变压器；6.7 自整角机；6.8 测速发电机；6.9 直流无刷电机
6.10 开关磁阻电机

【教学重点和难点】

重点：控制类电机。难点：转矩特性。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第七章 电动机的选择**【教学目标】**

使学生掌握电机选择方法。

【学时分配】 2 学时**【授课方式】** 讲授**【授课内容】**

7.1 电动机的一般选择（类型、电压、转速、功率、发热与温升）

【教学重点和难点】

重点：电机选择方法。难点：电机发热与温升。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

五、实验教学及要求**1. 实验教学内容及安排**

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	直流电机实验	直流机电动、发电运行与性能。	必做	综合	分组操作	2
2	单相变压器实验	单相变压器运行与性能	必做	综合	分组操作	2
3	三相变压器实验	三相变压器运行与性能	必做	综合	分组操作	2
4	异步机实验	异步机电动、发电运行与性能	必做	综合	分组操作	2
5	同步机实验	同步机电动、发电运行与性能	必做	综合	分组操作	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告中应当包括：实验数据（特性曲线、波形）；实验分析；实验总结。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总

成绩的比例。

1. 课程考核依据：课程的考核以本教学大纲及实际教学、作业和实验内容为依据。
2. 课程考核性质：考试。
3. 具体的考核方式：闭卷考试。
4. 成绩评定：考试成绩占 70%；平时成绩（综合作业、实验与课堂考勤三项评定）占 30%。

七、教材与参考资料

本课程选用教材：

张广溢. 电机学. 重庆：重庆大学出版社, 2014

或其它适用教材。

本课程推荐参考书：

其它大学本科电气专业类电机学教材。

八、说明

16142202 《单片机原理及应用》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	单片机原理及应用				
课程英文名称	Principle and Application of Single-chip Computer		课程编号	16142202	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	34	实验学时	14
总学分	3	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	电子系、自动化系
授课对象	电气工程及其自动化、自动化专业专业本科				
先修课程	电路分析、数字电路、模拟电路、微机原理				
执笔人	张瑛	审核人	王骥	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 7 日				

二、课程简介

单片机原理及应用是高等院校电类专业的一门重要技术基础课，也是现代控制类、机电类和计算机类各专业的一门必修课。因此，该课程在整个教学计划中占有重要的地位。本课程主要论述 MCS-51 单片机的内部结构和工作原理、指令系统和汇编语言程序的设计、存储器扩展和中断系统、I/O 接口和总线等问题，并在此基础上讨论单片机应用系统的设计方法，以培养大家在工程应用中解决实际问题的能力。

三、课程教学总体目标

硬件和软件是单片机应用系统不可缺少的组成部分。硬件是基础，是软件赖以工作的基础；软件是关键，是关系到系统质量和功能的根本因素。通过学习课程，大家应能在软件和硬件两方面初步具备开发一个单片机应用系统的能力。在硬件方面，应能全面掌握 MCS-51、存储芯片、A/D、D/A 等芯片的内部结构、引脚功能和工作原理，深刻理解 MCS-51 的各类芯片接口中实际存在的地址信息流、数据信息流和控制信息流，准确掌握中断概念和 I/O 断口地址的确定方法。在软件方面，应能掌握汇编语言程序设计的基本方法和技巧，树立结构化和模块化程序设计思想，熟练编制各种分支程序、循环程序、查表程序、子程序和运算程序，逐步形成思维严密的程序设计风格。

四、理论教学内容及要求

第一章 单片机概述

【教学目标】

- （1）了解什么是单片机、单片机和微型计算机的区别和联系。
了解市面上常用单片机型号并分析对比各自应用领域。
- （2）掌握单片机硬件结构及特点、软件结构及特点。

【学时分配】

2 学时。

【授课方式】

多媒体教学。

【授课内容】

本章首先通过对比单片机及微型计算机的结构来认识什么是单片机，学习市面上流行的单片机型号及各自应用领域，学习单片机的硬件及软件结构特点，学习并了解汇编语言操作码对应英文及中文含义，了解单片机的发展与应用及单片机相关的新技术和新概念。学习本书的整体框架及实验内容，从而指引大家如何学习本课程。主要教学内容如下：

1.1 引言

- (1) 单片机硬件结构及特点。
- (2) 单片机软件结构及特点。

1.2 单片机的发展与应用

【教学重点和难点】

- (1) 重点： 单片机和微型计算机的结构特点。

【课外学习指导的要求】

思考题 (1) 什么是单片机？

- (2) 市面上流行的单片机有哪些及其各自的应用领域是什么？

第二/三章 单片机硬件/软件基础

【教学目标】

- (1) 了解门电路、组合电路、时序电路的结构、数制及其转换。
- (2) 掌握存储器的组成及结构、运算过程中的溢出问题及奇偶校验技术。

【学时分配】

1 学时。

【授课方式】

多媒体教学。

【授课内容】

本章主要是对单片机的硬件及软件基础进行回顾。学习存储器的几个基本概念：存储元、存储单元、字长，学习数据总线、地址总线及存储器容量对应关系，学习存储器的类别及市面上的各种类别的存储器；学习单片机计算过程中的溢出问题，什么是溢出、计算机如何判断结果发生溢出、对比溢出和进位的特点；学习奇偶校验技术。

2.1 总线的概念

2.2 存储器

2.3 溢出问题

2.4 奇偶校验技术

【教学重点和难点】

- (1) 重点： 存储器的结构、溢出问题、奇偶校验是如何判断。
- (2) 难点： 溢出的概念及判断。

【课外学习指导的要求】

思考题

- (1) 计算过程中什么情况下发生溢出？什么情况下是进位？如何判断溢出和进

位？

- (2) 存储器结构中的存储元、存储单元、字长和存储器容量的关系？

第四章 MCS-51 单片机的硬件结构和原理分析

【教学目标】

- (1) 了解单片机工作过程，了解单片机的振荡电路，及工作时序中的各个周期的概念。
 - (2) 理解单片机的工作时序、单片机的存储器的配置。
 - (3) 掌握专用寄存器的使用、地址指针 PC、DPTR、SP 的功能、运用。
- 掌握单片机的寻址方式及各种寻址方式可用的存贮空间。
- 掌握单片机的特殊功能寄存器及其用法。
- 掌握单片机的工作寄存器的分区结构及选择方法。
- 掌握单片机的并行 I/O 的结构特点，及控制接口操作两类指令的用法。
- 掌握单片机的引脚功能，尤其注意引脚复用的特点。
- 掌握单片机的复位条件、复位电路和复位状态。
- 掌握单片机的 PSW 各位的定义。

【学时分配】

5 学时。

【授课方式】

多媒体教学。

【授课内容】

本章主要学习单片机结构特点、资源分配。学习专用寄存器的使用、特殊功能寄存器的使用、单片机各引脚功能、单片机片内 RAM 的结构、单片机 I/O 端口的特点及使用、存储器的配置、单片机时序及复位电路和复位状态，主要教学内容如下：

4.1 MCS-51 单片机主要性能特点

4.2 MCS-51 单片机内部总体结构

- (1) 算术逻辑部件和定时控制部件。
- (2) 专用寄存器。。

4.3 MCS-51 的引脚功能

4.4 MCS-51 单片机的存储器配置

4.5 时钟电路、复位电路和 CPU 时序

- (1) 振荡器和时钟电路
- (2) 51 单片机的复位
- (3) CPU 时序

4.6 并行输入输出端口

- (1) P0、P1、P2、P3 口结构及功能
- (2) 端口负载能力和接口要求

【教学重点和难点】

- (1) 重点：单片机的专用寄存器及特殊功能寄存器的使用、单片机的各引脚功能、单片机片内 RAM 的结构、CPU 时序、复位、单片机 I/O 端口的特点及如何使用。

(2) 难点： 分析不同的指令的时序图。

【课外学习指导的要求】

思考题 (1) 如何识别片内外数据存储器 and 存储器的地址重叠问题？

(2) 单片机的 I/O 端口在使用的时候要注意什么？

第五章 MCS-51 单片机的指令系统

【教学目标】

(1) 了解指令的寻址方式。

(2) 掌握各寻址方式对应的寄存器及存储空间。

掌握各指令系统进行简单程序段的编写。

【学时分配】

6 学时。

【授课方式】

多媒体教学。

【授课内容】

本章主要介绍汇编语言的寻址方式及汇编语言指令系统。寻址方式包括直接寻址、立即数寻址、寄存器寻址、寄存器间接寻址、变址寻址、相对寻址、位寻址；指令系统包括数据传送类指令、算术运算类指令、逻辑操作类指令、位操作类指令、控制程序转移类指令和伪指令。主要教学内容如下：

5.1 汇编语言

(1) 指令和程序设计语言。

(2) 指令格。

5.2 寻址方式

(1) 直接寻址。

(2) 立即数寻址。

(3) 寄存器寻址。

(4) 寄存器间接寻址。

(5) 变址寻址。

(6) 相对寻址。

(7) 位寻址。

5.3 指令系统

(1) 数据传送类指令。

(2) 算术运算类指令。

(3) 逻辑操作类指令。

(4) 位操作类指令。

(5) 控制程序转移类指令。

(6) 伪指令。

【教学重点和难点】

(1) 重点 汇编语言指令格式、汇编语言各寻址方式对应的寄存器及存储空间、汇编

语言指令系统。

【课外学习指导的要求】

- 思考题 （1） 寄存器间接寻址和寄存器寻址各用于什么场合？
（2） 如何实现对程序存储器及片外数据存储器的访问？

第六章 单片机程序设计

【教学目标】

- （1）了解程序的调试及优化。
 - （2）掌握 MCS-51 指令系统及程序结构。
- 掌握汇编语言编程的基本方法。
- 熟练掌握应用程序分析与调试的基本方法。
- 熟练掌握流程图的构建和编制程序的基本方法。

【学时分配】

4 学时。

【授课方式】

多媒体教学。

【授课内容】

本章主要介绍 51 单片机的汇编语言程序设计方法，掌握基本的程序设计流程：顺序程序、分支程序、循环程序、子程序及其调用、查表程序设计和散转程序。主要教学内容如下：

6.1 机器语言、汇编语言与高级语言程序设计

6.2 汇编语言基本程序设计

- （1）顺序程序设计。
- （2）分支程序设计。
- （3）循环程序设计。
- （4）子程序及其调用。
- （5）查表程序设计。
- （6）散转程序设计。

【教学重点和难点】

- （1）重点： 顺序程序、分支程序、循环程序、子程序的编写。
- （2）难点： 两种查找表指令的使用。

【课外学习指导的要求】

- 思考题 （1） 利用循环嵌套实现 1S 的定时程序的编写？
（2） 编写程序实现两个有符号数大小的判断？
（3） 非规则表格的查表程序编写的时候注意什么？

第七章 定时/计数与中断系统

【教学目标】

- （1）了解边沿触发的外部中断 0/1 和电平触发方式下的外部中断 0/1 各自的特点。
- 了解各中断标志位是何时、如何被置位的，以及何时、如何被清零的。

(2) 掌握单片机的定时器/计数器的可编程结构及其应用方法，如工作方式的选择、初始值的计算与装入、启停控制及编程的一般步骤等。

掌握单片机的中断系统及其应用，如中断源与相关的专用寄存器、外部中断的两种触发方式、中断响应的条件和响应过程、中断优先级控制、中断使能控制等。

熟练掌握定时/计数器、中断系统的基本用法，能编制应用程序。

【学时分配】

4 学时。

【授课方式】

多媒体教学。

【授课内容】

本章主要学习 51 单片机的两个非常重要的片内外定时/计数器系统及中断系统。学习定时/计数器的初始化，定义其工作方式、初始值的装入、GATA 和 TR0/1 如何控制定时/计数器的启停，学习它的不同工作方式的特点及应用；学习中断的入口地址，中断系统的初始化，初始化 IE、IP、IT0/1，了解中断响应的条件和响应过程，了解中断标志位的作用及如何被清零及置位的。主要教学内容如下：

7.1 中断系统

- (1) 中断的概念。
- (2) MCS-51 的中断源。
- (3) MCS-51 对中断的控制。

7.2 MCS-51 单片机的定时器/计数器系统

- (1) 定时器/计数器结构和工作原理。
- (2) 定时器/计数器的四种模式和定时器/计数器的控制。

【教学重点和难点】

- (1) 重点： 符号数学工具箱中的主要功能的实现。

【课外学习指导的要求】

思考题

- (1) RETI 和 RET 的区别在哪？
- (2) 电平触发方式和边沿触发方式下外部中断有什么不同的地方？
- (3) 定时器/计数器初始化指令的编写？中断控制的初始化程序的编写？

第八章 单片机接口技术

【教学目标】

掌握存储器的接口方法。

掌握键盘中的按键识别的方法：扫描法和线反转法。

掌握线反转法的程序编写。

掌握 LED 静态、动态显示的原理并程序设计。

掌握 LCD 接口并程序设计 LCD 的使用。

掌握 ADC0809 接口的使用并程序设计。

掌握 DAC0832 接口，并设计程序输出不同波形。

【学时分配】

8 学时。

【授课方式】

多媒体教学。

【授课内容】

本章主要介绍单片机的各典型接口，包括存储器接口、键盘接口、显示器接口、A/D 及 D/A 转换接口。学习单片机和外围芯片的连接方法，不同的接线对应的程序控制以实现单片机和外设的数据交互。主要教学内容如下：

8.1 程序存储器和数据存储器接口

- (1) 存储器接口技术概述。
- (2) 程序存储器的扩展。
- (3) 数据存储器的扩展。

8.2 键盘及其接口

- (1) 键的特点和去抖方法。
- (2) 独立式非编码键盘。
- (3) 行列式非编码键盘。
- (4) 按键串口扩展接口设计。

8.3 显示器接口

- (1) LED 显示器及其接口技术。
- (2) LCD 液晶显示接口技术。

8.4 A/D 转换接口

- (1) 8 位并行的 ADC0809 与单片机接口。
- (2) 12 位并行 AD574 与单片机接口。

8.5 D/A 转换接口

- (1) 8 位并行 DAC 器件 DAC0832 与单片机接口。
- (2) 12 为并行 DAC 器件 DAC1210 与单片机接口。

【教学重点和难点】

- (3) 重点：存储器接口控制、键盘按键的识别原理、线反转法程序的编写、显示器接口及控制、ADC0809 接口及控制、DAC0832 接口及控制。
- (4) 难点：不同的接口如何实现数据的交互。

【课外学习指导的要求】

思考题 (1) 比对 LCD 接口中采用 I/O 直接控制和数据线、地址线及控制线连接控制时程序编写的差异？

第九章 单片机串行通信

【教学目标】

- (1) 了解 51 单片机的多机通信过程。
了解基本的串行通信协议的编写。

(2) 掌握 51 单片机的串口结构特点与工作方式。

掌握波特率的设计。

掌握 232 接口和 485 接口各自特点及使用。

掌握双机通信程序编写。

【学时分配】

4 学时。

【授课方式】

多媒体教学。

【授课内容】

本章主要学习通信的基本原理同步通信和异步通信，学习 51 单片机的串口结构特点及串口的使用，波特率的设计方法，编程实现双机通信。主要教学内容如下：

9.1 串行通信概述

- (1) 数据通信。
- (2) 串行通信方式。
- (3) 异步通信和同步通信。

9.2 串行口结构与工作原理

- (1) 串口结构。
- (2) 串行接口的工作方式。
- (3) 波特率设计设置。

9.3 8051 双机串行异步通信

- (1) 硬件连接。
- (2) 查询方式串行通信设。

【教学重点和难点】

- (1) 重点： 串行口的结构特点、串口的工作方式、232 接口和 485 接口的特点及使用。
- (2) 难点： 通信协议及通信程序的编写。

【课外学习指导的要求】

思考题 (1) 编写两个单片机之间的通信协议，并进行程序的编写？

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	PROTEUS 使用及流水灯实验	学习仿真软件使用，编程实现 8 个发光二极管流水过程	必做	设计	上机	2
2	开关控制 LED 数码管实验	编程实现四个按键在不同的按键状态下的 LED 显示	必做	设计	上机	2
3	中断优先	主程序实现 0-8 循	必做	设计	上机	2

	级实验	环显示,外部中断程序也为0-8循环显示				
4	60s 倒计时实验	两位数码管上实现60S 的倒计时显示	必做	设计	上机	2
5	矩阵式键盘设计	编写一个4*4的小键盘程序,并实现不同按键显示	必做	设计	上机	2
6	AD 转换接口实验	ADC0809 进行模拟的采集并显示	必做	设计	上机	2
7	双机通信实验	两个单片机之间实现简单的通信	必做	设计	上机	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告撰写规范,条理清晰,写清楚实验目的要求、掌握要点及实验内容。实验的过程并结果以图片文档的形式保存下来,附在实验报告中。实验报告结束部分对该实验过程进行总结,并能对实验过程中所出现的问题进行总结。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据:课程的考核命题以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容,应适当体现教学重点和难点。命题层次符合教学目标中的了解(识记)、理解、掌握(应用)三类能力层次,体现对学生基本知识、基本技能和综合应用能力及创新能力考核要求。

2. 课程考核性质:考查。

3. 具体的考核方式:闭卷考试。

4. 成绩评定:平时成绩 30%+期末成绩 70%。

七、教材与参考资料

教材:周美娟、肖来胜编著,单片机技术及系统设计,北京:清华大学出版社,2007

参考资料:1.凌志浩,AT89C52 单片机原理与接口技术,北京:高等教育出版社,2011

2.刘南平,单片机实训与开发教程,北京:科学出版社,2008

3.张建军,单片机应用基础(项目教程),北京:机械工业出版社,2008

4.李平,单片机入门与开发,北京:机械工业出版社,2008

5.吴银琴,.51 单片机实践教程,北京:科学出版社,2011

16332110 《自动控制原理》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	自动控制原理				
课程英文名称	Automatic Control Theory		课程编号	16332110	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	56	讲授学时	48	实验学时	8
总学分	3.5	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及自动化，本科				
先修课程	高等数学、电路分析、电子技术				
执笔人	徐今强	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015. 5. 12				

二、课程简介

自动控制原理是工科院校自动化类相关重要的技术基础课（专业基础课），是必修课，是以原理为主的理论性课程，课程主要讲述线性连续、非线性离散控制系统的分析与设计，并简要讲述非线性控制系统的分析。通过本课程的学习，使学生了解自动控制的基本原理、基本任务及应用领域，掌握单输入-单输出系统的分析方法，包括时域分析法、根轨迹分析法、频域分析法，并能根据工程要求，进行简单控制系统的设计。

三、课程教学总体目标

课程以课堂讲授为主，实践教学和多媒体教学为辅，课堂讲授注重启发性和深度，实践教学环节既有物理性模拟实验，又有上机仿真实验，通过实验使学生增强感性认识，升华理性认识，实验室还安排了不限时开放性实验环节，为有志于自动控制的学生提供场所，培养学生创新精神和实践能力。。通过该专业基础课的学习，为后续专业课如《电力拖动自动控制系统》、《过程控制系统》的学习和参加控制工程实践打下必要的基础，使学生既加深对自动控制理论的理解，又能掌握把控制理论应用于实际控制系统的方法和技能。

四、理论教学内容及要求

第一章 自动控制概论

【教学目标】

- （1）了解：自动控制理论及应用、自动控制理论发展简史。
- （2）理解：自动控制系统的组成与原理方框图。
- （3）掌握：自动控制系统的分类，自动控制系统的分类。

【学时分配】：3 学时

【授课方式】：多媒体+黑板教学。

【授课内容】

1. 引言：自动控制理论及应用、自动控制理论发展简史。
2. 自动控制系统的组成与原理方框图：自动控制系统的组成、自动控制系统的原理方框图。

3. 自动控制系统的分类：按自动控制方式分、按输入信号特征分、按所使用的数学方法分。
4. 对控制系统的基本要求：稳定性、动态性能、稳态性能。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：对控制系统的基本要求
- (2) 难点：自动控制系统的组成与原理方框图

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段：启发式教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：自动化前沿技术、智能机器人
2. 作业与思考题的要求：课后作业四题，涵盖所学内容。

第二章 控制系统的数学模型

【教学目标】

- (1) 了解：控制系统的时域数学模型，控制系统的信号流程图。
- (2) 理解：控制系统的复域数学模型。
- (3) 掌握：控制系统的结构图，闭环系统的传递函数。

【学时分配】：5 学时

【授课方式】：多媒体+黑板教学。

【授课内容】

1. 控制系统的时域数学模型：线性元部件\线性系统微分方程的建立、非线性系统微分方程的线性化。
2. 控制系统的复域数学模型：传递函数、典型环节的传递函数。
3. 控制系统的结构图：结构图的组成、结构图的等效变换。
4. 控制系统的信号流程图：信号流程图、信号流程图的绘制、梅森增益公式化。
5. 闭环系统的传递函数：系统的开环传递函数、系统的开环传递函数、闭环系统的误差传递函数。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：传递函数、典型环节的传递函数、闭环系统的传递函数。
- (2) 难点：控制系统的时域数学模型、控制系统的复域数学模型。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业。
- (2) 教学手段：启发式教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：线性控制理论，数学建模。
2. 作业与思考题的要求：课后作业五题，涵盖所学内容。

第三章 线性系统的时域分析

【教学目标】

- (1) 了解：高阶系统的时域分析。

(2) 理解：控制系统时间响应的性能指标，线性系统的稳态误差。

(3) 掌握：一阶系统的时域分析，二阶系统的时域分析，线性系统的稳定性分析。

【学时分配】：7 学时

【授课方式】：多媒体+黑板教学。

【授课内容】

1. 控制系统时间响应的性能指标：典型输入信号、控制系统的时域性能指标。
2. 一阶系统的时域分析：一阶系统和数学模型、单位阶跃、脉冲、斜坡、加速度响应。
3. 二阶系统的时域分析：二阶系统和数学模型、单位阶跃响应、欠阻尼二阶系统的动态过程分析、过阻尼二阶系统的动态性能指标、二阶系统的单位脉冲、斜坡响应、二阶系统的性能改善、初始条件不为零的二阶系统响应。
4. 高阶系统的时域分析：高阶系统的阶跃响应、闭环主导极点、高阶系统性能指标估算。
5. 线性系统的稳定性分析：稳定性概念及定义、线性系统稳定的充要条件、线性系统的代数判据。
6. 线性系统的稳态误差：误差的基本概念、计算稳态误差的一般方法、系统类型及静态误差系数法、扰动作用下的误差。

【教学重点和难点】

(1) 重点：控制系统时间响应的性能指标，线性系统的稳态误差。

(2) 难点：二阶系统的时域分析。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

(1) 教学方法：课堂教学+课后作业+实验。

(2) 教学手段：启发式教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：线性控制理论，工程控制论。
2. 作业与思考题的要求：课后作业六题，涵盖所学内容。

第四章 根轨迹法

【教学目标】

- (1) 了解：根轨迹概念、根轨迹方程、广义根轨迹。
- (2) 理解：开环零极点分布对系统性能影响、系统性能分析与估算。
- (3) 掌握：绘制根轨迹的基本法则。

【学时分配】：6 学时

【授课方式】：多媒体+黑板教学。

【授课内容】

1. 根轨迹概念
2. 根轨迹方程
3. 绘制根轨迹的基本法则：绘制根轨迹的基本法则、闭环极点的确定。
4. 广义根轨迹：参数根轨迹、零度根轨迹。
5. 开环零极点分布对系统性能影响
6. 系统性能分析与估算：闭环系统的主导极点、偶极子、系统性能的定量估算及定性分析。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：根轨迹方程、绘制根轨迹的基本法则。
- (2) 难点：开环零极点分布对系统性能影响。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业+实验。
- (2) 教学手段：启发式教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：线性控制理论，工程控制论。
2. 作业与思考题的要求：课后作业五题，涵盖所学内容。

第五章 频率响应分析法

【教学目标】

- (1) 了解：频率特性的基本概念，典型环节的频率特性。
- (2) 理解：稳定裕度，系统的闭环频率特性，频域性能指标的关系。
- (3) 掌握：系统开环频率特性的绘制，频率域稳定判据。

【学时分配】：9 学时

【授课方式】：多媒体+黑板教学。

【授课内容】

1. 频率特性的基本概念
2. 典型环节的频率特性
3. 系统开环频率特性的绘制：开环幅相曲线的绘制、开环对数频率特性曲线的绘制、最小相位系统和非最小相位系统。
4. 频率域稳定判据：奈氏判据的数学基础、NYQUIST 稳定判据、开环系统含有积分环节时奈氏判据的应用、对数频率稳定判据。
5. 稳定裕度
6. 系统的闭环频率特性：开闭环频率特性的关系、尼科尔斯图线、非单位反馈系统的闭环频率特性。
7. 频域性能指标的关系：典型二阶系统、高阶系统。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：系统开环频率特性的绘制，频率域稳定判据。
- (2) 难点：稳定裕度、频域性能指标的关系。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业+实验。
- (2) 教学手段：启发式教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：线性控制理论，工程控制论。
2. 作业与思考题的要求：课后作业四题，涵盖所学内容。

第六章 线性系统的校正方法

【教学目标】

- (1) 了解：系统校正的一般概念。
- (2) 理解：基本控制规律，控制系统的复合校正。
- (3) 掌握：频率法串联校正，频率法反馈校正。

【学时分配】：6 学时

【授课方式】：多媒体+黑板教学。

【授课内容】

- 1. 系统校正的一般概念
- 2. 基本控制规律：P、I、PI、D、PID 控制规律、用最佳二阶系统进行 PID 校正。
- 3. 频率法串联校正：串联超前校正、串联滞后校正、串联超前-滞后校正、校正装置的实现、串联综合法校正、串联工程设计方法。
- 4. 频率法反馈校正：反馈校正的原理与功能、综合法反馈校正。
- 5. 控制系统的复合校正：按扰动补偿的复合校正、按输入补偿的复合校正。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：频率法串联校正，频率法反馈校正。
- (2) 难点：控制系统的复合校正。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：课堂教学+课后作业+实验。
- (2) 教学手段：启发式教学。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：线性控制理论，工程控制论。
- 2. 作业与思考题的要求：课后作业四题，涵盖所学内容。

第七章 线性离散系统

【教学目标】

- (1) 了解：离散系统的基本概念，采样过程及采样定理。
- (2) 理解：动态响应与闭环零极点分布的关系，线性离散系统校正，最少拍离散控制系统的分析与设计。
- (3) 掌握：信号恢复与保持，Z 变换理论，采样系统的数学模型，线性离散系统的稳定性与稳态误差。

【学时分配】：6 学时

【授课方式】：多媒体+黑板教学。

【授课内容】

- 1. 离散系统的基本概念
- 2. 采样过程及采样定理：采样过程及数学描述、采样定理、采样周期的选择。
- 3. 信号恢复与保持
- 4. Z 变换理论
- 5. 采样系统的数学模型：差分方程、线性离散系统的脉冲传递函数。
- 6. 线性离散系统的稳定性与稳态误差：稳定条件、稳定性判据、稳态误差。
- 7. 动态响应与闭环零极点分布的关系

8. 线性离散系统校正：数字控制器的模拟化设计、数字 PID 算式。

9. 最少拍离散控制系统的分析与设计

【教学重点和难点】

(1) 重点：采样系统的数学模型，线性离散系统的稳定性与稳态误差。

(2) 难点：线性离散系统校正。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

(1) 教学方法：课堂教学+课后作业。

(2) 教学手段：启发式教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：线性控制理论，工程控制论。

2. 作业与思考题的要求：课后作业二题，涵盖所学内容。

第八章 非线性控制系统

【教学目标】

(1) 了解：典型的非线性特性，非线性系统的若干特征，非线性系统的研究方法。

(2) 理解：相平面法。

(3) 掌握：描述函数法。

【学时分配】：6 学时

【授课方式】：多媒体+黑板教学。

【授课内容】

1. 概述：典型的非线性特性、非线性系统的若干特征、非线性系统的研究方法。

2. 描述函数法：描述函数的定义、典型非线性特性的描述函数、组合非线性特性的描述函数、非线性系统的稳定性、周期运动的稳定性。

3. 相平面法：相平面法的概念和性质、相平面图的绘制方法、线性系统的相轨迹、奇点和奇线、由相平面图求系统运动的时间响应、非线性系统的相平面图分析。

【教学重点和难点】

(1) 重点：描述函数法。

(2) 难点：相平面法。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

(1) 教学方法：课堂教学+课后作业。

(2) 教学手段：启发式教学。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：非线性系统理论，现代控制工程。

2. 作业与思考题的要求：课后作业二题，涵盖所学内容。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	典型环节及系统的时	时域特性	必做	验证性	操作、集中	2

	域特性实验	仿真分析				
2	系统稳定性研究	稳定性判据	必做	验证性	操作、集中	2
3	典型环节及系统的频率特性实验	频域特性 仿真分析	必做	验证性	操作、集中	2
4	线性系统串联校正及P、PI控制器设计	校正方法 分析理解	必做	综合性	操作、集中	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告内容包括：实验目的和意义、实验内容、实验步骤、结果与分析、结论。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据：广东海洋大学自动化专业人才培养目标。
2. 课程考核性质：专业基础课考核。
3. 具体的考核方式：实验教学考核+理论教学成绩（闭卷笔试）。
3. 成绩评定：实验教学成绩 20%+理论教学成绩 80%。

七、教材与参考资料

- 1、胡寿松主编，自动控制原理（第五版），科学出版社，2007 年。
- 2、冯巧玲主编，自动控制原理，北京航空航天大学出版社，2007 年。
- 3、程鹏主编，自动控制原理（第 2 版），高等教育出版社，2010 年。
- 4、胡寿松主编，自动控制原理习题集，科学出版社，2003 年。
- 5、黄江平主编，自动控制原理，电子工业出版社，2014 年。
- 6、王万良主编，自动控制原理，高等教育出版社，2014 年。

八、说明

16332113 《电气控制及 PLC》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	电气控制及 PLC				
课程英文名称	Electrical Control and PLC			课程编号	16332113
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	48	讲授学时	38	实验学时	10
总学分	3	开课单位	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	自动化，电气工程及其自动化，本科				
先修课程	电路分析、电机拖动、数字电子技术和模拟电子技术				
执笔人	张冰	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 20 日				

二、课程简介

课程系统讲授常用低压电器的原理、结构特点、主要技术参数和类型、图形符号和文字符号及选用。以电动机或其他执行电器为控制对象，介绍电气控制的基本原理、典型控制线路及设计方法。介绍可编程序控制器的基本概念、可编程序控制器的历史、现状及发展趋势、可编程序控制器的特点及分类、可编程序控制器的基本组成；S7-200 系列 PLC 基本单元及扩展模块、辅助设备；S7-200 系列 PLC 软元件结构；S7-200 系列 PLC 存储空间及地址分配、内部软元件；S7-200 系列 PLC 编程语言及指令系统：S7-200 基本指令、程序控制指令、数学运算指令、数据操作指令、PID 指令及其他操作指令；S7-200 编程软件；基于 S7 系列 PLC 单机控制系统设计。

三、课程教学总体目标

通过本课程教学，除了要求学生学习电气控制和可编程控制器应用技术基本原理外，本课程以提高学生的全面素质和培养学生的各项能力为核心组织教学。其中包括：1、掌握 S7-200 系列可编程控制器的工作原理及结构特点；2、熟练掌握基本逻辑指令的应用；3、掌握功能指令基本规则，重点掌握常用功能指令的应用；4、掌握 S7 系列 PLC 单机控制系统设计原则、内容及步骤。

【基本要求】

- 1、要求掌握电气控制的控制原理和方法
- 2、要求掌握 PLC 的基本工作原理和指令系统，能够熟练应用指令编程，进行软硬件的调试。
- 3、能够进行电气控制线路和 PLC 程序控制设计。

【教学方式】

考试成绩由平时成绩、实验成绩、期末考试成绩等按比例多项合成，促使学生认真学习，更客观地考察学生的知识和能力。注重应用能力的提高，因此实验成绩占了一定的比重。

【教学手段】

理论与实验相结合的教学手段。课堂采用多媒体教学和板书教学结合方式，实验以学生设计为主，对课堂知识进行综合实践应用。

四、理论教学内容及要求

第一章 电磁式低压电器

【教学目标】

- (1) 了解电器的分类；电磁式低压电器的工作原理与结构特点；
- (2) 理解电磁式继电器的使用和选用的注意事项；
- (3) 掌握电磁式继电器的用途，图形符号和字母符号；

【学时分配】

第一章 电磁式低压电器（5 学时）

第一节 低压电器的结构及分类（1 学时）

第二节 电磁式接触器（2 学时）

第三节 电磁式继电器（2 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

第一章 电磁式低压电器

第一节 低压电器的结构及分类

一、低压电器的分类

二、低压电器的结构

第二节 电磁式接触器

一、接触器的结构及工作原理

二、接触器的主要技术参数

三、接触器的选用

第三节 电磁式继电器

一、电磁式继电器的结构和特性

二、电压继电器及电流继电器

三、中间继电器

【教学重点和难点】

- (1) 重点：接触器的结构及工作原理；电压继电器及电流继电器的结构及工作原理；
- (2) 难点：常用低压电器元件的图文符号与应用。

【授课方法与手段】

以多媒体为主，辅以黑板教学，低压电器实物展示。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：电机学；电路分析基础；数字电子技术；
2. 作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第二章 其他常用低压电器

【教学目标】

- (1) 了解其他常用低压电器的工作原理与结构特点；
- (2) 理解其他低压电器的使用和选用的注意事项；
- (3) 掌握其他低压电器的用途，图形符号和字母符号；

【学时分配】

第二章 其他常用低压电器（2 学时）

第一节 低压开关及低压断路器（0.5 学时）

第二节 熔断器（0.5 学时）

第三节 热继电器（0.5 学时）

第四节 控制继电器（0.5 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

第二章 其他常用低压电器

第一节 低压开关及低压断路器

一、刀开关

二、低压断路器

第二节 主令电器

第三节 熔断器

一、熔断器的结构类型

二、熔断器的保护特性

三、熔断器的主要参数

四、熔断器的选用

第四节 热继电器

一、热继电器的作用及分类

二、热继电器的结构及工作原理

三、带断相保护的热继电器

四、热继电器的主要技术参数

第五节 控制用继电器

一、时间继电器

二、速度继电器

三、压力继电器

四、温度继电器

五、液位继电器

【教学重点和难点】

（1）重点：低压电器的结构及工作原理；

（2）难点：常用低压电器元件的图文符号与应用。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

以多媒体为主，辅以黑板教学，低压电器实物展示。

【课外学习指导的要求】

3.课外阅读资料：电机学；电路分析基础；数字电子技术；

2.作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第三章 基于继电器接触器的电力拖动控制电路

【教学目标】

（1）了解电气系统图的分类；

（2）理解绘制电气原理图应遵循的原则；图幅分区，符号位置的索引；

（3）掌握继电器接触控制系统电路组成的单元电路；交流异步电动机常用电气控制电路；直流电动机常用电；电气控制电路中常用的保护环节；

【学时分配】

第三章 基于继电器接触器的电力拖动系统（7 学时）

- 第一节 电气控制线路图纸及绘制原则、图形和文字符号（1 学时）
- 第二节 继电器接触控制系统电路组成的单元电路（1 学时）
- 第三节 交流异步电动机常用电气控制电路（2 学时）
- 第四节 直流电动机常用电气控制电路（1 学时）
- 第五节 电气控制电路的读图方法（1 学时）
- 第六节 电气控制电路中常用的保护环节（1 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

第三章 基于继电器接触器的电力拖动系统

- 第一节 电气控制线路图纸及绘制原则、图形和文字符号
 - 一、常用的电器图形符号及文字符号
 - 二、电气原理图
 - 三、电气元件布置图
 - 四、电气接线图
- 第二节 继电器接触控制系统电路组成的单元电路
 - 一、点动及连续运转
 - 二、自锁及互锁
 - 三、多地控制
 - 四、顺序控制
 - 五、自动循环
- 第三节 交流异步电动机常用电气控制电路
 - 一、三相异步电动机启动控制电路
 - 二、三相异步电动机调速控制电路
 - 三、三相异步电动机制动控制电路
- 第四节 直流电动机常用电气控制电路
 - 一、单向运转能耗制动控制电路
 - 二、可逆运行反接制动控制电路
- 第五节 电气控制电路的读图方法
- 第六节 电气控制电路中常用的保护环节

【教学重点和难点】

- （1）重点：交流异步电动机常用电气控制电路；
- （2）难点：电动机各种电气控制线路的设计。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

以多媒体为主，辅以黑板教学，低压电器实物展示。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：电机学；电路分析基础；数字电子技术；
2. 作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第四章 可编程控制器及其工作原理

【教学目标】

- （1）了解 PLC 的特点、分类、发展方向等；PLC 硬件组成部分的作用；
- （2）理解 PLC 的工作原理；

(3) 掌握 PLC 的编程语言；PLC 的主要性能指标；

【学时分配】

第四章 可编程控制器及其工作原理（3 学时）

第一节 可编程控制器的产生与发展（0.5 学时）

第二节 可编程控制器的硬件组成及编程元件（0.5 学时）

第三节 PLC 的软件组成及应用程序语言（0.5 学时）

第四节 PLC 的工业应用模式及工作原理（1 学时）

第五节 PLC 的主要性能指标（0.5 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

第四章 可编程控制器及其工作原理

第一节 可编程控制器的产生与发展

一、可编程控制器的由来及发展

二、可编程控制器的用途

三、可编程控制器的著名厂商及产品

第二节 可编程控制器的硬件组成及编程元件

一、PLC 的硬件构成

二、PLC 编程元件及编址

第三节 PLC 的软件组成及应用程序语言

一、可编程控制器的软件

二、可编程控制器常用的编程语言

第四节 PLC 的工业应用模式及工作原理

一、PLC 工业应用的基本模式

二、PLC 的工作原理及应用程序的循环扫描执行

三、PLC 的运行方式

第五节 PLC 的主要性能指标

【教学重点和难点】

(1) 重点：PLC 的软硬件组成及工作原理。

(2) 难点：PLC 的应用程序语言，编址，寻址；

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

以多媒体为主，辅以黑板教学，低压电器实物展示。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：电机学；电路分析基础；数字电子技术；

2. 作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第五章 S7-200 系列可编程控制器资源及配置

【教学目标】

(1) 了解 s7-200 系列 PLC 的特点及硬件组成；

(2) 理解 s7-200 系列 PLC 的工作原理；

(3) 掌握 s7-200 系列 PLC 的编程语言；PLC 的主要性能指标；

【学时分配】

第五章 S7-200 系列可编程控制器资源及配置（3 学时）

- 第一节 S7-200 系列构成及性能简介（0.5 学时）
- 第二节 扩展模块及性能（0.5 学时）
- 第三节 S7-200 系列 PLC 的安装及接线（0.5 学时）
- 第四节 编程软元件及地址（1 学时）
- 第五节 STEP7-Micro/WIN32 编程软件简介（0.5 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

第五章 S7-200 系列可编程控制器资源及配置

第一节 S7-200 系列构成及性能简介

- 一、机箱及其操作部件
- 二、技术指标
- 三、CPU 的集成功能

第二节 扩展模块及性能

第三节 S7-200 系列 PLC 的安装及接线

- 一、系统配置
- 二、模块的安装与接线

第四节 编程软元件及地址

第六节 STEP7-Micro/WIN32 编程软件简介

【教学重点和难点】

重点：PLC 系统配置及接线，编程软元件及寻址。

难点：指令系统及编程软件应用。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

以多媒体为主，辅以黑板教学，低压电器实物展示。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：电机学；电路分析基础；数字电子技术；
- 2. 作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第六章 s7-200 系列 PLC 基本指令及经验编程法

【教学目标】

- （1）了解 s7-200 系列 PLC 的经验编程法；
- （2）理解 s7-200 系列 PLC 的指令系统；
- （3）掌握 s7-200 系列 PLC 的编程语言；

【学时分配】

第六章 s7-200 系列 PLC 基本指令及经验编程法（6 学时）

第一节 s7-200 系列可编程控制器基本指令（2 学时）

第二节 基于 PLC 的交流异步电动机控制技术（2 学时）

第三节 梯形图程序的经验设计法（2 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

第六章 s7-200 系列 PLC 基本指令及经验编程法

第一节 s7-200 系列可编程控制器基本指令

- 一、触电及线圈指令
- 二、逻辑堆栈指令
- 三、定时器指令
- 四、计数器指令

第二节 基于 PLC 的交流异步电动机控制技术

第三节 梯形图程序的经验设计法

【教学重点和难点】

重点：梯形图及语句表编程规则。

难点：基本指令及其设计应用。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

以多媒体为主，辅以黑板教学，低压电器实物展示。

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料：电机学；电路分析基础；数字电子技术；

2.作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第七章 S7-200 系列 PLC 顺控继电器指令集顺序控制编程方法

【教学目标】

（1）了解顺序控制编程法；

（2）理解顺序控制编程方法的结构；

（3）掌握顺序控制继电器指令及顺序控制编程方法；

【学时分配】

第七章 S7-200 系列 PLC 顺控继电器指令集顺序控制编程方法（5 学时）

第一节 顺序控制编程的初步认识（1 学时）

第二节 顺序功能图的主要概念、基本类型及编程（2 学时）

第三节 顺控继电器指令及编程应用（2 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

第七章 S7-200 系列 PLC 顺控继电器指令集顺序控制编程方法

第一节 顺序控制编程的初步认识

第二节 顺序功能图的主要概念、基本类型及编程

一、顺序功能图的主要概念

二、顺序功能图的类型

三、较复杂顺序功能图的编程及举例

第三节 顺控继电器指令及编程应用

【教学重点和难点】

重点：顺控指令的概念。

难点：顺控指令的编程及应用。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

以多媒体为主，辅以黑板教学，低压电器实物展示。

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料：电机学；电路分析基础；数字电子技术；

2.作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第八章 S7-200 系列 PLC 功能指令及应用

【教学目标】

- (1) 了解 S7-200 系列 PLC 功能指令的分类；
- (2) 理解功能指令的表示方法，梯形图格式；功能指令中操作数的类型；
- (3) 掌握功能指令的应用编程

【学时分配】

第八章 S7-200 系列 PLC 功能指令及应用（6 学时）

- 第一节 功能指令的分类及用途（0.5 学时）
- 第二节 功能指令的表达形式及使用要素（0.5 学时）
- 第三节 传送比较类指令及应用（1 学时）
- 第四节 数学运算类指令及应用（1 学时）
- 第五节 数据处理类指令及应用（1 学时）
- 第六节 程序控制类指令及应用（1 学时）
- 第七节 其他功能指令（1 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

第八章 S7-200 系列 PLC 功能指令及应用

- 第一节 功能指令的分类及用途
- 第二节 功能指令的表达形式及使用要素
- 第三节 传送比较类指令及应用
- 第四节 数学运算类指令及应用
- 第五节 数据处理类指令及应用
- 第六节 程序控制类指令及应用
- 第七节 其他功能指令

【教学重点和难点】

重点：各种功能指令的基本概念及表达。

难点：功能指令的指令格式及其应用。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

以多媒体为主，辅以黑板教学，低压电器实物展示。

【课外学习指导的要求】

- 1.课外阅读资料：电机学；电路分析基础；数字电子技术；
- 2.作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第九章 S7-200 系列 PLC 脉冲处理指令及应用

【教学目标】

- (1) 了解 S7-200 系列 PLC 脉冲处理指令的分类；
- (2) 理解高速脉冲计数指令及高速脉冲输出指令；
- (3) 掌握脉冲处理指令的应用编程

【学时分配】

第九章 S7-200 系列 PLC 脉冲处理指令及应用（4 学时）

- 第一节 高速计数器及高速计数器指令（1 学时）

第二节 高速计数器的配置及高速计数器程序实例（1 学时）

第三节 高速输出功能（1 学时）

第四节 PTO 及 PWM 功能的配置与编程（1 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

第九章 S7-200 系列 PLC 脉冲处理指令及应用

第一节 高速计数器及高速计数器指令

一、高速计数器类型、工作模式及输入端口配置

二、高速计数器指令

三、与高速计数器相关的特殊存储器

第二节 高速计数器的配置及高速计数器程序实例

一、高速计数器的配置

二、高速计数器程序的构成

三、高速计数器应用程序举例

第三节 高速输出功能

一、高速脉冲输出功能及脉冲输出指令

二、PTO 及 PWM 设置用特殊存储器

三、PTO 及 PWM 功能的几种模式及配置方法

第四节 PTO 及 PWM 功能的配置与编程

一、PTO 及 PWM 输出的配置

二、PTO 及 PWM 输出配置实例

【教学重点和难点】

重点：高速计数器与高速输出指令的基本概念。

难点：高速计数指令与高速输出指令配置及应用。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

以多媒体为主，辅以黑板教学，低压电器实物展示。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：电机学；电路分析基础；数字电子技术；

2. 作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第十章 S7-200 系列 PLC 模拟量单元及 PID 指令

【教学目标】

（1）了解 S7-200 系列 PLC 模拟量单元分类；

（2）理解 PID 指令；

（3）掌握 PID 指令的应用编程

【学时分配】

第十章 S7-200 系列 PLC 模拟量单元及 PID 指令（2 学时）

第一节 S7-200 EM235 模拟量工作单元（0.5 学时）

第二节 EM235 模拟量控制应用实例（0.5 学时）

第三节 PID 调节及 PID 指令（0.5 学时）

第四节 数据运算类程序的编制（0.5 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

第十章 S7-200 系列 PLC 模拟量单元及 PID 指令

第一节 S7-200 EM235 模拟量工作单元

- 一、性能指标
- 二、模块的安装及接线
- 三、输入信号量程选择及校准
- 四、输入输出数据字格式

第二节 EM235 模拟量控制应用实例

第三节 PID 调节及 PID 指令

第四节 数据运算类程序的编制

【教学重点和难点】

重点：模拟量单元的扩展。

难点：PID 指令及数据运算类指令的应用。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

以多媒体为主，辅以黑板教学，低压电器实物展示。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：电机学；电路分析基础；数字电子技术；

2. 作业与思考题的要求：课后习题独立完成。

第十一章 电器控制及 PLC 控制系统的应用设计

【教学目标】

- （1）了解电器控制及 PLC 控制系统的应用设计原则；
- （2）理解电器控制及 PLC 控制系统的应用设计步骤；
- （3）掌握电器控制及 PLC 控制系统的应用设计

【学时分配】

第十一章 电器控制及 PLC 控制系统的应用设计（2 学时）

第一节 工业电气控制系统规划设计的基本原则（1 学时）

第二节 继电器接触器控制系统设计的步骤与基本内容（0.5 学时）

第三节 可编程控制器控制系统设计的步骤及基本内容（0.5 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

第十一章 电器控制及 PLC 控制系统的应用设计

第一节 工业电气控制系统规划设计的基本原则

第二节 继电器接触器控制系统设计的步骤与基本内容

第三节 可编程控制器控制系统设计的步骤及基本内容

【教学重点和难点】

重点：电气控制及 PLC 控制的设计原则及步骤。

难点：电气控制及 PLC 控制设计应用。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

以多媒体为主，辅以黑板教学，低压电器实物展示。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：电机学；电路分析基础；数字电子技术；
2. 作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

五、实验教学内容及要求

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	三相异步电动机的单向启动、停止及点动控制(继电器接触控制)	根据控制要求设计继电器接触器控制线路,观察电动机是否保持连续的运行,是否可靠停止能否完成点动要求	必做	验证性	操作, 分组	2
2	基本指令编程练习	与、或、非逻辑功能的编程、计数器、定时器指令的应用及其扩展方式的编程	必做	设计性	操作, 分组	2
3	三相异步电动机星/三转换启动控制(PLC 控制)	1、连接外部主回路的接线, 2、按要求编写程序。启动要求如下: 合上启动按钮后, 电机先作星形连接启动, 经延时 6 秒后自动换接到三角形连接运转	必做	设计性	操作, 分组	2
4	水塔水位控制的模拟	根据实验所要求的水位控制过程进行程序的编写与调试	必做	设计性	操作, 分组	2
5	液体混合装置的模拟	根据实验所要求的液体混合过程进行程序的编写与调试	必做	设计性	操作, 分组	2

2. 实验报告撰写要求

实验目的, 内容, 结果。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据：平时成绩, 实验成绩, 卷面成绩。
2. 课程考核性质：考试
3. 具体的考核方式：笔试
4. 成绩评定：平时成绩 20%+实验成绩 10 %+期末成绩 70 %。

七、参考资料

推荐教材：

张万忠, 刘明芹. 电器与 PLC 控制技术. 化学工业出版社, 2008 第二版

参考书：

1. 张运波. 工厂电气控制技术. 北京: 高等教育出版社, 2001
2. 余雷声. 电气控制与 PLC 应用. 北京: 机械工业出版社, 2001
3. 骆德汉. 可编程控制器与现场总线网络控制. 科学出版社, 2005
4. 钟肇新. 可编程控制器原理及应用. 广州: 华南理工大学出版社, 2002
5. 杨长能. 可编程控制器 (PC) 例题习题及实验指导. 重庆: 重庆大学出版社, 1999
6. 李景学. 可编程序控制器应用系统设计及方法. 北京: 电子工业出版社
7. S7-200 可编程控制器编程手册/2000 年

八、说明

1. 该课程具有很强的实用性, 要求多动手实际操作, 具备一定的理论结合实际的能力。
2. 主讲教师熟练掌握理论知识, 且具有一定实践技能。
3. 针对所做实验, 可以启发学生的扩散思维, 从多角度考虑程序的编写, 掌握不同的编程方式的应用, 以便学生灵活掌握理论联系实际技巧, 并加深理解二者之间关系。

16342121 《工厂供电》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	工厂供电				
课程英文名称	Plant Power Supply			课程编号	16342121
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	24	实验学时	8
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）、				
先修课程	《电路分析》、《电机学》				
执笔人	樊海红	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 15 日				

二、课程简介

本课程介绍工厂供用电技术的基础理论、常用电气设备和基本计算方法。其主要内容包括电力负荷及其计算、工厂供电系统短路电流的计算、工厂变配电所及其一次系统、工厂电力线路、工厂供电系统的过电流保护、二次回路及自动装置与自动化，防雷、接地与电气安全等内容。

三、课程教学总体目标

本课程根据“实践-理论-实践”、“实践-认识-再实践-再认识”的认识规律进行教学。实践教学、理论教学穿插、循环进行、逐步深入。在教学过程中注重由浅入深，以点带面、精讲多练、启发学生如何应用基础理论结合生产实际解决某些专业问题的方法，培养学生分析问题、解决问题的能力。通过本课程学习，使学生基本掌握工厂供用电技术的基本概念、基本知识，能建立工厂供用电的知识结构平台，为以后从事工厂供电的规划、设计、运行、管理等方面的工作打下扎实的基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 概述

【教学目标】

- （1）了解工厂供电及电力系统的基本知识，供电工程设计与施工的一般知识。
- （2）理解电力系统的电压与电能质量，低压配电系统的接地型式。
- （3）掌握电力系统中性点运行方式。

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

课堂理论讲授

【授课内容】

第一章 概论

第一节 工厂供电及电力系统的基本知识

工厂供电的意义和要求；工厂供电系统概况；发电厂和电力系统简介。

第二节 电力系统的电压与电能质量

概述；三相交流电网和电力设备的额定电压；电压偏差与电压调整；电压波动及其抑制；电网谐波及其抑制；三相不平衡及其改善；工厂供配电电压的选择。

第三节 电力系统的中性点运行方式及低压配电系统的接地型式

电力系统的中性点运行方式；低压配电系统的接地型式。

第四节 供电工程设计与施工的一般知识

【教学重点和难点】

- (1) 重点：电力系统的电压与电能质量，低压配电系统接地型式。
- (2) 难点：电力系统中性点运行方式。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：案例式、启发式教学方法
- (2) 教学手段：多媒体教学手段

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：课外阅读相关资料。
2. 作业与思考题的要求：根据进度布置适当的作业和思考题。

课后作业：1-1 1-2 1-3

第二章 电力负荷及其计算

【教学目标】

- (1) 了解电力负荷的分级及其对供电的要求、用电设备的工作制。
- (2) 理解负荷曲线及有关的物理量，工厂供电系统的功率损耗、电能损耗，工厂年电能消耗量的计算。
- (3) 掌握需要系数法、二项式法确定计算负荷，单相设备组等效三相负荷的计算，用电设备尖峰电流的计算。

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂理论讲授+讲解习题

【授课内容】

第二章 电力负荷及其计算

第一节 电力负荷与负荷曲线的有关概念

电力负荷的分级及其对供电电源的要求；用电设备的工作制；负荷曲线及有关的物理量。

第二节 三相用电设备组计算负荷的确定

概述；按需要系数法确定计算负荷；按二项式法确定计算负荷。

第三节 单相用电设备组计算负荷的确定

概述；单相设备组等效三相负荷的计算。

第四节 工厂供电系统的功率损耗和电能损耗

工厂供电系统的功率损耗；工厂供电系统的电能损耗。

第五节 工厂的计算负荷和年电能消耗量

工厂计算负荷的确定；工厂的功率因数、无功补偿及补偿后的工厂计算负荷；工厂年电能消耗量的计算。

第六节 尖峰电流及其计算

概述；用电设备尖峰电流的计算。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：按需要系数法确定计算负荷、按二项式法确定计算负荷。
- (2) 难点：无功补偿；用电设备尖峰电流的计算。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：研究式、启发式教学方法
- (2) 教学手段：多媒体教学手段

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：课外阅读相关资料。
2. 作业与思考题的要求：根据进度布置适当的作业和思考题。

课后作业：2-3 2-5

第三章 短路电流及其计算

【教学目标】

- (1) 了解无限大容量电力系统中三相短路的物理过程。
- (2) 理解短路点附近交流电动机的反馈电流影响。
- (3) 掌握与短路有关的物理量，采用欧姆法、标幺制法进行短路计算，两相短路电流的计算、单相短路电流的计算。

【学时分配】

5 学时

【授课方式】

课堂理论讲授

【授课内容】

第三章 短路电流及其计算

第一节 短路与短路电流的有关概念

短路的原因、后果及其形式；无限大容量电力系统中三相短路的物理过程；与短路有关的物理量。

第二节 无限大容量电力系统中三相短路电流的计算

概述；采用欧姆法进行短路计算；采用标幺制法进行短路计算；低压电网的短路计算。

第三节 无限大容量电力系统中两相和单相短路电流的计算

两相短路电流的计算；单相短路电流的计算。

第四节 短路电流的效应和稳定度校验

概述；短路电流的电动效应和动稳定度校验；短路点附近交流电动机的反馈电流影响；短

路电流的热效应和热稳定度校验。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：无限大容量电力系统中欧姆法三相短路计算。
- (2) 难点：无限大容量电力系统中三相短路。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：启发式教学方法
- (2) 教学手段：多媒体教学手段

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：课外阅读相关资料。
- 2. 作业与思考题的要求：根据进度布置适当的作业和思考题。

课后作业： 3-1 3-2

第四章 工厂变配电所及其一次系统

【教学目标】

- (1) 了解工厂变配电所的任务、类型及所址选择。
- (2) 理解低压熔断器、低压刀开关和负荷开关、低压断路器等一次设备的作用和动作特点。
- (3) 掌握低压一次设备的选择，变压器的选择，工厂供电系统主接线及其选择。

【学时分配】

3 学时

【授课方式】

课堂理论讲授+课堂讨论

【授课内容】

第四章 工厂变配电所及其一次系统

第一节 工厂变配电所的任务、类型及所址选择

工厂变配电所的任务与类型；工厂变配电所的所址选择及负荷中心的确定。

第二节 电气设备中的电弧问题及对触头的要求

概述；电弧的产生；电弧的熄灭；对电气触头的基本要求

第三节 高压次设备及其选择

概述；高压熔断器；高压隔离开关；高压负荷开关；高压断路器；高压开关柜；高压次设备的选择。

第四节 低压次设备及其选择

概述；低压熔断器；低压刀开关和负荷开关；低压断路器；低压配电屏和配电箱；低压次设备的选择

第五节 电力变压器和应急柴油发电机组及其选择

概述；电力变压器的结构、型号及联结组别；电力变压器的容量和过负荷能力；变电所主变压器台数和容量的选择；电力变压器的并列运行条件

第六节 互感器及其选择

概述；电流互感器；电压互感器。

第七节 工厂变配电所的主接线图

概述；高压配电所的主接线图；车间和小型工厂变电所的主接线图；工厂总降压变电所

的主接线图；接有应急柴油发电机组的变电所主接线图。

第八节 工厂变配电所的布置、结构及安装图

第九节 工厂变配电所及其次系统的运行维护

【教学重点和难点】

- (1) 重点：低压一次设备的选择，变压器的选择，工厂供电系统主接线。
- (2) 难点：工厂供电系统主接线及其选择。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：启发式、案例式教学方法
- (2) 教学手段：多媒体教学手段

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：课外阅读相关资料。
- 2. 作业与思考题的要求：根据进度布置适当的作业和思考题。

课后作业： 4-2 4-3

第五章 工厂电力线路

【教学目标】

- (1) 了解高压线路的接线方式、低压线路的接线方式。
- (2) 理解导线和电缆选择的一般规定、截面积选择。
- (3) 掌握导线和电缆的选择计算。。

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

课堂理论讲授

【授课内容】

第五章 工厂电力线路

第一节 工厂电力线路及其接线方式

第二节 工厂电力线路的结构和敷设

第三节 导线和电缆的选择计算

导线和电缆选择的般规定；导线和电缆截面选择计算的条件；按发热条件选择导线和电缆

截面；按经济电流密度选择导线和电缆截面；线路电压损耗的计算。

第四节 车间动力电气平面布线图

第五节 工厂电力线路的运行维护

【教学重点和难点】

- (1) 重点：导线和电缆的选择计算。
- (2) 难点：按发热条件选择导线和电缆截面、按经济电流密度选择导线和电缆截面。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：案例式、启发式教学方法

(2) 教学手段：多媒体教学手段

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：课外阅读相关资料。

2. 作业与思考题的要求：根据进度布置适当的作业和思考题。

课后作业：5-1 5-3

第六章 工厂供电系统的过电流保护

【教学目标】

(1) 了解过电流保护的类型和任务、对保护装置的基本要求。

(2) 理解高压电动机的相间短路保护和过负荷保护、单相接地保护。

(3) 掌握熔断器保护、低压断路器保护、工厂高压线路的继电保护，变压器的过电流保护、电流速断保护和过负荷保护、差动保护、瓦斯保护。

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂理论讲授+指导参观

【授课内容】

第六章 工厂供电系统的过电流保护

第一节 过电流保护的任务和要求

第二节 熔断器保护

第三节 低压断路器保护

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

概述；继电保护装置的接线方式；继电保护装置的操作方式；带时限的过电流保护；电

流速断保护；有选择性的单相接地保护；线路的过负荷保护。

第六节 电力变压器的继电保护

概述；变压器低压侧短路时换算到高压侧的穿越电流值；变压器低压侧的单相短路保护；变压器的过电流保护、电流速断保护和过负荷保护；变压器的差动保护；变压器的瓦斯保护。

第七节 高压电动机的继电保护

概述；高压电动机的相间短路保护和过负荷保护；高压电动机的单相接地保护。

【教学重点和难点】

(1) 重点：低压断路器；线路、变压器及高压电动机的继电保护。

(2) 难点：变压器的过电流保护、电流速断保护和过负荷保护、差动保护、瓦斯保护。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：启发式教学方法

(2) 教学手段：多媒体教学手段

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：课外阅读相关资料。
2. 作业与思考题的要求：根据进度布置适当的作业和思考题。

课后作业：6-1 6-3

第七章 工厂供电系统的二次回路和自动装置

【教学目标】

- (1) 了解二次回路及其操作电源。
- (2) 理解高压断路器的控制和信号回路，电测量仪表与绝缘监视装置。
- (3) 掌握自动重合闸与备用电源自动投入装置的动作。

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

课堂理论讲授+课堂讨论

【授课内容】

第七章 工厂供电系统的二次回路和自动装置

第一节 二次回路及其操作电源

第二节 高压断路器的控制和信号回路

概述：采用手动操作的断路器控制和信号回路；采用电磁操作机构的断路器控制和信号

回路；采用弹簧操作机构的断路器控制和信号回路。

第三节 配电所的中央信号装置

第四节 测量仪表与绝缘监视装置

第五节 自动重合闸与备用电源自动投入装置

自动重合闸装置；备用电源自动投入装置。

第六节 供电系统自动化的基本知识

第七节 二次回路的安装接线和接线图

【教学重点和难点】

- (1) 重点：自动重合闸与备用电源自动投入装置。
- (2) 难点：高压断路器的控制和信号回路。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：启发式、讨论式教学方法
- (2) 教学手段：多媒体教学手段

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：课外阅读相关资料。
2. 作业与思考题的要求：根据进度布置适当的作业和思考题。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验	实验	实验教学	学时
----	--------	------	----	----	------	----

			要求	类型	组织形式	分配
1	工厂变配电所一次系统	工厂变配电所一次系统	必做	验证性	分组操作、 参观	2
2	工厂高、低压线路继电保护	工厂高、低压线路继电保护	必做	验证性	分组操作、 参观	2
3	企业供电系统	企业供配电系统	必做	验证性	参观	2
4	变电所供配电系统	变电所供配电系统	必做	验证性	参观	2

2. 实验报告撰写要求

实验和实验报告的撰写是理工科学生最基本的工程训练内容之一。在进电工电子实验室做电工学实验之前,应先仔细阅读与本次实验有关的实验指导和说明,了解实验的基本原理,要用到的主要仪器设备的使用方法,设计好实验数据的记录表格(若实验指导书中已提供数据记录表格时实验数据可直接记录在实验指导书的数据表格中)。做完实验之后按实验记录撰写实验报告。

实验报告应包括以下各部份的内容:

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理
- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号
- 5、实验电路图(切忌徒手画图!)
- 6、简要的操作步骤(只写明简要步骤,不要细述)
- 7、数据表格及数据(真实记录原始数据,数据中应标明物理量的单位和换算常数)
- 8、数据处理及结果(只列出计算用的公式和计算结果,不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时,可作为附录写出)
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实验所得出的结论
- 11、其它(包括误差的来源及讨论,心得体会和建议等)

每份实验报告的篇幅约在三页左右(实验报告书用纸)。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容,描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据:课程的考核命题以本教学大纲为依据。
2. 课程考核性质:考查。
3. 具体的考核方式:闭卷考试。
4. 成绩评定:考勤 10%+作业 10%+实验 10%+课堂讨论 20%+期末考试 50%。

七、教材与参考资料

本课程选用教材: 刘介才编著. 工厂供电 (第2版). 北京: 机械工业出版社, 2009. 7

本课程推荐参考书:

[1]刘学军. 工厂供电. 北京: 中国电力出版社, 2007. 12

[2]唐志平. 供配电技术. 北京:电子工业出版社, 2009.

八、说明

任课教师在教学过程中,根据具体的教学内容围绕大纲自主发挥,开展百花齐放的教学方式。

16341305 《电力系统过电压》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	电力系统过电压				
课程英文名称	Principles of Relay Protection			课程编号	16341305
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	40	实验学时	8
总学分	3	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》、《电力系统分析》				
执笔人	李一峰	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

电力系统过电压主要讲述电力系统电磁暂态过程的分析方法；雷电参数、电力系统应用的防雷保护装置、输电线路雷电过电压的形成机理及防雷保护措施、变电站直击雷与侵入波过电压的形成及防护措施；电力系统内部过电压的产生机理及抑制措施；电力系统过电压的计算机仿真技术；电力系统绝缘配合的基本概念及方法。

三、课程教学总体目标

使学生在学习本课程后，能掌握分布参数回路的暂态过程的分析方法和计算方法；熟悉电力系统典型过电压产生机理、影响因素，具有一定的分析与计算能力；熟悉常用过电压防护装置工作原理，限制过电压的具体方法和主要措施；了解电力系统绝缘配合的基本原则和方法；具有一定解决过电压问题的能力。

四、理论教学内容及要求

第一章、线性集中参数回路的过渡过程

【教学目标】

- （1）了解 LC 电路在直流电压作用下的过渡过程
- （2）理解任意电压作用下 LC 串联电路的过渡过程
- （3）掌握多网孔振荡回路的过渡过程

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. RLC 电路在直流电压作用下的过渡过程
2. 任意电压作用下 LC 串联电路的过渡过程
3. 参数突变时过渡过程的计算和分析
4. 多网孔振荡回路的过渡过程

【教学重点和难点】

- (1) 重点-任意电压作用下 LC 串联电路的过渡过程
- (2) 难点-多网孔振荡回路的过渡过程

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第二章、线路和绕组中的波过程

【教学目标】

- (1) 了解均匀无损长线的波过程
- (2) 理解行波的折射和反射
- (3) 掌握行波的多次折、反射

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 均匀无损长线的波过程
2. 行波的折射和反射
3. 行波通过串联电感和并联电容
4. 行波的多次折、反射
5. 无损耗平行多导体系统的波过程

【教学重点和难点】

- (1) 重点-均匀无损长线的波过程
- (2) 难点-贝瑞龙法进行波过程计算

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第三章、雷电过电压的产生

【教学目标】

- (1) 了解雷云放电过程
- (2) 理解雷云放电过程
- (3) 掌握雷电过电压的形成

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 雷云放电过程
2. 雷电参数
3. 雷电过电压的形成

【教学重点和难点】

- (1) 重点-雷电过电压的形成
- (2) 难点-雷云放电过程

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第四章、防雷保护护装置

【教学目标】

- (1) 了解避雷针与避雷线及其保护范围
- (2) 理解避雷器
- (3) 掌握接地装置

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 避雷针与避雷线及其保护范围
2. 避雷器
3. 接地装置

【教学重点和难点】

- (1) 重点-避雷器
- (2) 难点-接地装置

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第五章、输电线路的防雷保护

【教学目标】

- (1) 了解输电线路上的感应过电压
- (2) 理解输电线路上的直击雷过电压和耐雷水平
- (3) 掌握输电线路上的雷击跳闸率

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 输电线路上的感应过电压
2. 输电线路上的直击雷过电压和耐雷水平
3. 输电线路上的雷击跳闸率
4. 输电线路上的防雷基本措施

【教学重点和难点】

- (1) 重点-输电线路上的防雷基本措施
- (2) 难点-输电线路上的感应过电压

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
 2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。
- 第六章、发电厂和变电所的防雷保护**

【教学目标】

- (1) 了解发电厂和变电所的直击雷保护
- (2) 理解变电所内阀型避雷器的保护作用
- (3) 掌握变电所的进线段保护

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 发电厂和变电所的直击雷保护
2. 变电所内阀型避雷器的保护作用
3. 变电所的进线段保护

【教学重点和难点】

- (1) 重点-变电所的进线段保护
- (2) 难点-发电厂和变电所的直击雷保护

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
 2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。
- 第七章、电力系统的操作过电压**

【教学目标】

- (1) 了解电力系统的工频过电压
- (2) 理解切空载线路时的过电压
- (3) 掌握空载线路合闸时的过电压

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 电力系统的工频过电压
2. 切空载线路时的过电压
3. 空载线路合闸时的过电压
4. 电弧接地过电压
5. 切除空载变压器引起的过电压

【教学重点和难点】

- (1) 重点-限制操作过电压的主要措施
- (2) 难点-空载线路合闸时的过电压

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	绝缘电阻、吸收比的测量	熟悉绝缘摇表的原理和使用方法。掌握绝缘电阻测量和吸收比测量的接线。	必做	验证性	操作 分组	2
2	交流耐压试验	学习工频高电压试验对绝缘的强度的考验及其重要性。工频交流耐压试验的接线和注意事项。掌握保护球隙放电间隙的确定方法	必做	验证性	操作 分组	2
3	Labview 对电力系统过电压监测	数据的采集记录;对现场收集到过电压数据中一些典型的、频繁出现的过电压波形进行了分析,判断过电压的类型和产生的原因	必做	综合性	操作 分组	2
4	介质损失角正切值 $\tan \delta$ 的测量	记录测试数据,并算出 $\tan \delta$ %和 C_x 。)用	必做	设计性	操作 分组	2

		tg δ %值判定试品绝缘情况。				
--	--	-------------------------	--	--	--	--

2. 实验报告撰写要求

实验报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理
- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号
- 5、实验电路图（切忌徒手画图！）
- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据，数据中应标明物理量的单位和换算常数<如用功率表时>）
- 8、数据处理及结果（只列出计算用的公式和计算结果，不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时，可作为附录写出）
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实验所得出的结论
- 11、其它

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

以本教学大纲所述内容为依据

2. 课程考核性质

考试

3. 具体的考核方式

闭卷考试

4. 成绩评定

平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1] 胡国根等编著，高电压技术[M]. 重庆：重庆大学出版社，2012. 6

2. 参考资料

[1] 文远芳编著，高电压技术[M]. 武汉：华中科技大学出版社, 2013. 第三版

[2] 赵智大编著，高电压技术 [M]. 北京：中国电力出版社, 2012. 2. 第二版

八、说明

16352129 《高电压技术》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	高电压技术				
课程英文名称	High Voltage Technology			课程编号	16352129
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	24	实验学时	8
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》、《电力系统分析》				
执笔人	李一峰	审核人	徐今强	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

本课程主要讲述两方面内容：（1）绝缘及绝缘实验，阐明电介质性能及其放电机理的物理概念和绝缘实验的基本测试手段及测试结果的分析与判断；（2）电力系统过电压，叙述波过程的物理概念和过电压的成因及限制措施。掌握气体击穿的理论分析，理解雷电冲击电压下和操作冲击电压下空气的绝缘特性并了解提高气体间隙击穿电压的措施。理解绝缘子的沿面放电和污秽放电并掌握提高沿面放电电压的方法。理解液体、固体电介质的极化、电导、损耗与击穿及组合电介质的电气性能。掌握防雷保护的基本措施和架空输电线路、发电厂、变电站的雷电过电压，了解操作过电压及其防护。

三、课程教学总体目标

使学生掌握电力系统过电压的形成及限制措施，掌握电介质性能及其放电机理的物理概念和绝缘实验的基本测试手段及测试结果的分析与判断。

四、理论教学内容及要求

第一章、气体的放电基本物理过程和电气强度

【教学目标】

- （1）了解不均匀电场中的放电过程
- （2）理解大气条件对气隙击穿特性的影响
- （3）掌握汤逊理论和流注理论

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 汤逊理论和流注理论
2. 不均匀电场中的放电过程

3. 空气间隙在各种电压下击穿特性
4. 大气条件对气隙击穿特性的影响
5. 提高气体介质电气强度的方法

【教学重点和难点】

- (1) 重点-汤逊理论
- (2) 难点-沿面放电及防污对策

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第二章、液体、固体介质的电气特性

【教学目标】

- (1) 了解液体、固体介质的电气特性
- (2) 理解液体介质的击穿特性
- (3) 掌握组合绝缘的电气强度

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 液体、固体介质的电气特性
2. 液体介质的击穿
3. 固体介质的击穿
4. 组合绝缘的电气强度
5. 绝缘的老化

【教学重点和难点】

- (1) 重点-介质损耗角
- (2) 难点-纤维桥接击穿

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第三章、电气设备绝缘预防性实验

【教学目标】

- (1) 了解绝缘电阻的测量
- (2) 理解电压分布的测量
- (3) 掌握介质损耗角正切的测量

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 绝缘电阻的测量
2. 介质损耗角正切的测量
3. 局部放电的测量
4. 电压分布的测量

【教学重点和难点】

- (1) 重点-介质损耗正切的意义
- (2) 难点-电压分布的测量

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
 2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。
- 第四章、绝缘的高电压实验**

【教学目标】

- (1) 了解正频高电压试验
- (2) 理解直流高电压试验
- (3) 掌握冲击高电压试验

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 正频高电压试验
2. 直流高电压试验
3. 冲击高电压试验

【教学重点和难点】

- (1) 重点- 冲击高电压试验
- (2) 难点- 直流高电压试验

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
 2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。
- 第五章、电气设备绝缘在线检测与诊断**

【教学目标】

- (1) 了解电气设置绝缘检测与诊断
- (2) 理解专家系统在绝缘诊断中的应用
- (3) 掌握小波分析在绝缘诊断中的应用

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 电气设置绝缘检测与诊断
2. 电容型设备绝缘在线检测
3. 金属氧化物避雷器在线检测
4. 神经网络在绝缘诊断中的应用
5. 小波分析在绝缘诊断中的应用
6. 专家系统在绝缘诊断中的应用

【教学重点和难点】

- (1) 重点-小波分析在绝缘诊断中的应用
- (2) 难点-专家系统在绝缘诊断中的应用

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第六章、线路和绕组中的波过程

【教学目标】

- (1) 了解单导绕组中的波过程
- (2) 理解多导线系统的波过程
- (3) 掌握波在传播过程中的衰减与畸变

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 单导绕组中的波过程
2. 波的折射与反射
3. 多导线系统的波过程
4. 波在传播过程中的衰减与畸变
5. 绕组的波过程

【教学重点和难点】

- (1) 重点- 波在传播过程中的衰减与畸变
- (2) 难点- 多导线系统的波过程

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍

2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第七章、雷电及防雷设备装置

【教学目标】

- (1) 了解雷电过程
- (2) 理解雷电参数
- (3) 掌握防雷保护装置

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 雷电过程与雷电参数
2. 防雷保护装置

【教学重点和难点】

- (1) 重点-雷电过程与雷电参数
- (2) 难点-防雷保护装置

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	泄漏电流及直流耐压试验	绘出泄漏电流随试验电压变化的曲线；用试验数据和曲线判定试品绝缘情况	必做	验证型	操作	4
2	介质损失角正切值 $\tan \delta$ 的测量	记录测试数据，并算出 $\tan \delta$ %和 C_x 。用 $\tan \delta$ %值判定试品绝缘情况。	必做	设计型	操作	4

2. 实验报告撰写要求

实验报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理

- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号
- 5、实验电路图（切忌徒手画图！）
- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据，数据中应标明物理量的单位和换算常数<如用功率表时>）
- 8、数据处理及结果（只列出计算用的公式和计算结果，不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时，可作为附录写出）
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实验所得出的结论
- 11、其它

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

以本教学大纲所述内容为依据

2. 课程考核性质

考查

3. 具体的考核方式

闭卷考试或者写课程论文

4. 成绩评定

平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1] 文远芳编著，高电压技术[M]．武汉：华中科技大学出版社, 2013. 第三版.

2. 参考资料

[1] 胡国根等编著，高电压技术[M]．重庆：重庆大学出版社，2012.6 . 第三版.

[2] 赵智大编著，高电压技术 [M]. 北京:中国电力出版社, 2012. 2. 第二版.

八、说明

实验内容可根据实验设备更换作调整。

16342123 《电力拖动控制系统》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	电力拖动控制系统				
课程英文名称	Control Systems of Electric Drive			课程编号	16342123
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	40	讲授学时	32	实验学时	8
总学分	2.5	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化专业				
先修课程	自控原理、模拟电子技术、数字电子技术、电力电子技术、电机学				
执笔人	刘 丹	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015-4-24				

二、课程简介

本课程是电气专业主要专业课。主要介绍直交流电机调速控制系统结构、原理与应用。

三、课程教学总体目标

使学生了解电力拖动控制系统有关知识，掌握直交流拖动自动控制系统的基本结构、基本原理、基本控制规律及控制系统中调节器的工程设计方法，为今后走上工作岗位，从事电力拖动控制系统工作打下初步基础。

。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

介绍自动控制系统基本结构、原理与应用。

【学时分配】1 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

1.1 自动控制系统基本结构、原理与应用。

【教学重点和难点】

重点：自动控制基本结构、原理与应用。

第二章 单闭环直流调速系统

【教学目标】

介绍单闭环直流调速系统结构、原理与应用。

【学时分配】4 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

2.1 开环直流调速系统及调速指标。2.2 转速负反馈单闭环直流调速系统。2.3 电流限流。2.4 自动调速系统中的检测环节。2.5 小容量有静差直流调速系统应用实例。

【教学重点和难点】

重点：转速负反馈单闭环。难点：闭环控制。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第三章 双闭环直流调速系统

【教学目标】

使学生掌握双闭环直流调速系统原理、性能、用途。

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

3.1n-i 双闭环直流调速系统结构 3.2 双闭环直流调速系统工作原理。3.3 工程参数设计方法。3.4 动态性能改进方法。

【教学重点和难点】

重点：双闭环调速原理。难点：双闭环调速原理。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第四章 直流可逆与弱磁调速系统

【教学目标】

使学生直流可逆与弱磁调速系统原理性能用途。

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

4.1 晶闸管可逆直流调速系统结构。4.2 有环流系统。4.3 无环流系统。
4.4 双回路弱磁调速系统。

【教学重点和难点】

重点：晶闸管可逆直流调速系统结构。难点：环流与控制。。

【授课方法与手段】

教学方法：课堂讲授。教学手段：多媒体。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑

第五章 基于稳态模型的交流异步机调压调速与调频调速

【教学目标】

使学生掌握交流异步机调压调速与调频调速的结构、原理与应用。

【学时分配】 3 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

5.1 交流异步机调压调速系统结构 5.2 交流异步机调压调速原理与应用。

5.3 交流异步机调频调速系统结构 5.2 交流异步机调频调速原理与性能。

【教学重点和难点】

重点：交流异步机调频调速系统结构。难点：交流异步机转矩控制分析。。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导要求】

复习、练习、答疑

第六章 异步电机空间向量控制

【教学目标】

使学生掌握异步电机空间向量控制调速原理性能用途。

【学时分配】 6 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

6.1 交流异步机空间向量动态模型。6.2 向量控制调速系统结构、原理与性能。6.3 交流异步机直接转矩控制系统结构、原理与性能。

【教学重点和难点】

重点：向量控制调速系统结构、原理与性能。难点：交流异步机空间向量动态模型。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导要求】

复习、练习、答疑。

第七章 绕线式异步机调速

【教学目标】

使学生掌握交流绕线式异步机调速系统结构原理与性能。

【学时分配】 3 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

7.1 绕线式异步机串级调速系统结构原理与性能。7.2 双馈电机及运行状态。

7.3 双馈电机调速系统简介。

【教学重点和难点】

重点：绕线式异步机串级调速。难点：双馈电机及运行状态。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第八章 同步机调速

【教学目标】

使学生掌握同步机调速系统结构、原理与性能。

【学时分配】 3 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

8.1 同步机开环调速系统结构与原理。8.2 同步机向量控制闭环调速系统结构与原理。

8.3 无刷直流电机调速系统结构与原理。

【教学重点和难点】

重点：同步机向量控制闭环调速。难点：向量控制原理。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第九章 伺服系统

【教学目标】

使学生掌握伺服系统结构、原理与应用。

【学时分配】 4 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

9.1 伺服系统基本结构、原理与性能。9.2 跟踪与抗扰补偿。

【教学重点和难点】

重点：伺服系统基本结构、原理。难点：跟踪与抗扰补偿。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	直流单闭环调速	直流转速单闭环结构与性能	必做	综合	分组操作	2
2	直流双闭环调速	直流转速电流双闭环结构与性能	必做	综合	分组操作	2
3	交流机调压调速	交流机调压调速系统闭环结构与性能	必做	综合	分组操作	2
4	绕线机串级调速	绕线机串级调速系统结构与性能	必做	综合	分组操作	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告中应当包括：实验数据（特性曲线、波形）；实验分析；实验总结。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：课程的考核以本教学大纲及实际教学、作业和实验内容为依据。
2. 课程考核性质：考试。
3. 具体的考核方式：闭卷考试。
4. 成绩评定：考试成绩占 70%；平时成绩（综合作业、实验与课堂考勤三项评定）占 30%。

七、教材与参考资料

本课程选用教材：

阮毅 陈伯时. 电力拖动自动控制系统—运动控制. 机械工业出版社, 2014

或其它适用教材。

本课程推荐参考书：

其它大学本科电气专业类电力拖动控制系统教材。

八、说明

16342108 《电力系统分析》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	电力系统分析				
课程英文名称	Analysis of Electrical System		课程编号	16342108	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	40	实验学时	8
总学分	3	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》、《电机学》				
执笔人	李一峰	审核人	徐今强	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

本课程介绍电能生产、输送、变配等相关的电力系统工程基础理论和计算方法，是将“电力系统工程”、“电力系统电气设备”及“高电压技术”等融为一体的专业方向课程。其主要内容包括电力系统基本参数、潮流计算、调频和调压、短路电流计算、发电厂及变电所主要电气设备的结构和原理、电气主接线、电气设备的选择、稳定性概念、二次控制系统、防雷与接地等内容。

三、课程教学总体目标

通过技术这门课程的学习，使学生掌握电力系统方面的基本概念、基本知识，熟悉电力系统中常用设备及其选择、主接线形式、系统的稳定性、防雷措施及装置，能建立电力工程及供用电的知识结构平台，为以后从事电力系统的规划、设计、运行、管理等方面的工作打下扎实的基础。

四、理论教学内容及要求

第一章、电力系统基本知识

【教学目标】

- （1）了解电力系统的组成及特点：电力系统的组成、特点及基本要求
- （2）理解发电厂和变电所的类型及设备：发电厂的类型、工作原理及主要动力设备
- （3）掌握电力系统的额定电压：额定电压等级

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 电力系统的组成及特点：电力系统的组成、特点及基本要求。
2. 发电厂和变电所的类型及设备：发电厂的类型、工作原理及主要动力设备；变电所的类型；电气设备及其作用。
3. 电力系统的额定电压：额定电压等级；电气设备的额定电压；各级电压的经济输送容量。
4. 电力系统中性点接地方式：电力系统中性点接地方式及其优缺点。
5. 电力系统负荷：负荷曲线的类型及其特点。
6. 电力线路的结构：架空线路的导线、杆塔、绝缘子及金具；电缆线路的类型及结构。

【教学重点和难点】

- (1) 重点-电气设备的额定电压
- (2) 难点-中性点接地方式

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第二章、电力系统基本参数

【教学目标】

- (1) 了解电力线路的电气参数计算：线路的电阻、电抗、电导及电纳计算
- (2) 理解输电线路的等值电路：长、中和短距离输电线路的等值电路
- (3) 掌握电力变压器的电气参数和等值电路：双绕组、三绕组和自耦变压器的参数计算

【学时分配】

7 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 电力线路的电气参数计算：线路的电阻、电抗、电导及电纳计算。
2. 输电线路的等值电路：长、中和短距离输电线路的等值电路。
3. 电力变压器的电气参数和等值电路：双绕组、三绕组和自耦变压器的参数计算及等值电路。
4. 标幺制和电力网等值电路：有名制和标幺制；基准值的选取、不同基准值的标幺值间的换算；电力网的有名值等值电路；电力网的标幺值等值电路。

【教学重点和难点】:

- (1) 重点- 电力变压器的电气参数和等值电路
- (2) 难点- 三绕组和自耦变压器的参数计算

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第三章、电力系统稳态运行分析

【教学目标】

- (1) 了解电力网的功率损耗与电压计算：功率的表示方法
- (2) 理解简单电力网的潮流计算
- (3) 掌握电力网络方程：节点电压方程节点导纳矩阵

【学时分配】

7 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 电力网的功率损耗与电压计算：功率的表示方法、电力网的功率损耗
2. 简单电力网的潮流计算：辐射网的潮流计算；闭环网的潮流计算。
3. 电力网络方程：节点电压方程节点导纳矩阵。
4. 功率方程式及迭代解法：功率方程式的一般形式、电力系统运行变量与节点分类、功率方程的迭代解法。
5. 有功功率平衡与频率调整：有功功率平衡与频率的关系；有功负荷的变化规律、有功平衡与备用；频率特性与调整。
6. 无功功率平衡与电压的关系：电压调整的必要性、综合负荷的无功电压特性、无功电源的无功电压特性；无功平衡与电压水平的关系。

【教学重点和难点】:

- (1) 重点-无功功率平衡与电压的关系
- (2) 难点- 电压调整的必要性

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第四章、电力系统短路电流计算

【教学目标】

- (1) 了解短路的概念
- (2) 理解短路电流计算
- (3) 掌握无限大系统供电的三相短路电流计算

【学时分配】

7 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 概述：短路的概念、类型及危害、短路电流计算的目的及假设。
2. 网络的变换与化简：输入阻抗和转移阻抗的定义、等效电源的合并、电力网络的化简、分裂电动势和分裂短路点、利用网络对称性化简网络。
3. 无限大系统供电的三相短路电流计算：无限大容量系统的概念、无限大系统三相短路电流的计算。
4. 同步发电机供电的三相短路电流计算：无阻尼绕组同步发电机空载时突然三相短路电流计算、无阻尼绕组同步发电机负载时突然三相短路电流计算、有阻尼绕组同步发电机空载时突然三相短路电流计算、自动励磁调节装置对发电机突然三相短路电流的影响、异步电动机对短路电流的影响。
5. 运用运算曲线求任意时刻的短路电流：运算曲线的概念、运算曲线的制作；运算曲线的应用。
6. 对称分量法及序网络图：对称分量法、不对称短路时的序网络。
7. 系统各元件的序阻抗：发电机、架空输电线路及变压器序电抗、序网络的绘制。
8. 不对称短路电流分析计算：单相短路接地、两相短路及两相短路接地电流分析计算；正序等效定则。

【教学重点和难点】：

- (1) 重点-无限大系统供电的三相短路电流计算
- (2) 难点-不对称短路电流分析计算

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第五章、电力系统电气设备

【教学目标】

- (1) 了解开关电器中的电弧理论
- (2) 理解断路器的基本知识
- (3) 掌握断路器的用途

【学时分配】

7 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 开关电器中的电弧理论：电弧的产生、电弧的熄灭及灭弧方法

2. 断路器的基本知识：断路器的用途、基本结构及主要技术参数
3. SF6 断路器：SF6 气体性质、SF6 断路器及其灭弧室结构、GIS、操动机构
4. 真空断路器：真空断路器及其灭弧室的结构
5. 高压隔离开关：隔离开关的作用、要求及结构
6. 高压熔断器：熔断器的熔断过程及特性、额定值；熔断器的结构
7. 互感器：电流互感器、电压互感器的作用、结构、接线及使用注意事项

【教学重点和难点】：

- (1) 重点-断路器的用途
- (2) 难点-电弧的产生

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第六章、电力系统稳定性

【教学目标】

- (1) 了解稳定性的基本概念
- (2) 理解简单电力系统的功角特性
- (3) 掌握提高电力系统静态、暂态稳定性的常用措施

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 稳定性的基本概念：稳定性的基本概念。
2. 电力系统静态稳定性分析：简单电力系统的功角特性、静态稳定性分析及电压稳定性
3. 提高静态稳定性的措施：提高静态稳定性的常用措施
4. 电力系统暂态稳定性分析：暂态稳定的概念及稳定性分析
5. 提高暂态稳定性的措施：提高暂态稳定性的常用措施

【教学重点和难点】：

- (1) 重点-提高电力系统静态、暂态稳定性的常用措施
- (2) 难点-电力系统的功角特性

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	设备认识实验	认识设备	必做	验证型	操作	2
2	单机启动实验	单机启动设备	必做	验证型	操作	2
3	单机-无穷大系统 稳态运行方式实验	单机-无穷大系统	必做	综合性	操作	2
4	电力系统暂态稳定性实验	暂态稳定性	必做	设计型	操作	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理
- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号
- 5、实验电路图（切忌徒手画图！）
- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据，数据中应标明物理量的单位和换算常数<如用功率表时>）
- 8、数据处理及结果（只列出计算用的公式和计算结果，不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时，可作为附录写出）
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实验所得出的结论
- 11、其它

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

以本教学大纲所述内容为依据

2. 课程考核性质

考查

3. 具体的考核方式

闭卷考试或者写课程论文

4. 成绩评定

平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1]于永源电力系统分析[M]. 北京: 电力出版社, 2013. 第三版.

2. 参考资料

[1] 杜文学. 电力工程[M]. 北京: 中国电力出版社, 2008. 8. 第一版.

[2] 温步瀛. 电力工程基础[M]. 北京: 电力出版社, 2006. 6 . 第三版.

[3] 韦钢. 电力工程概论[M]. 北京:中国电力出版社, 2005. 2. 第二版.

[4] 王锡凡. 电力工程基础[M]. 西安:西安交通大学出版社, 2006. 9. 第三版.

八、说明

16342202 《计算机控制技术》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	计算机控制技术				
课程英文名称	Computer Control Technology			课程编号	16342202
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	28	实验学时	4
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化专业				
先修课程	电路分析、现代控制理论、微机原理、单片机原理、运动控制系统				
执笔人	张瑛	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 7 日星期四				

二、课程简介

本课程系统讲述微型计算机在工业控制中的各种应用技术。主要包括：接口技术，即微型计算机控制技术的硬件基础；数据处理方法，即微型计算机控制技术的软件基础；目前常用的几种控制算法，即微型计算机系统设计方法。本课程采用理论和实践相结合的方法进行讲述，注重实用性，培养学生软、硬件相结合的综合应用能力。

三、课程教学总体目标

本课程的教学目标是使学生打好计算机控制技术的软、硬件基础，掌握各种微机控制系统的组成及一般的设计方法，并对计算机控制系统的现状及发展有一定的了解，为日后实际工作中的应用打下坚实的基础。具体目标如下：了解微型计算机控制系统的应用现状和发展趋势、掌握模拟量输入输出的接口技术、人机交互接口技术和总线接口技术、熟悉常用控制程序的设计和过程数据处理方法、理解 PID 算法及其数字实现。了解模糊控制技术、掌握微机控制系统的一般设计方法和步骤。

四、理论教学内容及要求

第一章 微型计算机控制系统的概述

【教学目标】

- （1）了解微型计算机控制系统的软、硬件结构
- （2）掌握微型计算机控制系统的各分类

【学时分配】 1 学时

【授课方式】 多媒体教学

【授课内容】本章主要介绍微型计算机控制系统的硬件及软件及软件组成，微型计算机控制系统的各分类以及微型计算机控制系统的发展趋势。主要教学内容如下：

第一节 微型计算机控制系统的组成

一、微型机控制系统的硬件结构

二、微型机控制系统的软件

第二节 微型机控制系统的分类

一、操作指导控制系统

二、直接数字控制系统

三、计算机监督系统

四、嵌入式系统和物联网系统

五、现场总线控制系统

第三节 微型计算机控制系统的发展概况及趋势

【教学重点和难点】

(1) 重点 微型计算机控制系统的组成、分类

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 操作指导控制系统、直接数字控制系统、计算机监督系统的不同点在哪？

第二章 模拟量输入/输出通道的接口

【教学目标】

(1) 了解串行 A/D 转换器的原理及使用

(2) 掌握多路开关和采样保持器的原理及使用

掌握 8 位 D/A 转换器模拟量输出通道的原理及编程控制

掌握 8 位 A/D 转换器模拟量输入通道的原理及编程控制

掌握 12 位的 D/A 转换器 AD667 的原理及编程控制

掌握 12 位的 A/D 转换器 AD574 的原理及编程控制

【学时分配】 4 学时

【授课方式】多媒体教学

【授课内容】本章主要讲解多路开关、采样保持、A/D 转换器、D/A 转换器的原理及编程使用控制。多路开关学习 CD4051 的使用及扩展，采样保持器学习 LF198 的使用控制，D/A 转换器学习 8 位的 DAC0832、12 位的 AD667 的原理及编程控制，A/D 转换器学习 8 位的 ADC0832、12 位的 AD574 的原理及编程控制及串行通信 A/D 转换器的 MAX1224 的使用

第一节 多路开关及采样-保持器

一、多路开关

二、采样-保持器

第二节 模拟量输出通道的接口技术

一、8 位 D/A 转换器及其接口

二、12 位 D/A 转换器及其接口

第三节 模拟量输入通道接口技术

一、8 为 A/D 转换器及其接口

二、12 位 A/D 转换器及其接口

三、串行 A/D 转换器及其接口

【教学重点和难点】

(1) 重点 DAC0832、ADC0809 的原理及编程控制

(2) 难点 AD667、AD574 的原理及编程控制

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 如何利用 ADC0809、AD574 实现模拟量的输入控制？

2. 如何利用 DAC0832、AD667 实现模拟量的输出控制？

第三章 人机交互接口技术

【教学目标】

(1) 了解电子薄膜开关的应用

了解键盘特殊功能的处理过程

了解 LCD 的驱动方式

(2) 掌握矩阵键盘的按键识别过程，及编程实现

掌握红外遥控发送及接收电路的实现

掌握 LED 动态显示接口技术

掌握 LED 点阵显示接口技术

掌握 LCD 显示接口技术

【学时分配】 5 学时

【授课方式】实验室课堂教学并实践

【授课内容】本章主要介绍 MATLAB 的数据类型，主要包括：数值类型、逻辑类型、字符串、日期与时间、结构、单元数组、函数句柄等。通过本章教学和上机实验，使学生掌握 MATLAB 中数据类型的表示、判断及其相关操作。主要教学内容如下：

第一节 键盘接口技术

一、 键盘设计需解决的几个问题

二、 矩阵键盘的接口技术

三、 键盘特殊功能的处理

第二节 红外遥控键盘接口技术

一、 红外发射电路

二、 红外接收电路

三、 红外遥控键盘系统的涉及

四、 简单红外遥控键盘及显示原理

第三节 LCD 显示接口技术

一、 LED 显示接口技术

二、 LCD 的驱动方式

三、 4 位 LCD 静态驱动芯片

四、 点阵式 LCD 的接口技术

【教学重点和难点】

(1) 重点 矩阵键盘的接口技术；LED 动态显示接口技术；红外遥控发送及接收电路的实现；LCD 显示接口

(2) 难点 点阵式 LCD 的接口技术

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 程序实现 16*16 的点阵屏显示不同的图形?

2. NB9148 发送端根据不同的按键发送出的波形分别是什么, 举例?

第四章 常用控制程序的设计

【教学目标】

(1) 了解各种输出接口器件的特点

了解电机控制接口技术及调速

(2) 掌握开关量输出接口技术

掌握步进电机的接口技术

掌握报警程序的设计

【学时分配】 4 学时

【授课方式】多媒体教学

【授课内容】本章主要介绍常用的控制程序的设计及电机接口控制, 学习常用简易报警程序的编写, 学习各开关量输出接口器件的原理, 学习电机控制接口技术, 学习电机 PWM 调速, 学习步进电机的原理及接口程序设计, 实现步进电机按照不同的速度及步距角, 在不同的方向下转动, 主要内容如下:

第一节 报警程序的设计

一、简单报警程序的设计

二、越限报警程序的设计

三、远程自动报警系统的设计

第二节 开关量的输出接口技术

一、光电隔离技术

二、继电器输出接口技术

三、固态继电器输出接口技术

四、大功率场效应管开关接口技术

五、可控硅接口技术

六、电磁阀接口技术

第三节 电机的控制接口技术

一、小功率直流电机调速原理

二、开环脉冲宽度调速系统

三、PWM 调速系统设计

第四节 步进电机的控制接口技术

一、步进电机的工作原理

二、步进电机控制系统的原理

三、步进电机与微型机的接口及程序设计

四、步进电机步数及速度的确定方法

五、步进电机的变速控制

【教学重点和难点】

- (1) 重点 报警程序的设计；开关量的输出接口技术；步进电机的控制接口技术
- (2) 难点 PWM 调速系统设

【课外学习指导的要求】

- 思考题
- 1. 如何步进电机的方向、速度控制？
 - 2. 如何实现电机的调速控制？
 - 3. 设计上下限带报警比简单的报警程序的优点在哪？

第五章 IC 卡技术

【教学目标】

- (1) 了解 RFID 的结构原理、分类和技术标准
了解 IC 的操作系统和应用软件
- (2) 掌握接触式 IC 的物理特性
掌握 IC 卡系统的硬件结构及原理

【学时分配】 4 学时

【授课方式】多媒体教学

【授课内容】本章主要介绍 IC 的物理特性、接触式 IC 卡的硬件结构及特点、RFID 原理及应用。主要教学内容如下：

第一节 IC 卡

- 一、IC 卡分类
- 二、接触式 IC 卡的物理特性

第二节 IC 卡系统硬件结构

- 一、IC 卡读写电路
- 二、IC 卡的供电电路

第三节 IC 卡接口软件设计

- 一、IC 的操作系统
- 二、IC 卡的应用软件

第四节 射频识别技术

- 一、RFID 的结构与原理
- 二、RFID 技术的分类和技术标准
- 三、125KHZ/13.56MHZ RFID 技术

【教学重点和难点】

- (1) 重点 接触式 IC 卡的物理特性、硬件结构（读写和通电电路）
- (2) 难点 RFID 技术

【课外学习指导的要求】

- 思考题
- 1. 接触式 IC 的读写电路和供电电路是如何实现的？

第六章 总线接口技术

【教学目标】

(1) 了解现场总线技术

(2) 掌握串行通信的基本概念，232、485 总线标准

掌握 SPI 总线的结构、工作原理及 SPI 总线模拟程序设计

掌握 I2C 总线的结构、工作原理及 I2C 总线模拟程序设计

【学时分配】 4 学时

【授课方式】多媒体教学

【授课内容】本章主要介绍 MATLAB 的符号计算功能。通过本章教学，使学生掌握 MATLAB 的符号数学工具箱中的主要功能的实现，并为解决实际问题打好基础。主要教学内容如下：

第一节 串行通信基本概念

一、 数据传送方式

二、 异步通信和同步通信

第二节 串行通信标准总线 RS-232-C；RS-423/RS-422/RS-485

第三节 SPI 总线

一、 SPI 的内部结构和工作原理

二、 SPI 中断

三、 SPI 总线模拟程序设计

第四节 I2C 总线

一、 I2C 总线概述，I2C 总线的数据传送、寻址、仲裁和时钟同步

二、 I2C 总线的电气特性、I2C 时序规范

三、 I2C 总线模拟实用程序

第五节 现场总线技术

【教学重点和难点】

(1) 重点 串行通信标准总线 232、485 的特点；I2C 总线模拟实用程序

(2) 难点 SPI 的应用；I2C 总线模拟实用程序

【课外学习指导的要求】

思考题 1. SPI 总线是如何完成一次完整的数据交换的？

2. I2C 总线的结构特点是什么？如何实现仲裁和时钟的同步化？

第七章 过程控制数据处理的方法

【教学目标】

(1) 了解各种滤波程序的特点和效果

(2) 掌握 PGA102 实现量程自动转换的过程

掌握线性标度变化、非线性标度变化的实现

掌握线性插值、分段线性插值法的编程实现

【学时分配】 3 学时

【授课方式】多媒体教学

【授课内容】本章主要介绍几种微型计算机系统中最常用的数据处理方法，如插值法、零点补偿以及数字滤波、标度变换和非线性补偿。主要教学内容如下：

第一节 数字滤波技术

程序判断滤波；中值滤波；算术平均值滤波；加权平均值滤波；滑动平均值滤波；RC 低通数字滤波；复合数字滤波；各种数字滤波性能的比较。

第二节 量程自动转换和标度变换

一、量程自动转换

二、线性参数标度变换

三、非线性参数标度变换

第三节 测量数据预处理技术

一、线性插值算法

二、分段插值算法程序的设计方法及在流量测量中的应用

三、系统误差的自动校正

【教学重点和难点】

(1) 重点 数字滤波技术；量程自动转换和标度变换

(2) 难点 量程自动转换和标度变换；测量数据预处理技术

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 集成 PGA 和组合型 PGA 如何实现量程自动转换？

2. 用分段非线性插值法实现某一圆弧？

第八章 数字 PID 及其算法

【教学目标】

(1) 掌握数字 PID 调节各参数对系统性能的影响

掌握数字 PID 调节的几个实际问题

掌握 PID 调节参数的整定方法

【学时分配】 3 学时

【授课方式】多媒体教学

【授课内容】本章主要介绍 PID 算法，包括 PID 调节器的原理及数字化、PID 调节中的几个实际问题、PID 算法的发展、PID 参数的整定方法。主要教学内容如下：

第一节 PID 调节算法

第二节 PID 算法的数字实现

一、PID 算法的数字化

二、PID 算法的程序设计

第三节 数字 PID 调节中的几个实际问题

一、正、反作用问题

二、饱和作用的抑制

三、手动/自动跟踪及手动后援问题

第四节 PID 算法的发展

一、不完全微分的 PID 算式

二、积分分离的 PID 算式

三、变速积分的 PID 算式；

四、带死区的 PID 算式

五、PID 比率控制

第五节 PID 参数的整定方法

采样周期 T 的确定；扩充临界比例度法；扩充响应曲线法；归一参数整定法；优选法

【教学重点和难点】

(1) 重点 PID 算法的数字化、正、反作用问题、饱和作用的抑制、不完全微分的 PID 算式、积分分离的 PID 算式

(2) 难点 正、反作用问题、饱和作用的抑制、PID 参数的调节

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 已知某连续控制器的传递函数，如何实现其对应的位置型和增量型 PID 算法？

2. 如何实现 PID 参数的调节？

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	LCD 显示实验	连接硬件线路,编写单片机程序,实现 LCD 的静态字符显示和滚动显示。	独立编写程序,并调试验证,实现 LCD 的控制	设计	上机	2
2	步进电机实验	连接硬件线路,编写单片机程序,实现用单片机控制步进电机的转速。	独立编写程序,并调试验证,实现步进电机的控制	设计	上机	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告撰写规范,条理清晰,写清楚实验目的要求、掌握要点及实验内容。实验的过程并结果以图片文档的形式保存下来,附在实验报告中。实验报告结束部分对该实验过程进行总结,并能对实验过程中所出现的问题进行总结。

六、课程考核及成绩评定要求

本课程完整的教学过程包括:理论教学和实验教学;实验练习的内容紧密配合理论教学内容,为课堂理论教学的补充。

考核方法 平时(含上课出勤、课堂练习等),实验,考试

成绩评定方法 平时成绩(点名+课堂表现+实验)30%+期末考试70%。

七、教材与参考资料

教材:潘新民,王燕芳,微型计算机控制技术(网络资源版),西安:电子工业出版社,2014

- 参考资料：1. 黄一夫，微型计算机控制技术，北京：机械工业出版社，2000
2. 温希东，计算机控制技术，陕西：西安电子科技大学出版社，2005
3. 薛钧义, 武自芳，微型控制系统及其应用，陕西：西安交通大学出版社，2003

16342117 《电力电子技术》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	电力电子技术				
课程英文名称	Power Electronics			课程编号	16342117
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	40	实验学时	8
总学分	3	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化、自动化专业				
先修课程	自控原理、模拟电子技术、数字电子技术、信号与系统、电机学				
执笔人	刘 丹	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015-4-24				

二、课程简介

本课程是电气专业主要专业课。主要介绍直流电机调速控制系统结构、原理与应用。

三、课程教学总体目标

使学生掌握电力电子技术历史、现状与发展。掌握各种电力电子设备结构、原理、性能与应用。为今后从事电气工作岗位，打下基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

使学生掌握电力电子技术历史、现状与发展。

【学时分配】1 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

1.1 电力电子技术历史、现状与发展。

【教学重点和难点】

重点：电力电子技术应用现状。

第二章 电力电子器件

【教学目标】

介绍常用电力电子器件与应用。

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

2.1 二极管；2.2 晶闸管；2.3 全控管；2.4 驱动电路；2.5 保护与串并联。

【教学重点和难点】

重点：晶闸管与全控管。难点：驱动电路。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第三章 整流电路

【教学目标】

使学生掌握常用整流电路结构、原理、性能、用途。

【学时分配】7 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

3.1 晶闸管单相整流电路；3.2 晶闸管三相整流电路；3.3 二极管整流电路。

3.4 谐波与功率因数；3.5 大功率整流电路；3.6 有源逆变；3.7 驱动电路

【教学重点和难点】

重点：晶闸管单三相整流电路。难点：整流电路换流过程。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第四章 无源逆变

【教学目标】

使学生常用逆变电路结构、原理、性能、用途。

【学时分配】5 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

4.1 单相电压型逆变电路；4.2 三相电压型逆变电路。4.3 电流型逆变电路

4.4 多重与多电平逆变电路。

【教学重点和难点】

重点：电压型三相逆变电路。难点：电流型逆变电路负载换流。

【授课方法与手段】

教学方法：课堂讲授。教学手段：多媒体。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑

第五章 直流斩波电路

【教学目标】

使学生掌握直流斩波电路的结构、原理与应用。

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

5.1 降压斩波器； 5.2 升压斩波器； 5.3 升降压斩波器。

5.4 二、四象限斩波器； 5.5 多重斩波器。

【教学重点和难点】

重点：四象限斩波器。难点：升降压斩波器。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导要求】

复习、练习、答疑

第六章 交-交变流

【教学目标】

使学生掌握交-交变流电路结构原理性能用途。

【学时分配】5 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

6.1 交流调压器、TCR 电路； 6.2 交流调功器； 6.3 交流开关控制电路。 6.4 交-交变频。

【教学重点和难点】

重点：交流调压器结构、原理与性能。难点：交-交变频。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导要求】

复习、练习、答疑。

第七章 PWM 技术

【教学目标】

使学生掌握 PWM 电路结构原理与性能。

【学时分配】8 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

7.1 PWM 与 SPWM 技术原理与性能。 7.2 调制型单相、三相 SPWM 电路。

7.3 PWM 跟踪技术；7.4 PWM 空间向量控制技术；7.5 PWM 整流电路。

教学重点和难点】

重点：电压型 SPWM 电路、电流跟踪技术。难点：空间向量控制技术。

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第八章 软开关技术

【教学目标】

使学生掌握软开关电路结构、原理与性能。

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

8.1 软开关意义。8.2 零压软开关典型应用电路。

【教学重点和难点】

重点：零压软开关典型应用电路。难点：0 压导通原理。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第九章 电力电子技术应用。

【教学目标】

使学生掌握电力电子技术应用电路原理与作用。

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

9.1 直流调速；9.2 交流机调速；9.3 不间断电源；9.4 开关电源；
9.5 功率因数校正技术。9.5 电力系统应用。9.6 其它应用。

【教学重点和难点】

重点：应用电路基本结构、原理。难点：电力系统应用电路。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	整流与有源逆变	整流器结构与性能	必做	综合	分组操作	2
2	四象限斩波器	斩波器结构与性能	必做	综合	分组操作	2
3	交流调压	交流调压器结构与性能	必做	综合	分组操作	2
4	PWM 变频	SPWM 变频器结构与性能	必做	综合	分组操作	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告中应当包括：实验数据（特性曲线、波形）；实验分析；实验总结。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：课程的考核以本教学大纲及实际教学、作业和实验内容为依据。
2. 课程考核性质：考试。
3. 具体的考核方式：闭卷考试。
4. 成绩评定：考试成绩占 70%；平时成绩（综合作业、实验与课堂考勤三项评定）占 30%。

七、教材与参考资料

本课程选用教材：

阮毅 陈伯时. 电力拖动自动控制系统—运动控制. 机械工业出版社, 2014

或其它适用教材。

本课程推荐参考书：

其它大学本科电气专业类电力拖动控制系统教材。

八、说明

16342119 《继电保护原理》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	继电保护原理				
课程英文名称	Principles of Relay Protection			课程编号	16342119
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	40	讲授学时	30	实验学时	10
总学分	2.5	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》、《电力系统分析》				
执笔人	李一峰	审核人	徐今强	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

通过本课程的学习，使学生了解继电保护的发展、应用以及在本专业学科领域的地位和作用，深刻理解继电保护在电气系统中所担负的重要任务。包括电流保护、距离保护、差动保护等各种原理继电保护的整定计算基本原则和各保护之间的配合关系、元件保护等。

三、课程教学总体目标

《电力系统继电保护》是一门重要的专业课，也是一门注重理论联系实践的课程。通过课程的学习，电气工程及其自动化专业学生应掌握继电保护的基本原理，运行特性及其分析方法，熟练掌握常用保护装置的整定计算，并通过实验环节掌握常用继电保护装置的测试方法和性能分析，作为进一步学习和研究继电保护技术的知识准备。

四、理论教学内容及要求

第一章、绪论

【教学目标】

- （1）了解电力系统故障及不正常工作状态
- （2）理解继电保护基本原理
- （3）掌握继电保护的发展

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 电力系统故障及不正常工作状态
2. 继电保护基本原理
3. 对继电保护的基本要求
4. 继电保护的发展状况。

【教学重点和难点】

- （1）重点-继电保护基本原理

(2) 难点-电力系统故障及不正常工作状态

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第二章、电网的电流保护和方向性电流保护

【教学目标】

- (1) 了解单侧电压网络相间短路的电流保护
- (2) 理解电网相间短路的方向性电流保护
- (3) 掌握中性点直接接地电网中接地短路的零序电流及方向保护

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 单侧电压网络相间短路的电流保护。
2. 电网相间短路的方向性电流保护。
3. 中性点直接接地电网中接地短路的零序电流及方向保护。
4. 中性点非直接接地电网中单相接地故障的零序电压。

【教学重点和难点】:

- (1) 重点-中性点直接接地电网中接地短路的零序电流及方向保护
- (2) 难点-中性点直接接地电网中接地短路的零序电流及方向保护

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第三章、电网的距离保护

【教学目标】

- (1) 了解距离保护的作用原理
- (2) 理解阻抗继电器
- (3) 掌握距离保护的整定计算原则及对距离保护的评价

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 距离保护的作用原理
2. 阻抗继电器
3. 阻抗继电器的接线方式

4. 距离保护的整定计算原则及对距离保护的评价
5. 影响距离保护正确工作的因素及防止方法
6. 距离保护装置举例

【教学重点和难点】:

- (1) 重点-距离保护的整定计算原则及对距离保护的评价
- (2) 难点-阻抗继电器的接线方式

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第四章、输电线路纵联保护

【教学目标】

- (1) 了解输电线路纵联差动保护概述
- (2) 理解方向比较式纵联保护
- (3) 掌握纵联电流差动保护

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 输电线路纵联差动保护概述
2. 方向比较式纵联保护
3. 纵联电流差动保护
4. 输电线路纵联保护发展趋势

【教学重点和难点】:

- (1) 重点-纵联电流差动保护
- (2) 难点-纵联电流差动保护

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第五章、自动重合闸

【教学目标】

- (1) 了解自动重合闸在电力系统中的作用及其基本要求
- (2) 理解单侧电源送电线路晶体管型三相一次重合闸的接线和工作原理
- (3) 掌握双侧电源送电线路重合闸的方式及选择原则

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 自动重合闸在电力系统中的作用及其基本要求
2. 单侧电源送电线路晶体管型三相一次重合闸的接线和工作原理
3. 双侧电源送电线路重合闸的方式及选择原则
4. 具有同步检定和无电压检定的重合闸
5. 重合闸动作时限的选择原则
6. 重合闸与继电保护的配合

【教学重点和难点】:

- (1) 重点-双侧电源送电线路重合闸的方式及选择原则
- (2) 难点-重合闸与继电保护的配合

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第六章、电力变压器的继电保护

【教学目标】

- (1) 了解电力变压器的故障类型，不正常运行状态及其相应的保护方式
- (2) 理解变压器的纵差动保护
- (3) 掌握变压器的电流和电压保护

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 电力变压器的故障类型，不正常运行状态及其相应的保护方式
2. 变压器的纵差动保护
3. 变压器的电流和电压保护
4. 变压器的瓦斯保护

【教学重点和难点】:

- (1) 重点-变压器的电流和电压保护
- (2) 难点-变压器的电流和电压保护

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组	学时分配
----	--------	------	------	------	-------	------

					织形式	
1	电流、电压继电器特性实验	电流、电压继电器特性	必做	验证型	操作	2
2	电磁式时间继电器及其它辅助继电器特性实验	电磁式时间继电器及其它辅助继电器特性	必做	验证型	操作	2
3	三段式电流保护整组实验	三段式电流保护整组	必做	综合性	操作	2
4	阻抗继电器特性实验	阻抗继电器特性	必做	综合性	操作	2
5	功率方向继电器和差动继电器特性实验	功率方向继电器和差动继电器特性	必做	设计型	操作	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理
- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号
- 5、实验电路图（切忌徒手画图！）
- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据，数据中应标明物理量的单位和换算常数<如用功率表时>）
- 8、数据处理及结果（只列出计算用的公式和计算结果，不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时，可作为附录写出）
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实验所得出的结论
- 11、其它

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

以本教学大纲所述内容为依据

2. 课程考核性质

考试

3. 具体的考核方式

闭卷考试

4. 成绩评定

平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1] 张保会, 尹项根编著 电力系统继电保护 [M]. 北京: 电力出版社, 2013. 第三版.

2. 参考资料

[1] 贺家李等编著, 电力系统继电保护原理[M]. 北京: 中国电力出版社, 2008. 8. 第一版.

[2] 朱声石, 高压电网继电保护原理与应用[M]. 北京: 电力出版社, 2006. 6 . 第三版.

[3] 尹项根, 曾克娥, 电力系统继电保护原理与应用[M]. 北京: 中国电力出版社, 2005. 2. 第二版.

八、说明

16341303 《雷电防护原理》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	雷电防护原理				
课程英文名称	Principles Thunder and lightning			课程编号	16341303
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	40	实验学时	8
总学分	3	开课学院（部）	信息	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》、《电力系统分析》				
执笔人	李一峰	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

本课程包括静电学基础知识、晴天大气过程的基本电特性、云雾降水过程和云雾中的起电机理。重点介绍：雷暴云闪电结构、类型、闪电的电场、电流参数；雷电的物理效应中电磁辐射理论和雷闪的光谱；掌握雷电的监测原理和方法，特别是雷电的定位方法；雷电的气候特征、我国雷电的分布规律和全球大气电的输送等。

三、课程教学总体目标

- 1.掌握静电学基础知识和晴天大气过程的基本电特性；
- 2.理解云雾中的起电机理和有关雷电参数；
- 3.理解雷电的物理效应；
- 4.掌握雷电的监测原理和方法。

四、理论教学内容及要求

第一章、电学原理

【教学目标】

- （1）了解电荷
- （2）理解库仑定理
- （3）掌握电场

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 电荷

2. 库仑定理
3. 电场
4. 连续分布的电荷产生的电场

【教学重点和难点】

- (1) 重点-电场
- (2) 难点-连续分布的电荷产生的电场

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第二章、晴天大气带电粒子——离子

【教学目标】

- (1) 了解大气气体成分和气溶胶
- (2) 理解大气电离源和电离率
- (3) 掌握大气离子的形成过程

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 大气气体成分和气溶胶
2. 大气电离源和电离率
3. 大气离子的形成过程
4. 大气离子迁移率和大气离子方程

【教学重点和难点】

- (1) 重点- 大气离子的形成过程
- (2) 难点-大气离子迁移率和大气离子方程

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第三章、晴天大气电场

【教学目标】

- (1) 了解空间分布
- (2) 理解时间变化特征
- (3) 掌握大气电场与气象条件

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 空间分布
2. 时间变化特征
3. 大气电场与气象条件

【教学重点和难点】

- (1) 重点- 大气电场与气象条件
- (2) 难点-空间分布

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第四章、晴天大气电导率、大气体电荷和大气电流

【教学目标】

- (1) 了解大气电导率
- (2) 理解大气体电荷
- (3) 掌握晴天大气电流

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 大气电导率
2. 大气体电荷
3. 晴天大气电流

【教学重点和难点】

- (1) 重点- 晴天大气电流
- (2) 难点-大气电导率

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第五章、云雾降水电结构和电场

【教学目标】

- (1) 了解大气中云的类型和特点
- (2) 理解云雾粒子的电荷
- (3) 掌握降水粒子电荷和降水电流

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 大气中云的类型和特点
2. 云雾粒子的电荷
3. 云中大气电结构
4. 降水粒子电荷和降水电流

【教学重点和难点】

- (1) 重点-云中大气电结构
- (2) 难点-降水粒子电荷和降水电流

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第六章、云雾和雷雨云荷电机制

【教学目标】

- (1) 了解雷雨云的起电的电特点
- (2) 理解云雾粒子大气离子扩散的起电机制
- (3) 掌握云中云滴起电机制

【学时分配】

10 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 雷雨云的起电的电特点
2. 云雾粒子大气离子扩散的起电机制
3. 云中云滴起电机制
4. 积雨云底部大雨滴破碎起电机制

【教学重点和难点】

- (1) 重点- 云中云滴起电机制
- (2) 难点-积雨云底部大雨滴破碎起电机制

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
----	--------	------	------	------	----------	------

1	模拟法测绘静电场	1. 按电路图连接电路; 2. 将记录纸夹在铁夹上; 3. 测量等电势的平均半径。	必做	验证性	操作 分组	2
2	螺旋管磁场及其测量	1. 完成实验接线,并判断接线是否正确; 2. 单击主菜单的“仪器”并打开相关文档,按操作方式进行测量。	必做	验证性	操作 分组	2
3	静电的测量	1. 静电电压的测量; 2. 静电电量的测量。	必做	设计性	操作 分组	4

2. 实验报告撰写要求

实验报告应包括以下各部份的内容:

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理
- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号
- 5、实验电路图(切忌徒手画图!)
- 6、简要的操作步骤(只写明简要步骤,不要细述)
- 7、数据表格及数据(忠实记录原始数据,数据中应标明物理量的单位和换算常数<如用功率表时>)
- 8、数据处理及结果(只列出计算用的公式和计算结果,不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时,可作为附录写出)

9、有必要时画出相量图和相关曲线

10、实验所得出的结论

11、其它

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

以本教学大纲所述内容为依据

2. 课程考核性质

考试

3. 具体的考核方式

闭卷考试

4. 成绩评定

平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1] 陈渭民编著，雷电学原理[M]. 北京：气象出版社，2012.6

2. 参考资料

[1] 孙景群编著，大气电学基础[M]. 北京：气象出版社，2013. 第三版

[2] 王永生编著，大气物理学[M]. 北京：高教出版社，2012.10 第三版

八、说明

16341304 《避雷器原理与应用》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	避雷器原理与应用				
课程英文名称	Principle and Application of lightning protector			课程编号	16341304
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	24	实验学时	8
总学分	2	开课学院（部）	信息	开课系（室）	自动化
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》				
执笔人	李一峰	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

本课程是电气自动化专业（雷电防护方向）的专业必修课，32 学时，2 学分。避雷器抑制线路过电压是防雷技术手段的基本措施之一，作为防雷专业人员必须深刻理解和熟练掌握避雷器的相关知识。通过先修课程的学习，具备电路分析能力，了解通信原理和技术手段，了解线路过电压产生的原因和传播过程、特点。学习本课程后，掌握线路过电压抑制原理和措施、施工技术，为今后学习《防雷工程》、《工程预决算》和《雷电预警和风险评估》打下理论和实践基础。

三、课程教学总体目标

通过本课程的学习，要求学生掌握以下知识要点：

- 1.介质的电物理特性
- 2.线路过电压的形成和传播特点
- 3.避雷器基本原理和构成材料
- 4.各种避雷器性能、参数、特点
- 5.避雷器参数的测试方法
- 6.避雷器的生产制作
- 7.避雷器的正确施工和维护

四、理论教学内容及要求

第一章、介质的电物理特性

【教学目标】

- (1) 了解气体的电物理特性
- (2) 理解金属的电物理特性
- (3) 掌握碳化硅的电物理特性

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

- 1. 气体的电物理特性
- 2. 常见液态物质的电物理特性
- 3. 金属的电物理特性
- 4. 光纤和其他介质的电物理特性
- 5. 碳化硅的电物理特性
- 6. 氧化锌的电物理特性

【教学重点和难点】

- (1) 重点-碳化硅的电物理特性
- (2) 难点-氧化锌的电物理特性

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
- 2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第二章、线路过电压的形成和传播

【教学目标】

- (1) 了解线路过电压的形成及特点
- (2) 理解过电压的传播分析
- (3) 掌握行波分析法

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

- 1. 线路过电压的形成及特点
- 2. 行波分析法
- 3. 过电压的传播分析

【教学重点和难点】

- (1) 重点-行波分析法
- (2) 难点-过电压的传播分析

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
- 2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第三章、线路过电压抑制原理

【教学目标】

- (1) 了解线路过电压抑制的基本原理和手段
- (2) 理解避雷器的后续保护
- (3) 掌握避雷器的材料和结构，设计思路

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

- 1. 线路过电压抑制的基本原理和手段
- 2. 线路干扰电压的允许参数和极限参数
- 3. 避雷器的材料和结构，设计思路
- 4. 避雷器的后续保护

【教学重点和难点】

- (1) 重点-避雷器的材料和结构，设计思路
- (2) 难点-避雷器的后续保护

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
- 2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第四章、常见避雷器

【教学目标】

- (1) 了解间隙型避雷器原理、参数、特点
- (2) 理解阀片型避雷器原理、参数、特点
- (3) 掌握传输线型避雷器原理、参数、特点

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

- 1. 间隙型避雷器原理、参数、特点

2. 阀片型避雷器原理、参数、特点
3. 传输线型避雷器原理、参数、特点
4. 波导分流型避雷器原理、参数、特点
5. 半导体型避雷器原理、参数、特点

【教学重点和难点】

- (1) 重点-传输线型避雷器原理、参数、特点
- (2) 难点-间隙型避雷器原理、参数、特点

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
 2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。
- 第五章、避雷器的生产制作**

【教学目标】

- (1) 了解生产步骤
- (2) 理解工艺和条件
- (3) 掌握各种避雷器的生产过程

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 各种避雷器的生产过程
2. 生产步骤、工艺和条件对产品性能的影响

【教学重点和难点】

- (1) 重点-各种避雷器的生产过程
- (2) 难点-生产步骤、工艺和条件对产品性能的影响

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
 2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。
- 第六章、避雷器的测试、测量**

【教学目标】

- (1) 了解避雷器的参数
- (2) 理解测试、测量仪器
- (3) 掌握测量误差的分析

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 避雷器的参数
2. 测试、测量原理和方法
3. 测试、测量仪器
4. 测量误差的分析和减小办法
5. 测试、测量条件和注意事项

【教学重点和难点】

- (1) 重点-测试、测量仪器
- (2) 难点- 测量误差的分析

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	避雷器结构及安装	避雷器结构及安装	必做	操作型	操作	4
2	避雷器参数的测试	避雷器参数的测试	必做	操作型	操作	4

2. 实验报告撰写要求

实验报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理
- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号
- 5、实验电路图（切忌徒手画图！）
- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据，数据中应标明物理量的单位和换算常数<如用功率表时>）
- 8、数据处理及结果（只列出计算用的公式和计算结果，不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时，可作为附录写出）
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线

10、实验所得出的结论

11、其它

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

以本教学大纲所述内容为依据

2. 课程考核性质

考查

3. 具体的考核方式

闭卷考试

4. 成绩评定

平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1] 王振林, 李盛涛. 氧化锌压敏陶瓷制造及应用 [M]. 北京: 科学出版社, 2014. 4 第三版.

2. 参考资料

[1] 张作化. 船舶电气设备[M]. 北京: 人民交通出版社, 2012. 6 . 第三版.

[2] 哈塞. 低压系统防雷保护[M]. 北京: 中国电力出版社, 2010. 2. 第二版.

八、说明

16352105 《电力系统电气设备》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	电力系统电气设备				
课程英文名称	Electric Power System Apparatus			课程编号	16352105
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	32	讲授学时	30	实验学时	2
总学分	2	开课单位	信息学院	开课系	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电机学》、《电力系统分析》				
执笔人	郑小平	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

本课程介绍发电厂变电所电气部分常用设备的基本结构、工作原理、选择及正确使用，常用电气主接线方式及其优缺点，控制与信号等二次接线图。主要内容包括高压开关电器，互感器，电气主接线，发电厂和变电所的自用电，配电装置，电力系统中性点接地方式，载流导体的发热、电动力及选择，电气设备的选择，发电厂和变电所的控制与信号等内容。

三、课程性质、教学目标及教学要求

【课程性质与教学任务】

本课程是电气工程及其自动化专业的专业任选课程。本课程的任务是：要求学生更牢固地掌握发电厂变电所电气部分的基本概念、基本知识，更进一步地熟悉或掌握电力系统中常用设备、主接线形式、发电厂和变电所的自用电、配电装置、载流导体的发热、电动力及选择、电气设备的选择、发电厂和变电所的控制与信号等内容。本课程是为选修学生更深入学习发电厂变电所电气设备而设，为学生毕业后更好地从事电力系统的工作奠定更宽厚、更扎实的基础。

【课程教学目标】

本课程根据“实践-理论-实践”、“实践-认识-再实践-再认识”的认识规律进行教学。实践教学、理论教学穿插、循环进行、逐步深入。在教学过程中注重由浅入深，以点带面、精讲多练、启发学生如何应用基础理论结合生产实际解决某些专业问题的方法，培养学生分析问题、解决问题的能力。

【基本要求】

- 1、进一步熟悉高压开关电器的结构，掌握其工作原理及其使用和维护；
- 2、掌握电磁式互感器的使用和维护，熟悉新型互感器的工作原理和使用；

- 3、掌握各种电气主接线的特点及其应用范围；
- 4、熟悉发电厂变电所厂（所）用电的电压等级、供电电源及其引接，了解厂（所）用变压器的选择等；
- 5、了解屋内、屋外及成套配电装置；
- 6、进一步熟悉载流导体的发热、电动力计算，熟悉母线和电缆的选择；
- 7、掌握开关电器的选择，熟悉互感器、电抗器的选择；
- 8、熟悉断路器的控制与信号接线、中央信号、发电厂和变电所的弱电控制，了解发电厂变电所计算机监控系统。

【教学方式】

理论+实验。

【教学手段】

多媒体为主，黑板辅助。

四、理论教学内容及要求

教学内容要求标记符号： A - 需要掌握的内容 B - 需要理解的内容 C - 需要了解的内容

（一）绪论（2 学时）

1. 发电厂的类型：核电厂、新能源发电(C)。
2. 变电所的类型：枢纽变电所、中间变电所、地区变电所、终端变电所(C)。
3. 发电厂和变电所电气设备简述：一次设备、二次设备(C)。

【教学重点和难点】变电所的类型。

（二）高压开关电器（6 学时）

1. 高压断路器：断路器的技术参数(B)、断路器的型号表示法、典型结构(C)、SF6 断路器、真空断路器(B)。
2. 隔离开关：隔离开关的用途(A)、屋内、屋外隔离开关、隔离开关操动机构(B)。
3. 高压负荷开关：高压负荷的作用(A)、基本结构(B)。
4. 高压熔断器：高压熔断器的作用、安秒特性(A)、分类、结构(B)。
5. 重合器：重合器的作用(A)、类型、结构(B)。

6. 分段器: 分段器的作用、动作原理(A)、分类、结构(B)、分段器与重合器(或断路器)的配合使用(A)。

7. 智能电器: 智能电器的组成、种类、特点及举例(C)。

【教学重点和难点】 开关电器的作用、工作原理及其使用。

(三) 互感器 (3 学时)

1. 概述: 互感器的原理接线(A)。

2. 电磁式电流互感器: 电磁式电流互感器的工作原理、测量误差、准确级与额定二次负荷(B)、分类、结构(C)、接线(A)。

3. 电磁式和电容分压式电压互感器: 电磁式电流互感器的工作原理、测量误差、准确级与额定容量(B)、铁磁谐振及防谐措施、分类、结构(C)、接线(A)、电容分压式电压互感器(C)。

4. 光电式互感器: 光电式互感器的一般结构、光电式电流互感器与电压互感器(C)。

【教学重点和难点】 电磁式互感器的作用、工作原理、常用接线及使用注意事项。

(四) 电气主接线 (6 学时)

1. 单母线接线: 不分段、分段、分段带旁路母线单母线接线的特点(B)及操作步骤(A)。

2. 双母线接线: 单断路器、双断路器、一台半断路器的双母线接线及变压器-母线组接线的特点(B)及操作步骤(A)。

3. 无母线的电气主接线: 多角形接线、桥形接线单元接线的特点(B)。

4. 电气主接线设计原则和设计程序: 电气主接线的设计原则及设计程序(C)。

5. 发电厂变电所主变压器的选择: 主变压器容量、台数选择(B)、型式选择(C)。

6. 主接线中的设备配置: 断路器、隔离开关、接地开关、互感器、避雷器的配置(B)。

7. 限制短路电流的措施: 限制短路电流的措施(C)。

【教学重点和难点】 电气主接线设计类型、优缺点及其使用范围; 主接线中的设备配置。

(五) 发电厂和变电所的自用电 (4 学时)

1. 厂用负荷分类及厂用电电压等级: 厂用负荷分类及厂用电电压等级(B)。

2. 厂用电的供电电源及其引接:厂用工作电源、备用或启动/备用电源、事故保安电源、交流不停电电源(B)、厂用电接线的基本形式(C)。

3. 厂(所)用变压器的选择:厂(所)用变压器选择的基本原则、厂用负荷的计算、变压器容量的选择(C)。

4. 发电厂的直流系统:直流系统的构成、充电设备、直流系统网络接线(C)。

【教学重点和难点】厂用工作电源、备用或启动/备用电源、事故保安电源、交流不停电电源;厂(所)用变压器的选择。

(六) 配电装置 (2 学时)

1. 屋内配电装置:屋内配电装置布置的若干问题(C)。

2. 屋外配电装置:屋外配电装置布置的若干问题(C)。

【教学重点和难点】屋内、外配电装置布置的若干问题。

(七) 载流导体的发热、电动力及选择 (2 学时)

1. 载流导体的发热:载流导体的长期发热、短时发热、导体短时最高温度的计算(B)。

2. 载流导体短路的电动力效应:平行载流导体的电动力(B)。

3. 母线和电缆的选择:母线、电力电缆的选择(C)。

【教学重点和难点】母线、电力电缆的选择。

(八) 电气设备的选择 (2 学时)

1. 电气设备选择的一般条件:电气设备选择的一般条件(A)。

2. 高压断路器、隔离开关及高压熔断器的选择:高压断路器、隔离开关及高压熔断器的选择(B)。

3. 限流电抗器的选择:限流电抗器的选择(C)。

4. 电磁式电流互感器的选择:电磁式电流互感器的选择(B)。

5. 电磁式电压互感器的选择:电磁式电压互感器的选择(B)。

【教学重点和难点】互感器的选择。

（九）发电厂和变电所的控制与信号（3 学时）

1. 发电厂的控制方式:主控室、单元控制室的控制方式(C)。
2. 二次接线图:二次接线图的形式、操作电源、图形符号和文字符号(B)。
3. 断路器的控制与信号接线:10kV 高压开关柜单元接线图(B)。
4. 中央信号:中央事故信号、音响信号、预警信号(B)。

【教学重点和难点】二次接线图的形式、操作电源、图形符号和文字符号；高压开关柜单元接线图。

五、实验教学内容及要求

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	发电厂参观见习	发电厂参观见习	必做	验证型	参观见习型	2

六、课程考核要求

- 1、考核方式：考查 笔试（闭卷）。
- 2、成绩评定方式：平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %。

七、参考资料

- (1) 刘宝贵. 发电厂变电所电气部分. 北京：中国电力出版社，2008. 5
- (2) 姚春球. 发电厂电气部分. 北京：中国电力出版社，2007. 1
- (3) 熊信银. 发电厂电气部分. 北京：中国电力出版社，2009. 7

16341306 《防雷规范与标准》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	防雷规范与标准				
课程英文名称	Standard for thunder and lightning		课程编号	16341306	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	32	实验学时	0
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》、《电力系统分析》				
执笔人	李一峰	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

本课程主要包括三大部分内容：第一部分《建筑物防雷技术规范》包括有建筑物的防雷分类、具体防雷措施、防雷装置、接闪器的选择和布置和 LEMP 的防护等；第二部分《爆炸和火灾危险环境电力设计规范》包括有爆炸性气体环境、粉尘环境、火灾危险环境的危险区域划分及防雷与接地的设计要求；第三部分《建筑物电子信息系统防雷技术规范》主要介绍电子信息空间雷电电磁环境的防护分区、雷电防护分级和具体防雷与接地的设计要求。

三、课程教学总体目标

1. 掌握建筑物的防雷分类和危险区域的划分方法；
2. 掌握电子信息空间雷电电磁环境的分区、雷电防护等级划分要求；
3. 理解相关防雷设计规范各条款的立项根据；
4. 掌握相对应各环节防雷与接地设计的总体要求。

四、理论教学内容及要求

第一章、建筑物防雷设计规范附录

【教学目标】

- (1) 了解建筑物年预计雷击次数
- (2) 理解爆炸和火灾危险环境分区
- (3) 掌握建筑物易受雷击部位

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 建筑物年预计雷击次数
2. 爆炸和火灾危险环境分区
3. 建筑物易受雷击部位
4. 接地电阻的换算

【教学重点和难点】

- (1) 重点-建筑物易受雷击部位
- (2) 难点-接地电阻的换算

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第二章、建筑物的防雷分类

【教学目标】

- (1) 了解分类标准
- (2) 理解各类防雷建筑的特点
- (3) 掌握防雷建筑标准

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 分类标准
2. 各类防雷建筑的特点

【教学重点和难点】

- (1) 重点-分类标准
- (2) 难点-防雷建筑的特点

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第三章、建筑物的防雷措施

【教学目标】

- (1) 了解第二类防雷建筑物的防雷措施
- (2) 理解第三类防雷建筑物的防雷措施
- (3) 掌握第一类防雷建筑物防雷措施

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 第一类防雷建筑物防雷措施
2. 第二类防雷建筑物的防雷措施
3. 第三类防雷建筑物的防雷措施

【教学重点和难点】

- (1) 重点-第一类防雷建筑物防雷措施
- (2) 难点-第三类防雷建筑物的防雷措施

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第四章、防雷装置

【教学目标】

- (1) 了解
- (2) 理解引下线
- (3) 掌握接地装置

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 接闪器
2. 引下线
3. 接地装置

【教学重点和难点】

- (1) 重点- 接地装置
- (2) 难点- 接闪器

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第五章、滚球法确定接闪器的保护范围

【教学目标】

- (1) 了解单避雷针保护范围的确定
- (2) 理解双等高针保护范围的确定
- (3) 掌握单根避雷线保护范围的确定

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 单避雷针保护范围的确定
2. 双等高针保护范围的确定
3. 单根避雷线保护范围的确定

【教学重点和难点】

- (1) 重点-单根避雷线保护范围的确定
- (2) 难点-双等高针保护范围的确定

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

无

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据
以本教学大纲所述内容为依据
2. 课程考核性质
考试
3. 具体的考核方式
闭卷考试
4. 成绩评定
平时成绩 30%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材
[1]机械工业部主编，建筑物防雷设计规范[M]．北京：机械工业出版社，2012. 6
2. 参考资料
[1] 建设部编著，建筑物电子信息系统防雷技术规范[M]．北京：标准出版社, 2013. 第三版

八、说明

16341307 《防雷工程》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	防雷工程				
课程英文名称	Engineering for thunder and lightning			课程编号	16341307
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	40	实验学时	8
总学分	3	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》、《电力系统分析》				
执笔人	李一峰	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

本课程主要介绍雷电防护工程的主要措施，雷电防护工程的现场勘查、方案设计、工程施工技术、工程招投标和项目管理等。本课程与实践联系紧密，学时少，内容多，学习时应注意多联系实际，积累相关知识和经验。

三、课程教学总体目标

通过本课程的学习，使学生能综合运用所学专业知 识，在实际工作中能根据实际情况设计出合理科学的综合防雷方案，并能全程参与和管理施工及对工程质量进行阶段和总体的验收。能进行雷电防护工程的设计、审核、监督、验收、检测、雷电事故调查等大多数专业工作。

四、理论教学内容及要求

第一章、雷电的危害和现代防雷技术框架

【教学目标】

- （1）了解直击雷的危害
- （2）理解感应雷的危害
- （3）掌握内部过电压的危害

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 直击雷的危害
2. 感应雷的危害

3. 内部过电压的危害
4. 现代防雷技术的框架

【教学重点和难点】

- (1) 重点-内部过电压的危害
- (2) 难点- 现代防雷技术的框架

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第二章、直击雷防护

【教学目标】

- (1) 了解建筑物防雷分类
- (2) 理解接闪器的设计与施工
- (3) 掌握引下线的设计与施工

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 建筑物防雷分类
2. 直击雷防护装置作用及参数计算
3. 接闪器的设计与施工
4. 引下线的设计与施工
5. 接地工程的设计与施工

【教学重点和难点】

- (1) 重点-引下线的设计与施工
- (2) 难点-引下线的设计与施工

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第三章、感应雷防护

【教学目标】

- (1) 了解防雷保护区的划分
- (2) 理解屏蔽技术及其设计与施工
- (3) 掌握等电位技术及其设计与施工

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 防雷保护区的划分
2. 屏蔽技术及其设计与施工
3. 等电位技术及其设计与施工
4. 共用接地原理与施工

【教学重点和难点】

- (1) 重点-屏蔽技术及其设计与施工
- (2) 难点-等电位技术及其设计与施工

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第四章、常见场所雷电防护工程

【教学目标】

- (1) 了解计算机系统及机房的综合防雷工程
- (2) 理解程控交换系统及机房的综合防雷工程
- (3) 掌握移动通信系统及基站的综合防雷工程

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 计算机系统及机房的综合防雷工程
2. 程控交换系统及机房的综合防雷工程
3. 移动通信系统及基站的综合防雷工程
4. 微波通信站的综合防雷工程

【教学重点和难点】

- (1) 重点- 移动通信系统及基站的综合防雷工程
- (2) 难点-微波通信站的综合防雷工程

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第五章、雷电防护工程的方案设计

【教学目标】

- (1) 了解设计方案的规范
- (2) 理解设计图纸的规范要求
- (3) 掌握工程预算的合理编制

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 设计方案的规范格式
2. 设计图纸的规范要求
3. 工程预算的合理编制

【教学重点和难点】

- (1) 重点-工程预算的合理编制
- (2) 难点-设计图纸的规范要求

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第六章、防雷工程项目管理

【教学目标】

- (1) 了解工程招投标
- (2) 理解工程施工进度及质量管理
- (3) 掌握工程的竣工验收

【学时分配】

10 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 工程招投标
2. 工程施工进度及质量管理
3. 工程的竣工验收

【教学重点和难点】

- (1) 重点-
- (2) 难点-

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	等电位技术设计与施工	设计与施工	必做	综合性	操作	4
2	防雷工程项目管理	项目管理	必做	设计性	操作	4

2. 实验报告撰写要求

实验报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理
- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号
- 5、实验电路图（切忌徒手画图！）
- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据，数据中应标明物理量的单位和换算常数<如用功率表时>）
- 8、数据处理及结果（只列出计算用的公式和计算结果，不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时，可作为附录写出）
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实验所得出的结论
- 11、其它

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

以本教学大纲所述内容为依据

2. 课程考核性质

考试

3. 具体的考核方式

闭卷考试

4. 成绩评定

平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1] 肖稳安等编著, 雷电和防护及防雷工程管理 [M]. 北京: 气象出版社, 2012. 6

2. 参考资料

[1] 梅为群编著, 雷电与避雷工程[M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2013. 第三版

八、说明

16342308 《雷电预警与风险评估》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	雷电预警与风险评估				
课程英文名称	Warning thunder and lightning & Risk estimate		课程编号	16342308	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业限选课 <input type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	48	讲授学时	40	实验学时	8
总学分	3	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》、《雷电学原理》				
执笔人	李一峰	审核人	冷丁丁	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

雷击风险评估的目标是给出直接雷电闪击及间接雷电闪击引起的建筑物损害风险的评估程序，在确定损害次数上限值的基础上，能够从安全和经济合理性出发，为决定建筑物是否需要提供防护措施，以及如何选择适当的防护措施提供技术参考。因此，雷击风险评估是新建或改建、扩建建筑物防雷设计之前，特别是防护水平选择过程中最重要的环节。

三、课程教学总体目标

- 1、掌握风险评估方法；
- 2、理解对建筑物风险组成的评估；
- 3、理解对公共设施风险组成的评估；

四、理论教学内容及要求

第一章、风险评估方法

【教学目标】

- （1）了解总的方法
- （2）理解风险组成
- （3）掌握风险管理

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 总的方法
2. 风险组成

3. 风险管理

【教学重点和难点】

- (1) 重点-风险管理
- (2) 难点-风险组成

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
- 2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第二章、对建筑物风险组成的评估

【教学目标】

- (1) 了解雷击建筑物形成
- (2) 理解雷击建筑物以外区域引起的风险
- (3) 掌握建筑物以区 ZS

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

- 1. 建筑物以区 ZS
- 2. 雷击建筑物以外区域引起的风险

【教学重点和难点】

- (1) 重点-建筑物以区 ZS
- (2) 难点-雷击建筑物以外区域引起的风险

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
- 2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第三章、对公共设施风险组成的评估

【教学目标】

- (1) 了解雷击与公共设施相连的建筑物导致的风险组成的评估
- (2) 理解公共设施内风险组成
- (3) 掌握公共设施以部 SS 划分

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

- 1. 公共设施以部 SS 划分

2. 雷击与公共设施相连的建筑物导致的风险组成的评估
3. 公共设施内风险组成小结

【教学重点和难点】

- (1) 重点-公共设施以部 SS 划分
- (2) 难点-雷击与公共设施相连的建筑物导致的风险组成的评估

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第四章、具体评估实例分析

【教学目标】

- (1) 了解评估概要
- (2) 理解公共设施的评估实例
- (3) 掌握建筑物的评估实例

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 建筑物的评估实例
2. 公共设施的评估实例

【教学重点和难点】

- (1) 重点-建筑物的评估实例
- (2) 难点-公共设施的评估实例

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第五章、雷电监测原理和方法

【教学目标】

- (1) 了解闪电电场的测量
- (2) 理解闪电电磁场的测量
- (3) 掌握闪电的计数与定位

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

- 1.闪电电场的测量
- 2.闪电电流的测量
- 3.闪电磁场的测量
4. 闪电的计数与定位

【教学重点和难点】

- (1) 重点-闪电磁场的测量
- (2) 难点-闪电的计数与定位

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	土壤电阻率的测量	1. 掌握比率欧姆表的使用 2. 对于不同地网，接地电阻测试仪的选择 3. 如何降低测量误差	必做	验证性	操作 分组	4
2	电气装置综合测试	1.高次谐波的测量 2. 线路阻抗和预期短路电流的测量	必做	综合性	操作 分组	2
3	电磁屏蔽效能的测量	1. 信号接收机的连接； 2. 不同频率信号强度的调整。	必做	设计性	操作 分组	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理
- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号

- 5、实验电路图（切忌徒手画图!）
- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据，数据中应标明物理量的单位和换算常数<如用功率表时>）
- 8、数据处理及结果（只列出计算用的公式和计算结果，不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时，可作为附录写出）
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实验所得出的结论
- 11、其它

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

以本教学大纲所述内容为依据

2. 课程考核性质

考试

3. 具体的考核方式

闭卷考试

4. 成绩评定

平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1] 自编 《雷电风险与管理》

2. 参考资料

[1] GB/T21714.2 《风险管理》[M]. 北京：标准出版社，2011.2

[2] GB/T21714.2 《建筑物的物理损害和生命危险》[M]. 北京：标准出版社，2012.6

八、说明

16741101 《计算机网络》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	计算机网络				
课程英文名称	Computer Networks			课程编号	16741101
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	20	实验学时	12
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化、自动化专业本科生				
先修课程	高级语言程序设计、数字通信、操作系统				
执笔人	刘金华	审核人	肖洪生	审批人	吴卫祖
修订时间	2015-5-13				

二、课程简介

计算机网络是计算机发展和通信技术紧密结合并不断发展的一门学科。计算机网络是电气工程及其自动化专业的专业任选课。本课程以 OSI 参考模型为指引，以 TCP/IP 模型为主线，全面系统地阐述物理层、数据链路层、网络层、运输层和应用层各层协议及相关网络技术。通过本课程的理论学习与实验训练，培养学生具有扎实的网络基础理论及较强的应用实践能力。

三、课程教学总体目标

计算机网络课程作为自动化专业的一门专业任选课。本课程总体目标是通过学习计算机网络的基本概念、基本知识、基本原理及基本应用，培养学生的创新意识和创新能力，使学生获得解决实际网络技术的基本训练，培养学生掌握计算机网络的基本理论和实际操作知识，使学生具有分析、维护计算机网络系统的初步能力。

四、理论教学内容及要求

第一章 概述

【教学目标】

- （1）了解计算机网络发展过程；
- （2）理解计算机网络的定义、分类方法及应用层的客户-服务器方式；
- （3）理解计算机网络体系结构的分层思想、OSI 模型和 TCP/IP 模型、协议的构成要素、相邻层之间的接口、服务提供者和服务用户的概念；
- （4）掌握计算机网络的带宽、时延等主要性能指标。

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

讲授

【授课内容】

第一节 计算机网络在信息时代中的作用：互连网应用现状感悟，对信息社会的重要性；
第二节 因特网概述：Internet 的起源与发展概况；
第三节 因特网的组成：资源子网与通信子网；
第四节 计算机网络在我国的发展；
第五节 计算机网络的类别：LAN、WAN 及其 MAN；
第六节 计算机网络的性能：几个性能指标介绍；
第七节 计算机网络体系结构：协议与分层、对等层通信，下层为上层服务，PDU，OSI 模型与 TCP/IP 模型，两者简单比较。

【教学重点和难点】

(1) 重点

具有五层协议的体系结构

(2) 难点

体系结构的分层思想、时延的计算

【授课方法与手段】

(1) 教学方法

课堂理论讲授，课后布置作业。

(2) 教学手段

利用多媒体，制作 PPT 进行理论教学。

【课外学习指导的要求】

阅读教学参考书相关章节，完成课后习题。

第二章 物理层

【教学目标】

(1) 了解传输介质的类型及主要特点、同步光纤网 SONET、同步数字系列 SDH 和宽带接入技术；

(2) 理解物理层基本概念、基带传输及接口标准；

(3) 掌握物理层与物理层协议、数据通信、频带传输、数据编码的类型和基本方法、多路复用的分类与特点、数据交换技术分类与特点。

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

讲授

【授课内容】

第一节 物理层的基本概念：物理层的功能，规程之内容；
第二节 数据通信的基础知识：通信模型，信道中的概念，信道容量；
第三节 物理层下面的传输媒体：双绞线、光纤、无线信道、卫星通信等简介；
第四节 信道复用技术：频分、时分复用，统计时分复用，波分复用，码分复用；
第五节 数字传输系统：PCM、T1、E1 及其速率计算，SDH/SONET 介绍；
第六节 宽带接入技术：xDSL、HFC、FTTx 技术介绍。

【教学重点和难点】

(1) 重点

信道复用技术、分组交换技术、信道传输速率。

(2) 难点

数据编码理论、码分复用。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法

课堂理论讲授，课后布置作业。

(2) 教学手段

利用多媒体，制作 PPT 进行理论教学。

【课外学习指导的要求】

阅读教学参考书相关章节，完成课后习题。

第三章 数据链路层

【教学目标】

(1) 了解数据传输过程中差错产生的原因和出错的几种情况；

(2) 理解链路、数据链路、滑动窗口的概念；

(3) 理解帧定界、透明传输、差错检测的方法；

(4) 掌握停止等待协议、连续重传协议 ARQ、面向比特的链路控制规程 HDLC、点对点协议 PPP。

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

讲授

【授课内容】

第一节 使用点对点信道的数据链路层：链路层基本功能与信道，链路层虚通信；

第二节 点对点协议 PPP：链路帧的组成、透明传输、CRC 检验、PPP 协议数据包构成；

第三节 使用广播信道的数据链路层：LAN 网络拓扑，多点接入——随机接入与受控接入，两个以太网标准，通信适配器的组成与作用，CSMA/CD 协议分析、等待策略、碰撞检测、冲突退避；

第四节 使用广播信道的以太网：HUB 工作原理，以太网信道利用率计算，MAC 层的作用，MAC 地址、帧格式，帧定界、最短帧、无效帧的概念与定义；

第五节 扩展的以太网：物理层扩展——中继器与 HUB、链路层扩展——透明网桥、源路由网桥，以太网交换机，VLAN；

第六节 高速以太网：100BASE-T，千/万兆以太网。

【教学重点和难点】

(1) 重点

信道复用技术、分组交换技术、信道传输速率。

(2) 难点

数据编码理论、码分复用。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法

课堂理论讲授，课后布置作业。

(2) 教学手段

利用多媒体，制作 PPT 进行理论教学。

【课外学习指导的要求】

阅读教学参考书相关章节，完成课后习题。

第四章 网络层

【教学目标】

(1) 了解 Internet 控制报文协议 ICMP 与组管理协议 IGMP、虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT、外部网关协议 BGP、下一代网际协议 IPV6；

(2) 理解网络互联的基本概念、路由器的组成结构；

(3) 掌握 IP 地址编制机制、地址解析的基本概念与方法；

(4) 掌握 IP 数据报的格式、IP 层转发分组的流程；

(5) 掌握子网编址、构建超网的基本方法；

(6) 熟练掌握路由选择协议 RIP 和 OSPF。

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

讲授

【授课内容】

第一节 网络层提供的两种服务：网络层功能、面向连接与面向无连接服务性能特点、区别；

第二节 网际协议 IP：虚拟 IP 网构成、IP 地址组成与分类、常用三类 IP 地址，IP 地址与硬件地址的联系与区别，ARP 与 RARP 协议的作用，IP 数据报格式，IP 分组转发流程；

第三节 划分子网和构造超网：划分子网、子网掩码，由 CIDR 构造超网；

第四节 网际控制报文协议 ICMP：ICMP 报文的作用，数据构成，分组传送；

第五节 因特网的路由选择协议：RIP、OSPF 协议工作原理、性能特点，外部部网关协议 BGP-4，路由器的构成；

第六节 IP 多播：概念与实现，IGMP 协议、多播路由选择协议。

第七节 虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT：VPN 构成与 IP 隧道，NAT 的作用。

【教学重点和难点】

(1) 重点

IP 地址编制机制、子网规划、路由选择协议。

(2) 难点

IP 分组转发原理、路由选择协议。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法

课堂理论讲授，课后布置作业。

(2) 教学手段

利用多媒体，制作 PPT 进行理论教学。

【课外学习指导的要求】

阅读教学参考书相关章节，完成课后习题。

第五章 传输层

【教学目标】

- (1) 了解 TCP 有限状态机；
- (2) 理解端口的概念、流量控制和重传机制；
- (3) 掌握 TCP 和 UDP 协议。

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

讲授

【授课内容】

- 第一节 运输层协议概述：应用进程与端口，主机通信与通信子网的联系与区别；
- 第二节 用户数据报协议 UDP：UDP 数据报传送方式，首部构成；
- 第三节 传输控制协议 TCP 概述：TCP 报文段传送方式，TCP 连接之描述；
- 第四节 可靠传输的工作原理：停止等待协议，确认与重传，连续 ARQ 协议；
- 第五节 TCP 报文段的首部格式：首部字段内容介绍；
- 第六节 TCP 可靠传输的实现：滑动窗口工作原理，超时重传时间确定；
- 第七节 TCP 的流量控制：利用滑动窗口机制进行流量控制，双方窗口协商与交换，MSS；
- 第八节 TCP 的拥塞控制：拥塞原理，与吞吐量的关系，开环、闭环控制思想，慢开始与拥塞避免，加法增大。三个窗口协调，避免拥塞；
- 第九节 TCP 的运输连接管理：三次握手协议工作原理与过程分析。

【教学重点和难点】

- (1) 重点
端口、UDP 协议、TCP 协议。
- (2) 难点
流量控制、拥塞控制和重传机制。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法
课堂理论讲授，课后布置作业。
- (2) 教学手段
利用多媒体，制作 PPT 进行理论教学。

【课外学习指导的要求】

阅读教学参考书相关章节，完成课后习题。

第六章 应用层

【教学目标】

- (1) 了解 TCP/IP 协议簇与应用层协议之间的关系；
- (2) 理解引导程序协议 BOOTP 与动态主机配置协议 DHCP；

(3) 掌握域名系统、文件传送协议、电子邮件协议、简单网络管理协议 SNMP，远程终端协议。

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

讲授

【授课内容】

第一节 域名系统 DNS：DNS 概念解释，DNS 结构，顶级域名、通用域名、域名树，域名服务，域名查询过程分析；

第二节 文件传送协议：FTP 应用，工作步骤，20、21 端口的作用及工作区别，所用运输层协议——TCP。TFTP 标准，运输层由 UDP 传送；

第三节 远程终端协议 TELNET：TELNET 的作用，工作过程；目前已较少使用；

第四节 万维网 WWW：WWW 的涵义，链接的概念，URL、HTTP 的概念与使用，HTTP 的报文结构分析；HTML 的概念，标记语言的使用。脚本语言，动态文档、万维网信息检索等概念介绍；

第五节 电子邮件：SMTP 协议、用户代理、POP3 的概念，工作过程、主要特点，基于万维网的电子邮件。因特网邮件扩充 MIME 介绍；

第六节 动态主机配置协议 DHCP：DHCP 的作用，配置过程演示；

第七节 简单网络管理协议 SNMP：网络管理的基本概念，SNMP 的客户与服务进程，三个组成部分简介；

第八节 应用进程跨越网络的通信：系统调用与应用程序接口简介，套接字 SOCKET 与应用程序接口 API 介绍。

【教学重点和难点】

(1) 重点

DNS、WWW 服务、电子邮件服务。

(2) 难点

BOOTP、DHCP。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法

课堂理论讲授，课后布置作业。

(2) 教学手段

利用多媒体，制作 PPT 进行理论教学。

【课外学习指导的要求】

阅读教学参考书相关章节，完成课后习题。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	学时	实验类型	教学组织形式
1	双绞线制作与局域网组建	制作双绞线直通线、交叉线并测试，文件共享	必做	2	设计型	分组、操作

2	网络协议分析软件 Ethereal 的使用	安装网络协议分析软件；捕捉所有数据包及“Ping”命令数据包。	必做	2	验证型	独立、操作
3	ARP、IP、ICMP 协议数据包捕获分析	捕捉 ARP 广播包，IP 包 ICMP 请求、响应包，分析其 PDU 组成	必做	2	验证型	独立、操作
4	TCP 连接过程与 HTTP 数据包分析	捕捉一个完整的 TCP 三次连接包、HTTP 请示与应答、邮箱密码。	必做	2	综合型	独立、操作
5	WWW、FTP 站点建立与应用	IIS 组件安装、多 IP 设置，建立 WWW、FTP 站点	必做	2	验证型	独立、操作
6	DNS、DHCP 的配置与应用	添加、配置 DNS 服务器，建立正向搜索区，可用域访问；添加 DHCP 服务器并配置。	必做	2	设计型	独立、操作

2. 实验报告撰写要求

实验报告内容包括实验目的、实验仪器设备及软件、实验原理、实验步骤、实验结果及分析、实验总结及体会。

六、课程考核及成绩评定要求

1、考核方式：笔试（闭卷）

2、成绩评定方式：平时成绩 10%+实验成绩 30%+期末成绩 60%。

七、教材与参考资料

教材：

《计算机网络》(第 6 版)，谢希仁 编著，北京：电子工业出版社，2013.6

参考书：

计算机网络（第 4 版）（中文版），ANDREW S.TANENBAUM 编著，潘爱民译，北京：清华大学出版社

八、说明

16732201 《数据库技术》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	数据库技术				
课程英文名称	Technology of the Database			课程编号	16732201
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	20	实验学时	12
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	网络系
授课对象	电气工程及其自动化、自动化、通信工程专业本科生				
先修课程	计算机导论、高级语言程序设计				
执笔人	刘金华	审核人	刘双印	审批人	吴卫祖
修订时间	2015-5-13				

四、课程简介

《数据库技术》是电气工程及其自动化专业、自动化专业和通信工程专业的一门专业任选课。主要讲授数据库系统的基本概念、基本原理和理论，DBMS 基本体系结构和基本实现技术、数据库应用系统设计步骤和方法，使学生掌握数据库基本理论及应用设计，了解典型数据库系统的体系结构，培养学生应用数据库技术解决计算机应用中实际问题的能力，并为今后从事数据库理论教学和应用系统的开发工作打下良好的基础，成为我国从事数据库理论研究、教学和应用系统开发的专门人才。

五、课程教学总体目标

通过本课程的理论学习和上机实验，使学生了解现在数据库的流行趋势和先进的知识；掌握数据库管理系统的基本原理，数据库的基本设计方法；掌握一种流行数据库系统的基本操作方法和编程技术；使学生能够全面系统地掌握开发、研制、管理各类数据库应用系统时所必需的数据库基础知识，具有开发和设计数据库的能力，并能结合本专业有效地开发具有实用价值的数据库应用系统。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

- （1）了解数据、信息、数据处理的概念、计算机数据管理四个阶段特点、了解使用数据库系统存取数据过程；
- （2）掌握数据库系统的组成和主要特点、掌握数据库系统体系结构、掌握 DBMS 的主要功能；

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

讲授

【授课内容】

1. 数据库系统概述：数据，数据处理的发展；
2. 数据模型：概念模型、E-R 图设计，逻辑模型的三要素，层次模型、网状模型，关系模型；
1. 3 数据库系统结构：关系型数据库、键、主键、外键、公共键，数据库系统的三级模式结构，需求分析、概念结构设计、逻辑结构设计、数据库物理设计，数据库关系模式的规范化设计；
1. 4 数据库系统的组成：数据库应用系统的组成，数据库管理系统（DBMS）及其组成。

【教学重点和难点】

（3）重点

关系数据库的相关概念

（4）难点

数据库关系模式的设计

【授课方法与手段】

（3）教学方法

课堂理论讲授，课后布置作业。

（4）教学手段

利用多媒体，制作 PPT 进行理论教学。

【课外学习指导的要求】

阅读教学参考书相关章节，完成课后习题。

第二章 关系数据库

【教学目标】

- （1）理解关系模型的三个组成部分及各部分所包括的主要内容；
- （2）掌握关系数据结构及其定义；
- （3）了解关系的三类完整性约束的概念。

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

讲授

【授课内容】

1. 关系数据结构及形式化定义：关系、关系模式、关系数据库；
2. 关系操作：基本的关系操作、关系数据语言的分类；
3. 关系完整性：实体完整性、参照完整性、用户定义的完整性；
4. 关系代数：传统的集合运算（并、交、差、广义笛卡儿积）、专门的关系运算（选择、投影、连接、等值连接、自然连接）

【教学重点和难点】

（1）重点

关系数据结构及其定义；关系的三类完整性约束的概念。

（2）难点

关系代数理论。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法

课堂理论讲授，课后布置作业。

(2) 教学手段

利用多媒体，制作 PPT 进行理论教学。

【课外学习指导的要求】

阅读教学参考书相关章节，完成课后习题。

第三章 关系数据库标准语言 SQL

【教学目标】

(1) 了解面向过程的语言和 SQL 的区别和优点；

(2) 理解关系数据库的基本概念；

(3) 掌握关系数据库语言 SQL。

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

讲授

【授课内容】

1. SQL 概述：SQL 语言的发展和作用；
2. 学生课程数据库
3. 数据定义：数据定义的方法；
4. 数据查询：单表查询、连接查询、嵌套查询、集合查询；
5. 数据更新：插入数据、修改数据、删除数据；
6. 视图：定义视图、查询视图、更新视图、视图作用；

【教学重点和难点】

(1) 重点

关系模型和关系数据库。

(2) 难点

用 SQL 语言正确完成复杂查询。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法

课堂理论讲授，课后布置作业。

(2) 教学手段

利用多媒体，制作 PPT 进行理论教学。

【课外学习指导的要求】

阅读教学参考书相关章节，完成课后习题。

第四章 数据库安全性

【教学目标】

(1) 了解计算机以及信息安全技术标准的进展；

- (2) 理解数据库安全性问题和实现技术;
- (3) 掌握数据库的存取控制技术、视图技术和审计技术。

【学时分配】

3 学时

【授课方式】

讲授

【授课内容】

1. 计算机安全性概述: 计算机系统的三类安全性问题、安全标准简介;
2. 数据库安全性控制: 用户标识与鉴别、存取控制、自主存取控制方法、授权与回收、数据库角色、强制存取控制 (MAC) 方法;
3. 视图机制、审计、数据加密、统计数据库安全性;

【教学重点和难点】

(1) 重点

使用 SQL 中的 GRANT 语句和 REVOKE 语句来实现数据库的实现自主存取控制功能。使用 SQL 中 CREATE ROLE 语句创建角色, 用 GRANT 语句给角色授权; 视图机制在数据库安全保护中的作用。

(2) 难点

强制存取控制 (MAC) 机制中确定主体能否存取客体的存取规则。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法

课堂理论讲授, 课后布置作业。

(2) 教学手段

利用多媒体, 制作 PPT 进行理论教学。

【课外学习指导的要求】

阅读教学参考书相关章节, 完成课后习题。

第五章 数据库完整性

【教学目标】

- (1) 了解数据库的完整性概念。包括, 什么是数据库的完整性, 数据库的完整性概念与数据库的安全性概念的区别和联系;
- (2) 理解和掌握 RDBMS 的数据库完整性实现机制, 包括实体完整性、参照完整性和用户自己定义的完整性约束的定义机制、完整性检查机制和违背完整性约束条件时 RDBMS 采取的预防措施;
- (3) 掌握触发器的概念和在数据库完整性检查中的应用。

【学时分配】

3 学时

【授课方式】

讲授

【授课内容】

1. 实体完整性: 定义、实体完整性检查和违约处理;
2. 参照完整性: 定义、参照完整性检查和违约处理;

3. 用户定义完整性：属性上的约束条件的定义、约束条件的检查和违约处理、元组上的约束条件定义、检查和违约处理；

4. 完整性约束命名子句、触发器（定义、激活、删除）。

【教学重点和难点】

（1）重点

掌握 DBMS 完整性控制机制的三个方面，即完整性约束条件的定义、完整性约束条件的检查和违约反应；用 SQL 语言定义关系模式的完整性约束条件；包括定义每个模式的主码；定义参照完整性；定义与应用有关的完整性。

（2）难点

RDBM 实现完整性的策略，即当操作违反实体完整性、参照完整性和用户定义的完整性约束条件时，RDBMS 如何处理，以确保数据的正确与有效。其中比较复杂的是参照完整性的实现机制。

【授课方法与手段】

（1）教学方法

课堂理论讲授，课后布置作业。

（2）教学手段

利用多媒体，制作 PPT 进行理论教学。

【课外学习指导的要求】

阅读教学参考书相关章节，完成课后习题。

第六章 关系数据理论

【教学目标】

（1）理解关系数据理论，主要是关系数据库规范化理论。包括关系数据库逻辑设计可能出现的问题，数据依赖的基本概念（包括，函数依赖、平凡函数依赖、非平凡的函数依赖、部分函数依赖、完全函数依赖、传递函数依赖的概念；码、候选码、外码的概念和定义；多值依赖的概念）；

（2）掌握规范化理论和优化数据库模式设计的方法，包括范式的概念、1NF、2NF、3NF、BCNF、4NF 的概念和判定方法。数据依赖的 Armstrong 公理系统。

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

讲授

【授课内容】

1. 关系数据理论基本概念：规范化、函数依赖、码、范式、2NF、3NF、BCNF、多值依赖、4NF

2. 数据依赖的公理系统、模式分解（定义、性质特点、算法）

【教学重点和难点】

据数据（1）重点

规范化理论、数据依赖的基本概念，范式的概念，从 1NF 到 4NF 的定义，规范化的含义和作用。（2）难点

根据应用语义，完整地写出关系模式的数据依赖集合，并根依赖分析某一个关系模式属于第几范式。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法

课堂理论讲授，课后布置作业。

(2) 教学手段

利用多媒体，制作 PPT 进行理论教学。

【课外学习指导的要求】

阅读教学参考书相关章节，完成课后习题。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	数据库和表的创建和管理	对 SQL 数据库和表的创建和管理	必做	操作型	操作/独立	2 学时
2	数据的查询、更新	通过 SQL 语言对数据的查询、更新	必做	验证型	操作/独立	4 学时
3	数据的完整性、安全性	通过 SQL 语言对实体完整性、参照完整性、用户自定义完整性、授权等操作	必做	操作型	操作/独立	2 学时
4	存储过程及触发器的定义和使用	通过 SQL 语言对存储过程及触发器的定义和使用	必做	设计型	操作/独立	2 学时
5	访问数据库	访问数据库	必做	综合型	操作/独立	2 学时

3. 实验报告撰写要求

实验报告内容包括实验目的、实验仪器设备及软件、实验原理、实验步骤、实验结果及分析、实验总结及体会。

六、课程考核及成绩评定要求

1、考核方式：笔试（闭卷）

2、成绩评定方式：平时成绩 10%+实验成绩 20%+期末成绩 70%。

七、教材与参考资料

教材：

1.何玉洁,刘福刚.《数据库原理及应用》(第2版),北京:机械工业出版社。书号:9787115271648。

参考书：

1.王珊、萨师煊,《数据库系统概论》(第五版),北京:高等教育出版社。书号:9787040406641。

2.钱雪忠、李京编著,《数据库原理及应用(第3版)》,北京:北京邮电大学出版社。书号:9787563522408。

3.杨海霞.《数据库实验指导》。北京:人民邮电出版社。书号:9787115165350。

八、说明

16653218 《电子线路 CAD》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程中文名称	电子线路 CAD				
课程英文名称	Electronic Circuit CAD			课程编号	16653218
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	0	实验学时	32
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	通信系、自动化系
授课对象	电气工程及其自动化、物联网工程专业本科				
先修课程	电路分析、模拟电子技术、数字电子技术				
执笔人	朱又敏	审核人	梁炳东	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 15 日				

二、课程简介

本课程是电子类工程技术人员、电子线路设计人员必须掌握的一门专业课程。在电工、电子、电路理论的基础上，通过对 Altium Designer 的学习，运用现代计算机技术，结合工程项目实例，准确、高效的进行电子线路的设计和开发。Altium Designer 是电路板设计的专业软件，其操作与运用须在配有多媒体的计算机房进行，以保证良好的教学效果。

三、课程教学总体目标

通过一体化的电子产品开发系统 Altium Designer 将原理图设计、电路仿真、PCB 绘制编辑、拓扑逻辑自动布线、信号完整性分析和设计输出等技术的完美融合，提供了全新的设计解决方案。熟练使用这一软件使电路设计的质量和效率大大提高。课程通过讲授该应用软件的使用方法，使学生掌握电路原理图和印刷线路板的一般设计方法，学会独立实现电子线路的开发和设计，为实际工作中应用打下坚实的基础。

1. 了解 Altium Designer 软件包的软、硬件环境，熟悉系统的安装。
2. 熟练使用菜单及命令建立、编辑、修改、存储各种电子线路原理图。
3. 可以使用外围设备打印机、绘图仪输出原理图图纸。能够运用原理图后处理程序生成网络表文件，连线表文件及元件明细表文件。
4. 掌握新建元件库文件的编辑技巧、保存及修改。
5. 熟练掌握 PCB 图设计菜单的使用，设计规范的 PCB 图。
6. 能够进行 PCB 图输出设置，利用绘图仪、打印机输出 PCB 板图。
7. 认识元件封装编辑环境，学会利用向导和手工绘制元件封装图，并会制作专用元件库。
8. 能够利用该软件的仿真功能对普通电工电路、模拟电路、数字电路等进行模拟仿真、波形输出及分析。

四、理论教学内容及要求

第一章 印刷电路板与 Altium Designer 概述

【教学目标】

- (1) 了解 Altium Designer 系统设计基本流程

(2) 理解印刷电路板结构及设计流程

(3) 掌握 Altium Designer 基本操作

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授、演示

【授课内容】

1. 印制电路板设计的基本知识

印制电路板的组成；印制电路板的板层结构；印制电路板的工作层类型；元器件封装的基本知识。2. Altium Designer 界面简介

菜单栏；工具栏；状态栏与命令；标签栏与工作窗口面板。

3. Altium Designer 的工作流程

4. Altium Designer 的基本操作

创建和保存新的设计文件；启动不同的编辑器、切换不同的编辑器；元器件的基本操作；图纸的显示与移动、图纸的放大与缩小。

5. 课堂上机练习：熟悉 Altium Designer 界面、工作流程、基本操作。

【教学重点和难点】

(1) 重点：Altium Designer 系统设计基本流程

(2) 难点：理解印刷电路板结构及设计流程

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

涵盖参考资料相关章节

2. 作业与思考题的要求

课外作业内容：Altium Designer 界面基本操作

第二章 原理图设计基础

【教学目标】

(1) 了解电路板设计的一般步骤

(2) 理解电路原理图设计的一般步骤

(3) 掌握电路原理图设计工具栏的使用

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授、演示

【授课内容】

1. 原理图设计简介

电路板设计的一般步骤；电路原理图设计的一般步骤；电路原理图设计工具栏

2. 图纸设置

图纸大小的设置；图纸方向的设置；标题栏的设置；图纸颜色的设置；图纸的放大与缩小

3. 设置系统字体

4. 设置网格和光标

设置网格；电气节点；设置光标

5. Altium Designer 文件的组织与管理

Altium Designer 的文件结构; Altium Designer 文件的组织与管理

6. 课堂上机练习: 掌握电路原理图设计工具栏, 熟悉 Altium Designer 文件组织与管理。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 电路原理图设计工具栏的使用
- (2) 难点: Altium Designer 文件的组织与管理

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

涵盖参考资料相关章节

2. 作业与思考题的要求

课外作业内容: 操作工具栏及图纸设置

第三章 设计电路原理图

【教学目标】

- (1) 了解装载元器件库
- (2) 理解编辑元器件及位置调整
- (3) 掌握掌握元器件的放置、编辑、调整与对齐

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授、演示

【授课内容】

1. 装载元器件库

2. 放置元器件

放置元器件; 使用工具栏放置元器件

3. 编辑元器件

编辑元器件属性; 编辑元器件组件属性

4. 元器件位置的调整

对象的选取; 取消对象的选取; 元器件的移动; 单个元器件的移动; 多个元器件的移动; 元器件的旋转; 复制粘贴元器件; 阵列式粘贴元器件; 元器件的删除

5. 元器件的排列和对齐

元器件左对齐; 元器件右对齐; 元器件按水平中心线对齐; 元器件水平平铺; 元器件顶端对齐; 元器件底端对齐; 元器件按垂直中心线对齐; 元器件垂直分布; 综合排布和对齐

6. 放置电源与接地元器件

7. 放置节点和连接线路

8. 更新元器件流水号

9. 课堂上机练习: 掌握元器件的放置、编辑、调整与对齐。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 元器件的放置、编辑、调整与对齐
- (2) 难点: 元器件的放置、编辑、调整与对齐

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

包括参考资料相关章节

2. 作业与思考题的要求

课外作业内容：元器件的放置、编辑、调整与对齐

第四章 制作元器件与建立元器件库

【教学目标】

- (1) 了解生成元器件报表过程
- (2) 理解元器件库的管理
- (3) 掌握创建一个元器件过程

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授、演示

【授课内容】

1. 加载元器件库编辑器
2. 元器件库的管理

元器件管理器；管理元器件；查找元器件

3. 元器件绘图工具

一般绘图工具；制引脚；IEFE 符号

4. 创建一个元器件
5. 生成元器件报表

元器件报表；元器件库报表；元器件规则检查报表

6. 课堂上机练习：掌握创建元器件流程与方法

【教学重点和难点】

- (1) 重点：创建一个元器件过程
- (2) 难点：元器件库的管理

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

包括参考资料相关章节

2. 作业与思考题的要求

课外作业内容：创建元器件和管理元器件库的方法

第五章 设计层次原理图

【教学目标】

- (1) 了解建立层次原理图过程
- (2) 理解自顶向下设计层次原理图流程
- (3) 掌握层次原理图的设计

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授、演示

【授课内容】

1. 层次原理图简介

自顶向下设计层次原理图；自底向上设计层次原理图

2. 建立层次原理图

3. 不同层次原理图之间的切换

4. 由方块电路符号生成新原理图中的 I / O 端口符号

5. 由原理图文件生成方块电路符号

6. 生成网络表文件

7. 课堂上机练习：掌握层次原理图的设计；生成网表文件

【教学重点和难点】

(1) 重点：层次原理图的设计；生成网表文件

(2) 难点：层次原理图的设计；生成网表文件

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

包括参考资料相关章节

2. 作业与思考题的要求

课外作业内容：层次原理图的设计；生成网表文件

第六章 生成报表和文件

【教学目标】

(1) 了解各种报表含义

(2) 理解 ERC 报告

(3) 掌握 ERC 报告、网络表、元器件列表

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授、演示

【授课内容】

1. 报表文件简介

2. 生成 ERC 报告

生成 ERC 报告；ERC 结果报告

3. 网络表

网络表格式；生成网络表

4. 生成元器件列表

5. 生成层次式设计组织列表

6. 生成元器件交叉参考列表

7 课堂上机练习：掌握生成各种报表与文件。

【教学重点和难点】

(1) 重点：ERC 报告、网络表、元器件列表

(2) 难点：ERC 报告、网络表、元器件列表

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

包括参考资料相关章节

2. 作业与思考题的要求

课外作业内容：ERC 报告、网络表、元器件列表

第七章 PCB 设计系统

【教学目标】

- (1) 了解设置 PCB 环境参数及绘图工具
- (2) 理解 PCB 设计流程
- (3) 掌握 PCB 设计流程

【学时分配】6 学时

【授课方式】讲授、演示

【授课内容】

1. PCB 设计基础

PCB 设计的基本原则；结构组成；PCB 的设计流程

2. 设置 PCB 环境参数及绘图工具

设置 PCB 系统参数；设置 PCB 电路参数；PCB 设计工具栏

3. 绘制 PCB 图

准备原理图和 SPICE netlist；规划电路板；加载 SPICE netlist 与元器件封装；自动布局元器件；手工调整元器件布局；自动布线；手工调整布线；利用向导创建新的 PCB

4. PCB 的 3D 显示

5. PCB 图的后处理

生成 PCB 报表文件；打印输出 PCB 图

6. 课堂上机练习：PCB 环境参数设置与绘图工具使用。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：PCB 设计流程
- (2) 难点：手工编辑 PCB 图

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

包括参考资料相关章节

2. 作业与思考题的要求

课外作业内容：创建 PCB 项目并手工编辑 PCB 图

第八章 PCB 元器件封装

【教学目标】

- (1) 了解元器件封装编辑器
- (2) 理解添加新的元器件封装
- (3) 掌握添加新的元器件封装绘制和编辑方法

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授、演示

【授课内容】

1. 元器件封装编辑器

元器件封装编辑器的启动；元器件封装编辑器的组成

2. 添加新的元器件封装

手工添加；利用向导添加

3. 元器件封装报表

元器件封装信息报表；元器件封装规则检查报表；元器件封装库报表

4. 课堂上机练习：掌握元器件的封装与报表生成。

【教学重点和难点】

(1) 重点：新的元器件封装绘制和编辑方法

(2) 难点：新的元器件封装绘制和编辑方法

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

包括参考资料相关章节

2. 作业与思考题的要求

课外作业内容：多种元器件封装绘制和编辑。

第九章 生成 PCB 报表

【教学目标】

(1) 了解生成电路板信息报表方法

(2) 理解生成元器件报表方法

(3) 掌握生成元器件交叉参考报方法

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授、演示

【授课内容】

1. 生成电路板信息报表

2. 生成网络状态报表

3. 生成设计层次报表

4. 生成元器件报表

5. 生成元器件交叉参考报

6. 课堂上机练习：掌握 PCB 设计原则、结构组成与设计流程，生成各种 PCB 报表。

【教学重点和难点】

(1) 重点：生成电路板信息报表、网络状态报表、元器件报表交叉报表

(2) 难点：生成设计层次报表

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

包括参考资料相关章节

2. 作业与思考题的要求

课外作业内容：生成电路板信息报表、网络状态报表、元器件报表交叉报表

第十章 电路仿真

【教学目标】

- (1) 了解仿真库中的元器件
- (2) 理解仿真器的设置
- (3) 掌握设计仿真原理图

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授、演示

【授课内容】

1. 仿真的特点
2. 仿真库中的元器件简介
3. 仿真器的设置
4. 设计仿真原理图
调用元器件库；选择仿真用原理图元器件；仿真原理图
5. 模拟电路仿真实例
6. 数字电路仿真实例
7. 课堂上机练习：仿真原理图设计，仿真库中各类元器件参数设置。熟悉仿真器的设置及各种仿真参数设置方法。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：设计仿真原理图
- (2) 难点：仿真原理图设计，仿真库中各类元器件参数设置

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料
包括参考资料相关章节
2. 作业与思考题的要求
课外作业内容：仿真器的设置及各种仿真参数设置方法。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	电路原理图设计	在 PROTEL DXP 软件环境下绘制 RC 阻容耦合放大器电路。	必做	操作性	操作/独立	2
2	原理图元件库建立与绘制原理图元件	新建一个原理图元件库，添加并创建多个独立元件、一个集成元件。	必做	操作性	操作/独立	2
3	PCB 图设计	在项目中添加一个给定的原理图文件，为其设计双层板 PCB 图。	必做	操作性	操作/独立	2
4	PCB 封装库建	创建 PCB 封装库；创	必做	操作性	操作/独立	2

	立与封装库元件创建	建一个继电器元件封装；利用向导创建一个 DIP10 元件封装。				
5	仿真原理图设计与电路仿真	信号载波调制-放大电路仿真，带通滤波器电路仿真，半波整流电路仿真。	必做	综合性	操作/独立	2

2. 实验报告撰写要求

应符合广东海洋大学课程实验报告撰写要求

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

课程的考核命题以本教学大纲为依据。命题范围应覆盖大纲所列章节主要教学内容，应当适当体现教学重点和难点。命题层次符合教学目标中的了解（识记）、理解、掌握（应用）三类能力层次，体现对学生基本知识、基本技能和综合应用能力及创新能力考核要求。其中，综合应用能力和创新能力考核分值应占 30%以上。

2. 课程考核性质

考查

3. 具体的考核方式

实验操作测试

3. 成绩评定

建议课堂考勤应占课程考核成绩的 10%，作业（含课堂讨论、实验报告和实验操作等）占课程考核成绩的 30%，期末考试占课程考核成绩的 60%。

七、教材与参考资料

教材：高敬鹏 武超群 王臣业等. Altium Designer 原理图与 PCB 设计教程[M]. 机械工业出版社，2013. 第 1 版.

参考资料：

[1] 李小坚 赵山林 冯晓君 龙怀冰. Protel DXP 电路设计与制版实用教程[M]. 人民邮电出版社，2011. 第 2 版.

[2] 王建农 王伟. Altium Designer 10 入门与 PCB 设计实例[M]. 国防工业出版社，2013. 第 1 版.

[3] 史久贵. 基于 Altium Designer 的原理图与 PCB 设计[M]. 机械工业出版社，2012. 第 1 版.

[4] 李磊 梁志明 华文龙. Altium Designer EDA 设计与实践. 北京航空航天大学出版社，2011. 第 1 版.

八、说明

本课程操作性强，需要在配有多媒体的计算机房进行。

16352130 《电能计量技术》课程教学大纲

二、课程基本概况

课程中文名称	电能计量技术				
课程英文名称	Measurement Technology of Electrical Energy		课程编号	16352130	
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	26	实验学时	6
总学分	2.0	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》、《电力系统分析》				
执笔人	樊海红	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

本课程介绍电力系统电能计量技术中相关仪器仪表的结构及原理、电能计量的基本方法、电能计量装置的使用及接线检查，其主要内容包括感应式电能表、电子电能表及特种电能表、测量用互感器、电能计量方式、电能计量装置的接线检查的等内容。

三、课程教学总体目标

本课程根据“实践-理论-实践”、“实践-认识-再实践-再认识”的认识规律进行教学。实践教学、理论教学穿插、循环进行、逐步深入。在教学过程中注重由浅入深，以点带面、精讲多练、启发学生如何应用基础理论结合生产实际解决某些专业问题的方法，培养学生分析问题、解决问题的能力。

四、理论教学内容及要求

第一章、绪论

【教学目标】

- （1）了解电能计量技术的基本概念
- （2）理解电能计量的发展和现状
- （3）掌握电能计量装置的分类及铭牌标志

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 电能计量技术的基本概念：电能计量技术的基本概念、对电能计量装置的要求。

2. 电能计量的发展和现状:电能表的发展概况、互感器的发展与现状、电能表校验装置的发展概况。

3. 电能计量装置的分类及铭牌标志:电能表的分类及铭牌、互感器的分类和铭牌、电能计量装置分类。

【教学重点和难点】

(1) 重点-电能计量的发展和现状:电能表的发展概况

(2) 难点-电能计量装置的分类及铭牌标志

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍

2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题, 要求学生独立完成。

第二章、感应式电能表

【教学目标】

(1) 了解感应式电能表的结构和工作原理

(2) 理解感应式电能表的误差特性

(3) 掌握感应式电能表的调整装置

【学时分配】

10 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. :单相感应式电能表的结构、工作原理。

2. :电能表的负载特性曲线、附加误差。

3. :满载调整装置、相位角调整装置、轻载调整装置、灵敏度和防潜动装置、平衡调整装置。

【教学重点和难点】

(1) 重点-感应式电能表的误差特性

(2) 难点-感应式电能表的调整装置

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍

2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题, 要求学生独立完成。

第三章、电子电能表及特种电能表

【教学目标】

(1) 了解电子式电能表的结构和原理

(2) 理解脉冲电能表和最大需量电能表

(3) 掌握预付费电能表和分时计量电能表

【学时分配】

8 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 电子式电能表的结构和原理:电子式电能表的工作原理与组成、电能计量模块。
2. 脉冲电能表和最大需量电能表:脉冲电能表、最大需量电能表。
3. 预付费电能表和分时计量电能表:预付费电能表、分时计量电能表。
4. 多功能电子式电能表:三相电子式多功能电能表的组成框图。
5. 电子式电能表的误差特性及调整:分流器引起的误差、电流互感器 TA 引起的误差、分压器引起的误差、电压互感器 TV 引起的误差、乘法器引起的误差、电子式电能表误差的调整

【教学重点和难点】

- (1) 重点-电子式电能表的结构和原理
- (2) 难点-预付费电能表和分时计量电能表

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第四章、测量用互感器

【教学目标】

- (1) 了解电流互感器
- (2) 理解电压互感器
- (3) 掌握二次导线有源压降补偿的原理和应用

【学时分配】

2 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 电流互感器
2. 电压互感器
3. 二次导线有源压降补偿的原理和应用
4. 电压断相计时仪的接线和使用

【教学重点和难点】

- (1) 重点-二次导线有源压降补偿的原理和应用
- (2) 难点-电压断相计时仪的接线和使用

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	三相电路功率的测量	三相电路功率的测量	必做	验证型	分组操作、参观	2
2	电度表的安装与校验	电度表的安装与校验	必做	验证型	分组操作、参观	2
3	互感器的接线	互感器的接线	必做	综合型	分组操作、参观	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理
- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号
- 5、实验电路图（切忌徒手画图！）
- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据，数据中应标明物理量的单位和换算常数<如用功率表时>）
- 8、数据处理及结果（只列出计算用的公式和计算结果，不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时，可作为附录写出）
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实验所得出的结论
- 11、其它

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

以本教学大纲所述内容为依据

2. 课程考核性质

考试

3. 具体的考核方式

闭卷考试

4. 成绩评定

平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1] 黄伟编著，电能计量技术[M]．北京：电力出版社, 2013. 第三版.

2. 参考资料

[1] 刘建民, 电测仪表与电能计量 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2008. 8. 第一版.

八、说明

16552110 《嵌入式系统导论》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	嵌入式系统导论				
课程英文名称	Introduction to Embeded-type System			课程编号	16552110
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	22	实验学时	10
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	自动化专业本科				
先修课程	微机原理与接口技术、单片机原理及应用				
执笔人	陈海生	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015-4-24				

二、课程简介

以当前主流嵌入式系统技术为背景，以嵌入式系统原理为基础，较为全面地介绍了嵌入式系统的基本概念，软硬件的基本体系结构，软硬件开发方法，相关开发工具，应用领域以及当前的一些前沿动态，引领读者进入嵌入式系统领域。以 ARM 系统为主要侧重点，首先重点介绍了 ARM 的体系结构和相关指令，然后又以基于 ARM Cortex-M3 处理器内核的 STM32F103 系列芯片为例，详细介绍了其芯片结构，并在此基础上进行相关的基础实验，由此做到了理论与实践的完美结合。

三、课程教学总体目标

要求学生达到能够熟练应用嵌入式系统工具实现工程设计、操作等方面的能力，掌握嵌入式系统设计的基本方法，熟悉 ARM 处理器的开发环境及软硬件的调试过程，巩固和加深对理论课中知识的理解，提高对所学知识的综合运用能力。

四、理论教学内容及要求

第一章 为什么学习 STM32

【教学目标】

- （1）了解：嵌入式技术知识结构。
- （2）理解：为什么学习 STM32。
- （3）掌握：如何学习 STM32。

【学时分配】1 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

- 1.1 嵌入式技术知识结构
- 1.2 嵌入式工程师成长之路
- 1.3 为什么学习 STM32
- 1.4 如何学习 STM32

【教学重点和难点】

(1) 重点：嵌入式技术知识结构

(2) 难点：如何学习 STM32

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：讲授式

(2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

2. 作业与思考题的要求

第二章 初识 STM32 固件库

【教学目标】

(1) 了解：什么是 STM32 库，为什么采用库开发。

(2) 理解：STM32 结构及库层次关系。

(3) 掌握：使用库帮助文档方法。

【学时分配】 1 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

2.1 STM32 神器之库开发

2.1.1 什么是 STM32 库

2.1.2 为什么采用库开发

2.2 STM32 结构及库层次关系

2.2.1 CMSIS 标准

2.2.2 库目录、文件简介

2.2.3 STM32 固件库文件间的关系

2.2.4 使用库帮助文档

【教学重点和难点】

(1) 重点：STM32 结构及库层次关系。

(2) 难点：使用库帮助文档方法。

【授课方法与手段】

(1) 教学方法：讲授式

(2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

2. 作业与思考题的要求

第三章 GPIO 入门之流水灯

【教学目标】

(1) 了解：建立工程模板。

(2) 理解：配置 J-LINK 硬件调试。

(3) 掌握：如何编译和下载程序。

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

- 3.1 安装 MDK
- 3.2 建立工程模板
 - 3.2.1 新建工程
 - 3.2.2 配置 J-LINK 硬件调试
- 3.3 如何编译和下载程序
 - 3.3.1 如何编译程序
 - 3.3.2 如何下载程序

【教学重点和难点】

- (1) 重点：如何编译和下载程序。
- (2) 难点：建立工程模板。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式
- (2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

第四章 深入分析流水灯例程

【教学目标】

- (1) 了解：STM32 的地址映射。
- (2) 理解：STM32 固件库对寄存器的封装；STM32 的时钟系统。
- (3) 掌握：配置工程环境；编写用户文件；初始化结构体；初始化库函数；开启外设时钟；控制 I/O 输出高、低电平。

【学时分配】 1 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

- 4.1 STM32 的 GPIO
- 4.2 STM32 的地址映射
 - 4.2.1 温故而知新——stm32f10x.h 文件
 - 4.2.2 外设基地址
 - 4.2.3 总线外设基地址
 - 4.2.4 寄存器组基地址
- 4.3 STM32 固件库对寄存器的封装
- 4.4 STM32 的时钟系统
 - 4.4.1 时钟树和时钟源
 - 4.4.2 高速外部时钟

- 4.4.3 HCLK、FCLK、PCLK1、PCLK2
- 4.5 LED 具体代码分析
 - 4.5.1 实验描述及工程文件清单
 - 4.5.2 配置工程环境
 - 4.5.3 编写用户文件
 - 4.5.4 初始化结构体——GPIO_InitTypeDef 类型
 - 4.5.5 初始化库函数——GPIO_Init ()
 - 4.5.6 开启外设时钟
 - 4.5.7 控制 I/O 输出高、低电平
 - 4.5.8 led.h 文件
 - 4.5.9 main 文件
- 4.6 GPIO_Init () 函数的实现
 - 4.6.1 规范的位操作方法
 - 4.6.2 GPIO_Init () 实现代码分析
 - 4.6.3 再论开发方式
- 4.7 开发步骤总结

【教学重点和难点】

- (1) 重点：初始化库函数。
- (2) 难点：控制 I/O 输出高、低电平。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式
- (2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

第五章 调试程序

【教学目标】

- (1) 了解：MDK 软件仿真调试。
- (2) 理解：硬件调试，软件编译过程。
- (3) 掌握：使用 J-LINK 进行硬件调试

【学时分配】 1 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

- 5.1 MDK 软件仿真调试
- 5.2 使用 J-LINK 进行硬件调试
 - 5.2.1 硬件调试
 - 5.2.2 软件编译过程
- 5.3 MDK 使用小技巧

【教学重点和难点】

- (1) 重点：硬件调试，软件编译过程。
- (2) 难点：使用 J-LINK 进行硬件调试。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式
- (2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

第六章 GPIO 再举例之按键实验

【教学目标】

- (1) 了解：GPIO 的 8 种工作模式
- (2) 理解：GPIO 的 8 种工作模式原理和作用
- (3) 掌握：GPIO 的读操作

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

- 6.1 GPIO 的 8 种工作模式
 - 6.1.1 4 种输入模式
 - 6.1.2 4 种输出模式
- 6.2 按键实验分析
- 6.3 按键代码分析
 - 6.3.1 实验描述及工程文件清单
 - 6.3.2 配置工程环境
 - 6.3.3 main 文件
 - 6.3.4 GPIO 初始化配置
 - 6.3.5 利用固件库的数据类型
 - 6.3.6 实现 LED 反转
 - 6.3.7 实验现象

【教学重点和难点】

- (1) 重点：GPIO 的读操作方法。
- (2) 难点：GPIO 的 8 种工作模式原理和目的。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式
- (2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

第七章 EXTI 之按键中断实验

【教学目标】

- (1) 了解：抢占优先级和响应优先级
- (2) 理解：NVIC 初始化配置，EXTI 初始化配置
- (3) 掌握：编写中断服务函数

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

- 7.1 STM32 的中断和异常
- 7.2 NVIC 中断控制器
 - 7.2.1 NVIC 结构体成员
 - 7.2.2 抢占优先级和响应优先级
 - 7.2.3 NVIC 的优先级组
- 7.3 EXTI 外部中断
- 7.4 中断检测按键实验分析
 - 7.4.1 实验描述及工程文件清单
 - 7.4.2 配置工程环境
 - 7.4.3 main 文件
 - 7.4.4 配置外部中断
 - 7.4.5 AFIO 时钟
 - 7.4.6 NVIC 初始化配置
 - 7.4.7 EXTI 初始化配置
 - 7.4.8 编写中断服务函数
 - 7.4.9 实验现象

【教学重点和难点】

- (1) 重点： NVIC 初始化配置，EXTI 初始化配置
- (2) 难点： NVIC 初始化配置，EXTI 初始化配置

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式
- (2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

第八章 串口通信 (USART)

【教学目标】

- (1) 了解：异步串口通信协议，直通线和交叉线
- (2) 理解：串口工作过程
- (3) 掌握： 串口初始化配置，串口发送和接收函数的使用

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

- 8.1 异步串口通信协议
- 8.2 直通线和交叉线
- 8.3 串口工作过程分析
 - 8.3.1 波特率控制
 - 8.3.2 收发控制
 - 8.3.3 数据存储转移
- 8.4 串口通信实验分析
 - 8.4.1 实验描述及工程文件清单
 - 8.4.2 配置工程环境
 - 8.4.3 main 文件
 - 8.4.4 USART 初始化配置
 - 8.4.5 printf() 函数重定向
 - 8.4.6 USART1_printf() 函数
 - 8.4.7 实验现象

【教学重点和难点】

- (1) 重点: USART 初始化配置
- (2) 难点: USART1_printf() 函数的理解和使用

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法: 讲授式
- (2) 教学手段: 多媒体

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料
- 2. 作业与思考题的要求

第九章 库函数开发小结

【教学目标】

- (1) 了解: 几种相关的初始化
- (2) 理解: 数据输入输出操作
- (3) 掌握: 状态位、标志位读写

【学时分配】1 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

- 9.1 初始化
- 9.2 数据输入输出
- 9.3 状态位、标志位
 - 9.3.1 事件

9.3.2 标志位的检查与清除

9.4 外设函数分类

【教学重点和难点】

- (1) 重点：外设函数分类
- (2) 难点：状态位、标志位

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式
- (2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料
 2. 作业与思考题的要求
- ### 第十二章 系统滴答定时器

【教学目标】

- (1) 了解：SysTick 作用
- (2) 理解：SysTick 工作过程
- (3) 掌握：SysTick 使用

【学时分配】1 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

- 12.1 SysTick——操作系统的心跳
- 12.2 SysTick 工作分析
- 12.3 使用 SysTick 精确延时实验分析
 - 12.3.1 实验描述及工程文件清单
 - 12.3.2 配置工程环境
 - 12.3.3 main 文件
 - 12.3.4 配置并启动 SysTick
 - 12.3.5 定时时间的计算
 - 12.3.6 编写中断服务函数
 - 12.3.7 使用 SysTick 测量时间的功能
 - 12.3.8 实验现象

【教学重点和难点】

- (1) 重点：配置并启动 SysTick。
- (2) 难点：使用 SysTick 测量时间的功能

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式
- (2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

2. 作业与思考题的要求

系统滴答定时器

第十三章 STM32 定时器

【教学目标】

- (1) 了解：定时器功能
- (2) 理解：定时器工作过程
- (3) 掌握：定时器中 PWM 功能使用

【学时分配】4 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

13.1 定时器功能简介

13.2 定时器工作分析

13.2.1 基本定时器

13.2.2 通用定时器

13.2.3 高级定时器

13.3 PWM 输出实例分析

13.3.1 实验描述及工程文件清单

13.3.2 配置工程环境

13.3.3 main 文件

13.3.4 定时器初始化

13.3.5 实验现象

【教学重点和难点】

- (1) 重点：定时器工作过程。
- (2) 难点：PWM 输出的实现。

【授课方法与手段】

- (1) 教学方法：讲授式
- (2) 教学手段：多媒体

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

2. 作业与思考题的要求

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	流水灯实验	设计不同花样的流水灯切换	必做	设计性	操作	2
2	外部中断实验	设计一个按键根据按下的次数决定其	必做	设计性	操作	2

		功能流水灯花样				
3	串口实验	设计检查按键按下 的状态,通过串口发 送状态到 PC 机显示	必做	设计性	操作	2
4	SysTick 定时器	设计一个倒计时 秒表	必做	设计性	操作	2
5	定时器中断实验	设计 PWM 波形输 出	必做	设计性	操作	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告中应当包括：实验目的、实验内容、实验体会。其中实验内容里面包括设计思想、步骤和流程和实验结果等。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：课程的考核以本教学大纲为依据。其成绩的依据是平时的表现和期末课程论文设计中的表现相结合。
2. 课程考核性质：考查
3. 具体的考核方式：课程论文
4. 成绩评定：课堂考勤占课程考核成绩的 10%，课程实验考核（实验报告和实验操作）成绩占课程考核成绩的 30%，期末课程论文成绩占课程考核成绩的 60%。

期末课程论文主要是就一个小项目需求展开设计，然后撰写设计说明，最后展示。

七、教材与参考资料

本课程选用教材：

[1]刘火良, 杨森. STM32 库开发实战指南[M]. 北京：机械工业出版社, 2014

本课程推荐参考书：

[1]廖义奎.Cortex-M3 之 STM32 嵌入式系统设计 [M]. 北京：中国电力出版社, 2013.

八、说明

16352106 《数字信号处理》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	数字信号处理				
课程英文名称	Digital Signal Processing			课程编号	16352106
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	22	实验学时	10
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及自动化、自动化专业本科生				
先修课程	高等数学、工程数学、M 语言程序设计、信号与系统				
执笔人	孔秀艳	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 20 日				

二、课程简介

本课程通过理论教学、实验教学使学生掌握数字信号处理的基本理论和方法。课程以离散信号与系统的时频分析、离散变换及其快速算法为基础，重点阐述数字滤波器的基本理论、结构和设计方法。在各章节中导入应用实例和综合实例，详细介绍数字信号处理软、硬件实现的应用领域。使学生掌握数字信号处理基本分析方法和分析工具，培养能够从数学概念、物理概念及工程概念去分析问题和解决问题的能力。

三、课程教学总体目标

通过本课程学习，学生应掌握离散信号与系统的 F 变换、Z 变换分析方法；掌握离散 F 变换 DFT、快速 DFT（FFT）基本概念、计算方法和应用；掌握常用 IIR 型、FIR 型数字滤波器设计方法；掌握基于 MATLAB 的数字信号处理领域的计算机辅助分析与设计的基本方法。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

- （1）了解：数字信号处理的发展概况和历史
- （2）理解：数字信号处理的特点
- （3）掌握：数字信号处理的基本概念与系统的组成

【学时分配】1 学时

【授课方式】多媒体

【授课内容】

绪论：

- 第一节 数字信号处理的发展历史（C）
- 第二节 数字信号处理系统的基本组成(A)
- 第三节 数字信号处理的简要特点(B)
- 第四节 数字信号处理的应用领域(C)
- 第五节 数字信号处理与 MATLAB 的关系(C)

【教学重点和难点】

- （1）重点：数字信号处理的基本概念与系统的组成
- （2）难点：无

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法: 由任课老师自主选择
- (2) 教学手段: MATLAB 软件环境仿真、多媒体授课。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 网上查阅数字信号发展和应用现状。
- 2. 作业与思考题的要求: 适当选做与讲解习题 1(1)、4(1)、11、20

第二章 离散时间信号与离散时间系统

【教学目标】

- (1) 了解: 常系数线性差分方程的求解方法。
- (2) 理解: 离散时间系统的描述方法。
- (3) 掌握: 几种典型序列的定义; 序列的运算; 离散时间系统的线性、时不变性、因果性、稳定性的概念和判断方法; 离散系统的系统函数、系统的频率响应; 利用零极点特性分析系统的因果性和稳定性。

【学时分配】4 学时

【授课方式】多媒体

【授课内容】

离散时间信号与离散时间系统

第一节: 离散时间信号

离散时间信号的数学表示(B); 序列的概念及其几种典型序列的定义(A)。

第二节: 离散时间信号的运算

序列的加法、乘法、移位、翻转、以及尺度运算等(A)。

第三节: 离散时间系统

线性/移不变/因果/稳定的离散时间系统的概念并会判断(A); 离散系统的系统函数(A); 系统的频率响应(A); 利用零极点特性分析系统的因果性和稳定性(A)。

第四节: 离散时间系统分析

离散时间系统的描述方法(B); 常系数线性差分方程的求解方法(C)。

第五节: 综合实例(A)

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 离散时间系统的线性、时不变性、因果性、稳定性的概念和判断方法; 离散系统的系统函数、系统的频率响应; 利用零极点特性分析系统的因果性和稳定性。
- (2) 难点: 系统的频率响应

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法: 由任课老师自主选择
- (2) 教学手段: MATLAB 软件环境仿真、多媒体授课。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料: 本章综合实例
- 2. 作业与思考题的要求: 适当选做与讲解习题 1(3), 3, 4(3), 6(1), 7(3), 8(2), 9(3)

第三章 z 变换及离散系统的频域分析

【教学目标】

- (1) 了解: 幂级数法、部分分式法求 z 反变换
- (2) 理解: z 变换与拉氏变换和傅里叶变换的关系
- (3) 掌握: z 变换的定义及收敛域; 留数法求 z 反变换; 卷积定理; 离散系统的频域分析

【学时分配】3 学时

【授课方式】多媒体

【授课内容】

z 变换及离散系统的频域分析

第一节: z 变换

z 变换的定义(B); z 变换的收敛域(A)。

第二节: z 反变换

留数法求解 z 反变换(A); 幂级数法、部分分式法求 z 反变换(C)。

第三节: z 变换的性质和定理

z 变换的线性、移位、共轭、反褶等性质(C); 初值定理、卷积定理(A)。

第四节: z 变换与拉氏变换和傅里叶变换的关系

z 变换与拉氏变换关系(C); z 变换与傅里叶变换的关系(B)。

第五节: 序列的傅里叶变换及性质

序列的傅里叶变换定义(A); 傅里叶变换性质(B); 序列的傅里叶变换的对称性(C)。

第六节: 离散系统的频域分析

离散系统函数和差分方程(A); 系统稳定、因果的条件(A); 系统的频率响应以及零极点位置对系统稳定性的影响(A)。

【教学重点和难点】

(1) 重点: 离散系统的频域分析

(2) 难点: 留数法求 z 反变换

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法: 由任课老师自主选择

(2) 教学手段: MATLAB 软件环境仿真、多媒体授课。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 本章综合实例

2. 作业与思考题的要求: 适当选做与讲解习题 1(1)、4(1)、11、20

第四章 离散傅里叶变换与快速变换算法

【教学目标】

(1) 了解: 傅里叶变换的几种形式; FFT 的应用

(2) 理解: 离散傅里叶级数的性质; DFT 变换与 z 变换的关系,

(3) 掌握: 周期卷积; 离散傅里叶变换定义; 循环卷积; 时域抽取法 2FFT 算法

【学时分配】4 学时

【授课方式】多媒体

【授课内容】

离散傅里叶变换与快速变换算法:

第一节: 傅里叶变换的几种形式

连续非周期信号、连续周期信号、离散非周期信号、离散周期信号的傅里叶变换(C)。

第二节: 周期序列的傅里叶级数

离散傅里叶级数的导出(C); 离散傅里叶级数的性质(B); 周期卷积过程及原理(A)。

第三节: 离散傅里叶变换

离散傅里叶变换定义(DFT) (A)。

第四节: 离散傅里叶变换的性质

离散傅里叶变换的线性、共轭对称性等性质(C); 时域和频域循环移位定理(B); 循

环卷积的基本原理(A); 线性卷积与循环卷积之间的关系(A); DFT 变换与 z 变换的关系(B)。

第五节: 利用 DFT 对连续信号进行谱分析

混叠现象、截断效应、栅栏效应、DFT 的分辨率(C)。

第六节: 快速傅里叶变换(FFT)

直接计算 DFT 的特点及减少运算量的途径(A); 时域抽取法基 2FFT 基本原理(A); 按频率抽取的 FFT(B); 时域抽取和频域抽取 FFT 的区别(C)。

第七节: FFT 的应用

FFT 计算 IDFT 的方法(C); 线性卷积的 FFT 算法(B); FFT 计算相关函数(B)。

【教学重点和难点】

(1) 重点: 周期卷积, 循环卷积, 时域抽取法 2FFT 算法

(2) 难点: 时域抽取法 2FFT 算法

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法: 由任课老师自主选择

(2) 教学手段: MATLAB 软件环境仿真、多媒体授课。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 本章综合实例

2. 作业与思考题的要求: 适当选做与讲解习题 3、7、12

第五章 模拟滤波器的设计

【教学目标】

(1) 了解: 切比雪夫滤波器; 椭圆滤波器

(2) 理解: 由幅度平方函数确定模拟滤波器的系统函数

(3) 掌握: 巴特沃斯滤波器幅度平方函数与特点

【学时分配】2 学时

【授课方式】多媒体

【授课内容】

模拟滤波器的设计:

第一节: 模拟滤波器的逼近

由幅度平方函数确定模拟滤波器的系统函数(B); 幅度平方函数零极点分布特点(A)。

第二节: 巴特沃斯滤波器

巴特沃斯滤波器幅度平方函数与特点(A); 幅度平方函数的极点分布(B); 系统函数(A)。

第三节: 切比雪夫滤波器

切比雪夫滤波器幅度平方函数与特点(C); 性能指标与 N 阶特性(C); 极点及系统函数(C)。

第四节: 椭圆滤波器

椭圆滤波器幅度平方函数(C); 幅度函数特点(C)。

【教学重点和难点】

(1) 重点: 巴特沃斯滤波器幅度平方函数与特点

(2) 难点: 由幅度平方函数确定模拟滤波器的系统函数

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法: 由任课老师自主选择

(2) 教学手段: MATLAB 软件环境仿真、多媒体授课。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: 本章综合实例

2.作业与思考题的要求：适当选做与讲解习题 2、5

第六章 IIR 滤波器的设计

【教学目标】

- (1) 了解：IIR 数字滤波器的最优化设计
- (2) 理解：设计 IIR 滤波器的频率变换法
- (3) 掌握：用脉冲响应不变法设计 IIR 滤波器原理；用双线性变换法设计 IIR 数字滤波器原理；

【学时分配】2 学时

【授课方式】多媒体

【授课内容】

IIR 滤波器的设计

第一节：根据模拟滤波器设计 IIR 滤波器

用脉冲响应不变法设计 IIR 滤波器原理、步骤、平面映射关系、混叠失真(A)；用双线性变换法设计 IIR 数字滤波器原理、平面映射关系、频率映射关系、非线性失真、频率预畸变(A)。

第二节：IIR 数字滤波器的最优化设计

零极点累积法(C)；频域最小均方误差法(C)；时域逼近法(C)。

第三节：设计 IIR 滤波器的频率变换法

模拟域与数字域低通变换方法(A)；模拟域与数字域高通变换方法(A)；模拟域与数字域带通变换方法(B)；模拟域与数字域带阻变换方法(B)。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：用脉冲响应不变法设计 IIR 滤波器；用双线性变换法设计 IIR 数字滤波器
- (2) 难点：用脉冲响应不变法设计 IIR 滤波器

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法：由任课老师自主选择
- (2) 教学手段：MATLAB 软件环境仿真、多媒体授课。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：本章综合实例
2. 作业与思考题的要求：适当选做与讲解习题 1、2、4、6、9、12

第七章 FIR 数字滤波器的设计

【教学目标】

- (1) 了解：IIR 和 FIR 滤波器的性能综合比较
- (2) 理解：窗函数法设计 FIR 滤波器思想；频率采样法设计 FIR 滤波器思想
- (3) 掌握：FIR 数字滤波器的线性相位特性, 幅度特性, 零点特性

【学时分配】2 学时

【授课方式】多媒体

【授课内容】

第七章：FIR 数字滤波器的设计

第一节：FIR 数字滤波器的线性相位特性

线性相位定义(A)；线性相位的条件(A)；

第二节：幅度特性

4 种情况下幅度特性的特点(A);

第三节：零点特性

零点的对称性(A); 零点对称的 4 种情况(B)。

第四节：窗函数法设计 FIR 滤波器

窗函数法设计 FIR 滤波器的基本思想(B); 矩形窗(B); 三角窗(C); 汉宁窗(B); 汉明窗(B); 升余弦窗(C); 布莱克曼窗(C); 凯塞窗(C); 不同窗设计方法的对比(B)。

第五节：频率采样法设计 FIR 滤波器

频率抽样法基本原理(B); 用频率采样法设计线性相位滤波器的约束条件(B);

第六节：IIR 和 FIR 滤波器的性能综合比较

IIR 和 FIR 滤波器的不同应用、结构、特点、及性质对比(C)

【教学重点和难点】

(1) 重点：FIR 数字滤波器的线性相位特性, 幅度特性, 零点特性

(2) 难点：窗函数法设计 FIR 滤波器

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：由任课老师自主选择

(2) 教学手段：MATLAB 软件环境仿真、多媒体授课。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：本章综合实例

2. 作业与思考题的要求：适当选做与讲解习题 1、2、4、8、10

第八章数字信号处理系统实现

【教学目标】

(1) 了解：数字滤波器的格型结构

(2) 理解：数字滤波器的网络结构表示

(3) 掌握：FIR 数字滤波器网络结构; IIR 滤波器的结构

【学时分配】2 学时

【授课方式】多媒体

【授课内容】

第八章：数字信号处理系统实现

第一节：数字滤波器的网络结构表示

数字滤波器的方框图表示法(C); 流图表示法(B)。

第二节：FIR 数字滤波器网络结构

直接型(A); 级联型(A); 线性相位型(A); 频率采样型(B);

第三节 IIR 滤波器的结构

直接 I 型和 II 型(A); 级联型(A); 并联 I 型和 II 型(A)

第四节：数字滤波器的格型结构

全零点型(C); 全极点型(C); 零极点型(C);

【教学重点和难点】

(1) 重点：FIR 数字滤波器网络结构; IIR 滤波器的结构

(2) 难点：FIR 数字滤波器网络结构; IIR 滤波器的结构

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：由任课老师自主选择

(2) 教学手段：MATLAB 软件环境仿真、多媒体授课。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：本章综合实例
2. 作业与思考题的要求：适当选做与讲解习题 2(b)、6、7、10

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	Matlab 基本操作实验；	应能利用 Matlab 进行信号处理常用的运算、部分函数语法格式应用、显示计算结果并作图	必做	验证型	上机实验	2
2	基本信号波形 Matlab 仿真实验	利用 Matlab 程序编写常用典型离散时间信号(单位脉冲序列、单位阶跃序列、实指数序列、复指数序列)。完成连续信号经过采样后频谱分析图,依据实验结果进行分析和总结。	必做	验证型	上机实验	2
3	DFT 和 FFT 算法实现	利用 Matlab 程序编写 DFT 和 FFT 运算程序;编写线性卷积、循环卷积、周期卷积程序;画出相应的运算结果图形,依据实验结果进行分析和总结	必做	验证型	上机实验	2
4	IIR 数字滤波器的设计	利用 Matlab 编写脉冲响应不变法和双线性变换法设计巴特沃兹滤波器(包括高通和低通型滤波器)程序;画出双线性变换及脉冲响应不变法设计的滤波器的频域特性图,依据实验结果进行分析和总结	必做	验证型	上机实验	2
5	FIR 数字滤波器的设计(独立设计实验)	利用 Matlab 编写窗函数法和频率采样法设计线性相位 FIR 滤波器程序;画	必做	设计型	上机实验	2

		出设计的滤波器的 频域特性图,依据实 验结果进行分析和 总结				
--	--	---	--	--	--	--

2. 实验报告撰写要求

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据：平时表现、实验成绩、期末成绩
2. 课程考核性质：笔试
3. 具体的考核方式：闭卷
3. 成绩评定：平时成绩 15%+实验成绩 15 %+期末成绩 70 % ， 百分制

七、教材与参考资料

- 1、本课程选用教材：

王震宇、张培珍编著，《数字信号处理》 ， 北京大学出版社出版，2010.2

- 2、本课程推荐参考书：

- 1) 吴镇扬. 数字信号处理，高等教育出版社，2004。
- 2) 程佩青.《数字信号处理教程》(第二版).清华大学出版社出版.2001。
- 3) 丁玉美. 数字信号处理, 西安电子科技大学出版社.2001.1
- 4) 楼顺天, 李博菡. q 基于 Matlab 的系统分析与设计--信号处理.西安电子科大出版社, 2001

八、说明

实验内容可根据实际情况作调整。

16752802 《物联网工程及应用》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	物联网工程及应用				
课程英文名称	Engineering and Applications of Internet of Things			课程编号	16752802
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	24	实验学时	8
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	网络系
授课对象	通信工程、电气工程及其自动化、自动化专业				
先修课程	计算机网络、电路分析、电工基础、程序设计基础				
执笔人	吴卫祖	审核人	肖洪生	审批人	吴卫祖
修订时间	2015-5-15				

二、课程简介

本课程是通信工程、电气工程及其自动化、自动化专业的一门素质拓展课程。主要介绍物联网、RFID、无线传感器网络及云计算的基本概念、原理、技术、应用以及发展趋势和前景。课程主要包括：物联网体系结构及其信息技术、无线射频识别技术、无线传感器网络简介、无线传感器网络协议规范与通信技术、无线传感器网络及其应用、云计算、物联网安全技术、物联网的典型应用等。通过本课程的学习，使学生了解和掌握物联网所涉及的主要核心技术，为以后的学习、创新和科学研究工作打下扎实的理论和实践基础。

三、课程教学总体目标

根据信息生成、传输、处理和应用将物联网分为感知识别层、网络构建层、管理服务层和综合应用层，并分别进行阐述。通过对各层所涉及的核心技术进行分析以及技术举例，使学生掌握有关物联网的基本知识，让学生系统地了解物联网的基本原理与内部运行机制，为培养学生对物联网系统的分析、设计、开发和使用能力打下基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 绪论

【教学目标】

- （1）了解物联网的基本概念；
- （2）理解物联网的基本技术特征、物联网的内涵及发展。

【学时分配】

本章讲授 4 学时。

【授课方式】

采用理论讲授、讨论和演示等方式。

【授课内容】（细化到章、节、目）

1. 物联网的概念
2. 物联网的技术特征：全面感知，互通互联，智慧运行。
3. 物联网的发展概况：物联网概念的诞生，国外物联网发展概况，我国物联网发展概况。
4. 物联网的内涵：物联网起源于射频识别领域，无线传感器网络概念的融入，泛在网络的愿景。

5.从互联网到物联网的演进：互联网的概念，互联网与物联网的关系，H2H 与 T2T 的发展路线，网络向泛在化演进。

【教学重点和难点】

(1) 重点：物联网的内涵与发展。

(2) 难点：物联网的内涵与发展。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

(1) 教学方法：讲授、演示与讨论、MOOC、翻转课堂等。

(2) 教学手段：多媒体、网络环境、板书等。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

阅读崔艳荣编著《物联网概论》（北京：清华大学出版社）相关章节内容。或从网络搜索相关资料学习，或选择相应 MOOC 课程进行学习。

2. 作业与思考题的要求

本章结束后针对讲授内容布置 2-3 个思考题，以巩固所学知识。

第二章 物联网的体系结构

【教学目标】

(1) 了解物联网的基本组成；

(2) 理解物联网各层功能；

(3) 掌握物联网各层的关键技术要点。

【学时分配】

本章讲授 4 学时。

【授课方式】

采用理论讲授、讨论和演示等方式。

【授课内容】（细化到章、节、目）

1. 物联网的基本组成

2. 感知识别层：感知识别层的功能，感知识别层关键技术。

3. 网络传输层：网络传输层的功能，网络传输层关键技术。

4. 应用支撑层：应用支撑层的功能，应用支撑层关键技术。

5. 应用接口层：应用接口层的功能，应用接口层关键技术。

6. 物联网发展面临的挑战：感知识别层面临的挑战，网络传输层面临的挑战，应用支撑层面临的挑战，应用接口层面临的挑战，其他挑战。

7. 物联网应用前景展望

【教学重点和难点】

(1) 重点：物联网组成及各层功能。

(2) 难点：物联网各层关键技术。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

(1) 教学方法：讲授、演示与讨论、MOOC、翻转课堂等。

(2) 教学手段：多媒体、网络环境、板书等。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

阅读崔艳荣编著《物联网概论》（北京：清华大学出版社）相关章节内容。或从网络搜索相关资料学习，或选择相应 MOOC 课程进行学习。

2. 作业与思考题的要求

本章结束后针对讲授内容布置 2-3 个思考题，以巩固所学知识。

第三章 感知识别层

【教学目标】

- (1) 了解传感器技术；
- (2) 理解自动识别技术；
- (3) 掌握 RFID 技术、条形码、二维码技术。

【学时分配】

本章讲授 6 学时。

【授课方式】

采用理论讲授、讨论和演示等方式。

【授课内容】（细化到章、节、目）

1. 传感器技术：传感器简介，传感器的作用和分类，传感器的特性参数，智能传感器。
2. 自动识别技术：自动识别技术概述，生物识别技术，磁条（卡）和 IC 卡识别技术，光学字符技术。
3. RFID 技术：RFID 技术的概念与特点，RFID 技术的原理和分类，RFID 关键技术。
4. 条形码技术：条形码概述，条形码的识别原理，条形码技术的优点，条形码的结构，条形码的制作。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：RFID 技术、条形码、二维码技术。
- (2) 难点：RFID 技术。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

- (1) 教学方法：讲授、演示与讨论、MOOC、翻转课堂等。
- (2) 教学手段：多媒体、网络环境、板书等。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

阅读崔艳荣编著《物联网概论》（北京：清华大学出版社）相关章节内容。或从网络搜索相关资料学习，或选择相应 MOOC 课程进行学习。

2. 作业与思考题的要求

本章结束后针对讲授内容布置 2-3 个思考题，以巩固所学知识。安排感知层实验。

第四章 网络传输层

【教学目标】

- (1) 了解无线网络基本概念；

- (2) 理解无线城域网、无线移动通信网络技术；
- (3) 掌握无线个人区域网络、无线局域网、无线传感网络技术。

【学时分配】

本章讲授 4 学时。

【授课方式】

采用理论讲授、讨论和演示等方式。

【授课内容】(细化到章、节、目)

1. 无线个人区域网: ZigBee 简介, ZigBee 协议体系, ZigBee 网络系统, ZigBee 技术的应用, 蓝牙技术, 超宽带技术。
2. 无线局域网: 无线局域网的分类, IEEE 802.11 局域网的物理层, IEEE 802.11 局域网的 CSMA/CA 基本工作原理, WiFi 技术。
3. 无线城域网
4. 无线传感器网络: 传感器网络体系结构, 传感器网络的特征, 传感器网络的应用, 传感器网络的研究进展。
5. 无线移动通信网络: 无线移动通信简介, 3G、4G 通信技术标准。

【教学重点和难点】

- (1) 重点: 无线个人区域网络、无线局域网、无线传感器网络技术。
- (2) 难点: 无线传感器网络技术。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

- (1) 教学方法: 讲授、演示与讨论、MOOC、翻转课堂等。
- (2) 教学手段: 多媒体、网络环境、板书等。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

阅读崔艳荣编著《物联网概论》(北京:清华大学出版社)相关章节内容。或从网络搜索相关资料学习,或选择相应 MOOC 课程进行学习。

2. 作业与思考题的要求

本章结束后针对讲授内容布置 2-3 个思考题,以巩固所学知识。安排无线自组网实验。

第五章 物联网应用层及业务系统构架

【教学目标】

- (1) 了解物联网中的数据库系统知识;
- (2) 理解海量信息存储技术;
- (3) 掌握搜索引擎、大数据技术、业务系统构架。

【学时分配】

本章讲授 4 学时。

【授课方式】

采用理论讲授、讨论和演示等方式。

【授课内容】(细化到章、节、目)

1. 数据库系统: 数据库技术发展史, 数据管理和后键盘时代, 物联网中数据的特点, 物联网中的主要数据管理问题。

2. 海量信息存储技术：存储系统的发展概况，海量数字资源管理，海量存储的技术措施，物联网与云计算，数据中心。

3. 搜索引擎技术：搜索引擎概述，搜索引擎的系统架构，搜索引擎面临的挑战，搜索引擎应对方略。

4. 大数据：大数据产生背景，大数据的关键问题，大数据处理技术，复杂数据智能分析技术，数据质量基础理论与关键技术，数据挖掘的进展及挑战。

5. 物联网应用接口层：物联网的业务分类，物联网业务系统构架，行业运营平台。

【教学重点和难点】

(1) 重点：海量信息存储、搜索引擎、大数据技术、物联网应用接口层。

(2) 难点：数据挖掘技术、物联网应用接口层。

【授课方法与手段】（可根据需要填写）

(1) 教学方法：讲授、演示与讨论、MOOC、翻转课堂等。

(2) 教学手段：多媒体、网络环境、板书等。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

阅读崔艳荣编著《物联网概论》（北京：清华大学出版社）相关章节内容。或从网络搜索相关资料学习，或选择相应 MOOC 课程进行学习。

2. 作业与思考题的要求

本章结束后针对讲授内容布置 2-3 个思考题，以巩固所学知识。

第六章 物联网综合应用

【教学目标】

(1) 了解物联网综合应用的基本技术；

(2) 理解物联网综合应用的一般方法；

(3) 掌握几种常见物联网综合应用系统的构建技术。

【学时分配】

本章讲授 4 学时。

【授课方式】

采用理论讲授、讨论和演示等方式。

【授课内容】（细化到章、节、目）

1. 智能电网：智能电网系统架构，智能电网分层网络架构，智能电网中的主要关键技术，智能电网应用实例。

2. 智能物流：智能物流系统架构，智能物流分层网络架构，智能物流中的主要关键技术，智能物流应用实例。

3. 智能家居：智能家居系统架构，智能家居分层网络架构，智能家居中的主要关键技术，智能家居应用实例——智能家居安防系统。

4. 其他领域的物联网应用系统：智能环保，智能农业，智能工业，智能交通，智能安防，智能医疗。

【教学重点和难点】

(1) 重点：物联网综合应用系统的构建。

(2) 难点：物联网综合应用系统的架构技术。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：讲授、演示与讨论、MOOC、翻转课堂等。

(2) 教学手段：多媒体、网络环境、板书等。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

阅读崔艳荣编著《物联网概论》(北京：清华大学出版社)相关章节内容。或从网络搜索相关资料学习，或选择相应 MOOC 课程进行学习。

2. 作业与思考题的要求

本章结束后针对讲授内容布置 2-3 个思考题，以巩固所学知识。安排智能家居系统实验。

第七章 物联网安全

【教学目标】

(1) 了解物联网安全基本知识；

(2) 理解物联网安全技术；

(3) 掌握传感器网络、RFID、3G 通信等安全技术。

【学时分配】

本章讲授 4 学时。

【授课方式】

采用理论讲授、讨论和演示等方式。

【授课内容】(细化到章、节、目)

1. 物联网安全概述：物联网的安全技术分析，物联网面临的安全隐患，物联网安全的内容，两类密码体制。

2. 传感器网络安全：无线传感器网络的安全需求，无线传感器网络面临的安全挑战，无线传感器网络可能受到的攻击和防御，传感器网络安全框架协议。

3. RFID 安全：RFID 系统的安全需求，RFID 面临的安全攻击，RFID 安全机制，RFID 安全服务。

4. 3G 通信安全：3G 面临的安全威胁，3G 的安全特性要求，3G 的安全机制，3G 认证与密钥协商。

【教学重点和难点】

(1) 重点：物联网安全技术。

(2) 难点：物联网 3G 通信安全技术。

【授课方法与手段】(可根据需要填写)

(1) 教学方法：讲授、演示与讨论、MOOC、翻转课堂等。

(2) 教学手段：多媒体、网络环境、板书等。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料

阅读崔艳荣编著《物联网概论》(北京：清华大学出版社)相关章节内容。或从网络搜索相关资料学习，或选择相应 MOOC 课程进行学习。

2. 作业与思考题的要求

本章结束后针对讲授内容布置 2-3 个思考题，以巩固所学知识。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	感知层实验	通过高频RFID读卡器感应射频卡信息，并将数据上传PC机；读取温湿度传感器温湿度数据。	熟悉感知层原理，RFID及读卡器、温湿度等传感器使用。	综合	分组	2
2	无线自组网实验	安装使用Zigbee开发软件，搭建Zigbee开发环境，进行抓包测试。	熟悉无线传感网络实验设备使用、Zigbee开发环境及使用。	综合	分组	2
3	智能家居系统	搭建智能家居环境，并对控制程序进行调整，测试控制效果。	熟悉智能家居环境搭建，了解控制程序，并能进行简单修改。	综合	分组	4

2. 实验报告撰写要求

分组完成各个实验，独立撰写完成实验报告，可以纸质或电子形式的实验报告呈交。

实验报告主要内容包括：实验题目、实验目的、实验内容、实验要求、实验步骤、实验结果及分析、实验小结。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

根据本课程教学大纲要求组织课程考核。

2. 课程考核性质

本课程为考查课程。

3. 具体的考核方式

采用笔试或课程报告或论文方式考核。

4. 成绩评定

课程总评成绩按“平时成绩×30%+期末考试成绩×70%”进行计算。其中平时成绩根据到课、作业、实验、讨论、回答问题等情况综合评定。

七、参考资料

1. 崔艳荣主编《物联网概论》，清华大学出版社。书号：ISBN 9787302345534。

2. 王志良、王粉花主编，《物联网工程概论》，机械工业出版社。书号：ISBN 9787111338055。

3. 韩毅刚、王大鹏、李琪主编《物联网概论》，机械工业出版社。书号：ISBN 9787111395409。

4. 武奇生、惠萌、巨永锋、陈圆媛编著《物联网工程及应用》，西安电子科技大学出版社。ISBN 号：9787560632933。

八、说明

无。

16352137 《工控组态软件应用》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	工控组态软件应用				
课程英文名称	Industry Control Configuration Software			课程编号	16352137
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	32	讲授学时	16	实验学时	16
总学分	2	开课单位	信息学院	开课系(室)	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化专业、本科				
先修课程	自动控制原理、传感器及检测技术、计算机控制、微机原理与接口技术、C++、计算机网络技术、电气控制及 PLC				
执笔人	赵黎明	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015/5/18				

二、课程简介

《工控组态软件应用》的学习内容是工业控制网络系统的一个组成部分，是工业自动化工程项目中数据采集监控系统的软件平台，可对所监视的工业自动化过程中的各种资源进行配置和处理、数据报警和系统报警、提供报表输出及提供脚本供二次开发等。本课程是电气工程及其自动化专业的专业任选课，是一门以应用为主的工程技术类课程。

三、课程教学总体目标

通过本课程的学习，使学生基本掌握一种工控组态软件的应用，并能运用所学知识进行工业控制过程的可视化设计，为在工业自动化过程及其它领域的监控过程中的数据采集及监督、控制打下良好应用基础。

【基本要求】

了解工控组态软件特点及基本结构，了解工业过程控制可视化系统的组成，了解工控组态软件的设计思想，掌握一种常用组态软件如 WinCC 组态软件、PC Auto、MCGS、组态王等的使用方法，并能在实际工业控制系统中应用工控组态软件进行系统设计。掌握工业控制过程上位机监控组态软件设计的基本步骤和实现过程。

【教学方式】

考试成绩由平时成绩、实验成绩、期末考核成绩等按比例多项合成，促使学生认真学习，更客观地考察学生的知识和能力。注重工程实践应用能力的提高，因此实际工程项目设计的成绩占有相当比重。

【教学手段】

理论与实验相结合的教学手段。课堂采用多媒体教学和板书教学结合方式，辅以实际工程应用案例分析。实验以学生设计为主，对课堂知识进行综合实践应用。

四、理论教学内容及要求

第 1 章 监控组态软件的最新发展趋势

【教学目标】

- (1) 了解监控组态软件的发展过程及相关技术的最新发展；
- (2) 理解组态的概念；
- (3) 掌握典型自动化系统软件的基本构成。

【学时分配】

第1章 监控组态软件的最新发展及趋势（1 学时）

- 1.1 监控组态软件的最新发展情况（0.25 学时）
- 1.2 为适应新需求的未来监控组态软件的分布式体系结构（0.25 学时）
- 1.3 目前国内监控组态软件产业发展中存在的问题（0.25 学时）
- 1.4 与监控组态软件密切相关的技术（0.25 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，辅以实操教学。

【授课内容】

- 1.1 监控组态软件的最新发展情况
 - 1.1.1 集成化、定制化
 - 1.1.2 功能纵向延伸
 - 1.1.3 监控、管理及应用领域的横向延伸
 - 1.1.4 与组态软件密切相关的应用环境、市场环境、因素变化情况
- 1.2 为适应新需求的未来监控组态软件的分布式体系结构
 - 1.2.1 分布式应用与集中式应用的关系
 - 1.2.2 分布式节点间的访问
 - 1.2.3 分布式节点断线数据恢复
 - 1.2.4 分布式节点的“设备化”管理
- 1.3 目前国内监控组态软件产业发展中存在的问题
- 1.4 与监控组态软件密切相关的技术
 - 1.4.1 OPC 技术及其最新的统一框架
 - 1.4.2 OPC UA 标准的主要内容

【教学重点和难点】

- (1) 重点：监控组态软件及其相关技术的最新发展；组态软件的使用方法。
- (2) 难点：典型自动化监控系统的软件基本构成及工作特点。

【授课方法与手段】

多媒体教学为主，辅以实际工程应用案例分析。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：SCADA 软件系统、PLC 技术、总线和通信技术、诊断技术、Web 技术、数据库技术、软件冗余技术、XML 技术、.NET 技术。
2. 作业与思考题的要求：收集相关组态软件公司网址，了解并下载、使用相关组态软件。课后思考题、习题独立完成。

第2章 创建新工程

【教学目标】

- (1) 了解监控组态软件的发展过程及相关技术的最新发展及其应用；
- (2) 理解新工程的创建过程、基本构成及内容；
- (3) 掌握创建一个典型工程的基本步骤、基本内容及关键点。

【学时分配】

第2章 创建新工程（6 学时）

- 2.1 工程管理器的使用（0.25 学时）
- 2.2 工程的备份和浏览（0.25 学时）
- 2.3 定义外部设备及数据连接项（1 学时）
- 2.4 西门子公司 S7-200（1 学时）
- 2.5 工程组态画面（1 学时）
- 2.6 力控监控组态软件的运行系统（1 学时）
- 2.7 变量（1 学时）
- 2.8 添加变量（0.5 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，辅以实操教学。

【授课内容】

第2章 创建新工程

- 2.1 工程管理器的使用
 - 2.1.1 启动工程管理器
 - 2.1.2 创建工程应用
- 2.2 工程的备份和浏览
 - 2.2.1 工程的备份
 - 2.2.2 工程恢复
 - 2.2.3 工程搜索
 - 2.2.4 开发
 - 2.2.5 运行
- 2.3 定义外部设备及数据连接项
 - 2.3.1 力控监控组态软件仿真设备
 - 2.3.2 建立数据库点并设置 I/O 连接
 - 2.3.3 创建数据连接项
 - 2.3.4 外部设备编程
- 2.4 西门子公司 S7-200
 - 2.4.1 项目的硬件要求和实现功能
 - 2.4.2 定义外设 I/O 连接
 - 2.4.3 定义数据库点及数据连接项
 - 2.4.4 外部设备编程
- 2.5 工程组态画面

- 2.5.1 创建新画面
- 2.5.2 创建图形对象
- 2.6 力控监控组态软件的运行系统
- 2.7 变量
 - 2.7.1 系统中间变量
 - 2.7.2 窗口中间变量
 - 2.7.3 中间变量
 - 2.7.4 间接变量
 - 2.7.5 数据库变量
- 2.8 添加变量

【教学重点和难点】

- (1) 重点：创建新工程的基本步骤及内容。
- (2) 难点：变量的使用；与外部设备及数据的连接。

【授课方法与手段】

理论与实验相结合的教学手段。课堂采用多媒体教学和板书教学结合方式，辅以实际工程应用案例分析。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：SCADA 软件系统、PLC 技术、总线和通信技术、诊断技术、Web 技术、数据块技术、软件冗余技术、XML 技术、.NET 技术。
- 2. 作业与思考题的要求：安装及使用相关组态软件，创建一个新工程。课后思考题、习题独立完成。

第3章 面向对象的组态环境

【教学目标】

- (1) 了解监控组态软件的发展过程及相关技术的最新发展及其应用；
- (2) 理解面向对象的组态环境；
- (3) 掌握脚本编辑系统、分析控件、报警、专家报表及 ActiveX 控件的使用。

【学时分配】

第3章 面向对象的组态环境（7 学时）

- 3.1 基本概念（0.25 学时）
- 3.2 脚本编辑系统（0.25 学时）
- 3.3 分析控件（2 学时）
- 3.4 报警（2 学时）
- 3.5 专家报表（2 学时）
- 3.6 ActiveX 控件（0.5 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，辅以实操教学。

【授课内容】

第3章 面向对象的组态环境

- 3.1 基本概念

- 3.1.1 对象
- 3.1.2 属性、方法、事件
- 3.1.3 对象的命名
- 3.1.4 窗口对象的属性和方法
- 3.1.5 简单图形对象的属性和方法
- 3.1.6 复杂图形对象智能单元
- 3.2 脚本编辑系统
 - 3.2.1 概述
 - 3.2.2 工作脚本的类型
 - 3.2.3 动作脚本的创建方式
 - 3.2.4 脚本编辑器的使用
- 3.3 分析控件
 - 3.3.1 趋势曲线
 - 3.3.2 X-Y 曲线
 - 3.3.3 温控曲线
- 3.4 报警
 - 3.4.1 报警类型和优先级参数
 - 3.4.2 报警状态
 - 3.4.3 报警组态
 - 3.4.4 实时数据库中配置报警参数
 - 3.4.5 系统报警
 - 3.4.6 本地报警显示
 - 3.4.7 本地报警
 - 3.4.8 分布式报警
 - 3.4.9 报警信息的统计
 - 3.4.10 参数报警
 - 3.4.11 事件记录
- 3.5 专家报表
 - 3.5.1 基本概述
 - 3.5.2 报表介绍
 - 3.5.3 名称解释
 - 3.5.4 快速入门
- 3.6 ActiveX 控件
 - 3.6.1 使用 ActiveX 控件
 - 3.6.2 使用 ActiveX 控件的 GIS 解决方案

【教学重点和难点】

- (1) 重点：面向对象的组态环境基本构成及其内容。
- (2) 难点：脚本编辑系统；分析控件、报警、专家报表、ActiveX 控件。

【授课方法与手段】

多媒体教学为主，辅以实际工程应用案例分析。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：SCADA 软件系统、PLC 技术、总线和通信技术、诊断技术、Web 技术、数据块技术、软件冗余技术、XML 技术、.NET 技术。

2. 作业与思考题的要求：创建一个新工程，并添加相关分析控件、报警、专家报表等功能。课后思考题、习题独立完成。

第 4 章 监控组态软件与关系数据块的数据交互

【教学目标】

- (1) 了解数据库相关技术的最新发展及其应用；
- (2) 理解关系数据块及其数据交互过程；
- (3) 掌握 SQL 语言访问、ODBCRouter 关系数据存储组件及关系数据库报表。

【学时分配】

第 4 章 监控组态软件与关系数据库的数据交互（2 学时）

4.1 SQL 语言访问（0.5 学时）

4.2 ODBCRouter 关系数据库存储组件（0.5 学时）

4.3 关系数据库报表（1 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，辅以实操教学。

【授课内容】

第 4 章 监控组态软件与关系数据库的数据交互

4.1 SQL 语言访问

4.1.1 概述

4.1.2 数据表模板

4.1.3 数据表绑定

4.1.4 SQL 函数

4.2 ODBCRouter 关系数据库存储组件

4.2.1 概述

4.2.2 功能介绍

4.2.3 配置方法

4.2.4 与 Access 关系数据库建立数据转储

4.2.5 与 Excel 数据转储

4.2.6 与 MySQL 关系数据库建立数据转储

4.2.7 与 Oracle 关系数据库建立数据转储

4.2.8 与 SQL2000 之间的数据转储

4.2.9 与 SQL2005 关系数据库建立数据转储

4.2.10 配置转储方式

4.3 关系数据库报表

【教学重点和难点】

(1) 重点: ODBC 数据源、数据表模板、绑定表、SQL 函数。

(2) 难点: 使用 SQL 函数实现监控组态软件与关系数据库的数据交互。

【授课方法与手段】

多媒体教学为主, 辅以实际工程应用案例分析。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料: SCADA 软件系统、PLC 技术、总线和通信技术、诊断技术、Web 技术、数据块技术、软件冗余技术、XML 技术、.NET 技术。

2. 作业与思考题的要求: 创建一个 ODBCRouter 关系数据库及其报表, 并实现对其进行数据访问。课后思考题、习题独立完成。

五、实验教学内容及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	图形开发环境	熟悉图形开发环境的使用	必做	设计性	演示、操作; 集中、分组、独立;	2
2	脚本程序	编写脚本程序	必做	设计性	演示、操作; 集中、分组、独立;	2
3	创建数据库	创建数据库	必做	设计性	演示、操作; 集中、分组、独立;	2
4	报警显示与报警数据	设计报警显示与报警数据	必做	设计性	演示、操作; 集中、分组、独立;	2
5	实时趋势、历史趋势和 X-Y 曲线	设计实时趋势、历史趋势和 X-Y 曲线	必做	设计性	演示、操作; 集中、分组、独立;	2
6	历史报表、总貌、图形模板和子图	设计历史报表、总貌、图形模板和子图	必做	设计性	演示、操作; 集中、分组、独立;	2
7	I/O 设备的连接	完成 I/O 设备的连接	必做	设计性	演示、操作; 集中、分组、独立;	2
8	工程实例	完成一个工程的组态	必做	综合性	演示、操作; 集中、分组、独立;	2

2. 实验报告撰写要求

实验目的、内容、结论分析。

六、课程考核要求

1. 课程考核依据: 平时成绩, 实验成绩, 创建工程项目。

2. 课程考核性质: 考查

3. 具体的考核方式: 机考+面试

4. 成绩评定: 平时成绩 15%+实验成绩 15 %+实际工程考核 70 %。

七、参考资料

推荐教材：

马国华. 监控组态软件应用——从基础到实践. 北京：机械工业出版社，2011 年。

参考书：

1、西门子（中国）有限公司自动化与驱动集团. 深入浅出西门子 WinCC V6. 北京：北京航空航天大学出版社，2004 年。

2、马国华. 监控组态软件及其应用. 北京：清华大学出版社，2001 年。

3、马正武等. 过程可视化组态软件 InTouch 应用技术. 北京：机械工业出版社，2006 年。

4、袁秀英. 组态控制技术. 北京：电子工业出版社，2003 年。

5、王亚民等. 组态软件设计与开发. 陕西：西安电子科技大学出版社，2003 年。

八、说明

16352128 《电力系统自动装置》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	电力系统自动装置				
课程英文名称	Power System Automation Equipment			课程编号	16352128
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	24	实验学时	8
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》、《电力系统分析》				
执笔人	李一峰	审核人	徐今强	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

本课程主要学习同步发电机自动并列装置，同步发电机励磁系统及励磁调节器工作原理，电力系统频率的一次调节、二次调节的动态行为，分析调节准则；掌握备用电源自动投入装置、输电线路自动重合闸装置、按频率自动减负荷装置的工作原理。深刻理解自动装置在电气系统中所担负的重要任务。

三、课程教学总体目标

本课程根据“实践-理论-实践”、“实践-认识-再实践-再认识”的认识规律进行教学。实践教学、理论教学穿插、循环进行、逐步深入。在教学过程中注重由浅入深，以点带面、精讲多练、启发学生如何应用基础理论结合生产实际解决某些专业问题的方法，培养学生分析问题、解决问题的能力。

四、理论教学内容及要求

第一章、绪论

【教学目标】

- （1）了解电力系统实现自动控制的必要性
- （2）理解电力系统常规自动装置的主要内容及作用
- （3）掌握电力系统自动化的发展远景

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 电力系统实现自动控制的必要性
2. 电力系统常规自动装置的主要内容及作用

3. 电力系统自动化的发展远景

【教学重点和难点】

- (1) 重点-电力系统实现自动控制的必要性
- (2) 难点-电力系统常规自动装置的主要内容及作用

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
- 2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第二章、同步发电机的自动并列装置

【教学目标】

- (1) 了解同步运行
- (2) 理解准同步并列条件
- (3) 掌握自动准同步装置基本功能

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

- 1. 同步运行
- 2. 准同步并列条件
- 3. 自动准同步装置基本功能
- 4. ZZQ—5 型装置的构成及功能

【教学重点和难点】:

- (1) 重点-自动准同步装置基本功能
- (2) 难点- ZZQ—5 型装置的构成及功能

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
- 2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第三章、同步发电机的自动调节励磁装置

【教学目标】

- (1) 了解励磁系统的作用
- (2) 理解自动调节励磁装置的工作原理
- (3) 掌握励磁调节器静特性的调整

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 励磁系统的作用
2. 自动调节励磁装置的基本要求
3. 自动调节励磁装置的工作原理
4. 励磁调节器静特性的调整
5. 灭磁的定义及工作原理

【教学重点和难点】:

- (1) 重点-自动调节励磁装置的工作原理
- (2) 难点-励磁调节器静特性的调整

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第四章、备用电源自动投入装置

【教学目标】

- (1) 了解备用电源概述
- (2) 理解备用电源自动投入装置的基本要求
- (3) 掌握备用电源自动投入装置的工作原理

【学时分配】

6 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 概述
2. 备用电源自动投入装置的基本要求
3. 备用电源自动投入装置的工作原理

【教学重点和难点】:

- (1) 重点- 备用电源自动投入装置的基本要求
- (2) 难点- 备用电源自动投入装置的工作原理

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	同期合闸实验	同期合闸实验	必做	验证型	操作	2
2	重合闸实验	重合闸实验	必做	验证型	操作	2

3	同步发电机励磁实验	同步发电机励磁实验	必做	综合性	操作	2
4	备用电源自动投入装置实验	备用电源自动投入装置实验	必做	设计性	操作	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理
- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号
- 5、实验电路图（切忌徒手画图！）
- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据，数据中应标明物理量的单位和换算常数<如用功率表时>）
- 8、数据处理及结果（只列出计算用的公式和计算结果，不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时，可作为附录写出）
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实验所得出的结论
- 11、其它

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据

以本教学大纲所述内容为依据

2. 课程考核性质

考查

3. 具体的考核方式

闭卷考试或者写课程论文

4. 成绩评定

平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1] 杨冠城编著 电力系统自动装置原理[M]. 北京：电力出版社, 2013. 第三版.

2. 参考资料

[1] 贺家李等编著，电力系统继电保护原理[M]. 北京：中国电力出版社, 2008. 8. 第一版.

[2] 许克明编著，电力系统自动装置[M]. 北京：电力出版社，2006. 6 . 第三版.

[3] 许正亚，电力系统自动装置[M]. 北京:中国电力出版社, 2005. 2. 第二版.

八、说明

实验内容可根据实验设备更换作调整。

16352131 《船舶电气设备与系统》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	船舶电气设备与系统				
课程英文名称	Marine Electrical Equipment and System			课程编号	16352131
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	32	讲授学时	24	实验学时	8
总学分	2	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化（本科）				
先修课程	《电路分析》				
执笔人	李一峰	审核人	徐今强	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

船舶电气设备与系统是电工技术在船舶上应用的一门综合性课程。作为电气工程及其自动化专业的专业任选课，本课程的主要学习内容是：船舶甲板机械电力拖动与控制，船舶舵机的电力拖动与控制，船舶电力系统的组成，同步发电机的并车运行，同步发电机电压及无功功率自动调整，船舶照明系统管理等内容。

三、课程教学总体目标

本课程是电气工程及其自动化专业的一门专业任选课。通过本课程的学习，使学生获得船用电机及船舶电气设备必要的基本理论和基本知识，熟悉船舶电气设备基本操作技能，为今后从事船舶电气设备管理工作打下理论基础和实践基础。

四、理论教学内容及要求

第一章、船舶甲板机械电力拖动与控制

【教学目标】

- （1）了解船舶甲板机械的特点及驱动与控制方法
- （2）理解起货机的电力拖动控制线路
- （3）掌握锚机和系统设备的电力拖动与控制基本要求

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 船舶甲板机械的特点及驱动与控制方法
2. 起货机的电力拖动与控制的基本要求
3. 起货机的电力拖动控制线路

4. 锚机和系统设备的电力拖动与控制基本要求

【教学重点和难点】

- (1) 重点-起货机的电力拖动控制线路
- (2) 难点-锚机和系统设备的电力拖动与控制基本要求

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
 - 2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。
- #### 第二章、船舶舵机的电力拖动与控制

【教学目标】

- (1) 了解舵机电力拖动与控制的基本要求:舵机电力拖动与控制的基本要求
- (2) 理解操舵方式及其基本工作原理
- (3) 掌握自动舵的基本类型及其调节规律

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

- 1. 舵机电力拖动与控制的基本要求:舵机电力拖动与控制的基本要求
- 2. 操舵方式及其基本工作原理
- 3. 自动舵的基本类型及其调节规律:自动舵的基本类型及调节规律
- 4. 自动操舵系统基本要求和工作原理:自动操舵系统基本要求

【教学重点和难点】

- (1) 重点- 自动舵的基本类型及其调节规律
- (2) 难点- 操舵方式及其基本工作原理

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
 - 2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。
- #### 第三章、船舶电力系统的组成

【教学目标】

- (1) 了解配电装置
- (2) 理解万能式自动空气断路器
- (3) 掌握电网的保护及保护装置

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 概况
2. 配电装置
3. 万能式自动空气断路器
4. 船舶电网
5. 电网的保护及保护装置
6. 同步发电机的保护及保护装置

【教学重点和难点】

- (1) 重点-电网的保护及保护装置
- (2) 难点-同步发电机的保护及保护装置

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第四章、同步发电机的并车运行

【教学目标】

- (1) 了解并车的条件及分析
- (2) 理解同步发电机的手动并车
- (3) 掌握自动并车装置基本原理

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 并车的条件及分析:并车的条件及分析
2. 同步发电机的手动并车:同步指示灯法、同步表法
3. 同步发电机自动并车装置的基本原理:自动并车装置基本原理、船舶电站自动整步器

【教学重点和难点】

- (1) 重点-并车的条件及分析
- (2) 难点-同步发电机的手动并车

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第五章、同步发电机电压及无功功率自动调整

【教学目标】

- (1) 了解自动电压的调整的基础知识
- (2) 理解无刷发电机励磁系统
- (3) 掌握可控相复励自励恒压励磁系统

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 自动电压的调整的基础知识
2. 不可控相复励自励恒压励磁系统
3. 晶闸管自励恒压励磁系统
4. 可控相复励自励恒压励磁系统
5. 无刷发电机励磁系统

【教学重点和难点】

- (1) 重点-可控相复励自励恒压励磁系统
- (2) 难点-无刷发电机励磁系统

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求—根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

第六章、船舶照明系统**【教学目标】**

- (1) 了解船舶照明系统分类
- (2) 理解船舶照明系统的常见故障检查
- (3) 掌握船舶常用灯具与控制线路

【学时分配】

4 学时

【授课方式】

课堂讲授

【授课内容】

1. 船舶照明系统分类
2. 船舶常用灯具与控制线路
3. 船舶照明系统的常见故障检查

【教学重点和难点】

- (1) 重点-船舶常用灯具与控制线路
(2) 难点-船舶照明系统的常见故障检查

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料—阅读相关参考书籍
2. 作业与思考题的要求-根据进度安排适当作业和思考题，要求学生独立完成。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	船舶参观见习	船舶参观见习	必做	参观见习类	参观	2
2	认识实验	认识实验	必做	演示型	操作	2
3	船舶常用仪器仪表的使用实验	船舶常用仪器仪表的使用实验	必做	操作型	操作	2
4	同步发电机准同期并列实验	同步发电机准同期并列实验	必做	操作型	操作	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实验的名称
- 2、实验目的
- 3、实验所依据的原理
- 4、实验用的几种主要设备的名称和型号
- 5、实验电路图（切忌徒手画图！）
- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据，数据中应标明物理量的单位和换算常数<如用功率表时>）
- 8、数据处理及结果（只列出计算用的公式和计算结果，不要列出计算过程。若认为计算过程很重要时，可作为附录写出）
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实验所得出的结论
- 11、其它

六、课程考核及成绩评定要求

1. 课程考核依据
以本教学大纲所述内容为依据
2. 课程考核性质

考查

3. 具体的考核方式

闭卷考试

4. 成绩评定

平时成绩 20%+实验成绩 10%+期末成绩 70 %

七、教材与参考资料

1. 教材

[1] 郑华耀. 船舶电气设备及系统[M]. 大连: 大连海事大学出版社, 2014. 4 第三版.

2. 参考资料

[1] 张作化. 船舶电气设备[M]. 北京: 人民交通出版社, 2012. 6 . 第三版.

[2] 许明华. 船舶电气[M]. 北京: 中国电力出版社, 2012. 2. 第二版.

八、说明

实验内容可根据实验设备更换作调整。

16352133 《过程控制技术》课程教学大纲

一、课程概况

课程中文名称	过程控制技术				
课程英文名称	Process Control Engineering			课程编号	16352133
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	32	讲授学时	28	实验学时	4
总学分	2	开课单位	信息学院	开课系(室)	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化专业、本科				
先修课程	电路、自动控制原理、模拟电子技术、数字电子技术、传感器及检测技术、计算机控制、微机原理与接口技术				
执笔人	赵黎明	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015/5/18				

二、课程简介

本课程是电气工程及其自动化专业的专业任选课程。通过本课程的学习,使学生了解过程控制这一自动化技术在石油、化工、电力、冶金、机械、轻工、原子能、环保等许多重要国民经济领域中的应用,掌握过程控制系统的基本概念、基本组成环节和基本控制规律及自动控制系统中调节器的工程设计方法,了解过程控制系统的基本工作原理及构造,为今后走上工作岗位,从事生产过程自动控制工作打下初步基础。

本课程主要介绍过程控制系统的特点及其组成,各组成部分的作用以及相互影响和联系;过程控制技术的特点及原理、应用介绍;过程控制系统的性能指标;仪表的防爆知识;过程动态特性与建模;过程控制系统的装置及其操作;简单及复杂过程控制系统工作原理及其工程设计;先进控制系统的介绍,典型过程控制系统的应用介绍等。

三、课程教学总目标

了解过程控制仪表的发展、应用以及在本专业学科领域的地位和作用、主要特点以及过程控制原理;掌握过程控制装置、过程建模、单回路控制系统、复杂控制系统、典型单元操作的控制;了解集散控制系统等内容。培养学生具有过程控制系统的设计、调试、投运和参数整定及分析处理过程控制中各种工程实际问题的能力。

【基本要求】

了解过程控制仪表的发展、应用以及在本专业学科领域的地位和作用、主要特点以及过程控制原理;掌握过程控制装置、过程建模、单回路控制系统、复杂控制系统、典型单元操作的控制;了解集散控制系统等内容。掌握单回路控制系统、串级控制系统的工程整定方法。

【教学方式】

考试成绩由平时成绩、实验成绩、期末考试成绩等按比例多项合成，促使学生认真学习，更客观地考察学生的知识和能力。注重应用能力的提高，因此实验成绩占了一定的比重。

【教学手段】

理论与实验相结合的教学手段。课堂采用多媒体教学和板书教学结合方式，辅以实际工程应用案例分析。实验以学生设计为主，对课堂知识进行综合实践应用。

四、理论教学内容及要求

第1章 过程控制系统概述

【教学目标】

- (1) 了解：过程控制的发展及本课程在本专业所处的地位和性质。
- (2) 理解：过程控制系统的组成、特点和分类；偏差性能指标。
- (3) 掌握：过程控制系统的定义、目的；过程控制系统的分类及相互之间的区别；过程控制的性能指标。

【学时分配】

- 1.1 过程控制系统组成及特点（0.25 学时）
- 1.2 过程控制系统分类及性能指标（0.25 学时）
- 1.3 过程控制技术的发展（0.5 学时）
- 1.4 过程控制系统的研究对象与任务（0.5 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

- 1.1 过程控制系统组成及特点
 - 1.1.1 过程控制认识
 - 1.1.2 过程控制系统组成
 - 1.1.3 过程控制的特点
- 1.2 过程控制系统分类及性能指标
 - 1.2.1 过程控制系统的分类
 - 1.2.2 过程控制的性能指标
- 1.3 过程控制技术的发展
 - 1.3.1 过程控制仪表的发展
 - 1.3.2 计算机在过程控制中的应用和发展
 - 1.3.3 过程控制理论的发展
 - 1.3.4 我国过程控制技术的发展
- 1.4 过程控制系统的研究对象与任务
 - 1.4.1 本课程的地位
 - 1.4.2 本课程的任务
 - 1.4.3 过程控制的设计

【教学重点和难点】

- (1) 重点：过程控制的定义、目的；过程控制系统的分类、组成及特点；过程控制的性能

指标。

(2) 难点：过程控制的理论及其应用特点。

【授课方法与手段】

以多媒体为主，辅以黑板教学，工程实际案例的演示讲解。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：过程控制仪表及装置、过程控制系统、工业控制网络。
2. 作业与思考题的要求：比较分析过程控制与其它自动控制有哪些特点。课后思考题、习题独立完成。

第2章 过程检测仪表

【教学目标】

(1) 了解：过程检测仪表的组成、测量误差的基本概念；安全场所的划分和仪表防爆的基本知识。

(2) 理解：电动制、气动制、液动制仪表的分类及特点；物位、成分等检测仪表的工作原理与使用；过程控制中软测量技术的基本概念。

(3) 掌握：过程检测仪表的几种接线方式及其区别；热电偶、热电阻等温度检测仪表的使用、选型及安装；常见压力、流量等检测仪表的工作原理、选型及安装。

【学时分配】

- 2.1 检测仪表组成及接线方式 (0.25 学时)
- 2.2 测量误差及处理 (0.25 学时)
- 2.3 安全防爆基础 (0.5 学时)
- 2.4 温度检测 (1 学时)
- 2.5 压力检测 (1 学时)
- 2.6 流量检测 (1 学时)
- 2.7 物位检测 (1 学时)
- 2.8 成分检测 (0.25 学时)
- 2.9 过程控制中的软测量技术 (0.25 学时)

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

2.1 检测仪表组成及接线方式

一、检测仪表组成；二、检测仪表的接线方式。

2.2 测量误差及处理

一、基本概念；二、测量变送中的几个问题；三、测量信号的处理。

2.3 安全防爆基础

一、危险场所划分；二、防爆安全栅。

2.4 温度检测

一、接触式与非接触式测温；二、热电偶；三、热电阻；四、集成式温度传感器；五、接触式测温元件的选型与安装。

2.5 压力检测

一、弹性式压力检测；二、应变片式压力检测；三、压阻式压力检测；四、压力表的选择与安装。

2.6 流量检测

一、容积式流量计；二、节流式流量计；三、浮子式流量计；四、涡轮流量计；五、涡街流量计；六、电磁流量计；七、超声波流量计；八、质量流量计；九、多相流体的流量测量。

2.7 物位检测

一、浮力式液位量测；二、静压式液位量测；三、电容式物位量测；四、超声波式物位量测；五、雷达式物位量测；六、核辐射式物位计；七、光纤式液位量测；八、多相界面的量测。

2.8 成分检测

一、热导式气体成分量测；二、红外式气体成分量测；三、氧化锆氧量成分量测；四、气相色谱成分量测；五、工业电导仪；六、工业酸度计；七、浊度的检测。

2.9 过程控制中的软测量技术

一、软测量技术；二、软测量方法；三、基于人工神经网络的软量测。

【教学重点和难点】

(1) 重点：过程检测仪表中常用的温度、压力、流量、物位、成分等变量的检测。

(2) 难点：常见过程信号的采集、处理。

【授课方法与手段】

以多媒体为主，辅以黑板教学，工程实际案例的演示讲解。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：过程控制仪表及装置、过程控制系统、工业控制网络。

2. 作业与思考题的要求：常见工业过程检测仪表及其数字化使用。课后思考题、习题独立完成。

第3章 过程执行器

【教学目标】

(1) 了解：执行器的基本原理；电动、气动、液动三类执行器的特点。

(2) 理解：变频器的工作原理及其在过程控制中的应用。

(3) 掌握：电动、气动执行器的使用；调节阀的流量特性及其选择方法。

【学时分配】

3.1 调节阀（2学时）

3.2 变频器（2学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

3.1 调节阀

一、电动执行机构；二、气动执行机构；三、调节阀的流通能力；四、调节阀的流量特性；五、调节阀的选择。

3.2 变频器

一、变频器原理；二、变频器在过程控制中的应用。

【教学重点和难点】

(1) 重点：调节阀的流量特性及其选择。

(2) 难点：调节阀、变频器及 PLC 等在流量调节中的应用。

【授课方法与手段】

以多媒体为主，辅以黑板教学，工程实际案例的演示讲解。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：过程控制仪表及装置、过程控制系统、工业控制网络。

2. 作业与思考题的要求：工业过程中的流量控制对调节阀的选择。课后思考题、习题独立完成。

第4章 被控过程

【教学目标】

(1) 了解：被控过程的机理建模法；被控过程的频域建模法；被控过程的最小二乘建模法。

(2) 理解：被控过程的特性、数学模型分类及其构建方法。

(3) 掌握：被控过程的自衡与非自衡特性、单容及多容特性；过程特性对控制品质的影响；过程数模的分类及其构建方法。

【学时分配】

4.1 被控过程特性 (0.5 学时)

4.2 过程特性对控制品质的影响 (1 学时)

4.3 被控过程数学模型 (1 学时)

4.4 过程建模 (2 学时)

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

4.1 被控过程特性

一、自衡过程与非自衡过程；二、单容与多容过程；三、震荡与非震荡过程；四、具有反向特性的过程。

4.2 过程特性对控制品质的影响

一、增益 K 的影响；二、时间常数 T 的影响；三、时滞的影响。

4.3 被控过程数学模型

一、建立过程数模的目的；二、过程数模的求取方法；三、过程被控变量的选择；四、过程输入变量的选择；五、数模的无因次化。

4.4 过程建模

一、机理建模法；二、时域法建模；三、频域法建模；四、最小二乘法建模。

【教学重点和难点】

(1) 重点：被控过程的特性、数模分类及其构建方法。

(2) 难点：被控过程的机理建模法、频域建模法、最小二乘建模法。

【授课方法与手段】

以多媒体为主，辅以黑板教学，工程实际案例的演示讲解。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：过程控制仪表及装置、过程控制系统、工业控制网络。
2. 作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第5章 常规过程控制策略

【教学目标】

- (1) 了解：PLC 控制工业过程的一般设计方法；各种 PID 控制器参数整定方法；控制器控制规律的选择。
- (2) 理解：PLC 开关控制和 PID 控制。
- (3) 掌握：PLC 在过程控制中的工作原理和特点；PID 控制的工作原理及特点；各种改进型 PID 控制算法；过程控制系统的投运和维护。

【学时分配】

- 5.1 开关控制（0.25 学时）
- 5.2 PID 控制（0.25 学时）
- 5.3 PID 参数的整定（1 学时）
- 5.4 PID 调节器控制规律的选择（0.25 学时）
- 5.5 过程控制系统的投运与维护（0.25 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

- 5.1 开关控制
 - 一、PLC 简介；二、PLC 在过程控制中的应用。
- 5.2 PID 控制
 - 一、模拟式 PID 控制器；二、数字式 PID 控制器；三、改进的 PID 算法。
- 5.3 PID 参数的整定
 - 一、参数整定原则；二、参数整定方法。
- 5.4 PID 调节器控制规律的选择
 - 一、根据过程特性选择调节器控制规律；二、根据 τ_0/T_0 比值选择调节器控制规律；三、控制器正/反作用选择。
- 5.5 过程控制系统的投运与维护
 - 一、投运前的检查工作；二、调试工作；三、维护工作。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：PLC 在过程控制中的工作原理和特点；PID 控制的工作原理及特点；各种改进型 PID 控制算法；PID 参数的工程整定方法；过程控制系统的投运和维护。
- (2) 难点：各种改进型 PID 控制算法。

【授课方法与手段】

以多媒体为主，辅以黑板教学，工程实际案例的演示讲解。

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料：过程控制仪表及装置、过程控制系统、工业控制网络。

2.作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第6章 先进过程控制策略

【教学目标】

(1) 了解：先进过程控制策略的发展和特点；模型预测控制的特点和常见模型预测算法；神经网络的基本概念及其控制应用；专家系统及专家控制的概念和原理。

(2) 理解：内模控制的原理和特点。

(3) 掌握：模糊控制原理及模糊控制系统的设计。

【学时分配】

6.1 内模控制（0.25 学时）

6.2 模型预测控制（0.25 学时）

6.3 模糊控制（1 学时）

6.4 神经网络控制（0.25 学时）

6.5 专家控制（0.25 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

6.1 内模控制

一、理想内模控制器；二、实际内模控制器。

6.2 模型预测控制

一、模型预测控制的特点；二、模型算法控制；三、动态矩阵控制。

6.3 模糊控制

一、模糊控制逻辑；二、模糊控制系统；三、模糊控制器设计。

6.4 神经网络控制

一、神经网络概念；二、神经网络控制。

6.5 专家控制

一、概述；二、专家控制系统；三、专家控制器。

【教学重点和难点】

(1) 重点：模糊控制原理及模糊控制系统的设计。

(2) 难点：模糊控制原理及模糊控制系统的设计。

【授课方法与手段】

以多媒体为主，辅以黑板教学，工程实际案例的演示讲解。

【课外学习指导的要求】

1.课外阅读资料：过程控制仪表及装置、过程控制系统、工业控制网络。

2.作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第7章 串级控制系统

【教学目标】

(1) 了解：串级控制系统的有关知识；典型结构、应用场合、主要特点及设计方法。

- (2) 理解：串级控制的原理和特点、典型结构。
- (3) 掌握：串级控制系统的参数整定方法及设计方法。

【学时分配】

- 7.1 串级控制系统结构 (0.25 学时)
- 7.2 串级控制系统分析 (0.5 学时)
- 7.3 串级控制系统设计 (0.5 学时)
- 7.4 串级控制系统设计举例 (0.25 学时)

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

7.1 串级控制系统结构

一、问题的提出；二、系统结构。

7.2 串级控制系统分析

一、减小了被控对象的等效时间常数；二、提高了系统的工作频率；三、对负载变化具有一定的自适应能力。

7.3 串级控制系统设计

一、设计原则；二、主、副控制器选择；三、串级控制系统的整定。

7.4 串级控制系统设计举例

【教学重点和难点】

- (1) 重点：串级控制系统的分析及设计。
- (2) 难点：串级控制系统的分析及设计。

【授课方法与手段】

以多媒体为主，辅以黑板教学，工程实际案例的演示讲解。

【课外学习指导的要求】

- 1. 课外阅读资料：过程控制仪表及装置、过程控制系统、工业控制网络。
- 2. 作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第8章 复杂过程控制系统

【教学目标】

- (1) 了解：时间滞后控制系统的常用解决方案，预估补偿控制，多变量解耦控制系统的原理，比值控制系统、均匀控制系统、超驰控制系统、分程控制系统、阀位控制系统的特点及应用场合。
- (2) 理解：前馈控制的原理及应用场合。
- (3) 掌握：静态前馈控制和常见的动态前馈补偿模型，前馈—反馈复合控制系统的特点及其应用；大滞后过程的采样控制；相对增益的概念及常见的前馈补偿解耦设计方法；变比值控制系统的应用。

【学时分配】

- 8.1 前馈控制系统 (0.25 学时)
- 8.2 时间滞后控制系统 (0.5 学时)

- 8.3 解耦控制系统（0.5 学时）
- 8.4 比值控制系统（0.25 学时）
- 8.5 均匀控制系统（1 学时）
- 8.6 超驰控制系统（1 学时）
- 8.7 分程控制系统（1 学时）
- 8.8 阀位控制系统（1 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

8.1 前馈控制系统

一、原理和特点；二、系统结构形式；三、应用。

8.2 时间滞后控制系统

一、史密斯预估补偿方案；二、采样控制方案。

8.3 解耦控制系统

一、多变量系统中的耦合与解耦；二、相对增益；三、解耦设计方法；四、解耦系统的简化。

8.4 比值控制系统

一、单闭环比值控制；二、双闭环比值控制；三、变比值控制

8.5 均匀控制系统

8.6 超驰控制系统

8.7 分程控制系统

8.8 阀位控制系统

【教学重点和难点】

（1）重点：前馈控制的原理及其应用。

（2）难点：解耦设计方法、大滞后过程的采样控制、变比值控制的应用。

【授课方法与手段】

以多媒体为主，辅以黑板教学，工程实际案例的演示讲解。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：过程控制仪表及装置、过程控制系统、工业控制网络。

2. 作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

第9章 计算机过程控制系统

【教学目标】

（1）了解：计算机过程控制系统的特点和构成、应用型式；DCS 的组成和结构；控制与管理信息集成技术。

（2）理解：PLC_SCADA 系统的特点及其应用。

（3）掌握：计算机过程控制系统的特点及其应用；PLC_SCADA 系统的特点及其应用；FCS 的结构及特点。

【学时分配】

9.1 计算机过程控制系统的特点和构成（0.25 学时）

- 9.2 计算机过程控制系统的应用型式（0.25 学时）
- 9.3 集散控制系统（0.25 学时）
- 9.4 基于 PLC 的监督控制与数据采集系统（0.25 学时）
- 9.5 现场总线技术（0.25 学时）
- 9.6 计算机信息集成技术（0.25 学时）

【授课方式】

课堂教学为主，实践教学为辅。

【授课内容】

- 9.1 计算机过程控制系统的特点和构成
一、特点；二、发展趋势；三、构成。
- 9.2 计算机过程控制系统的应用型式
一、巡回检测与数据处理；二、直接数字控制；三、监督控制系统；四、集散控制系统。
- 9.3 集散控制系统
一、DCS 的体系结构；二、DCS 的基本组成；三、典型 DCS 系统。
- 9.4 基于 PLC 的监督控制与数据采集系统
一、PLC-SCADA 系统和 DCS 的比较；二、组态技术；三、基于 Web 的远程监控。
- 9.5 现场总线技术
一、现场总线及其特点；二、现场总线通信模型；三、常见的现场总线；四、现场总线控制系统。
- 9.6 计算机信息集成技术
一、概述；二、实时数据库与关系数据库的集成；三、企业信息集成系统。

【教学重点和难点】

- (1) 重点：计算机过程控制系统的特点和构成、应用型式。
- (2) 难点：PLC-SCADA 系统的特点及其应用；FCS 的结构及特点。

【授课方法与手段】

以多媒体为主，辅以黑板教学，工程实际案例的演示讲解。

【课外学习指导的要求】

1. 课外阅读资料：过程控制仪表及装置、过程控制系统、工业控制网络。
2. 作业与思考题的要求：课后思考题、习题独立完成。

五、实验教学内容及要求

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	温度、流量、压力 PID 控制	对各过程参数进行 PID 调节	必做	验证性	演示、操作； 集中、分组、独立；	2
2	单容水箱水位 PID 控制	对单容对象的液位 进行 PID 调节	必做	验证性	演示、操作； 集中、分组、独立；	2

六、课程考核要求

- 1、考核方式：考查，笔试（闭卷）、笔试（开卷）、课程论文、上机、实操等。
- 2、成绩评定方式：平时成绩 20 % + 实验（实习）成绩 10 % + 期末成绩 70 %。

七、参考资料

- 1、俞金寿. 过程控制系统, 北京: 机械工业出版社, 2009 年。
- 2、俞金寿、蒋慰孙. 过程控制工程（第 3 版）. 北京: 电子工业出版社, 2007 年。
- 3、周泽魁. 控制仪表与计算机控制装置. 北京: 化学工业出版社, 2002 年 9 月。
- 4、金以慧. 过程控制. 北京: 清华大学出版社, 1993 年。

八、说明

教材根据最新出版进行更新, 优先选择国家级规划教材及电气自动化类国家级特色专业系列规划教材。

一、课程基本概况

课程中文名称	直流输电技术				
课程英文名称	High Voltage Direct Current Transmission			课程编号	16352135
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	16	讲授学时	14	实验学时	2
总学分	1	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化专业				
先修课程	电机学 电力电子技术 电力系统分析 自控原理				
执笔人	刘 丹	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015-4-24				

二、课程简介

本课程是电气专业专业课。介绍直流输电系统结构原理性能现状与发展。

三、课程教学总体目标

学生认识掌握直流输电系统结构、原理、性能、现状与发展。为今后从事电气工作岗位，打下基础。

四、理论教学内容及要求

第一章 高压直流输电特点与发展

【教学目标】

使学生掌握高压直流输电特点与发展。

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

1.1 高压直流输电特点； 1.2 高压直流电输电的发展。

【教学重点和难点】

重点：高压直流输电特点。

第二章 高压直流输电系统的结构与原理

【教学目标】

使学生掌握高压直流输电系统的结构与原理

【学时分配】2 学时

【授课方式】讲授

【授课内容】

2.1 高压直流输电系统的主要设备与结构； 2.2 高压直流输电系统工作原理。

【教学重点和难点】

重点：系统工作原理。难点：系统工作原理

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第三章高压直流输电系统控制

【教学目标】

使学生掌握高压直流输电系统控制方式与性能。

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

3.1 系统控制方式；3.2 系统调节特性

【教学重点和难点】

重点：系统控制方式。难点：系统调节特性。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

第四章高压直流输电系统故障及保护

【教学目标】

使学生了解高压直流输电系统故障及保护方式。

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

4.1 常见系统故障 4.2 系统保护设备 4.3 系统保护方式

【教学重点和难点】

重点：系统保护设备。难点：系统保护方式。

【授课方法与手段】

教学方法：课堂讲授。教学手段：多媒体。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑

第五章高压直流输电系统谐波、滤波和无功补偿

【教学目标】

使学生掌握高压直流输电系统谐波、滤波和无功补偿知识。

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

5.1 系统谐波及计算。5.2 滤波和无功补偿

【教学重点和难点】

重点：高压直流输电系统滤波。难点：谐波计算。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导要求】

复习、练习、答疑

第六章 高压直流输电线路的结构与特性

【教学目标】

使学生掌握高压直流输电线路的结构与特性。

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

6.1 高压直流输电线路的结构 6.2 高压直流输电线路的特性。

【教学重点和难点】

重点：直流输电线路的结构 难点：直流输电线路的特性分析。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授。

【课外学习指导要求】

复习、练习、答疑。

第七章 高压直流输电系统数学模型与运行仿真

【教学目标】

使学生掌握高压直流输电系统数学模型与运行仿真。

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 讲授

【授课内容】

7.1 高压直流输电系统数学模型 7.2 高压直流输电系统运行仿真。

【教学重点和难点】

重点：高压直流输电系统运行仿真。难点：高压直流输电系统数学模型。

【授课方法与手段】

多媒体课堂讲授与演示。

【课外学习指导的要求】

复习、练习、答疑。

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	整流与有源逆变	整流器结构与性能	必做	综合	分组操作	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告中应当包括：实验数据（特性曲线、波形）；实验分析；实验总结。

六、课程考核及成绩评定要求

请分别按以下要求撰写理论教学和实验教学考核内容，描述理论教学和实验教学考核占总成绩的比例。

1. 课程考核依据：课程的考核以本教学大纲及实际教学、作业和实验内容为依据。
2. 课程考核性质：考试。
3. 具体的考核方式：闭卷考试。
4. 成绩评定：考试成绩占 70%；平时成绩（综合作业、实验与课堂考勤三项评定）占 30%。

七、教材与参考资料

本课程选用教材：

李兴源 直流高压输电系统. 科学出版社. 2014

或其它适用教材。

本课程推荐参考书：

张勇军. 直流高压输电原理与应用. 清华大学出版社. 2014

或其它直流高压输电参考书。

八、说明

一、课程概况

课程中文名称	微机保护原理				
课程英文名称	Principle and Technology of micro-computer relay			课程编号	16352136
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	16	讲授学时	10	实验学时	6
总学分	1	开课单位	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化 本科				
先修课程	《继电保护原理》、《电机学》、《电力电子技术》、《电力系统分析》				
执笔人	李一峰	审核人	徐今强	审批人	吴卫祖
修订时间	2015-5-17				

二、课程简介

本课程主要学习微机继电保护的发展、应用以及在本专业学科领域的地位和作用，包括微机保护装置的硬件原理、微机保护软件原理、输电线路保护的程序逻辑原理及检验与使用，深刻理解微机继电保护在电气系统中所担负的重要任务。

三、课程性质、教学目标及教学要求

【课程性质与教学任务】

微机继电保护是一门专业选修课。目的是通过该课程的学习，使学生对微机继电保护系统有一定的了解，了解微机继电保护系统的基本要求和组成，掌握微机监控与保护系统的设计方法和算法，培养和锻炼学生解决实际问题的能力。

【课程教学目标】

本课程根据“实践-理论-实践”、“实践-认识-再实践-再认识”的认识规律进行教学。实践教学、理论教学穿插、循环进行、逐步深入。在教学过程中注重由浅入深，以点带面、精讲多练、启发学生如何应用基础理论结合生产实际解决某些专业问题的方法，培养学生分析问题、解决问题的能力。

【基本要求】

- (1) 深入理解微机保护的各种基本理论及整定计算方法；
- (2) 了解主要保护装置的运行情况；
- (3) 掌握常规微机保护的基本实验内容和方法；
- (4) 了解主要成套保护装置的调试技术；

四、理论教学内容及要求

教学内容要求标记符号： A - 需要掌握的内容 B - 需要理解的内容 C - 需要了解的内容

（一）微机保护装置的硬件原理（4 学时）

1. 微机保护装置的硬件结构（C）

2. 微机保护的数据采集系统 (C)
3. 保护 CPU 模块工作原理 (B)
4. 开关量输入输出回路原理 (C)
5. 人机接口回路原理 (C)
6. 保护装置硬件举例 (C)

【教学重点和难点】

重点：保护 CPU 模块工作原理

难点：人机接口回路原理

(二) 微机保护软件原理 (2 学时)

1. 微机保护软件系统配置 (C)
2. 微机保护的算法 (A)
3. 微机保护主程序框图原理 (B)
4. 采样中断服务程序原理 (B)
5. 故障处理程序框图原理 (B)

【教学重点和难点】

重点：微机保护的算法

难点：微机保护的算法

(三) 输电线路保护的程序逻辑原理 (2 学时)

1. 中低压线路保护程序逻辑原理 (C)
2. 高压线路距离保护程序逻辑原理 (C)
3. 高压线路零序电流方向保护程序逻辑原理 (C)
4. 高压线路高频方向保护程序逻辑原理 (C)
5. 综合重合闸的程序逻辑原理 (C)。

【教学重点和难点】

重点：保护程序逻辑原理

难点：零序电流方向保护程序逻辑原理

(四) 微机保护检验与使用 (2 学时)

1. 人机界面及其操作 (C)
2. 微机保护的外部检查 (C)
3. 微机保护的静态试验 (C)
4. 微机保护的交流动态试验 (C)
5. 微机保护的运行与使用 (C)
6. 微机保护调试举例 (C)

【教学重点和难点】

重点：微机保护的外部检查

难点： 微机保护的运

五、实验教学内容及要求

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	微机三段式电流保护实验	微机三段式电流保护	必做	验证型	分组操作、参观	2
2	微机阻抗保护实验	微机阻抗保护	必做	验证型	分组操作、参观	2
3	多台微机保护装置联网及通讯实验	多台微机保护装置联网及通讯	必做	综合型	分组操作、参观	2

六、课程考核要求

1、考核方式：考试或者其它方式

2、成绩评定方式：平时成绩 10%+实验（完成）成绩 20%+期末成绩 70%。（建议）

七、参考资料

(1) 高亮编著 电力系统微机电保护。北京：中国电力出版社，2007.11

(2) 贺家李等编著， 电力系统继电保护原理。 北京：中国电力出版社，2004.5

八、说明

实验内容可根据实验设备更换作调整。

一、课程概况

课程中文名称	接地原理与技术				
课程英文名称	Theory and Technology of PE			课程编号	16352337
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选课				
总学时	32	讲授学时	28	实验学时	4
总学分	2	开课单位	信息学院	开课系(室)	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化				
先修课程	《电路分析》，《雷电防护原理》				
执笔人	郑小平	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

本课程主要介绍线路过电压抑制原理和基本方法，目前国内外各种接地的的工作原理、施工材料及其特性、型号、参数、性能、使用场合、所起的作用及接地电阻和土壤电阻率等概念，相关参数的测量测试实验，接地工程在施工、维护等环节需注意的问题等。

三、课程性质、教学目标及教学要求

【课程性质与教学任务】

本课程是电气工程及其自动化（雷电防护方向）专业的专业任选课，32 学时，2 学分。接地是防雷技术手段的基本措施之一，作为防雷专业人员必须深刻理解和熟练掌握接地的相关知识。通过对本课程的学习，要求今后从业时能正确、合理地选择系统接地的类型、方式、参数，并能正确检测、施工和维护。

【课程教学目标】

通过本课程的学习，要求学生掌握以下知识要点：

- 1.地、接地、接地电阻等基本概念
- 2.地电场对地中电流分布的影响
- 3.接地电阻和土壤电阻率的测量原理、方法
- 4.接地电阻的计算
- 5.接地工程的施工技术
- 6.各系统接地装置的联系
- 7.降阻剂原理、生产和使用
- 8.接地装置的保护方法和维护

【基本要求】

通过先修课程的学习，具备电路分析能力，了解电力系统和通信系统原理和技术

手段，了解各种系统接地装置的原理、作用和特点。学习本课程后，掌握有关接地的基本概念，掌握接地装置相关参数的计算和测量原理、方法，掌握接地装置的设计、施工方法、保护措施和维护事项，为学习《防雷工程》和《雷电预警与风险评估》等课程打下理论和实践基础。

【教学方式】

课堂教学为主，有条件时可户外现场教学

【教学手段】

多媒体为主，黑板辅助。

四、理论教学内容及要求

教学内容要求标记符号： A - 需要掌握的内容 B - 需要理解的内容 C - 需要了解的内容

（一）概论 （1 学时）

- 1、接地起源及其发展简史（C）
- 2、对接地技术的认识（B）

（二）接地基本原理 （2 学时）

- 1、接地基本概念（A）
- 2、接地计算基本原理（B）
- 3、接地电阻理论公式（A）
- 4、接地电阻实用公式导出方法（A）
- 5、互电阻公式及其应用（A）

（三）均匀土壤接地电阻计算法 （2 学时）

- 1、水平电极接地电阻计算（A）
- 2、垂直电极接地电阻计算（A）
- 3、水平地网接地电阻计算（A）
- 4、复合接地极与复合接地网接地电阻计算（A）
- 5、利用系数法和集合系数法计算并联电极接地电阻（A）
- 6、自然接地体接地电阻计算（A）

（四）不均匀土壤接地电阻计算法 （2 学时）

- 1、两层土壤中垂直电极接地电阻计算（A）

2、两层土壤中水平电极接地电阻计算 (A)

3、两层土壤中水平地网接地电阻计算 (A)

4、两层土壤中复合地网接地电阻计算 (A)

5、三层土壤接地电阻计算 (A)

(五) 接触电位差和跨步电位差计算法 (2 学时)

1、均匀土壤接触与跨步电位差计算 (A)

2、两层土壤地网最大接触电位差和最大跨步电位差计算 (B)

(六) 土壤电阻率及其测量 (2 学时)

1、土壤电阻率概论 (B)

2、土壤电阻率测量 (A)

(七) 接地电阻测量 (2 学时)

1、均匀土壤接地电阻测量原理 (B)

2、地网接地电阻工程实用测量法 (A)

3、大接地网接地电阻的抗干扰测量法 (A)

(八) 接触电压和跨步电压的测量 (2 学时)

1、基本原理与方法 (C)

2、接触电压和跨步电压工程实用测量法 (B)

(九) 工频接地网的设计 (3 学时)

1、设计接地网的基本要求和设计标准 (B)

2、等间距接地网设计方法 (A)

3、不等间距接地网设计方法 (A)

4、发电厂接地网设计 (B)

5、110kV 及以上变电站接地网设计 (A)

6、66kV 及以下变电站接地网设计 (B)

7、配电站接地网设计 (C)

8、零地电位接地网设计原理及其应用 (C)

(十) 接地装置腐蚀与防腐 (2 学时)

- 1、金属腐蚀及防腐概论 (B)
- 2、阴极保护原理及其设计 (A)
- (十一) 接地网降阻方法 (2 学时)
- 1、接地网降阻原理与方法 (A)
- 2、电解离子接地列阵降低接地电阻 (B)
- (十二) 接地装置的施工 (2 学时)(A)
- (十三) 防雷接地 (1 学时)
- 1、冲击接地电阻概论 (C)
- 2、雷电冲击接地电阻计算 (A)
- (十四) 电力系统和通信系统的接地 (2 学时)(A)
- (十五) 接地工程的竣工验收和系统检查维护 (2 学时)
- 1、 接地工程施工检查方法
- 2、防雷工程竣工验收检查方法

五、实验教学内容及要求

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	接地电阻和土壤电阻率的测量		必做	验证性	操作 分组	2
2	降阻剂的施工		必做	验证性	操作 分组	2
3						

六、课程考核要求

- 1、考核方式：考查 笔试（闭卷）
- 2、成绩评定方式：平时成绩 20 %+实验（实习）成绩 10 %+期末成绩 70 %。

七、参考资料

〈接地技术与接地装置〉，《雷电防护关键技术研究》

八、说明

16342112 《智能电网》课程教学大纲

一、课程基本概况

课程中文名称	智能电网				
课程英文名称	Smart Grid			课程编号	16342112
课程类别	<input type="checkbox"/> 公共必修课 <input type="checkbox"/> 公选课 <input type="checkbox"/> 院级限选课 <input type="checkbox"/> 学科基础课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业限选课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业任选（拓展）课 <input type="checkbox"/> 方向特色课（双百班课程）				
总学时	16	讲授学时	14	实验学时	2
总学分	1	开课学院（部）	信息学院	开课系（室）	自动化系
授课对象	电气工程及其自动化专业				
先修课程	电路分析、电力电子技术、传感器原理、 电力工程				
执笔人	张瑛	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 7 日				

二、课程简介

智能电网是当前全球电力工业关注的热点，涉及从发电到用户的整个能源转换过程和电力输送链，成为未来电网的发展方向。智能电网是将先进的传感器量测技术、信息通信技术、分析决策技术、自动控制技术、新能源技术、电力电子技术以及电网基础设施高度集成而形成的新型现代化电网。我国智能电网的战略目标是建设以特高压电网为骨干网架，各级电网协调发展，以信息化、自动化、互动化为特征的坚强智能电网。本课程以智能电网技术为主线，系统阐述了智能电网基础技术、研发及应用领域、实践与发展。

三、课程教学总体目标

智能电网是一个信息化、现代化、智能化的电力网络，是一系列电力系统智能化技术的总称。该门课程引导学生初步掌握智能电网相关的基础理论知识，在新能源发电与智能接入技术、电网智能调度与控制技术、智能输电等方面有一个初步的理念。

四、理论教学内容及要求

第一章 智能电网概述

【教学目标】

(1) 了解中国电网发展史及电网所面临的挑战

了解国内外智能电网研究现状

(2) 掌握智能电网的理念及技术支持

【学时分配】 2 学时

【授课方式】 多媒体教学

【授课内容】

本章首先通过学习电网的发展，揭露电网所面临的挑战；学习智能电网理念，了解智能电网的驱动力；学习国内外智能电网的研究现状；学习所提出的坚强智能电网的发展及技术支持。主要教学内容如下：

第一节 电网的发展及面临的挑战

第二节 智能电网的理念和驱动力

第三节 智能电网研究现状

第四节 坚强智能电网

【教学重点和难点】

(1) 重点 智能电网的理念和技术支持

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 什么是坚强智能电网？

2. 电动汽车在智能电网中充当的角色是什么？

第二章 智能电网基础技术

【教学目标】

(1) 了解传感器的各种类型及无线传感器网络

了解广域测量系统技术

了解大功率电子器件的冷却散热技术、多重化技术和多电平技术

了解超导技术在智能电网中的使用

(2) 掌握同步测量技术

掌握 FACTS 装置中的大功率电力电子器件，功率器件串并联技术

掌握电网仿真分析及控制决策方法

【学时分配】 3 学时

【授课方式】多媒体教学

【授课内容】本章学习智能电网基础技术的几个方面：传感与量测技术、电力电子技术、超导技术、电网仿真技术、可视化技术、决策控制技术 & 信息通讯技术等。这些技术支撑智能电网各种应用功能的实现，主要教学内容如下：

第一节 传感与量测技术

一、 传感器

二、 同步向量测量

三、 广域测量技术

第二节 电力电子技术

一、FACTS 装置中的大功率电力电子器件

二、功率器件串并联技术

三、冷却散热技术

四、多重化技术

五、多电平技术

第三节 超导技术

一、超导电缆

二、超导故障电流限制器

三、超导储能技术

四、超导变压器

五、超导电机

六、超导无功补偿装置

第四节 仿真分析及控制决策技术

一、数字仿真技术

二、可视化技术

三、控制决策技术

第五节 信息与通信技术

【教学重点和难点】

(1) 重点 同步相量测量技术、电力电子技术、

(2) 难点 广域测量技术、电网仿真分析和控制决策

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 同步相量测量技术是如何实现的？

2. 大电网失步保护的难点在哪？

3. 有哪些方法提高 FACTS 装置容量？

第三章 大规模新能源发电及并网技术

【教学目标】

(1) 了解风力发电、太阳能发电

了解新能源发电的建模及仿真分析

了解间歇式新能源发电的保护技术

了解超导技术在智能电网中的使用

(2) 掌握电能存储的各种方式的特点

掌握风电场有功功率、无功功率控制

掌握电网仿真分析及控制决策方法

【学时分配】 3 学时

【授课方式】多媒体教学

【授课内容】本章主要介绍大规模新能源发电、大规模储能和大规模新能源发电集中并网等方面的内容，主要教学内容如下：

第一节 大规模新能源发电

一、 风力发电

二、 光伏发电

三、 太阳能热发电

第二节 大规模储能

一、机械储能

二、电磁储能

三、电化学储能

四、无机盐高温相变储能

第三节 大规模新能源发电集中并网

一、大规模新能源发电并网的仿真分析

二、大规模新能源发电并网的控制与保护

三、大规模新能源发电功率预测技术

四、大规模风电并网运行特性对电网适应性的影响

五、柔性直流输电技术在大规模新能源发电并网中的应用

六、储能技术在大规模新能源发电并网中的应用

【教学重点和难点】

(1) 重点 各储能方法、大规模新能源发电并网、

(2) 难点 大规模新能源发电并网的仿真分析及并网控制与保护

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 如何解决大规模新能源并网对电网带来的影响？

2. 对比各种储能方式的特点？

3. 柔性直流输电在新能源发电并网中的作用是什么？

第四章 智能输电网技术

【教学目标】

(1) 了解超导输电技术

了解智能变电站的特征和体系结构

了解智能电网的继电保护技术

了解智能电网的调度技术的平台和框架

了解智能电网安全防御技术

(2) 掌握特高压/直流输电、柔性输电技术

掌握典型 FACTS 装置的应用功能

掌握智能电网输电线路状态监测技术

【学时分配】 3 学时

【授课方式】多媒体教学

【授课内容】本章主要从先进输电技术、智能变电站、智能电网调度以及输电线路状态监测等方面介绍智能输电网的相关技术。主要教学内容如下：

第一节 先进输电技术

一、特高压输电技术

二、柔性输电技术

三、其它输电技术展望

第二节 智能变电站

一、概念与特征

二、体系结构

三、智能高压设备

四、基于统一信息平台的一体化监控系统

五、新型保护与控制技术

第三节 智能电网调度技术

一、面向服务体系架构技术

二、智能电网调度技术支持系统体系结构

三、统一建模技术

- 四、 电网实时监控与预警
- 五、 智能预警与决策支持技术
- 第四节 输电线路状态监测技术
- 一、 现状
- 二、 关键技术

【教学重点和难点】

- (1) 重点 先进的输电技术、智能变电站体系和信息平台、输电线路状态监测
- (2) 难点 智能电网的继电保护技术、智能电网统一建模技术

【课外学习指导的要求】

- 思考题
- 1. 智能变电站内全景数据的统一信息平台是如何构造的？
 - 2. 智能电网统一建模存在的问题有哪些？

第五章 智能配电网技术

【教学目标】

- (1) 了解高级配电运行自动化主要内容
 - 了解配电管理自动化
 - 了解分布式电源的并网规程
- (2) 掌握高级配电运行监视与控制
 - 掌握配电网风险评估和自愈
 - 掌握微电网的结构、保护控制、能量管理

【学时分配】 3 学时

【授课方式】多媒体教学

【授课内容】本章主要从高级配电自动化（包括运行自动化、管理自动化）及支撑技术、配电网定制电力技术、智能配电网规划、分布是发电与微电网技术等方面，介绍与智能配电网发展密切相关的新技术。主要教学内容如下：

第一节 高级配电运行自动化

- 一、 高级配电运行自动化主要内容
- 二、 高级配电运行监视与控制
- 三、 配电网风险评估
- 四、 配电网自愈

第二节 高级配电管理自动化

- 一、 配电设备管理
- 二、 配电网停电管理

第三节 高级配电自动化支撑技术

第四节 配电网定制电力技术

第五节 智能配电网规划

第六节 分布式发电与微电网技术

【教学重点和难点】

(1) 重点 微电网的结构、保护控制、能量管理、高级配电运行监视与控制

(2) 难点 配电网定制电力、配电网风险评估

【课外学习指导的要求】

思考题 1. 配电网风险评估是如何实现的？配电网自愈的关键是什么

2. 定制电力指的是什么？

3. 分布式发电对电网影响、对继电保护影响？

五、实验教学及要求

1. 实验教学内容及安排

序号	实验项目名称	内容提要	实验要求	实验类型	实验教学组织形式	学时分配
1	太阳能电池阵列模拟	SIMULINK 编程模拟实现太阳能电池阵列的实际特性	独立编程实现光伏电池仿真模块	设计	上机	2

2. 实验报告撰写要求

实验报告撰写规范，条理清晰，写清楚实验目的要求、掌握要点及实验内容。实验的过程并结果以图片文档的形式保存下来，附在实验报告中。实验报告结束部分对该实验过程进行总结，并能对实验过程中所出现的问题进行总结。

六、课程考核及成绩评定要求

本课程完整的教学过程包括：理论教学、实验教学两部分

考核方法 平时(含上课出勤、课堂练习等)，实验，考试

成绩评定方法 平时成绩（点名+课堂表现+实验）20%+期末考试 80%。

七、教材与参考资料

教材：刘振亚编著，智能电网技术，北京：中国电力出版社，2010

参考资料：1. 何光宇，智能电网基础，北京：中国电力出版社，2010

2. 卢强，智能电力系统与智能电网，北京：清华大学出版社，2013

3. 秦立军，智能配电网及其关键技术，北京：中国电力出版社，2010

4. 艾芊，分布式发电与智能电网，上海：上海交通大学出版社，2013

j1620201 《程序设计基础课程设计》课程设计教学大纲（电类专业适用）

一、课程概况

课程设计中文名称	程序设计基础课程设计				
课程设计英文名称	Practice of Program Design Foundations			课程编号	j1620201
课程设计周数	1		学分	1	
开课单位	信息学院		开课系所	计算机系	
实习时间安排形式	√ 集中 □ 分散		授课对象	电子信息工程, 自动化, 通信工程, 电气工程及其自动化本科生	
执笔人	杨亚菁	审核人	彭小红	审批人	吴卫祖
修订时间	2015-5-10				

二、课程设计简介

课程设计的目的在于使学生通过对本课程的学习, 能够灵活掌握学过的知识, 并且能够进一步发挥自学能力, 完成一个独立的项目。在完成项目的过程中, 需要进行团队合作, 网上查找资料, 应用各种技术进行项目的调试与修改。

这种综合的能力的培养, 是课程设计的目标。

三、课程设计教学目标

完成一个小型学生通讯录管理系统, 或由学生自选题目。 最终目标为:

1. 需求分析: 分析学生信息的管理工作, 包括信息的添加与删除, 修改等需求
2. 对系统进行总体设计: 这个步骤是进行一个项目设计的第一步, 包括提出与分析问题, 设计思路, 设计程序结构等.
3. 对系统进行详细设计: 在第一步的框架基础上, 进一步的细分各程序结构, 并进行代码设计与调试. 最后进行总体调试.

四、课程设计的内容与安排

第一天: 需求分析: 对通讯录管理系统通过教务部门进行深入了解, 分析管理系统的需求, 并整理成文档.

第二天: 系统总体设计: 根据需求分析, 提出设计思路, 并进行小组讨论进一步完善方案, 作出功能组织结构图.

第三天: 根据功能组织结构图, 设计数据结构, 设计函数.

第四天: 详细设计: 编写子函数, 并进行调试.

第五天: 进一步调试函数, 设计总菜单并进行总体调试

五、设计书撰写要求

课程设计报告应包括以下内容:

1、需求分析

以无歧义的陈述说明程序设计的任务, 强调的是程序要做什么? 并明确规定:

- (1) 输入的形式和输入值的范围;
- (2) 输出的形式;
- (3) 程序所能达到的功能;
- (4) 测试数据: 包括正确的输入及其输出结果和含有错误的输入及其输出结果。

2、概要设计

说明本程序中用到的所有函数的定义、主程序的流程以及各程序模块之间的层次(调用)关系。

3、详细设计

实现概要设计中定义的所有模块，对每个操作需要写出算法；对主程序和其他模块也都需要写出算法；可采用流程图进行描述，画出函数和过程的调用关系图。

4、调试分析

内容包括：

- a. 调试过程中遇到的问题是如何解决的以及对设计与实现的回顾讨论和分析；
- b. 经验和体会等。

5、用户使用说明

说明如何使用所开发的系统，详细列出每一步的操作步骤。

6、测试结果

列出系统的测试结果，包括输入和输出。这里的测试数据应该完整和严格，最好多于需求分析中所列。

7、实习内容总结

总结所开发系统的优缺点，在实习过程中遇到的问题和解决办法。

8、参考文献

列出参考的相关资料和书籍。

本课程设计结束后要求提交课程设计报告书，报告书必须按规定的“课程设计报告标准模板”排版，A4纸打印后，提交打印稿。

六、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：

系统代码及运行 70%+课程设计报告 30%

2. 考核主要环节：

演示效果+课程设计报告

3. 考核方式：主要为系统演示

七、参考资料

高克宁. 程序设计基础(C语言)实验指导与测试(第2版)

八、说明

无

j1630101 《电子工艺实习》实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	电子工艺实习				
实习课程英文名称	Electronic Technical Practice		课程编号	j1630101	
实习类别	√ 课程实习（包括金工实习、技能训练） □ 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习、综合实习等） □ 毕业实习				
实习周数	1	学分	1	讲授学时	20
开课单位	信息学院		开课系(室)	自动化系	
实习时间安排形式	√ 集中 □ 分散		授课对象	电气工程及其自动化、自动化、电子信息工程、通信工程、物联网工程	
执笔人	徐今强	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015. 5. 12				

二、课程简介

电子工艺实习是自动化专业学生工程训练的一个重要实践环节。电子工艺是电类专业学生进行专业基础课和专业课程学习之前所必需掌握一项基本技能训练,在指定的地点集中进行,指导老师讲解、演示实习内容,使学生对常用的电子元器件有一个感性认识,对手工焊接有一个初步经历,培养他们的动手能力,启发学习兴趣。

三、课程教学目标

通过该课程的学习,使学生初步接触电子产品的生产实际过程,了解和掌握一般电子工艺知识和技能,其中包括常用电子元器件及材料类别、型号规格,主要性能及简单测量,如正确区分三极管的管脚和根据电阻的色彩环正确读取电阻的阻值;熟悉电子焊接工艺基本知识和原理;了解电子产品制作工艺流程,并装焊一台正规的电子产品——万用表。培养学生一定的动手能力,对学习后续课程打下良好的基础。。

四、实习方式与场所

集中实习。

学校科技楼五楼电气电子实训室。

五、实习教学内容与安排

（一）实习动员内容与安排

提前一周进行实习动员,按照实习计划,布置实习内容,包括实习的目的和意义,实习地点、实习进度、实习纪律、实习鉴定以及实习报告的书写,实习成绩评定等。

（二）实习教学内容

实习项目名称: 电子工艺实习

【教学内容】: 数字万用表的组装。

【教学组织形式】: 课程实习。

【天数】: 七天。

（三）实习总结与经验交流要求

实习结束后,教师及时撰写实习总结,并在教学系进行经验交流。

（四）实习方式与场所要求

集中实习,学校科技楼五楼电气电子实训室。

六、实习活动要求

周一：讲解数字万用表工作原理，使用方法，组装步骤及注意事项；讲解色环电阻识别方法；二极管、电容极性判断方法；电解电容，瓷片电容判断及电容量识别。学生测试元器件（电阻、电容、二极管、三极管），并将测试结果记录在相应表格中。检查印制电路板。

周二：焊接电阻、电容、二极管、三极管、电位器、电容器。

周三：安装各表笔插座，hFE 插座、安装保险管卡、弹簧、电池极扣引线，液晶面板等。

周四：安装档位开关旋钮，装上电池试机，调整基准电压。

周五：整理测试数据，将结果填入相应表格中，总结组装、调试万用表的体会，书写实习报告。

周六、周日：撰写实习报告。

七、实习报告撰写的要求

(1)封面（包括实习名称、姓名、班级、学号、指导教师、起止时间）；

(2)课程实习的目的和意义；

(3)课程实习内容；

(4)实习结果；

(5)实习总结；

(6)收获与体会；

(7)建议和设想（此部分可选作）。

课程实习报告篇幅不少于四页。

八、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：

(1)无错装漏装；

(2)档位开关旋钮转动灵活；

(3)无烫坏表箱及电线，焊点大小合适、牢固、美观；

(4)二极管的焊接极性正确、将字弯在外面、位置正确、高度合适、焊点牢固美观；

(5)无虚焊、调试符合要求；

(6)器件无丢失损坏；

(7)能正确使用各个档位；

(8)实习报告规范，正确。

2. 考核主要环节：

实习过程的纪律、出勤，万用表组装情况，实习报告的书写情况。

3. 考核方式：根据实习过程的表现和实习报告进行综合评定，给出优、良、中、及格、不及格五个等级。

九、参考资料

j1410110 《金工实习 III》 实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	金工实习				
实习课程英文名称	Metalworking Practice III			课程编号	j1410110
实习类别	<input checked="" type="checkbox"/> 课程实习（包括金工实习、技能训练） <input type="checkbox"/> 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习、综合实习等） <input type="checkbox"/> 毕业实习				
实习周数	2	学分	2	讲授学时	
开课单位	工程学院		开课系（室）	机械系	
实习时间安排形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散		授课对象	热动、建环、海工、工管、工设、工艺、电信、电气、通信、电科、制药、食工、自动化等	
执笔人	李作全	审核人		审批人	
修订时间	2015. 5. 1				

二、课程简介

“金工实习”是一门实践性的技术基础课，是热动、建环、海工、工管、工设、工艺、电信、电气、通信、电科、自动化等专业学生进行工程训练、培养工程意识、学习工艺知识、为学生学习后续课程打下必要的实践基础、提高综合素质的重要必修课。

三、课程教学目标

实习目的：通过金工实习，将有关机械制造的基本工艺理论、基本工艺知识和基本工艺实践有机结合起来，培养学生的机械制造工程实践的初步能力。通过金工实习，使学生了解产品生产过程和机械制造技术对工程技术人才所提出的要求，对今后相关专业的的工作有较全面的了解。

实习要求和任务：了解机械制造的一般工艺过程和基本知识。熟悉机械零件的常用加工方法及其主要设备和工、夹、量具的正确使用。了解新工艺、新技术、新材料在机械制造中的应用。对简单零件具有初步选择加工方法和进行工艺分析的能力。在主要工种方面应具有独立完成简单零件加工制造的实践能力。充分利用金工实习产、学结合的良好条件，培养学生生产质量和经济观念、理论联系实际的科学作风以及遵守安全技术操作、热爱劳动、爱护公物等基本素质。

四、实习方式与场所

实习方式：1. 实习指导教师示范讲解， 2. 学生独立操作。

金工实习地点在海大工程训练中心。

五、实习教学内容与安排

（一）实习动员内容与安排

金工实习第一天 8:10, 实习指导教师集中全体学生进行实习动员, 简介金工实习的目的、

内容、要求、安排和安全教育。学生着装要求必须穿军训服。

（二）实习教学内容

1、实习项目名称

【教学内容】

（一）铸造

1、目的和要求

了解铸造生产的工艺过程、特点和应用；造型和造芯方法；铸件的缺陷。

2、简介与教育

铸造工艺过程。实习目的、内容、要求和安排。铸工车间安全技术。

3、示范讲解

模型设计要点（分型面、拔模斜度、收缩率、圆角等）。整模、分模、挖砂、活块等造型方法的示范表演，造型工具的使用，型砂、芯砂的组成和性能，型芯的作用和固定，浇注系统的构造和作用。用实物讲解铸件的缺陷及形成原因。

4、学生独立操作。

用整模、分模造型。

（二）冲、锻压、塑料成型

1、目的和要求

了解锻压生产的工艺过程,特点和应用；锻压基本工序；主要锻压设备的工作原理和使用。了解冲床工作原理。了解塑料成型的工艺过程,特点和应用。

2、简介与教育

锻压工艺过程、实习目的、内容、要求和安排。锻压车间安全技术。塑料成型工艺过程、实习目的、内容、要求和安排。

3、示范讲解

自由锻造基本工艺（锻粗、拔长、冲孔、弯曲、切割等）的示范表演，加热炉的构造和使用，钢的加热温度规范、锻造工具的使用。空气锤工作原理和使用。冲床工作原理。塑料成型设备的结构组成，塑料成型工艺过程的示范演示。

4、学生独立操作

锻造一个简单锻件。加工塑料制品。

（三）焊接

1、目的和要求

了解焊件生产的工艺过程及特点和应用。了解电弧焊及其设备。了解气焊、气割及其设备。

2、简介与教育

焊接工艺过程。实习目的、内容、要求和安排。焊接车间安全技术。

3、示范讲解

手工电弧焊示范表演、电弧焊机和工具使用方法，引弧、堆平焊波和对接方法；用实物介绍焊条、接头型式和焊接缺陷，安全技术。气焊表演、气焊设备的工作原理和使用，氧——乙炔焰的调整，焊剂使用，安全技术。气割示范表演。

4、学生独立操作

学生独立练习手工电弧焊操作。

（四）钳工

1、目的和要求

了解钳工在机器制造和维修中的作用。了解钳工基本操作方法。了解钳工基本装配知识。

2、简介与教育

钳工工作的主要内容。实习目的、内容、要求的安排。钳工车间安全技术。

3、示范讲解

划线、锯、錾、锉、钻孔、攻丝和套丝等的示范讲解。装配的基本知识

4、学生独立操作

进行有划线、锯、锉、钻孔的基本工序的操作。

(五) 车工、铣工、刨工、磨工

1、目的和要求

了解金属切削加工的工艺过程及特点和应用。了解切削加工的其本方法及机床、刀具和附件。了解轴类典型零件的加工工艺过程。

2、简介与教育

切削加工的工艺过程及其特点，加工精度与表面粗糙度的概念。实习目的、内容、要求和安排。切削加工车间安全技术。

3、示范讲解

重点介绍车削加工，包括车床及其传动系统、刀具、夹具、量具以及各种车削方法，如外圆、内孔、螺纹、端面、切断、等示范表演。一般介绍铣、刨、磨、钻床的加工，包括机床、刀具、夹具、量具以及各种加工方法，各工种都进行示范操作。

4、学生独立操作

在车床上完成2-3种车削零件，应包括几个主要切削工序。在铣、刨、磨、钻床上进行一般操作练习。

(六) 数控加工、特种加工

1、目的和要求

- (1) 了解数控加工的原理,特点和应用。
- (2) 了解数控机床的构成和作用。
- (3) 了解特种加工设备的加工的的原理,特点和应用。
- (4) 了解线切割机床的构成和作用。

2、简介与教育

实习的目的、要求、内容和安排。安全技术。

3、示范讲解

- (1) 数控车床和数控铣床、线切割机床的加工原理、特点和用途。机床的分类和构成。
- (2) 数控加工工艺的主要内容。
- (3) 数控车床的操作。
- (4) 线切割机床的操作。

4、学生独立操作

- (1) 数控车床的一般加工规范和操作方法。
- (2) 数控车床的对刀、精度调整与工件装夹找正练习。
- (3) 基本轮廓形面的加工操作。
- (4) 线切割机床加工操作。

(七) 特种加工

1、目的和要求

- (1) 了解 3D 打印（增材制造）的工艺过程及其特点。
- (2) 了解 3D 打印的主要工艺方法及应用。
- (3) 掌握 3D 打印(FDM)设备的操作。

(4) 了解激光加工的原理与特点。

(5) 了解激光加工的方法及应用。

(6) 掌握激光打标机的操作。

2、简介与教育

特种加工生产的工艺过程及其特点。实习的目的、内容、要求和安排。特种加工实训室安全技术。

3、示范讲解

(1) 3D 打印

介绍 3D 打印(增材制造)的工艺过程及其特点;3D 打印的主要工艺方法及应用;3D 打印(FDM)设备的示范加工。

(2) 激光加工

介绍激光加工的原理与特点; 激光加工的方法及应用; 激光打标机的示范加工。

4、学生独立操作

(1) 三维设计一个小型零件,并用 3D 打印机加工出来(打印时间控制在 10-20 分钟之内)。

(2) 激光打标机打印个性化名片。

【教学组织形式】

1. 实习指导教师简介实习的目的、内容、要求、安排和安全技术。

2. 实习指导教师示范讲解,

3. 学生独立操作。

【天数】

序号	实 习 内 容	学时 (以天数为单位)
1	实习前的动员、课程内容简介、教学环节与要求、实习纪律与安全教育	0.5
2	铸造(造型、造芯) 手工二箱造型.	0.5
3	锻压(加热、锻造基本工序、冷却), 冲压.塑料成型, 特种加工	0.5
4	焊接(焊条电弧焊工艺与缺陷、气焊、气割、)	0.5
5	1) 车削(车床的组成、运动、装夹、刀具及操作) 2) 车削(台阶轴、钻镗孔)	1.5
6	铣削(机床组成、运动、装夹、刀具及操作), 刨削(机床组成、运动、装夹、刀具及操作),磨削平面.	1.5
7	钳工(划线、锯、锉、钻削、攻丝及装配)	2
8	数控车削(机床、特点、编程、车削操作)、数控铣削。	1.5
9	特种加工(3D 打印, 激光加工)	1.5
合计		10 (共 2 周)

(三) 实习总结与经验交流要求

实习结束后,指导教师要对学生的实习报告,实习日志和学生成绩评定。指导教师写好

实习总结交机械系。

（四）实习方式与场所要求

实习方式:学生在海大工程训练中心集中实习 10 天。工程训练中心具备全部实习内容的实习条件.。

六、实习活动要求

按照工程训练中心制定的“金工实习须知”中的要求执行。

七、实习报告撰写的要求

“金工实习”的每一个实习工种都必须写一份实习报告，按照机械系编写“金工实习报告”要求执行。

八、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：课程的考核命题以本教学大纲为依据。
2. 考核主要环节：1. 实操。 2. 实习报告。
3. 考核方式：按 100 分制，实操成绩 70%~80%，实习报告成绩 20%~30%

九、参考资料

1. 李作全，魏德印. 金工实训（第 3 版）. 武汉：华中科技大学出版社，2015
2. 张木青，于兆勤. 机械制造工程训练教材（第 3 版）. 广州：华南理工大学出版社，2010

十、说明

李作全，魏德印主编的《金工实训（第 3 版）》附有“金工实习报告”。

j1630111 《电子技术综合实习》实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	电子技术综合实习				
实习课程英文名称	Practice to Electronic Technics			课程编号	j1630111
实习类别	<input type="checkbox"/> 课程实习（包括金工实习、技能训练） <input checked="" type="checkbox"/> 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习、综合实习等） <input type="checkbox"/> 毕业实习				
实习周数	2	学分	2	讲授学时	0
开课单位	信息学院		开课系（室）	自动化系	
实习时间安排形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散		授课对象	自动化、电气工程及其自动化 本科	
执笔人	李一峰	审核人	徐今强	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

电子技术综合实习是综合应用模拟电子技术和数字电子技术的实践性环节。通过规模与复杂性均比较大的系统设计与实践训练,进一步巩固和加深对模拟电子技术和数字电子技术课程知识的理解,掌握一般电子系统的设计和制作方法,提高综合运用所学知识能力。加强和培养学生独立分析问题和解决问题能力、综合设计及创新能力,实事求是、严肃认真的科学作风,是培养学生从理论走向实践的重要环节。

三、课程教学目标

本课程是自动化和电气工程及其自动化专业学生的电子技术综合训练课,旨在拓宽学生学术空间,强化学生实践能力,培养学生创新意识、创造能力和创业精神,全面提高大学生科技素质。

四、实习方式与场所

实习方式: 设计、制作或者去企业现场实习

实习场所: 学校相关实验室、电子产品相关制造企业等

五、实习教学内容与安排

（一）实习动员内容

布置实习安排

（二）实习教学内容

1. 独立设计、制作、调试完成具有一定难度、有一定创新性的电子电路
2. 采用跟班方式,在技术人员的指导下在相关企业进行实习

六、实习活动要求

确保安全

七、实习报告撰写的要求

1. 题目
2. 实习地点

3. 实习过程、内容

4. 实习的收获、体会

八、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：本大纲

2. 考核主要环节：设计水平及实物装置或者企业实习的过程环节综合给出

3. 考核方式：根据学生提交的实物装置，综合实习报告给出。

九、参考资料

[1] 阎石主编. 数字电子技术基础[M]. (第五版). 北京：高等教育出版社. 2006

[2] 童诗白主编. 模拟电子技术基础[M] (第四版). 北京：高等教育出版社. 2006

十、说明

j1630122 《自动控制原理课程实习》实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	自动控制原理课程实习				
实习课程英文名称	Course Practice of Automatic Control Theory		课程编号	j1630122	
实习类别	<input checked="" type="checkbox"/> 课程实习（包括金工实习、技能训练） <input type="checkbox"/> 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习、综合实习等） <input type="checkbox"/> 毕业实习				
实习周数	1	学分	1	讲授学时	20
开课单位	信息学院		开课系（室）	自动化系	
实习时间安排形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散		授课对象	电气工程及自动化，本科	
执笔人	徐今强	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015. 5. 12				

二、课程简介

《自动控制原理课程实习》是电气工程及自动化专业本科学生在学习完自动控制原理课程，了解了自动控制相关理论的基础上开设的一门以实践为主的课程实习课。通过该课程的学习，使学生感性地认识各类控制系统，理解由检测机构、控制对象、控制器以及执行器组成的闭环控制系统的工作原理，达到理论与实际结合之目的，同时培养学生运用所学知识分析和解决实际问题的能力。

三、课程教学目标

通过该课程的学习，使学生加深对课堂所学知识的理解，感性地认识各类常见自动控制系统的结构和工作原理，达到理论与实际结合之目的，同时培养学生运用所学知识分析和解决实际问题的能力。

四、实习方式与场所

集中实习。

尽量选择自动化程序较高的工厂和车间作为实习地点，首先了解实习场所情况，制定实习计划，实习计划要参考实习单位意见制定。聘请实习单位本专业工作人员作指导教师，以协调指导学生的实习工作。可选择以下单位实习：中山纬创资通公司、深圳比亚迪、湛江卷烟厂、浩特电器、德利化油器厂、合力塑料软管厂、广东海洋大学运动与过程控制重点实验室。

五、实习教学内容与安排

（一）实习动员内容与安排

提前一周进行实习动员，按照实习计划，布置实习内容，包括实习的目的和意义，实习地点、实习进度、实习纪律、实习鉴定以及实习报告的书写，实习成绩评定等。

（二）实习教学内容

实习项目名称：运动与过程控制系统

【教学内容】：由于自动控制原理是专业基础课，本次实习主要是到实习单位实地参观由传

传感器、控制对象、控制器以及执行器构成的自动控制系统。

【教学组织形式】: 课程实习。

【天数】: 七天。

(三) 实习总结与经验交流要求

实习结束后, 教师及时撰写实习总结, 并在教学系进行经验交流。

(四) 实习方式与场所要求

集中实习, 尽量选择自动化程序较高的工厂和车间作为实习地点, 遵守实习单位的规章制度。

六、实习活动要求

第一天: 生产流水线过程控制系统;

第二天: 仓储运动控制系统;

第三天: 触摸屏及现场总线控制系统;

第四天: PLC 及组态;

第五天: 水箱水温、液位控制系统;

第六、七天: 撰写实习报告。

七、实习报告撰写的要求

(1)封面(包括实习名称、姓名、班级、学号、指导教师、起止时间); ;

(2)课程实习的目的和意义;

(3)课程实习内容;

(4)实习结果;

(5)实习总结;

(6)收获与体会;

(7)建议和设想(此部分可选作)。

课程实习报告篇幅不少于四页。

八、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据:

实习认真, 遵守纪律, 能按时报到和结束, 无无故缺勤, 实习日记及实习报告质量高, 全面完成实习大纲的要求, 有独特的见解或合理化建议, 独立工作能力较强, 成绩评为“优秀”。实习期间纪律较好, 较好完成实习大纲的要求, 实习日记和报告能较好地满足要求, 质量较高, 成绩为“良好”。实习期间能遵守纪律, 能完成实习大纲的要求, 能完成实习日记和实习报告, 质量一般者, 成绩评为“中”。基本完成实习大纲的要求, 能完成实习日记和实习报告, 但质量一般者, 成绩评为“及格”。实习日记和实习报告不合格, 或实习期间表现差, 有严重违反纪律行为者, 成绩评为“不及格”。

2. 考核主要环节:

实习过程的纪律、出勤、实习鉴定表完成情况, 实习报告的书写情况。

3. 考核方式: 根据实习过程的表现和实习报告进行综合评定, 给出优、良、中、及格、不及格五个等级。

九、参考资料

- 1、胡寿松主编，自动控制原理（第五版），科学出版社，2007 年。
- 2、冯巧玲主编，自动控制原理，北京航空航天大学出版社，2007 年。
- 3、程鹏主编，自动控制原理（第 2 版），高等教育出版社，2010 年。
- 4、胡寿松主编，自动控制原理习题集，科学出版社，2003 年。
- 5、黄江平主编，自动控制原理，电子工业出版社，2014 年。
- 6、王万良主编，自动控制原理，高等教育出版社，2014 年。

j1610104 《单片机原理及应用》课程设计教学大纲

一、课程概况

课程设计中文名称	单片机原理及应用				
课程设计英文名称	Principle and Application of Single-chip Computer			课程编号	j1610104
课程设计周数	1	学分		1	
开课单位	信息学院	开课系所		电子系	
实习时间安排形式	■集中 ■分散		授课对象	电气工程及其自动化、自动化专业本科	
执笔人	张瑛	审核人	王骥	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 20 日				

二、课程设计简介

单片机原理与应用课程设计是在学生学完电子技术类基础课程和微机应用类基础课程之后,为加强对学生技术应用能力的培养而开设的体现电子技术,计算机技术综合应用的综合性课程。

三、课程设计教学目标

本课程的任务是使学生获得单片机应用系统设计的基本理论、基本知识与基本技能,掌握单片机应用系统各主要环节的设计、调试方法,并了解单片机在测量、控制等电子技术应用领域的应用。初步具备应用单片机进行设备技术改造、产品开发的能力。

四、课程设计的内容与安排

(一) 设计时间安排

第一天进行设计动员,进行设计人员分组、设计题目讲解及安排;

第二-四天完成各自的设计任务,遇到问题在实验室交流解决;

第五天进行项目的验收,现场答辩;

第六天进行设计报告书的批改。

(二) 设计内容

1、数字钟

要求:24 小时制时间显示,可随时进行时间校对调整,整点报时及闹钟功能。

2、密码锁控制器

要求:键盘上有 0-9 个数字按键,两个功能键:确认和取消。密码的位数及密码可以任意设定,当输入数字和设置的密码相同的时候,锁打开(可用发光二极管模拟),否则无法打开。

3、音乐定时器

要求:定时时间可任意设置(小于 60 分钟),设定值通过键盘输入,定时时间到发出音乐。音乐响 2 分钟,自动结束,中间也可以手动控制结束。

4、花样流水灯

要求:通过发光二极管显示不同的花样(至少有六种花样),并且可以通过按键来控制流水灯的速度。

(三) 设计方式采用分散和集中相结合的方式,在实验室进行设计动员、设计过程遇到问题

进行解决、项目验收，同学独立完成电路板的设计或仿真程序设计并调试。

五、设计书撰写要求

原理图设计要求：符合项目的工作原理，接线要正确，图中所使用的元器件要合理选择，电阻、电容等器件要求标出相关参数，并通过绘图软件打印出原理图。

设计书要求：原理图设计中简要说明设计目的，原理图中所使用的元器件功能在图中的作用，各器件的工作过程及顺序。程序设计中程序总体功能及结构进行说明，对各子模块的功能以及各子模块之间的关系作较详细的说明画出工作原理图、流程图并给出程序清单。

六、课程考核及成绩评定要求

考核等级按考查课进行，成绩按照优秀、良好、中等、及格和不及格给定。

优秀给定标准：设计完全达到要求，软、硬件调试完全通过，并运行完全正确，同时设计书撰写规范、标准，满足要求，评定结果为优秀。

良好给定标准：设计完全达到要求，软件调试完全通过，并运行完全正确，设计书撰写规范、标准，满足要求，评定结果为良好。

中等给定标准：设计基本达到要求，软件调试完全通过，并可靠运行，设计书撰写规范、标准，满足要求，评定结果为中等。

及格给定标准：设计基本达到要求，设计思路清晰正确，同时设计书撰写规范、标准，基本满足要求，评定结果为及格。

不及格给定标准：不满足以上标准的，评定结果为不及格。

对于优的同学必须搭接出硬件电路，并调试通过设计功能，同时设计内容良好。对于良及以下的同学根据设计报告内容和答辩情况进行具体评分。

七、参考资料

1. 凌志浩，AT89C52 单片机原理与接口技术，北京：高等教育出版社，2011。
2. 刘南平，单片机实训与开发教程，北京：科学出版社，2008。
3. 张建军，单片机应用基础（项目教程），北京：机械工业出版社，2008。
4. 李平，单片机入门与开发，北京：机械工业出版社，2008。
5. 吴银琴，.51 单片机实践教程，北京：科学出版社，2011。

j1630103 《电力电子技术课程实习》实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	电力电子课程实习				
实习课程英文名称	Power electronics course practice			课程编号	j1630103
实习类别	<input checked="" type="checkbox"/> 课程实习（包括金工实习、技能训练） <input type="checkbox"/> 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习、综合实习等） <input type="checkbox"/> 毕业实习				
实习周数	1	学分	1	讲授学时	2
开课单位	信息学院		开课系（室）	自动化系	
实习时间安排形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散		授课对象	电工程及其自动化专业	
执笔人	刘丹	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 16 日				

二、课程简介

对典型电力电子设备进行实际认识、操作及设计。

三、课程教学目标

通过实际操作与设计，学习掌握电力电子设备性能和用途，提高综合应用电力电子技术、模电、数电、自动控制等知识解决实际问题的能力。

四、实习方式与场所

实习方式：集中

实习场所：院实验中心

五、实习教学内容与安排

（一）实习动员内容与安排

实习前一周进行。

（二）实习教学内容

1、电力电子设备认识、操作

【教学内容】

电力电子设备基本环节的认识、操作与分析

【教学组织形式】

在实验室分批进行。

【天数】2 天。

2、电力电子设备设计

【教学内容】

在电力电子设备基本环节的认识、操作与分析的基础上，进行电力电子设备设计

【教学组织形式】

学生独立进行。

【天数】3

（三）实习总结与经验交流要求

实习总结内容包含：实习认识、过程、效果、问题、收获、体会、意见、建议。

（四）实习方式与场所要求

实习场所应能容纳一个班，应配备相应的设备、仪器。

六、实习活动要求

实习应遵守实验室各项安全规章制度，按时完成各项任务。

七、实习报告撰写的要求

实习报告包括：

- （1）电力电子设备认识、操作实习过程记录、数据记录与分析。
- （2）电力电子设备设计硬件电路图、软件程序清单、设计说明、实验记录。
- （3）实习总结。

八、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：操作实习部分表现及设计部分质量。
2. 考核主要环节：设计部分。
3. 考核方式：答辩。

九、参考资料

十、说明

j1630107 《防雷工程课程设计》教学大纲

一、课程概况

课程设计中文名称	防雷工程课程设计				
课程设计英文名称	Course Project of Engineering for Lightning Protection			课程编号	j1630107
课程设计周数	1		学分	1	
开课单位	信息学院		开课系所	自动化系	
课程设计方式	√集中 □分散		授课对象	电气工程及其自动化(雷电防护方向)本科	
执笔人	李一峰	审核人	冷丁丁	审批人	吴卫祖
修订时间	2015. 5. 20				

二、课程设计简介

本课程设计是《防雷工程》课程理论和实践相结合的重要环节。对于学生深刻理解和掌握雷电防护工程的方案设计要领、防雷措施的施工技术、工程预决算、工程竣工验收等知识,以及它们的互相联系,提高动手能力起着重要作用。为今后从事雷电防护工程的设计、施工、监审、验收等工作打下重要基础。

三、课程设计教学目标

要求学生掌握各种常见场所的防雷工程设计和施工方法和注意事项;对相关行业的防雷规范要非常熟悉;能对一般场所做出科学、合理的综合防雷工程设计方案,并能进行相关工程的设计和施工技术。

四、课程设计的内容与安排

参观某智能型综合大楼,了解该大楼用途和性能。

了解该大楼内部主要部门或单位的功能,涉及的电力、通信、供水、供热等系统的概况。

详细了解各部门的防雷措施现状,找出该场所防雷设施不合理、不正确的地方,进行相关理论分析并给出具体整改措施。

对相关需整改的措施所需的技术条件和工程预算进行合理评估和计算,并绘出相应的图纸。

对施工技术和条件、项目组织和管理、工程竣工验收提供技术性指导方案。

最后提交一份科学、合理、详细的整改方案。

五、设计书撰写要求

1、设计内容

2、设计数据

3、设计结果

4、讨论

六、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：本大纲

2. 考核主要环节：实操、课程设计结果、课程设计报告

3. 考核方式：实操 30%+课程设计结果 30%+课程设计报告 40%

七、参考资料

《电力系统过电压》、《雷电防护原理》、《避雷器原理与应用》、《电磁场理论》、《防雷原理》、《工程预决算》、《电气工程辅助设计》等课程

八、说明

j1630104 《生产实习》实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	生产实习				
实习课程英文名称	Production Practice			课程编号	j1630104
实习类别	<input type="checkbox"/> 课程实习（包括金工实习、技能训练） <input checked="" type="checkbox"/> 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习、综合实习等） <input type="checkbox"/> 毕业实习				
实习周数	2	学分	2	讲授学时	
开课单位	信息学院		开课系（室）	自动化系	
实习时间安排形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集中 <input type="checkbox"/> 分散		授课对象	电气工程及自动化、自动化，本科	
执笔人	徐今强	审核人	李一峰	审批人	吴卫祖
修订时间	2015. 5. 12				

二、课程简介

生产实习是自动化和电气工程及其自动化专业本科学生在大三上学期进行的一项专业实践活动，每个自然班由一名校内指导教师带队，深入企业，参观企业的电控装置、生产设备、流水线、生产工艺和管理。通过该课程的学习，使学生感性认识到专业领域的相关知识点，为学习后续课程和毕业后从事本专业技术、业务及管理工作的打下必要的实践基础。

三、课程教学目标

通过实习使学生了解所在单位电气设备和(或)自动化设备使用、开发和管理状况。学习所在单位的经验、技术和方法。培养学生理论联系实际，从实际出发分析研究问题的能力，更加全面地熟悉和掌握本专业的实际知识。锻炼学生的实际工作能力和基本技能，培养学生分析问题、解决问题的能力，开阔眼界，增长才干，增强学生适应社会和适应各种工作环境的应变能力，使其毕业后能更快地独立开展工作。

四、实习方式与场所

集中实习。

供电/发电单位, 生产过程自动化单位, 电子电气设备生产单位, 电子电气设备设计单位等。

五、实习教学内容与安排

（一）实习动员内容与安排

提前一周进行实习动员，按照实习计划布置实习内容，包括实习的目的和意义，实习地点、实习进度、实习纪律、实习鉴定以及实习报告的书写，实习成绩评定等。

（二）实习教学内容

实习项目名称：生产实习

【教学内容】：(1) 了解电控系统或自动化生产控制系统的工作原理、运行过程、控制方法及控制效果。

(2)了解所在单位电气设备和(或)自动化设备的型号、完好率、利用率、自动化程度及控制方式;

(3)学习技术人员及工人分析并解决工程实际问题的思路及方法。了解所在单位电气和(或)自动化设备的维护情况,向师父学习设备的维护和维修经验;

【教学组织形式】:集中实习。

【天数】:两周。

(三)实习总结与经验交流要求

实习结束后,教师及时撰写实习总结,并在教学系进行经验交流。

(四)实习方式与场所要求

集中实习,供电/发电单位,生产过程自动化单位,电子电气设备生产单位,电子电气设备设计单位等。

六、实习活动要求

(1)聘请有经验的电气和(或)自动化工程师现场讲解。

(2)参观大型企业的各种自动化生产线。

七、实习报告撰写的要求

(1)封面(包括实习名称、姓名、班级、学号、指导教师、起止时间);

(2)课程实习的目的和意义;

(3)课程实习内容;

(4)实习结果;

(5)实习总结;

(6)收获与体会;

(7)建议和设想(此部分可选作)。

课程实习报告篇幅不少于四页。

八、课程考核及成绩评定要求

1.考核依据:

实习认真,遵守纪律,能按时报到和结束,无无故缺勤,实习日记及实习报告质量高,全面完成实习大纲的要求,有独特的见解或合理化建议,独立工作能力较强,成绩评为“优秀”。实习期间纪律较好,较好完成实习大纲的要求,实习日记和报告能较好地满足要求,质量较高,成绩为“良好”。实习期间能遵守纪律,能完成实习大纲的要求,能完成实习日记和实习报告,质量一般者,成绩评为“中”。基本完成实习大纲的要求,能完成实习日记和实习报告,但质量一般者,成绩评为“及格”。实习日记和实习报告不合格,或实习期间表现差,有严重违反纪律行为者,成绩评为“不及格”。

2.考核主要环节:

实习过程的纪律、出勤、实习鉴定表完成情况,实习报告的书写情况。

3.考核方式:根据实习过程的表现和实习报告进行综合评定,给出优、良、中、及格、不及格五个等级。

九、参考资料

十、说明

j1630120 《电气专业方向实习》 实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	电气专业方向实习				
实习课程英文名称	Synthetic Practice of Electric Specialized Subject		课程编号	j1630120	
实习类别	<input type="checkbox"/> 课程实习（包括金工实习、技能训练） <input checked="" type="checkbox"/> 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习、综合实习等） <input type="checkbox"/> 毕业实习				
实习周数	3	学分	3	讲授学时	
开课单位	信息学院		开课系(室)	自动化系	
实习时间安排形式	√ 集中 √ 分散		授课对象	电气工程及其自动化(本科)	
执笔人	李一峰	审核人	徐今强	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

电气专业方向实习环节是电气工程及其自动化专业的一个及其重要的实践性教学环节，其目的为：通过该环节使学生在实际中印证理论教学中所学的理论知识，加深理解，从而得到巩固和提高；培养学生综合运用所学的理论知识去观察、解释并进一步争取解决在实际过程中所发生的问题，提高分析问题和解决问题的能力；使学生了解工厂的生产概况、工艺流程、企业管理制度，从而获得与本专业有关的实际生产知识，并扩大专业知识面；了解本专业领域的一些新技术新工艺。通过专业课综合性、设计性实验，培养学生综合运用知识、分析问题和解决问题能力，接受做科研工作的相关训练；培养学生搜集资料并进行分析、归纳研究的能力，为即将进行的毕业设计打下一定的基础；培养学生的操作动手能力。

三、课程教学目标

- 1、熟悉火电厂主要的机炉电设备、火电厂的生产工艺流程、中央监控室的布局及其主要监控参数；
- 2、熟悉变压器、电动机的生产工艺流程；
- 3、了解高压电器厂生产的真空开关、SF6 开关的类型及型号，熟悉产品的结构及工作原理；
- 4、了解开关柜的生产工艺流程，熟悉常见 10kV、低压开关柜的类型及其相应的电器设备的配置；
- 5、熟悉电站的主接线形式及其在现场的具体布置，了解继电保护的配置；
- 6、能根据综合型、设计性实验的要求设计实验方案、实验步骤、数据表格，并能对实验结果进行分析。

四、实习方式与场所

校外实习单位：电气工程相关单位，例如电厂、变压器厂、高压电器厂、电机厂、变电站等单位见习实习。

校内实习地点：电气工程及其自动化专业实验室。

五、实习教学内容与安排

日期	实习内容安排
第 1 天	实习动员，安全教育
第 2 天	电厂见习实习
第 3 天	变压器厂、高压电器厂见习实习
第 4 天	开关企业见习实习
第 5 天	电机厂、变电站见习实习
第 6 天	全自动准同期并列实验
第 7 天	调差特性实验
第 8 天	双回路与单回路的稳态对称运行比较试验
第 9 天	手动调节励磁时，功率特性和功率极限测定
第 10 天	短路类型对电力系统暂态稳定性的影响实验
第 11 天	有无强励磁对暂态稳定性影响试验
第 12 天	继电保护综合实验
第 13 天	电气二次控制回路实验
第 14 天	整理数据
第 15 天	写实习、实验报告

六、实习活动要求

1、严格遵守实习单位、学校和实习所在的实验室制定的各项规章制度，听从实习单位或指导教师的安排；

2、注意人身和设备安全，在实习期间，在没有得到允许的情况下，没有严禁擅自触动或操作机械设备或带电设备；。

3、积极与实习单位技术人员交流，虚心向实习单位技术人员学习；

4、勤记录、勤归纳，主动深入地增加对实际生产的感性认识；

5、学生进入实验室实习前签名登记（不许代签）。

6、实习前做好预习。

7、实习或实验期间不许戴项链、手链，不许穿拖鞋；长发要盘起，衣衫要穿整齐，不得嬉闹。

七、实习报告撰写的要求

按照学校要求撰写实习报告

实习报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实习名称
- 2、实习目的
- 3、实习时间及安排
- 4、实习用的主要设备的名称和型号
- 5、实习过程
- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据）
- 8、数据处理及结果
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实习所得出的结论
- 11、其它

八、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：

本大纲为考核依据

2. 考核主要环节：

实验操作成绩+实习、实验报告成绩

3. 考核方式：

采用平时成绩、实验报告成绩和实习报告成绩相结合的评分方式。具体为：平时成绩占40%，实验操作成绩占30%、实习、实验报告成绩占30%。最终成绩采用五分制：优秀、良好、中等、及格与不及格。

平时成绩主要考查：学生对待实习的态度是否认真；工作是否努力；出勤率是否高等。

实习、实验报告成绩主要考查：学生对待两个报告的态度是否认真；相关知识是否掌握；理论分析是否正确；设计方案及设计计算是否正确；分析问题和解决问题的能力是否强；报告撰写是否科学、规范、合理。

实验操作成绩主要考查：学生操作是否熟练，仪器仪表使用是否正确；测量数据读取是否正确；分析问题和解决问题的能力是否强；实验态度是否认真；工作作风是否严谨。

j1630119 《防雷专业方向实习》实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	防雷专业方向实习				
实习课程英文名称	Production Practice			课程编号	j1630119
实习类别	<input type="checkbox"/> 课程实习（包括金工实习、技能训练） <input checked="" type="checkbox"/> 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习） <input type="checkbox"/> 毕业实习				
实习周数	3	学分	3	讲授学时	
开课单位	信息学院		开课系（室）	自动化系	
实习组织方式	<input checked="" type="checkbox"/> 集中 <input checked="" type="checkbox"/> 分散		授课对象	电气工程及其自动化 （雷电防护方向）	
执笔人	李一峰	审核人	冷丁丁	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月				

二、课程简介

防雷专业方向实习环节是电气工程及其自动化专业的一个及其重要的实践性教学环节，其目的为：通过该环节使学生在实际中印证理论教学中所学的理论知识，加深理解，从而得到巩固和提高；培养学生综合运用所学的理论知识去观察、解释并进一步争取解决在实际过程中所发生的问题，提高分析问题和解决问题的能力；使学生了解工厂的生产概况、工艺流程、企业管理制度，从而获得与本专业有关的实际生产知识，并扩大专业知识面；了解本专业领域的一些新技术新工艺。通过专业课综合性、设计性实验，培养学生综合运用知识、分析问题和解决问题能力，接受做科研工作的相关训练；培养学生搜集资料并进行分析、归纳研究的能力，为即将进行的毕业设计打下一定的基础；培养学生的操作动手能力。

三、课程教学目标

1、通过实习使学生验证、巩固和充实所学理论知识，加深对相关内容的理解，接触课堂以外的实践知识，培养创新与创业意识。了解所在单位雷电防护设备使用、开发、管理的实际状况。学习所在单位的好经验、好技术和好方法。

2、培养学生理论联系实际，从实际出发分析研究问题的能力，更加全面地熟悉和掌握本专业的实际知识，并为学习后续课程和毕业后从事本专业技术、业务及管理工作打下必要的实践基础。

3、使学生深入实际了解国情，增强群众观点、劳动观念和事业心、责任感，培养良好的

4、锻炼学生的实际工作能力和基本技能，培养学生分析问题、解决问题的能力，开阔眼界，增长才干，增强学生适应社会和适应各种工作环境的应变能力，使其毕业后能更快地独立开展工作。

四、实习方式与场所

1、聘请有经验的电气和（或）自动化工程师现场讲解。

- 2、参观大型企业的各种自动化生产线。
- 3、采用跟班方式，在技术人员的亲自指导下，由师父带徒弟的形式进行实习。

实习单位选择：学校统一安排实习单位和学生自选实习单位两种方式。

实习业务部门：防雷设备（产品）生产单位；防雷工程设计、施工、检测单位；防雷行业业务管理单位等。

五、实习教学内容与安排

- 1、了解防雷技术专业的现状及发展趋势。学习所在单位的有关防雷业务管理方面的新思路、新政策、新办法等内容。
- 2、了解生产单位防雷产品的工作原理、生产流程和工艺、产品质量管理、产品销售管理等工作。
- 3、了解防雷专业设计单位的业务管理和工作内容、工作所需的技术支撑。
- 4、了解专业施工单位的资质情况、施工队伍管理、施工技术和条件、工程质量管理措施等。
- 5、了解所在单位的电气工程人员编制、机构设置、管理方式、工作性质、工作内容等。
- 6、学习技术人员及工人分析并解决工程实际问题的思路及方法。了解用户单位防雷设备器件的维护情况，向师父学习设备的维护和维修经验；
- 7、学习防雷设备的选择、安装、调试和运行的全过程。
- 8、根据自己业务水平，认识自己在所在单位能够胜任的工作、发挥的作用以及应扩充的知识。

六、实习活动要求

- 1、学生必须按安排，认真学习安全知识，熟悉电气安全规程和生产要求的其它安全规程。
- 2、在工作场所穿着长袖衫长裤、皮鞋（运动鞋），不得穿拖鞋、高跟鞋。
- 3、严格遵守实习单位的有关制度，服从实习单位管理人员的管理。
- 4、若在实习中违反有关的安全规程、规定，发生的人身和（或）设备事故，学生负全部责任。
- 5、必须文明学习，保持环境整洁。

七、实习报告撰写的要求

按照学校要求撰写实习报告

1. 毕业实习报告字数要求

毕业实习报告的字数不少于 2000 字。

2. 主要内容

- (1)题目

(2)实习地点、单位简介

(3)实习过程、内容

(4)实习的收获、体会

(5)对教学改革的意见和建议

八、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：

本大纲为考核依据

2. 考核主要环节：

实验操作成绩+实习、实验报告成绩

3. 考核方式：

实习考核形式为学生个人总结，实习成绩应根据出勤记录、实习报告、实习日记、实习表现、工厂实习鉴定等各方面进行综合评定。

成绩评定方式：实习出勤及工作表现 60%+实习报告 20%+实习单位鉴定 20%进行成绩评定

j1630109 《毕业实习》实习教学大纲

一、课程概况

实习课程中文名称	毕业实习				
实习课程英文名称	Graduation Practice			课程编号	j1630109
实习类别	<input type="checkbox"/> 课程实习（包括金工实习、技能训练） <input type="checkbox"/> 专业实习（包括认知实习、见习实习、生产实习） <input checked="" type="checkbox"/> 毕业实习				
实习周数	4 周	学分	4	讲授学时	
开课单位	信息学院		开课系（室）	自动化系	
实习组织方式	<input checked="" type="checkbox"/> 集中 <input checked="" type="checkbox"/> 分散		授课对象	电气工程及其自动化本科	
执笔人	李一峰	审核人	徐今强	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 17 日				

二、课程简介

毕业实习环节是电气工程及其自动化专业的一个及其重要的实践性教学环节，其目的为：开阔学生视野、增强学生劳动观念；了解所学专业在工业生产要用到的设备、工作范围、工作性质。通过参观各类电机及其控制装置的生产过程、电厂各设备运行和调度过程、工业生产现场微机控制的基本情况，认识和了解本专业方向的知识范围、结构特点、工艺流程等。巩固和扩大所学的理论知识，理论联系实际深化专业知识，提高学生独立工作的能力。为毕业设计、毕业论文撰写搜集专业技术资料、寻求切实可行的技术方案、积累解决实际问题的方法和经验建立一个系统的感性认识，培养学生高度的责任心，严谨科学的工作、学习作风和严格组织纪律性。

三、课程教学目标

主要通过参观和讲座，理论联系实际，把书本上的知识和实际结合起来。学习工程技术人员实事求是的科学态度，学习他们解决工程问题的方法和经验。了解国家的经济政策，了解国内外经济技术发展的水平和动向，培养学生制定毕业设计的能力。

四、实习方式与场所

校外实习单位：电气工程相关生产单位，例如电厂、变压器厂、高压电器厂、电机厂、变电站等。

校内实习地点：电气工程及其自动化专业实验室。

组织一些专题报告会，向学生介绍以下几个问题：现代企业生产和技术管理的一般模式；在市场经济条件下企业如何生存和发展；介绍电气工程及其自动化发展的趋势和新技术、新工艺的应用情况等，实习场所的概貌，每天的工作内容。参观实习对象的生产工艺和生产过程，如对电机生产过程中不同的要求，电厂发电过程和运行安全，控制系统的特点，计算数据的分析。可以通过讲座、参观、大型实验、跟班等方式进行实习。

五、实习教学内容与安排

1. 电机电器部分：

选择具有典型的生产装备作为研究对象，重点是研究直流电机，汽轮发电机，各种电机线圈的生产过程， 图纸的实现手段， 以及如何满足生产工艺的要求。分析变压器的组件、工作原理和线路的特点，了解特殊部件和新型元器件的功能、结构。有条件时，参观上述设备的出厂试验和检测工作。

2. 电力系统部分：

了解电厂中锅炉、汽机、发电机、变压器、无功补偿设备等设备和运行特点。了解电厂的电气主接线方式和调度运行方式。 了解电厂自控设备和继电保护装置的主要技术参数。

3. 控制技术：

了解实际工业生产现场微机控制的基本情况和作用。了解生产流水线过程中计算机控制的一般步骤。了解可编程控制器在工业生产和加工设备中的应用情况。了解企业的数字通信技术和调度控制策略。了解电厂的自动频率控制、自动电压控制、功角稳定装置等设备的控制原理。

4. 学习技术人员及工人分析并解决工程实际问题的思路及方法。了解所在单位电气和（或）自动化设备的维护情况，向师父学习设备的维护和维修经验；

六、实习活动要求

1、严格遵守实习单位、学校和实习所在的实验室制定的各项规章制度，听从实习单位或指导教师的安排；

2、注意人身和设备安全，在实习期间，在没有得到允许的情况下，没有严禁擅自触动或操作机械设备或带电设备；。

3、积极与实习单位技术人员交流，虚心向实习单位技术人员学习；

4、勤记录、勤归纳，主动深入地增加对实际生产的感性认识；

5、学生进入实验室实习前签名登记（不许代签）。

6、实习前做好预习。

7、实习或实验期间不许戴项链、手链，不许穿拖鞋；长发要盘起，衣衫要穿整齐，不得嬉闹。

七、实习报告撰写的要求

按照学校要求撰写实习报告

实习报告应包括以下各部份的内容：

- 1、实习名称
- 2、实习目的
- 3、实习时间及安排
- 4、实习用的主要设备的名称和型号
- 5、实习过程

- 6、简要的操作步骤（只写明简要步骤，不要细述）
- 7、数据表格及数据（忠实记录原始数据）
- 8、数据处理及结果
- 9、有必要时画出相量图和相关曲线
- 10、实习所得出的结论
- 11、其它

八、课程考核及成绩评定要求

1. 考核依据：

本大纲为考核依据

2. 考核主要环节：

实验操作成绩+实习、实验报告成绩

3. 考核方式：

采用平时成绩、实验报告成绩和实习报告成绩相结合的评分方式。具体为：平时成绩占40%，实验操作成绩占30%、实习、实验报告成绩占30%。最终成绩采用五分制：优秀、良好、中等、及格与不及格。

平时成绩主要考查：学生对待实习的态度是否认真；工作是否努力；出勤率是否高等。

实习、实验报告成绩主要考查：学生对待两个报告的态度是否认真；相关知识是否掌握；理论分析是否正确；设计方案及设计计算是否正确；分析问题和解决问题的能力是否强；报告撰写是否科学、规范、合理。

实验操作成绩主要考查：学生操作是否熟练，仪器仪表使用是否正确；测量数据读取是否正确；分析问题和解决问题的能力是否强；实验态度是否认真；工作作风是否严谨。

九、参考资料

j1630110 《电气工程及其自动化专业毕业设计》教学大纲

一、课程概况

课程设计中文名称	电气工程及其自动化专业毕业设计				
课程设计英文名称	Graduation Project			课程编号	j1630110
课程设计周数	10	学分	10		
开课单位	信息学院	开课系所	自动化系		
课程设计方式	<input type="checkbox"/> 集中 <input checked="" type="checkbox"/> 分散		授课对象	电气工程及其自动化（雷电防护方向）本科	
执笔人	李一峰	审核人	徐今强	审批人	吴卫祖
修订时间	2015 年 5 月 20 日				

二、设计简介

毕业设计是完成教学计划达到专业培养目标的一个重要的教学环节；是教学计划中综合性最强的实践性教学环节，它在培养和提高学生综合运用专业知识分析和解决实际问题的能力，并进行工程技术人员所必须具备的基本素质的训练等方面具有很重要的意义。

三、设计教学目标

毕业设计的要求应体现在毕业设计的各个设计环节，可根据课题的特点而有所侧重，但多数类型的课题应使学生达到以下基本要求：

1. 根据课题任务制定合理、可行的设计计划；
2. 进行必要的课题任务调研、资料收集和文献阅读；
3. 每个课题小组的学生均应参与工程实现过程。
4. 要提交格式符合学校要求的文档。

四、设计的内容与安排

毕业设计可结合科研任务、技术开发项目、电气工程建设的需要及学生单位实际应用的需要进行选题。选题的基本原则是：

1. 必须符合本专业综合训练的要求。
2. 在满足综合训练要求的前提下，尽可能选择与本地区、本单位实际需要相结合的课题。
3. 选题要有利于深化所学的专业知识和拓展所学的知识面。
4. 课题任务要有一定的设计、工程量，以保证每个学生能有明确的分工和具体的设计任务。
5. 课题的设计难度要适中，应使中等程度的学生经过努力能够在规定的时间内完成设计任务。

具体安排是：

- 1、选题:第七学期放假前

- 2、开题:第八学期开学 1 周内
- 3、中期检查: 第八学期
- 4、初稿检查: 第八学期
- 5、论文(设计)完善: 第八学期
- 6、论文定稿: 第八学期
- 7、指导教师评阅: 第八学期
- 8、评阅教师评阅: 第八学期

五、设计书撰写要求

- 1、设计内容
- 2、设计数据
- 3、设计结果
- 4、讨论
- 5、参照学校要求

六、考核及成绩评定要求

毕业设计成绩组成: 毕业设计成绩由评阅教师、指导教师和答辩成绩 3 部分组成。各部分成绩的比例按照学院要求执行。

毕业设计成绩低于 60 分为不及格, 60~69 为及格, 70~79 为中等, 80~89 为良好, 90~100 为优秀。要严格控制成绩优秀的人数比例, 一般应不高于 10%。

七、参考资料

由指导老师定

八、说明

答辩按照学院安排进行

1. 答辩委员会组成: 答辩委员会应由本学科专家 5~7 人组成(高级职称应不少于 3 人)。
2. 答辩小组: 根据参加答辩学生人数的多少, 可设若干个答辩小组, 答辩小组负责对学生答辩考评; 每个答辩小组应有答辩教师 3~5 人; 答辩小组设组长 1 人, 负责组织答辩考评, 组长应由答辩委员会中具有高级职称的委员担任; 答辩小组应设书记员 1 人, 负责答辩记录和成绩汇总。
3. 答辩要求:
 - (1) 答辩前学生应提交设计成果(包括设计文档和软件)。
 - (2) 演示: 由课题组演示毕业设计成果。
 - (3) 答辩人陈述论文的核心内容。陈述要语言精炼、重点突出, 时间控制在 10~15 分钟;
 - (4) 答辩教师提问 5~10 分钟。