# 大连理工大学

# 电子信息与电气工程学部 本科实验教学大纲

# 目 录

《PIC 单片原理及实验》教学大纲	1
《SOPC 设计实践》教学大纲	5
《单片机原理及实验》教学大纲	8
《单片机原理及实验 A》教学大纲	12
《单片机原理及应用实验 A》教学大纲	17
《电路实验 A/B》教学大纲	21
《电子工程训练》教学大纲	26
《电子系统仿真实验》教学大纲	28
《计算机原理实验》教学大纲	32
《模拟电子线路实验》教学大纲	37
《实用单片机技术与实践》教学大纲	41
《数字电路与系统实验》教学大纲	43
《数字逻辑实验》教学大纲	46
《电磁场原理实验》教学大纲	49
《电机学实验》教学大纲	52
《单片机原理及应用实验 B》教学大纲	57
《电器学实验》教学大纲	60
《高电压技术实验》教学大纲	63
《电气测量技术实验》教学大纲	67
《可编程逻辑控制器实验》教学大纲	71
《楼宇自动化实验》教学大纲	74
《数字信号处理实验》教学大纲	77
《电力系统继电保护实验》教学大纲	80
《微特电机及其控制实验》教学大纲	83
《运动控制系统实验》教学大纲	86
《电力半导体器件原理与应用实验》教学大纲	89
《科技外语综合训练》教学大纲	92
《电力系统计算机辅助分析综合训练》教学大纲	95
《电力系统动态模拟综合实验》教学大纲	98
《毕业设计(论文)(电气工程)》教学大纲	101

《程序设计训练》教学大纲	105
《电力电子技术实验 A》教学大纲	108
《自动控制系统实验》教学大纲	111
《过程控制工程实验》教学大纲	113
《控制仪表及装置实验》教学大纲	115
《自动控制原理实验 A》教学大纲	118
《电机与拖动实验》教学大纲	121
《检测技术及仪表实验》教学大纲	123
《现代控制理论基础实验》教学大纲	126
《可编程控制器实验 A》教学大纲	129
《毕业设计(论文)(自动化)》教学大纲	132
《信息安全技术实践》教学大纲	136
《现代通信系统实践》教学大纲	139
《信号与系统实验》教学大纲	142
《通信电子线路实验》教学大纲	145
《通信原理实验》教学大纲	148
《电磁场与微波技术实验》教学大纲	151
《随机信号分析实验》教学大纲	156
《数字信号处理实验》教学大纲	159
《信号综合处理实践》教学大纲	162
《计算机网络训练》教学大纲	165
《通信系统仿真实践》教学大纲	168
《毕业设计(论文)(电子信息工程)》教学大纲	171
《计算机组成原理实验》教学大纲	175
《操作系统实验》教学大纲	177
《计算机系统结构实验》教学大纲	179
《计算机网络实验》教学大纲	181
《硬件综合训练》教学大纲	184
《软件综合训练》教学大纲	186
《程序设计训练》教学大纲	188
《毕业设计(论文)A(计算机科学与技术)》教学大纲	191
《毕业设计(论文)B(计算机科学与技术(日语强化))》教学大纲	195

《生物医学仪器实验》教学大纲	199
《医学信息基础实验》教学大纲	202
《医学检测实验》教学大纲	204
《生物医学工程训练》教学大纲	207
《数字信号处理 B 实验》教学大纲	209
《医学影像实验》教学大纲	211
《嵌入式医疗仪器实验》教学大纲	213
《生物医学工程仿真实验》教学大纲	215
《生物系统建模实验》教学大纲	218
《毕业设计(论文)(生物医学工程)》教学大纲	220
《微电子测试实践》教学大纲	224
《可编程逻辑器件实验》教学大纲	227
《电子仪器实践》教学大纲	230
《毕业设计(论文)(集成电路设计与集成系统)》教学大纲	233

# 《PIC单片原理及实验》教学大纲

(学分 2, 学时 48)

#### 一、课程说明

PIC 单片机原理及实验是面向全校各专业开设的一门选修课。课程共 48 学时,其中理论课 9 学时,实验课 39 学时。课程内容包含: PIC 单片机的指令系统,MPLAB 集成调试软件的使用;输入输出端口的结构与编程、定时器 TIMR 的编程、中断系统、SLEEP 技术、看门狗 WDT、串行口、EEPROM、ADC 等芯片内部功能模块的基础编程实验,同时还引入了 SPI接口的 ADC、DAC 和 IIC 接口的键盘扫描、LED 数码管驱动和日历芯片等新型器件的编程实验,很好的将教学内容与现代工程应用结合起来,使实验教学更具有应用价值。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 4、9)

- 1. 使学生具备计算机技术、嵌入式技术等较宽广领域的工程技术基础和一定的专业知识,了解本专业的前沿发展现状和趋势,具有综合运用电路理论和电子信息类专业知识解决复杂工程问题的能力(对应毕业要求: 4);
- 2. 具备自我学习的能力,掌握单片机原理及单片机系统设计的专业知识,具备单片机在工程领域中的应用及设计的能力(对应毕业要求: 4、9);
- 3. 使学生具备初步的嵌入式技术开发能力,具有创新意识和对新技术和新产品进行研究、开发和设计的初步能力(对应毕业要求: 4、9)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	序论 PIC 单片机的特 点及分类、硬件 系统概况	1. 了解什么是单片机,通用计算机与单片机在硬件结构上的比较以及单片机技术与个人发展; 2. 了解 PIC 单片机的编程语言及 PIC18 系列单片机的调试工具; 学习、掌握单片机应用系统的结构分析。	3	讲授	1, 2
2	第一章 PIC 微控制器的历史和PIC18F452 单片机的主要特征	1. 了解 PIC 微控制器系列以及 PIC18 系列微控制器的特性; 2. 了解 PIC 微控制器的产品局限性; 3. 了解 PIC 微控制器的程序 ROM、数据 RAM 和 E2PROM 的配置; 4. PIC 微控制器的 I/O 引脚定义及 PIC 微控制器的外围设备结构。	3	讲授	1, 2

3	第二章 PIC 结 构体与汇编语言 编程	1. 学习、掌握 PIC 的 WREG、PIC 的文件寄存器以及"默认访问存储区"的概念; 2. 学习 PIC 的状态寄存器的格式,掌握PIC 的数据格式和伪指令; 3. 学习掌握 PIC 汇编语言编程; 4. 了解、学习使用 MPLAB 仿真器查看寄存器和存储器的方法。	3	讲授	1, 2,
4	PIC 单片机 I/0 端口编程实验	1. 学习掌握 MPLAB(v8.0)集成调试软件的使用方法; 2. 掌握 PIC 单片机的端口结构及对应的SFR 编程原理; 3. 完成 PIC 单片机端口的输入输出程序的调试实验并独立设计一个"流水灯"编程实验或 PIC 单片机端口的输入计数实验; 4. 独立设计、完成交通灯系统的控制实验(选作)或步进电机驱动实验(选作)。	3	实验	1, 2
5	PIC 单片机 TMR 定时器实验	1. 了解 TMR0 的内部结构及相关 SFR 的 编程原理并调试一个秒定时程序的实验; 2. 调试一个单键切换方波频率实验(选作); 3. 了解 TMR1 的内部结构及相关 SFR 的 编程原理并调试 TMR1 自带低功耗振荡器编程实验; 4. 学习 TMR2 的内部结构及相关 SFR 的 编程原理并调试一个由 TMR2 产生 8KHZ 对称方波实验。	3	实验	1, 2
6	PIC 单片机中断 编程实验	1. 学习、掌握 PIC18F452 单片机的中断结构接编程原理并调试一个由 TMR0 中断法实现的流水灯程序; 2. 调试、学习由外部中断 INTO (RB0)触发 LED 灯翻转的实验程序; 3. 利用中断法实现"掉电检测"及电源切换的编程实验; 4. 编制一个由外中断唤醒 SLEEP 的编程实验。	3	实验	1, 2

7	PIC18F452 单片 机的看门狗 WDT 结构与 WDT 和 SLEEP 联合编程 实验	1. 学习掌握 PIC 单片机的 WDT 结构及编程方法; 2. 学习在 SLEEP 模式下的 WDT 功能编程实验。	3	实验	1-3
8	PIC18F452 单片 机的 ADC 模块结 构与编程实验	1. 学习 PIC18F452 单片机内部的 ADC 模块结构、掌握相关 SFR 和编程原理方法; 2. 学习使用"查询法"和"中断法"的 ADC 转换编程实验; 3. 了解 ADC 模拟键盘的方法及实验。	3	实验	1-3
9	PIC18F452 单片 机的 EEPROM 模 块与编程实验	1. 了解 PIC 单片机的 EEPROM 模块结构 和编程原理; 2. 实现一个"非易失性汽车里程数据显示、存储"实验的调试。	3	实验	1-3
10	PIC18F452 单片 机的 CCP 模块结 构和编程原理	1. 学习、了解 PIC 单片机的 CCP 模块结构; 2. 学习利用 CCP 模块实现"输出比较一一方波函数发生器"的编程方法; 3. 学习利用 CCP 模块实现"脉宽调制 PWM"的编程方法并掌握"脉宽可变的 PWM"编程方法。	3	实验	1-3
11	PIC18F452 的 USART 模块结构 与编程实验	1. 学习、掌握 PIC18F452/458 的 USART 模块结构和编程原理; 2. 利用 USART 模块编程实验(一) 全双工异步通信的点对点的异步串行通信实验; 3. 学习利用 38KHZ 红外收发模块与USART 配合实现红外无线 USART 的编程实验。	3	实验	1-3
12	PIC18F452 的主 控 串 行 端 口 (MSSP) 的 SPI 模块结构与编程 实验	1. 学习、掌握 PIC 单片机 SPI 模块的内部结构与编程原理; 2. 学习利用 SPI 模块与 SPI 接口的 ADC芯片连接实现 ADC 接口实验。	3	实验	1-3
13	I <sup>2</sup> C 通讯协议	学习、掌握 I <sup>2</sup> C 通讯协议。	3	实验	1-3
14	I <sup>2</sup> C 模块通讯编 程实验(一)	<ol> <li>了解 PIC 单片机的 I<sup>2</sup>C 接口及编程原理;</li> <li>学习利用 I<sup>2</sup>C 接口实现基于 ZLG7290LED 的数码管显示和键盘扫描的编程方法。</li> </ol>	3	实验	1-3

15	I <sup>2</sup> C 模块通讯编 程实验(二)	1. 了解 RTC 电子时钟的编程方法; 2. 学习 PIC 与 IIC 接口的 RTC 时钟显示 编程方法。	3	实验	1-3
16	单总线智能传感器 DS18B20 特点及编程实验	1. 了解 DS18B20 单总线智能温度传感器的特点和通信协议; 2. 了解利用 DS18B20 单总线温度传感器实现温度采集编程的方法。	3	实验	1-3

课后作业。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电子信息与电气工程学部电工电子实验中心。
- 3. 适用专业:全校各专业。
- 4. 先修课程: 《电路理论 B》、《模拟电子线路 B》、《数字电路与系统 B》、《计算机原理》。
  - 5. 学时: 48 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

1. 实验: 60分; 2. 作业: 30分; 3. 出勤: 10分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

陈育斌、秦晓梅编著. PIC18F452 单片机原理及编程实践. 人民邮电出版社,2016

- 2. 主要参考书
- (1) Muhammad Ali Mazidi、Rolin D. McKinlay、Danny Causey 编著. 李中华等译. 《PIC 技术宝典》. 人民邮电出版社, 2008
  - (2) 李学海编著. PIC 单片机实用教程一提高篇. 航空航天大学出版社,2002

制 定 者: 秦晓梅 课程负责人: 金明录 专业负责人: 王宁 主管副部长: 盛贤君

# 《SOPC 设计实践》教学大纲

(学分2,学时48)

#### 一、课程说明

本课程是电气信息类学生的一门专业基础课程,属于选修课程。该课程的主要任务是让学生初步掌握可编程片上系统(SOPC - System on a Programmable Chip)的设计方法,使学生能够利用 Quartus II、Nios II IDE 开发环境完成 Nios II 嵌入式处理器的构建、应用程序的开发,并完成系统的仿真和验证。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、5)

- 1. 了解 Nios II 嵌入式处理器相关理论知识,掌握常用数字逻辑的 FPGA 设计方法,学习 Nios II 嵌入式系统中各种外设使用方法(对应毕业要求: 2);
  - 2. 掌握 LED、数码管、LCD、VGA、存储器的 FPGA 设计方法(对应毕业要求: 3);
- 3. 学习视频编解码、音频 Codec、USB 通信、网络通信的嵌入式设计方法(对应毕业要求: 5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、开发环境概述 1. 研究的对象、内容 2. 开发环境介绍 3. 设备驱动安装	1. 了解课程研究对象、内容; 2. 掌握 Quartus II 软件安装和使用方法; 3. 掌握设备驱动安装方法。	4	实验	1
2	二、开发板介绍 1. 开发板硬件资源 2. 下载配置 FPGA 3. 控制面板应用	1. 了解 DE2 开发板硬件资源; 2. 掌握下载配置文件方法; 3. 掌握控制面板应用程序。	4	实验	1
3	三、基本外设实验         1. FPGA 输出应用         2. FPGA 输入应用	1. 了解常用外设工作原理; 2. 掌握 LED、数码管使用方法; 3. 掌握按键、开关使用方法。	4	实验	2
4	四、显示实验 1. LCD 显示 2. VGA 显示	<ol> <li>了解显示器件工作原理;</li> <li>掌握 LCD 使用方法;</li> <li>掌握 VGA 使用方法。</li> </ol>	4	实验	2

5	五、接口实验 1. RS-232 通信 2. PS/2 通信	<ol> <li>了解串行通信原理;</li> <li>掌握 RS232 通信方法;</li> <li>掌握 PS/2 通信方法。</li> </ol>	4	实验	2
6	<b>六、存储器实验</b> 1. 随机存储器 2. 只读存储器	<ol> <li>了解存储器原理;</li> <li>掌握 SDRAM 读写方法;</li> <li>掌握 FLASH 读写方法。</li> </ol>	4	实验	2
7	七、电视机顶盒设计 1. TV 编解码原理 2. 视频格式转换	<ol> <li>了解 TV 解码器 7181B;</li> <li>了解视频芯片 ADV7123;</li> <li>掌握 ITU-R 656 译码器设计;</li> <li>掌握 SDRAM 帧缓冲器设计;</li> <li>掌握 YCbCr 转 RGB 设计。</li> </ol>	24	设计*	3
8	八、USB 画笔设计 1. USB 主从设备 2. Nios II 处理器	<ol> <li>了解 Nios II 嵌入式处理器;</li> <li>了解 Altera Avalon 总线;</li> <li>掌握 ISP1362 主从应用;</li> <li>掌握 VGA 控制器设计;</li> <li>掌握帧缓冲器设计方法。</li> </ol>	24	设计*	3
9	九、卡拉 OK 机设计 1. ADC 和 DAC 2. CODEC 应用	<ol> <li>了解音频配置电路设计;</li> <li>掌握 ADC 通道设计方法;</li> <li>掌握 DAC 通道设计方法;</li> <li>掌握音频 CODEC 设计。</li> </ol>	24	设计*	3
10	十、以太网实验 1. 以太网数据发送 2. 以太网数据接收	1. 了解 Nios II 嵌入式处理器; 2. 了解 Altera Avalon 总线; 3. 掌握 DM9000A 应用方法; 4. 掌握以太网数据发送方法; 5. 掌握以太网数据接收方法。	24	设计*	3

注:设计性实验的内容不受限制,学生也可在参考题目中任选其一。

# 四、其他教学环节

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电子信息与电气工程学部。
- 3. 适用专业: 电气信息类。
- 4. 先修课程: 《数字电路与系统》、《数字电路课程设计》。

5. 学时: 48 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

总成绩: 100分

(1) 出勤: 10分; (2)作业: 20分; (3)设计: 60分; (4)报告: 10分

#### 七、教材和参考书

1. 使用教材

孙鹏等编著. SOPC 设计实践. SOPC 设计与实践. 大连理工大学校内印刷, 2011

2. 主要参考书

金明录等编著. 基于 Nios II 的嵌入式 SoPC 系统设计与 Verilog 开发实例. 电子工业出版社, 2015

制 定 者: 孙鹏

课程负责人: 孙鹏

专业负责人: 金明录

# 《单片机原理及实验》教学大纲

(学分2,学时36)

#### 一、课程说明

单片机原理及实验是面向全校工科各专业开设的一门选修课。课程采取低起点、不受年级不受专业限制的开课形式,为喜欢单片机技术的各专业学生提供一个学习单片机的机会,是一个培养跨专业、复合型人才的一个实践平台。课程共36学时,其中理论课9学时,实验课27学时。课程内容包含: keil 集成调试软件的使用,存储器编程实验,并行口、定时器、外中断、串行口等芯片内部功能模块的基础编程实验,同时还引入了SPI接口的ADC、DAC和IIC接口的键盘扫描、LED数码管驱动和日历芯片等新型器件的编程实验等,很好的将教学内容与现代工程应用结合起来,使实验教学更具有应用价值。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、3、4)

- 1. 使学生具备计算机技术、嵌入式技术等较宽广领域的工程技术基础和一定的专业知识,了解本专业的前沿发展现状和趋势,具有综合运用电路理论和电子信息类专业知识解决复杂工程问题的能力(对应毕业要求:1);
- 2. 具备自我学习的能力,掌握单片机原理及单片机系统设计的专业知识,具备单片机在工程领域中的应用及设计的能力(对应毕业要求: 3);
- 3. 使学生具备初步的嵌入式技术开发能力,具有创新意识和对新技术和新产品进行研究、开发和设计的初步能力(对应毕业要求: 4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	序论	1. 计算机技术与嵌入式控制器; 2. 单片机系统的设计理念; 3. 常见的 MCS-51 系列单片机; 4. 几种主流 8 位单片机性能的比较(1) 单片机发展的状况; (2) 单片机应用系统的结构分析。 5. MCS-51 单片机实验设备与调试软件。	3	讲授	1, 2
2	第一章: 51 系 列单片机的主 要特点和存储 结构	<ol> <li>了解 MCS-51 单片机的性能和特点;</li> <li>了解 MCS-51 单片机内部方框图;</li> <li>了解 MCS-51 单片机的引脚定义;</li> <li>掌握 MCS-51 单片机的存储器的配置。</li> </ol>	3	讲授	1, 2

3	第二章: MCS-51 单片机 的指令系统和 时序	1. 了解 51 单片机的震荡器、时钟电路和 CPU 的时序; 2. 学习、掌握指令的寻址方式; 3. 学习、掌握数据传送、算逻运算、移位 指令、控制转移、位操作和位操作指令; 4. 了解汇编语言的构成,学习 51 单片机 常用的伪指令。	3	讲授	1, 2
4	存储器读写实验	1. 学习、掌握 KEIL 软件的操作方法,使用"单步"、"断点"调试程序并学习如何检查"观察变量"; 2. 掌握循环程序的设计方法; 3. 独立完成一个思考题编程。	3	实验	1, 2
5	并行端口实验	1. 了解 51 单片机 I/O 端口的结构特点及编程方法; 2. 了解单片机的"大电流驱动"方法; 3. 完成 P1 端口的输入输出程序调试; 4. 独立设计、调试一个 I/O 口的编程,思考题:利用"位测试指令"实现 P1 口流水灯左右移动控制。	3	实验	1, 2
6	外部中断实验	1. 学习掌握MCS-51的中断结构和相关SFR的编程方法; 2. 了解机械开关的抖动及防抖设计; 3. 完成一个中断程序的调试运行; 4. 独立完成一个思考题:使用"查询"与"中断"两种方法设计一个手动"加一"、"减一"计数器,并具有"清零"功能。	3	实验	1, 2
7	定时/计数器实验(一)秒定时实验	1. 学习、掌握 MCS-5 定时器的结构、工作模式及相关 SFR 的编程方法; 2. 完成一个"秒定时"的程序调试; 3. 独立完成二个思考题设计和调试: (1) 秒加一计数器设计; (2) 1000HZ 蜂鸣器驱动控制编程。	3	实验	1, 2
8	串行 ADC 接口 芯片 TLC549 实 验	1. 学习 SPI 同步串行接口规范; 2. 了解 TLC549 芯片的特点、工作时序及编程原理; 3. 利用 P1 端口、TLC549 实现 8 位 ADC 的实验编程; 4. 独立设计、完成一个思考题: 具有"数据滤波"功能的 8 位 ADC 数据采集的编程实践。	3	实验	1, 2, 3

9	串行端口编程实验	1. 了解串行端口的结构及 SFR 的编程原理; 2. 学习异步通讯波特率的计算方法; 3. 使用"查询法"完成点对点的"单工"通讯编程。	3	实验	1, 2
10	IIC 总线接口 及通信协议以 及 MCS-51 单片 机的模拟编程	1. 了解单片机的同步串行标准; 2. 了解 IIC 总线接口的特征和结构; 3. 了解 IIC 的时钟同步与总线仲裁; 4. 了解 IIC 总线的工作过程与时序; 5. 学习、掌握 AT89C51 单片机对 IIC 时序的模拟编程方法。	3	实验	1, 2, 3
11	ZLG7290 数字 显示实验	1. 了解 ZLG7290B 芯片接口的特点及内部结构; 2. 了解 ZLG7290 构造的 8 位 LED 数码管动态显示、8*2 按键扫描的硬件组成电路设计方法; 3. 学习共阴极 LED 数码管的字形显示原理与"字型码表"的设计方法; 4. 显示变量与显示字型码的关系,及"查表指令"的应用; 5. 完成一个 8 位数码管的数字显示程序的调试; 6. 独立完成一个思考题: 利用 ZLG7290B的控制字实现对显示字符的"闪烁位"和"闪烁频率"的控制。	3	实验	1, 2, 3
12	ZLG7290 键盘 扫描实验	1. 了解 ZLG7290B 的按键处理两种方式的的特点; 2. 完成一个利用"中断"方式实现键值的读取的程序调试; 3. 独立设计完成一个思考题:利用 ZLG7290 的按键实现"流水灯"的控制。	3	实验	1, 2, 3

课后作业。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电子信息与电气工程学部电工电子实验中心。
- 3. 适用专业:全校各专业。
- 4. 先修课程: 《电路理论 B》、《模拟电子线路 B》、《数字电路与系统 B》、《计算机原理》。
  - 5. 学时: 36 学时。

#### 六、考核及成绩评定方式

- 1. 实验: 60分
- 2. 作业: 30分
- 3. 出勤: 10分

#### 七、教材和参考书

1. 使用教材

陈育斌、秦晓梅编著. MCS-51 单片机应用实验教程. 大连理工大学出版社, 2011

- 2. 主要参考书
- (1) 胡汉才编著. 单片机原理及其接口技术. 清华大学出版社, 1996
- (2) 周立功编著. 单片机实验及实践教程. 航空航天大学出版社, 2006
- (3) 王幸之等编著. AT89 系列单片机原理与接口技术. 北京航空航天出版社,2004
- (4) 徐爱钧 彭秀华编著. Keil C51 V7.0 单片机高级语言编程与**µ** Vision2 应用实践. 电子工业出版社,2004
- (5) 刘同法等编著. 单片机外围接口电路与工程实践. 北京航空航天大学出版社,2009

制 定 者: 秦晓梅

课程负责人: 金明录

专业负责人: 王宁

# 《单片机原理及实验 A》教学大纲

(学分 2, 学时 48)

#### 一、课程说明

本课程是工科电子类专业的主要专业课程之一,由理论课和实验课组成。该课程在教学内容方面着重学习、掌握以 MCS-51 单片机为核心的单片机组成结构、编程原理及进行相关的实验,本课程以基础知识为重点,强化单片机各个功能模块的学习和实践,并以此为基础实现单片机的系统设计,很好的将教学内容与现代工程应用结合起来,使教学更具有应用价值。

#### 二、课程目标(对应毕业要求:1、3、4)

- 1. 使学生具备计算机技术、嵌入式技术等较宽广领域的工程技术基础和一定的专业知识,了解本专业的前沿发展现状和趋势,具有综合运用电路理论和电子信息类专业知识解决复杂工程问题的能力(对应毕业要求:1);
- 2. 具备自我学习的能力,掌握单片机原理及单片机系统设计的专业知识,具备单片机在工程领域中的应用及设计的能力(对应毕业要求: 3);
- 3. 使学生具备初步的嵌入式技术开发能力,具有创新意识和对新技术和新产品进行研究、开发和设计的初步能力(对应毕业要求: 4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	序论	1. 计算机技术与嵌入式控制器; 2. 单片机系统的设计理念; 3. 常见的 MCS-51 系列单片机; 4. 几种主流 8 位单片机性能的比较; 5. 单片机发展的状况; 6. 单片机应用系统的结构分析; 7. MCS-51 单片机实验设备与调试软件。	2	讲授	1, 2
2	第一章: 51 系列 单片机的主要特 点和存储结构	1. 了解 MCS-51 单片机的性能和特点; 2. 了解 MCS-51 单片机内部方框图; 3. 了解 MCS-51 单片机的引脚定义; 4. 掌握 MCS-51 单片机的存储器配置。	2	讲授	1, 2

3	第二章: MCS-51 单片机的指令系 统和时序 第三章: 单片机	1. 了解 51 单片机的震荡器、时钟电路和 CPU 的时序; 2. 学习掌握指令的寻址方式; 3. 学习掌握数据传送、算逻运算、移位指令、控制转移、位操作和位操作指令; 4. 了解汇编语言的构成,学习 51 单片机常用的伪指令。 1. 学习掌握 MCS-51 单片机并行端口的	2	讲授	1, 2
4	内部主要功能模 块工作原理及应 用(1)	结构特点及编程原理; 2. 学习、掌握 MCS-51 的中断系统结构 及应用编程。	2	讲授	1, 2
5	第三章:单片机 内部主要功能模 块工作原理及应 用(2)	<ol> <li>学习掌握定时/计数器工作原理及编程方法;</li> <li>学习掌握串行口的工作原理及编程方法。</li> </ol>	2	讲授	1, 2
6	KEIL 调试软件 的使用及单片机 最小系统的设计 方法	<ol> <li>学习掌握集成调试软件 KEIL 的特点及使用方法;</li> <li>了解实验设备的及功能模块组成;</li> <li>了解单片机最小系统的设计方法。</li> </ol>	2	讲授	1, 2
7	存储器读写实验	1. 学习掌握 KEIL 软件的操作方法,使用"单步"、"断点"调试程序并学习如何检查"观察变量"; 2. 掌握循环程序的设计方法; 3. 独立完成一个思考题编程。	3	实验	1, 2
8	并行端口实验	1. 了解 51 单片机 I/O 端口的结构特点 及编程方法; 2. 了解单片机的"大电流驱动"方法; 3. 完成 P1 端口的输入输出程序调试; 4. 独立设计、调试一个 I/O 口的编程; 5. 思考题: 利用"位测试指令"实现 P1 口流水灯左右移动控制。	3	实验	1, 2
9	外部中断实验	1. 学习掌握 MCS-51 的中断结构和相关 SFR 的编程方法; 2. 了解机械开关的抖动及防抖设计; 3. 完成一个中断程序的调试运行; 4. 独立完成一个思考题:使用"查询"与"中断"两种方法设计一个手动"加一"、"减一"计数器,并具有"清零"功能。	3	实验	1, 2

	1				
10	定时/计数器实验(一)秒定时实验	1. 学习、掌握 MCS-5 定时器的结构、工作模式及相关 SFR 的编程方法; 2. 完成一个"秒定时"的程序调试; 3. 独立完成二个思考题设计和调试: (1) 秒加一计数器设计; (2) 1000HZ 蜂鸣器驱动控制编程。	3	实验	1, 2
11	串行 ADC 接口芯 片 TLC549 实验	1. 学习 SPI 同步串行接口规范; 2. 了解 TLC549 芯片的特点、工作时序及编程原理; 3. 利用 P1 端口、TLC549 实现 8 位 ADC的实验编程; 4. 独立设计、完成一个思考题:具有"数据滤波"功能的 8 位 ADC 数据采集的编程实践。	3	实验	1, 2
12	串行端口编程实 验	1. 了解串行端口的结构及 SFR 的编程 原理; 2. 学习异步通讯波特率的计算方法; 3. 使用"查询法"完成点对点的"单工"通讯编程。	3	实验	1, 2
13	ZLG7290 数字显 示实验	1. 了解 ZLG7290B 芯片接口的特点及内部结构; 2. 了解 ZLG7290 构造的 8 位 LED 数码管动态显示、8*2 按键扫描的硬件组成电路设计方法; 3. 学习共阴极 LED 数码管的字形显示原理与"字型码表"的设计方法; 4. 显示变量与显示字型码的关系,及"查表指令"的应用; 5. 完成一个 8 位数码管的数字显示程序的调试; 6. 独立完成一个思考题:利用 ZLG7290B的控制字实现对显示字符的"闪烁位"和"闪烁频率"的控制。	1.5	实验	1, 2
14	ZLG7290 键盘扫 描实验	1. 了解 ZLG7290B 的按键处理两种方式的的特点; 2. 完成一个利用"中断"方式实现键值的读取的程序调试; 3. 独立设计完成一个思考题:利用ZLG7290的按键实现"流水灯"的控制。	1.5	实验	1, 2

15	日 历 芯 片 PCF8563 实验	1. 学习掌握低功耗日历芯片 PCF8563 的特点、内部结构; 2. 运用 ZLG7290B 和 PCF8563 构造一个时钟系统;并利用中断法实现对 PCF8563 的数据采集、参数显示。	1.5	实验	1, 2
16	单 总 线 接 口 18B20 智能温度 传感器编程实验	1. 了解单总线结构及通信协议和智能型单总线温度传感器 DS18B20 结构、数据格式及编程原理; 2. 利用 DS18B20 进行温度(二进制数据)采集、显示编程。	1.5	实验	1, 2
17	综合设计 (自选题目或者 分定题目三选	1. 基于 IIC 总线的时钟系统设计: (1)利用 IIC 接口的 LED 动态显示、键盘扫描电路 ZLG7290 和 PCF8563 日历芯片构造一个时钟系统; (2)在显示世间安得前提下能够实现整点报时、和闹表功能; (3)利用键盘实现时间的修改。 2. 单总线高精度温度采集系统设计: (1)基于 IIC 总线的 ZLG7290、单总线智能温度传感器的硬件平台,实现温度的高精度检测与显示,具备温度上限(声光)报警功能; (2)利用键盘电路实现对温度的上限值设定功能; (3)在键盘设定过程中要求:具有"排错"功能(确保输入数据的正确性)。 3. 步进电机控制系统设计: (1)基于 IIC 总线的 ZLG7290B 的 LED数码显示、键盘扫描电路,以及 UL2003驱动器实现硬件设计; (2)能够利用键盘实现步进电机的转速、转向控制,并在 LED数码管上进行"方向"和"转速"的控制; (3)在键盘设定过程中要求:具有"排错"功能(确保输入数据的正确性)。	12	实验	1, 2, 3

- 1. 预习报告:每次实验前要提前上交本次实验的预习报告。
- 2. 实验报告:每次完成实验后,要书写、整理本次实验的实验报告。

3. 综合设计报告:完成综合设计后,要整理书写与设计相关的设计报告。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电子信息与电气工程学部电工电子实验中心。
- 3. 适用专业: 电子信息类。
- 4. 先修课程: 《电路理论 B》、《模拟电子线路 B》、《数字电路与系统 B》、《计算机原理》。
  - 5. 学时: 48 学时。

#### 六、考核及成绩评定方式

- 1. 基础实验: 50分
- (1) 预习报告: 10分; (2) 实验操作部分: 30分; (3) 实验报告: 10分
- 2. 综合设计: 50分

#### 七、教材和参考书

1. 使用教材

陈育斌、秦晓梅编著. MCS-51 单片机应用实验教程. 大连理工大学出版社, 2011

- 2. 主要参考书
- (1) 胡汉才编著. 单片机原理及其接口技术. 清华大学出版社, 1996
- (2)周立功编著. 单片机实验及实践教程. 航空航天大学出版社,2006 王幸之等编著.
  - (3) AT89 系列单片机原理与接口技术. 北京航空航天出版社, 2004
- (4)徐爱钧彭秀华编著. Keil C51 V7.0 单片机高级语言编程与**µ** Vision2 应用实践. 电子工业出版社,2004
- (5) 刘同法等编著. 单片机外围接口电路与工程实践. 北京航空航天大学出版 社,2009

制 定 者: 秦晓梅

课程负责人: 金明录

专业负责人: 王宁

# 《单片机原理及应用实验 A》教学大纲

(学分 1, 学时 24)

#### 一、课程说明

本课程是配合单片机原理及应用 A 理论课而配套的实验课程,是面向自动化专业开设的实验课程之一。课程共 24 学时,其中实验课 18 学时和综合设计 6 学时。本课程在教学内容方面着重学习、掌握以 MCS-51 单片机为核心的单片机组成结构、编程原理及进行相关的实验,以基础知识为重点,强化单片机各个功能模块的学习和实践,并以此为基础实现单片机的系统设计,将教学内容与现代工程应用结合起来,使教学更具有应用价值。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、3、4)

- 1. 使学生具备计算机技术、嵌入式技术等较宽广领域的工程技术基础和一定的专业知识,了解本专业的前沿发展现状和趋势,具有综合运用电路理论和自动化专业知识解决复杂工程问题的能力(对应毕业要求:1);
- 2. 具备自我学习的能力,掌握单片机原理及单片机系统设计的专业知识,具备单片机在工程领域中的应用及设计的能力(对应毕业要求: 3);
- 3. 使学生具备初步的嵌入式技术开发能力,具有创新意识和对新技术和新产品进行研究、开发和设计的初步能力(对应毕业要求: 4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	存储器读写实验	1. 学习、掌握 KEIL 软件的操作方法,使用"单步"、"断点"调试程序并学习如何检查"观察变量"; 2. 掌握循环程序的设计方法; 3. 独立完成一个思考题编程。	3	实验	1, 2
2	并行端口实验	1. 了解51单片机I/O端口的结构特点 及编程方法; 2. 了解单片机的"大电流驱动"方法; 3. 完成P1端口的输入输出程序调试; 4. 独立设计、调试一个I/O口的编程; 5. 思考题:利用"位测试指令"实现 P1口流水灯左右移动控制。	3	实验	1, 2

3	外部中断实验	1. 学习掌握 MCS-51 的中断结构和相关 SFR 的编程方法; 2. 了解机械开关的抖动及防抖设计; 3. 完成一个中断程序的调试运行; 4. 独立完成思考题:使用"查询"与"中断"两种方法设计一个手动"加一"、"减一"计数器,并具有"清零"功能。	3	实验	1, 2
4	定时/计数器实验(一)秒定时实验	1. 学习、掌握 MCS-5 定时器的结构、工作模式及相关 SFR 的编程方法; 2. 完成一个"秒定时"的程序调试; 3. 独立完成二个思考题设计和调试: (1) 秒加一计数器设计; (2) 1000HZ 蜂鸣器驱动控制编程。	3	实验	1, 2
5	串行 ADC 接口芯 片 TLC549 实验	1. 学习 SPI 同步串行接口规范; 2. 了解 TLC549 芯片的特点、工作时序 及编程原理; 3. 利用 P1 端口、TLC549 实现 8 位 ADC 的实验编程; 4. 独立设计、完成一个思考题: 具有 "数据滤波"功能的 8 位 ADC 数据采集 的编程实践。	1.5	实验	1, 2
6	串行端口编程实 验	1. 了解串行端口的结构及 SFR 的编程原理; 2. 学习异步通讯波特率的计算方法; 3. 使用"查询法"完成点对点的"单工"通讯编程。	1.5	实验	1, 2
7	ZLG7290 数字显 示实验	1. 了解 ZLG7290B 芯片接口的特点及内部结构; 2. 了解 ZLG7290 构造的 8 位 LED 数码管动态显示、8*2 按键扫描的硬件组成电路设计方法; 3. 学习共阴极 LED 数码管的字形显示原理与"字型码表"的设计方法; 4. 显示变量与显示字型码的关系,及"查表指令"的应用; 5. 完成一个 8 位数码管的数字显示程序的调试; 6. 独立完成一个思考题: 利用 ZLG7290B 的控制字实现对显示字符的"闪烁位"和"闪烁频率"的控制。	1.5	实验	1, 2

8	ZLG7290 键盘扫 描实验	1. 了解 ZLG7290B 的按键处理两种方式的的特点; 2. 完成一个利用"中断"方式实现键值的读取的程序调试; 3. 独立设计完成一个思考题:利用ZLG7290 的按键实现"流水灯"的控制。	1.5	实验	1, 2
9	综合设计 AD 转换的十进 制数据显示实验 (题目可自选或 参考给定题目)	利用 ZLG7290B、TLC549 构造一个基于 IIC 总线数据采集系统,利用相关的 IIC 子程序和数码转换子程序实现 ADC 数据的十进制显示编程。要求: 具备数据的"上限"和"下限"值的声光报警。	6	实验	1, 2, 3

- 1. 预习报告:每次实验前要提前上交本次实验的预习报告。
- 2. 实验报告:每次完成实验后,要书写、整理本次实验的实验报告。
- 3. 综合设计报告: 完成综合设计后, 要整理书写与设计相关的设计报告。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电子信息与电气工程学部电工电子实验中心。
- 3. 适用专业:自动化。
- 4. 先修课程: 《电路理论 B》、《模拟电子线路 B》、《数字电路与系统 B》、《计算机原理》。
  - 5. 学时: 24 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 基础实验: 70%
- (1) 预习报告: 10分; (2)实验操作部分: 30分; (3)实验报告: 10分
- 2. 综合设计: 30%

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

陈育斌、秦晓梅主编. MCS-51 单片机应用实验教程. 大连理工大学出版社,2011

- 2. 主要参考书
- (1) 胡汉才编著. 单片机原理及其接口技术. 清华大学出版社, 1996

- (2)周立功编著. 单片机实验及实践教程. 航空航天大学出版社,2006
- (3) 王幸之等编著. AT89 系列单片机原理与接口技术. 北京航空航天出版社,2004
- (4) 徐爱钧、彭秀华 编著. Keil C51 V7. 0 单片机高级语言编程与μ Vision2 应用 实践. 电子工业出版社, 2004
- (5) 刘同法等编著. 单片机外围接口电路与工程实践. 北京航空航天大学出版社,2009

制 定 者: 秦晓梅 课程负责人: 金明录 专业负责人: 王宁

# 《电路实验 A/B》教学大纲

(学分 1/0.5, 学时 24/12)

#### 一、课程说明

本课程是电类的专业基础性实践教学课程,是工科电子、通信、自动化、计算机、电 气以及生物医学类的主要专业基础课程之一,是电类专业学生学习和掌握电路相关知识、 电路实验技能的重要环节。本课程在教学内容方面着重基本知识、基本理论和基本实验方 法的讲解,在掌握电路分析理论的基础上,通过实验教学,加深学生对电路理论知识的进 一步理解和巩固,把抽象的知识转化为与实际相结合的知识,为进一步的学习提高打下有 利的基础;同时在培养实践能力方面着重综合设计能力的基本训练,通过实验锻炼,使学 生能够掌握一些电工测量仪器、仪表的正确使用方法和使用技巧,以及对实验数据进行后 处理的正确方法,具备分析问题、解决问题和排除电路故障的能力,并在实验过程中培养 学生实事求是的科学实验作风。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、2、4)

- 1. 通过实验教学,使学生能够正确理解各实验的实验原理,能正确理解验证性实验的实验方案,能够正确设计综合性、设计性实验的实验方案,较系统地掌握本专业领域宽广的技术基础理论知识,适应电子和信息工程方面广泛的工作范围(对应毕业要求:1)。
- 2. 通过实验教学,使学生能够掌握各类实验方法,获得实验技能的基本训练。能够正确使用电压表、电流表、万用表、稳压电源、稳流电源、信号发生器和交流毫伏表,初步学会使用普通示波器等电子仪器和设备。学会电压、电流的测量,学会电阻等各种参数的测量。初步学会功率的测量、信号波形的观察方法等。能够正确布局和连接实验电路,认真观察实验现象和正确读取数据,具有初步分析、判断能力,能够初步分析和排除简单的故障。通过综合性、设计性实验,提高学生的设计、安装、调试等动手能力,提高学生综合运用所学的知识分析问题、解决问题的能力,使学生具有较强的理论基础和动手实践能力,具有较好的理论联系实际,解决实际问题的能力,具备电路分析与设计的能力(对应毕业要求: 2)。
- 3. 掌握基本的实验设计创新方法,培养学生追求创新的态度和意识;使学生能够自我学习、不断探索、与时俱进、适应当前社会发展(对应毕业要求: 4)。
- 4. 培养学生树立正确的设计思想,了解国家有关的经济、环境、法律、安全、健康、 伦理等政策和制约因素;使学生具有较强的遵纪守法心理和意识,能够了解和遵守本行业 的相关法律法规,具有较好的从业道德(对应毕业要求: 2、4)。
- 5. 通过实验教学,培养学生的工程实践学习能力,使学生能够运用标准、规范、手册、 图册、互联网等查阅有关技术资料,写出合乎规格的实验报告,正确绘制实验所需要的图

表,具有对实验结果进行初步分析和解释的能力。使学生了解电子设备和信息系统的发展 趋势和前沿技术,具有较强的文献检索、资料查询能力,具备研究、开发新系统、新技术 的初步能力,具有一定的科学研究能力,能在相关学科及相关交叉领域进行深入学习、工 作和科学研究(对应毕业要求: 2、4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、独立电源的外特性及其 等效变换 1. 测试理想电流源外特性 2. 测试实际电流源外特性 3. 测试理想电压源外特性 4. 测试与实际电流源等效 的实际电压源的外特性 5. 测试电流表内接和外接 对实验数据准确性的影响 6. 设计其它实验方案验证 实际电流源与实际电压源等 效变换的条件	1. 理解实验原理及方案,学习使用电路实验平台及直流类仪表,掌握基本实验方法及技能; 2. 正确连接实验电路,分析及排除简单实验故障; 3. 根据实际电流源的参数,求出其等效实际电压源的参数; 4. 根据实验原理估测实验数据的合理性; 5. 学习绘制各类电源的外特性曲线; 6. 写出合乎要求的实验报告。	3	实验	1-5
2	二、直流线性网络 1.验证叠加定理 2.验证基尔霍夫定理 3.测试含源一端口网络的外特性 4.验证最大功率传输定理 5.验证一端口网络等效定理 6.设计其它实验方案验证上述各定理	1. 理解实验原理及方案,学习使用电路实验平台及直流类仪表,掌握基本实验方法及技能; 2. 正确连接实验电路,分析及排除简单实验故障; 3. 掌握至少一种获得含源一端口网络电路等效参数的方法; 4. 根据实验原理估测实验数据的合理性; 5. 学习绘制实验数据曲线; 6. 写出合乎要求的实验报告。	3	实验	1-5
3	三、万用表的设计、安装、 校验及应用 1. 设计万用表各测量电路 2. 安装万用表各测量电路 3. 校验万用表各测量电路 4. 设计实验方案,应用安装 好的万用表各测量电路测量	1. 理解实验原理及方案,掌握基本实验方法及技能; 2. 了解表头的参数及技术特性; 3. 设计出正确的模拟式万用表各测量电路; 4. 正确连接实验电路,分析及排除简单实验故障;	6	实验	1-5

		5. 掌握指针式仪表准确度的概念 及计算公式,掌握模拟式万用表各 测量电路的校验方法; 6. 根据实验原理估测实验数据的 合理性; 7. 写出合乎要求的实验报告。			
4	四、一阶电路 1. 观察方波作用下 RC 电路电容上的电压响应 2. 观察方波作用下 RL 电路电感上的电压响应 3. 测量一阶电路的时间常数 4. 观察并分析微、积分电路响应的特点 5. 设计其它实验方案观测不同激励下一阶电路储能元件与非储能元件的响应	1. 理解实验原理及方案,学习使用示波器及信号源,掌握基本实验方法及技能; 2. 正确连接实验电路,分析及排除简单实验故障; 3. 掌握示波器观测信号的方法,重点掌握输入信号端口选择及耦合方式调整、扫描线辉度、聚焦调整和移动、时间刻度系数及电压刻度系数调整; 4. 学会使用示波器测定一阶电路的时间常数; 5. 了解微、积分电路激励与响应的关系; 6. 根据实验原理估测实验结果的合理性; 7. 学习绘制波形图; 8. 写出合乎要求的实验报告。	3	实验	1–5
5	五、移相网络 1. 设计 30°、45°、60° 单节 RC 移相网络 2. 设计 180°的三节 RC 移相 网络 3. 设计 0°-180°连续可调 RC 移相网络 4. 观察各移相网络的波形图及李萨如图,测试其移相角 5. 设计其它移相网络实验方案并观测	1. 理解实验原理及方案,学习使用示波器及信号源,掌握基本实验方法及技能; 2. 掌握各类移相网络的设计方法; 3. 正确连接实验电路,分析及排除简单实验故障; 4. 掌握示波器观测信号的方法,重点掌握输入信号端口选择及耦合方式调整、扫描线辉度、聚焦调整和移动、时间刻度系数及电压刻度系数调整、X-Y模式的使用方法; 5. 根据实验原理估测实验结果的合理性; 6. 学习绘制波形图及李萨如图; 7. 写出合乎要求的实验报告。	3	实验	1-5

6	六、谐振电路 1. 测试 RLC 串联谐振电路的频率特性 2. 绘制频率特性曲线并求出通频带 3. 设计实验方案利用谐振法测量电感值或电容值。 4. 设计实验方案测试 RLC并联谐振电路的频率特性 5. 设计实验方案测试 RLC混联谐振电路的频率特性	1. 理解实验原理及方案,学习使用毫伏表及信号源,掌握基本实验方法及技能; 2. 掌握不同电路谐振频率的计算方法; 3. 正确连接实验电路,分析及排除简单实验故障; 4. 根据实验原理估测实验结果的合理性; 5. 学习绘制频率特性曲线,并用作图方式求出电路的通频带; 6. 写出合乎要求的实验报告。	3	实验	1-5
7	七、任选实验 1. 任选实验内容进行相关 设计及测试	1. 理解实验原理及方案,学习使用相关实验设备,掌握基本实验方法及技能; 2. 正确连接实验电路,分析及排除简单实验故障; 3. 根据实验原理估测实验结果的合理性; 4. 写出合乎要求的实验报告。	3	实验	1-5

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 电路实验 A: 春季; 电路实验 B: 夏季。
- 2. 授课单位: 电工电子实验中心。
- 3. 适用专业: 电子信息工程、电子信息工程(英语强化)、集成电路设计与集成系统、电气工程及其自动化、计算机科学与技术、生物医学工程、通信工程、物联网工程、自动化、传感网技术等。
  - 4. 先修课程: 《电路理论 A1》(或《电路理论 B》)、《大学物理实验 1》等。
- 5. 学时:根据不同专业培养计划要求,分别为 24 学时的《电路实验 A》(对应全部 实验项目)和 12 学时的《电路实验 B》(对应实验项目 1、2、4、6)。
- 6. 教学形式:采用实验前预习,课前集中讲解,实验中个别辅导,课后学生独立完成实验报告上的图表绘制,数据分析等内容。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 实验报告成绩占总成绩的 40%。
- 2. 实验操作成绩占总成绩的60%。
- 3. 如果增加笔试环节,其中实验报告成绩占总成绩的 30%,实验操作成绩占总成绩的 50%,笔试成绩占 20%。

#### 七、教材和参考书

1. 使用教材

姜艳红、王丹宁、邸新编. 电路实验. 大连理工大学出版社,2008

- 2. 主要参考书
- (1) 董维杰、白凤仙主编. 电路分析(第二版). 科学出版社,2016
- (2) 陈希有主编. 电路理论教程. 高等教育出版社, 2013

制 定 者: 邸新、 姜艳红

课程负责人: 金明录

专业负责人: 王宁

# 《电子工程训练》教学大纲

(学分2,学时48)

#### 一、课程说明

电子工程训练是一门设计性实验课程。实验课程要求学生自己进行电路原理图的设计,根据设计好的原理图,在万能板上进行硬件电路的焊接,并进行软件的编程,进行软硬件的系统调试,最终设计并实现一个具有一定功能的单片机应用系统。通过本实验,让学生充分发挥自己的主动性,锻炼学生的编程能力,提高学生解决实际问题的能力,增强学生动手能力和创新能力的作用。

# 二、课程目标(对应毕业要求: 3、4、5)

- 1. 学生了解单片机应用系统设计的各个环节,掌握电路设计方法、掌握基本的硬件焊接技术、软件编程、系统调试等方法(对应毕业要求: 3);
- 2. 学生能够根据设计要求,通过文献检索、资料查阅等,自行设计硬件电路原理图, 并进行软件程序的编写调试,设计实现题目中的基本要求(对应毕业要求:3、4);
- 3. 能够利用相关知识、仪器设备进行软、硬件的分析、调试及故障的排查,培养学生分析问题,解决问题的能力;能够在完成基本功能的基础上,进行题目的功能扩展,进行创新设计(对应毕业要求: 4);
- 4. 通过学生的自主设计与实验,使学生对模拟电路、数字电路、单片机原理的认识得到全面的提高,并将学生学过的知识融汇贯通,起到理论联系实际的能力(对应毕业要求: 3、4、5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、 <b>单片机原理</b> 1. 单片机原理 2. 课程设计要求	1. 了解单片机原理; 2. 了解本实验课程的设计要求。	4	讲授	1、4
2	二、系统设计 1. 设计基本实现功能 2. 根据设计功能设计 电路原理图,选择芯片	<ol> <li>掌握电子系统设计方法,能够根据实现功能进行电路原理图的设计;</li> <li>能够根据电子芯片的相关手册进行电路设计,程序编写等。</li> </ol>	8	讲授 实验	1, 4
3	<ul><li>三、基本功能设计实现</li><li>1. 硬件焊接</li><li>2. 软件编程调试</li></ul>	1. 掌握硬件电路的焊接调试方法; 2. 掌握软件的编程调试方法。	24	实验	2

4	四、扩展功能设计实现         1. 硬件焊接         2. 软件编程调试	能够在实现基本功能的基础上,实现 扩展功能的设计,有一定的复杂性和 创新性。	8	实验	3
5	<b>五、考核</b> 实物演示、程序讲解	<ol> <li>学生进行功能演示,软件讲解;</li> <li>根据老师要求现场编程调试,实现某个功能。</li> </ol>	4	考查	1、4

#### 课外设计:

- (1) 所有同学根据设计要求在课外去查阅相关的资料查阅、学习。
- (2)针对动手能力特别强的学生,可以在课外完成作品,但实现功能、难度要高于本课程要求,实验结束上交作品,老师考核。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电信学部。
- 3. 适用专业: 电子科学与技术、信息与通信工程、控制科学与工程。
- 4. 先修课程: 《单片机原理》。
- 5. 学时: 48 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 平时成绩: 100分
- (1) 出勤: 5 分; (2) 电源系统: 10 分; (3) 实现功能: 45 分; (4) 焊接工艺: 30 分; (5) 报告: 10 分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

崔承毅、高庆华编著. 单片机综合实训教程. 电子工业出版社,2017。

- 2. 主要参考书
- (1) 丁向荣编著. 单片机原理与应用项目教程. 清华大学出版社, 2015
- (2) STC15 数据手册
- (3)设计中涉及到其它参考文献(自行确定)

制 定 者: 崔承毅 课程负责人: 王开宇 专业负责人: 金明录 主管副部长: 盛贤君

# 《电子系统仿真实验》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

本课程是电类专业实践教学课程之一,是电类专业学生学习和掌握各种相关知识、技能的重要环节。计算机辅助设计有效地简化了电子系统的设计调试工作,使其更加科学化,速度能够跟得上电子信息产业发展的需要。本课程在教学内容方面着重电子系统设计理念的介绍,在掌握专业理论的基础上,学习使用计算机仿真软件进行电子系统的分析和设计,使学生掌握现代电子系统计算机辅助设计方法,提高软、硬件相结合的电子系统设计及测试能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、4)

- 1. 通过实验教学,使学生能够掌握电子计算机辅助设计软件的安装及使用,较系统地掌握本专业领域宽广的技术基础理论知识,适应电子和信息工程方面广泛的工作范围(对应毕业要求: 4);
- 2. 通过实验教学,使学生能够掌握各类电子系统的计算机辅助设计分析方法,获得实验技能的基本训练,能够利用软件正确布局和连接实验电路,正确读取数据,能够初步分析和排除故障,提高学生综合运用所学的知识分析问题、解决问题的能力,具有较强的理论基础和动手实践能力,具有较好的理论联系实际,解决实际问题的能力,具有电子系统分析与设计的能力(对应毕业要求: 2、3、4):
- 3. 掌握基本的电子系统设计创新方法,培养学生追求创新的态度和意识,使学生能够自我学习、不断探索,与时俱进,适应当前社会发展(对应毕业要求:3);
- 4. 培养学生树立正确的设计思想,了解电子系统设计过程中国家有关的经济、环境、 法律、安全、健康、伦理等政策和制约因素,具有较强的遵纪守法心理和意识,能够了解 和遵守本行业的相关法律法规,具有较好的从业道德(对应毕业要求:3);
- 5. 通过实验教学,培养学生的工程实践学习能力,使学生能够运用标准、规范、手册、 图册、互联网等查阅有关技术资料,写出合乎规格的实验报告,正确绘制实验所需要的图 表,具有对实验结果进行初步分析和解释的能力,使学生了解电子设备和信息系统的发展 趋势和前沿技术,具有较强的文献检索能力,具备研究、开发新系统、新技术的初步能力, 具有一定的科学研究能力(对应毕业要求: 2、4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、软件安装及电路设计 1. 电子系统计算机辅助设计相关知识 2. 安装计算机辅助设计软件 3. 布局和连接实验电路 4. 元器件介绍 5. 使用虚拟仪器 6. 仿真结果观察 7. 分析和排除故障 8. 创建元器件	1. 了解电子系统计算机辅助设计相关知识; 2. 掌握计算机辅助设计软件的安装方法; 3. 掌握在计算机辅助设计软件中布局和连接实验电路的方法; 4. 正确使用虚拟仪器进行测试; 5. 获得准确的实验数据; 6. 学习根据测试结果分析和排除电子系统简单故障; 7. 了解在计算机辅助设计软件中创建元器件的方法。	4	实验	1–5
2	二、直流电路仿真与分析 1. 布局和连接实验电路 2. 元器件介绍 3. 静态工作点分析 4. 直流扫描分析 5. 使用虚拟仪器 6. 仿真结果观察 7. 分析和排除故障 8. 实验结果分析和解释	1. 掌握在计算机辅助设计软件中布局和连接实验电路的方法; 2. 正确使用静态工作点分析方法; 3. 正确使用直流扫描分析方法; 4. 正确使用虚拟仪器进行测试; 5. 获得准确的实验数据; 6. 学习根据测试结果分析和排除电子系统简单故障; 7. 对实验结果做出正确的分析和解释。	4	实验	1-5
3	三、交流电路仿真与分析 1. 布局和连接实验电路 2. 元器件介绍 3. 交流分析 4. 瞬态分析 5. 使用虚拟仪器 6. 仿真结果观察 7. 分析和排除故障 8. 实验结果分析和解释	1. 掌握在计算机辅助设计软件中布局和连接实验电路的方法; 2. 正确使用交流分析方法; 3. 正确使用瞬态分析方法; 4. 正确使用虚拟仪器进行测试; 5. 获得准确的实验数据; 6. 学习根据测试结果分析和排除电子系统简单故障; 7. 对实验结果做出正确的分析和解释。	4	实验	1–5
4	四、其它仿真分析方法 1. 布局和连接实验电路 2. 元器件介绍 3. 傅立叶分析 4. 失真分析 5. 噪声分析	<ol> <li>掌握在计算机辅助设计软件中布局和连接实验电路的方法;</li> <li>正确使用傅立叶分析方法;</li> <li>正确使用失真分析方法;</li> <li>正确使用噪声分析方法;</li> <li>正确使用参数分析方法;</li> </ol>	6	实验	1-5

	6. 参数分析	6. 了解其它分析方法;			
	7. 其它分析	7. 正确使用虚拟仪器进行测试;			
	8. 使用虚拟仪器	8. 获得准确的实验数据;			
	9. 仿真结果观察	9. 学习根据测试结果分析和排除电			
	10. 分析和排除故障	子系统简单故障;			
	11. 实验结果分析和解	10. 对实验结果做出正确的分析和			
	释	解释。			
5	五、3D 实验系统 1. 布局和连接实验电路 2. 3D 实验系统器件使用 3. 3D 实验系统仪器使用 4. 3D 实验系统实验板使用 5. 仿真结果观察 6. 分析和排除故障 7. 实验结果分析和解释	1. 掌握在计算机辅助设计软件中布局和连接实验电路的方法; 2. 了解 3D 实验系统; 3. 获得准确的实验数据; 4. 学习根据测试结果分析和排除电子系统简单故障; 5. 对实验结果做出正确的分析和解释。	2	实验	1–5
6	六、大作业辅导及检查 1. 布局和连接实验电路方法指导 2. 仿真分析方法指导 3. 实验报告格式及内容指导 4. 大作业程序运行情况检查	1. 掌握在计算机辅助设计软件中布局和连接实验电路的方法; 2. 正确使用各种仿真分析方法; 3. 正确使用虚拟仪器进行测试; 4. 获得准确的实验数据; 5. 根据测试结果分析和排除电子系统简单故障; 6. 对实验结果做出正确的分析和解释; 7. 写出合乎要求的设计报告。	4	实验	1–5

大作业: (课外 12 学时)

- (1) 电子系统设计与分析:利用计算机辅助设计软件设计某种功能的电子系统,并对其进行仿真分析。
  - (2) 设计报告:按照电子系统的不同,写出合乎规格的设计报告。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电工电子实验中心。
- 3. 适用专业:适用于对电类知识及计算机辅助设计方法(如电路分析理论、电工测量仪器及仪表的使用、电类数据测量及分析等)有掌握要求的电类、非电类专业(包括英语强

化、日语强化、辅修及双学位),如电子信息类、电气信息类、计算机类、创新实验类各专业: 电子信息工程、集成电路设计与集成系统、电气工程及其自动化、计算机科学与技术、生物医学工程、通信工程、物联网工程、自动化、传感网技术等。

- 4. 先修课程: 《电路理论 A1》或《电路理论 B》等。
- 5. 学时: 24 学时。
- 6. 教学形式:采用实验前预习,课前集中讲解,实验中个别辅导,课后学生独立完成 某电子系统的设计并写出设计报告。

#### 六、考核及成绩评定方式

考核方式:

本门课程制作了设计报告的电子版文件,学生按此格式完成报告后上交,没有期末考试,考核成绩由四部分确定,其中设计报告成绩占总成绩的 30%,实验程序设计、总结及验收演示成绩占总成绩的 55%,实验操作过程成绩占总成绩的 10%,实验答辩成绩占总成绩的 5%。

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

聂典主编. Multisim 12 仿真设计. 电子工业出版社, 2014

- 2. 主要参考书
- (1) 许晓华、何春华主编. Multisim10 计算机仿真及应用. 清华大学出版社, 2011
- (2) 蒋卓勤等主编. Multisim 及其在电子设计中的应用(第 2 版). 西安电子科技大学出版社, 2011
  - (3) 张新喜等编. Multisim10 电路仿真及应用. 机械工业出版社, 2010
- (4) 聂典、丁伟主编. Multisim10 计算机仿真在电子电路设计中的应用. 电子工业出版社,2009

制 定 者: 姜艳红、邸新

课程负责人: 王开宇

专业负责人: 金明录

# 《计算机原理实验》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

本课程是工科电子、自动化、电气、通信类的主要专业基础课程之一。实验课程的任务是在学习、掌握计算机原理理论的基础上,通过实验教学,加深学生对理论知识的进一步理解和巩固,把抽象的知识转化为工程实际应用的能力。通过实验课的锻炼,使学生能够掌握汇编语言程序设计的方法、微机接口的硬件及软件设计以及综合设计的能力,同时提高了学生的实际动手能力和分析问题、解决问题的能力,加强了对微型计算机整机概念的理解。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、3、4)

- 1. 使学生具备计算机技术等较宽广领域的工程技术基础和一定的专业知识,了解本专业的前沿发展现状和趋势,掌握计算机原理软、硬件的基础知识,具有综合运用电路理论和本专业知识解决复杂工程问题的能力(对应毕业要求: 1);
- 2. 具备自我学习的能力,掌握计算机原理及计算机系统设计的专业知识,具备计算机 在工程领域中的应用及设计的能力(对应毕业要求: 3);
- 3. 使学生具备初步的计算机技术开发能力,具有创新意识和对新技术和新产品进行研究、开发和设计的初步能力(对应毕业要求: 4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	汇编语言上机操 作	1. 熟练掌握使用全屏幕编辑程序 EDIT 编辑汇编语言源程序; 2. 熟练掌握宏汇编程序 MASM 或 TASM 的使用; 3. 熟练掌握连接程序 LINK 或 TLINK 的 使用; 4. 了解 DEBUG 或 TD 的特点和使用方法。	1	实验	1
2	动态调试程序 DEBUG 的使用	<ol> <li>学习使用 DEBUG 程序的各种命令;</li> <li>利用 DEBUG 学习 8086/8088CPU 指令系统;</li> <li>了解计算机取指令、执行指令的工作过程;</li> <li>掌握用 DEBUG 调试用户程序的方法。</li> </ol>	1	实验	1

		1. 掌握使用运算类指令编程及调试的			
3	运算类程序设计	方法; 2. 掌握运算类指令对各状态标志位的 影响及其测试方法。	1	实验	1, 2
4	显示程序编程训练	1. 掌握在 PC 机上以十六进制形式显示数据的方法; 2. 学习、掌握部分 DOS 功能调用使用方法; 3. 熟悉汇编语言的调试环境和调试方法。	1	实验	1
5	循环程序设计编 程训练	<ol> <li>加深对循环结构的理解;</li> <li>掌握循环结构程序设计的方法;</li> <li>熟练掌握调试循环结构程序设计的方法。</li> </ol>	2	实验	1, 2
6	运算类程序设计 编程训练(二)	<ol> <li>熟练掌握运算类指令及其对各状态标志位的影响;</li> <li>掌握运算类程序的设计及调试方法;</li> <li>熟悉数据的补码表示;</li> <li>熟悉无符号数和有符号数乘法和除法指令的使用;</li> <li>掌握符号位扩展指令的使用。</li> </ol>	1	实验	1, 2
7	计算学生平均成绩实验	1. 熟悉汇编语言程序的使用; 2. 掌握十进制的运算、设计显示程序运行结果的格式; 3. 熟练掌握 DOS 功能调用。	2	实验	1, 2
8	8255A 实验(一) 输入、输出实验	1. 掌握 8255 方式 0 的工作原理及初始 化编程方法; 2. 利用 8255A 实现输入、输出操作 学习、掌握 386EX 集成调试软件; 3. 调试过程中的"单步"、"断点"和"全速运行"的方法。	1.5	实验	1
9	8253/8254 实 验(二) 方式3秒脉冲 实验	<ol> <li>掌握 8253 方式 3 的工作原理;</li> <li>掌握其计数特点;</li> <li>掌握其编程方法。</li> </ol>	1.5	实验	1, 2
10	中断实验(一)中断计数实验	1. 了解 386EX 系统的 CPU 芯片的中断结构、和编程原理; 2. 学习编写中断的初始化编程和对应的中断服务程序编程。	1.5	实验	1, 2

		1. 了解 ADC0809 模/数转换器的基本原			
11	ADC0809 实验 (一) 软件查询法(必 做)	理; 2. 了解 ADC0809 模/数转换器的外围电路结构; 3. 了解 ADC0809 模/数转换器的编程方法。	1.5	实验	1, 2
12	综合设计(题目)选或者)	1. 电梯控制系统设计 使用步进电机模拟电梯的电机。作如下设定: (1) 楼层数为8层(地上7层、地下1层); (2) 每楼层之间电机需运转40圈; (3) 电机的转速可设计为两种; ①电机运行的开始和末端的相对低速(如电机转动的前10圈和最后10圈); ②运行期间的相对高速————选作。 (4)使用 K7~K1分别模拟7~1楼层的呼叫开关,K0做地下层的呼叫开关; (5)利用 LED7~LED0分别作7~1楼层及地下层的呼叫显示; (6) LED 数码管做电梯运行的楼层号显示; (7) 电梯的初始状态在1楼。 设计者可根据个人能力,设计电梯的控制程序。可先设计比较简单的"单一呼叫"及处理算法,然后不断改进并加以提高、完善。 2. 基于 PWM 的直流电机调速系统设计利用 8253 产生 PWM 放形,控制直流电机的转速。具体要求: (1) 以 8253 为核心,编制 PWM 波形算法,通过 8255 输出 PWM 波形控制电机; (2) 直流电机的转速可以控制(从简单到复杂): ①利用 K7~K0人工控制; ②程序控制:周而复始的由慢到快、再由快到慢,循环往复; ③利用实验台上的电位器人工调节———转速连续变化。	9	实验	1, 2, 3

- 3. 交通灯自动控制系统设计 利用实验台上的彩色 LED 模拟两组"红 一黄一绿"交通信号指示灯,分别作为 主干道和支线道路的信号灯。具体要求 如下:
- (1) 利用 8253 实现秒定时。主干线绿灯亮 8 秒,支线亮 5 秒。绿灯过渡到红灯时有两秒的黄灯闪烁周期;
- (2)利用实验台上的两个单脉冲模拟两个人行横道的"应急通行"按钮,当按动按钮时:延时一秒后,信号转为绿灯,并延时4秒、再转回到红灯。尝试使用单中断源处理两个"应急通行信号"的鉴别、处理。当本方向为绿灯时忽略本道路人行道上的"应急通行"按钮。
- (3)使用 LED 数码管模块显示信号周期时间的"倒计时"。

### 四、其它教学环节

- 1. 预习报告:每次实验前要提前上交本次实验的预习报告。
- 2. 实验报告:每次完成实验后,要书写、整理本次实验的实验报告。
- 3. 综合设计报告: 完成综合设计后, 要整理书写与设计相关的设计报告。

### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电子信息与电气工程学部电工电子实验中心。
- 3. 适用专业: 电子信息类。
- 4. 先修课程: 《电路理论 B》、《模拟电子线路 B》、《数字电路与系统 B》、《计算机原理》。
  - 5. 学时: 24 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

- 1. 基础实验: 50分
- (1) 预习报告: 10分; (2) 实验操作部分: 30分; (3) 实验报告: 10分
- 2. 综合设计: 50分

### 七、教材和参考书

#### 1. 使用教材

秦晓梅、陈育斌主编. 计算机原理综合实验教程. 校内印刷,2013

- 2. 主要参考书
- (1) 戴梅萼、史嘉权主编. 微型计算机技术及应用. 清华大学出版社, 2003
- (2) 马春燕主编. 微机原理与接口技术. 电子工业出版社,2007
- (3) 钱晓捷主编. 16/32 位微机原理、汇编语言与接口技术. 机械工业出版社,2005

制 定 者: 秦晓梅 课程负责人: 金明录 专业负责人: 汪德刚 主管副部长: 盛贤君

### 《模拟电子线路实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 16)

#### 一、课程说明

模拟电子线路实验是与模拟电子线路理论课相配套的独立开课的必修实验课,是电类专业学生学习并掌握硬件电路设计方法的专业基础实践类课程。本实验课是以模拟电子技术的基本理论和基本知识为基础,以培养学生学习并掌握硬件电路设计方法为目标,借助于具体的应用实例,在实践教学过程中帮助学生巩固所学《模拟电子线路》理论知识并应用于解决实际问题的具体实践,培养学生具有发现问题、分析问题和解决问题的实践能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、2、3、4)

- 1. 学习工程实际中经常用到的基本概念,了解电子元器件参数,掌握常用电子元器件的选型依据和选型方法,自主设计实用单元电路并实现,训练学生掌握实用单元电路的设计、安装、调试、测试和分析方法,培养学生具有发现问题、分析问题和解决问题的工程实践能力(对应毕业要求:1、2、3);
- 2. 在学生已经掌握基本单元电路设计方法的基础上,训练学生学习并掌握多级复杂电路的设计方法,掌握各单元电路之间的阻抗匹配、输入输出信号动态范围匹配、供电电压匹配等实际工程设计中经常遇到的问题,培养学生掌握解决实际工程问题的能力(对应毕业要求: 1、2、3、4);
- 3. 借助于拓展实验内容,训练学生掌握复杂电路的设计、安装、调试、测试和分析等硬件电路设计能力,要求学生掌握能够根据测试数据分析复杂电路性能,总结电路设计方法,找出电路设计不足,提出多种电路设计方案和改进电路设计的意见和建议,培养学生具有科学严谨的研究态度、创新意识和创新精神(对应毕业要求:1、2、3、4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	常用电子仪器的使用	1. 掌握数字万用表的使用; 2. 掌握信号源/波形发生器的使用; 3. 掌握示波器的使用; 4. 掌握毫伏表的使用; 5. 掌握信号的峰值、峰峰值、最大值、最小值、有效值、平均值、频率、周期的定义及其测试方法;	2	实验	1

2	常用半导体二极管 应用电路的设计与 实现	6. 掌握元器件标称值、噪声、信噪比、输入阻抗、输出阻抗、灵敏度、带载能力、信号的动态范围等器件参数和基本概念等。 1. 了解半导体二极管的基本特性和主要技术参数; 2. 掌握限流电阻的计算方法和选用依据; 3. 掌握选用不同类型二极管实现特定实用电路的分析方法并设计出实用电路。	2	实验	1-3、
3	常用半导体三极管 单管放大电路的设 计与实现	1. 了解不同种类晶体三极管的区别、主要技术参数和使用注意事项等; 2. 掌握晶体三极管单管放大电路的设计、搭接、调试、测试和分析方法。	3	实验	1-3、
4	差分放大电路的设计与实现	1. 掌握差分对称管的选择依据和测试方法; 2. 巩固差模信号、共模信号、 差模电压增益、 共模电压增益、 共模抑制比等概念; 3. 掌握差分放大电路的设计、 电路的搭接和调试、静态工作点的测试、动态指标的测试和分析等; 4. 掌握带恒流源的差分放大电路的设计、电路搭接、调试、测试和分析等。	3	实验	1-3,
5	集成运算放大器线 性应用电路的设计 与实现	1. 了解集成运算放大器的主要技术指标和选型依据; 2. 掌握集成运算放大器线性应用电路的设计、安装、调试、测试和分析方法; 3. 掌握多级集成运算放大器线性应用电路的设计。	3	实验	1-3、

6	波形的产生与变换 电路的设计与实现	1. 掌握用集成运算放大器设计 RC 正弦波振荡器的电路设计、安 装、调试、测试和分析方法; 2. 掌握用集成运算放大器设计 通用比较器、迟滞比较器、窗口 比较器的工作原理,电路设计、 安装、调试、测试和分析方法; 3. 掌握多级单元电路级联的电 路设计实现方法。	3	实验	1-3、
---	----------------------	--	---	----	------

#### 四、其他教学环节

课前电路设计仿真预习,课上老师检查。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电子信息与电气工程学部。
- 3. 适用专业: 电子信息工程、通信工程、集成电路设计与集成系统、电气工程及其自动化、计算机科学与技术、生物医学工程、自动化等电类相关专业。
  - 4. 先修课程: 《模拟电子线路》、《电路理论》、《电路实验》。
  - 5. 学时: 16 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

16 个学时的实验需要完成 6 个实验项目,每个实验项目满分 100 分,实验总成绩按 6 个实验取平均;实验报告只扣分,不加分,实验报告最多扣 20 分。

- 1. 常用电子仪器的使用: 预习 10 分; 信号源的使用 10 分; 示波器的使用 10 分; 正 弦波测量 10 分; 方波测量 10 分; 三角波测量 10 分; 万用表使用 10 分; 毫伏表的使用 10 分; 电阻值的测量及标称值记法 10 分; 卫生及其它 10 分。
- 2. 常用半导体二极管应用电路的设计与实现: 预习 10 分; 电阻值的测量及标称值记法 10 分; 面包板的使用 10 分; 电源的使用 10 分; 二极管的辨识 10 分; 通用二极管的测量 10 分; 发光二极管的测量 10 分; 三极管静态工作电路的搭接 10 分; 三极管静态工作点的测量以及工作区的判别 10 分; 卫生及其它 10 分。
- 3. 常用半导体三极管单管放大电路的设计与实现: 预习 10 分; 电阻值的测量及标称值的记法 10 分; 面包板的使用 10 分; 电源的使用 10 分; 三极管的引脚辨识及静态工作电路 10 分; 电容的辨识 10 分; 信号源及示波器的使用 10 分; 放大电路 10 分; 失真测量 10 分; 卫生及其它 10 分。
  - 4. 差分放大电路的设计与实现: 预习 10 分; 电阻标称值的记法及面包板的使用 10

分; 电源的使用 10 分; 对称管的辨识及静态工作点的调试 10 分; 信号源及示波器的使用 10 分; 差模输入数据及波形 10 分; 差模输出数据及波形 10 分; 共模输入数据及波形 10 分; 共模输出数据及波形 10 分; 共模输出数据及波形 10 分;

- 5. 集成运算放大器线性应用电路的设计与实现: 预习 10 分; 电阻标称值的记法及面包板的使用 10 分; 电源的使用 10 分; 信号源及示波器的使用 10 分; 平衡电阻的计算及选择 10 分; 芯片的辨识 10 分; 反相放大电路 10 分; 同相放大电路 10 分; 积分电路 10 分; 卫生及其它 10 分。
- 6. 波形的产生与变换电路的设计与实现: 预习 10 分; 电阻标称值的记法及面包板的使用 10 分; 电源及示波器的使用 10 分; 芯片的选择与辨识 10 分; 器件的辨识与选取 10 分; 振荡电路的数据 10 分; 振荡电路的波形 10 分; 迟滞比较器的数据 10 分; 迟滞比较器的波形 10 分; 卫生及其它 10 分。

#### 七、教材和参考书

1. 使用教材

程春雨主编. 模拟电子技术实验与课程设计. 电子工业出版社,2016

- 2. 主要参考书
- (1) 康华光主编. 电子技术基础——模拟部分(ED5). 高等教育出版社,2006
- (2) 华成英、童诗白主编. 模拟电子技术基础(ED4). 高等教育出版社,2006

制 定 者: 程春雨 课程负责人: 金明录 专业负责人: 郭艳卿 主管副部长: 盛贤君

### 《实用单片机技术与实践》教学大纲

(学分1,学时24)

### 一、课程说明

本课程是电气信息类学生的一门专业基础课程,属于选修课程。该课程的主要任务是学习单片机的硬件结构和软件编程方法。本课程采用自行开发的单片机实验模块,核心模块与外围模块分离设计,有助于培养学生实践能力;教学内容紧密结合实际应用,通过实例分析学习掌握单片机设计方法。通过本课程的学习,可提高学生的分析问题和解决问题的能力,并为学生今后进一步学习其它嵌入式处理器应用课程打下良好的实践基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、4、5)

- 1. 学习单片机基础知识,了解不同单片机主要应用领域(对应毕业要求:1);
- 2. 掌握 I/O、定时器、中断、串行口的单片机 C语言编程方法 (对应毕业要求: 4、5);
- 3. 学习 PWM、SPI、I2C、ADC 的单片机 C 语言编程方法(对应毕业要求: 4、5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、单片机概述 1. 研究的对象、内容 2. 开发环境介绍 3. 驱动安装	<ol> <li>了解课程研究对象、内容;</li> <li>掌握软件安装和使用方法;</li> <li>掌握开发板驱动安装方法。</li> </ol>	3	实验	1
2	二、 <b>实验平台</b> 1. 实验平台硬件资源 2. 下载烧录程序 3. 编译调试	<ol> <li>了解实验平台硬件资源;</li> <li>掌握下载烧录文件方法;</li> <li>掌握编译调试程序方法。</li> </ol>	3	实验	1
3	<ul><li>三、外部中断实验</li><li>1. 中断服务程序</li><li>2. 外部中断唤醒</li></ul>	<ol> <li>了解单片机中断的原理;</li> <li>掌握单片机中断服务程序编程方法。</li> </ol>	3	实验	2
4	四、定时器实验         1. 查询方式         2. 中断方式	<ol> <li>了解定时器工作原理;</li> <li>掌握查询方式编程方法;</li> <li>掌握中断方式编程方法。</li> </ol>	3	实验	2
5	五、串行口实验1. RS-232 通信原理2. 数据发送3. 数据接收	<ol> <li>了解串行通信原理;</li> <li>掌握数据发送编程方法;</li> <li>掌握数据接收编程方法。</li> </ol>	3	实验	2

6	<b>六、SPI/I2C 实验</b> 1. SPI 通信原理 2. I2C 通信原理	<ol> <li>了解 SPI 和 I2C 通信原理;</li> <li>掌握 SPI 编程方法;</li> <li>掌握 I2C 编程方法。</li> </ol>	3	实验	3
7	七、ADC 实验 1. ADC 工作原理 2. ADC 工作模式	1. 了解 ADC 工作原理; 2. 掌握 ADC 不同工作模式编程方 法。	3	实验	3
8	八、PWM 实验 3. PWM 工作原理 4. PWM 实现 DAC	<ol> <li>了解 PWM 工作原理;</li> <li>掌握 PWM 实现 DAC 方法。</li> </ol>	3	实验	3

### 四、其他教学环节

无

### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电子信息与电气工程学部。
- 3. 适用专业: 电气信息类。
- 4. 先修课程:程序设计基础 A。
- 5. 学时: 24 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

总成绩: 100分

(1) 出勤: 10分; (2)作业: 20分; (3)设计: 60分; (4)报告: 10分

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

孙鹏等编著. 单片机实验教程. 大连理工大学校内印刷,2016

2. 主要参考书

王静霞编著. 单片机基础与应用(C语言版). 高等教育出版社,2016

制 定 者: 孙鹏

课程负责人: 孙鹏

专业负责人: 金明录

主管副部长: 盛贤君

### 《数字电路与系统实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

#### 一、课程说明

数字电路与系统实验课程是电子电气信息类专业学生在电子技术方面入门性质的基础课程之一。本课程通过学生设计和调试实验电路,观察实验现象和分析实验结果等环节,使学生获得数字电子技术方面的基本知识、基本理论和基本技能,为深入学习数字电子技术及其在专业中的应用打好基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、2、3、4)

- 1. 能够查阅电子器件手册和在网上查询电子器件有关资料(对应毕业要求: 2);
- 2. 初步学会组合逻辑电路和时序逻辑电路的设计方法(对应毕业要求: 1、2、3);
- 3. 能够正确使用常用电子仪器,如示波器、万用表等(对应毕业要求: 3);
- 4. 掌握数字电子电路的基本测试技术,如脉冲信号主要参数的测试;数字电路逻辑功能的测试(对应毕业要求:1、3);
  - 5. 初步学会分析、寻找和排除实验电路中故障的方法(对应毕业要求: 3);
- 6. 能够正确记录和处理实验数据,并写出符合要求的实验报告,鼓励创新意识(对应毕业要求: 4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	対 教学方式	对应课
	*				程目标
1	教学内容  一、门电路参数测试和应用 1. 测试 74LS20 和 4011 的参数 VOH 和 VOL 2. 测试 74LS20 和 4011 的传输延迟时间 3. 测试 4011 的电压传输特性曲线 4. 用与非门实现两输入或非门 5. 用门电路实现三人表决电路 6. 用基本逻辑门电路进行比较电路设计(选作) 7. 用基本逻辑门电路设计一个组	教学要求  1. 了解 TTL 和 CMOS 门电路的基本参数以及测试方法; 2. 掌握用万用表和示波器进行测试的方法; 3. 掌握采用基本逻辑门电路进行组合逻辑电路设计的方法; 4. 掌握电路的搭接和调试方法; 5. 掌握实验数据处理的方	<b>学时</b>	<b>教学方式</b> 实验	<b>程目标</b> 1-6
	合密码锁(选作) 8. 用门电路设计全加器(选作)	法。			

2	二、译码器和数据选择器的应用 1. 验证 74138 的功能 2. 用 74138 和门电路实现全加器 3. 用 74153 扩展为八选一数据选择器,并验证功能 4. 用 74151 和门电路实现一个 4位数据中'1'的个数奇偶判断的电路 5. 用 74138 或者 74151 实现一些逻辑函数(选作) 6. 用 74138 或者 74151 实现 4 位二进制代码转换电路(选作) 7. 验证显示译码器 4511 的功能(选作)	1. 掌握译码器 74138 的基本功能; 2. 掌握数据选择器 74153 和 74151 的基本功能; 3. 学会数字电路功能扩展的方法; 4. 掌握用中规模集成电路进行组合逻辑电路的设计方法; 5. 掌握电路的搭接和调试方法。	3	实验	1-6
3	三、触发器、计数器和移位寄存器的应用 1.验证 4013 的功能 2.触发器的转换 3.验证 74160 的功能;设计一个模6 计数器 4.设计一个八路彩灯控制器 5.验证 74194 的功能,设计环形计数器 6.设计一个 24S 倒计时计数器(选作) 7.设计一个双相时钟脉冲电路(选作)	1. 掌握 D 触发器和 JK 触发器的功能; 2. 学会触发器之间转换的方法; 3. 掌握计数器的功能和使用方法; 4. 掌握移位寄存器的功能和使用方法; 5. 掌握同步时序电路的设计方法; 6. 掌握电路的搭接和调试方法。	3	实验	1-6
4	四、555 定时器、D/A 和 A/D 转换器的应用 1. 用 555 定时器设计一个多谐振荡器 2. 用 DAC0832 设计一个阶梯波发生器 3. 验证 ADC0804 的功能 4. 用 555 定时器设计一个单稳态触发器(选作) 5. 设计一个简易门铃装置(选作)	1. 了解 555 定时器的工作原理; 2. 理解多谐振荡器和单稳态触发器; 3. 理解 D/A 和 A/D 转换器的原理和应用; 4. 掌握用万用表和示波器进行测试的方法; 5. 掌握电路的搭接和调试方法。	3	实验	1-6

# 四、其他教学环节

1. 课前需要研究实验内容,掌握所需集成数字电路的功能和使用方法,进行电路设计。

2. 实验后要处理实验数据,并进行处理。对实验现象和结果进行讨论,回答课后思考题。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电信学部电工电子实验中心。
- 3. 适用专业: 电子信息工程、电子信息工程(英语强化)、通信工程、自动化、电气工程及其自动化、生物医学工程、电子信息类(电气信息类创新实验班)等。
  - 4. 先修课程: 《电路原理》、《数字电路与系统》。
  - 5. 学时: 12 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

- 1. 每个实验 25 分:
- (1) 预习: 5分; (2) 实验操作: 15分; (3) 创新意识和报告总结: 5分。
- 2. 4个实验, 共100分。

### 七、教材和参考书

- 1. 使用教材
- (1) 戚金清、王兢编著. 数字电路与系统(第3版). 电子工业出版社,2016
- (2) 赵权科、陈景、韩延义编著. 数字电路与系统实验. 校内印刷,2017
- 2. 主要参考书
- (1) 康华光主编. 电子技术基础(数字部分,第6版). 高等教育出版社,2014
- (2) 阎石主编. 数字电子技术基础(第6版). 高等教育出版社,2016
- (3) 侯建军主编. 电子技术基础实验、综合设计实验与课程设计. 高等教育出版社,2007
  - (4) 周祖成等编著. 数字电路与系统教学实验教程. 科学出版社, 2010

制 定 者: 赵权科、陈景、韩延义

课程负责人: 金明录

专业负责人: 郭艳卿

主管副部长: 盛贤君

### 《数字逻辑实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

#### 一、课程说明

数字逻辑实验课程是计算机类专业学生在电子技术方面入门性质的基础课程之一。本课程通过学生设计和调试实验电路,观察实验现象和分析实验结果等环节,使学生获得数字电子技术方面的基本知识、基本理论和基本技能,为深入学习数字电子技术及其在专业中的应用打好基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、2、3、4)

- 1. 能够查阅电子器件手册和在网上查询电子器件有关资料(对应毕业要求: 2);
- 2. 初步学会组合逻辑电路和时序逻辑电路的设计方法(对应毕业要求: 1、2、3);
- 3. 能够正确使用常用电子仪器,如示波器、万用表等(对应毕业要求: 3);
- 4. 掌握数字电子电路的基本测试技术,如脉冲信号主要参数的测试;数字电路逻辑功能的测试(对应毕业要求:1、3);
  - 5. 初步学会分析、寻找和排除实验电路中故障的方法(对应毕业要求: 3);
- 6. 能够正确记录和处理实验数据,并写出符合要求的实验报告,鼓励提出新问题和创新思路(对应毕业要求: 4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课
序号	教学内容  一、门电路参数测试和应用 1. 测试 741s20 和 4011 的参数 VOH 和 VOL 2. 测试 741s20 和 4011 的传输 延迟时间 3. 测试 4011 的电压传输特性曲线 4. 用与非门实现两输入或非门 5. 用门电路实现三人表决电路 6. 用基本逻辑门电路进行比较电路设计(选作) 7. 用基本逻辑门电路设计一个组合密码锁(选作) 8. 用门电路设计全加器(选作)	教学要求  1. 了解 TTL 和 CMOS 门电路的基本参数以及测试方法; 2. 掌握用万用表和示波器进行测试的方法; 3. 掌握采用基本逻辑门电路进行组合逻辑电路设计的方法; 4. 掌握电路的搭接和调试方法; 5. 掌握实验数据处理的方法。	学时 3	教学方式 实验	7月 程目标 1-6

2	二、译码器和数据选择器的应用 1. 验证 74138 的功能 2. 用 74138 和门电路实现全加器 3. 用 74153 扩展为八选一数据 选择器,并验证功能 4. 用 74151 和门电路实现一个 4 位数据中'1'的个数奇偶判断的电路 5. 用 74138 或者 74151 实现一些逻辑函数(选作) 6. 用 74138 或者 74151 实现 4位二进制代码转换电路(选作) 7. 验证显示译码器 4511的功能(选作)	1. 掌握译码器 74138 的基本功能; 2. 掌握数据选择器 74153 和 74151 的基本功能; 3. 学会数字电路功能扩展的方法; 4. 掌握用中规模集成电路进行组合逻辑电路的设计方法; 5. 掌握电路的搭接和调试方法。	3	实验	1-6
3	三、触发器、计数器和移位寄存器的应用 1. 验证 4013 的功能 2. 触发器的转换 3. 验证 74160 的功能;设计一个模 6 计数器 4. 设计一个八路彩灯控制器 5. 验证 74194 的功能,设计环形计数器 6. 设计一个 24S 倒计时计数器(选作) 7. 设计一个双相时钟脉冲电路(选作)	1. 掌握 D 触发器和 JK 触 发器的功能; 2. 学会触发器之间转换 的方法; 3. 掌握计数器的功能和 使用方法; 4. 掌握移位寄存器的功 能和使用方法; 5. 掌握同步时序电路的 设计方法; 6. 掌握电路的搭接和调 试方法。	3	实验	1-6
4	四、555 定时器、D/A 和 A/D 转换器的应用 1. 用 555 定时器设计一个多谐振荡器 2. 用 DAC0832 设计一个阶梯波发生器 3. 验证 ADC0804 的功能 4. 用 555 定时器设计一个单稳态触发器(选作) 5. 设计一个简易门铃装置(选作)	1. 了解 555 定时器的工作原理; 2. 理解多谐振荡器和单稳态触发器; 3. 理解 D/A 和 A/D 转换器的原理和应用; 4. 掌握用万用表和示波器进行测试的方法; 5. 掌握电路的搭接和调试方法。	3	实验	1-6

### 四、其他教学环节

- 1. 课前需要研究实验内容,掌握所需集成数字电路的功能和使用方法,进行电路设计。
- 2. 实验后要处理实验数据,并进行处理。对实验现象和结果进行讨论,回答课后思考题。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电信学部电工电子实验中心。
- 3. 适用专业: 计算机科学与技术, 计算机科学与技术(日语强化)等。
- 4. 先修课程: 《电路原理》、《数字电路与系统》。
- 5. 学时: 12 学时。

#### 六、考核及成绩评定方式

- 1. 每个实验 25 分:
- (1) 预习: 5分; (2) 实验操作: 15分; (3) 创新意识和报告总结: 5分
- 2. 4个实验, 共100分。

### 七、教材和参考书

- 1. 使用教材
- (1) 宋学君编著. 数字电子技术(第2版). 科学出版社,2014
- (2) 赵权科、陈景、韩延义编著. 数字电路与系统实验. 校内印刷, 2017
- 2. 主要参考书
- (1) 康华光主编. 电子技术基础(数字部分,第6版). 高等教育出版社,2014
- (2) 阎石主编. 数字电子技术基础(第6版). 高等教育出版社,2016
- (3) 侯建军主编. 电子技术基础实验、综合设计实验与课程设计. 高等教育出版社,2007
  - (4) 周祖成等编著. 数字电路与系统教学实验教程. 科学出版社, 2010

制 定 者: 赵权科、陈景、韩延义

课程负责人: 金明录

专业负责人: 郭艳卿

主管副部长: 盛贤君

### 《电磁场原理实验》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

结合电磁场原理课程教学的电磁场原理实验课是完善教学效果,增进学生对电磁场现象和过程的感性认识,拓展有关电磁场工程应用知识面的重要环节。通过实验学生可以了解电磁场各实验的原理和方法,熟悉"电磁场原理"实验中常用仪器设备的使用和基本操作技能,熟悉仿真软件的使用方法,为今后从事科学研究和工程实践打下坚实基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、2、3、11、11、12)

- 1. 通过完成一系列电磁场实验,使得学生掌握典型实验方法,获得实验技能的基本训练(对应毕业要求:3);
- 2. 运用计算机完成仿真实验,掌握ANSYS Electromagnetics 电磁场仿真软件的使用,能对静电场和恒定磁场部分进行仿真,增强学生对理论知识的理解,并使得学生能够针对实际工程问题设计仿真实验,运用仿真技术手段进行分析,初步具备解决实际工程问题的能力(对应毕业要求: 3、4、5);
- 3. 通过实验与理论分析相结合的方式,培养学生正确思维和严谨的科学态度,培养学生追求创新的态度和意识(对应毕业要求:3、4);
- 4. 掌握在工程环境下电磁场相关场量的测量方法,对解决复电磁场实际工程问题的过程和结果进行预测与模拟,并能够理解其局限性(对应毕业要求: 4、5);
- 5. 通过对全英文仿真软件的使用培养学生运锻炼学生在专业领域运用外语的能力,通过分组实验培养学生团队合作意识,锻炼团队协作能力(对应毕业要求:9、10)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	基于 ANSYS Electromagneti cs 的仿真实验	1. 静电场的仿真: (1) 使用 ANSYS Electromagnetics 软件的使用; (2) 圆柱形体电荷的电场强度与电势分布仿真; (3) 点电荷/金属球的静电场仿真; (4) 电偶极子的静电场仿真; (5) 平行平板电容器极板间不同介质材料区域内的电场强度及电位移矢量仿真;	12	上机	1-5

	1		1	1	
		(6)柱形孔洞区域内的电场强度仿真。			
		2. 稳恒磁场的仿真:			
		(1) 环形电流的磁感应强度仿真;			
		(2)圆柱形体电流的磁场仿真算;			
		(3) 柱形孔洞区域内的磁感应强度仿			
		真。			
		3 仿真考核-设计实验对同轴电缆的电			
		磁场进行研究。			
		1. 使用 ANSYS Electromagnetics 软件			
		对球形载流线圈的磁场强度分布进行			
		仿真;			
		2. 研究球形载流线圈的典型磁场分布			
	   球形载流线圈的	及其自感参数;			
2		3. 掌握工程上测量磁场的两种基本方	6	实验	1-5
	场分布与自感	法一感应电势法和霍耳效应法;			
		4. 在理论分析与实验研究相结合的基			
		础上,力求深化对磁场边值问题、自感			
		参数和磁场测量方法等知识点的理解,			
		熟悉霍耳效应高斯计的应用。			
		1. 对目前工业前沿的磁悬浮应用的原			
		理模型进行分析,了解磁悬浮的作用机			
	磁悬浮实验	理及其理论分析的基础知识;			
3		2. 观察自稳定的磁悬浮物理现象;	2	实验	1, 3-5
		3. 在理论分析与实验研究相结合的基			
		   础上, 力求深化对磁场能量、投入深度			
		   和电磁力等知识点的理解。			
		1. 观察静电除尘的物理现象;			
		2. 了解静电除尘的作用机理及其理论			
4	静电除尘实验	分析的基础知识;	1	实验	1,4,5
		3. 了解工程上提高静电除尘效率的方			
		法。			
		1. 电磁波传播特性实验:			
		加深对迈克耳逊干涉原理的理解,通过			
		   对电磁波波长、波幅、波节、驻波的测			
		量进一步认识和了解电磁波的特性。			
5	   平面电磁波实验	2. 电磁波极化特性实验:	3	实验	1,4,5
		(1)研究线极化波、圆极化波、椭圆		7,44	
		极化波的产生及其特点;			
		(2)研究电磁波感应器的极化特性,			
		进行极化特性实验, 与理论结果进行			
		及1700m 11大型,			

对比、讨论;
(3) 通过实验加深对电磁波极化特性
的理解和认识。

### 四、其它教学环节

本课为电磁场原理课程的实验课,在理论课程教学过程中配合实验教学讲授偏微分方程的数值解法以及仿真软件的使用。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业:适用于对电磁场有一般基本知识(如基本原理、简单计算、简单应用等)要求的电气工程、电子信息、控制工程专业。
  - 4. 先修课程: 《大学物理》、《高等数学》、《线性代数》。
  - 5. 学时: 24 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

单次实验的成绩满分均为100分,最终成绩为所有实验成绩按所占学时进行加权的平均成绩。

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

王进君编著. 电磁场原理实验 (自编讲义). 2016

- 2. 主要参考书
- (1) 王泽忠、全玉生、卢斌先编著. 工程电磁场 (第2版). 清华大学出版社,2011
- (2) 赵博编著 《Ansoft 12 在工程电磁场中的应用》. 中国水利水电出版社, 2010
- (3) (美)海特(Hayt, W. H.)、(美)巴克(Buck, J. A.)著. 赵彦珍、李程、孙晓华、译. 马西奎审校. 《工程电磁场(第7版)》. 西安交通大学出版社,2009
  - (4) 杨德强、潘锦、陈波编著. 《电磁场与电磁波实验教程》. 高等教育出版社,2015

制 定 者: 王进君 课程负责人: 王进君 专业负责人: 李国锋 主管副部长: 盛贤君

### 《电机学实验》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

本课程是配合电机学理论课程而开设的,通过实验教学,更能加深电气工程学生对电机学技术基础知识和基本理论知识的进一步理解和巩固,是电气工程的专业课。本课程在教学内容方面着重基本理论和基本实验方法的学习,在培养实践能力方面着重基础设计和解决实际工程问题的综合能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求:1、4、10、12)

- 1. 学习电机学基础知识和基本理论知识,了解发电机、电动机、变压器的原理、特性等基本知识,提高认知能力(对应毕业要求: 1);
- 2. 通过典型发电机、电动机、变压器等验证实验,加深学生对理论知识的进一步理解, 巩固电机学基础知识和基本理论知识,发现电机专业的规律(对应毕业要求: 4);
- 3. 开展一系列设计性电机试验和仿真实验,学生掌握基本的电机控制方法和设备使用,培养学生动手能力、分析问题的能力(对应毕业要求: 4);
- 4. 结合实际生产的需要,开展电机实验研究,培养学生把抽象的知识转化为与实际相结合的知识,培养社会所需人才(对应毕业要求: 10);
- 5. 培养学生的工程实践学习能力,使学生掌握发电机并网条件、操作等,获得实验技能的基本训练,解决实际复杂工程问题的综合能力(对应毕业要求: 4);
  - 6. 了解电机专业的前沿和新发展动向,培养学生自学习能力(对应毕业要求:12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	直流发电机实验	1. 掌握用实验方法测定直流发电机的运行特性,并根据所测量的运行特性评定该被测试电机的有关性能; 2. 通过实验观察并励发电机的自励过程和自励条件。	2	讲授 讨论 实验	1, 2
2	单相变压器 实验	1. 通过空载和短路实验测定变压器的电压 比和参数; 2. 通过负载实验测取变压器的运行特性。	2	讲授 讨论 实验	1, 2

3	三相笼型异 步电动机实 验	<ol> <li>熟悉电机绝缘电阻的检测方法;</li> <li>熟悉三相异步电动机绕组极性的鉴定方法;</li> <li>掌握三相异步电动机的直接起动和反转的方法;</li> <li>掌握三相异步电动机的星形-三角形减压起动和自耦变压器减压起动的方法。</li> </ol>	2	讲授 讨论 实验	1, 2, 3
4	三相同步发 电机并联运 行实验	<ol> <li>掌握三相同步发电机投入电网并联运行的条件与操作方法;</li> <li>掌握三相同步发动机并联运行时有功功率的调节方法;</li> <li>掌握三相同步发动机并联运行时无功功率的调节方法。</li> </ol>	2	讲授 讨论 实验	3, 5, 6
5	三相同步电动机实验	<ol> <li>掌握绕线型三相异步电动机转子串联电阻起动的方法;</li> <li>测取电动机固有机械特性;</li> <li>测取电动机转子串联电阻时的人为机械特性。</li> </ol>	1	讲授 讨论 实验	3, 4
6	步进电动机 实验	<ol> <li>加深了解步进电机的驱动电源和工作方式;</li> <li>学会测定步进电机的基本特性。</li> </ol>	4	讲授 讨论 实验	1, 3
7	力矩式自整角机实验	<ol> <li>掌握力矩式自整角机系统的工作原理和应用知识;</li> <li>学习力矩式自整角机精度、特性和比整步转矩的测定方法。</li> </ol>	4	讲授 讨论 实验	1, 2
8	三相变压器实验	<ol> <li>学习三相变压器绕组极性的鉴别方法;</li> <li>熟悉并掌掌握三相变压器的联结方法和判定依据;</li> <li>通过空载和短路试验,测定三相变压器的电压比和等效电路参数,熟练掌握变压器外特性测试方法。</li> </ol>	4	讲授 讨论 实验	1, 2
9	变压器的并 联运行实验	<ol> <li>学习变压器投入并联运行的操作方法;</li> <li>研究阻抗电压对各台变压器负载分配的 影响。</li> </ol>	4	讲授 讨论 实验	3, 4

10	并励与串励 直流电动机 实验	1. 掌握直流并励电动机的工作特性和机械特性的测取方法; 2. 掌握直流并励电动机的调速和制动方法; 3. 掌握直流串励电动机的工作特性和机械特性的测取方法; 4. 掌握串励电动机启动、调速及改变转向的方法。	4	讲授 讨论 实验	3, 4
11	并励与复励 直流发电机 实验	<ol> <li>掌握电动机-发电机机组的调试方法及 能量转换与传递过程;</li> <li>观察并励直流发电机的自励过程;</li> <li>掌握并励和复励直流发电机外特性的测 定方法,并依据数据评测发电机性能。</li> </ol>	4	讲授 讨论 实验	3, 4
12	三相绕线型 异步电动机 实验	<ol> <li>掌握三相绕线型异步电动机的各种启动方法及启动电流和转矩的测量方法;</li> <li>掌握三相绕线型异步电动机的固有机械特性以及转子串联电阻是的机械特性的测取方法;</li> <li>掌握三相绕线型异步电动机等效参数的测取方法。</li> </ol>	2	讲授 讨论 实验	3, 4
13	伺服电动机 实验	<ol> <li>掌握直流伺服电动机参数的测取方法;</li> <li>掌握直流伺服电动机的机械特性和调节特性的测取方法;</li> <li>掌握交流伺服电动机幅值控制时的机械和调节特性测量方法;</li> <li>掌握交流伺服电机采用幅值-相位控制时的机械和调节特性测量方法。</li> </ol>	4	讲授 讨论 实验	1, 2
14	仿真实验(3 个单项)	<ol> <li>掌握变压器仿真电路的设计方法及参数 仿真分析;</li> <li>掌握直流电动机的仿真电路设计及参数 仿真分析;</li> <li>掌握三相异步电动机的仿真电路设计及 参数仿真分析。</li> </ol>	6	讲授 讨论 实验	1,3,6
15	大功率电动 机直接加接 阻力实验	<ol> <li>了解大功率电动机的原理和特点;</li> <li>掌握大功率电动机加接负载转矩的方法;</li> <li>测量带载电动机的电气特性和机械特性。</li> </ol>	2	讲授 讨论 实验	1、4

16	大功率电动 机对接直流 发电机实验	<ol> <li>熟悉电动机-发电机组的原理和特点;</li> <li>掌握电动机-发电机的对接的基本方法;</li> <li>测取电动机-发电机组的电气特性和机械特性。</li> </ol>	2	讲授 讨论 实验	1,4,5
17	大功率异步电动机实验	1. 对比大功率同步电机获得大功率异步电机的特点; 2. 熟练掌握大功率下异步电机的启动、调速、带载方法和设备; 3. 测取大功率异步电机不同工作状态的电气特性和机械特性; 4. 分析大功率异步电机的原理和应用范围。	4	讲授 讨论 实验	1,4,6
18	实验室系列 设备用电管 理实验	<ol> <li>了解能源、信息政策与用电管理的理念;</li> <li>掌握用电管理模型的场景分析与操作;</li> <li>根据其他实际用电场景,设计用电管理方案。</li> </ol>	4	讲授 讨论 实验	3-6

### 四、其它教学环节

实验报告编写:

(1) 实验目的; (2) 实验设备; (3) 实验设计(步骤); (4) 实验数据; (5) 数据处理

## 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程。
- 4. 先修课程: 《电机学》、《电工学》。

学习电机基础知识和基本理论知识,了解发电机、电动机、变压器等的原理、特性等 基本知识,提高认知能力。在培养实践能力方面着重基础设计和解决实际工程问题的综合 能力,培养社会所需人才。

5. 学时: 24 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

学生的实验成绩由三部分组成:

- (1) 教师对学生预习情况的现场考核 20% (预习题提问、检查)
- (2) 学生在实验过程的实验操作能力 50%(试验接线、操作、数据)
- (3) 实验报告 30% (报告完整性、图、结果、问题分析)

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

刘凤春、孙建忠编著. 电机与拖动实验. 自编教材

- 2. 主要参考书
- (1) 刘凤春、孙建忠、牟宪民等编著. 电机与拖动学习指导与 MATLAB 仿真.. 机械工业出版社, 2008
  - (2) 唐介编著. 电机与拖动. 高等教育出版社,2014
  - (3)徐余法、胡幸鸣编著. 电机及拖动实验. 机械工业出版社,2004

制 定 者: 孙长海、孙建军

课程负责人: 孙建忠

专业负责人: 李国锋

主管副部长: 盛贤君

### 《单片机原理及应用实验 B》教学大纲

(学分1,学时24)

## 一、课程说明

面向电气工程及其自动化专业开设的必修课,是配合单片机原理及应用的理论教学而设置的实践性教学环节。学生通过本课程的学习,将全面加深对《单片机原理及应用》理论知识的理解,实现理论与实践相统一,并在单片机原理、接口实验的基本知识、基本方法和基本技能方面受到较系统的训练,具备单片机应用系统的设计与开发能力,同时为培养学生的实践及科研能力打下坚实的基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 4、5)

- 1. 熟练应用 MCS-51 单片机的集成开发环境和开发系统,掌握单片机应用系统的设计与 开发技术(对应毕业要求: 5);
- 2. 熟练掌握汇编语言设计及编程能力, 熟悉 C51 语言的设计环境, 能够在开发单片机应用系统过程中选择并使用合适的语言(对应毕业要求: 5);
- 3. 能够根据实验要求搭建实验装置,对实验结果进行分析,获得有效结论,并在实验过程中培养创新意识和创新能力(对应毕业要求:4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	内存块移 动编程实 验	<ol> <li>熟练应用单片机仿真实验系统;</li> <li>熟练掌握数据传送类指令的使用及循环程序的编写技巧。</li> </ol>	2	实践考核	1, 2
2	P1 口输入 输出实验	<ol> <li>掌握单片机各端口特点;</li> <li>掌握常用指令的执行时间;</li> <li>完成软件延时程序的编写;</li> <li>熟练掌握端口读写操作;</li> <li>熟悉高级语言 KeilC51 的开发环境。</li> </ol>	2	实践考核	1, 2
3	外部中断实验	<ol> <li>掌握单片机外部中断机制,包括触发方式、中断级别与中断允许的设置等;</li> <li>掌握编程中堆栈技术的使用技巧。</li> </ol>	2	实践考核	2, 3
4	定时器实验	1. 掌握定时器/计数器的工作机制,包括工作模式、初值的确定与设置、启动、申请中断等; 2. 掌握定时器 TO 中断的响应机制。	2	实践考核	2, 3

5	串行口通讯实验	1. 掌握定时/计数器工作模式 2 的应用; 2. 进一步掌握端口的使用; 3. 掌握串行口通讯基本技术,包括波特率的设定、工作模式的选择、标志的正确使用等等; 4. 掌握查询方式和中断方式接收数据的编程技巧。	2	实践考核	1-3
6	8255 并行 输入输出 实验	1. 掌握并行接口的扩展技术; 2. 掌握 8255 并行接口芯片的使用技术,包 括控制字的设置、端口地址的确定、编程技 巧等。	2	实践考核	2, 3
7	D/A 转换实 验	1. 掌握单片机与 DAC0832 芯片的接口技术; 2. 掌握带循环体程序的编写技术。	2	实践考核	1-3
8	A/D 转换实 验	1. 掌握单片机与 ADC0809 芯片的接口技术; 2. 掌握 ADC0809 芯片的数据转换机制,包括 启动转换、转换结束标志以及单片机采用中 断、查询方式接收转换后的数字量等。	2	实践考核	1-3
9	数码管显 示实验	1. 掌握仿真实验系统中数码管驱动电路原理; 2. 掌握单片机对 LED 的动态显示接口技术; 3. 理解字形码、位码的含义以及显示缓冲区的作用; 4. 掌握复杂程序的设计与实现技术。	4	实践考核	2-4
10	键盘与显 示实验	<ol> <li>掌握仿真实验系统中键盘及显示电路原理;</li> <li>掌握单片机对行列式键盘的接口技术;</li> <li>理解键位-位码-键码的获取技术;</li> <li>掌握复杂程序的设计与实现技术。</li> </ol>	4	实践考核	2-4
11	模拟电网 数据采集 系统(选做 内容)	1. 掌握单片机应用系统的开发步骤; 2. 掌握模拟电网数据采集系统的开发技术。	20	实践考核	1-4

# 四、其他教学环节

#### 实验报告:

课前按实验报告要求手写预习报告,熟悉实验电路原理,及软件基本使用方法。

实验报告按照大连理工大学实验报告书标准书写,要求字迹公正,图标清晰。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程及其自动化。
- 4. 先修课程: 《单片机原理及应用》。
- 5. 学时: 24 学时。

#### 六、考核及成绩评定方式

每个实验的成绩由三大部分部分构成,包括预习、操作部分和实验报告。每一部分按照 100 分制打分,课程结束后按照 3:4:3 的比例合计出总成绩。

预习成绩主要包含预习报告书写、思考题回答等环节评定分数。

操作成绩主要考察学生在实验操作过程中是否能按照实验要求,规范合理地完成实验的设计与操作,并最终达到实验目的。按照各个环节相应给分。

实验报告成绩主要看学生在实验结束后对报告的书写是否规范,数据处理是否正确,以及在实验过程中的遇到的问题是否进行了分析、总结和改正。按照各个环节相应给分。

#### 七、教材和参考书

1. 使用教材

张颖杰编著. 单片机仿真实验讲义. 校内印刷,2016

- 2. 主要参考书
- (1) 张毅刚等编著. 单片机原理及应用. 高等教育出版社, 2016
- (2) 赵建领等编著. 精通 51 单片机开发技术与应用实例. 电子工业出版社, 2012
- (3) 胡汉才主编. 单片机原理及其接口技术(第3版). 清华大学出版社,2010

制 定 者: 张颖杰、盛贤君

课程负责人: 盛贤君 专业负责人: 李国锋 主管副部长: 盛贤君

### 《电器学实验》教学大纲

(学分 1, 学时 24)

#### 一、课程说明

本课程是电机与电器专业重要课程电器学、电力开关技术相配套的实验课程,是工科学生更好地学习和掌握各种低压电器、高压电器专业知识必备实践课程。课程广泛涉及到电器学课程中相关理论知识,包括电器有关发热与电动力、电接触与电弧、电磁机构、继电器、接触器、熔断器、高压断路器、隔离开关、高压熔断器等。本课程在教学内容方面着重实践能力的培养,基本理论和基本设计方法的研究,培养学生动手能力方面注重设计构思和专业设计技能力训练。

#### 二、课程目标(对应毕业要求:1、3、4、12)

- 1. 学习和掌握低压电器、高压电器主要产品的工作原理、结构、选择、操作,提高对低压电器、高压电器的认知能力(对应毕业要求:1);
- 2. 学习低压电器、高压电器常见线路设计、接线,调试,实验现象的记录与分析,实验数据的记录、处理等,通过实验的操作培养学生理论与实际相结合的能力(对应毕业要求: 4);
- 3. 了解电磁机构的原理,掌握电磁机构的动态测试方法。掌握交流、直流电磁机构的吸力特性,线圈中电流变化规律,线圈发热测试方法等(对应毕业要求:1);
- 4. 掌握电器学元器件的安全检测方法,学会对电器元件进行常规的交直流耐压,绝缘电阻等测试方法(对应毕业要求:4);
- 5. 培养学生的工程实践学习能力,使学生掌握小型变电站的设计方法,控制策略,为 将来从事相关工作积累宝贵经验。培养学生阅读相关电路的能力和查阅有关技术资料的能力 (对应毕业要求: 3、4);
  - 6. 了解电器学学科的前沿和新发展动向(对应毕业要求: 12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	线圈发热实验	两种方法判别项圈温升,了解器件发热过程。	2	讲授 实验	1, 2
2	三相异步电动机 正反转实验	掌握正反转的线路图,自锁、互锁的 应用。	2	讲授 实验	1, 2
3	三相异步电动机 星角启动实验	掌握星角启动线路图、原理,掌握星 角启动的目的。	2	讲授 实验	1, 2
4	电器元件性能试 验	掌握安规测试仪使用方法,能够对电 器器件做出常规安全检测。	2	讲授 实验	1, 2, 4

5	基于微处理器的 电器学综合设计 实验	基于 DSP, MCU 等微处理器设计较完整的控制系统,培养学生独立分析,设计能力,培养学生合作意识。	12	讲授 设计 实验	1,2,5,
6	直流电磁机构的 动态特性测试	学会测量直流开关器件的动态特性。	2	讲授 实验	1-3
7	断路器绝缘电阻 和泄漏电流实验	掌握测试方法,发现系统是否受潮、 存在缺陷等。	2	讲授 设计 实验	1,2,4,
8	断路器交流耐压 试验	掌握测试方法,检查系统绝缘强度和 安装质量。	2	讲授 设计 实验	1,2,4, 5
9	断路器机械特性 实验	掌握测试方法,断路器的分、合闸时 间及其它相关参数。	2	讲授 设计 实验	1, 2
10	真空断路器真空 度测试研究	掌握测试方法,分析真空度与绝缘强 度的相关性。	4	讲授 设计 实验	1-3
11	变电所系统设计	了解系统组成,掌握高低压组件的功能,进行模拟设计。	6	讲授 设计	1-6
12	交流电磁铁吸力 特性实验	测定吸力特性,测定动作特性。	2	讲授 实验	1-3
13	三相异步电动机点动和自锁控制	掌握点动控制和自锁控制特点。	2	讲授 设计 实验	1, 2
14	三相异步电动机顺序控制线路	通过各种不同顺序控制的接线,加深 对一些特殊要求机床控制线路的了 解。	2	讲授 设计 实验	1,2,5
15	三相异步电动机 两地控制线路	掌握两地控制的特点,掌握两地控制 的应用场合。	2	讲授 设计 实验	1,2,5,
16	C620 车床电气控 制线路	通过对 C620 车床电气控制线路的接线,使学生真正掌握机床控制原理。	2	讲授 设计 实验	1,2,5,

# 四、其它教学环节

实验报告编写:

(1) 实验目的; (2) 实验设备; (3) 实验设计(步骤); (4) 实验数据; (5) 数据处理分析

### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业:适用于电气工程专业。
- 4. 先修课程: 《电器学》、《电机学》。
- 5. 学时: 24 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

学生的实验成绩由三部分组成:

- (1) 教师对学生预习情况的现场考核 20% (提问、检查)
- (2) 学生在实验过程的实验操作能力 50% (接线、操作、数据)
- (3) 实验报告 30% (完整、图、结果、问题分析)

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

孙建军、孙长海、张颖杰、庄海主编. 电器学实验. 校内印刷,2013

- 2. 主要参考书
- (1) 曹云东主编. 电器学原理(第1版). 机械工业出版社,2012
- (2) 夏天伟、丁道明主编. 电器学. 机械工业出版社, 2015

制 定 者: 孙长海

课程负责人: 董恩源

专业负责人: 李国锋

主管副部长: 盛贤君

### 《高电压技术实验》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

本课程是配合高电压技术课程而开设的,通过实验教学,更能加深电气工程学生对高电压技术基础知识和基本理论知识的进一步理解和巩固,是电气工程的专业课。本课程在教学内容方面着重基本理论和基本实验方法的学习,在培养实践能力方面着重基础设计和解决实际工程问题的综合能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、4、9、12)

- 1. 学习高电压技术基础知识和基本理论知识,了解高压电器与绝缘设备的原理、特性等基本知识,提高认知能力(对应毕业要求: 1);
- 2. 通过典型高电压验证实验,加深学生对理论知识的进一步理解,巩固高电压技术基础知识和基本理论知识,发现高电压技术专业的一般规律(对应毕业要求:4);
- 3. 开展一系列预防性设计性高压试验,学生掌握基本的高电压实验方法和设备使用,培养学生动手能力、分析问题的能力(对应毕业要求: 4);
- 4. 结合国家特高压输电工程发展的需要,开展大型绝缘子电气实验研究,培养学生把抽象知识转化为与实际工程相结合的知识,培养社会所需人才(对应毕业要求:12);
- 5. 开展高压套管、避雷器、高压电缆等典型高压设备的模拟服役条件耐压试验,获得实验技能的基本训练,具有运用标准、规范等有关技术,培养学生解决电气工程问题的能力,进而培养解决复杂工程问题的能力(对应毕业要求:4、9);
  - 6. 了解高电压技术专业的前沿技术和新动向(对应毕业要求: 12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	绝缘电阻及介质损 失角正切的测量	<ol> <li>掌握兆欧表及西林电桥的线路、工作原理及操作方法;</li> <li>测试结果对判定绝缘状态的作用及原理。</li> </ol>	2	讲授 讨论 实验	1, 3
2	工频交流耐压实验 绝缘电阻及介质损 失角正切的测量	<ol> <li>工频交流耐压实验装置工作原理;</li> <li>工频高压、工频耐压的测量及实验。</li> </ol>	2	讲授 讨论 实验	1, 3
3	直流耐压实验及泄漏电流的测量	<ol> <li>直流耐压实验装置工作原理;</li> <li>泄漏电流的测量及直流高压耐压实验。</li> </ol>	2	讲授 讨论 实验	1, 3

4	冲击电压发生器的 研究	<ol> <li>冲击电压发生器的线路、元件和结构;</li> <li>电容分压器和低压示波器测量冲击电压波形。</li> </ol>	2	讲授 讨论 实验	2, 3
5	高电压技术实验的 认识实验	<ol> <li>了解并熟悉掌握高电压技术实验的安全规则;</li> <li>熟悉高电压实验室的基本设备及操作方法。</li> </ol>	1	讲授 讨论 实验	1, 3
6	高电压技术实验设计	设计高压仪器,给定参数条件。	4	讲授 讨论 实验	1, 5
7	绝缘子离子迁移实验	1. 了解离子迁移的宏观表现和微观机理及其影响,研究绝缘子老化行为; 2. 实验技术、仪器原理的掌握; 3.掌握高压下小电流测试方法。	4	讲授 讨论 实验	4,5
8	绝缘子预期电荷量 Q50 实验	<ol> <li>了解加速绝缘子老化的过程及方法研究;</li> <li>掌握实验技术、仪器原理;</li> <li>掌握绝缘子质量评估方法。</li> </ol>	4	讲授 讨论 实验	4,5,6
9	绝缘子表面泄漏电 流实验	<ol> <li>掌握其实验方法;</li> <li>学会实验数据与绝缘子人工污秽实验得到的数据进行比对分析;</li> <li>研究绝缘子表面泄漏电流特性。</li> </ol>	4	讲授 讨论 实验	4, 5, 6
10		1. 对比污秽绝缘子与干燥洁净绝缘子泄漏电流的不同; 2. 了解直流绝缘子的外绝缘特性,放电机理和影响污闪电压的因素; 3. 学会运用 MATLAB 数学软件分析 拟合数据。	4	讲授 讨论 实验	4,5
11	绝缘子直流干湿耐 受电压实验	1. 掌握干湿不同条件下的耐受电压的测试方法; 2. 学会实验数据分析、找出规律。	4	讲授 讨论 实验	4, 5
12	绝缘套管耐压试验	<ol> <li>掌握避雷器试验方法、检验标准;</li> <li>测得不同温度下套管的耐压值。</li> </ol>	2	讲授 讨论 实验	4,5

13	绝缘子体积电阻实	<ol> <li>掌握绝缘子体积电阻实试验方法;</li> <li>研究高压下小电流测试方法。</li> </ol>	4	讲授 讨论 实验	4、5
14	避雷器直流耐压实验	1. 掌握避雷器试验方法、检验标准; 2. 测得 75%残压下的泄漏电流,进行避雷器的状态评价。	6	讲授 讨论 实验	4, 5
15	绝缘子爬电距离实 验	1. 掌握绝爬电距离实验方法; 2. 学会运用 MATLAB 数学软件分析 数据。	2	讲授 讨论 实验	4, 5
16	冲击电流的产生和 测量	<ol> <li>冲击电流发生器的线路、元件和结构;</li> <li>冲击电流发生器操作及冲击电流的测量。</li> </ol>	2	讲授 讨论 实验	1, 2
17	波过程的测量	1. 行波传播过程中的折、反射; 2. 传输线波阻抗的测量。	2	讲授 讨论 实验	1, 2
18	气体放电的研究	1. 研究气体放电与电极现状的关系; 2. 熟悉气体放电的实验方法。	2	讲授 讨论 实验	2, 5, 6
19	雷电冲击放电实验	<ol> <li>熟悉冲击电压发生器原理;</li> <li>掌握避雷针有效保护理论;</li> <li>高压设备的雷电冲击实验。</li> </ol>	6	讲授 讨论 实验	2,5,6
20	接地电阻及土壤电阻率的测量	1. 掌握接地电阻的测量方法; 2. 了解土壤电阻率的测量。	2	讲授 讨论 实验	2, 5, 6

# 四、其它教学环节

实验报告编写:

(1) 实验目的; (2) 实验设备; (3) 实验设计(步骤); (4) 实验数据; (5) 数据处理

# 五、授课说明

1. 开课学期:春季。

- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程。
- 4. 先修课程: 《高电压技术》、《电工学》。

学习高电压技术基础知识和基本理论知识,了解高压电器与绝缘设备的原理、特性等 基本知识,提高认知能力。在培养实践能力方面着重基础设计和解决实际工程问题的综合 能力,培养社会所需人才。

5. 学时: 24。

### 六、考核及成绩评定方式

学生的实验成绩由三部分组成:

- (1) 教师对学生预习情况的现场考核 20% (预习题提问、检查)
- (2) 学生在实验过程的实验操作能力 50%(试验接线、操作、数据)
- (3) 实验报告 30% (报告完整性、图、结果、问题分析)

### 七、教材和参考书

- 1. 使用教材:
- (1) 孙长海、孙建军、庄海、张颖杰等主编. 高电压技术实验自编教材,2008
- (2)孙长海、孙建军、庄海、张颖杰等主编. 绝缘子电气实验自编教材,2013
- 2. 主要参考书:
- (1) 吴广宁主编. 高电压技术. 机械工业出版社,2007
- (2) 赵智大主编. 高电压技术. 中国电力出版社,2006

制 定 者: 孙长海、孙建军

课程负责人: 段雄英 专业负责人: 李国锋 主管副部长: 盛贤君

### 《电气测量技术实验》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

电气测量技术实验是电气工程及自动化专业学生必不可少的实践环节。通过完成对基本测量电路、应变电桥、温控系统等内容的测试实验,学生可对常用的传感器及测量电路原理和组成形成直观的感性认识,加深学生对理论知识的理解,使学生能根据测量任务的要求,选择适当的测量方法和仪器,正确地搭建测量系统,提高学生的分析问题、解决问题以及动手能力,为学生从事与本专业有关的工程技术工作打下一定的基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 4、5、10)

- 1. 培养学生的基本实验素养,能够正确选用测量仪表,能够通过实验报告清晰表达实验原理、方法,正确分析测量数据,撰写规范的实验报告(对应毕业要求: 4、10);
- 2. 掌握测量系统的基本组成,加深对测量系统静态特性、动态特性和负载特性的理解 (对应毕业要求: 4);
- 3. 掌握常用电气测量电路的原理和应用,从工程应用角度掌握设计测量电路和常用器件选用的一般方法(对应毕业要求: 4);
- 4. 加深对霍尔传感器、温度传感器等常用传感器测量原理的理解,掌握它们的应用方法(对应毕业要求: 4);
- 5. 学习和基本掌握计算机仿真技术在测量系统设计及其特性分析中的应用(对应毕业要求: 5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	测量仪表性能对测量结果影响的实验	1. 理解和掌握示波器、信号发生器等常用测量仪表的主要性能参数,熟练掌握它们的使用和应用方法; 2. 通过实验观测示波器系统对被测脉冲信号的影响; 3. 通过实验观测万用表的测量结果受被测信号的波形和频率的影响。	2	实验 (必做)	1, 2

2	迟滯比较器和窗口比 较器电路的参数设计 和电路功能调试实验	1. 掌握迟滞比较器、窗口比较器等常用测控电路参数设计、调试方法及应用; 2. 用示波器等相关仪器调试测量电路,体会测量电路的调试过程和搭建测试系统方法。	4	实验 (必做)	1, 2, 3
3	金属箔式应变片单 臂、半桥、全桥比较 实验	1. 掌握应变片单臂电桥、半桥和全桥的输出特性及它们之间的相互关系; 2. 理解测量仪表的负载效应,分析测量内阻对测量电桥输出。	4	实验 (必做)	1,3,4
4	霍尔传感器的特性及 应用实验	1. 了解霍尔传感器的激励特性, 掌握霍尔传感器应用方法; 2. 霍尔传感器的应用一位移和 转速测量。	2	实验(选做)	1, 2, 4
5	集成温度传感器 AD590的特性及应用 实验	<ol> <li>掌握 AD590 特性和主要参数,加深对 AD590 测温原理的理解;</li> <li>掌握 AD590 应用方法;</li> <li>比较 AD590 和热电偶的测温原理、应用方法。</li> </ol>	2	实验(选做)	2, 4
6	差动变压器性能及应 用实验	1. 差动变压器性能性能标定及 零点残电压补偿; 2. 差动变压器的振幅测量。	2	实验 (选做)	2, 4
7	光电传感器及应用实验	<ol> <li>掌握光电式传感器的特性和测量原理;</li> <li>光电传感器测速系统的组成和设计方法;</li> <li>光电传感器测量转速。</li> </ol>	2	实验 (选做)	2,3,4
8	一阶和二阶测量系统 动态特性的仿真与分 析	1. 掌握一阶、二阶测量系统的动态特性和反映一阶、二阶测量系统特性的特征参数; 2. 通过仿真,对比调整一阶、二阶电路参数得到的不同现象,理解一阶、二阶测量系统特特征参数的重要性及其在实际测量中对测量的影响; 3. 初步掌握分析测量系统动态特性的基本方法。	3	实验 (必做)	2, 5

9	分压器的参数设计及 特性仿真分析	1. 明确分压器在测量中作用,学会正确选用分压器; 2. 掌握阻容式分压器的设计原则; 3. 通过阻容式分压器的设计,理解无源元件 <i>R、L、C</i> 的分布参数对测量的影响以及减小这些影响的方法。	3	实验 (必做)	2, 3, 5
10	变阻器式位移传感器 的负载效应仿真分析	1. 掌握变阻器式位移传感器的测量原理; 2. 加深对测量系统负载效应的理解,掌握减小测量系统负载效应的措施; 3. 学习和初步掌握仿真技术在分析测量系统负载效应中的应用方法。	2	实验 (必做)	2,3,5
11	测量电路元器件动态特性对被测信号的影响仿真实验	1. 掌握反映 A/D 转换器、采样/保持器、运算放大器等常用器件动态特性的主要参数; 2. 通过仿真比较 LM324 和 TL082 在放大被测信号时对被测信号的影响,加深理解测量系统的动态特性; 3. 理解和掌握测量系统的带宽和上升时间的关系。	2	实验(必做)	2, 5
12	常见测量信号的时域 与频域特性仿真分析	<ol> <li>通过掌握常见测量信号的时域特性和频域特性;</li> <li>掌握信号的时域分析与频域分析方法;</li> <li>掌握时域分析和频域分析的基本应用。</li> </ol>	2	实验(选做)	2, 5
13	仿真技术在测量中的 综合应用 ——脉冲电源与电弧 离子镀等离子体负载 间匹配电路的设计	1. 通过设计脉冲电源与电弧离子镀等离子体负载间的匹配电路,初步掌握仿真技术在电路模型建立、匹配电路设计等方面的应用方法; 2. 加深理解测量电路参数对测量电路动态特性的影响; 3. 体会和理解测量与电路设计密不可分的关系。	4	实验 (选做)	2, 3, 5

## 四、其他教学环节

实验报告:

课前按实验报告要求手写预习报告,熟悉实验电路原理,及软件基本使用方法。

实验报告按照大连理工大学实验报告书标准书写,要求字迹公正,图标清晰。数据处理按照实验讲义格式要去处理。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 夏季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程及其自动化。
- 4. 先修课程: 电路理论、模拟电子线路、数字电路与系统。
- 5. 学时: 24学时。

#### 六、考核及成绩评定方式

- 1. 预习成绩: 占总成绩的 30%
- 从预习报告书写及思考题回答等环节进行考核。
- 2. 操作: 占总成绩的 40%
- 从操作的规范性及实验结果等环节进行考核。
- 3. 报告: 占总成绩的 30%

从报告书写的规范性、数据处理及对实验中相关问题的分析或总结等环节进行考核。

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

张颖杰、 戚栋主编. 电气测量技术实验讲义. 校内印刷,2014

- 2. 主要参考书
- (1) 申忠如、郭福田、丁晖主编. 电气测量技术. 科学出版社, 2003
- (2) 任吉林、林俊明、高春法编著. 电磁检测. 机械工业出版社, 2000
- (3)徐科军、陈荣保、张崇巍主编. 自动检测和仪表中的共性技术. 清华大学出版社,2000

制 定 者: 张颖杰 课程负责人: 张颖杰 专业负责人: 李国峰 主管副部长: 盛贤君

## 《可编程逻辑控制器实验》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

本课程是电气信息类学科的专业必修课可编程逻辑控制器的配套实验课程,面向电气工程及其自动化专业开设。学生通过本课程的学习,将熟悉可编程控制器的编程方法及编程软件的应用,掌握基本的设计调试技能。

## 二、课程目标(对应毕业要求:3、4、12)

- 1. 学习可编程控制器编程软件的应用,掌握编程软件的基本调试能力,具备本专业必需的设计、试验、仿真等基本技能(对应毕业要求: 3、12);
- 2. 掌握可编程控制器的基本指令,获得实验技能的基本训练,培养学生的工程实践学习能力(对应毕业要求: 3、4);
- 3. 掌握可编程控制器的编程方法,进行综合控制系统的设计调试,培养学生综合运用 所学科学理论和技术手段,自主分析并解决电气工程实际问题的基本能力(对应毕业要求: 3、4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	可编程控制器软硬 件基础	1. 了解 S7-200 SMART 硬件特点; 2. 掌握可编程控制器编程环境的软 硬件配置方法。	2	实验	1
2	基础指令与常用控 制技术	1. 熟练使用 PLC 基础指令; 2. 掌握常用控制技术的 PLC 实现。	2	实验	1, 2
3	定时器与计数器	1. 掌握 PLC 定时器指令; 2. 掌握 PLC 计数器指令。	2	实验	1, 2
4	喷泉的模拟控制	1. 掌握 PLC 移位及循环指令; 2. 设计实现喷泉控制系统。	2	实验	2, 3
5	天塔之光的模拟控 制	1. 综合运用 PLC 指令; 2. 设计实现天塔灯光控制系统。	2	实验	2、3

6	四节传送带的模拟 控制	1. 综合运用 PLC 指令; 2. 设计实现四节传送带控制系统。	2	实验	2, 3
7	数码显示的模拟控 制	1. 了解数码管显示原理; 2. 设计实现数码显示器控制系统。	2	实验	2, 3
8	装配流水线的模拟 控制	1. 了解工业流水线基本设计原理; 2. 设计实现装配流水线控制系统。	2	实验	2, 3
9	交通灯的模拟控制	1. 全面掌握可编程控制器控制系统设计的步骤、内容和方法; 2. 设计交通灯控制系统。	4	实验	2, 3
10	机械手的模拟控制	1. 计的步骤、内容和方法; 2. 设计机械手控制系统。	4	实验	2, 3

本课程与16学时《可编程逻辑控制器》配套教学。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程及其自动化专业。
- 4. 先修课程: 《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《可编程逻辑控制器》。
- 5. 学时: 24 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

出勤与实验操作: 30分

实验报告: 70分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

刘凤春编著. 可编程序控制器原理与应用基础(第2版). 机械工业出版社,2016

2. 主要参考书

- (1) 廖常初编著. PLC 编程及应用(第4版). 机械工业出版社,2014
- (2) S7-200 可编程控制器使用手册. 西门子有限公司

制 定 者: 王永兴、巴宇

课程负责人: 王永兴

专业负责人: 李国锋

主管副部长: 盛贤君

## 《楼宇自动化实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

#### 一、课程说明

本课程为专业选修课。在学习、掌握楼宇自动化理论的基础上,通过实验教学,更能加深学生对理论知识的进一步理解和巩固,把抽象的知识转化为与实际相结合的知识,对进一步的学习提高十分有利,通过实验课的锻炼,使学生能够了解楼宇控制的硬件原理和实际操作方法。掌握一种组态软件的使用,并能应用其设计关于楼宇自动控制的软件系统。同时提高了学生的实际动手能力及其分析问题、解决问题的能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求:1、3、4)

- 1. 了解自动控制的基本概念和理论,能够具备基本的建筑智能化子系统的设计能力(对应毕业要求: 1);
- 2. 掌握基本的楼宇控制设备的设计原理和操作方法,培养学生追求创新的态度和意识(对应毕业要求: 4):
- 3. 能够熟练掌握典型的建筑智能化软件,熟悉了解建筑智能化领域的软件(对应毕业要求: 3);
  - 4. 培养学生的工程实践学习能力(对应毕业要求: 4);
  - 5. 了解楼宇自动化的前沿和新发展动向和主流产品(对应毕业要求: 3)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	监控系统设计组 态实验	<ol> <li>掌握一种组态软件,并能设计楼宇控制设备上位机组态;</li> <li>掌握楼宇自动化设备整体设计思想,和控制实现方法。</li> </ol>	6	实验授课	1, 3
2	被控对象实验建模	<ol> <li>理解楼宇空气调节系统的控制过程;系统设备运行、控制理论;</li> <li>掌握被控对象实验建模,并根据数学模型取得数据优化控制参数。</li> </ol>	2	实验授课	1
3	消防报警控制系统实验	<ol> <li>了解防火报警通讯系统及消防设施控制系统的控制过程和系统集成;</li> <li>掌握消防联动控制系统和火灾自动报警系统的设计方法。</li> </ol>	1	实验授课	2, 4

4	闭路电视及保安 监控系统实验	<ol> <li>了解电子安全防卫系统的基本概念和设计思路;</li> <li>掌握闭路电视及保安监控系统的常规设置于操作方法。</li> </ol>	1	实验授课	2, 5
5	中央空调控制系统逻辑控制	<ol> <li>理解楼宇空气调节系统的控制过程;系统设备运行、控制理论;</li> <li>了解楼宇空调监控系统的设计方法。</li> </ol>	2	实验授课	2, 5

#### 四、其他教学环节

本课为楼宇自动化课程的实验课,实验报告的要求如下:

- 1. 课前按实验报告要求手写预习报告,熟悉实验电路原理。及软件基本使用方法。
- 2. 实验报告按照大连理工大学实验报告书标准书写,要求字迹公正。实验电路清晰。
- 3. 数据处理按照实验讲义格式要去处理。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程及其自动化。
- 4. 先修课程: 《电路理论》、《电机学》。
- 5. 学时: 12 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

每个实验的成绩由三大部分部分构成,包括预习、操作部分和实验报告。每一部分按 照 100 分制打分,课程结束后按照 2:4:4 的比例合计出总成绩。

预习成绩主要包含预习报告书写,思考题回答,等环节评定分数。

操作成绩主要考察学生在实验操作过程中是否能按照实验要求,规范合理的完成实验的设计与操作,并最终达到实验目的。按照各个环节相应给分。

实验报告成绩主要看学生在实验结束后对报告的书写是否规范,数据处理是否正确,以及在实验过程中的遇到的问题是否进行了总结和改正。按照各个环节相应给分。

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

张颖杰、刘蕴红主编. 楼宇自动化实验讲义. 校内印刷,2014.

#### 2. 主要参考书

- (1) 李育才等编. 建筑电气技术. 同济大学出版社,1988
- (2) 徐超汉等编. 智能大厦楼宇自动化系统设计方法. 科学技术文献出版社,1998
- (3) 姚卫丰编. 楼宇设备监控及组态 . 机械工业出版社,2008

制 定 者: 张颖杰、刘蕴红

课程负责人: 张颖杰 专业负责人: 李国锋 主管副部长: 盛贤君

## 《数字信号处理实验》教学大纲

(学分<u>1</u>, 学时<u>24</u>)

#### 一、课程说明

本课程是工科电类专业课程,是数字信号处理课程的实验环节。通过对基本原理的验证、基本技术的使用、设计与实现,使学生进一步深化理解相关理论和方法,掌握数字信号处理器 DSP 的使用和设计,培养学生运用所学知识分析和解决实际问题的能力。

## 二、课程目标(对应毕业要求: 4、5)

- 1. 学习数字信号处理的基础知识和基本理论知识,建立数字信号处理的基本概念,使 学生掌握扎实的本专业领域的工程基础知识(对应毕业要求: 4);
- 2. 学习数字滤波器的设计原理、方法,使学生具有综合运用所学科学理论和技术手段分析并解决复杂工程实际问题的基本能力(对应毕业要求: 4、5);
- 3. 培养学生的工程实践学习能力,使学生掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法(对应毕业要求: 5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课
	4X 1 11 II	37.1.24	7		程目标
1	一、CCS 使用实验 1. 建立 DSP 源文件 2. 建立 DSP 程序工程文 件	1. 熟悉CCS集成开发环境, 掌握工程的生成方法; 2. 熟悉SEED-DEC28335实验 环境; 3. 掌握CCS集成开发环境的 调试方法。	2	实验	1, 2
2	二、DSP 基本数值计算 1. 编译与链接的设置,生成可执行的DSP文件 2. 进行DSP程序的调试与改错 3. 学习使用CCS集成开发工具的调试工具 4. 学习 DSP 的定点浮点及运算	1. 熟悉CCS集成开发环境, 进一步掌握工程的生成方 法; 2. 熟悉CCS集成开发环境的 调试方法; 3. 掌握DSP的定点浮点及运 算。	2	实验	1, 2

3	三、有限冲击响应滤波器 (FIR)算法实验 1. 通过MATLAB设计确定 FIR滤波器 2. 利用 DSP 芯片进行 FIR 运算,观察滤波前后的波 形变化	1、掌握用窗函数设计 FIR 数字滤波器的原理与方法; 2. 熟悉相应的计算机高级语言编程; 3. 了解各种不同窗函数对滤波器性能的影响。	2	实验	1, 2
4	四、无限冲击响应滤波器 (IIR)算法实验 1. 通过MATLAB设计确定 IIR滤波器 2. 利用DSP芯片进行IIR 运算,观察滤波前后的波 形变化	1. 掌握设计 IIR 数字滤波器的原理与方法; 2. 熟悉相应的计算机高级语言编程。	2	实验	1, 2
5	五、数字信号处理综合设计 计 设计一个语音处理程序, 包括录音、分析、处理、 比对、总结	1. 掌握数字信号处理的基本概念、基本理论和基本方法; 2. 掌握 MATLAB 设计 FIR 和 IIR 数字滤波器的方法; 3. 学会用 MATLAB 对信号进行分析和处理。	4	实验	1-3

本课有相应的理论教学课(32学时)。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程及其自动化。
- 4. 先修课程:《数字信号处理》。
- 5. 学时: 24 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 实验预习 20 分
- (1) 预习题: 15分; (2) 预习报告格式: 5分
- 2. 实验操作: 30分
- (1) 设备使用: 10分; (2)编程与调试过程: 20分

- 3. 实验报告: 50分
  - (1) 格式及工整度: 5分; (2) 问题回答: 15分; (3) 实验数据总结分析能力: 30分

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

王宁编著. 数字信号处理实验讲义. 大连理工大学校内印刷,2011

2. 主要参考书

高西全、丁玉美编著. 《数字信号处理》(第3版). 西安电子科技大学出版社,2008

制 定 者: 孙建军、王宁

课程负责人: 王宁 专业负责人: 李国峰

主管副部长: 盛贤君

# 《电力系统继电保护实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

#### 一、课程说明

本课程是电气工程及其自动化专业的专业方向实验课,选修课,是从事电力系统工作的人员必须掌握的一门专业实验课程。本课程在学习、掌握电力系统继电保护理论的基础上,通过实验教学,使学生能够了解各种继电器的硬件原理和实际操作方法,掌握一些常用的电力系统继电保护方法的使用。同时提高了学生的实际动手能力及其分析问题、解决问题的能力。为学生毕业后从事电力系统及相关领域的设计制造、运行维护和科学研究工作打下实践基础。

### 二、课程目标(对应毕业要求:1、4、6、12)

- 1. 通过实验教学和动手操作,熟悉继电器的实际结构、工作原理,提高对电力设备的认识能力(对应毕业要求: 4);
- 2. 使学生具有结合继电保护理论知识和实际操作方法分析并解决电力系统继电保护相关实际问题的基本能力(对应毕业要求: 1、4);
- 3. 掌握电力系统继电保护的基本原理、整定计算和实验操作方法,具有分析故障、选择保护方式等保护技术的应用能力(对应毕业要求: 4、6、12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	电磁型电流继电器和电压继电器实验 1. 电流继电器的动作电流和返回电流测试 2. 低压继电器的动作电压和返回电压测试	1. 熟悉DL型电流继电器和DY型电压继电器的实际结构、工作原理、基本特性;2. 掌握动作电流、动作电压参数的整定方法。	2	实验	1
2	信号继电器实验 1. 观察 DX-8 型信号继电器的结构和内部接线 2. 动作电流的测试	熟悉和掌握 DX-8 型继电器的工作原理、实际结构、基本特性及工作参数。	1	实验	1
3	中间继电器的实验 1. 继电器动作值与返回值 检验	1. 熟悉中间继电器的实际结构,工作原理、基本特性; 2. 掌握对中间继电器的测	1	实验	1

	<ul><li>2. 中间继电器动作时间的测量</li><li>3. 中间继电器返回时间的测量</li></ul>	试和调整方法。			
4	功率方向电流保护实验 1. 熟悉相间短路功率方向电流保护的基本工作原理 2. 掌握功率方向电流保护的基本特性和整定实验方法	掌握功率方向电流保护的 基本工作原理,进一步了解 功率方向继电器的结构特 点及实验方法,掌握整定实 验方法。	2	实验	1
5	差动继电器实验 1. 熟悉 DCD-5 差动继电器的结构原理和内部接线图 2. 执行元件的检验 3. 动作安匝检验 4. 制动特性实验	掌握具有磁力制动特性的 DCD-5 差动继电器的工作原 理,结构特点及实验方法, 了解其调试方法。	2	实验	1
6	三相一次重合闸装置实验 1. 时间继电器动作电压、返回电压及充电时间的测定 2. 保证只动作一次测定 3. 电力系统自动重合闸对继电保护的影响实验	1. 熟悉三相一次重合闸装置的电气结构和工作原理; 2. 理解三相一次重合闸内部器件的功能和特性,掌握其实验操作及调整方法; 3. 掌握线路过电流保护与自动重合闸后加速的配合技术。	2	实验	1, 2, 3
7	网络式输电线路三段式电流保护实验 1. 掌握无时限电流速断保护、带时限电流速断保护及过电流保护的电路原理,工作特性及整定原则 2. 掌握阶段式电流保护的电气接线和操作实验技术	1. 掌握网络式输电线路三段式电流保护基本原理和实验接线方法; 2. 理解电力系统的运行方式以及运行方式对继电保护的影响; 3. 理解电力系统的运行方式; 4. 理解运行方式对继电保护的影响。	2	实验	2, 3

本课有相应的理论教学课(32学时)。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程及其自动化专业。
- 4. 先修课程:《电路理论》、《电机学》、《电力系统稳态分析》、《电力系统暂态分析》、《电力系统继电保护》。
  - 5. 学时: 12 学时。

#### 六、考核及成绩评定方式

每个实验的成绩由三大部分构成,包括预习、操作部分和实验报告。每一部分按照 100 分制打分,课程结束后按照 3:4:3 的比例合计出总成绩。

预习成绩主要包含预习报告书写, 思考题回答, 等环节评定分数。

操作成绩主要考察学生在实验操作过程中是否能按照实验要求,规范合理的完成实验的设计与操作,并最终达到实验目的。按照各个环节相应给分。

实验报告成绩主要看学生在实验结束后对报告的书写是否规范,数据处理是否正确,以及在实验过程中的遇到的问题是否进行了总结和改正。按照各个环节相应给分。

#### 七、教材和参考书

1. 使用教材

张颖杰主编. 电力系统继电保护实验讲义. 校内印刷,2016

- 2. 主要参考书
- (1) 贺家李等主编. 电力系统继电保护原理(第四版). 中国电力出版社,2010
- (2) 张保会、尹项根主编. 电力系统继电保护(第二版).中国电力出版社,2010

制 定 者: 周玮 课程负责人: 张颖杰 专业负责人: 李国锋 主管副部长: 盛贤君

## 《微特电机及其控制实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

# 一、课程说明

本课程是工科电类专业课程,是微特电机及其控制理论课程的实验环节。通过对特种电机基本原理的验证、基本技术的使用、设计与实现,使学生进一步深化理解相关理论和方法, 掌握微特电机的使用和设计,培养学生运用所学知识分析和解决实际问题的能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求:1、4、12)

- 1. 掌握微特电机的原理、结构、运行状态、控制方式和驱动控制的专业知识,能够运用该专业知识解决微特电机相关的复杂工程问题(对应毕业要求:1);
- 2. 掌握微特电机模型的建立方法,学习利用相关的仿真工具对模型进行搭建,并能够完成模型的仿真与实验,培养对相关数据的整理与分析得出正确结论的能力(对应毕业要求: 4);
- 3. 培养学生的工程实践学习能力,使学生掌握该领域国际前沿动态与最新理论(对应毕业要求: 12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、基础实验 1. 实验装置 2. 控制核心 DSP 3. 控制软件开发环境	1. 熟悉 CCS 集成开发环境,掌握工程的生成方法; 2. 熟悉 SEED-DEC28335 实验环境; 3. 掌握 CCS 集成开发环境的调试方法。	2	实验	1, 2
2	二、无刷直流电机有位 置传感器闭环调速 1. 双闭环控制器设计 2. 控制参数整定 3. 正反转、制动 4. 减小转矩脉动	1. 无刷直流电动机位置检测方法与控制逻辑; 2. 无刷直流电动机控制系统电流环设计; 3. 无刷直流电动机控制系统转速环设计; 4. 无刷直流电动机双闭环调速;	6	实验	1-3

		<ul><li>5. 无刷直流电动机正反转控制;</li><li>6. 无刷直流电动机制动实验;</li><li>7. 减小无刷直流电动机的转矩脉动。</li></ul>			
3	三、无刷直流电机的无 位置传感器控制 1. 定位 2. 无传感器控制	1. 无位置传感器的转子定位方法实验; 2. 无位置传感器位置检测算法; 3. 无位置传感器调速实验。	2	实验	1-3
4	四、开关磁阻电机仿真模型建立实验 1. 开关磁阻电机数学模型 2. MATLAB建模	1. 通过MATLAB仿真设计确定开 关磁阻电机最优开通角与关断 角; 2. 通过仿真学习开关磁阻电机 转矩脉动的解决方法。	2	实验	1-3

本课有相应的理论教学课(24学时)。

## 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程及其自动化。
- 4. 先修课程: 《微特电机及其控制》、《电机学》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《电力电子技术》、《自动控制原理》、《单片机原理与应用》。
  - 5. 学时: 12。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 实验预习: 20分
- (1) 预习题: 15分; (2) 预习报告格式: 5分
- 2. 实验操作: 50分
- (1) 设备使用: 10分; (2) 编程与调试过程: 30分; (3) 测试数据: 10分
- 3. 实验报告: 30分
- (1) 格式及工整度: 5分; (2) 问题回答: 10分; (3) 实验数据总结分析能力: 15分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

孙建军编著. 微特电机及其控制实验教学指导书. 大连理工大学校内印刷,2015

2. 主要参考书

唐任远编著. 特种电机原理与应用. 机械工业出版社,2010

制 定 者: 孙建军

课程负责人: 孙建军

专业负责人: 李国峰

主管副部长: 盛贤君

## 《运动控制系统实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

#### 一、课程说明

运动控制系统是一门实践性很强的课程,实验是此课程的重要的教学环节。通过实验可以更清楚地掌握运动控制系统的本质,更好地理解运动控制的理论知识,对培养学生理论联系实际的能力也很有益处。通过实验培养学生掌握实验的方法和操作技能,培养自学能力、实践能力、数据分析和处理能力、为今后从事运动控制系统的应用打下坚实的基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、3、4)

- 1. 学习晶闸管直流调速系统参数的定义及测定方法,熟悉直流调速系统的组成及基本结构(对应毕业要求:1);
- 2. 熟悉直流调速系统主要单元部件的工作原理,掌握直流调速系统主要单元部件的调试步骤和方法(对应毕业要求: 1);
- 3. 研究晶闸管直流电动机调速系统在转速反馈控制下的特性,学习反馈控制系统的调试技术(对应毕业要求: 4);
- 4. 了解双闭环不可逆直流调速系统的原理,组成及各主要单元部件的原理,掌握双闭环不可逆直流调速系统的调试步骤,方法及参数的整定(对应毕业要求:3):
- 5. 掌握双闭环可逆直流脉宽调速系统的组成、原理及各主要单元部件的工作原理,熟悉 H 桥式 PWM 变换器的各种控制方式的原理与特点(对应毕业要求: 4);
- 6. 熟悉相位控制交流调压调速系统的组成与工作,了解并熟悉双闭环三相异步电动机调压调速系统的原理及组成,了解绕线式异步电动机转子串电阻时在调节定子电压调速时的机械特性(对应毕业要求: 4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、晶闸管直流调速系统参数和环节特性的测定 1. 直流调速系统参数 2. 直流调速系统的基本结构	<ol> <li>掌握晶闸管直流调速系统 参数的定义及测定方法;</li> <li>了解直流调速系统的组成 及基本结构。</li> </ol>	2	实验	1
2	二、晶闸管直流调速系统主 要单元调试 1. 直流调速系统主要单元 部件的工作原理 2. 直流调速系统主要单元 部件的调试步骤和方法	<ol> <li>了解直流调速系统主要单元部件及其工作原理;</li> <li>掌握直流调速系统主要单元部件的调试步骤和方法。</li> </ol>	2	实验	2

3	三、不可逆单闭环直流调速 系统静特性的研究 1. 晶闸管直流电动机调速 系统在反馈控制下的工作 2. 速度调节器 ASR 的工作 及其对系统静特性的影响 3. 反馈控制系统的调试技术	1. 研究晶闸管直流电动机调速系统在反馈控制下的工作; 2. 研究直流调速系统中速度调节器 ASR 的工作及其对系统静特性的影响; 3. 学习反馈控制系统的调试技术。	2	实验	3, 4
4	四、双闭环晶闸管不可逆直 流调速系统 1. 双闭环不可逆直流调速 系统的原理 2. 电力电子及教学实验台 主控制屏 3. 调试步骤,方法及参数 的整定	1. 了解双闭环不可逆直流调速系统的原理,组成及各主要单元部件的原理; 2. 熟悉电力电子及教学实验台主控制屏的结构及调试方法; 3. 掌握双闭环不可逆直流调速系统的调试步骤,方法及参数的整定。	2	实验	1–6
5	五、双闭环可逆直流脉宽调速系统 1. 双闭环可逆直流脉宽调速系统 2. 直流 PWM 专用集成电路 SG3525 3. H 桥式 PWM 变换器 4. 调试步骤、方法及参数的整定	1. 掌握双闭环可逆直流脉宽 调速系统的组成、原理及各主 要单元部件的工作原理; 2. 熟悉直流 PWM 专用集成电路 SG3525 的组成、功能与工作原理; 3. 熟悉 H 桥式 PWM 变换器的各种控制方式的原理与特点; 4. 掌握双闭环可逆直流脉宽调速系统的调试步骤、方法及参数的整定。	2	实验	1–6
6	六、双闭环三相异步电动机 调压调速系统 1. 交流调压调速系统 2. 三相异步电动机调压调速系统 3. 绕线式异步电动机转子 串电阻	1. 熟悉相位控制交流调压调速系统的组成与工作; 2. 了解并熟悉双闭环三相异步电动机调压调速系统的原理及组成; 3. 了解绕线式异步电动机转子串电阻时在调节定子电压调速时的机械特性; 4. 通过测定系统的静特性和动态特性进一步理解交流调压系统中电流环和转速环的作用。	2	实验	1–6

无

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程及其自动化。
- 4. 先修课程: 《电机学》、《自动控制原理》、《电力电子技术》。
- 5. 在《运动控制系统》课程的相关内容结束后可开设相关的实验。

### 六、考核及成绩评定方式

考核:现场操作 50%,实验报告 50%。现场操作按照学生操作的速度和准确性,解决问题的能力,以及获取数据的准确性进行评定。实验报告按照学生的数据处理能力、报告完整性、总结进行评定。

#### 七、教材和参考书

1. 使用教材

运动控制系统实验指导书. 自编

- 2. 主要参考书
- (1) 陈伯时主编. 电力拖动自动控制系统—运动控制系统(第 3 版). 机械工业出版社,2003
  - (2) 王兆安、刘进军主编. 电力电子技术(第5版). 机械工业出版社,2011
  - (3) 王孝武、方敏、葛锁良主编. 自动控制理论. 机械工业出版社,2009

制 定 者: 杨振强 课程负责人: 杨振强 专业负责人: 李国锋 主管副部长: 盛贤君

### 《电力半导体器件原理与应用实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

#### 一、课程说明

电力半导体器件性能分析是电气工程及其自动化专业学生应具备的基本能力,通过实验和仿真,学生应达到能够熟悉了解常用电力半导体器件性能,并能在实际应用中根据需要选择正确的电力半导体器件。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 4、5、9、10)

- 1. 掌握常用电力半导体器件的基本特性参数的含义(对应毕业要求: 5);
- 2. 掌握常用电力半导体器件的常用参数的测量,具有设计基本测试电路的能力(对应毕业要求: 4、5);
- 3. 培养学生的半导体器件的设计、试验、仿真等基本技能,使学生掌握典型器件的分析方法(对应毕业要求 4、5);
  - 4. 了解电力半导体器件发展的前沿和新发展动向(对应毕业要求: 5);
- 5. 通过对全英文仿真软件的使用以及器件参数手册的查阅培养学生运锻炼学生在专业领域运用外语的能力,通过分组实验培养学生团队合作意识,锻炼团队协作能力(对应毕业要求 9、10)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课
	****		•		程目标
		1. 掌握用 OrCAD Capture 进行仿真			
	PSPICE 仿真软	分析的一般操作流程;			
1	件 Cadence	2. 能够在仿真过程中导入器件的	3	上机	3-5
1	OrCAD Capture	PSPICE 模型,针对不同研究对象和内	J	_L_1) L	J J
	的使用介绍	容,调整模型参数,设计仿真实验,			
		设置扫描变量,进行仿真分析。			
		1. 硅材料肖特基二极管与新材料			
		(碳化硅) 二极管正向 V-I 特性、反			
		向 V-I 特性的 PSPICE 仿真分析;			
2	二极管的仿真与	2. 二级管静态参数的实验测量,设	3	上机	1 5
2	性能分析实验	计实验,模拟工程应用中,通过静态	3	实验	1-5
		参数对多个二极管的品级进行分类;			
		3. 二极管的正、反向 V-I 特性曲线			
		测试实验,并将实测结果与仿真结			

		果、Datasheet 中提供的参考曲线进 行对比分析,引导学生思考在工程实 际应用中选用二极管器件时需要注			
		意的问题。			
3	三极管的仿真与性能分析实验	1. NPN型与PNP型三极管直流放大系数的仿真分析; 2. 三级管静态参数的实验测量,设计实验,模拟工程应用中,通过静态参数对多个二极管的品级进行分类; 3. 三极管的直流放大特性曲线测试实验,并将实测结果与仿真结果、Datasheet 中提供的参考曲线进行对比分析,引导学生思考在工程实际应用中选用三极管器件时需要注意的问题。	3	上机实验	1-5
4	MOSFET 的仿真 与性能分析实验	1. N沟道型 P沟道 MOSFET 转移特性 与输出特性的仿真分析; 2. MOSFET 静态参数的实验测量,设 计实验,模拟工程应用中,通过静态 参数对多个 MOSFET 的品级进行分类; 3. MOSFET 转移特性与输出特性特性 曲线测试实验,并将实测结果与仿真 结果、Datasheet 中提供的参考曲线 进行对比分析,引导学生思考在工程 实际应用中选用 MOSFET 器件时需要 注意的问题。	3	上机实验	1-5
5	IGBT 的仿真分 析	仿真作业:利用 OrCAD 软件,自主设计关于 IGBT 器件的仿真实验,研究 IGBT 的特性参数。	0	上机	1、3-5

本课为电力半导体器件原理及应用的实验课,在理论课程教学过程中配合实验教学讲 授电力器件的特性及工业应用。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程及其自动化。

- 4. 先修课程: 《电路》、《模拟电子技术》、《电力半导体器件原理及应用》等。
- 5. 学时: 12 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

将每个实验的成绩与设计实验作业的成绩之和,作为课程的最终成绩吗,满分为 100 分。

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

王进君编著. 电力半导体器件原理及应用实验(自编讲义),2016

- 2. 主要参考书
- (1) 袁立强、赵争鸣、宋高升、王正元编著. 电力半导体器件原理与应用. 机械工业出版社, 2011
  - (2) (瑞士)林德主编. 功率半导体一器件与应用. 机械工业出版社,2009
  - (3) 刘恩科、朱秉升、罗晋升编著. 半导体物理学(第7版). 电子工业出版社,2016
  - (4)(德)卢茨主编. 功率半导体器件--原理、特性和可靠性. 机械工业出版社,2013

制 定 者: 王进君

课程负责人: 王进君

专业负责人: 李国锋

主管副部长: 盛贤君

## 《科技外语综合训练》教学大纲

(学分1,学时1周)

#### 一、课程说明

科技外语综合训练是电气工程及其自动化专业本科生实践必修课。本课程主要包括阅读训练、专业词汇与常用表达方式训练、专业写作训练以及听力与口语表达训练。通过训练,使学生掌握一定的专业词汇量并具备一定的专业文献阅读能力、写作能力和口语表达能力。内容包含了电路、电机、电力电子、计算机与自动化以及电力系统等方面的主要内容,教师以中、英文结合方式向学生讲解原版教材中的专业知识。加深学生对相应专业知识的理解,拓宽了专业视野,又提高学生的英语理解、应用能力,为以后开设使用原版教材的专业主干课程打好基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 10、12)

- 1. 培养基本阅读技能,能看懂与专业有关的技术资料,阅读速度达到每分钟 50 词。 掌握不同类型文章英译汉的翻译方法和技巧,能借助词典将电气专业有关的英文资料译成汉语,译文达意(对应毕业要求: 10);
- 2. 培养语言交流、运用和表达的能力,基本听懂一般性的有关专业英文文章和术语,能进行有效的技术沟通和国际交流(对应毕业要求: 10);
- 3. 培养科技写作能力,熟悉并掌握在科技英语中常用的句型及其用途,掌握前言和摘要的写法,了解英文科技论文的写法(对应毕业要求: 12);
- 4. 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法(对应毕业要求: 12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	阅读训练 利用阅读材料库中的资源最大限度地获取本学科发展的动态、新的学说、方法和理论,锻炼出一种能够终生受用的专业英语应用能力	1. 精读电路(Theory of Circuit)、模拟电子技术 ( Analog Electronics Technology)、数字电子技术 ( Digital Electronics Technology)、电机学(Theory of Electric Motors)、自动控制理论(Automatic Control Theory)、现代控制理论(Modern Control Theory)、现代控制理论(Modern Control Theory)、微机原理(Principle of	4	讲授	1, 4

		Microcomputer)、计算机控制 技术(Computer Control Techniques)、楼宇自动化 (Building Automation)等方 面的文献资料; 2. 泛 读 电 磁 场 (Electromagnetic Field)、 电 工 测 量 ( Electric Measurement)、电力电子技术 ( Power Electronics Technology)、电力拖动基础 (Fundamental of Electric Drive)、电气控制技术 ( Electric Control Technology)、单片机技术 ( Single-chip Computer Techniques)、计算机仿真 (Computer Simulation)、软件技术基础(Fundamental of Software)、计算机网络 (Computer Network)等方面 的文献。			
2	专业词汇与常用表达方法训练 1. 必会的基础词汇,包括电气英语常见的词汇 2. 扩展词汇。对词典的含义进行某种扩展和引申。提供段落翻译的英汉对照,学生可以利用提供的翻译范本,进行翻译训练	1. 掌握电气工程、自动控制、 计算机等方面的基础词汇和常 用专业缩略语;电气专业英语 重要词汇汇总; 2. 掌握专业性较强的常用语 句结构、专业知识表达的一般 规律和表达方式,能够准确地 将难度大、结构复杂的语句或 短文翻译成中文。	4	讲授 上机	1
3	专业写作训练 1. 摘要写作训练按照 写作模版完成摘要写作 练习 2. 科技论文段落和全 文写作训练	1. 完成简单段落的练习,可以 是对某个现象的解释、阐述、 讨论等,也可以是对某个数据、 图表及结果的论述; 2. 掌握科技论文文摘写作方 法;利用写作模版,能够写出 比较地道、比较具有学术性的 科技文章。	4	讲授 讨论	1,3,4

4	听力和口语表达训练 1. 完成并掌握科技文献检索和IEEE介绍短片的听力内容 2. 完成并理解背景知识短片和前沿知识短片的听力内容	1. 通过专业英语的 presentation 和科研的 research proposal并运用英语表达了自己的专业见解和观点; 2. 通过听力加深对专业词汇的记忆,也是对语法、句型及专业的综合梳理。	4	讲授讨论	1, 2
---	---	---	---	------	------

本课程的教学环节还包括学生自学、课外练习(阅读、翻译、写作)、教师课外辅导。由于本课程为实践性很强的课程,所以教师在课堂上也要留出一定的练习时间。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 夏季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程及其自动化。
- 4. 先修课程: 《外语类》。
- 5. 学时:1周。

## 六、考核及成绩评定方式

采用综合测试方法:

(1) 词汇测试 20分; (2) 听力测试: 20分; (3) 口语测试: 40分; (4) PPT 汇报: 20分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

自编讲义

2. 主要参考书

陈青、丛伟编著. 电气工程专业英语. 电力工业出版社,2010

制 定 者: 刘蕴红 课程负责人: 刘蕴红 专业负责人: 李国锋 主管副部长: 盛贤君

## 《电力系统计算机辅助分析综合训练》教学大纲

(学分1,学时1周)

#### 一、课程说明

本课程是电气工程及其自动化专业的一门专业实践课程,是配合专业课《电力系统稳态分析》、电力系统及其自动化专业方向模块课程《电力系统暂态分析》理论教学的实践环节,旨在强化学生对电力系统分析的深入理解,培养学生在工程分析计算和解决实际问题的能力,同时加强学生计算机实际应用能力的训练。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 4、5)

- 1. 本课程通过中国电力科学研究院开发的《电力系统分析综合程序(PSASP)7.0 版》辅以进行,该程序为我国部分地区电网公司调度运行相关部门所用程序,通过课程设计,熟悉现场运行方式分析与计算工作(对应毕业要求:5);
- 2. 熟悉电力商用软件的基本使用,包括人机界面、操作方式、输入输出等,培养应用商用软件解决实际系统分析需求的能力(对应毕业要求: 4、5);
- 3. 掌握潮流计算功能模块,系统掌握潮流计算计算机算法,具有对实际系统进行潮流计算与潮流调整的能力,加强学生对电力系统分析基本理论知识的理解和应用能力,训练和培养学生在工程分析计算和解决实际问题的能力(对应毕业要求: 4、5);
- 4. 掌握短路计算功能模块,系统掌握短路计算原理,加强学生对电力系统分析基本理论知识的理解和应用能力,训练和培养学生对工程结果进行分析的能力(对应毕业要求:4);
  - 5. 培养学生对电力系统分析方法编程及查阅有关技术资料的能力(对应毕业要求:5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	PSASP 的基本使用 1. PSASP 的基本功能 2. 新建工程和单线图 3. 基础数据库的建立	1. 了解PSASP的基本功能和特点; 2. 熟悉操作界面、特别是与专业计算与分析相关的功能菜单; 3. 掌握工程的建立,单线图的形成,元件参数的输入,基础数据库的操作; 4. 完成手册中示例网络的构建。	4	讲授设计	1, 2

2	简单电力网络潮流的计 算和分析 1. PSASP 潮流计算功能 2. 潮流计算方案与数 据库建立 3. 潮流计算作业定义 及执行	1. 完成一个简单辐射网络和一个简单 环形网络的潮流估算(手算); 2. 掌握潮流计算功能模块,计算前所 需的工作,包括各元件参数输入、方案定义、作业定义; 3. 掌握操作模式之间的切换,作业与方案、基础数据库的关系,作业更新与数据修改,潮流计算结果的查看与分析; 4. 完成上述简单辐射网络和简单环形网络的构建,执行计算机潮流计算,并与手算结果进行比较; 5. 强化潮流计算基本原理与计算机算法的理解。 1. 了解 IEEE 标准测试系统;	1D	设计	1,3,5
3	IEEE-14 节点系统潮流 的计算和调整 1. IEEE 标准测试系统 2. 潮流计算和调整 3. 电压调整	2. 熟悉 IEEE-14节点系统的拓扑结构、元件参数以及特定运行状态; 3. 完成 IEEE-14节点系统的计算机潮流计算,对结果进行分析; 4. 完成 IEEE-14节点系统的潮流调整,实现线路功率控制,母线电压调整,网络损耗最小等目标; 5. 培养对 IEEE 标准系统等工程应用的潮流分析能力,应用PSASP 进行潮流调整和电压调整的实践能力。	2D	设计	1,3,5
4	简单电力网络的短路计算 算 1. PSASP 短路计算功能 2. 短路计算方案与数 据库建立 3. 短路计算作业定义 及执行	1. 完成一个简单网络的各种 类型短路计算(手算),计算 短路点电压和电流; 2. 掌握PSASP短路计算功能模 块,与潮流计算相比还需要做 的工作,包括发电机参数补充、 是否基于潮流、短路类型、短 路点选择等;	2D	设计	1,4,5

3. 完成上述简单网络的各种 类型短路计算,计算短路点电 压和电流,短路后电压分布和 电流分布;		
4. 强化短路计算基本原理的理解。		

无

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业:适用于电气工程及其自动化专业。
- 4. 先修课程: 《电力系统稳态分析》、《电力系统暂态分析》。
- 5. 根据具体情况,对教学内容、学时分配等可作适当调整。
- 6. 学时: 1周。

## 六、考核及成绩评定方式

实验报告: 100分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

中国电力科学研究院编. 电力系统分析综合程序 (PSASP) 7.0 版用户手册. 中国电力科学研究院, 2008

- 2. 主要参考书
- (1) 于永源、杨绮霞编著. 电力系统分析(第3版). 中国电力出版社,2007
- (2) 陈珩编著. 电力系统稳态分析(第3版). 中国电力出版社,2007
- (3) 李光琦编著. 电力系统暂态分析(第3版). 中国电力出版社,2007

制 定 者: 王海霞、巴宇

课程负责人: 李卫东专业负责人: 李国锋 专业负责人: 李国锋 主管副部长: 盛贤君

## 《电力系统动态模拟综合实验》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

本课程是电气工程及其自动化专业的一门专业实验课程,是配合专业课《电力系统稳态分析》、电力系统及其自动化专业方向模块课程《电力系统暂态分析》理论教学的实验环节,旨在强化学生对电力系统分析的深入理解,培养学生在工程分析计算和解决实际问题的能力,同时加强学生计算机实际应用能力的训练。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、9)

- 1. 本实验课程依托于浙江求是科教设备有限公司与大连理工大学联合开发的《电力系统动态模拟实验平台》以及《大连理工大学智能微电网实验平台》设计,通过实验,熟悉传统大电网及智能微电网的运行机理与控制特点(对应毕业要求: 2);
- 2. 熟悉发电机全自动准同期并网的操作方式及特点,加强学生对电力系统分析基本理论知识的理解和应用能力(对应毕业要求: 2);
- 3. 掌握电力系统不同运行方式下的运行特点,加深对复杂电力系统的理解,训练和培养学生对工程结果进行分析的能力(对应毕业要求: 2);
- 4. 建立对电力系统潮流分布、电压分布,以及潮流调整、电压调整的直观印象,使学生具有对实际系统进行潮流、电压计算与调整的能力(对应毕业要求:2);
- 5. 通过对电力系统故障的分析和解决,训练和培养学生在工程分析计算和解决实际问题的能力(对应毕业要求: 9)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	同步发电机励磁 控制实验	学习同步发电机常用励磁方式,掌握不同励磁方式对发电机特性的影响。	2	实验	2
2	发电机准同期实 验	掌握发电机并网的条件,学习手动准 同期、半自动准同期以及全自动准同 期的并网操作方式。	2	实验	2
3	电力系统运行方 式实验	了解和掌握对称稳定运行时,不同运 行方式下电网的运行参数变化规律。	2	实验	3
4	电力系统负荷调 整实验	理解不同各类负荷对电力系统潮流 分布的影响。	2	实验	4

5	电力系统潮流分 析实验	理论计算和实验分析,掌握电力系统 潮流分布的概念。	2	实验	4
6	电力系统故障分 析实验	掌握电力系统短路对电力系统的稳 定性的影响。	2	实验	5
7	切机、切负荷等稳 定实验	1. 了解电力稳定正常运行时,突然 切机或切负荷对电力系统的稳定性 的影响; 2. 了解电力稳定正常运行时,突然 切机或切负荷对电力系统潮流分布 的影响。	2	实验	5
8	电力系统有功功 率与无功功率调 整实验	掌握电力系统有功功率与无功功率的常用调整方法。	2	实验	4
9	分布式电源之间 匹配实验	了解风电、太阳能发电原理,理解新 能源发电与传统发电的区别,掌握新 能源发电特性。	2	实验	1
10	分布式电源与储 能协调性实验	了解储能设备在电网运行中的作用, 掌握储能设备与新能源发电配合策 略。	2	实验	1
11	分布式电源和负 荷特性实验	了解智能微电网的基本运行模式,掌握微网并网与离网运行特点与控制规律,了解负荷特性对微电网影响。	2	实验	4
12	多能源互补微网 继电保护实验	了解智能微电网数据采集、监控与保 护方式与策略。	2	实验	5

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 春季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业:适用于电气工程及其自动化专业。
- 4. 先修课程: 《电力系统稳态分析》、《电力系统暂态分析》。

5. 学时: 24 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

学生的实验成绩由三部分组成:

(1) 教师对学生预习情况的现场考核 10% (预习题提问、检查)

(2) 学生在实验过程的实验操作能力 20%(试验接线、操作、数据)

(3) 实验报告

70% (报告完整性、图、结果、问题分析)

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

电力系统分析运行综合实验(自编讲义)

- 2. 主要参考书
- (1) 于永源、杨绮霞编、电力系统分析(第3版)、中国电力出版社,2007
- (2) 陈珩编. 电力系统稳态分析(第3版). 中国电力出版社,2007
- (3) 李光琦编. 电力系统暂态分析(第3版). 中国电力出版社,2007

制 定 者: 王海霞

课程负责人: 李卫东

专业负责人: 李国锋

主管副部长: 盛贤君

## 《毕业设计(论文)(电气工程)》教学大纲

(学分15,学时15周)

#### 一、课程说明

毕业设计是在教学过程的最后阶段采用的一种综合性的实践教学环节,是一门重要的必修课。在教师的指导下,以学生为主体进行科学研究工作的初步尝试,是一次较为系统的工程综合训练。通过该教学环节,学生将掌握选题、技术调研、文献检索、开题报告、设计论证、中期报告、论文撰写及毕业答辩这样一个完整的开展科学研究的一般程序和各部分的工作规范,从而培养学生综合运用所学的基础理论、专业知识和实践技能,分析和解决工程问题,提高学生从事开发生产和科学研究的综合能力,为择业工作和继续求学奠定坚实基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、4、5、10、12)

- 1. 培养学生巩固、深化和扩展所学的基础和专业知识的能力,包括对自动控制原理、 电机学、计算机原理、电器学、电力系统分析、高电压技术、电力电子技术等相关基本理论 与实践的进一步学习,在此基础上了解本学科前沿和发展趋势(对应毕业要求: 2、3、4、5);
- 2. 具备电气工程及其自动化专业必需的分析、设计、试验、仿真等基本技能,具有熟练应用计算机的能力(对应毕业要求: 2、3、4、5);
- 3. 通过对学生外文文献的阅读及写作技能的综合训练,培养学生具有开阔的国际视野以及国际化技术沟通和跨文化交流的能力(对应毕业要求: 10);
- 4. 培养学生综合运用所学的电气工程及其自动化专业的基础理论、专业知识和技术手段分析并解决复杂电气工程实际问题的基本能力(对应毕业要求: 2、3、4、5);
- 5. 培养学生具有创新意识和对新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力(对应毕业要求: 2、3、4、5);
- 6. 了解与电气工程及其自动化专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发的法律、法规;熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规;能正确认识工程对客观世界和社会的影响(对应毕业要求:5);
- 7. 培养学生具有一定的组织管理能力、较强的表达能力、人际交往能力、竞争与合作能力以及在团队中发挥作用的能力(对应毕业要求: 10);
- 8. 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法;培养学生了解科学研究工作的一般程序和方法以及撰写科技论文的能力(对应毕业要求:5、10);
  - 9. 培养学生树立终身学习的理念,具有适应电气工程发展的能力(对应毕业要求:12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、 <b>毕业设计启动</b> 1. 毕业设计总动员 2. 课题的分析与研究 3. 总体方案确定	1. 学生明确毕业设计任务、作用、电气行业相关的法律与法规、写作规范等,并树立终身学习的理念; 2. 完成中外文献检索、综合分析和调研工作,收集和汇总资料,做好进入设计工作的知识准备; 3. 经过科学论证后确定总体方案; 4. 外文翻译。	1-4 周	讲授 辅导	1,3,5, 6, 9
2	二、 <b>毕业设计开题报告</b> 告 1. 撰写开题报告 2. 开题 PPT 制作及 宣讲	1. 按照开题报告模板要求提交纸质开题报告; 2. 外文翻译完成二分之一工作量; 3. 采用 PPT 方式做开题汇报并答辩。	第4周	讲授辅导	7、8
3	三、毕业设计全面展 开 1. 实验、测试、模 拟仿真、数据处理、 程序实现等具体方 案 2. 相关工具软件的 学习及应用 3. 开展设计、实验、 计算等研究工作	1. 确定实验、测试、模拟仿真、数据处理、程序实现等具体方案; 2. 掌握系统所需的画图、仿真、设计、计算、编程等相关工具软件使用技巧; 3. 进行选题的具体设计与实验、计算、程序编制等工作。	5-7 周	讲授 辅导	2,4,5
4	四、毕业设计中期报告 告1. 撰写中期报告2. 中期报告PPT制作及宣讲	1. 按照中期报告模板要求提交纸质中期报告; 2. 外文翻译全部完成; 3. 采用 PPT 方式做课题中期汇报并答辩。	第8周	讲授辅导	3、7、8

5	五、毕业设计具体工作的全面完善与提高 高 1. 所有预期研究目标的全面实现 2. 数据分析与处理 3. 获得结论性成果 4. 完善系统方案	1. 进行系统联调,实现所有预期研究目标; 2. 对试验数据进行数据分析处理,绘制数据表格、曲线; 3. 进行试验结果或程序执行结果分析,得出有关结论; 4. 根据上述成果,必要时对原方案进行修正,获得完善的系统实现方案。	9-13 周	讲授 辅导	2,4,5
6	<b>六、毕业论文撰写</b> 1. 论文写作规范 2. 科技论文写作技 巧	1. 掌握《大连理工大学本科毕业设计(论文)模板》; 2. 学习科技论文的写作及写作技巧,按照《模板》要求撰写毕业设计论文。	12-13 周	讲授 辅导	8
7	七、 <b>毕业论文评阅</b> 1. 毕业论文审阅 2. 答辩 PPT 制作	1. 学生根据指导教师的意见修改论文; 2. 学生根据两位评阅教师的意见修改论文; 3. 做好正式答辩的 PPT。	第14周	辅导	7,8
8	八、毕业设计答辩	<ol> <li>正式答辩;</li> <li>学生需根据答辩委员会的意见 对论文做必要的修改。</li> </ol>	第15周	辅导	7、8

开题报告答辩、中期报告答辩、期末答辩(部分学生参加两次期末答辩)。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电气工程学院。
- 3. 适用专业: 电气工程及其自动化。
- 4. 先修课程: 《电路理论 A1》、《电路理论 A2》、《模拟电子线路》、《数字电路与系统》、《自动控制原理》、《电磁场原理》、《电机学》、《计算机原理》、《电力电子技术》、《电力系统分析》、《电器学》、《高电压技术》及其他有关专业课程。
- 5. 选题应满足电气工程及其自动化专业培养目标的要求,在电气工程及其自动化密切相关的系统运行、自动控制、工业过程控制、电力系统、电机与电器、电力电子技术、检测与自动化仪表、电子与计算机应用等领域,选择工程设计、系统分析、信息处理、科学试验、

研制开发等相关课题,研究内容应能涵盖一门以上的本专业主干课程(电路理论、模拟电子 线路、数字电路与系统、电磁场原理、电机学、自动控制原理、计算机原理、电力电子技术、 电力系统分析、电器学、高电压技术等)。

6. 学时: 15 周。

# 六、考核及成绩评定方式

毕业设计(论文)进行过程中,各学部(学院)按要求进行中期和后期两部分检查, 学校不定期组织抽查。每年6月份安排毕业设计(论文)查重、答辩。

成绩评定方式:毕业设计(论文)成绩评定以学生完成工作任务的情况、业务水平、工作态度、设计报告(论文)和图纸、实物质量、外文翻译以及答辩情况为依据。毕业设计(论文)成绩采用百分制,由答辩委员会综合答辩情况、指导教师和评阅人意见评定成绩。

### 七、教材和参考书

由指导教师根据选题内容确定。

制 定 者: 王宁

课程负责人: 王宁

专业负责人: 李国锋

主管副部长: 盛贤君

# 《程序设计训练》教学大纲

(学分2,学时48/2周)

#### 一、课程说明

本课程是面向电子工程、工业自动化、计算机专业及电气自动化等大类专业的选修课程;课程的主要任务在初级编程水平的基础上,针对一些有实际意义的综合题目,给出参考题目或以自拟题目),集中学时上机实践训练,独立解决问题,增进创新意识,系统的完成编程的全部过程,最终达到在从设计方案思路、编程与调试技能及软件开发能力等方面得到全面提高。

#### 二、课程目标(对应毕业 要求: 1、2、3、4、5)

- 1. 培养学生对程序设计的构思方法;查阅相关文献,了解计算机技术及程序检测技术及工程技术等基础专业知识;进一步对实际问题的分解及需求,进行数据描述,建立程序结构图,确定求解步骤,描述主要函数功能(对应毕业要求:1、2);
- 2. 培养学生独立完成程序设计和程序调试的能力; 能够利用模块化函数式结构的编程 思想,规划程序结构,分类分块编写求解程序,熟练程序的分块调试和整体调试方法(对 应毕业要求: 3、4);
- 3. 培养学生的创新性程序设计的能力;通过训练学生在人机交互、菜单编程、程序的健壮性及友好性、对程序的分块和整体调试技能等多方面的设计能力,达到发挥学生的创新性思维,具有软件开发基本技能的培养目标(对应毕业要求: 4、5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	程序设计训练 动员 布置训练任务	<ol> <li>了解本课特点及教学目标;</li> <li>了解设计任务与要求;</li> <li>掌握从问题的提出到建立设计步骤的方法。</li> </ol>	3	讲授	1
2.	确定设计方案  1. 自拟题目  2. 确定设计方案  案及相关问题的 求解步骤	1. 查阅资料,自拟题目; 2. 建立程序功能组成方案,确定求解思路和步骤; 3. 学会在程序中确定数据的存储方式,定义数据的构造类型及其变量,读写数据的方法; 4. 学会菜单编程,实现以选择方式执行各种功能(函数)模块。	6	上机训练	1-2

3	<b>数据输入设计</b> 1. 数据描述与存储方式 2. 输入的友好性	<ol> <li>掌握数据存储方式及数据文件读写的编程方法;</li> <li>掌握屏蔽非法输入的基本编程方法;</li> <li>掌握多任务设计的菜单编程方法;</li> <li>掌握数据输入编程方法及输入的友好性设计方法。</li> </ol>	9	上机训练	2-3
4	<b>数据管理与算法</b> 编程 数据的统计方法 与数据的算法	<ol> <li>掌握数据统计与算法的综合编程;</li> <li>掌握程序的函数式结构的编程方法;</li> <li>掌握函数的指针传参及读写数据的方法;</li> <li>了解指针在程序中的作用,指针安全、正确的使用方法。</li> </ol>	15	上机训练	2-3
5	<b>数据输出编程</b> 输出数据处理效 果	<ol> <li>掌握数据输出的格式化的应用编程;</li> <li>掌握输出数据布局的美观化及输出数据界面的友好性编程方法。</li> </ol>	9	上机训练	2-3
6.	<b>程序调试</b> 综合调试训练	<ol> <li>掌握以函数为单位的分块调试方法;</li> <li>掌握程序的整体调试方法;</li> <li>掌握程序的健壮性调试方法。</li> </ol>	6	上机训练	2-3

### 四、其它教学环节

撰写大作业形式的总结报告:

- 1. 培养学生对编程训练过程进行总结的综合素质,阐述设计意义与目的,根据程序功能绘制符合规范的程序结构组成框图和流程图,熟练板书的基本规范和要求;
- 2. 培养学生能够编写函数求解问题的总结能力,并能通过对程序执行过程中提供的运行数据和运行效果的分析,了解程序设计质量的客观评价方法;
- 3. 培养学生在完成程序设计之后,学会总结程序设计过程,达到进一步提升学生在创新性思维、编程技能与理论基础多方面相结合的综合能力。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 夏季。
- 2. 授课单位:控制科学与工程学院。
- 3. 适用专业: 自动化。
- 4. 先修课程: 《程序设计基础》、《数据结构》。
- 5. 学时: 48/2周。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 平时成绩: 40分
  - (1) 出勤: 10分; (2) 书面作业: 10分; (3) 上机测试: 20分
- 2. 面向实际应用课题的程序设计作业: 60分
  - (1)程序设计报告: 20分; (2)课题相关代码: 20分; (3)课题推介答辩: 20分

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

杨素英等编著. 基于 Vi sual C++的标准 C 实用程序设计教程. 清华大学出版社, 2012 2. 主要参考书

- (1) 张基温编著. 程序设计(C语言)教程. 清华大学出版社,2004
- (2) Brian W. Kennighan, Dennis M. Ritchie, The C programming Language Second Edition (影印版). 清华大学出版社, 2001

制 定 者: 杨素英

课程负责人: 夏浩

专业负责人: 夏浩

主管副部长: 盛贤君

# 《电力电子技术实验 A》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

电力电子技术是一门专业技术课;通过实验教学,能使学生掌握晶闸管、各种自关断器件及其驱动电路的特性,能够直观地看到各种典型电路的波形;这样可以加深学生对基础知识的进一步理解和巩固,把抽象的理论及时地同实际应用相结合,对进一步的学习提高十分有利;通过实验课的锻炼,使学生能够认识电力电子装置的基本组成,掌握调试方法,提高了学生的实际动手能力和分析问题,解决问题的能力,为以后的设计开发工作奠定坚实的基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、4、5)

- 1. 使学生了解电力电子最新技术的前沿发展现状和趋势(对应毕业要求: 1);
- 2. 掌握示波器等常用实验仪器的使用方法,培养学生在自动化工程实践中使用各种技术、技能和现代化工程工具的能力(对应毕业要求: 4);
- 3. 掌握典型电力电子器件的工作参数和基本用法,培养学生初步的科学研究和科技开发能力,培养学生创新意识和对新技术、新设备进行研究、开发和设计的初步能力(对应毕业要求: 4);
- 4. 培养学生文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本能力(对应毕业要求: 5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、 <b>IGBT 特性与驱动电路研究</b> 1. IGBT 主要参数与开关特性的测试方法 2. EXB840 的工作原理与调试方法	1. 掌握 IGBT 主要参数 与开关特性的测试方法; 2. 掌握混合集成驱动 电路 EXB840 的工作原理 与调试方法。	3	讲授 实验	1-4
2	二、单相桥式全控整流电路的研究 1. 单相桥式整流电路的工作原理 2. 锯齿波触发电路工作原理	1. 掌握单相桥式整流 电路的工作原理; 2. 掌握锯齿波触发电 路的工作原理。	3	讲授 实验	1-3

3	三、三相桥式全控整流及有源逆 变电路的研究 1. 三相桥式全控整流及有源逆变 电路的接线及工作原理 2. 移相触发电路的波形	1. 掌握三相桥式全控整流及有源逆变电路的接线及工作原理; 2. 观察移相触发波形。	3	讲授 实验	1-3
4	四、单相交流调压电路 1. 基于晶闸管的单相交流调压电路研究 2. 基于 MOSFET 的单相交流调压电电路研究	1. 掌握两种不同方式 单相交流调压电路的实 验线路及调试方法; 2. 加深理解两种不同 方式交流调压电路的工 作原理和优缺点。	3	讲授 实验	1-3
5	五、直流斩波电路 1. 基于晶闸管的直流斩波电路研究 2. 基于 GTR 的直流斩波电路研究	1. 掌握两种不同方式 直流斩波电路的实验线 路及调试方法; 2. 加深理解两种不同 方式直流斩波电路的工 作原理和优缺点。	4	讲授 实验	1-3
6	六、开关稳压电源和无源逆变电路  1. 电流控制型脉宽调制开关电源的工作原理,特点与构成 2. 开关电源的调试方法与参数测方法 3. 单相正弦波逆变电源的组成、工作原理、特点、波形分析 4. PWM 专用集成电路 SG3525 的工作原理与•使用方法	1. 掌握电流控制型脉宽调制开关电源的工作原理,特点与构成; 2. 掌握开关电源的调试方法与参数测方法; 3. 掌握单相正弦波逆变电源的组成、工作原理、特点、波形分析; 4. 了解PWM专用集成电路 SG3525 的工作原理与使用方法。	4	讲授实验	1-3
7	七、功率因数校正与零电压开关电路 电路 1. 功率因数校正电路的基本组成和工作原理 2. 零电压开关电路的基本组成和工作原理	1. 掌握功率因数校正 电路的基本组成和工作 原理; 2. 掌握零电压开关电 路的基本组成和工作原 理。	4	讲授 实验	1-4

# 四、其它教学环节

与本课程对应的理论课为《电力电子技术 A》。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位:控制科学与工程学院。
- 3. 适用专业:适用于自动化技术专业。
- 4. 先修课程:模拟电子技术。
- 5. 学时: 24。

### 六、考核及成绩评定方式

总成绩(满分100分)=预习成绩\*20%+操作成绩\*30%+实验报告成绩\*50%

- (1) 预习成绩(满分100分)为各实验预习成绩总和;
- (2) 操作成绩(满分100分)为各实验操作成绩总和;
- (3) 实验报告成绩(满分100分)为各实验报告成绩总和。

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

徐占国主编. 电力电子技术与自控系统实验讲义. 校内印刷,2010

2. 主要参考书

王兆安等主编. 电力电子技术(第4版). 机械工业出版社,2003

制定者:徐占国课程负责人:杨建华专业负责人:夏浩

# 《自动控制系统实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

#### 一、课程说明

自动控制系统是一门实践性很强的专业课;通过实验教学,能使学生加深理解各种调速系统(包括直流调速、交流调速、闭环、开环、可逆和不可逆系统)的工作原理,能够扎实掌握各种调速系统的性能;在实验过程中,让学生认识自动控制系统的基本组成,掌握调试方法,着重培养学生的实际动手能力和分析问题,解决问题的能力,为以后的设计开发工作奠定坚实的基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 3、4、5)

- 1. 掌握示波器等常用实验仪器的使用方法,培养学生在自动化工程实践中使用各种技术、技能和现代化工程工具的能力(对应毕业要求: 3、4);
- 2. 掌握 PID 参数的调节方法,了解最新控制技术的前沿发展现状和趋势(对应毕业要求: 3、4);
- 3. 掌握不同调速方法的基本工作原理,会对系统调速性能进行分析,培养学生初步的科学研究和科技开发能力,培养学生创新意识和对新技术、新设备进行研究、开发和设计的初步能力(对应毕业要求: 3、4);
- 4. 培养学生文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本能力; (对应毕业要求: 5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、双闭环不可逆直流调速 系统的研究 1. 系统的工作原理 2. 系统调试步骤和方法 3. 系统的工作性能	<ol> <li>掌握系统的工作原理;</li> <li>掌握系统调试步骤和方法;</li> <li>掌握系统的工作性能。</li> </ol>	4	讲授 实验	1-3
2	二、逻辑无环流可逆直流调 速系统的研究 1. 系统工作原理 2. 各控制单元的工作原理 和作用 3. 系统的工作性能	<ol> <li>掌握系统工作原理;</li> <li>掌握各控制单元的工作原理和作用;</li> <li>掌握系统的工作性能。</li> </ol>	4	讲授 实验	1-3

<ul><li>三、感应电机变频调速系统的研究</li><li>3 1. 变频调速基本原理</li><li>2. 不同控制方式下的系统工作性能</li></ul>	1. 掌握变频调速基本原理; 2. 掌握不同控制方式下的	4	讲授 实验	1-4	
---	---------------------------------	---	----------	-----	--

### 四、其它教学环节

与本课程对应的理论课为《自动控制系统》。

### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位:控制科学与工程学院。
- 3. 适用专业:适用于自动化技术专业。
- 4. 先修课程: 《自动控制原理》、《电机与拖动》、《电力电子技术》。

### 六、考核及成绩评定方式

总成绩(满分100分)=预习成绩\*20%+操作成绩\*30%+实验报告成绩\*50%

- (1) 预习成绩(满分100分)为各实验预习成绩总和;
- (2) 操作成绩(满分100分)为各实验操作成绩总和;
- (3) 实验报告成绩(满分100分)为各实验报告成绩总和。

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

徐占国主编. 电力电子技术与自控系统实验讲义. 校内印刷,2010

2. 主要参考书

陈伯时主编. 电力拖动自动控制系统(第2版). 机械工业出版社,2000

制 定 者: 徐占国 课程负责人: 杨建华 专业负责人: 夏浩 主管副部长: 盛贤君

# 《过程控制工程实验》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

本课程是自动控制类专业实验课之一,本课程的教学目的是使学生更加深入地理解理 论课所学习的内容,并在其基础上,进一步了解单回路、串级、选择性、前馈、比值过程 控制系统的构成、特点及适用场合等内容,并初步掌握常用过程控制系统的设计、实施、 投运及参数整定方法等,学习使用现场总线仪表,进一步培养学生运用所学理论知识分析 与解决实际问题的能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 3、4、5)

- 1. 了解过程控制系统单回路设计、安装基本知识(对应毕业要求: 3、4、5);
- 2. 掌握单回路控制系统、串级控制系统、选择性控制系统、前馈、比值控制系统的构成、投运、以及控制系统参数整定的工程知识(对应毕业要求: 3、4、5);
  - 3. 接受自动化实验技能、工程实践能力的基本培训(对应毕业要求: 3、4、5);
- 4. 培养学生工程实践中理论联系实际以及解决实际工程问题的动手能力(对应毕业要求: 3、4、5);
- 5. 具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力(对应毕业要求:3、5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、 <b>实验</b> 一 单回路控制系统 的工程设计	<ol> <li>设计水槽液位单回路控制系统;</li> <li>掌握过程控制工程设计的基本要求。</li> </ol>	4	实验	1, 3-5
2	二、 <b>实验</b> 二 单回路控制系统 的投运和整定	<ol> <li>了解单回路监控系统的构成;</li> <li>掌握单回路控制系统的投运及参数整定方法。</li> </ol>	4	实验	2, 4
3	三、 <b>实验三</b> 串级控制系统的 投运和整定	<ol> <li>了解串级控制系统的构成;</li> <li>掌握串级控制系统的投运及参数整定方法。</li> </ol>	4	实验	2, 4
4	四、 <b>实验四</b> 选择性控制系统 的投运和整定	<ol> <li>了解串级控制系统的构成;</li> <li>掌握串级控制系统的投运及参数整定方法。</li> </ol>	4	实验	2, 4

5	五、实验五 前馈控制系统的 投运和整定	<ol> <li>了解前馈控制系统的构成;</li> <li>掌握前馈控制系统的投运及参数 整定方法。</li> </ol>	4	实验	2, 4
6	六、实验六 基于总线仪表的 比值控制系统的 投运和整定	<ol> <li>了解基于总线仪表的比值控制系统的构成;</li> <li>掌握基于总线仪表的比值控制系统的投运及参数整定。</li> </ol>	4	实验	2, 4

### 四、其它教学环节

无

### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电信学部信息技术实验中心。
- 3. 适用专业: 控制科学与工程。
- 4. 先修课程: 《检测技术》、《过程控制工程》。
- 5. 学时: 24 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

- 1. 预习操作: 50分
- 2. 实验报告: 50分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

大连理工大学信息技术实验中心编. 过程控制工程实验讲义,2017

- 2. 主要参考书
- (1) 王树青编著. 工业过程控制工程. 北京: 化学工业出版社,2010
- (2) 翁维勤、孙洪程编著. 过程控制系统及工程. 北京: 化学工业出版社,2010

制 定 者: 王晓芳

课程负责人: 邵诚

专业负责人: 夏浩

主管副部长: 盛贤君

# 《控制仪表及装置实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

#### 一、课程说明

本实验是自动化类专业过程控制方向的主要专业实验之一;本课程的教学目的是使学生更加深入的理解理论课所学习的内容,并在其基础上,进一步了解各种过程控制仪表: 热电偶、热电阻、配电器、安全栅等的构成、特点及适用场合等内容;掌握 PID 运算规律的数字实现以及总线控制系统的设计与组态训练;为过程控制系统的设计打下基础,培养学生运用所学理论知识分析与解决实际问题的能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 3、4、5)

- 1. 了解可编程调节器的使用,学习 CS910 调节器的三个工作状态及各工作状态的功能 及参数设定方法,掌握调节器的接线方法,设计开环系统——应用 CS910 调节器实现 PID 控制规律,并测试 PID 的控制输出(对应毕业要求: 3、4);
- 2. 掌握配电器、安全栅的构成及使用;了解电动调节阀的工作原理,设计实验测定调节阀的流量特性(对应毕业要求: 3、5);
- 3. 了解 PID 运算规律,在组态软件中设计程序实现数字 PID 调节规律,并记录实时调节曲线验证 PID 程序(对应毕业要求: 3、4);
- 4. 了解现场总线及其控制系统的组成及特点,学习总线控制系统的设计与组态(对应毕业要求: 3、4、5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、可编程调节器的使用	<ol> <li>了解可编程调节器的构成及主要特点;</li> <li>掌握可编程调节器在各状态下的主要功能;</li> <li>掌握其调校及使用方法。</li> </ol>	2	讲解 实验	1
2	二、PID 特性实验	<ol> <li>了解可编程调节器的常用运算规律;</li> <li>掌握控制参数的测定方法及对控制输出的影响。</li> </ol>	2	讲解 实验	1
3	三、配电器的使用	<ol> <li>掌握配电器的构成及工作原理;</li> <li>掌握配电器的校验及使用方法。</li> </ol>	1	讲解 实验	2
4	四、安全栅的使用	<ol> <li>掌握安全栅的构成及工作原理;</li> <li>掌握安全栅的校验及使用方法。</li> </ol>	1	讲解 实验	2

5	五、调节阀的特性实验	<ol> <li>了解电动调节阀的特性;</li> <li>掌握调节阀理想特性实际特性的测试。</li> </ol>	2	讲解 实验	2
6	六、PID 运算规律 的实现	1. 掌握基本 PID 数字算法的的实现; 2. 掌握工控组态软件的使用方法。	2	讲解 实验	3
7	七、总线控制系统 的设计与组态训 练	1. 掌握现场总线仪表的组态方法; 2. 学习 PDM 过程设备管理软件的使用方法。	2	讲解 实验	4

- 1. 本实验对应理论课详细内容参见《控制仪表及装置课程教学大纲》。
- 2. 本实验要求实验前预习、参数计算、程序编写、完成预习报告,实验完成后,对实验数据进行处理、对实验中出现的问题进行分析、总结,最终完成实验报告。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位:控制科学与工程学院。
- 3. 适用专业:适用于对自动化及相关专业。
- 4. 先修课程:《模拟电子线路》、《检测技术及仪表》、《过程控制工程》、《控制 仪表及装置》。
- 5. 在学习本课程期间,应完成理论课程学习;在学完本课程后,应完成相应的课程设计。
  - 6. 学时: 12 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 考核内容包括预习、操作、报告完成情况三部分。
- 2. 考核方式:根据学生预习情况、基本技能掌握和实验进行情况、以及实验报告完成情况评定成绩,其中,预习与基本技能掌握及实验操作占 50%,考察学生基础知识的掌握情况、运用基础理论知识解决自动化复杂工程问题的能力及实验技能的掌握情况;实验报告占 50%,通过学生对实验数据的分析处理与思考题的回答,考察学生解决工程问题所应具有的设计、分析计算能力。

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

#### 控制仪表及装置实验讲义. 校内印刷

#### 2. 主要参考书

- (1) 吴勤勤主编. 控制仪表及装置(第四版). 化学工业出版社,2013
- (2) 丁炜主编. 过程控制仪表及装置(第3版). 化学工业出版社,2014
- (3) 李正强、李艇编著. 控制仪表及装置. 人民邮电出版社,2014
- (4) 雷霖主编. 现场总线控制网络技术. 电子工业出版社,2015

制定者: 张继研课程负责人: 邵诚专业负责人: 夏浩主管副部长: 盛贤君

# 《自动控制原理实验 A》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

本课程是自动化专业必修实践课程之一,在学习《自动控制原理》的基础上,通过实验教学,进一步加深学生对理论知识的理解与巩固,深刻理解相关概念、定义和术语;熟练掌握自动控制系统的性能分析、稳定性分析方法;能够提出改善控制系统性能的方案和补偿措施;在实验教学中培养学生理论联系实际、分析问题与解决问题的能力,达到提升学生工程实践能力的教学目标。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、3、4)

- 1. 掌握典型环节的数学模型、阶跃响应特性,掌握典型环节的模拟方法,能够用典型环节构成高阶系统,学会建立控制系统数学模型的基本方法(对应毕业生能力: 1、4);
- 2. 学会线性系统的时域分析方法、稳态误差分析方法,具有根据稳态误差要求设计系统参数的能力,利用速度反馈改善控制系统性能(对应毕业生能力:1、3、4);
- 3. 掌握线性系统的频域与根轨迹分析方法、稳定性的实验分析方法,掌握频率特性的实验测试方法(对应毕业生能力: 1、3、4);
- 4. 掌握控制系统综合校正方法与离散控制系统分析设计方法(对应毕业生能力:1、3、4);
  - 5. 掌握非线性系统的分析方法(对应毕业生能力: 1、3、4);
- 6. 了解掌握基本的控制系统设计方法,能够运用所学理论知识解决实际问题,培养学生的工程实践与学习能力,培养学生追求创新的态度和意识(对应毕业生能力:1、3、4);
- 7. 自动化专业实验技能训练,奠定坚实的自动化专业基础(对应毕业生能力: 1、3、4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	典型线性环节的模拟	学习典型线性环节的模拟方法,典型线性环节的阶跃响应。	2	实验	1, 7
2	二阶系统的模拟与阶 跃响应实验	二阶系统的模拟方法; 阻尼比与自 然频率对瞬态性能指标的影响。	2	实验	1, 2, 7
3	基于 MATLAB 的根轨 迹与频率特性实验	掌握根轨迹的绘制方法,利用根轨 迹法分析控制系统性能;学会用频 率特性的方法分析控制系统,绘制 极坐标图与 Bode 图,掌握奈氏稳定 性判据。	2	实验	1, 3, 7

4	线性系统的时域响应 与稳态误差分析	学会用自动控制原理学习机模拟 线性控制系统,掌握时域分析方 法,掌握利用速度反馈改善二阶 系统性能的方法。	4	实验	1, 2, 6,
5	二阶系统的频率响应实验	掌握频率特性的实验测试方法, 由频率响应结果绘制 Bode 图,分 析二阶系统的瞬态特性。	2	实验	1, 3, 7
6	线性系统稳定性研究 与根轨迹分析	线性系统的开环比例系数对稳定性的影响;线性系统时间常数对稳定性的影响,学会利用 MATLAB 有关函数绘制系统的根轨迹。	4	实验	1, 2, 3,
7	控制系统的综合校正	校正环节的设计与实现;校正环节对系统动态性能指标的影响。	4	实验	1, 2, 4, 6, 7
8	采样控制系统的分析 与设计	了解采样过程,掌握香农定理,了解与掌握采样控制系统稳定的充要条件,掌握采样周期 T 对系统稳定性的影响及临界值的计算,观察分析采样控制系统在不同采样周期 T 时的瞬态响应曲线,掌握采样控制系统的稳态误差分析方法,学会根据系统的动态与静态性能要求,确定采样周期及线性系统的开环增益。	4	实验	1, 2, 4, 6, 7
9	非线性系统相平面图分析	了解相平面分析法,由相轨迹图 分析系统的各种动态、静态性能, 用相平面法分析典型非线性系统 的性能指标。	2	实验	5、7
10	非线性控制系统分析	研究典型非线性环节对线性系统 的影响,观察非线性系统的自持 震荡,应用描述函数法分析非线 性系统。	2	实验	5、7
11	自动控制系统的静态和稳定性实验	掌握反馈控制系统的结构和工作 原理,掌握反馈极性的判别方法, 开环放大系数与静态误差的关系 及对稳定性的影响。	2	实验	2, 7
12	自动控制系统元部件特性测试实验	利用实验室条件,设计小功率随 动系统元部件特性测试实验,正 确处理及分析实验结果。	2	实验	1, 7
13	自动控制系统动态校正实验	开环放大系数与系统动态性能的 关系,校正装置对改善系统动态 性能的作用。	2	实验	4, 6, 7

14	自动控制系统校正 装置参数的调整	掌握控制系统的校正环节的设计、参数的设置与调整方法,熟悉自动控制系统的实验调整技术。	2	实验	4, 6, 7
15	控制系统的综合设计 实验	控制系统分析、仿真研究和控制器设计。	8	实验	4, 6, 7

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位:控制科学与工程学院。
- 3. 适用专业:自动化、电气工程。
- 4. 先修课程: 《模拟电子线路》、《自动控制原理》。
- 5. 学时: 24 学时。

#### 六、考核及成绩评定方式

- 1. 实验报告:统一格式。
- 2. 考核方式:根据学生预习情况、基本技能掌握和实验进行情况、以及实验报告完成情况评定成绩,其中,实验报告占50%,预习与基本技能掌握及实验操作占50%。

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

大连理工大学电子信息与电气工程学部编. 自动控制原理实验讲义. 校内印刷,2014 2. 主要参考书

- (1) 孟华等主编. 自动控制原理(第二版). 机械工业出版社,2013
- (2) 胡寿松主编. 自动控制原理(第五版). 科学出版社,2007

制定者: 马蔷课程负责人: 韩敏专业负责人: 夏浩主管副部长: 盛贤君

# 《电机与拖动实验》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

电机与拖动实验是自动化、电气工程及其自动化的专业基础课程之一,是与电机与拖动理论课密切相关的实践课程;课程目的在于引导学生在实验中学习电气工程测量技术、掌握变压器、电机参数测试方法,并通过实验数据的处理获得其工作特性和等效电路;掌握机电能量转换知识,培养实验研究的分析和综合能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 3、4、5)

- 1. 深刻理解实验原理、实验步骤和实验线路(对应毕业要求: 3、4、5);
- 2. 培养学生分析实验现象、掌控实验过程的能力(对应毕业要求: 3、4、5);
- 3. 培养学生尊重实验数据、严谨求实的学风(对应毕业要求: 3、4、5);
- 4. 学习实验步骤设计、实验数据处理方法,培养分析实验数据的能力(对应毕业要求: 3、4、5);
  - 5. 学习不同类型的电机测试方法(对应毕业要求: 3、4、5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	单相变压器实验	<ol> <li>空载实验、短路实验;</li> <li>负载实验。</li> </ol>	3	实验	1-5
2	三相变压器实验	<ol> <li>极性及同名端测量;</li> <li>联结组校核。</li> </ol>	2	实验	1-5
3	直流发电机实验	<ol> <li>空载特性;</li> <li>输出特性;</li> <li>励磁方式比较。</li> </ol>	3	实验	1-5
4	直流电动机实验	<ol> <li>冷态电枢电阻测量;</li> <li>启动及满载调试;</li> <li>机械特性测试。</li> </ol>	3	实验	1-5
5	直流电动机调速	<ol> <li>电枢降压调速;</li> <li>励磁弱磁调速。</li> </ol>	2	实验	1-5
6	三相异步电动机参数测试	<ol> <li>冷态电枢电阻测量;</li> <li>空载测试;</li> <li>堵转测试。</li> </ol>	4	实验	1-5

7	三相异步电动机工作特性 测试	1. 启动; 2. 负载特性测试。	3	实验	1-5
8	三相异步电动机调压调速	1. 调压调速测试;	4	分瓜	1-5
	与变频调速研究	2. 变频调速测试。	4	实验	

实验报告:课外24学时。

### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电子信息与电气工程学部。
- 3. 适用专业: 自动化、电气工程及其自动化专业。
- 4. 先修课程: 《电机与拖动》。
- 5. 学时: 24 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

- 1. 实验操作: 50分
- 2. 实验报告: 50分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

徐江宁编著. 电机与拖动实验(第3版). 自印教材,2017

2. 主要参考书

唐介编著. 电机与拖动 (第2版). 高等教育出版社,2007

制 定 者: 徐江宁 课程负责人: 杨建华 专业负责人: 夏浩 主管副部长: 盛贤君

### 《检测技术及仪表实验》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

本实验是自动控制类专业大类实验课之一,本课程的教学目的是使学生更加深入的理解理论课所学习的内容,并在其基础上,进一步了解过程检测中的常用典型检测元件及仪表: 热电偶、热电阻、智能温度变送器、智能差压变送器的、金属箔应变片基本原理及液位、流量等变量的检测方法; 熟悉常规检测仪表的应用及调试方法; 进一步培养学生运用所学理论知识分析与解决实际问题的能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求3、4、5)

- 1. 掌握热电偶、热电阻的测温原理及应用(对应毕业要求: 3、4、5);
- 2. 掌握智能温度变送器、智能差压变送器的测量原理及应用(对应毕业要求: 3、4、5);
  - 3. 掌握液位、流量的测量方法(对应毕业要求: 3、4、5);
  - 4. 掌握集成温度传感器的特性(对应毕业要求: 3、4、5);
  - 5. 掌握金属箔应变片特性(对应毕业要求: 3、4、5);
  - 6. 掌握液位传感器的使用(对应毕业要求: 3、4、5);
  - 7. 接受自动化实验技能、工程实践能力的基本培训(对应毕业要求: 3、4、5):
- 8. 培养学生工程实践中理论联系实际以及解决实际工程问题的动手能力(对应毕业要求: 3、4、5);
- 9. 具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力(对应毕业要求:3、4、5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	实验一 热电偶特性测定及校 验实验	1. 了解热电偶的结构; 2. 掌握热电偶的测温原理及特性。	2	实验	1, 7, 8
2	<b>实验二</b> 热电阻特性测定及校 验实验	1. 了解热电阻的结构; 2. 掌握热电阻的测温原理及特性。	4	实验	1,7,9
3	<b>实验三</b> 智能温度变送器实验	<ol> <li>了解智能温度变送器的构成及基本原理;</li> <li>掌握智能温度变送器的校验及使用方法。</li> </ol>	4	实验	2,8,9

4	<b>实验四</b> 智能差压变送器实验	<ol> <li>了解智能差压变送器的构成及基本原理;</li> <li>掌握智能差压变送器的校验及使用方法。</li> </ol>	2	实验	2,8,9
5	<b>实验五</b> 液位测量实验	<ol> <li>掌握差压式液位测量的构成及工作原理;</li> <li>掌握液位迁移的计算及现场调试方法。</li> </ol>	4	实验	3, 7, 8
6	<b>实验六</b> 流量测量实验	1. 掌握差压式测量的构成及工作原理; 2. 掌握差压式流量计的安装和使用方法; 3. 掌握单元组合仪表流量系统的构成。	4	实验	3,7,8
7	<b>实验七</b> 温度特性实验	1. 掌握集成温度传感器基本原理; 2. 掌握集成温度传感器的应用。	4	实验	4,8,9
8	<b>实验八</b> 金属箔应变片实验	<ol> <li>了解金属箔式应变片的应变效应基本原理;</li> <li>掌握单臂电桥工作原理和性能。</li> </ol>	4	实验	5, 8, 9
9	<b>实验九</b> 液位传感器实验	1. 了解浮球式液位计、磁浮子翻版液位计、投入式液位计的测量原理; 2. 掌握各液位计的安装使用方法。	4	实验	6,8,9

# 四、其它教学环节

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电信学部信息技术实验中心。
- 3. 适用专业: 控制科学与工程。
- 4. 先修课程: 《电路》、《模拟电路》。
- 5. 学时: 24 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 预习操作: 50分
- 2. 实验报告: 50分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

控制仪表及装置实验讲义. 2017

2. 主要参考书

杜维等编著. 过程检测技术及仪表. 化学工业出版社,2006

制 定 者: 王晓芳

课程负责人: 邵诚

专业负责人: 夏浩

主管副部长: 盛贤君

# 《现代控制理论基础实验》教学大纲

(学分 0.5 学时 12)

#### 一、课程说明

本课程是自动化专业实践课程之一,在学习现代控制理论的基础上,通过实验教学,进一步加深学生对理论知识的理解与巩固,掌握用 MATLAB 软件进行控制系统分析与设计的方法,学会建立线性系统的状态空间描述,掌握线性系统的运动分析、标准型与线性变换、稳定性分析、极点配置与状态观测器设计方法,并在此基础上实现对控制系统的综合设计,达到培养学生运用理论知识分析与解决实际问题能力的教学目标。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 3、4、5)

- 1. 掌握根据系统的微分方程建立状态空间描述的方法(对应毕业生能力: 3、4);
- 2. 掌握线性系统的运动分析方法, 学会将连续状态方程离散化, 利用 MATLAB 求解离散化状态方程(对应毕业生能力: 3、4、5);
- 3. 掌握 MATLAB 的矩阵及向量运算,理解线性变换的基本内容,学会将一般型转换为标准型(对应毕业生能力: 3、4、5);
- 4. 掌握能控、能观判定方法及控制系统的稳定性分析方法,掌握极点与系统性能的关系,掌握极点配置方法(对应毕业生能力: 3、4、5);
  - 5. 掌握全维状态观测器的作用与设计方法(对应毕业生能力: 3、4、5);
- 6. 了解掌握线性系统的综合设计方法,能够运用所学理论知识解决实际问题,培养学生的工程实践与学习能力,培养学生追求创新的态度和意识(对应毕业生能力:3、4、5);
  - 7. 自动化专业实验技能训练,奠定坚实的自动化专业基础(对应毕业生能力: 4、5)。

序号	实验项目名称	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	状态变量结构图的模 拟实现	根据系统的微分方程建立状态空间描述,建立状态变量结构图,模拟求解状态变量与系统输出。	2	实验	1, 7
2	状态方程求解	连续状态方程离散化,利用 MATLAB 求解离散化状态方程。	2	实验	2, 7

3	线性变换及能控能观 标准型	掌握 MATLAB 的矩阵及向量运算,理 解线性变换的基本内容,将一般型 转换为标准型。	2	实验	3、7
4	基于状态反馈的极点配置	掌握李氏判稳第二方法,掌握极点 配置的原理与方法,根据具体的设 计目标,实现极点配置,使系统的 稳定性与动态特性符合设计要求。	3	实验	3,4,6,
5	状态观测器设计	理解状态观测器在控制中的作用, 掌握状态观测器的设计原理与方法, 针对具体要求设计状态观测器。	3	实验	3、4、5、 7
6	现代控制理论综合应 用	学会用 MATLAB 与 Simulink 做控制系统的设计与仿真, 观察模糊控制、极点配置、LQR 等先进控制策略在实际被控系统中的应用。	2	实验	3,4,6,

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 春季。
- 2. 授课单位:控制科学与工程学院。
- 3. 适用专业: 自动化。
- 4. 先修课程:《模拟电子线路》、《自动控制原理》、《自动控制原理实验》、《现代控制理论基础》。
  - 5. 学时: 12 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 实验报告: 统一格式。
- 2. 考核方式:根据学生预习情况、基本技能掌握和实验进行情况、以及实验报告完成情况评定成绩,其中,实验报告占50%,预习与基本技能掌握及实验操作占50%。

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

自动控制原理实验讲义 A. 校内印刷, 2014

- 2. 主要参考书
- (1) 王金城等主编. 现代控制理论. 化学工业出版社,2007

# (2) 梁慧冰等主编. 现代控制理论基础. 机械工业出版社,2000

制 定 者: 马蔷 课程负责人: 李洪兴 专业负责人: 夏浩 主管副部长: 盛贤君

### 《可编程控制器实验 A》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

#### 一、课程说明

可编程控制器 (PLC) 实验是自动化类专业的一门重要的专业必修课,旨在通过实验,使学生加深对 PLC 知识的理解与掌握,了解 PLC 实际应用问题,并初步掌握 PLC 的使用及编程方法,以及工程应用方面的有关知识;本实验着重对 PLC 基本编程的掌握、基本硬件组态方法、编程软件的使用方法,以及基于 PLC 的控制系统设计及实现,培养学生运用 PLC 解决实际问题的能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求:1、3、4、5)

- 1. 学习 S7-300 系列 PLC 基础知识,掌握常用逻辑指令、功能指令的使用,具有在自动化工程实践中初步掌握并使用 PLC 的能力(对应毕业要求 1、4、5);
- 2. 掌握 S7-300 系列 PLC 的硬件组态和软件设计,学会在仿真状态下测试硬件组态及程序,具备从事本专业必须的实验、测试技能(对应毕业要求 4、5);
- 3. 掌握 S7-300 系列 PLC 的硬件接线,图形编程与调试软件 STEP7 的各项功能与使用方法,学习使用定时器、计数器,能够进行基本的逻辑控制,培养学生具备从事自动化专业的技术基础及一定的专业知识(对应毕业要求 4、5);
- 4. 学习报警及联锁保护系统在工程领域的应用,并具备基本的分析能力,学会设计并实现闪光报警控制系统;掌握 FB、FC 的应用方法,学习 AI/AO 的使用,掌握 PLC 控制程序的一般设计方法,设计复杂控制系统,具有在自动化工程实践中初步掌握并使用 PLC 技术设计控制系统解决实际问题的能力(对应毕业要求 1、3、4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、PLC 配置与编程 训练	1. 掌握 S7-300 系列 PLC 的硬件组态; 2. 掌握 S7-300 系列 PLC 的软件设计。	2	讲授 实验	1, 2
2	二、顺序控制指令 应用训练	1. 掌握 S7-300 PLC 的使用方法; 2. 了解 S7-300 PLC 图形编程与调试 软件 STEP7 的各项功能与使用方法; 3. 掌握 S7-300 PLC 基本指令的使用 方法。	2	讲授 实验	1-4
3	三、PLC 功能指令应 用训练	1. 掌握 S7-300 PLC 图形编程与调试 软件 STEP7 的各项功能与使用方法; 2. 掌握 S7-300 PLC 的 FB、FC 应用。	2	讲授 实验	1,2,4

4	四、模拟量处理训练	1. 进一步掌握 S7-300 可编程控制器 及图形编程软件使用方法; 2. 掌握 AI 及 AO 模块的应用。	2	讲授 实验	1,3,4
5	五、PLC 综合应用训 练	1. 进一步掌握 S7-300 可编程控制器 及图形编程软件使用方法; 2. 进一步掌握梯形图程序一般设计 方法。	4	实验	1-4

#### 四、其它教学环节

- 1. 预习报告+实验报告
- (1)要求同学实验前做好预习准备工作,认真填写预习报告,并将设计好的程序写在预习报告里;
  - (2)实验结束后整理调试通过的程序,整理实验数据,写好实验报告,并完成思考题。
- 2. 在完成本实验后,有条件的专业应进行一次课程设计,以利于 PLC 设计基本技能的 深入训练,为掌握 PLC 技术解决自动化复杂工程实际问题奠定基础。

### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电信学部信息技术实验中心。
- 3. 适用专业: 自动化专业、电气控制与自动化专业。
- 4. 先修课程: 《模拟电子线路》、《数字电路与系统》、《计算机原理》。
- 5. 学时: 12 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 考核内容包括预习、操作、报告完成情况三部分。
- 2. 考核方式:根据学生预习情况、基本技能掌握和实验进行情况、以及实验报告完成情况评定成绩,其中,预习与基本技能掌握及实验操作占 50%,考察学生基础知识的掌握情况、运用基础理论知识解决自动化复杂工程问题的能力及实验技能的掌握情况;实验报告占 50%,通过学生对实验数据的分析处理与思考题的回答,考察学生解决工程问题所应具有的设计、分析计算能力。

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

可编程控制器实验讲义. 自动化实验室自编讲义, 每年更新

#### 2. 主要参考书

- (1) 廖常初主编. S7-300/400 PLC应用技术(第4版). 机械工业出版社,2016
- (2) 姜建芳主编. 西门子 S7-300/400PLC 工程应用技术. 机械工业出版社, 2015

制 定 者: 张继研

课程负责人: 邵诚

专业负责人: 夏浩

主管副部长: 盛贤君

# 《毕业设计(论文)(自动化)》教学大纲

(学分15,学时15周)

#### 一、课程说明

毕业设计是在教学过程的最后阶段采用的一种综合性的实践教学环节,是一门重要的必修课;在教师的指导下,以学生为主体进行科学研究工作的初步尝试,是一次较为系统的工程综合训练;通过该教学环节,学生将掌握选题、技术调研、文献检索、开题报告、设计论证、中期报告、论文撰写及毕业答辩这样一个完整的开展科学研究的一般程序和各部分的工作规范,从而培养学生综合运用所学的基础理论、专业知识和实践技能,分析和解决工程问题,提高学生从事开发生产和科学研究的综合能力,为择业工作和继续求学奠定坚实基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、2、3、4、5、6、7、10、11、12)

- 1. 培养学生巩固、深化和扩展所学的基础和专业知识的能力,包括对自动控制原理 A、电机与拖动、检测技术及仪表、现代控制理论基础、计算机控制技术、单片机原理及应用 A、可编程控制器 A、系统仿真与设计等相关基本理论与实践的进一步学习,在此基础上了解本学科前沿和发展趋势(对应毕业要求: 1、2、3、4、5):
- 2. 具备自动化专业必需的分析、设计、试验、仿真等基本技能,具有熟练应用计算机的能力(对应毕业要求: 2、3、4、5):
- 3. 通过对学生外文文献的阅读及写作技能的综合训练,培养学生具有开阔的国际视野以及国际化技术沟通和跨文化交流的能力(对应毕业要求:10);
- 4. 培养学生综合运用所学的自动化专业的基础理论、专业知识和技术手段分析并解决 复杂自动化实际问题的基本能力(对应毕业要求: 2、3、4、5);
- 5. 培养学生具有创新意识和对新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力(对应毕业要求: 2、3、4、5);
- 6. 了解与自动化专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发的法律、法规; 熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法津、法规; 能正确认识工程对客观世界和社会的影响(对应毕业要求: 6、7);
- 7. 理解并掌握自动化及其相关领域中工程管理原理和经济决策方法,能够在多学科环境中有效地应用所学到的知识(对应毕业要求:11);
- 8. 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法;培养学生了解科学研究工作的一般程序和方法以及撰写科技论文的能力(对应毕业要求:5、10);
  - 9. 培养学生树立终身学习的理念,具有适应自动化发展的能力(对应毕业要求:12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、毕业设计启动	1. 学生明确毕业设计任务、作用、自动	1-3 周	讲授 辅导	1-9

	1. 毕业设计总动员 2. 课题的分析与研 究 3. 总体方案确定	化行业相关的法律与法规、写作规范等,并树立终身学习的理念; 2. 完成中外文献检索、综合分析和调研工作,收集和汇总资料,做好进入设计工作的知识准备; 3. 经过科学论证后确定总体方案; 4. 外文翻译。			
2	二、 <b>毕业设计开题报</b> 告 1. 撰写开题报告 2. 开题 PPT 制作及 宣讲	1. 按照开题报告模板要求提交纸质开题报告; 2. 外文翻译完成二分之一工作量; 3. 采用 PPT 方式做开题汇报并答辩。	第4周	讲授辅导	1-9
2	二、毕业设计全面展 开 1. 实验、测试、模拟 仿真、数据处理、程 序实现等具体方案 2. 相关工具软件的 学习及应用 3. 开展设计、实验、 计算等工作	1. 确定实验、测试、模拟仿真、数据处理、程序实现等具体方案; 2. 掌握系统所需的画图、仿真、设计、计算、编程等相关工具软件使用技巧; 3. 进行选题的具体设计与实验、计算、程序编制等工作。	5-7 周	讲授 辅导	1-9
3	三、 <b>毕业设计中期报告</b> 告 1. 撰写中期报告 2. 中期报告 PPT 制 作及宣讲	1. 按照中期报告模板要求提交纸质中期报告; 2. 外文翻译全部完成; 3. 采用 PPT 方式做课题中期汇报并答辩; 4. 对中期报告中的格式以及内容问题进行总结、反馈,并进行宣讲答疑。	第8周	讲授辅导	1-9
4	四、毕业设计具体工作的全面完善与提高 1. 所有预期研究目标的全面实现 2. 数据分析与处理 3. 获得结论性成果 4. 完善系统方案	1. 进行系统联调,实现所有预期研究目标; 2. 对试验数据进行数据分析处理,绘制数据表格、曲线; 3. 进行试验结果或程序执行结果分析,得出有关结论; 4. 根据上述成果,必要时对原方案进行修正,获得完善的系统实现方案。	9-13 周	讲授辅导	2-9
5	五、 <b>毕业论文撰写</b> 1. 论文写作规范 2. 科技论文写作技	1. 掌握《大连理工大学本科毕业设计 (论文)模板》; 2. 学习科技论文的写作及写作技巧,按 照《模板》要求撰写毕业设计论文。	12-13 周	讲授、辅导	1-9

6	<b>六、毕业论文评阅</b> 1. 毕业论文审阅 2. 答辩 PPT 制作	1. 学生根据指导教师的意见修改论文; 2. 学生根据两位评阅教师的意见修改论文; 3. 论文审阅组对论文格式、逻辑结构、工作量及质量等几个方面进行初审,学生根据初审结果修改论文; 4. 做好正式答辩的 PPT。	第 14 周	辅导	1-9
7	七、毕业设计答辩	1. 正式答辩; 2. 学生需根据答辩委员会的意见对论 文做必要的修改。	第 15 周	辅导	1-9

开题报告答辩、中期报告答辩、期末答辩(部分学生参加两次期末答辩)。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位:控制科学与工程学院。
- 3. 适用专业: 自动化。
- 4. 先修课程:《电路理论》、《模拟电子线路》、《数字电路与系统》、《计算机原理》、《自动控制原理》、《电机与拖动》、《检测技术及仪表》、《现代控制理论》、《计算机控制技术》、《单片机原理及应用》、《可编程控制器》、《系统仿真与设计》及其他有关专业课程。
- 5. 选题应满足自动化专业培养目标的要求,在自动化密切相关的系统运行、自动控制、工业过程控制、电力电子技术、检测技术及仪表、电子与计算机应用等领域,选择工程设计、系统分析、信息处理、科学试验、研制开发等相关课题,研究内容应能涵盖1门以上的本专业主干课程(电路理论、模拟电子线路、数字电路与系统、计算机原理、自动控制原理、电机与拖动、检测技术及仪表、现代控制理论、计算机控制技术、单片机原理及应用、可编程控制器、系统仿真与设计等)。
  - 6. 学时: 15 周。

# 六、考核及成绩评定方式

毕业设计(论文)进行过程中,各学部(学院)按要求进行中期和后期两部分检查, 学校不定期组织抽查。每年6月份安排毕业设计(论文)查重、答辩。

成绩评定方式: 毕业设计(论文)成绩评定以学生完成工作任务的情况、业务水平、 工作态度、设计报告(论文)和图纸、实物质量、外文翻译以及答辩情况为依据。毕业设 计(论文)成绩采用百分制,由答辩委员会综合答辩情况、指导教师和评阅人意见评定成绩。

# 七、教材和参考书

由指导教师根据选题内容确定。

制 定 者: 汪德刚

课程负责人: 汪德刚

专业负责人: 夏浩

主管副部长: 盛贤君

# 《信息安全技术实践》教学大纲

(学分2,学时2周)

#### 一、课程说明

信息安全技术实践是电子信息工程专业的一门专业选修实践课。通过实验,使学生加深对信息隐藏,数字水印,密码,数字取证等方面理论知识的理解,掌握基于各种载体的信息隐藏与数字水印的实现方法,掌握经典密码加密和破解,掌握同图拼接取证方法。通过本门实践课程加强对学生独立分析问题和解决问题的能力、综合设计能力的培养。

#### 二、课程目标(对应毕业要求:1、2、6、10)

- 1. 应用线性代数、矩阵分析、信号与系统以及数字信号处理等相关知识,掌握多媒体信息安全中语音信号和图像信号的处理方法,并能够将这些知识用于解决信息安全领域的工程问题 (对应毕业要求: 1);
- 2. 通过查询文献资料,结合经典信息安全案例,运用信号处理、线性代数、矩阵分析等专业知识和基础知识,分析和理解信息隐藏、数字水印、密码学和数字取证多种信息安全技术的原理,并仿真观察其效果(对应毕业要求:2);
- 3. 在掌握信息安全多样化方法的基础上,能够切实分析这些方法的工程背景知识,理解相关方法对国家安全、社会安全和个人隐私会产生的影响,并了解不当使用可能会发生的后果及应该承担的责任(对应毕业要求: 6);
- 4. 培养学生自主学习能力,能够在实践课基础上查阅信息安全的最新研究动态,能够就信息安全领域复杂工程问题与同行进行有效沟通和交流(对应毕业要求: 10)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、 <b>图像文件格式安全</b> 设计并实现一种基于 24 位真 彩色 BMP 图像的文件信息隐藏 方法	1. 了解 BMP 图像文件格式; 2. 了解利用 BMP 图像文件隐藏信息的原理。	8	实验	1-4
2	二、 <b>图像内容格式安全</b> 设计并实现一种基于图像的 LSB 隐藏算法	1. 了解图像像素和内容之间的关系; 2. 掌握图像内容安全的原理。	8	实验	1-4

3	三、 <b>音频内容安全</b> 设计并实现一种基于 WAV 文件 的 LSB 隐藏算法	1. 了解 WAV 文件格式; 2. 掌握利用 WAV 格式音频文 件实现 LSB 信息隐藏的原理。	8	实验	1-4
4	四、 <b>数字水印</b> 设计并实现一种基于 DCT 域的 图像水印算法	1. 了解频域水印的特点; 2. 掌握基于 DCT 系数关系的 图像水印算法原理。	8	实验	1-4
5	五、 <b>经典密码加密与解密</b> 设计并实现凯撒加密和解密方 法,并对给定的明文进行加解 密操作。设计维吉尼亚加密和 解密方法,并对给定明文进行 加解密操作	1. 了解凯撒密码的基本原理; 2. 掌握最基本的凯撒密码设计方法; 3. 掌握最简单的暴力破解方法。	8	实验	1-4
6	六、 <b>同图拼接取证</b> 设计并实现一种对同图拼接的 精确匹配检测方法	1. 了解同图拼接的基本过程; 2. 掌握利用图像块精确匹配的典型方法。	8	实验	1-4

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位:信息与通信工程学院。
- 3. 适用专业: 电子信息工程。
- 4. 先修课程: 《多媒体信息安全》。
- 5. 学时: 2周。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 考勤成绩: 10分
- 2. 实验操作: 50分
- 3. 实验报告: 40分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

付海燕. 信息安全技术实践讲义. 校内印刷, 2016

- 2. 主要参考书
- (1) 杨榆、钮心忻编著. 信息隐藏与数字水印实验教程. 国防工业出版社,2010
- (2) 孔祥维、郭艳卿、王波编著. 多媒体信息安全. 科学出版社, 2014
- (3) [美] william stallings. 密码编码学与网络安全: 原理与实践. 电子工业出版 社,2017

制定者:付海燕课程负责人:付海燕专业负责人:孙怡主管副部长:盛贤君

# 《现代通信系统实践》教学大纲

(学分2,学时48)

### 一、课程说明

现代通信系统实践是电子信息工程专业的一门选修实验课,该实验涉及到现代通信系统的多个方面,包括:卫星电视广播系统、有线电视广播系统、光纤通信系统、PSTN 电话系统、移动通信系统等知识。采用验证性实验与综合设计性实验相结合的方式。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、4、5)

- 1. 问题分析: 能够应用数学、工程科学的基本原理,对实验中遇到的问题进行分析、 归纳和总结; 通过文献检索、资料查阅及运用现代信息技术获取相关信息,理解实验中各 个环节的原理、功能及实现方法(对应毕业要求2);
- 2. 设计/开发解决方案: 能够针对实验要求设计相关参数的测量方法,并能检验设计的合理性(对应毕业要求3):
- 3. 研究:能在分析现有问题、提出解决方案的基础上,基于科学原理并采用科学方法,对实验中出现的各种问题进行提炼、归并处理和拓展,探索解决方案,得到合理有效的结论(对应毕业要求4);
- 4. 使用现代工具:在实验中,综合利用场强仪、光功率计、误码仪、数字示波器、频谱仪等仪器设备,进行问题分析、设计开发解决方案及开展研究(对应毕业要求5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课
					程目标
1	TVRO 卫星电视接收 站室外单元设计与调 试	1. 卫星电视室外单元组成;	8	实验	
		2. 卫星电视广播频段分配;			4
		3. 卫星地面接收站天线角坐标计			
		算;			
		4. 调试卫星天线仰角、方位角、极			
		化角。			
	TVRO 系统室内单位 设计	1. 卫星电视接收机工作原理;	8	实验	2、4
0		2. 调制器、混频器操作说明;			
2		3. 接收C波段卫星信号;			
		4. 接收Ku波段卫星信号。			
3	有线电视网工程设计	1. 有线电视网设备连接原理;			
		2. 场强仪操作说明;	8	实验	3, 4
		3. 射频同轴电缆制作说明;			

		4. 衰减器的分配;			
		5. 有线电视网结构设计。			
4	光器件原理与特性	1. 光发射、接收机工作原理;	2	实验	
		2. 光功率计操作说明;			1,3,4
		3. 光衰减器的调试。			
	光纤视频传输系统	1. 光纤视频传输系统的组成;	3	实验	3, 4
5		2. 图像等级的评价标准;			
]		3. 彩色电视信号的电信号测量;4.			
		光功率测量。			
	光纤数字传输系统	1. 光纤数字传输系统的组成;		实验	3, 4
6		2. 误码仪的操作说明;	3		
		3. 码型的选择;			
		4. 光功率与误码率的测量。			
	交換机工作原理概述     与交换机基本配置	1. 程控交换基本原理;	4	实验	3, 4
7		2. MD150A交换机操作说明;			
		3. MD150A交换机配置说明。			
	脉冲电话与双音多频     电话的拨号原理	1. 信令信号介绍;	4	实验	3, 4
8		2. 拨号原理介绍;			
		3. 观测电话线上电信号。			
9	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	1. 组建数据通信网络;	4	实验	3, 4
		2. 进行数据通信。			
	移动通信终端发射信 号参数测量	1. 频谱分析仪操作说明;	4	实验	
10		2. DECT、GSM终端特性介绍;			3, 4
		3. 时域、频域测量。			

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位:信息与通信工程学院。
- 3. 适用专业: 电子与信息工程。
- 4. 先修课程: 无。
- 5. 实验中用到的仪器:卫星天线、卫星接收机、调制器、混合器、视频监视器、光发射接收机、场强仪、误码仪、数字示波器、交换机、频谱分析仪、电话机、移动终端等。
  - 6. 学时: 48 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

平时成绩: 100分

(1) 预习报告及实验报告: 80 分; (2) 日常表现: 20 分

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

现代通信系统实践. 校内印刷

- 2. 主要参考书
- (1) 樊昌信、曹丽娜主编. 通信原理(第六版). 国防工业出版社,2009
- (2) Optical communication system, John Gowar, 1993
- (3) 李建东等编著. 移动通信. 西安电子科技大学出版社,2006
- (4) 吴诗其、李兴编著. 卫星通信导论. 北京:电子工业出版社,2002

制 定 者: 邢慧玲

课程负责人: 邢慧玲

专业负责人: 孙怡

## 《信号与系统实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

### 一、课程说明

信号与系统实验是电子信息工程专业的一门专业实验课。其目的是通过 Matlab 软件仿真,使学生理解和掌握线性时不变系统零状态响应,零输入响应的求解;掌握信号的频谱计算;会绘制信号的幅频特性曲线和相频特定曲线,掌握系统稳定性与系统零极点之间的关系;理解信号采样定理;会利用 Simulink 进行简单的电路仿真。通过信号与系统实验培养学生独立分析信号相关问题的能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、4、9)

- 1. 掌握 matlab 软件平台的使用方法;掌握信号分析和系统分析的实验方法并进行仿真,能够对线性时不变系统进行分析,并通过实验分析其频率响应、稳定性、因果性和系统参数之间的关系,掌握线性时不变系统在不同激励作用下响应的实验仿真方法(对应毕业要求: 2);
- 2. 通过本实验环节,学生能够给出实际信号处理案例(如语音信号的调制解调问题)的解决方案,并通过实验进行仿真。能够根据仿真结果分析方案设计的可行性和可靠性(对应毕业要求: 3);
- 3. 培养学生分析实际工程问题的能力,引导学生建立"系统"概念,提炼与本课程相关的信号处理和系统分析的方法,掌握利用 Simulink 仿真搭建与该工程相似的线性时不变系统,检验不同参数数据下系统的输出,分析处理并解释数据的合理性(对应毕业要求:4);
- 4. 培养学生的团队合作能力,以小组合作方式完成设计性实验题目,通过分配不同的实验任务,体会个人对团队协作的责任和贡献(对应毕业要求 9)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课
11, 2	秋子11 <b>年</b>	秋子女小	- <del>1</del> -₩1	( <del>数子</del> 刀式	程目标
	一、信号的频谱分析	1. 掌握周期信号的傅里叶			
	1. 周期信号傅里叶级数及	级数展开方法和过程、准确			
	其频谱	绘制周期信号频谱图;		实验	
	2. 周期信号的分解与合成	2. 掌握周期信号和非周期			
1	3. 非周期信号的傅立叶变	信号的傅里叶变换、准确绘	4		1, 2, 4
1	换及其频谱	制非周期信号频谱图;	4		1, 2, 4
	4. 语音信号调制解调的系	3. 了解语音信号处理在通			
	统设计和仿真	信中的应用;			
	5. 分析系统中个环节信号	4. 理解幅度调制和解调的			
	频谱的变化	原理及方法;			

	T	T		1	
		5. 掌握至少一种语音信号			
		调制方法和解调方法的实验			
		仿真。			
2	二、线性时不变系统的分析 1. 线性时不变系统的单位 阶跃响应和单位冲激响应 的仿真以及波形绘制 2. 采样定理,不同采样率 下的信号波形比较 3. 线性时不变系统的零极 点图、幅频响应曲线和相频 响应曲线、系统的稳定性仿 真分析	1. 掌握连续时间系统和离散时间系统时域分析方法; 2. 掌握采样定理,能够对不同采样率下重建信号进行分析比较; 3. 掌握连续时间系统和离散时间系统的频域分析方法。	4	实验	1, 2
3	三、 <b>线性时不变系统的</b> Simulink 仿真  1. Matlab 中 Simulink 的使用  2. Simulink 环境下线性时不变系统的仿真  3. 将语音信号作为输入,观察其通过不同线性时不变系统时的输出结果  4. 研究分析系统参数变化时对语音信号的处理结果	1. 掌握 Simulink 仿真软件的操作,熟悉仿真库中各模块的功能和参数设置方法; 2. 掌握利用 Simulink 仿真线性时不变系统的方法; 3. 通过系统输出理解滤波器设计中零极点与滤波器性能之间的关系。	4	实验	1, 3, 4

无

## 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位:信息与通信工程学院。
- 3. 适用专业: 电子信息工程。
- 4. 先修课程: 《信号与系统 A》、《工科数学分析基础》、《线性代数》、《电路理论》。
  - 5. 学时: 12 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 考勤成绩: 10分
- 2. 预习报告: 10分
- 3. 实验操作: 50分
- 4. 实验报告: 30分

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

付海燕编著. 信号与系统实验讲义. 校内印刷,2016

2. 主要参考书

管致中、夏恭恪、孟桥编著. 信号与线性系统(上、下册). 高等教育出版社,2002

制 定 者:付海燕 课程负责人:付海燕 专业负责人:孙怡

## 《通信电子线路实验》教学大纲

(学分1.5, 学时36)

### 一、课程说明

通信电子线路实验是一门专业基础实验课程。通过实验使学生了解无线发射和接收系统的基本构成,掌握各元器件、各部分电路在整个收发机中的作用。培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力,提高其工程实践能力。使其在电路的调试中充分思考通信电子线路的相关理论,将理论与实践结合统一。

# 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、4、5(电子信息工程); 1-③、1-⑥、3-④(集成电路设计与集成系统))

- 1. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、描述和分析通信电子线路的设计方法;通过文献检索、资料查阅及运用现代信息技术获取相关信息,提取、整理、分析和归纳资料,自行设计相关的电路(对应毕业要求:1-③、2);
- 2. 设计/开发解决方案: 能够设计针对具体参数要求的电路图纸,设计满足特定需求的电路结构、电路单元参数,并能通过设计性实践环节检验设计的合理性(对应毕业要求: 1-3、1-6、3);
- 3. 研究: 能够在分析现有问题、提出解决方案的基础上,基于科学原理并采用科学方法,对通信电子线路调试中出现的各种问题进行提炼、归并处理和拓展,探索解决方案,得到合理有效的结论(对应毕业要求: 1-③、1-⑥、4):
- 4. 使用现代工具:在通信电子线路调试过程中,综合利用示波器、信号源、扫频仪等仪器设备,进行问题分析、设计开发解决方案及开展研究(对应毕业要求:1-③、1-⑥、3-④、5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	高频小信号谐振放大器设计	1. 放大器电路形式设计; 2. 管子选型及各器件定型设计; 3. 谐振回路设计; 4. 电路搭建; 5. 晶体管偏置电路、放大电路、谐振电路调试; 6. 放大电路增益测试、通频带测试、矩形系数测试。	6	实验	1-4

		1. 振荡电路形式设计;			
		2. 管子选型、反馈回路设计、晶体			
2	本地振荡器设计	选型;	6	实验	1-4
		3. 电路搭建;			
		4. 振荡电路调试、工作点调节; 5.			
		频率特性测试。			
		1. 电路形式设计;			
		2. 管子选型、偏置电路设计、谐振			
	晶体管混频器及	电路设计;			
3	中頻放大器设计	3. 电路搭建;	6	实验	1-4
		4. 混频器调试、工作点调节;			
		5. 中频放大器调试;			
		6. 整体频率响应及增益测试。			
		1. 移相器电路设计;			
		2. 鉴相器电路设计;			
4	正交鉴频器设计	3. 电路搭建;	6	实验	1-4
		4. 移相网络特性测试;			
		5. 鉴频效果测试。			
		   1. 电源设计;			
5	系统辅助电路设	2. 音频放大器设计;	6	实验	1-4
	भ	3. 模块级联设计。			
		4 THE LANGE SHANNING SAME			
		1. 利用上述1至5部分设计的单元			
	调频接收机系统	模块,搭建调频接收机;		<del>-</del> →=∧	
6	设计	2. 各单元间信号测试;	6	实验	1-4
		3. 整机性能测试;			
		4. 系统传输不同信号性能测试。			

无

## 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位:信息与通信工程学院。
- 3. 适用专业: 电子信息工程、集成电路设计与集成系统。
- 4. 先修课程: 《模拟电子线路》、《通信电子线路》。
- 5. 实验中用到的仪器: 高频信号发生器、超高频毫伏表、频率计、示波器、函数发生器、低频毫伏表、实验箱、场强测试仪、频率特性测试仪等。

6. 学时: 36 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

平时成绩: 100分

(1) 预习设计及报告: 50分; (2) 实验结果及报告: 50分

### 七、教材和参考书

- 1. 使用教材
- (1)魏东兴、李明伟、马幼军主编. 通信电路线路综合设计实验指导书. 校内印刷,2013
- (2) 姜忠莲、夏书峰编著. 高频电子线路实验讲义. 校内印刷,2012
- 2. 主要参考书
- (1) 王树本编著. 高频电子线路原. 大连理工大学出版社,1999
- (2) 李棠之、杜国新编著. 通信电子线路. 电子工业出版社,2001

制 定 者: 王洁

课程负责人: 魏东兴

专业负责人: 孙怡

## 《通信原理实验》教学大纲

(学分1,学时24)

### 一、课程说明

通信原理实验是电子信息工程专业的一门必修实验课,作为通信原理课程的实践环节。 该实验涉及到通信原理课程的多个方面,包括:数字信号的基带传输、数字信号调制与解 调、信源编码、信道复用等知识。采用验证性实验与综合设计性实验相结合的方式,实验 难度从易到难,还准备了多个选做实验,可以满足不同层次学生的实验需求。

### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、4、5)

- 1. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,对实验中遇到的问题进行分析、归纳和总结;通过文献检索、资料查阅及运用现代信息技术获取相关信息,理解实验中各个环节的原理、功能及实现方法(对应毕业要求:2);
- 2. 设计/开发解决方案: 能够针对实验要求设计相关参数的测量方法,并能检验设计的合理性(对应毕业要求: 3);
- 3. 研究: 能够在分析现有问题、提出解决方案的基础上,基于科学原理并采用科学方法,对实验中出现的各种问题进行提炼、归并处理和拓展,探索解决方案,得到合理有效的结论(对应毕业要求: 4);
- 4. 使用现代工具:在实验中,综合利用数学示波器、信号源、频谱仪等仪器设备,进行问题分析、设计开发解决方案及开展研究(对应毕业要求:5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	实验概述、仪器 设备使用方法介 绍,PAM 编译码 系统实验	1. 了解实验仪器设备使用方法; 2. 掌握 PAM 编译码系统的组成及 工作原理。	3	实验	1-4
2	模拟锁相环模块	1. 掌握模拟锁相环模块的组成及工作原理; 2. 理解锁相环的捕获带宽的物理意义,并设计实验对其进行测量; 3. 理解锁相环中压控振荡器的压控灵敏度这个指标的物理意义,并设计实验对其进行测量。	3	实验	1-3

3	AMI/HDB3 码型变 换实验	1. 掌握 AMI/HDB3 码编解码规则; 2. 了解通信设备中 AMI/HDB3 编码器件的工作原理及工作波形; 3. 理解锁相环的位同位原理,并分析两种码型(单极性码和双极性码)不同的位同步结果的成因。	3	实验	1-4
4	FSK 传输系统实验	1. 查阅相关文献,了解现代数字调制技术的发展; 2. 理解连续相位调制技术的工作原理及其优势; 3. 理解正交调制技术的工作原理及其优势; 4. 掌握 FSK 收发机的工作原理。	3	实验	1-4
5	BPSK 传输系统实 验	1. 掌握 BPSK 收发机的工作原理; 2. 理解 BPSK 的相干解调过程。	3	实验	1-4
6	DBPSK 传输系统 实验	1. 掌握 DBPSK 收发机的工作原理; 2. 掌握差分编码的编码规则; 3. 理解 DBPSK 的非相干解调过程, 并与相干解调进行对比,分析两种 解调方法的相自的优势。	3	实验	1-4
7	PCM 编译码器系统	1. 了解电子设备中对语音信号进行 PCM 编解码的方法; 2. 了解 PCM 编码后的串行信号波形。		实验	1-4
8	帧成形及其传输 实验	1. 理解时分复用技术的工程实现过程; 2. 能够对时分复用通信的信号进行分析,找到帧同步信号及其它进隙中的相关信号。	3	实验	1-4

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 春季。
- 2. 授课单位:信息与通信工程学院。
- 3. 适用专业: 电子与信息工程、生物医学、集成电路。
- 4. 先修课程: 无。
- 5. 实验中用到的仪器: 通信原理实验箱、数字示波器。
- 6. 学时: 24 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

平时成绩: 100分

(1) 预习报告及实验报告: 80分; (2) 日常表现: 20分

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

通信原理实验指导书. 校内印刷

2. 主要参考书

樊昌信、曹丽娜主编. 通信原理(第六版). 国防工业出版社,2009

制 定 者: 赵泰洋

课程负责人: 孙怡

专业负责人: 孙怡

### 《电磁场与微波技术实验》教学大纲

(学分1.5, 学时36)

### 一、课程说明

电磁场与微波技术实验是一门专业基础实验课程。通过实验教学环节,使学生牢固掌握场与波的实验手段及主要分析方法,接触并了解了场波测量实验中的常规仪器设备,基本的工程实验测试系统的组成、建立,常规的微波元器件的结构及其用途等,训练基本的专业操作技能,为今后从事科学研究和工程实践打下坚实基础。

### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、4、5)

- 1. 问题分析:能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,从测量基本参量入手,利用专业测量仪器与设备,通过测试来分析与研究场与波的传播、极化等特性达到相关理论技术的实践验证,可以把理论课程中复杂的问题简单化,抽象的概念形象化,理论问题的实际化、工程化,使学生能够在两门专业基础课程理论教学基础上由浅入深的学习场和波的传输特性;通过文献检索、资料查阅及运用现代信息通信技术获取相关信息,提取、整理、分析和归纳资料,自行组建测量场进行场类(对应毕业要求:2);
- 2. 设计/开发解决方案: 能够运用具体的测量参数,设计出满足要求的测量场的组成原理、给出测量场的原理框图,提出测量方法及目标参数,并能通过设计性的测量环节验证设计的合理性(对应毕业要求: 3);
- 3. 研究: 能够在分析现有问题、提出解决问题方案的基础上,基于科学原理并采用科学方法,对场类信号测量中出现的各种现象进行分析,探索解决方案与测量手段,力争得到合理有效的测量结果(对应毕业要求: 4);
- 4. 使用现代工具:在电磁场与微波信号的测量与采集过程中,能够运用现代的测量工具:选频放大器、微波信号源、扫频仪、矢网仪等仪器设备,通过参数的采集与分析、设计开发测量方法与手段的改进方案及开展进一步的研究(对应毕业要求:5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、电磁波参量的测量 了解迈克尔逊干涉法测试 的基本原理,了解半透射 电波功率分配与角度的关 系,利用均匀平面电磁波 投射到介质板上产生反射 波和投射波的干涉现象, 观察电磁波传播基本特性	<ol> <li>熟悉并利用相干波原理;</li> <li>测量自由空间内电磁波波长λ;</li> <li>确定电磁波相移常数β</li> <li>和波速U。</li> </ol>	3	实验	1, 2

2	二、均匀无耗媒质参量的 测量 在深入理解与体会利用迈克尔逊干涉法测试不同材料的介电常数的基本原理。用相干波节点位移法,研究均匀无耗介质介电参数εr的测量	1. 了解均匀无耗介质中电磁波参量 λ、β 和 U 与自由空间中电磁波参量 λ 0、β 0 和 c 的区别; 2. 熟悉均匀无耗介质分界面对电磁波的反射和折射的特性。	3	实验	1-3
3	三、电磁波反射和折射特性 性 主要研究电磁波在良好导体表面上的反射和在良好 介质表面上的反射、折射 及电磁波全反射和全折射 的条件	1. 研究电磁波在良导体表面的反射; 2. 研究电磁波在良介质表面的反射和折射; 3. 研究电磁波在介质表面发生无反射的条件。	3	实验	1, 2
4	四、电磁波的单缝衍射 主要研究电磁波在传播过程中,通过和波长可比拟的狭缝时所发生的衍射现象	1. 研究电磁波衍射的基本现象,了解波的衍射特性及衍射发生的条件; 2. 测试电磁波衍射强度与衍射角之间的关系; 3. 将理论值与实验数据进行比较,加深对波动现象中衍射的理解。	3	实验	1, 2
5	五、电磁波的双缝干涉 主要研究电磁波在传播过程中,通过和波长可比拟 的两条狭缝时所发生的干 射现象	1. 研究电磁波的干涉特性, 掌握波的干涉加强与干涉减 弱的规律; 2. 测试电磁波干涉强度与 干涉角之间的关系; 3. 将理论值与实验数据进 行比较,加深对波动现象中 干涉的理解。	3	实验	1, 2

6	六、移动环境无线信号场 强特性的研究 掌握在移动无线环境中电 波的传播规律、场强分布 特点。巩固和加深对于无 线信道特性的理解与认 识,提高用"场"的观点 和方法来分析问题、解决 问题的能力	1. 了解并掌握在移动环境 下阴影衰落的概念及正确测 试方法,研究不同环境下阴 影衰落的分布规律; 2. 实地测量并采集数据,分 析建筑物穿透损耗随频率的 变化关系; 3. 掌握在室内环境下的场 强的正确测试方法,理解建 筑物穿透损耗等概念,研究 建筑物穿透损耗与建筑材料 的关系。	3	开放实验	1-4
7	七、电磁波极化特性研究 电磁波极化天线是由方圆 波导转换、介质圆波导和 圆锥喇叭连接而成,研究 圆极化波的左旋和右旋原 理,了解圆极化波的测试 方法	1. 掌握电磁波极化、天线极化的概念、电磁波的分解与合成原理; 2. 掌握极化的马吕斯定律,了解圆极化波产生的基本原理。	3	实验	1, 2
8	八、测量线的调整与晶体 检波器的校准 了解微波基本测试系统的 组成和相关元器件的作 用,掌握仪器的使用方法	1. 熟悉并掌握波导测量线的调整及使用方法; 2. 了解并掌握晶体检波二极管的检波特性与校准方法; 3. 熟练掌握交叉读数法测量波导波长的方法。	3	实验	1-3
9	九、电压驻波比的测量 了解、掌握波导测量线的 正确使用方法,掌握用驻 波测量线和功率衰减器来 测量大、中、小电压的驻 波比的测量原理和方法	1. 用直接法测量开口波导及匹配负载的电压驻波比; 2. 用等指示度法测量短路活塞的电压驻波比; 3. 用功率衰减法测量单螺钉匹配器的电压驻波比。	3	实验	1-3
10	十、输入阻抗测量及匹配 技术 掌握采用'等效截面法', 用驻波测量线测量单口微 波元件输入阻抗的方法, 通过阻抗测量公式求解阻 抗;掌握用滑动单螺调配 器进行阻抗调匹配方法	1. 应用阻抗园图,根据测得的数据求任意负载的输入阻抗; 2. 了解调匹配的基本原理和方法,加深对匹配意义的认识; 3. 掌握常用调匹配器的使用方法和调配技巧。	3	实验	1-4

11	十一、二端口微波网络参数的测量 熟悉掌握采用"三点法"测量双口微波元件的网络参量(散射参数[S])的原理和方法。	<ol> <li>测量网络终端接匹配负载时输入端的反射系数 Γ11;</li> <li>测量网络终端短路时输入端的反射系数 Γ10;</li> <li>测量网络终端开路时输入端的反射系数 Γ1∞;</li> <li>由测量值 Γ11、 Γ10、 Γ1∞计算散射参量 [S]。</li> </ol>	3	实验	1-4
12	十二、角锥天线方向性图的测量 的测量 根据天线互易原理测量角 锥喇叭天线的方向性图。	1. 了解角锥喇叭天线方向 图的特点; 2. 学习天线方向图的测量 方法和绘制方法; 3. 观察 E 面喇叭天线的全方 向性图变化情况; 4. 测量 E 面喇叭天线的主瓣方向性 图、半功率角、最大副瓣电 平。	3	实验	1-4

1. 校园内无线信号场强特性研究报告:

利用 S9902 手持式双频道场强仪,实地测量校园内无线信号场强强度。

- (1) 研究具体现实环境下阴影衰落分布规律,以及具体的分布参数如何。
- (2)研究在校园内电波传播规律与现有模型的吻合程度,测试值与模型预测值的预测误差如何。
  - (3) 研究建筑物穿透损耗的变化规律。
  - 2. 分析总结:

完成数据采集后,进入了数据处理,分析总结阶段。首先对大量的随机数据进行编程处理,运用 MATLAB、数理统计等知识学习编写程序,然后运用统计分析的方法分析结果,得出结论。分析得到的结论与预期目标的差别,学会带着问题查阅资料,分析造成差别的原因,寻找答案。

## 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位:信息与通信工程学院。
- 3. 适用专业: 电子与信息工程。
- 4. 先修课程: 《电磁场与电磁波》、《微波技术与天线》。
- 5. 实验中用到的仪器: 固态信号源、选频放大器、空腔频率计、波导测量线、精密衰

减器、可变短路器、波导检波器、滑动单螺钉调配器、匹配负载、微波分光仪等。

6. 学时: 36 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

- 1. 实验考核分三个环节进行,实验预习、实验原始数据采集、记录与整理、实验结果与数据分析。
  - 2. 成绩评定为 100 分制:
    - (1) 预习报告: 30分; (2) 原始数据报告: 40分; (3) 数据分析与总结报告: 30分

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

刘军主编. 电磁场与微波技术实验指导书. 校内印刷,2016

- 2. 主要参考书
- (1) 教材:电磁场与电磁波
- (2) 教材:微波技术与天线
- (3)顾金星、南亲良、王尔为等译. 现代无线通信系统电波传播. 电子工业出版社,2002
- (4) 戴晴、黄纪军、莫锦军编著. 现代微波与天线测量技术. 电子工业出版社,2008
- (5) 裴昌幸、聂敏、岳安军译. 移动通信原理. 电子工业出版社,2004

制 定 者: 刘军

课程负责人: 刘军

专业负责人: 孙怡

## 《随机信号分析实验》教学大纲

(学分0.5,学时12)

### 一、课程说明

随机信号分析实验是电子信息工程专业的一门专业基础实验课。通过该系列实验,使 学生掌握随机信号/序列的相关分析、功率谱分析和通信信号统计特性分析的实现方法,更 深刻地理解和掌握课堂教学内容的重点和难点。通过设计综合性和拓展性试验项目进一步加 强对学生独立分析问题和解决问题的能力、综合设计及创新能力的培养。该实验以综合型、 设计型实验为主,以开放式实验方式进行。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、4)

- 1. 掌握常用随机信号的产生、随机信号相关分析、谱分析的基本原理和方法,掌握随机信号通过线性系统的求解方法的一般知识。通过查阅文献和实验验证,建立不同分布的随机信号生成的方法,了解伪随机数的"伪"特性,对随机信号的谱特性和确定信号的谱特性有深入了解(对应毕业要求: 2);
- 2. 能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统。研究高频窄带随机过程的包络和相位特性,设计实验从观测的高频窄带信号数据中提取低频参数,并通过设计性实践环节检验设计的合理性。为后续《通信原理》等课程建立无线电信号的概念,同时,通过由确定信号的 Hilbert 变换到随机信号的 Hilbert 变换的推演方法,掌握基本的类比创新方法,体现创新意识(对应毕业要求: 3);
- 3. 研究随机信号和确定信号分别通过线性系统的求解,所需要解决的问题及解决方法,了解高斯分布模型和平稳随机过程对复杂工程问题进行简化的原理及可行性和合理性。研究 离散 Hilbert 变换和连续系统之间的差异,并通过实验验证之(对应毕业要求: 4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课
7,1 3	一、 <b>随机信号的产生、相关分析 及其应用实验</b> 1. 均匀分布随机信号的产生,统	1. 了解本课程研究的对象、内容; 2. 掌握常用的数据	3.41		程目标
1	计特性分析及计算机仿真实现 2. 高斯白噪声随机信号的产生, 统计特性分析及计算机仿真实现 3. 任意分布随机信号的产生,统 计特性分析及计算机仿真实现 4. 随机信号相关函数计算、相关	仿真软件(如 Matlab)的使用方法; 3. 掌握不同分布的 随机数生成的原理; 4. 掌握随机信号相 关分析的基本原理和	4	讲授 上机 实验	1, 2

	分析及实现	仿真方法;			
	5. 随机信号相关相关分析应用案	5. 通过实验验证相			
	例 1、例 2	关分析在工程中的应			
	其中: 1、2 为基本实验, 3 为综合	用意义(如信号的延			
	性实验,5为拓展性实验	迟估计)。			
	二、系统对随机信号响应的统计				
	特性分析、功率谱分析及应用实				
	验				
	1. 随机信号的功率谱分析方法1	1. 了解随机信号谱			
	2. 随机信号的功率谱分析方法 2	分析的原理和仿真方			
	3. 随机信号的功率谱分析方法3	法,以及各种方法的			
	4. 系统对随机信号响应的统计	异同点;			
	特性分析及仿真实现 1	2. 通过实验验证谱			
	5. 系统对随机信号响应的统计	分析在工程中的应用		讲授	
2	特性分析及仿真实现 2	意义(如信号检测和	4	上机	1, 2
	6. 随机信号功率谱分析应用案	分离);		实验	
	例 1	3. 掌握随机信号通			
	7. 随机信号功率谱分析应用案	过线性时不变系统求			
	例 2	解的原理和仿真方			
	8. 随机信号功率谱分析应用案	法,比较时域和频域			
	例 3	求解的异同点。			
	   其中: 1、4 为基本实验, 2、3、6				
	为综合性实验,5、7、8为拓展性				
	实验				
	三、通信信号统计特性分析、仿				
	真实现及应用				
	1. Hilbert 变换算法实现 1	1 農根田:11 赤			
	2. Hilbert 变换算法实现 2	1. 掌握 Hilbert 变			
	3. 窄带平稳随机信号统计特性分	换的基本原理以及时			
	析方法实现1	域和频域的仿真方			
	4. 窄带平稳随机信号统计特性分	法;		211-1-127	
0	析方法实现 2	2. 掌握窄带平稳随	4	讲授	1 0 0
3	5. 通信信号中的瑞利(Rayleigh)	机信号统计特性分析	4	上机	1, 2, 3
	衰落分布特性的分析及计算机仿	方法和仿真方法;		实验	
	真实现	3. 掌握正弦信号与			
	6. 正弦信号与窄带正态平稳随机	窄带正态平稳随机信 导之和的统计特性方			
	信号之和的统计特性分析及仿真	号之和的统计特性方			
	实现。其中:1、3为基本实验,2、	法和仿真方法。			
	4、5 为综合性实验,6 为拓展性实				
	业。				
	1	,	1	1	1

- 1. 实验设备及器材配置: 计算机及相应的编程实现软件(C语言, Matlab或 Labview 虚拟实验平台)。
  - 2. 教学形式: 教师讲授基本原理, 学生以开放式实验方式独立完成。
- 3. 本课程以相应的理论课《随机信号分析》相辅相成,是理论课的延伸与补充。实验成绩为百分制。成绩评定依据实验预习,实验过程,实验结果的讨论和分析,实验报告的编写等情况进行综合评定。

### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位:信息与通信工程学院。
- 3. 适用专业:适用于电子信息工程、通信信息工程、生物医学工程等相关专业。
- 4. 先修课程: 《信号与系统》、《概率论》、《随机信号分析》等。
- 5. 学时: 12 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

每次实验均由教师根据学生的实验现场操作给实验操作成绩,结合出勤情况以及实验之后提交的实验报告成绩,按如下比例确定每次的实验成绩,各次成绩平均即为考核成绩。

课程成绩=实验课考勤(10%)+实验操作(40%)+实验报告(50%)

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

郭成安、陈喆、李小兵编著. 随机信号分析实验讲义. 自编,2016

- 2. 主要参考书
- (1) 赵淑清、郑薇编著. 随机信号分析第三版. 哈尔滨工业大学出版社,2015
- (2) 吴祈耀编著. 随机过程. 国防工业出版社,1984
- (3) A. Papoulis. Probabilities Random Variables and Stochastic Processes, McGraw-Hill, 1984.
  - (4) 郭成安、李小兵、陈喆编著. 随机信号分析. 教师课堂课件
  - (5) 张志涌、杨祖樱编著. Matlab 教程. 北京航空航天大学出版社,2015

制 定 者: 郭城安、陈喆、李小兵

课程负责人: 郭城安

专业负责人: 孙怡

## 《数字信号处理实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

### 一、课程说明

数字信号处理实验是电子信息工程专业的一门专业实验课。通过实验,使学生掌握利用 Matlab 软件仿真离散时间信号的傅里叶变换、快速傅里叶变换和卷积;掌握 IIR 滤波器和 FIR 滤波器的设计,深刻理解和掌握理论教学内容的重点和难点;通过综合型实验题目进一步培养学生独立分析问题和解决问题的能力、综合设计及创新能力。

### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、4、9)

- 1. 掌握离散时间信号频谱分析和卷积的实验方法,分析卷积和傅里叶变换之间的关系; 能够根据要求设计合适的数字滤波器,并通过实验仿真分析其对离散时间信号的滤波效果 (对应毕业要求: 2);
- 2. 学习利用 GUI 界面编程设计仿真数字信号处理的相关案例,根据案例要求提出解决方案,能够根据仿真结果分析方案设计的可行性和可靠性(对应毕业要求:3);
- 3. 培养学生分析实际工程问题的能力,引导学生分析工程问题中有关数字信号处理的相关方法,设计符合要求的数字信号处理系统,检验不同参数数据下系统的输出,分析处理并解释数据的合理性(对应毕业要求:4);
- 4. 本实验设计了两个综合型实验题目,鼓励学生以小组方式完成,培养学生的团队合作能力(对应毕业要求9)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、信号的卷积 1. 离散时间信号的线性卷积 2. 离散时间信号的圆周卷积 3. 分析线性卷积和圆周卷积之间的关系 4. 分析 FFT 变换和卷积之间的关系	1. 掌握离散时间信号线性卷积、圆周卷积求解的仿真方法; 2. 理解线性卷积和圆周卷积与系统输出之间的关系; 3. 理解卷积和傅里叶变换之间的关系。	2	实验	1

2	二、双音多频信号的产生与识别  1. 制作一个电话按键面板  2. 完成数字键和功能键的双音多频信号的产生  3. 完成双音多频信号的识别	1. 学习 MATLAB 软件 GUI 编程方法; 2. 掌握双音多频信号的 产生原理; 3. 结合离散时间信号的 频谱分析,掌握双音多频 信号的识别原理。	4	实验	1-4
3	三、滤波器的设计 1. 设计 IIR 数字滤波器,并观测频谱 2. 用窗函数法设计 FIR 滤波器 3. 分析性能相同的 IIR 滤波器和 FIR 滤波器的区别	波器的设计方法;	2	实验	1
4	四、含噪语音信号的滤波 1. 对语音信号进行频谱分析 2. 对语音信号进行混噪 3. 根据含噪语音信号设计合适的滤波器 4. 对含噪语音信号进行滤波	1. 理解采样定理,对语音信号进行不失真采样; 2. 掌握如何针对实际语音信号设计合适的滤波器; 3. 掌握实际工程问题中含噪信号的滤波过程。	4	实验	1-4

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位:信息与通信工程学院。
- 3. 适用专业: 电子信息工程。
- 4. 先修课程: 《信号与系统 A》、《数字信号处理》。
- 5. 学时: 12 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

1. 考勤成绩: 10分

- 2. 预习报告: 10分
- 3. 实验操作: 50分
- 4. 实验报告: 30分

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

付海燕编著. 数字信号处理实验讲义. 内印刷,2016

- 2. 主要参考书
- (1)程佩青编著. 数字信号处理. 清华大学出版社,2007
- (2) 求是科技编著. Matlab7.0从入门到精通. 人民邮电出版社,2006

制 定 者:付海燕 课程负责人:付海燕 专业负责人:孙怡 主管副部长:盛贤君

## 《信号综合处理实践》教学大纲

(学分2,学时48)

### 一、课程说明

本课程是相对独立的电子信息工程以及电子与信息工程(英语强化)专业培养过程教学环节之一;面向即将毕业的大学四年级学生,主要为设计性实验;是工科电类专业学生强化掌握数字信号处理原理、方法,深入了解如何设计特定系统的课程。除了巩固和加深学生对数字信号处理基本原理、DSP基本结构、编程技巧等知识的理解外,还强调抽象理论的实际应用能力,通过本环节的锻炼,进一步提高学生理论联系实际,分析较复杂问题、解决工程实际问题的能力,提高综合素质。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、2、4、9、10、11)

- 1. 学习信号处理基本理论和基础知识,掌握滤波器的结构、特性等基本知识,了解基于 Fourier 变换的频域信号处理原理,具有分析、选用和设计信号处理系统中基本处理模块的能力(对应毕业要求: 1);
- 2. 特定信号处理系统的设计原理、方法和系统设计等的一般规律,具有设计简单信号处理系统软件的能力(对应毕业要求:2);
- 3. 掌握基本的信号处理系统设计创新方法,培养学生追求创新的态度和意识,具有分析处理与解释处理结果,并探索将理论付诸工程实施与检验,(对应毕业要求:4);
- 4. 通过自由组成团队,培养学生在团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色,具有良好的团队合作能力(对应毕业要求:9);
- 5. 培养学生的工程实践学习能力,具有查阅有关技术资料的能力,能够就电子信息领域复杂工程问题与同行及公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令(对应毕业要求:10);
- 6. 了解工程管理与决策方法,具备在现实环境中主动寻找与实施最佳方案的能力(对应毕业要求: 11)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	<ul> <li>一、实践题目简介</li> <li>1. 实践报告要求</li> <li>2. 基础实践题目简介</li> <li>3. 语音/音频信号处理题目简介</li> <li>4. 图像/视频信号处理题目简介</li> <li>5. 通信信号处理题目简介</li> </ul>	1. 了解本课程基本考察 要求; 2. 了解实践题目的基本 要求; 3. 选择题目、组队。	2	讲授	1

2	二、 <b>算法定点化</b> 1. 数的定点化 2. 运算的定点化	1. 掌握数值在DSP中的表示规则; 2. 掌握基本四则运算的定点化方法; 3. 了解非线性运算的定点化方法。	2	讲授	1
3	三、 <b>实践系统</b> 1. DM6437 开发板的构成 2. 实验设备的连接 3. 实践的主要流程	1. 了解 DM6437 开发板的特点; 2. 了解实验设备的基本连接过程,接口操作的禁忌; 3. 了解完成一个实践题目的工程化流程。	2	讲授	1
4	四、DSP 芯片         1. DSP 芯片特点、分类、应用领域         2. DSP 指令系统         3. CCS 开发环境入门	1. 掌握 DSP 芯片优缺点; 2. 了解 DSP 指令的特点; 3. 了解 CCS 开发环境的简单使用。	2	讲授	1
5	五、基础实践 1. 自选基础实践题目 1 2. 自选基础实践题目 2	1. 了解平面机构运动简图的绘制; 2. 掌握平面机构自由度的计算以及机构具有确定运动的条件; 3. 掌握速度瞬心的求解方法以及在平面机构运动分析上的应用。	8	上机实践	1, 2, 4, 5
6	<b>六、自选题目实践</b> 自选实践题目	1. 实践简单系统的工程 化流程; 2. 实践团队合作进行研 发工作; 3. 实践抽象理论的实际 应用。	20	上机实践 讨论	1, 2, 3, 4, 5, 6
7	七、答辩演示与完善 1. 自选实践题目完成演示 2. 自选实践过程答辩	掌握简单系统的工程化流 程。	4	讲授 讨论 实验	1, 2, 3, 4, 5, 6

无

### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位:信息与通信工程学院。
- 3. 适用专业:适用于电子信息工程、电子信息工程(英强)等对信息处理系统中常用算法有一般基本知识(如信号处理原理、C语言编程、简单系统设计、使用维护等)要求的电类专业。
  - 4. 先修课程: 《信号与信统》、《数字信号处理》、《通信原理》。
- 5. 在学完本课程后, 宜在后续毕业设计中再进行一次相关知识运用, 以利于信号处理基本技能的强化, 为研究生阶段深入学习和毕业后就业奠定基础。
  - 6. 学时: 48 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

教师以提问方式对学生预习和实验情况进行现场考核。本实践环节实验报告为半统一格式,详见实验指导书。成绩 100 分:

(1) 出勤: 10 分; (2) 实践题目预习情况问答: 20 分; (3) 学生在实验过程的操作能力、编程能力、debug 能力等完成情况问答: 20 分; (4) 报告: 50 分

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

陈喆、张立和、付海燕编. 信号处理综合实践实验指导书. 校内印刷,2016

- 2. 主要参考书
- (1)程佩青编著. 数字信号处理. 清华大学出版社, 2005
- (2) 管致中、夏恭格编著. 信号与线性系统. 高等教育出版社,2009

制 定 者:陈喆、张立和、付海燕

课程负责人: 陈喆 专业负责人: 孙怡 主管副部长: 盛贤君

## 《计算机网络训练》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

### 一、课程说明

本实验课程是电子与信息工程专业、电子信息工程(英语强化)专业的专业实验课之一。 从计算机网络技术基础介绍,循序渐进地介绍了计算机网络实验和组网中常用设备,包括集线 器、交换机、路由器以及无线路由器的配置方法、协议使用等,并分别在 IPv4 协议对网络设备 的进行配置管理。本实验课程是以设计型实验为主要形式,提供给学生所需要的设备和工具等, 让学生自行完成大纲提出的内容要求,独立实现自己的网络方案,并调试完成。

### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、2、3、5)

- 1. 学习计算机网络基础知识和基本理论知识,掌握计算机网络设备的结构、特性等基本知识,具有分析和选用计算机网络基本部件的能力(对应毕业要求:1);
- 2. 掌握计算机网络中的工作原理及设备相互连接方式,建立完整的计算机网络整体概念, 具有设计基本计算机网络结构的能力(对应毕业要求:2);
- 3. 理解计算机网络结构,掌握计算机网络 IPv4 协议的基本知识和基本实现方法,具有针对计算机工程特定需求的网络设计能力(对应毕业要求: 3);
- 4. 能够运用计算机网络的基本知识,对有关计算机网络中的路由器、交换机等网络设备进行配置,具有对一些计算机网络进行设计的能力(对应毕业要求: 2、5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	网络硬件环境的建立	1. 了解本实验研究的对象、内容、安排; 2. 制作双绞线。	2	讲授 实验	1
2	IPv4 下对等网络的建立	1. IPv4 协议下建立对等网; 2. IPv4 协议下在对等网环境中 用抓包软件抓包、分析。	2	讲授 实验	1, 4
3	IPv4 下利用集线器组 建局域网络并进行配 置	1. 使用简单的集线器构建局域 网,实现局域网计算机的互联互 通; 2. 对局域网内的计算机进行网 络地址的分配和配置。	2	讲授 实验	1

4	IPv4 下利用交换机组 网及配置(VLAN)	<ol> <li>IPv4 协议下划分 VLAN;</li> <li>IPv4 协议下配置交换机,进 行 VLAN 通信。</li> </ol>	2	讲授 实验	2-3
5	IPv4 下路由器的使用 及配置	1. 了解 IPv4 协议下路由器的功能; 2. IPv4 协议下路由器配置、VLAN通信。	2	讲授 实验	2-3
6	无线网设计、配置及开发	1. 了解无线路由器的功能; 2. 配置无线路由器、实现无线通信功能。	2	讲授 实验	2-4

无

### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位:信息与通信工程学院、计算机科学与技术学院。
- 3. 适用专业:适用于电子信息工程、电子信息工程(英语强化)专业。
- 4. 先修课程: 《计算机网络》。
- 5. 学时: 12 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

- 1. 平时成绩: 70分
- (1) 出勤: 10分; (2)实验: 60分
- 2. 实验报告: 30分

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

江荣安编著. 计算机网络实验教程. 大连理工大学出版社,2007

- 2. 主要参考书
- (1) 谢希仁编著. 计算机网络(第六版). 电子工业出版社,2012
- (2) 龙岗、黄萍编著. 局域网经典案例教程(第二版). 清华大学出版社,2002
- (3) 李名世编著. 计算机网络实验教程. 机械工业出版社,2003.

- (4) 蒋理编著. 计算机网络实验操作教程. 西安电子科技大学出版社,2004
- (5) 石硕编著. 交换机/路由器及其配置. 电子工业出版社,2003

制 定 者: 刘文龙、王波

课程负责人: 刘文龙

专业负责人: 孙怡

## 《通信系统仿真实践》教学大纲

(学分1,学时24)

### 一、课程说明

通信系统仿真实践是基于通信 EDA 软硬件设计平台:通用软件无线电 USRP 系统的一个综合性的实践课程,借助 USRP 硬件设备以及 LabVIEW 和 GNU Radio 等仿真平台,设计人员不但可以进行通信原理课程中所有基本的验证性实验,而且可以进行综合的通信系统设计性实验,并对所设计的系统进行方便快捷的时域、频域测量,对系统的性能指标做出综合的评估。本实验的主要内容包括以下三个方面:(1)通用软件无线电 USRP 平台使用训练和基本验证性实验;(2)实际通信系统设计仿真;(3)软件仿真与硬件结合实验内容,实现一个初步的实际系统,完成相应的调试、测试和分析任务。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、5、10、11)

- 1. 通过文献检索与学术写作、资料查阅及运用现代信息技术获取相关信息,提取、整理、分析和归纳资料,了解 USRP 仿真技术的研究背景和发展历程及现状。掌握 SDR 仿真软件建模的数学原理和使用方法(对应毕业要求: 2);
- 2. 设计/开发解决方案: 能够设计针对通信系统中的一般问题的解决方案,设计满足特定需求的 FM/QAM 系统,并能通过设计性实践环节检验设计的合理性。同时,能够在设计过程中掌握基本的创新方法,体现创新意识(对应毕业要求: 3);
- 3. 能够针对电子信息领域复杂工程问题,选择、使用与开发恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,进行问题分析、设计开发解决方案及开展研究。能够使用业界流行的LabVIEW/GNU Radio工具进行仿真开发和研究(对应毕业要求: 5);
- 4. 能够撰写结构完整、逻辑清晰的报告和设计文稿、准确回答所设计的系统的相关问题(对应。毕业要求: 10);
- 5. 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能实际设计语音、视频实时通信系统时 关注成本和效益等问题(对应毕业要求: 11)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、软件无线电平台学习: 模拟 FM 调制解调系统 1. USRP 实验平台学习和 使用 2. LabVIEW/GNU Radio编	1. 了解 USRP 仿真技术的研究背景和发展历程及现状; 2. 掌握 SDR 仿真软件(如 Matlab/LabVIEW/GNU Radio) 的使用方法;	6	讲授 上机 实验	1-3
	程训练	3. 通过 FM 系统的设计过程,			

	3. 模拟 FM 调制解调系统 的设计实现	掌握通用的 SDR 仿真的基本 方法和流程。			
2	二、数字通信系统中BPSK/QAM解调及检测接收 机用USRP数字通信平台,实现4-QAM数字调制解调以及脉冲成形和匹配滤波器的原型设计和性能评价		6	讲授 上机 实验	1-3
3	三、文本信息传输系统实验 知用 USRP 数字通信实验 平台进行文本信息的传输 实验,实现完整的数字传 输链路设计	1. 掌握利用 USRP 数字通信 实验平台进行文本信息的传 输的数字基带仿真方法; 2. 要求支持 CRC 校验及重传 机制; 3. 测试所设计的系统链路 对丢包率的影响。	6	讲授 上机 实验	1-3
4	四、语音、视频实时通信 系统实验 利用 USRP 数字通信实验 平台,实现语音或视频信 息实时传输的完整的数字 传输链路设计	1. 掌握利用 USRP 数字通信 实验平台实现语音或视频信 息实时传输的完整的数字传 输链路设计方法; 2. 根据信号传输距离、速度 和效果等,衡量通信质量; 3. 与文本传输链路对比,掌 握并行处理、链路优化设计 方法。	6	讲授 上机 实验	1–5

- 1. 实验设备及器材配置: NI USRP292X 实验平台, 计算机及相应的编程实现软件(C语言, Matlab 或 LabVIEW/GNU Radio 虚拟实验平台)。
  - 2. 教学形式: 教师讲授基本原理, 学生以开放式实验方式独立完成。
- 3. 本课程以《通信原理》等相应的理论课相辅相成,是理论课的延伸与补充。实验成绩为百分制。成绩评定依据实验预习、实验过程、实验结果的讨论和分析、实验报告的编写等情况进行综合评定。

## 五、授课说明

1. 开课学期: 秋季。

- 2. 授课单位:信息与通信工程学院。
- 3. 适用专业:适用于电子信息工程、通信信息工程、生物医学工程等相关专业。
- 4. 先修课程: 《通信原理》等。
- 5. 学时: 24 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

每次实验均由教师根据学生的实验现场操作给实验操作成绩,结合出勤情况以及实验之后 提交的实验报告成绩,按如下比例确定每次的实验成绩,各次成绩平均即为考核成绩。

课程成绩 = 实验课考勤(10%) + 实验操作(40%) + 实验报告(50%)

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

邢慧玲、李小兵编著. 通信系统仿真实践实验指导书. 自编,2017

- 2. 主要参考书
- (1) 樊昌信编著. 通信原理. 国防工业出版社, 2012
- (2) 青松等编著. 数字通信系统的 SystemView 仿真与分析. 航空航天大学出版社, 2001
- (3) GNU Radio + USRP instruction, GNU China
- (4) 杨宇红编著. 通信原理实验教程: 基于 NI 软件无线电教学平台. 清华大学出版 社,2015

制 定 者: 邢慧玲、李小兵

课程负责人: 邢慧玲

专业负责人: 孙怡

### 《毕业设计(论文)(电子信息工程)》教学大纲

(学分15,学时15周)

#### 一、课程说明

毕业设计是在教学过程的最后阶段采用的一种综合性的实践教学环节,是一门重要的必修课。在教师的指导下,以学生为主体进行科学研究工作的初步尝试,是一次较为系统的工程综合训练。通过该教学环节,学生将掌握选题、技术调研、文献检索、设计论证、中期报告、论文撰写及毕业答辩这样一个完整的开展科学研究的一般程序和各部分的工作规范,从而培养学生综合运用所学的基础理论、专业知识和实践技能,分析和解决工程问题,提高学生从事开发生产和科学研究的综合能力,为择业工作和继续求学奠定坚实基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、4、5、10、12)

- 1. 培养学生巩固、深化和扩展所学的基础和专业知识的能力,包括对电路理论、模拟电子 线路、数字电路与系统、数据结构、电磁场与电磁波、计算机啊原理、电子通信线路、微波技术玉田县、通信原理、计算机网络、数字图像处理技术、数字信号处理等相关基本理论与实践的进一步学习,在此基础上了解本学科前沿和发展趋势(对应毕业要求: 2、3、4、5);
- 2. 具备电子信息工程以及电子信息工程(英强)专业必需的分析、设计、试验、仿真等基本技能,具有熟练应用计算机的能力(对应毕业要求: 2、3、4、5);
- 3. 通过对学生外文文献的阅读及写作技能的综合训练,培养学生具有开阔的国际视野以及国际化技术沟通和跨文化交流的能力(对应毕业要求:10);
- 4. 培养学生综合运用所学的电子信息工程专业的基础理论、专业知识和技术手段分析并解决复杂电子信息工程实际问题的基本能力(对应毕业要求: 2、3、4、5);
- 5. 培养学生具有创新意识和对新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的 初步能力(对应毕业要求: 2、3、4、5);
- 6. 了解与电子信息工程专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发的法律、法规; 熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法津、法规;能正确认识工程对客观世界和 社会的影响(对应毕业要求:5);
- 7. 培养学生具有一定的组织管理能力、较强的表达能力、人际交往能力、竞争与合作能力以及在团队中发挥作用的能力(对应毕业要求:10);
- 8. 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法;培养学生了解科学研究工作的一般程序和方法以及撰写科技论文的能力(对应毕业要求:5、10);
  - 9. 培养学生树立终身学习的理念,具有适应电子信息工程发展的能力(对应毕业要求:12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、 <b>毕业设计启动</b> 1. 毕业设计总动员 2. 课题的分析与研究 3. 总体方案确定	1. 学生明确毕业设计任务、作用、电子信息行业相关的法律与法规、写作规范等,并树立终身学习的理念; 2. 完成中外文献检索、综合分析和调研工作,收集和汇总资料,做好进入设计工作的知识准备; 3. 经过科学论证后确定总体方案; 4. 外文翻译。	1-3 周	讲授 辅导	1、3、5、 6、9
2	二、 <b>毕业设计开题</b> 报告 1. 撰写开题报告 2. 开题 PPT 制作及 宣讲	1. 按照开题报告模板要求提交纸 质开题报告; 2. 外文翻译完成二分之一工作量; 3. 采用 PPT 方式做开题汇报并答 辩。	第4周	讲授 辅导	7, 8
2	二、毕业设计全面 展开 1. 实验、测试、模 拟仿真、数据处理、 程序实现等具体方 案 2. 相关工具软件 的学习及应用 3. 开展设计、实 验、计算等研究工 作	1. 确定实验、测试、模拟仿真、数据处理、程序实现等具体方案; 2. 掌握系统所需的画图、仿真、设计、计算、编程等相关工具软件使用技巧; 3. 进行选题的具体设计与实验、计算、程序编制等工作。	5-7 周	讲授辅导	2、4、5
3	三、毕业设计中期 报告 1. 撰写中期报告 2. 中期报告 PPT 制 作及宣讲	1. 按照中期报告模板要求提交纸 质中期报告; 2. 外文翻译全部完成; 3. 采用 PPT 方式做课题中期汇报 并答辩; 4. 对中期报告中的格式以及内容 问题进行总结、反馈,并进行宣讲 答疑。	第8周	讲授 辅导	3、7、8

4	四、毕业设计具体工作的全面完善与提高 1. 所有预期研究目标的全面实2. 数据分析与处理 3. 获得结论性成果 4. 完善系统方案	1. 进行系统联调,实现所有预期研究目标; 2. 对试验数据进行数据分析处理, 绘制数据表格、曲线; 3. 进行试验结果或程序执行结果 分析,得出有关结论; 4. 根据上述成果,必要时对原方案 进行修正,获得完善的系统实现方案。	9-13	讲授辅导	2、4、5
5	五、 <b>毕业论文撰写</b> 1. 论文写作规范 2. 科技论文写作 技巧	1. 掌握《大连理工大学本科毕业设计(论文)模板》; 2. 学习科技论文的写作及写作技巧,按照《模板》要求撰写毕业设计论文。	12-13 周	讲授 辅导	8
6	<b>六、毕业论文评阅</b> 1. 毕业论文审阅 2. 答辩 PPT 制作	1. 学生根据指导教师的意见修改论文; 2. 学生根据两位评阅教师的意见修改论文; 3. 论文审阅组对论文格式、逻辑结构、工作量及质量等几个方面进行初审,学生根据初审结果修改论文。 4. 做好正式答辩的 PPT。	第 14 周	辅导	7、8
7	七、毕业设计答辩	1. 正式答辩:通过初审的学生,参加答辩周内的第1轮答辩;未通过初审的学生直接参加答辩周内的第2轮答辩。第2轮答辩不足60分的学生最终参加小学期的第二次答辩; 2. 学生需根据答辩委员会的意见对论文做必要的修改。	第 15 周	辅导	7、8

# 四、其它教学环节

中期报告答辩、期末答辩(部分学生参加两次期末答辩)。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位:信息与通信工程学院。
- 3. 适用专业: 电子信息工程。
- 4. 先修课程: 《电路理论 A1》、《电路理论 A2》、《模拟电子线路》、《数字电路与系统》、《信号与系统》、《数据结构》、《电磁场与电磁波》、《通信电子线路 A》《计算机原理》、《随机信号分析》、《通信原理 B》、《微波技术与天线》、《数字信号处理 A》、《信息论基础》、《计算机网络 B》、《多媒体技术》、《数字图像处理技术》、《信号检测与估值》及其他有关专业课程。
- 5. 选题应满足电子信息工程专业培养目标的要求,在电子信息工程专业密切相关的网络软件的开发与设计,网络设备的研发,电子信息产品的设计,通信网络的维护与管理,信息系统集成,电子设备与信息系统的设计、开发、应用和集成等领域,选择工程设计、系统分析、信息处理、科学试验、研制开发等相关课题,研究内容应能涵盖1门以上的本专业主干课程(电路理论、模拟电子线路、数字电路与系统、数据结构、电磁场与电磁波、计算机啊原理、电子通信线路、微波技术玉田县、通信原理、计算机网络、数字图像处理技术、数字信号处理等)。
  - 6. 学时: 15 周。

### 六、考核及成绩评定方式

毕业设计(论文)进行过程中,各学部(学院)按要求进行中期和后期两部分检查,学校 不定期组织抽查。每年6月份安排毕业设计(论文)查重、答辩。

成绩评定方式: 毕业设计(论文)成绩评定以学生完成工作任务的情况、业务水平、工作态度、设计报告(论文)和图纸、实物质量、外文翻译以及答辩情况为依据。毕业设计(论文)成绩采用百分制,由答辩委员会综合答辩情况、指导教师和评阅人意见评定成绩。

## 七、教材和参考书

由指导教师根据选题内容确定。

制 定 者: 郭艳卿 课程负责人: 郭艳卿 专业负责人: 孙怡

## 《计算机组成原理实验》教学大纲

(学分1.5,学时36)

### 一、 课程说明

本实验课程是计算机科学与技术专业的专业实践课程之一,是计算机专业学生学习和掌握计算机各主要功能部件的组成与逻辑实现,及其互连构成整机系统的基本设计方法的基础实验课,也是计算机专业学生将来学习计算机系统结构实验和硬件综合训练等专业实践课程的基础。本课程在实验教学内容方面侧重于运算器、存储器、控制器及 CPU 的设计实现,以加深学生对计算机组成基本理论的理解,在培养实践能力方面着重训练设计构思和基本设计技能。

### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、4)

- 1. 通过实验加深理解掌握计算机系统中各部件的结构、特性及工作原理等基本知识,具有分析计算机基本部件工作流程的能力(对应毕业要求:1);
- 2. 理解计算机系统中各部件内部相互连接方式和原理,对计算机组成部件中的实际问题进行分析处理,掌握计算机系统基本部件的简单设计能力(对应毕业要求: 4);
- 3. 运用计算机组成的基本原理和指令集的基本知识,能够设计实现非流水 CPU (对应毕业要求: 4);
- 4. 通过对计算机各个基本部件的工作原理和基本结构的理解掌握,能够分析各个基本部件对对于计算机整机性能的影响,提高对实验结果分析、解释和归纳的能力(对应毕业要求:4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	建立可编程实验环 境	建立熟悉软硬件环境,练习使用编程语言编写简单测试程序。	6	实验	1
2	运算器设计实验	设计一个简单的运算器模块,包括寄存器、运算器 ALU、数据输入/输出。	6	实验	2, 4
3	存储器设计实验	设计一个存储单元模块和其控制器,可以实现数据的存储和读取。	6	实验	2, 4
4	控制器设计实验	设计指令节拍、执行流程和控制信号,使其完成基本的指令功能。	8	实验	2, 4
5	非流水 CPU 系统设计	学习理解一个完整 CPU 系统的设计理念、基本结构和设计方法。设计实现一个完整的非流水 CPU 系统。	10	实验	3, 4

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 计算机科学与技术学院。
- 3. 适用专业:适用于计算机科学与技术专业。
- 4. 先修课程: 《电路理论》、《模拟电子线路》、《数字逻辑》、《计算机组成原理》。
- 5. 学时: 36 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

- 1. 实验操作: 60分
- 出勤及实验完成情况。
- 2. 实验报告: 40分

实验报告内容包括实验原理、实验程序、实验步骤、调试过程等相关问题和具体解决方案等。实验报告格式按照教务处统一要求。

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

王健主编. 计算机组成原理实验指导. 大连理工大学出版社, 2015

- 2. 主要参考书
- (1) 马洪连、王健、王立明等主编. 计算机组成原理. 机械工业出版社, 2011
- (2) 唐朔飞主编. 计算机组成原理(第2版). 高等教育出版社, 2013
- (3) 王诚、刘卫东、宋佳兴编著. 计算机组成与设计实验指导(第2版). 清华大学出版社,2007

制 定 者: 王健、宋嘉琳

课程负责人: 王健

专业负责人: 姚念民

主管副部长: 王宇新

## 《操作系统实验》教学大纲

(学分1,学时24)

#### 一、课程说明

本课程是计算机科学与技术专业的专业实验课程之一,是强化计算机专业学生对操作系统 理解的专业实践环节。通过实验使学生加强对操作系统原理的理解,深入而直观地理解操作系 统使用的各类算法,培养学生运用相关的工程基础和专业知识解决计算机科学与技术领域的复 杂工程问题,帮助学生建立完整的操作系统概念,具有设计操作系统基本结构的能力。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、3、4)

- 1. 学习操作系统基础知识、各功能模块的原理和相关算法,能够运用相关的工程基础和专业知识解决计算机科学与技术领域的复杂工程问题(对应毕业要求:1);
- 2. 掌握操作系统中各功能模块内部工作原理及相互连接方式,建立完整的操作系统概念, 具有设计操作系统基本结构的能力(对应毕业要求:3);
- 3. 能够基于科学原理并采用科学方法对操作系统领域问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论(对应毕业要求:4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	进程控制	练习 Linux 系统中进程创建与控制有 关的系统调用编程技术。	5	实验	1-3
2	处理机调度	编程实现单处理器调度的 FCFS、轮转 RR、最短进程优先 SJF、最高响应比 优先 HRN 等常用算法,加深对处理机 调度机制的理解。	5	实验	1-3
3	存储器管理	加深对于存储管理的了解,掌握虚拟 存储器的实现原理;观察和了解重要 的页面置换算法。	5	实验	1-3
4	磁盘移臂调度	加深对于操作系统设备管理技术的了解,体验磁盘移臂调度算法的重要性; 掌握几种重要的磁盘移臂调度算法。	4	实验	1-3
5	文件管理	仿真实现一个简单的文件管理系统, 通过模拟文件的创建、删除操作,加 深对操作系统文件管理功能的了解。	5	实验	1-3

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 春季。
- 2. 授课单位: 计算机科学与技术学院。
- 3. 适用专业: 计算机科学与技术专业。
- 4. 先修课程: 《程序设计基础》、《数据结构与算法》、《计算机组成原理》。
- 5. 学时: 24 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

- 1. 平时成绩: 50分,包括出勤及实验完成情况。
- 2. 实验报告: 50 分。实验报告内容包括实验原理、实验程序、实验步骤、实验结果、实验中遇到的问题及其解决方案等。实验报告格式按照教务处统一要求。

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

张尧学编著. 计算机操作系统教程(第4版)习题解答与实验指导. 清华大学出版社,2013

2. 主要参考书

孙钟秀编著. 操作系统教程(第3版). 高等教育出版社,2003

制 定 者: 杨志豪

课程负责人: 杨志豪

专业负责人: 姚念民

主管副部长: 王宇新

# 《计算机系统结构实验》教学大纲

(学分1,学时24)

## 一、课程说明

本课程是计算机科学与技术专业的专业基础实验课程之一,是强化计算机专业学生对计算 机整机系统理解的专业实践环节。本课程在实验教学内容设置方面注重培养学生从总体结构、系统分析这一层次来研究和分析计算机系统的能力,要求学生掌握对计算机系统性能进行分析和评测的基本方法和技能。

## 二、课程目标(对应毕业要求: 1、4)

- 1. 理解并掌握计算机体系结构的基础知识和基本理论,掌握对计算机系统性能进行分析和评测的方法和能力(对应毕业要求:1);
- 2. 强化对流水冲突、指令调度、Cache 等相关知识理论的理解,测试并分析流水线、指令调度、Cache 等对于计算机系统整体性能的影响,提高对实验结果分析、解释和归纳的能力(对应毕业要求: 4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	MIPS 指令系统及 MIPS 体系结构实验	掌握 MIPSsim 模拟器的操作和使用方法,掌握 MIPS 指令系统及 MIPS 体系结构。	6	实验	1
2	流水线及流水冲突实 验	理解并掌握 MIPS 结构 5 段流 水线的实现以及流水线各段 功能,深入理解流水线及流 水冲突对于 CPU 性能的影响。	6	实验	1, 2
3	指令调度及延迟分支 实验	理解指令调度和延迟分支的原理,掌握通过指令调度和延迟分支提高 CPU 性能的方法。	6	实验	1, 2
4	Cache 组织结构与替 换算法实验	通过实验模拟分析,理解并 掌握 Cache 容量、相关度、 替换算法等因素对 Cache 性 能的具体影响。	6	实验	1, 2

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 计算机科学与技术学院。
- 3. 适用专业:适用于计算机科学与技术专业。
- 4. 先修课程: 《计算机组成原理》、《计算机组成原理实验》、《计算机系统结构》。
- 5. 学时: 24 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

- 1. 平时成绩: 50分,包括出勤及实验完成情况。
- 2. 实验报告: 50 分,实验报告内容包括实验原理、实验程序、实验步骤、实验结果、实验中遇到的问题及其解决方案等。实验报告格式按照教务处统一要求。

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

张晨曦等编著. 计算机系统结构实践教程. 清华大学出版社,2010

2. 主要参考书

陆鑫达等编著. 计算机系统结构. 高等教育出版社,2008

制 定 者: 张益嘉、王宇新

课程负责人: 张益嘉 专业负责人: 姚念民 主管副部长: 王宇新

## 《计算机网络实验》教学大纲

(学分2,学时48)

### 一、课程说明

本实验课程是计算机系的专业实验课之一。从计算机网络技术基础介绍,循序渐进地介绍了计算机网络实验和组网中常用设备,包括集线器、交换机和路由器的配置方法、协议使用等。分别在 IPv4 协议和 Ipv6 协议下对网络设备的进行配置管理。本实验课程是以设计型实验为主要形式,提供给学生所需要的设备和工具等,让学生自行完成大纲提出的内容要求,独立实现自己的网络方案,并调试完成。

#### 二、课程目标(对应毕业要求:1、3、4)

- 1. 学习计算机网络基础知识和基本理论知识,掌握计算机网络设备的结构、特性等基本知识,具有分析和选用计算机网络基本部件的能力(对应毕业要求:1);
- 2. 掌握计算机网络中的工作原理及设备相互连接方式,建立完整的计算机网络整体概念, 具有设计基本计算机网络结构的能力(对应毕业要求:3);
- 3. 理解计算机网络结构,掌握计算机网络 IPv4 协议和 IPv6 协议的基本知识和基本实现方法,具有针对计算机工程特定需求的网络设计能力(对应毕业要求: 3);
- 4. 能够运用计算机网络的基本知识,对有关计算机网络中的路由器、交换机等网络设备进行配置,具有对一些计算机网络进行设计的能力(对应毕业要求: 4);
- 5. 熟悉现代计算机网络中的一些核心技术,了解计算机网络的前沿和新发展动向(对应毕业要求: 4)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	网络硬件环境的建立	<ol> <li>了解本实验研究的对象、 内容、安排;</li> <li>制作双绞线。</li> </ol>	4	讲授 实验	1-5
2	IPv4 下对等网络的建立	1. IPv4 协议下建立对等网; 2. IPv4 协议下在对等网环境 中用抓包软件抓包、分析。	4	讲授 实验	1-5
3	IPv6 下对等网络的建立	1. IPv6 协议下建立对等网; 2. IPv6 协议下在对等网环境 中用抓包软件抓包、分析。	2	讲授 实验	1-5
4	IPv4 下利用交换机组网 及配置(VLAN)	1. IPv4 协议下划分 VLAN; 2. IPv4 协议下配置交换机, 进行 VLAN 通信。	4	讲授 实验	1-5

	T	I 11 .v 51 .v		Γ	
5	IPv6 下利用交换机组网 及配置 (VLAN)	<ol> <li>IPv6 协议下划分 VLAN;</li> <li>IPv6 协议下配置交换机,</li> <li>进行 VLAN 通信。</li> </ol>	2	讲授 实验	1-5
6	IPv4 下交换机级联的实现与配置	IPv4 协议下两组交换机配置、通信。	1	讲授 实验	1-5
7	IPv6 下交换机级联的实现与配置	IPv6 协议下两组交换机配置、通信。	1	讲授 实验	1-5
8	IPv4 下交换机三层交换 功能的实现	<ol> <li>了解 IPv4 协议下三层交换机的功能;</li> <li>IPv4 协议下三层交换机配置、VLAN 通信。</li> </ol>	4	讲授 实验	1-5
9	IPv6 下交换机三层交换 功能的实现	<ol> <li>了解 IPv6 协议下三层交换机的功能;</li> <li>IPv6 协议下三层交换机配置、VLAN 通信。</li> </ol>	2	讲授 实验	1-5
10	IPv4 下路由器的使用及配置	<ol> <li>了解 IPv4 协议下路由器的功能;</li> <li>IPv4 协议下路由器配置、VLAN 通信。</li> </ol>	4	讲授 实验	1-5
11	IPv6 下路由器的使用及配置	<ol> <li>了解 IPv6 协议下路由器的功能;</li> <li>IPv6 协议下路由器配置、</li> <li>VLAN 通信。</li> </ol>	2	讲授 实验	1-5
12	无线网设计、配置及开发	1. 了解无线路由器的功能; 2. 配置无线路由器、实现无 线通信功能。	4	讲授 实验	1-5
13	IPv4 网络与 IPv6 网络的 互联互通	1. 了解 IPv4 和 IPv6 双隧道协议栈等知识; 2. 通过配置交换机、路由器等网络设备实现 IPv4 与 IPv6 网络互连通信。	6	讲授 实验	1-5
14	Linux 操作系统安装,基 础网络配置	<ol> <li>了解 Linux 系统功能;</li> <li>用虚拟机等环境安装</li> <li>Linux 系统。</li> </ol>	4	讲授 实验	1-5
15	Linux下FTP服务器的搭 建	<ol> <li>了解 Linux 系统下网络配置;</li> <li>在 Linux 系统下通过 FTP 软件实现小型 FTP 服务。</li> </ol>	2	讲授 实验	1-5
16	Linux 下 MAIL 服务器的 搭建	在 Linux 系统下配置邮件服 务器,实现邮件通信功能。	2	讲授 实验	1-5

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 计算机科学与技术学院。
- 3. 适用专业:适用于计算机科学与技术专业。
- 4. 先修课程: 《计算机网络》、《模拟电子线路》、《数字逻辑》。
- 5. 学时: 48 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

- 1. 平时成绩: 70分
- (1) 出勤: 10分; (2)实验: 60分
- 2. 实验报告: 30分

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

江荣安主编. 计算机网络实验教程. 大连理工大学出版社,2007

- 2. 主要参考书
- (1) 龙岗、黄萍主编. 局域网经典案例教程(第二版). 清华大学出版社,2002
- (2) 李名世主编. 计算机网络实验教程. 机械工业出版社, 2003
- (3) 蒋理主编. 计算机网络实验操作教程. 西安电子科技大学出版社, 2004
- (4) 石硕主编. 交换机/路由器及其配置. 电子工业出版社,2003

制 定 者: 许侃、董校、申彦明

课程负责人: 许侃

专业负责人: 姚念民

主管副部长: 王宇新

## 《硬件综合训练》教学大纲

(学分 2.5, 学时 60)

### 一、课程说明

本课程是计算机科学与技术专业开设的专业实践课程,为学生提供相对开放的实验平台和环境,要求学生综合运用所学的专业知识完成实训项目的设计与开发,提高学生实际系统开发能力和解决问题的能力,强化学生的团队意识和创新意识。实训内容题目可选,包括:智能家居系统、智能小车路径规划、基于虚拟现实的机器人定位及跟踪、企业实训基地题目、自拟题目等。学生自由组队,以组为单位完成训练任务,整个实践过程组长与组员分工协作,最后以汇报及演示进行考核与评分。

### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、12)

- 1. 通过查阅文献及资料,从系统角度深入了解硬件系统的特点和需求,结合项目内容完成系统的整体设计与实现,提高对计算机工程问题解决方案的设计、表述和分析能力(对应毕业要求: 2、3、);
- 2. 综合运用所学专业知识,结合智能家居系统、智能小车等实验平台及项目需求,实现系统的开发与测试,培养学生对计算机工程问题的开发能力和实践能力(对应毕业要求:3);
- 3. 结合实训内容的实践与实现,锻炼解决实训中遇到具体问题的能力,掌握项目开发流程,并培养学生的团队合作精神和意识(对应毕业要求: 12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、课程介绍及相关技术 讲解 1. 课程介绍 2. 共性实验平台及开发 环境	了解课程整体要求、掌握实 验平台的使用方法及开发流 程、掌握相关开发环境。	4	讲授 实验	1
2	项目规划及方案设计 (智能家居系统、智能小 车路径规划、基于虚拟现 实的机器人定位及跟踪、 企业实训基地题目、自拟 题目等)	通过查阅文献及资料,深入 了解项目特点和需求,确定 题目并进行方案设计及功能 设计,包括概要设计、详细 设计。	4	小组讨论 各课题负 责老师参 与讨论	1、3

3	项目开发	按照前期系统及功能设计, 利用实验室实验资源进行实现,包括:子系统开发、代码撰写、系统集成、系统调试。	50	小组内部 讨论与实 际操作, 各课题负 责老师参 与指导	2, 3
4	项目验收	测试汇报、演示。	2	汇报 讲评	1,2,3

无

## 五、授课说明

- 1. 开课学期: 夏季。
- 2. 授课单位: 计算机科学与技术学院。
- 3. 适用专业:适用于计算机科学与技术专业,计算机科学与技术(日语强化)。
- 4. 先修课程:《模拟电子线路》、《数字逻辑》、《程序设计训练》、《计算机组成原理》、《计算机系统结构》、《嵌入式系统设计》。
  - 5. 学时: 60 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

- 1. 平时成绩: 50分,包括出勤、平时表现。
- 2. 实验报告: 50 分,实验报告内容包括实验原理、实验程序、实验步骤、实验结果、实验中遇到的问题及其解决方案等。实验报告格式按照教务处统一要求。

# 七、教材和参考书

由指导教师根据实际需要选定。

制 定 者: 张益嘉、丁男

课程负责人: 张益嘉 专业负责人: 姚念民 主管副部长: 王宇新

## 《软件综合训练》教学大纲

(学分 2.5, 学时 60)

### 一、课程说明

本课程是计算机科学与技术专业重要的实践课程,它涵盖数据结构与算法、数据库、计算机网络、软件工程等多方面的知识,是一种软件知识综合运用的训练。针对具体软件项目进行需求分析、概要设计、详细设计、环境构建、程序编制、测试与试运行、文档编制等训练,使学生加深理解上述课程的知识与课程之间的贯通与综合运用,提高学生科研能力、软件项目开发及解决实际问题的能力、组织协调能力和团队精神,为以后的工作打下良好的基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、4、12)

- 1. 通过对具体项目开发的全过程参与,能够将课堂上学到的理论知识应用到实践中,能够针对具体工程问题进行合理的研究与技术准备,并具备一定的问题描述、分析、设计与解决的能力(对应毕业要求: 2、3、4);
- 2. 通过对具体项目开发的全过程参与,理解计算机从业者职业道德规范准则,理解项目管理的原则和原理,掌握标准的企业软件开发流程,通过在项目中承担某个具体任务增进团队意识,在项目合作中锻炼沟通能力(对应毕业要求: 3、4、12);
- 3. 通过解决实习项目中遇到的技术问题,学习使用各种现代工具获取相应的资源和技术工具,并培养自主学习计算机工程领域的最新理论、技术和前沿动态的能力和兴趣(对应毕业要求: 4、12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	总体介绍 可供选择项目有: 1. 大规模网络程序设计 2. 大数据分析与处理系统 3. Java Web 系统等	1. 项目背景; 2. 需求分析。	4	讲授 实验	1, 2
2	设计规划	1. 概要设计; 2. 详细设计。	4	小组讨论 实际操作 撰写文挡	1-3
3	代码开发	1. 编码; 2. 单元测试; 3. 集成测试。	50	小组讨论 实际操作	1-3
4	项目验收	测试汇报。	2	汇报 讲评	1, 2

根据实际情况,邀请企业导师进校进行具体项目开发的讲授与指导。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 计算机科学与技术学院。
- 3. 适用专业:适用于计算机科学与技术专业。
- 4. 先修课程: 《软件工程》、《软件工程课程设计》、《数据库系统原理》、《计算机网络 A》、《生产实习》。
  - 5. 学时: 60 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

具体考核方式为:

- 1. 出勤与学习态度: 30%
- 2. 课堂讨论和讲评: 30%
- 3. 项目实施过程文档及最终实验报告: 40% 最终得出课程学习成绩的综合评价。

## 七、教材和参考书

由指导教师根据实际需要选定。

制 定 者:许侃、王宇新

课程负责人: 许侃 专业负责人: 姚念民 主管副部长: 王字新

## 《程序设计训练》教学大纲

(学分2,学时48)

## 一、课程说明

本课程是计算机科学与技术专业实践课程之一,主要面向计算机科学与技术专业的二年级本科生开展为期两周的计算机编程实践训练。通过大量编程指导及训练,提升学生针对实际应用问题开展程序设计的能力,激发学生对于编程语言的自学能力,培养学生从事计算机行业应用开发应具备的基本素质。本课程一方面增强学生对 C 语言及数据结构等前序课程知识的灵活运用能力,另一方面为面向对象程序设计等后续专业课程的学习奠定基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、2、3、4、10、12)

- 1. 了解计算机编程及应用的最新发展动态及未来趋势,使学生对计算机编程及 IT 从业基本能力有个清楚全面的认识,掌握如何针对实际应用问题开展程序设计的能力(对应毕业要求: 1);
- 2. 能够灵活运用 C 语言及数据结构等已学知识,解决具有一定难度的算法编程及实际应用编程问题,通过大量练习强化程序设计思维及编程能力(对应毕业要求: 2);
- 3. 熟悉面向对象程序设计,移动应用开发,人机交互前端开发等高级程序设计相关内容, 掌握阅读、设计、编写、测试计算机程序的技能(对应毕业要求:3、4):
- 4. 运用所学程序设计语言,展开面向实际应用课题的编程,提升自学能力及解决实际问题的能力(对应毕业要求:12);
- 5. 学习项目报告和技术文档的撰写方法,以及项目推介方法,提升针对专业知识的书面及口头表述能力(对应毕业要求: 10)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、计算机编程及 IT 行业发展概述 1. 计算机编程语言发展历程 2. 计算机编程思想 3. IT 行业发展历程 4. IT 发展最新趋势	1. 了解计算机编程思想; 2. 了解计算机编程语言发展历程及最新趋势; 3. 了解 IT 行业发展趋势; 4. 理解 IT 从业所需基本能力。	4	讲授	1

2	二、C语言及数据结构知识点回顾 1. C语言基本语法 2. 基本控制语句 3. 指针应用 4. 数据逻辑结构 5. 数据物理结构 6. 数据结构算法应用	1. 掌握 C 语言及数据结构的主要知识点; 2. 掌握 C 语言基本控制语句的用法; 3. 掌握 C 语言指针的应用及编程方法; 4. 掌握线性表、栈、队列、数组、树、图等基本数据结构; 5. 掌握数据结构相关算法的应用编程。	4	讲授	2
3	三、C 语言及数据结构 强化训练 1. C 语言编程练习 2. 数据结构编程练习 3. 面向实际应用问题 的算法编程	1. 掌握 C 语言编程规范; 2. 掌握各种数据结构实现方法; 3. 理解如何针对实际问题进行程序设计分析; 4. 理解排序、查找等经典算法在实际中的应用。	8	上机	12
4	四、高级程序设计概述 1. 面向对象程序设计 2. 移动应用开发 3. 人机交互前端开发	1. 理解面向对象基本概念; 2. 了解面向对象程序设计理念; 3. 了解移动应用开发流程; 4. 理解移动应用开发范例; 5. 了解前端开发基本技术; 6. 理解前端开发基本范例。	8	讲授 上机	3
5	五、面向实际应用课题的编程训练 1. 实际应用问题分析 2. 编程语言及工具的选型 3. 程序设计及编码 4. 程序测试与验证	1. 了解实际应用问题的分析思路及解决方案的设计思路; 2. 了解编程工具选型方法; 3. 理解面向实际应用问题的程序设计流程; 4. 了解程序测试方法; 5. 了解程序设计的自学方法。	16	上机	4
6	六、应用课题设计报告 撰写及课题答辩 1. 程序设计报告撰写 2. 课题推介答辩	1. 了解程序设计报告及技术文档的撰写和归档方法; 2. 了解课题推介 PPT 制作方法; 3. 理解计算机工程专业知识的书面及口头表达方法。	8	讨论	5

无

### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 夏季(小学期)。
- 2. 授课单位: 计算机科学与技术学院。
- 3. 适用专业:适用于计算机科学与技术专业。
- 4. 先修课程: 《大学计算机基础》、《程序设计基础 A》、《数据结构与算法》。
- 5. 学时: 48 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

- 1. 平时成绩: 40分
- (1) 出勤: 10分; (2) 书面作业: 10分; (3) 上机测试: 20分
- 2. 面向实际应用课题的程序设计作业: 60分
- (1)程序设计报告: 20分; (2)课题相关代码: 20分; (3)课题推介答辩: 20分

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

无

- 2. 主要参考书
- (1) 普拉塔 (Prata S.) 编著. 云巅工作室译. C Primer Plus 中文版 (第 5 版). 人民邮电出版社, 2005
  - (2) 严蔚敏、吴伟民编著. 数据结构(C语言版). 清华大学出版社,2011
  - (3) Andy Hunt编著、崔康译.程序员思维修炼(修订版).人民邮电出版社,2015
- (4) 吴永辉、王建德编著. 算法设计编程实验、大学程序设计课程与竞赛训练教材. 机械工业出版社, 2013

制 定 者: 齐恒 课程负责人: 齐恒 专业负责人: 姚念民 主管副部长: 王宇新

## 《毕业设计(论文)A(计算机科学与技术)》教学大纲

(学分<u>15</u>, 学时<u>15周</u>)

### 一、课程说明

毕业设计是在教学过程的最后阶段采用的一种综合性的实践教学环节,是一门重要的必修课。在教师的指导下,以学生为主体进行科学研究工作的初步尝试,是一次较为系统的工程综合训练。通过该教学环节,学生将掌握选题、技术调研、文献检索、设计论证、中期报告、论文撰写及毕业答辩这样一个完整的开展科学研究的一般程序和各部分的工作规范,从而培养学生综合运用所学的基础理论、专业知识和实践技能,分析和解决工程问题,尤其是复杂工程问题的能力,提高学生从事生产开发、技术管理和科学研究的综合能力与素养,为择业工作和继续求学奠定坚实基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、4、5、10、12)

- 1. 培养学生巩固、深化和扩展所学的基础和专业知识的能力,包括对离散数学、数据结构与算法、计算机组成原理、编译原理、计算机网络、操作系统、数据库系统原理、软件工程、面向对象程序设计、计算机系统结构等相关基本理论与实践的进一步学习,在此基础上了解本学科前沿和发展趋势(对应毕业要求: 2、4、5);
- 2. 培养学生综合运用所学的计算机科学与技术专业的基础理论、专业知识和技术手段分析 并解决复杂计算机工程实际问题的基本能力(对应毕业要求: 2、4、5);
- 3. 培养学生具备计算机科学与技术专业必需的分析、设计、试验、编程、仿真、开发等基本技能,掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法,具有熟练应用相关设备和互联网的能力(对应毕业要求: 2、4、5);
- 4. 培养学生具有创新意识和对新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力(对应毕业要求: 2、4、5);
- 5. 通过对一个具体项目的设计开发过程使学生能够对相关背景知识进行合理分析,并评价计算机专业工程实践和复杂计算机工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任;理解工程实践对环境、社会可持续发展的影响;理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任(对应毕业要求; 2、5);
- 6. 培养学生具有一定的组织管理能力、较强的表达能力、人际交往能力、竞争与合作能力以及在团队中发挥作用的能力;通过对学生外文文献的阅读及写作技能的综合训练,培养学生具有开阔的国际视野以及国际化技术沟通和跨文化交流的能力(对应毕业要求 10);
- 7. 培养学生掌握科学研究工作的一般程序和方法以及撰写科技论文的能力;理解并掌握计算机工程及其相关领域中工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用(对应毕业要求: 10、12);
- 8. 培养学生树立终身学习的理念,具有适应计算机科学与技术发展的能力(对应毕业要求: 2)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、 <b>毕业设计启动</b> 1. 毕业设计总动员 2. 课题的分析与研究 3. 总体方案确定	1. 学生明确毕业设计任务、作用、行业相关的法律与法规、写作规范等,并树立终身学习的理念; 2. 完成中外文献检索、综合分析和调研工作,收集和汇总资料,做好进入设计工作的知识准备; 3. 经过科学论证后确定总体方案; 4. 外文翻译。	1-4 周	讲授辅导	1,4,5,
2	二、毕业设计开题和 文献综述 1. 毕业设计开题 2. 撰写开题报告或 文献综述	1. 按照任务书要求进行开题,提 交开题报告或文献综述; 2. 外文翻译完成二分之一工作 量。	第4周	讲授 辅导	2、3、6、
3	三、毕业设计全面展开 1. 实验、测试、模拟 仿真、数据处理、程 序实现等具体方案 2. 相关工具软件的 学习及应用 3. 开展设计、实验、 计算等研究工作	1. 确定实验、测试、模拟仿真、数据处理、程序实现等具体方案; 2. 掌握系统所需的画图、仿真、设计、计算、编程等相关工具软件使用技巧; 3. 进行选题的具体设计与实验、完成系统设计与详细设计。	5-7 周	讲授 辅导	2,3,5,6
4	四、毕业设计中期报告 告 1. 撰写中期报告 2. 中期报告 PPT 制作及宣讲	1. 按照中期报告模板要求提交 纸质中期报告和设计方案; 2. 外文翻译全部完成; 3. 采用 PPT 方式做课题中期汇 报并答辩。	第8周	讲授 辅导	6, 7
5	五、毕业设计具体工作的全面完善与提高 1. 所有预期研究目标的全面实现 2. 数据分析与处理 3. 获得结论性成果 4. 完善系统方案	1. 进行计算、程序编制等工作,进行系统联调与测试,实现所有预期研究目标; 2. 对试验数据进行数据分析处理,绘制数据表格、曲线; 3. 进行试验结果或程序执行结果分析,得出有关结论;	9-13 周	讲授 辅导	2,3,5, 6

		4. 根据上述成果,必要时对原方			
		案进行修正,获得完善的系统实			
		现方案。			
	六、毕业论文撰写	1. 掌握《大连理工大学本科毕业			
	1. 论文写作规范	设计(论文)模板》;		讲授	
6	2. 科技论文写作技	2. 学习科技论文的写作及写作	12-13 周	辅导	3, 7
	巧 科权比义与作权	技巧, 按照《模板》要求撰写毕		<b>拥</b> 寸	
	1)	业设计论文。			
		1. 学生根据指导教师的意见修			
	七、毕业论文评阅	改论文;			
7	1. 毕业论文审阅	2. 学生根据评阅教师的意见修	第 14 周	辅导	3, 7
	2. 答辩 PPT 制作	改论文;			
		3. 做好正式答辩的 PPT。			
		1. 正式答辩;			
8	八、毕业设计答辩	2. 学生需根据答辩委员会的意	第 15 周	辅导	6,8
		见对论文做必要的修改。			

中期报告答辩、期末答辩(部分学生参加两次期末答辩)。

## 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 计算机科学与技术学院。
- 3. 适用专业: 计算机科学与技术。
- 4. 先修课程:《离散数学》、《数据结构与算法》、《计算机组成原理》、《编译原理》、《计算机网络》、《操作系统》、《数据库系统原理》、《软件工程》、《面向对象程序设计》、《计算机系统结构》等及其他有关专业课程。
- 5. 选题应满足计算机科学与技术专业培养目标的要求,在计算机软硬件与系统、原理与算法等领域,选择工程设计、系统分析、信息处理、科学试验、研制开发等相关课题,要求有一定的工程实践背景,研究性课题则必须有实验验证和系统实现部分。
  - 5. 学时: 15周。

## 六、考核及成绩评定方式

毕业设计(论文)进行过程中,各学部(学院)按要求进行中期和后期两部分检查,学校 不定期组织抽查。每年6月份安排毕业设计(论文)查重、答辩。

成绩评定方式: 毕业设计(论文)成绩评定以学生完成工作任务的情况、业务水平、工作

态度、设计报告(论文)和图纸、实物质量、外文翻译以及答辩情况为依据。毕业设计(论文)成绩采用百分制,由答辩委员会综合答辩情况、指导教师和评阅人意见评定成绩。

# 七、教材和参考书

由指导教师根据选题内容确定。

制 定 者: 王宇新

课程负责人: 王宇新

专业负责人: 姚念民

主管副部长: 王宇新

# 《毕业设计(论文)B(计算机科学与技术日语强化)》 教学大纲

(学分10,学时10周)

#### 一、课程说明

毕业设计是在教学过程的最后阶段采用的一种综合性的实践教学环节,是一门重要的必修课。在教师的指导下,以学生为主体进行科学研究工作的初步尝试,是一次较为系统的工程综合训练。通过该教学环节,学生将掌握选题、技术调研、文献检索、设计论证、中期报告、论文撰写及毕业答辩这样一个完整的开展科学研究的一般程序和各部分的工作规范,从而培养学生综合运用所学的基础理论、专业知识和实践技能,分析和解决工程问题,尤其是复杂工程问题的能力,提高学生从事生产开发、技术管理和科学研究的综合能力与素养,为择业工作和继续求学奠定坚实基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、4、5、10、12)

- 1. 培养学生巩固、深化和扩展所学的基础和专业知识的能力,包括对离散数学、数据结构与算法、计算机组成原理、编译原理、计算机网络、操作系统、数据库系统原理、软件工程、面向对象程序设计、计算机系统结构等相关基本理论与实践的进一步学习,在此基础上了解本学科前沿和发展趋势(对应毕业要求: 2、4、5);
- 2. 培养学生综合运用所学的计算机科学与技术专业的基础理论、专业知识和技术手段分析 并解决复杂计算机工程实际问题的基本能力(对应毕业要求: 2、4、5);
- 3. 培养学生具备计算机科学与技术专业必需的分析、设计、试验、编程、仿真、开发等基本技能,掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法,具有熟练应用相关设备和互联网的能力(对应毕业要求: 2、4、5);
- 4. 培养学生具有创新意识和对新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力(对应毕业要求: 2、4、5);
- 5. 通过对一个具体项目的设计开发过程使学生能够对相关背景知识进行合理分析,并评价计算机专业工程实践和复杂计算机工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任;理解工程实践对环境、社会可持续发展的影响;理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任(对应毕业要求: 4);
- 6. 培养学生具有一定的组织管理能力、较强的表达能力、人际交往能力、竞争与合作能力以及在团队中发挥作用的能力;通过对学生外文文献的阅读及写作技能的综合训练,培养学生具有开阔的国际视野以及国际化技术沟通和跨文化交流的能力;(对应毕业要求:10);
- 7. 培养学生掌握科学研究工作的一般程序和方法以及撰写科技论文的能力;理解并掌握计算机工程及其相关领域中工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用(对应毕业要求: 10、12);
- 8. 培养学生树立终身学习的理念,具有适应计算机科学与技术发展的能力(对应毕业要求: 12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应 课程 目标
1	一、 <b>毕业设计启动</b> 1. 毕业设计总动员 2. 课题的分析与研究 3. 总体方案确定	1. 学生明确毕业设计任务、作用、行业相关的法律与法规、写作规范等,并树立终身学习的理念; 2. 完成中外文献检索、综合分析和调研工作,收集和汇总资料,做好进入设计工作的知识准备; 3. 经过科学论证后确定总体方案; 4. 外文翻译。	1-3 周	讲授辅导	1, 4, 5, 8
2	二、毕业设计开题和 文献综述 1. 毕业设计开题 2. 撰写开题报告或 文献综述	<ol> <li>按照任务书要求进行开题, 提交开题报告或文献综述;</li> <li>外文翻译完成二分之一工作量。</li> </ol>	第3周	讲授辅导	2、3、 6、7
3	三、毕业设计全面展 开 1. 实验、测试、模 拟仿真、数据处理、 程序实现等具体方 案 2. 相关工具软件的 学习及应用 3. 开展设计、实验、 计算等研究工作	1. 确定实验、测试、模拟仿真、数据处理、程序实现等具体方案; 2. 掌握系统所需的画图、仿真、设计、计算、编程等相关工具软件使用技巧; 3. 进行选题的具体设计与实验、完成系统设计与详细设计。	4-5 周	讲授 辅导	2、3、 5、6
4	四、毕业设计中期报告 告 1. 撰写中期报告 2. 中期报告 PPT 制作及宣讲	1. 按照中期报告模板要求提交 纸质中期报告和设计方案; 2. 外文翻译全部完成; 3. 采用 PPT 方式做课题中期汇 报并答辩。	第6周	讲授辅导	6, 7
5	五、毕业设计具体工作的全面完善与提高 1. 所有预期研究目	1. 进行计算、程序编制等工作, 进行系统联调与测试,实现所有 预期研究目标; 2. 对试验数据进行数据分析处	6-9 周	讲授 辅导	2、3、 5、6

	标的全面实现	理,绘制数据表格、曲线;			
	2. 数据分析与处理	3. 进行试验结果或程序执行结			
	3. 获得结论性成果	果分析,得出有关结论;			
	4. 完善系统方案	4. 根据上述成果,必要时对原			
		方案进行修正,获得完善的系统			
		实现方案。			
	六、毕业论文撰写	1. 掌握《大连理工大学本科毕			
	1. 论文写作规范	业设计(论文)模板》;		讲授	
6	2. 科技论文写作技	2. 学习科技论文的写作及写作	8-9 周	新 辑 导	3, 7
	巧	技巧,按照《模板》要求撰写毕		拥寸	
	<i>Y</i> J	业设计论文。			
		1. 学生根据指导教师的意见修			
	七、毕业论文评阅	改论文;			
7	1. 毕业论文审阅	2. 学生根据评阅教师的意见修	第9周	辅导	3, 7
	2. 答辩 PPT 制作	改论文;			
		3. 做好正式答辩的 PPT。			
		1. 正式答辩;			
8	八、毕业设计答辩	2. 学生需根据答辩委员会的意	第 10 周	辅导	6,8
		见对论文做必要的修改。			

中期报告答辩、期末答辩(部分学生参加两次期末答辩)。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 计算机科学与技术学院。
- 3. 适用专业: 计算机科学与技术。
- 4. 先修课程:《离散数学》、《数据结构与算法》、《计算机组成原理》、《编译原理》、《计算机网络》、《操作系统》、《数据库系统原理》、《软件工程》、《面向对象程序设计》、《计算机系统结构》等及其他有关专业课程。
- 5. 选题应满足计算机科学与技术专业培养目标的要求,在计算机软硬件与系统、原理与算法等领域,选择工程设计、系统分析、信息处理、科学试验、研制开发等相关课题,要求有一定的工程实践背景,研究性课题则必须有实验验证和系统实现部分。
- 6. 课程执行的时间节点如中期检查、毕业答辩等按照计算机科学与技术专业的要求进行, 工作量按按照 10 周进行考核。
  - 7. 学时: 10周。

# 六、考核及成绩评定方式

毕业设计(论文)进行过程中,各学部(学院)按要求进行中期和后期两部分检查,学校 不定期组织抽查。每年6月份安排毕业设计(论文)查重、答辩。

成绩评定方式: 毕业设计(论文)成绩评定以学生完成工作任务的情况、业务水平、工作态度、设计报告(论文)和图纸、实物质量、外文翻译以及答辩情况为依据。毕业设计(论文)成绩采用百分制,由答辩委员会综合答辩情况、指导教师和评阅人意见评定成绩。

## 七、教材和参考书

由指导教师根据选题内容确定。

制 定 者: 王字新 课程负责人: 王字新 专业负责人: 姚念民 主管副部长: 王字新

# 《生物医学仪器实验》教学大纲

(学分1,学时24)

### 一、课程说明

本课程是生物医学工程专业实验必修课程之一,是生物医学工程专业学生学习和掌握各种生物医学仪器的基本知识和基本设计方法的实验课。该课程也是生物医学工程学生将来学习生物医学仪器设计和研发的基础实验课程。本课程在教学内容方面着重实验技能的培养、独立思考能力、动手能力和团队协作能力;在培养实践能力方面着重设计构思和基本设计技能的基本训练。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 3、4、9、10、12)

- 1. 了解和掌握生物医学仪器的基本使用方法和技术(对应毕业要求: 3);
- 2. 初步通过团队合作的方式,通过"头脑风暴的方式"设计实验、分析和解释数据(对应毕业要求: 4);
- 3. 实验分组进行,团队合作并要求小组各个成员都需对实验结果进行口头汇报及陈述发言(对应毕业要求: 9、10);
  - 4. 了解进行生物医学科学研究的基本程序,具备初步的科研能力(对应毕业要求:12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、 <b>生物医学仪器基础</b> 1. 基本原理 2. 基本功能	1. 了解生物医学仪器基本原理; 2. 了解生物医学仪器基本功能。	1	讲授 讨论	1、4
2	二、生物医学测量的特点和研究方法 1. 生物医学测量的特点 2. 研究方法	1. 了解生物医学测量的特点; 2. 掌握生物医学测量的研究方法。	1	讲授 讨论	1, 4
3	三、生物医学信息的基本特 征 1. 生物医学信息的特性 2. 噪声信号	1. 了解生物医学信息的特性; 2. 了解噪声信号。	1	讲授 讨论	1, 4

	四、生物医学仪器的基本特	1. 了解生物医学仪器的			
4	性和分类	基本特性;	1	讲授	1, 4
4	1. 基本特性	2. 掌握生物医学仪器的	1	讨论	1, 4
	2. 生物医学仪器的分类	分类。			
	五、生物医学仪器的设计原	1. 了解生物医学仪器的			
5	则和使用要求	设计原理;	1	讲授	1, 4
]	1. 设计原理	2. 掌握生物医学仪器的	1	讨论	1, 4
	2. 使用要求	使用要求。			
6	<b>六、数字图象基础知识</b> 1. 数字图象的表示方法 2. 医学超声波检查	1. 了解数字图象的表示方法; 2. 了解医学超声波检查。	1	讲授 讨论	1, 4
7	七、实验 1. 电子显微镜开放实验 2. 全数字便携式超声检测系统 3. 表面肌电信号采集与信号处理 4. PM-8000 Express 便携式参数监护仪实验	1. 掌握电子显微镜的使用,数字图片的采集及开放实验设计(发现显微之美); 2. 掌握全数字便携式超声检测系统使用方法; 3. 掌握表面肌电信号的采集、信号处理的基本方法; 4. PM-8000 Express 便携式参数监护仪实验。	18	实验 头脑风暴 开放实验	1-4

# 四、其它教学环节

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 夏季。
- 2. 授课单位: 生物医学工程系。
- 3. 适用专业:适用于生物医学工程专业。
- 4. 先修课程: 《生物医学测量与仪器》。
- 5. 学时: 2周。

# 六、考核及成绩评定方式

- 1. 实验报告成绩: 60 分
- 2. 口头汇报成绩: 40分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

无

- 2. 主要参考书
- (1) 韩建兵主编. 生物医学工程专业实验. 国防工业出版社,2007.
- (2) 王平主编. 生物医学传感与检测. 浙江大学出版社,2012

制 定 者: 齐莉萍 课程负责人: 齐莉萍 专业负责人: 刘蓉 主管副部长: 盛贤君

## 《医学信息基础实验》教学大纲

(学分1,学时24)

### 一、课程说明

本课程生物医学工程专业重要的专业基础课程,它将学生所学的《模拟电子线路》、《数字电路》等课程的基础知识灵活应用于生物医学信息检测领域(以ECG 信息的检测为例)。通过本课程的教学环节,使学生较好掌握生物医学信息的特点、常规检测方法、常见干扰信号的处理和技术指标的确定及意义。在提高学生实际动手能力的同时,巩固常用电子仪器的使用,为以后掌握和设计新型医疗电子、信息设备打下良好的基础。

该门课程的理论性和实践性较强,要求的物理声学和电子技术基础知识较扎实,因此,学习该门课程之前,应当具备普通物理、电路理论、模拟电子线路、数字电路和生理学等方面的知识。

### 二、课程目标(对应毕业要求:1、3、5、7、8、9)

- 1. 通过实验培养学生初步认识生物医学工程所要解决的问题,为后继课程学习奠定基础,将来具有从事医学信息检测处理、医疗仪器的软硬件设计与开发的能力(对应毕业要求:1);
- 2. 以心电放大器为例了解医学仪器的组成结构、原理及使用方法,提高学生的设计、分析能力,加强学生理论联系实际的能力,提高学生在实践中调查研究、观察问题、分析问题以及解决问题的能力,为学生毕业设计及以后走向工作岗位打下坚实的基础(对应毕业要求:3、7、9);
- 3. 通过实习了解和掌握相关医学仪器的参数指标以及在国内外的先进技术和发展方向(对应毕业要求: 7);
- 4. 学习和培养学生的优秀工作品质和敬业精神,培养良好的职业道德和工作作风(对应毕业要求:8、9);
- 5. 具有利用成品计算机软件对生物医学工程相关问题进行辅助设计的能力(对应毕业要求: 5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	ECG 放大器参数设计	根据心电信息的特点设计心电放大器的技术指标和参数。	8	现场讲授	1-4
2	ECG 前置放大器	针对人体皮肤阻抗特点,设计适合 使用的 ECG 信息前置放大器。	2	实验实现	5
3	干扰抑制电路	针对普遍存在的工频干扰和肌电干 扰等,设计相应的干扰抑制电路。	2	实验实现	1-3
4	PCB 板设计	将设计的原理电路变成可以实现的 PCB 板图。	8	实验实现	1-5

5	单级调试	调试放大器每一级的参数满足设计 要求。	2	实验实现	1-5
6	多级调试	调试多级放大器的参数满足设计要求。	2	实验实现	1-5

自行查找资料,了解和掌握相关生理信息的作用和意义。

### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 生物医学工程系。
- 3. 适用专业: 生物医学工程。
- 4. 先修课程: 《模拟电路》、《数字电路》、《C语言》、《计算机(单片机)原理》、《生理学》。
  - 5. 学时: 24 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

成绩: 100分

(1) 出勤: 30分; (2)实验: 60分;报告: 10分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

无固定教材

- 2. 主要参考书
- (1) 苏海、陈静主编. 心电图教学图谱. 北京大学医学出版社,2004
- (2) 林家瑞主编. 微机式医学仪器设计. 华中科技大学出版社,2004
- (3) 董维杰、白凤仙主编. 电路分析. 科学出版社 2016
- (4) 童诗白、华成英主编. 模拟电子技术基础. 高等教育出版社,2009
- (5) 生理学、姚泰、曹济民主编. 人民卫生出版社,2005

制 定 者: 刘蓉、朱勇

课程负责人: 朱勇

专业负责人: 刘蓉

主管副部长: 盛贤君

## 《医学检测实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

### 一、 课程说明

本课程是生物医学工程专业重要的专业基础课程之一,通过对常用医疗检测设备的使用使 学生了解和掌握基本医疗生理信息的检测方法和技术。通过本课程的教学环节,可使学生较好 掌握使用常见的医疗仪器的基本原理,熟练掌握基础医学信息的检测,并了解生物医学信息的 特点、常规检测方法、常见干扰信号的处理和技术指标的确定及意义。在提高学生实际动手能 力的同时,巩固常用电子仪器的使用,为以后掌握和设计新型医疗电子、信息设备打下良好的 基础。

该门课程的理论性和实践性较强,要求的物理声学、电子技术基础知识和生理学较扎实基础知识。因此,学习该门课程之前,应当具备普通物理、电路理论、模拟电子线路、数字电路和生理学等方面的知识。

#### 二、课程目标(对应毕业要求:1、3、5、7、8、9)

- 1. 通过实习认识医学临床上常见的医学仪器,初步认识生物医学工程所要解决的问题,为后继课程学习奠定基础,将来具有从事医学信息检测处理、医疗仪器的硬件设计与开发的能力(对应毕业要求:1):
- 2. 了解医学仪器的基本组成结构、原理及使用方法,掌握各种医学仪器的基本操作方法及在诊治方面的临床意义,加强学生理论联系实际的能力,提高学生在生产实践中调查研究、观察问题、分析问题以及解决问题的能力,为学生毕业设计及以后走向工作岗位打下坚实的基础(对应毕业要求: 3、7、9):
  - 3. 通过实习了解和掌握医学仪器在国内外的先进技术和发展方向(对应毕业要求: 7);
- 4. 培养学生认真、仔细和负责的工匠精神和敬业精神,培养良好的职业道德和工作作风(对应毕业要求: 8、9);
- 5. 学习电路、单片机等相关知识,学习具有利用计算机处理相关问题的能力(对应毕业要求: 5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	心电信号的检测与分析	根据心电信息的特点设计心电放大器的技术指标和参数。	2	现场讲授	1-4
2	肢体导联与胸部导联的使 用	领悟肢体导联和胸部导联的特 点与使用区别。	2	现场讲授 操作	1-5

3	常见干扰抑制方法	针对普遍存在的工频干扰和肌 电干扰等,判别并使用相应的 干扰抑制电路。	2	现场讲授 操作	1-5
4	呼吸检测方法	掌握人体呼吸的特点和检测方法。	2	现场讲授 操作	1-5
5	血压检测方法	学习掌握血压的检测方法。水 银和电子血压计的使用。	2	现场讲授 操作	1-5
6	运动后基础信息的测量与 分析	掌握基本生理参数的测量方法 后,酌情依据自身的情况开展 轻微运动后基本生理参数的变 化情况的实验活动。	2	现场讲授 操作	1-5

自行查找资料,学习提高医学检测仪器的设计、调试和测试能力。

## 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位:生物医学工程系。
- 3. 适用专业: 生物医学工程。
- 4. 先修课程: 《模拟电路》、《数字电路》、《C语言》、《计算机(单片机)原理》、《生理学》。
  - 5. 学时: 12 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

成绩: 100分

(1) 出勤: 30分; (2)实验: 60分;报告: 10分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材 无固定教材

#### 2. 主要参考书

- (1) 苏海,陈静主编.心电图教学图谱.北京大学医学出版社,2004
- (2) 林家瑞主编. 微机式医学仪器设计. 华中科技大学出版社,2004
- (3) 董维杰、白凤仙主编. 电路分析. 科学出版社, 2016
- (4) 童诗白、华成英主编. 模拟电子技术基础. 高等教育出版社,2009
- (5) 姚泰、曹济民主编. 生理学. 人民卫生出版社,2005

制 定 者: 刘蓉、朱勇

课程负责人: 朱勇

专业负责人: 刘蓉

主管副部长: 盛贤君

# 《生物医学工程训练》教学大纲

(学分2,学时2周)

### 一、课程说明

本课程是生物医学工程专业重要的专业基础课程,它将学生所学的《模拟电子线路》、《数字电路》等课程的基础知识灵活应用于生物医学信息检测领域(以ECG 信息的检测为例)。通过本课程的教学环节,使学生较好掌握普通医疗电子设备的设计、生产和测试等工业基本方法。在提高学生实际动手能力的同时,巩固常用电子仪器的使用,为以后掌握和设计新型医疗电子、信息设备打下良好的基础。

该门课程的理论性和实践性较强,要求的物理声学和电子技术基础知识较扎实,因此,学习该门课程之前,应当具备普通物理、电路理论、模拟电子线路、数字电路等方面的知识。

## 二、课程目标(对应毕业要求: 1、3、5、7、8、9)

- 1. 通过实验培养学生初步认识生物医学工程所要解决的问题,为后继课程学习奠定基础,将来具有从事医学信息检测处理、医疗仪器的软硬件设计与开发的能力(对应毕业要求:1);
- 2. 以心电放大器为例使了解医学仪器的组成结构、原理及使用方法,提高学生的设计、分析能力,加强学生理论联系实际的能力,提高学生在实践中调查研究、观察问题、分析问题以及解决问题的能力,为学生毕业设计及以后走向工作岗位打下坚实的基础(对应毕业要求:3、7、9);
- 3. 通过实习了解和掌握相关医学仪器的参数指标以及在国内外的先进技术和发展方向(对应毕业要求: 7);
- 4. 学习和培养学生的优秀工作品质和敬业精神,培养良好的职业道德和工作作风(对应毕业要求: 8、9);
- 5. 具有利用成品计算机软件对生物医学工程相关问题进行辅助设计能力(对应毕业要求: 5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	原理设计	根据心电信息的特点设计心电放大器	8	实验	1-5
		的技术指标和参数。			
2	PCB 设计及相	根据原理要求设计符合规范的印制电	12	实验	1-5
2	关工艺设计	路板。			
3	焊接训练	根据原理图和工艺要求将所有元器件焊接好。	6	实验	1-5
		开汝灯。			

4	静态测试	使用万用表检测 PCB 板元器件的状态 是否达到设计要求。	4	实验	1-5
5	功能测试	在通电状态下检测整板功能。	6	实验	1-5
6	整机调试	保证整体的参数满足设计要求。	4	实验	1-5

自行查找资料,学习提高医学检测仪器的设计、调试和测试能力。

### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 生物医学工程系。
- 3. 适用专业: 生物医学工程。
- 4. 先修课程: 《模拟电路》、《数字电路》、《C语言》、《计算机(单片机)原理》。
- 5. 学时:2周。

# 六、考核及成绩评定方式

总成绩: 100 分。出勤 30 分; 实验 60 分; 报告 10 分

# 七、教材和参考书

1. 使用教材

无固定教材

- 2. 主要参考书
- (1) 苏海,陈静主编.心电图教学图谱.北京大学医学出版社,2004
- (2) 林家瑞主编. 微机式医学仪器设计. 华中科技大学出版社,2004
- (3) 董维杰、白凤仙主编. 电路分析. 科学出版社, 2016
- (4) 童诗白、华成英主编. 模拟电子技术基础. 高等教育出版社,2009

制 定 者: 刘蓉、朱勇

课程负责人: 朱勇

专业负责人: 刘蓉

主管副部长: 盛贤君

# 《数字信号处理B实验》教学大纲

(学分 0.5, 学时 12)

## 一、课程说明

本课程是《数字信号处理 B》对应的实验课,是生物医学工程专业学生学习和掌握数字信号处理基本理论、基本方法的基础课。该课程要求学生使用计算机语言(C 语言或 matlab 语言)练习数字信号处理的基本理论,包括卷积、离散时间傅里叶变换、离散傅里叶变换、系统幅频响应、圆周卷积、圆周相关、快速傅里叶变换、IIR 滤波器和 FIR 滤波器,加深对基本理论的理解,培养学生进行数字信号处理的能力。

## 二、课程目标(对应毕业要求:5)

- 1. 培养学生理解数字系统幅频响应的能力(对应毕业要求: 5);
- 2. 培养学生设计数字系统处理数字信号的能力(对应毕业要求: 5);
- 3. 培养学生对数字信号进行频谱分析的能力(对应毕业要求: 5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、常见信号、信号卷 积运算	1. 掌握常见信号的仿真方法; 2. 掌握卷积的计算方法。	2	实验	2
2	二、离散时间傅里叶变 换及反变换	掌握离散时间傅里叶变换、反变 换的计算机实现方法。	2	实验	3
3	三、线性系统的幅频响应	1. 掌握系统幅频响应的计算方法; 2. 掌握序列的 DFT 方法。	2	实验	1
4	四、圆周卷积与圆周相 关	1. 掌握圆周卷积的计算方法; 2. 掌握圆周相关的计算方法。	2	实验	3
5	五、快速傅里叶变换	1. 掌握按照时间抽取基; 2. 快速傅里叶变换的思路及计 算机方法。	2	实验	3
6	六、IIR、FIR 滤波器的 设计方法	1. 掌握 IIR 滤波器的设计方法; 2. 掌握 FIR 滤波器的设计方法。	2	实验	2

大作业+上机: (课外12学时)

在课外完成大作业,并在计算机上编写程序实现相应的信号处理。

### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 生物医学工程系。
- 3. 适用专业: 生物医学工程专业。
- 4. 先修课程: 《C 语言与数据结构》、《数字信号处理 B》、《数字电路与系统》、《信号与系统》。
  - 5. 在学完本课程后,有后继课程《医学信号分析》、《医学图像与成像》。
  - 6. 学时: 12 学时。

# 六、考核及成绩评定方式

大作业成绩: 100分

共 6 次大作业,每次作业的成绩分布为 20、15、15、15、15、20 分。

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

程佩青编著. 数字信号处理教程(第三版). 清华大学出版社, 2012

- 2. 主要参考书
  - (1) 奥本海姆著(刘树棠译). 离散时间信号处理(第二版). 西安交通大学出版社,2001
- (2) Sanjit K. Mitra. Digital Signal Processing—A Computer-Based Approach (3rd Edition). McGraw Hill. 清华大学出版社, 2006
- (3) Sanjit K. Mitra(孙洪等译). 编数字信号处理实验指导书(Matlab 版). 电子工业出版社,2005

制 定 者: 唐洪

课程负责人: 唐洪

专业负责人: 刘蓉

主管副部长: 刘蓉

# 《医学影像实验》教学大纲

(学分1,学时24)

### 一、课程说明

医学影像实验是生物医学工程专业的核心实践课程之一,是医学成像理论课程的后续实验课程,通过培养加深学生对医疗成像系统的原理以及性能指标的认识,并锻炼实现医学成像系统的典型组成部分和关键技术环节的能力,为培养医学影像设计和建造人才奠定基础。

## 二、课程目标(对应毕业要求: 1、2、3、4、5、9、10)

- 1. 通过实验掌握临床常见医学成像系统的物理基础、成像原理、图像重建方法以及系统评价方法等基本知识(对应毕业要求: 1、2、3、4);
- 2. 通过实验掌握基本的医学图像恢复、增强、分割等方法及其在医疗过程中的使用(对应毕业要求: 1、2、4、5);
- 3. 通过了解医学成像设备基本原理的一般规律,使学生了解医学成像系统的研究方向和应用范围,具备利用成像仪器研究、设计、开发的能力(对应毕业要求: 9、10)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	回顾医学成像 系统的原理和 基本构造	1. 复习模拟 X 线成像、数字 X 线成像、 CT 成像、超声、MRI 成像的基本概念; 2. 复习上述设备的原理和基本构造; 3. 回顾医学成像系统的评价方法。	2	讲授	1, 2
2	热成像仪的标定和性能测试	<ol> <li>能够资助调研热成像的原理;</li> <li>掌握热成像仪的操作方式;</li> <li>能够设计实验测定热成像仪的时间分辨率、空间分辨率。</li> </ol>	6	实验	1, 2
3	X 射线 CT 重建 算法的编程实 现	1. 通过实验加深对卷积反投影方法的理解; 2. 能够自主编程实现卷积反投影方法。	8	实验	1-3
4	虹膜仪实验	<ol> <li>掌握虹膜仪的操作方法;</li> <li>采集虹膜影像;</li> <li>能够自主编写程序,实现对虹膜影像的图像增强处理以及自动化的图像分析与测量。</li> </ol>	8	实验	1-3

# 四、其它教学环节

项目实践:

基于现有知识设计快速C形臂X射线扫描系统。

## 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 电子信息与电气工程学部生物医学工程系。
- 3. 适用专业:适用于生物医学工程类专业。
- 4. 先修课程: 《医学成像》、《医学图像处理》。
- 5. 学时: 24 学时。

## 六、教材和参考书

1. 使用教材

高上凯编著. 医学成像系统(第2版). 清华大学出版社,2010

- 2. 主要参考书
- (1) 黄立宇编著. 医学成像的基本原理. 电子科技出版社, 2009
- (2) 顾立本编著. 医学成像原理. 科学出版社, 2012

制 定 者: 王洪凯 课程负责人: 王洪凯 专业负责人: 刘蓉

主管副部长: 刘蓉

## 《嵌入式医疗仪器实验》教学大纲

(学分1,学时24)

### 一、课程说明

嵌入式医疗仪器实验是生物医学工程专业重要的专业实践课程,是专业课程嵌入式医疗仪器的配套实验课程,基于理论课程所学知识开展工程实践,锻炼构建嵌入式医疗仪器的动手能力,通过实验加深了解嵌入式系统的特点,为以后掌握新型医疗电子、信息设备打下良好的基础。在实践能力的锻炼方面着重培养硬件编程能力、系统构建能力和团队协作素质。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 1、2、3、4、5、9、10)

- 1. 复习嵌入式系统的基本原理和基础知识,回顾常用医用仪器和设备的结构、特性等基本知识,以及嵌入式系统在其中的应用原理(对应毕业要求:1、2);
- 2. 了解 F6638Demo-嵌入式实验箱的构造与工作原理,掌握 MSP430 F6638 芯片的硬件编程方法,基于 MSP430 F6638 芯片实现对各种外设的控制(对应毕业要求: 1、3);
- 3. 依据嵌入式系统医疗仪器开发的步骤和项目管理流程,开发模拟的嵌入式医疗设备原形(对应毕业要求: 4、5、9、10)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	复习嵌入式医疗系 统的基本原理和基 础知识	<ol> <li>回顾常用医用仪器和设备的结构、特性;</li> <li>复习嵌入式系统在其中的应用原理。</li> </ol>	4	讲授	1
2	了解 F6638Demo-嵌入式实验箱的构造与工作原理	<ol> <li>掌握 MSP430 F6638 芯片的硬件编程方法;</li> <li>基于 MSP430 F6638 芯片实现对各种外设的控制。</li> </ol>	8	讲授 上机	2
3	开发模拟的嵌入式 医疗设备原形	1. 能够以团队为单位确定所开发嵌入式系统的构架与开发方案; 2. 能够通过团队开发的方式完成系统的硬件编程与功能测试; 3. 锻炼对项目成果进行口头汇报的能力。	12	讨论实验	3

上机实验: (课外8学时)

- (1) 嵌入式系统开发实验:通过搭建计时、讯响控制、显示控制和键盘控制,了解和掌握嵌入式系统的开发方法。
- (2) 嵌入式医疗设备系统项目开发试验:通过搭建实际检测电路,了解和掌握嵌入式医疗设备系统开发过程中项目控制方法。

### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 夏季。
- 2. 授课单位: 生物医学工程系。
- 3. 适用专业:适用于生物医学工程专业。
- 4. 先修课程: 《嵌入式医疗仪器》、《模拟电路》、《数字电路》、《计算机原理》。
- 5. 学时: 24 学时。

### 六、教材和参考书

1. 使用教材

沈建华、杨艳琴编著. MSP430 超低功耗单片机原理与应用(第二版). 清华大学版社,2013

2. 主要参考书:

无

制 定 者: 王洪凯

课程负责人: 王洪凯

专业负责人: 刘蓉

主管副部长: 刘蓉

## 《生物医学工程仿真实验》教学大纲

(学分1,学时24)

### 一、课程说明

本课程是生物医学工程专业关于生理系统建模与仿真的专业实践必修课程,主要面向本专业的本科学生。课程要求学生掌握建模与仿真的相关概念和方法、动态系统和神经生理的相关理论和分析技术、相关软件(Matlab、Neuron 和 XPPAut)的使用方法等。

### 二、课程目标(对应毕业要求:1、2、3)

- 1. 掌握一定的生理、数学、计算机、系统等基础知识,具备在生命科学相关交叉领域综合运用这些知识的能力(对应毕业要求:1);
- 2. 掌握生理系统建模与仿真方法,具备对有关生理现象进行量化理论分析的能力(对应毕业要求:1、2);
- 3. 培养学生的学习与实践能力,要求学生自学掌握使用 NEURON 或是 XPP 或是 Matlab 等语言,具备基本实验的能力(对应毕业要求: 1、3)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、建模与仿真基本方法 1. 讲解生物医学工程仿真的基本概念、建模步骤与方法、线性非线性方程组数值解法、微分方程组数值解法、。 simulink 的使用、pdetool的使用 2. simulink实现Fitzhugh和出系统的仿真	1. 了解生理建模和仿 真的方法; 2. 了解 Simulink 的 使用方法。	4	实验	1-3
2	二、Maltab 仿真实验 1. simulink 实现 Fitzhugh 和 田 系统的仿真 2. pdetool 实现 diffusion 系统的仿真 3. 使用 matlab 的 command 方式直接和迭代求解线性非线性方程组、直接求解微分方程组	<ol> <li>了解 pdetool 的使用方法;</li> <li>了解使用 Matlab命令行求解系统的方法。</li> </ol>	4	实验	1-3

3	三、神经建模与仿真 1. 讲解 NEURON 软件的使用方法, NMODL 的原理,神经细胞建模的理论与方法 2. 使用 NEURON 交互方式建立神经元并仿真分析	1. 了解神经建模与仿 真的方法; 2. 了解 NEURON 交互式 仿真方法。	4	实验	1-3
4	四、神经建模与仿真 1. 使用 NEURON 交互方式建立神经元并仿真分析 2. 以编码形式建立神经元并分析 3. 以 NMODL 建立新的机制,并在神经系统模型中仿真使用	1. 掌握NEURON编码进行建模方法; 2. 掌握NEURON NMODL 建立新生理物理机制 方法。	4	实验	1-3
5	五、动态系统概念 1. 讲解 xppaut 软件使用方法、动态系统相关概念和数学基础 2. 观察系统状态变量随时变化的规律 3. 观察系统变量在相空间内的变化规律	1. 了解动态系统基本概念和含义; 2. 了解 XPPAut 的基本使用方法。	4	实验	1-3
6	六、XPPAut 的使用 1. 观察系统变量在相空间内的变化规律 1. 观察系统的方向场 2. 观察系统的方向场 2. 观察系统稳态解的相关信息 3. 分析系统参数对系统稳态解特征(数量和稳定性)的影响	1. 了解使用 XPPAut 观察动态系统特性的方法; 2. 了解使用 XPPAut 分析动态系统分叉行为的方法。	4	实验	1-3

## 四、其他教学环节

实验报告:

根据课堂实践的实验内容, 形成实验报告。

## 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电信学部 生物医学工程系。
- 3. 适用专业:适用于生物医学工程专业,以及涉及对生理系统进行建模仿真的专业。
- 4. 先修课程: 《医学电生理》、《工科数学分析基础》、《生理学》、《人体解剖学》、

《电路理论》、《信号与系统》。

5. 学时: 24 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

平时成绩: 100分

(1) 出勤与课堂练习: 10分; (2)实验报告: 90分

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

Prabhas V. Moghe 著. Stanley M. Dunn. Alkis Constantinides. 数值方法在生物医学工程中的应用. 机械工业出版社,2009

2. 主要参考书

无

制 定 者: 刘海龙 课程负责人: 刘海龙 专业负责人: 覃开蓉 主管副部长: 盛贤君

## 《生物系统建模实验》教学大纲

(学分1,学时24)

### 一、课程说明

本课程是生物医学工程专业本科阶段计划规定必修的一门专业实践课程,是本专业学生学习和掌握系统数学建模与生物电信号处理后实际动手操作的实验课。该课程也是生物系统控制原理、医学信号分析与处理和从事相关系统建模与控制的实践应用。本课程在教学内容方面着重实验原理、实验设计和实际操作方法的讲解以及实验过程中遇到问题的解答;在培养实践能力方面着重建模设计、系统搭建、数据采集和测试结果分析技能的基本训练。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 4、5)

- 1. 理解人机接口系统的基础知识和原理(对应毕业要求: 4);
- 2. 学习生物电信号处理的基础知识和原理,掌握脑电信号采集和数据处理的基本操作过程(对应毕业要求: 4);
- 3. 理解虚拟现实技术的基本原理,掌握利用虚拟现实技术做接口系统开发的基本过程(对应毕业要求: 4、5);
  - 4. 掌握利用生物电信号做接口控制的基本过程(对应毕业要求: 4、5)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、系统建模与仿真 1. 脑机接口的基本概念和原理; 2. 生物电信号处理的基本过程。	1. 了解脑机接口系统的基本原理; 2. 掌握生物电信号处理的基本过程。	8	讲授 实验	1, 2
2	二、信号采集和数据处理 1. EEG 信号采集设备的使用 2. EEG 信号的采集 2. 预处理及特征提取 4. 模式识别	1. 掌握 EEG 信号的 采集过程; 2. 掌握 EEG 信号的 分析过程。	8	讲授 实验	2
3	<ul><li>三、接口系统的建立</li><li>1. VR 的开发</li><li>2. VR 设备的使用</li><li>3. 接口系统的建立</li><li>4. 测试验证</li></ul>	1. 了解 VR 技术; 2. 掌握利用 VR 技术 建立接口系统。	8	讲授 实验	3、4

### 四、其他教学方式

无

# 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 生物医学工程系。
- 3. 适用专业:适用于对数字信号处理有一般基本知识,有一定工科背景的生物医学工程专业、机械电子类专业、信息类专业(如自动控制、过程装备控制等)。
  - 4. 先修课程: 《生物系统控制原理》、《医学信号分析与处理》。
  - 5. 学时: 24 学时。

### 六、考核及成绩评定方式

1. 实验 1: 20分

实验报告: 20分

2. 实验 2: 40 分

实验报告: 40分

3. 实验 3: 40 分

实验报告: 40分

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

王宏等主编. 生物机械电子工程. 高等教育出版社,2014

2. 主要参考书

杨毅明主编. 数字信号处理. 机械工业出版社,2012

制 定 者: 张驰

课程负责人: 张驰

专业负责人: 覃开蓉

### 《毕业设计(论文)(生物医学工程)》教学大纲

(学分15,学时15周)

#### 一、课程说明

毕业设计是在教学过程的最后阶段采用的一种综合性的实践教学环节,是一门重要的必修课。在教师的指导下,以学生为主体进行科学研究工作的初步尝试,是一次较为系统的工程综合训练。通过该教学环节,学生将掌握选题、技术调研、文献检索、开题报告、设计论证、中期报告、论文撰写及毕业答辩这样一个完整的开展科学研究的一般程序和各部分的工作规范,从而培养学生综合运用所学的基础理论、专业知识和实践技能,分析和解决工程问题,提高学生从事开发生产和科学研究的综合能力,为择业工作和继续求学奠定坚实基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求: 2、3、4、5、10、12)

- 1. 培养学生巩固、深化和扩展所学的基础和专业知识的能力,包括对人体解剖学、生理学、模拟电子线路、数字电路与系统、医学传感器技术、嵌入式医疗仪器、数字信号处理、生物医学测量与仪器、医学信号分析与处理、医学成像、医学图像处理、生物医学光子学等相关基本理论与实践的进一步学习,在此基础上了解本学科前沿和发展趋势(对应毕业要求: 2、3、4、5):
- 2. 具备生物医学工程专业必需的分析、设计、试验、仿真等基本技能,具有熟练应用计算机的能力(对应毕业要求:2、3、4、5);
- 3. 通过对学生外文文献的阅读及写作技能的综合训练,培养学生具有开阔的国际视野以及国际化技术沟通和跨文化交流的能力(对应毕业要求:10);
- 4. 培养学生综合运用所学的生物医学工程专业的基础理论、专业知识和技术手段分析并解决复杂生物医学工程实际问题的基本能力(对应毕业要求: 2、3、4、5);
- 5. 培养学生具有创新意识和对新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的 初步能力(对应毕业要求: 2、3、4、5);
- 6. 了解与生物医学工程专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发的法律、法规; 熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法津、法规;能正确认识工程对客观世界和 社会的影响(对应毕业要求:5);
- 7. 培养学生具有一定的组织管理能力、较强的表达能力、人际交往能力、竞争与合作能力以及在团队中发挥作用的能力(对应毕业要求: 10);
- 8. 掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法;培养学生了解科学研究工作的一般程序和方法以及撰写科技论文的能力(对应毕业要求:5、10);
  - 9. 培养学生树立终身学习的理念,具有适应生物医学工程发展的能力(对应毕业要求:12)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	一、 <b>毕业设计启动</b> 1. 毕业设计总动员 2. 课题的分析与研究 3. 总体方案确定	1. 学生明确毕业设计任务、作用、 生物医学工程行业相关的法律与法规、写作规范等,并树立终身学习的理念; 2. 完成中外文献检索、综合分析和调研工作,收集和汇总资料,做好进入设计工作的知识准备; 3. 经过科学论证后确定总体方案; 4. 外文翻译。	1-4 周	讲授 辅导	1、3、5、 6、9
2	二、毕业设计开题报告 告 1. 撰写开题报告 2. 开题 PPT 制作及 宣讲	1. 按照开题报告模板要求提交纸质开题报告; 2. 外文翻译完成二分之一工作量; 3. 采用 PPT 方式做开题汇报并答辩。	第4周	讲授 辅导	7, 8
3	三、毕业设计全面展 开 1. 实验、测试、模拟 仿真、数据处理、程 序实现等具体方案 2. 相关工具软件的 学习及应用 3. 开展设计、实验、 计算等研究工作	1. 确定实验、测试、模拟仿真、数据处理、程序实现等具体方案; 2. 掌握系统所需的画图、仿真、设计、计算、编程等相关工具软件使用技巧; 3. 进行选题的具体设计与实验、计算、程序编制等工作。	5-7 周	讲授 辅导	2, 4, 5
4	四、毕业设计中期报告 告 1. 撰写中期报告 2. 中期报告 PPT 制作及宣讲	1. 按照中期报告模板要求提交纸质中期报告; 2. 外文翻译全部完成; 3. 采用 PPT 方式做课题中期汇报并答辩。	第8周	讲授 辅导	3、7、8
5	五、毕业设计具体工作的全面完善与提高 1. 所有预期研究目标的全面实现 2. 数据分析与处理 3. 获得结论性成果 4. 完善系统方案	1. 进行系统联调,实现所有预期研究目标; 2. 对试验数据进行数据分析处理,绘制数据表格、曲线; 3. 进行试验结果或程序执行结果分析,得出有关结论; 4. 根据上述成果,必要时对原方案进行修正,获得完善的系统实现方案。	9-13 周	讲授辅导	2、4、5

6	<b>六、毕业论文撰写</b> 1. 论文写作规范 2. 科技论文写作技 巧	1. 掌握《大连理工大学本科毕业设计(论文)模板》; 2. 学习科技论文的写作及写作技巧,按照《模板》要求撰写毕业设计论文。	12-13 周	讲授 辅导	8
7	七、毕业论文评阅 1. 毕业论文审阅 2. 答辩 PPT 制作	1. 学生根据指导教师的意见修改论文; 2. 学生根据两位评阅教师的意见修改论文; 3. 做好正式答辩的PPT。	第 14 周	辅导	7、8
8	八、毕业设计答辩	<ol> <li>正式答辩;</li> <li>学生需根据答辩委员会的意见 对论文做必要的修改。</li> </ol>	第 15 周	辅导	7, 8

#### 四、其他教学环节

开题报告答辩、中期报告答辩、期末答辩(部分学生参加两次期末答辩)。

### 五、授课说明

- 1. 开课学期:春季。
- 2. 授课单位: 生物医学工程系。
- 3. 适用专业: 生物医学工程。
- 4. 先修课程:《生物医学工程导论》、《人体解剖学》、《生理学》、《模拟电子线路》、《数字电路与系统》、《医学传感器技术》、《嵌入式医疗仪器》、《数字信号处理》、《生物医学测量与仪器》、《医学信号分析与处理》、《医学成像》、《医学图像处理》、《生物医学光子学》及其他有关专业课程。
- 5. 选题应满足生物医学工程专业培养目标的要求,在生物医学工程密切相关的医学信号处理、医学成像系统、医学图像处理。生物医学光子学、康复工程、脑科学等领域,选择工程设计、系统分析、信息处理、科学试验、研制开发等相关课题,研究内容应能涵盖 1 门以上的本专业主干课程(生物医学工程导论、人体解剖学、生理学、模拟电子线路、数字电路与系统、医学传感器技术、嵌入式医疗仪器、数字信号处理、生物医学测量与仪器、医学信号分析与处理、医学成像、医学图像处理、生物医学光子学)。
  - 6. 学时: 15 周。

## 六、考核及成绩评定方式

毕业设计(论文)进行过程中,各学部(学院)按要求进行中期和后期两部分检查,学校 不定期组织抽查。每年6月份安排毕业设计(论文)查重、答辩。 成绩评定方式:毕业设计(论文)成绩评定以学生完成工作任务的情况、业务水平、工作态度、设计报告(论文)和图纸、实物质量、外文翻译以及答辩情况为依据。毕业设计(论文)成绩采用百分制,由答辩委员会综合答辩情况、指导教师和评阅人意见评定成绩。

### 七、教材和参考书

由指导教师根据选题内容确定。

制 定 者: 刘蓉

课程负责人: 刘蓉

专业负责人: 刘蓉

## 《微电子测试实践》教学大纲

(学分2,学时48)

### 一、课程说明

微电子测试实践是一门专业实验课程。通过实验使学生了解集成电路测试的相关知识和前沿技术;掌握集成电路的基本测试原理和测试方法;学会使用测试仪器进行基本的集成电路测试。实验过程中培养学生分析问题和解决问题的能力,提高动手实践的能力。加深学生对集成电路设计、制造和测试技术的理解,为进一步学习集成电路的相关知识打下良好的基础。

#### 二、课程目标(对应毕业要求:1-②、1-③、1-⑤、1-⑥、3-③、3-④)

- 1. 了解各种集成电路测试仪器工作的基本原理,学习常规半导体元件的辨识测量方法,掌握集成电路测试专用仪器仪表的使用方法(对应毕业要求: 1-②、1-⑤、1-⑥、3-④);
- 2. 学习器件测试和电路测试的基础内容,学会对不同的电路及器件进行相关参数的测试(对应毕业要求: 1-②、1-③、1-⑥、3-④);
- 3. 掌握 Hspice 语言, 学会使用 Hspice 对器件和电路进行仿真; 学会使用 Modelsim 软件 对逻辑电路进行故障仿真分析(对应毕业要求: 1-③、1-⑥、3-③、3-④);
- 4. 培养学生的实践学习能力,使学生掌握集成电路专用测试仪器的实验方法,获得实验技能的基本训练,具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力(对应毕业要求:1-②、1-③、1-⑤、1-⑥、3-④)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	探针台和系统测 试源表的使用及 裸片测试	1. 学习探针台和 Keithly2612 系统测试源表的使用方法; 2. 观测裸片上的缺陷、划痕及特定测试结构; 3. 测试裸片上半导体器件的 I/V 特性曲线。	4	实验	1, 2, 4
2	封装的半导体器 件测试	1. 学会探针台和 Keithly2612 系统测试源表的使用方法; 2. 掌握不同种类的半导体器件的仪器连接方式和测试方法; 3. 测试封装好的二极管的 I/V 特性、三极管的 I/V 特性、电阻的 I/V 特性等。	4	实验	1, 2, 4

3	MOS 管 I/V 特性 测试	1. 学习 Hspice 语言网表的描述方法; 2. 用 Hspice 软件对 MOS 管进行 I/V 特性曲线测试; 3. 设置不同的参数,观察 MOS 管 I/V 特性曲线的变化。	4	实验	1、3、4
4	功率曲线分析仪 的使用及测试	1. 学习 Agi lent B1505A型功率曲线分析仪的使用方法; 2. 掌握 EasyEXPERT 软件的使用方法; 3. 学会使用仪器对大功率 MOS 管 IRFP2907的主要参数进行测试。	4	实验	1, 2, 4
5	半导体参数分析仪的使用及测试	1. 学习 Agi1ent B1500A型功率曲线分析仪的使用方法; 2. 掌握 EasyEXPERT 软件的使用方法; 3. 学会使用仪器对晶圆上半导体器件主要参数进行测试。	4	实验	1, 2, 4
6	数字电路故障检测	<ol> <li>学习数字电路中的基本故障模型;</li> <li>掌握简单数字电路的故障设置及故障分析方法;</li> <li>使用 Modelsim 软件进行仿真验证。</li> </ol>	4	实验	1, 3, 4
7	阻抗分析仪的使 用及测试	1. 学习 Agilent 4294A 型阻抗分析仪的使用方法; 2. 学会使用不同的夹具对不同的半导体器件进行阻抗参数测试。	4	实验	1, 2, 4
8	矢量信号发生器 的使用及测试	1. 学习 Agi lent E8267D型矢量信号发生器的使用方法; 2. 用矢量信号发生器产生频率、幅度适当的 Two Tone 信号,测量低噪声放大器的输入三阶截点 IIP3。	4	实验	1, 2, 4
9	矢量信号分析仪 的使用及测试	1. 学习 Agilent N9030 型矢量信号分析仪的使用方法; 2. 配合 N4000A 噪声源,测量低噪声放大器的噪声系数。	4	实验	1,2,4
10	显微镜的使用及测试	<ol> <li>学习显微镜的使用方法;</li> <li>学会用显微镜观测纳米器件、测量器件尺寸等。</li> </ol>	4	实验	1, 2, 4
11	金丝球焊机的使 用及测试	<ol> <li>学习金丝球焊机的使用方法;</li> <li>学会使用金丝球焊机进行压焊。</li> </ol>	4	实验	1, 2, 4
12	综合测试	<ol> <li>设计测量方案;</li> <li>根据被测器件和测试要求的不同,选择测量仪器对电路和器件参数进行测量。</li> </ol>	4	实验	1-4

每次课都有多媒体讲课和动手实践相结合。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 春季。
- 2. 授课单位: 电子信息与电气工程学部。
- 3. 适用专业:集成电路设计与集成系统。
- 4. 先修课程: 《微电子技术概论》、《半导体材料与器件》。
- 5. 学时: 48 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

实验操作(30%),实验报告及测试(70%)

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

微电子测试实践讲义

- 2. 主要参考书
- (1) 雷绍充著. 超大规模集成电路测试. 电子工业出版社, 2008
- (2) 姜岩峰著. 集成电路测试技术基础. 化学工业出版社,2008

制 定 者: 李月 课程负责人: 李月

专业负责人: 余隽

### 《可编程逻辑器件实验》教学大纲

(学分2,学时48)

### 一、课程说明

FPGA 是当今电子设计领域中应用最广泛的可编程逻辑器件之一,可编程逻辑器件实验就是一门培养学生 FPGA 设计能力的专业实验课程。在本课程的教学过程中,可以使学生掌握 FPGA 的基本设计流程和设计方法,利用 Xilinx 公司的 FPGA 设计工具完成设计输入、综合、仿真、实现及下载调试等全过程,全面提高学生使用可编程逻辑器件进行电子系统设计的能力。

## 二、课程目标(对应毕业要求:1-3、1-6、3-3、3-4)

- 1. 了解 Xilinx、Altera 两大公司可编程器件的集成知识,学习常 xilinx FPGA 的设计方法,掌握 modelsim、ISE、EDK 等软件的使用方法(对应毕业要求: 1-③);
- 2. 学习使用 Verilog 语言设计电路的方法、可以设计简单的组合逻辑和时序逻辑电路(对应毕业要求: 1-③、1-⑥、3-③);
- 3. 学习 FPGA 嵌入式系统的设计方法,将嵌入式设计和逻辑设计结合在一起,可以培养学生灵活设计电路、提高创新实践能力(对应毕业要求: 1-③、1-⑥、3-③);
- 4. 培养学生自己动手实践的能力,使学生掌握可编程逻辑器件综合设计方法,具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力(对应毕业要求:1-③、1-⑥、3-③、3-④)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	Verilog 语法及 modelsim仿真	1. 学习 Verilog HDL 基本语法和仿真指令; 2. 实践 ModelSim 仿真软件的基本操作流程; 3. 掌握组合逻辑、时序逻辑的 HDL 代码风格,学会编写 TestBench。	4	实验	1, 2, 4
2	LED 彩灯电路设计	<ol> <li>学习 Xilinx ISE Design Suite 软件平台的使用方法;</li> <li>掌握 FPGA 基本设计流程;</li> <li>学会简单组合逻辑电路的设计。</li> </ol>	4	实验	1, 2, 4
3	旋转编码器设计	<ol> <li>学习 Xilinx ISE Design Suite 软件平台的使用方法;</li> <li>掌握 Spartan-3E FPGA 开发板的使用方法;</li> <li>学会时序逻辑电路的设计。</li> </ol>	4	实验	1, 2, 4

4	交通灯设计	1. 学习 Xilinx ISE Design Suite 软件平台的使用方法; 2. 掌握 Spartan-3E FPGA 开发板的使用方法; 3. 学会组合逻辑和时序逻辑电路的设计。	4	实验	1, 2, 4
5	LED 数码管显示控制	1. 掌握 FPGA 对 LED 数码管的静态控制设计; 2. 掌握 FPGA 对 LED 数码管的动态控制设计。	4	实验	1, 2, 4
6	数字时钟设计	<ol> <li>掌握模块化的设计方法;</li> <li>分频器电路的设计;</li> <li>计数时序逻辑电路的设计。</li> </ol>	4	实验	1, 2, 4
7	VGA 接口设计	1. 掌握 VGA 接口的基本原理; 2. 学习硬件描述语言设计技巧; 3. 将一幅静态图像通过 VGA 接口显示 在显示器上。	4	实验	1, 2, 4
8	嵌入式处理器实践	1. Xilinx 嵌入式处理器开发工具 EDK 的操作流程; 2. MicroBlaze 软核 CPU 与外围 IP 核构 建系统方法; 3. Xilinx 嵌入式处理器软件开发工具 SDK 开发流程。	4	实验	1-4
9	串口通讯设计	1. 掌握 RS232 接口的基本原理; 2. 掌握 RS232 接口设计开发过程; 3. 实现 FPGA 开发板上的串口和计算机 主机上的串口互相通信。	4	实验	1-4
10	LCD 显示设计	1. 掌握 LCD 液晶显示屏的基本结构及工作原理; 2. 掌握 LCD 接口设计开发过程; 3. 实现 FPGA 开发板上的 LCD 显示屏可以显示各种字符。	4	实验	1-4
11	综合设计自选题 目	1. 根据所学内容,自选题目进行设计; 2. 完成一个 FPGA 综合电路设计。	8	实验	1-4

每次课都有多媒体讲课和动手实践相结合。

### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电子信息与电气工程学部。
- 3. 适用专业:适用于集成电路设计与集成系统专业。
- 4. 先修课程: 《数字电路》、《可编程逻辑器件设计》。
- 5. 学时: 48 学时。

## 六、考核及成绩评定方式

实验操作(50%),实验报告(50%)

### 七、教材和参考书

1. 使用教材

可编程逻辑器件实验. 校内印刷

- 2. 主要参考书
- (1) 田耕、徐文波编著. Xilinx FPGA 开发实用教程. 清华大学出版社,2008
- (2) 李云松编著. Xilinx FPGA 设计基础. 西安电子科技大学出版社,2008
- (3) 格劳特著. 黄以华等译. 基于 FPGA 和 CPLD 的数字系统设计. 电子工业出版社, 2009
- (4) 赵峰等编著. FPGA 上的嵌入式系统设计实例. 西安电子科技大学出版社, 2008

制 定 者: 李月

课程负责人: 李月

专业负责人: 余隽

## 《电子仪器实践》教学大纲

(学分1,学时1周/24)

### 一、课程说明

电子仪器实践是一门专业基础实践课程。通过实验使学生能够掌握正确识别常规的电子元器件的方法及其测试电子元器件的方法; 学会使用常用电子电路测量仪器: 示波器、信号发生器、数字万用表、直流电源等仪器的操作方法; 能够按照电路原理图正确地搭接电路, 焊接电路, 实现有趣的电路功能。实验过程中培养学生对电路的学习兴趣, 提高工程实践能力。

### 二、课程目标(对应毕业要求: 1-⑤、1-⑥、3-③、3-④、3-⑥)

- 1. 了解各种电子仪器仪表的基本原理,学习常规电子元件的辨识测量方法,掌握常用电子仪器仪表的使用方法(对应毕业要求: 1-⑤、1-⑥);
- 2. 学习电路的组装方法、焊接电路的技巧以及综合电路的测试方法(对应毕业要求: 1-⑤、1-⑥、3-⑥);
- 3. 掌握基本的电路设计方法,了解基本功能电路的原理,培养学生创新意识(对应毕业要求: 1-6、3-6);
- 4. 培养学生的实践学习能力,使学生掌握电子仪器的使用方法,获得实验技能的基本训练, 具有运用标准、规范、手册、图册和查阅有关技术资料的能力(对应毕业要求: 1-⑤、1-⑥、 3-③、3-④、3-⑥)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课 程目标
1	电阻器的测定与数字 万用表的使用	1. 色环电阻、贴片电阻、可变电阻器的辨识; 2. 学习数字万用表的使用方法; 3. 用数字万用表测试电阻值。	4	实验	1, 4
2	电容器与电感器的测定	1. 不同材料电容器、电感器的辨; 2. 串并联电容值、串并联电感值的测量; 3. 测量电容回路中的电压参数,测量电感回路中的电流参数。	4	实验	1, 4

3	半导体器件测试与直 流电源的使用	1. 二极管、三极管、MOS 管的 辨识; 2. 二极管极性的判定及 测试; 3. 三极管引脚的判定及测试; 4. 直流电源的使用	4	实验	1, 4
4	数字示波器和信号发 生器的使用	<ol> <li>测试不同频率的方波、三角;</li> <li>波和正弦波的波形调试;</li> <li>波形测值比较。</li> </ol>	4	实验	1、4
5	综合电路一	1. 按电路原理图搭接电路; 2. 焊接电路; 3. 测试电路功能。	4	实验	2-4
6	综合电路二	1. 按电路原理图搭接电路; 2. 焊接电路; 3. 电路连调,实现电路功能。	4	实验	2-4

每次课都有多媒体讲课和动手实践相结合。

# 五、授课说明

- 1. 开课学期: 秋季。
- 2. 授课单位: 电子信息工程和电气工程学部。
- 3. 适用专业:适用于集成电路设计与集成系统专业。
- 4. 先修课程: 大学一年级第一学期开课, 无先修课程。
- 5. 在学完本课程后,有条件的专业应进行一次课外兴趣设计训练,以利于电路设计基本技能的训练,为专业课课程设计和毕业设计奠定基础。
  - 6. 学时:1周。

# 六、考核及成绩评定方式

实验操作(30%),实验报告及测试(70%)

## 七、教材和参考书

1. 使用教材

电子仪器实践. 校内印刷

- 2. 主要参考书
- (1) 陈尚松、郭庆、黄新编著. 电子测量与仪器. 电子工业出版社,2012
- (2) 李桂安主编. 电工电子实践初步. 东南大学出版社,2010

制 定 者: 李月

课程负责人: 李月

专业负责人: 余隽

## 《毕业设计(论文)(集成电路设计与集成系统)》教学大纲

(学分 15, 学时 15 周)

#### 一、课程说明

毕业设计是在教学过程的最后阶段采用的一种综合性的实践教学环节,是一门重要的必修课。在教师的指导下,以学生为主体进行科学研究工作的初步尝试,是一次较为系统的工程综合训练。通过该教学环节,学生将掌握选题、技术调研、文献检索、开题报告、设计论证、中期报告、论文撰写及毕业答辩这样一个完整的开展科学研究的一般程序和各部分的工作规范,从而培养学生综合运用所学的基础理论、专业知识和实践技能,分析和解决工程问题,提高学生从事开发生产和科学研究的综合能力,为择业工作和继续求学奠定坚实基础。

### 二、课程目标(对应毕业要求: 1-①-⑥、2-②⑤、3-①-⑥)

- 1. 培养学生巩固、深化和扩展所学的基础和专业知识的能力,包括对微电子学、集成电路设计、微电子制造工艺及测试方法、传感器与传感网等相关基本理论与实践的进一步学习,在此基础上了解本学科前沿和发展趋势(对应毕业要求:1-①②③⑤);
- 2. 通过对学生外文文献的阅读及写作技能的综合训练,培养学生具有文献检索与跟踪新技术的能力,以及运用专业外语进行沟通交流的能力(对应毕业要求: 3-①②③);
- 3. 具备集成电路设计与集成系统专业必需的分析、设计、试验、仿真等基本技能,具有熟练应用专业软件进行设计分析的能力,以及工艺实验与测试的能力(对应毕业要求:1-②④⑥);
- 4. 培养学生综合运用所学的集成电路设计与集成系统专业的基础理论、专业知识和技术手段分析并解决复杂集成系统实际问题的基本能力,培养学生具有创新意识和对新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力(对应毕业要求: 1-24⑥);
- 5. 了解与集成电路设计与集成系统专业相关的职业和行业的法规和管理知识,了解科学研究工作的一般程序和方法以及撰写科技论文的能力(对应毕业要求: 2-②⑤);
- 6. 培养学生具有一定的组织管理能力、较强的表达能力、人际交往能力、竞争与合作能力以及在团队中发挥作用的能力(对应毕业要求: 3-④);
- 7. 培养学生树立终身学习的理念,具有适应集成电路新技术发展的能力(对应毕业要求: 3-⑥)。

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程 目标
1	一、 <b>毕业设计启动</b> 1. 毕业设计总动员 2. 课题的分析与研究 3. 总体方案确定	1. 学生明确毕业设计任务、作用、 集成电路行业相关的法规与管理知识、写作规范等,并树立终身学习的理念; 2. 完成中外文献检索、综合分析和	2 周	讲授辅导	1、2、5、 7

		调研工作,收集和汇总资料,做好进入设计工作的知识准备; 3. 经过科学论证后确定总体方案; 4. 外文翻译。			
2	二、毕业设计全面展开 1. 实验、测试、模拟 仿真、数据处理、程序 实现等具体方案 2. 相关工具软件、工 艺的学习及应用 3. 开展设计、实验、 计算、测试等研究工作	1. 确定实验、测试、模拟仿真、数据处理、程序实现等具体方案; 2. 掌握系统所需的画图、仿真、设计、计算、工艺、测试等相关专业技能; 3. 进行选题的具体设计与实验、计算、程序编制、测试分析等工作。	5 周	讲授辅导	1-7
3	三、毕业设计中期报告 1. 撰写中期报告 2. 中期报告 PPT 制作及宣讲	1. 按照中期报告模板要求提交纸质中期报告; 2. 外文翻译全部完成; 3. 采用PPT方式做课题中期汇报并答辩。	1周	讲授 辅导	5,6
4	四、 毕业设计具体工作的全面完善与提高 1. 所有预期研究目标的全面实现 2. 数据分析与处理 3. 获得结论性成果 4. 完善系统方案	1. 进行电路仿真、工艺实验、系统测试等,实现所有预期研究目标; 2. 对试验数据进行数据分析处理, 绘制数据表格、曲线; 3. 对实验测试结果或仿真计算结 果进行分析,得出有关结论; 4. 根据结果对原方案进行修正,获 得完善的系统实现方案。	4 周	讲授辅导	1-7
5	五、毕业论文撰写 1. 论文写作规范 2. 科技论文写作技巧 3. 毕业论文审阅与修 改	1. 掌握《大连理工大学本科毕业设计(论文)模板》; 2. 学习科技论文的写作及写作技巧,按照要求撰写毕业设计论文; 3. 为完善论文进行补充实验; 4. 学生根据指导教师的意见修改论文; 5. 学生根据评阅教师的意见修改论文。	2 周	讲授辅导	3-7
6	<b>六、毕业设计答辩</b> 1. 答辩 PPT 制作 2. 答辩	<ol> <li>做好正式答辩的 PPT;</li> <li>正式答辩;</li> <li>学生需根据答辩委员会的意见对论文做必要的修改;</li> <li>按照规定提交完整的毕业设计资料。</li> </ol>	0.5周	辅导	7、8

毕业设计总动员、中期报告答辩、期末答辩。

#### 五、授课说明

- 1. 开课学期: 春季。
- 2. 授课单位: 电子科学与技术学院。
- 3. 适用专业:集成电路设计与集成系统专业。
- 4. 先修课程:《电路理论 A1》、《电路理论 A2》、《模拟电子线路》、《数字电路与系统》、《微电子技术概论》、《半导体物理》、《电磁场与电磁波》、《数字集成电路设计》、《模拟集成电路设计》、《微电子制造技术》等有关专业课程。
- 5. 选题应满足集成电路设计与集成系统专业培养目标的要求,在集成电路设计与集成系统密切相关的电路设计、集成系统设计、传感器制造与测试、检测与自动化仪表、电子与计算机应用、电子材料或元器件的制备与仿真分析等领域,选择工程设计、系统分析、信息处理、科学试验、研制开发等相关课题,研究内容应能涵盖1门以上的本专业主干课程。
  - 6. 学时: 15 周。

### 六、考核及成绩评定方式

毕业设计(论文)进行过程中,各学部(学院)按要求进行中期和后期两部分检查,学校 不定期组织抽查。每年6月份安排毕业设计(论文)查重、答辩。

成绩评定方式: 毕业设计(论文)成绩评定以学生完成工作任务的情况、业务水平、工作态度、设计报告(论文)和图纸、实物质量、外文翻译以及答辩情况为依据。毕业设计(论文)成绩采用百分制,由答辩委员会综合答辩情况、指导教师和评阅人意见评定成绩。

## 七、教材和参考书

由指导教师根据选题内容确定。

制 定 者: 余隽

课程负责人: 余隽

专业负责人: 余隽