

《电子系统综合设计与仿真》课程教学大纲

一、课程基本情况

课程编号		课程类别	■必修 □限选 □任选			学时/学分	56/3.5
课程名称	(中文) 电子系统综合设计与仿真						
	(英文) Integrated Design and Simulation of Electronic System						
教学方式	■课堂讲授为主 □实验为主 □自学为主 □专题讨论为主						
课程学时 及其分配	课内总学时	课内学时分配				课外学时分配	
	56	课堂讲课	30			课后复习	48
		自学交流				课外自学	32
		课堂讨论	2			讨论准备	8
		试验辅导				实验预习	16
		课内试验	24			课外实验	48
考核方式	□闭卷 ■开卷 □口试 □实际操作 □大型作业						
成绩评定	期末考试（70%）+平时成绩（30%）						
适用院系	通信与信息工程学院						
适用专业	电子信息工程、通信工程专业						
先修课程 预备知识	电路分析，数字电路与逻辑设计，电子线路，通信电子线路，单片机						

二、课程性质与任务

《电子系统综合设计与仿真》是通信与信息工程学院电子信息工程专业的一门专业必修课, 通信工程、信息工程的一门专业限选课, 以及全校的一门任选课程。本课程是在电类大专业学生先修的各门电路相关理论及实验课程的基础上, 培养学生熟练应用已有理论知识和经验解决实际电子系统设计的创新意识和实践能力。

三、课程的主要教学内容及学时分配

表 1. 理论教学内容和课时安排

序号	教学内容	学时
1	现代电子系统设计概述	2
2	常用元器件识别	4
3	电源设计	4
4	信号源设计	4
5	常用微控制器简介	4

6	传感器简介	2
7	常用电信号的检测	4
8	AD/DA 转换电路设计	4
9	控制电路设计	4

表 2. 实验教学内容和课时安排

序号	教学内容	学时
1	Multisim 简介	4
2	SCH 设计	4
3	PCB 设计	4
4	PSoC: IO 及定时器	4
5	PSoC: 中断系统	4
6	SoC: Capsens 模块	4

四、 课程教学基本内容和要求

理论:

- (一) 现代电子系统设计概述
 1. 了解电子技术发展历史;
 2. 掌握现代电子技术的特点, 设计方法, 常用设计手段等;
- (二) 常用元器件识别
 1. 掌握常用电阻的分类, 特性, 适用领域;
 2. 掌握常用电阻的标识方法, 能准确识别各种电阻, 以及在设计实际电路时, 能选择合适的电阻;
 3. 掌握常用电容分类, 特性, 各项参数指标, 以及各种电容在不同电路中的应用;
 4. 掌握常用电容的标识方法, 能准确识别各种电容, 以及在设计实际电路时, 能选择合适的电容;
 5. 掌握常用二极管的分类, 特性, 掌握不同二极管的作用;
 6. 掌握各类二极管常用典型电路, 如检波电路, 整流电路, 箝位电路等;
 7. 掌握各类三极管的分类, 特性, 熟练使用三极管的不同放大电路, 了解三类基本放大电路的特性, 区别, 适用领域;
 8. 掌握各类三极管的常用典型电路。
- (三) 电源设计
 1. 掌握电源设计的原则, 技术要求。熟练掌握电源各项参数的意义及测量方法;
 2. 掌握线性电源系统的构成, 工作原理, 设计方法, 各元件参数的计算方法;
 3. 掌握常用集成线性稳压芯片 (如 78、79 系列等) 的使用方法及经典电路设计;

4. 了解开关电源的工作原理，开关电源和线性电源比较的优劣性；
5. 掌握基本的 Bulk、Boost、Bulk-Boost 开关电源的工作原理，了解在以上三种基本结构衍生出的各种拓扑结构的开关电源原理及选用原则；
6. 掌握常见集成开关电源芯片的使用方法及经典电路设计。

(四) 信号源设计

1. 掌握各种振荡电路的特性及适用领域；
2. 掌握文氏 RC 振荡电路的工作原理，能熟练计算电路各项指标并能根据要求进行电路设计；
3. 了解 LC 振荡电路，压控振荡电路，晶体振荡电路的工作原理及特性；
4. 掌握锁相环的工作原理以及由锁相环构成的基本倍频、分频、混频电路原理。能够使用集成锁相环芯片完成具体应用电路设计，如调频、鉴频电路设计；
5. 掌握 DDS 的工作原理及设计方法，能够通过 FPGA 完成实际的 DDS 设计，并能够实现 FSK、QPSK、16QAM 调制等；
6. 了解常用集成 DDS 芯片参数及典型应用电路。

(五) 常用微控制器简介

1. 了解现代微处理器，微控制器的发展史。掌握计算机系统冯·诺依曼架构和哈佛架构的区别；掌握 CSIC 和 RSIC 处理器的差别；
2. 了解常用 MCS-51 微控制器、AVR 系列、PIC 系列、MSP 系列等微控制器的特性，工程应用选用原则；
3. 掌握常用微控制器最小系统构成，IO 口扩展方法，外部中断系统扩展方法等；
4. 掌握常用微控制器接口协议标准，并能完成程序设计，如：UART，SPI，I2C，1wire 接口等。

(六) 传感器简介

1. 了解传感器基本指标，分类标准，分类结果，选用原则；
2. 掌握常用温湿度传感器的特性，如：热电偶、温敏电阻（PTC、NTC）、湿敏电阻等；掌握各类集成模拟、数字温度传感器的参数及应用电路设计；
3. 掌握常用光电检测器件、红外检测器件的原理及特性，如：光电二极管、光电三极管、光敏电阻、热释电红外传感器等；掌握常用光电检测器件在实际工程的应用；
4. 掌握霍尔传感器的基本工作原理，掌握各类霍尔传感器（位移霍尔传感器、速度霍尔传感器、压力霍尔传感器，接近开关等）的应用电路设计；
5. 掌握其它各类传感器的设计。

(七) 常用电信号的检测

1. 理解在电信号测量时，一般转换为直流电压信号进行测量的原因，以及长距离传输时，转换为电流信号或频率信号传输的理由；
2. 掌握各种基本电流/电压转换电路；
3. 掌握交流信号精密半波、全波整流电路的原理及计算方法，平均值检测电路的原理及计算方法；
4. 掌握交流信号有效值检测的原理及集成真有效值芯片的应用电路设计。

计；

5. 掌握相位、频率测量的原理及典型应用电路设计；
6. 掌握电阻、电容、电感元器件的测量方法及基本电路。

(八) AD/DA 转换电路设计

1. 掌握 ADC 器件的分类以及不同类型 ADC 的适用领域；
2. 掌握 ADC 器件的技术指标，重点掌握分辨率、非线性误差、转换速率；
3. 能根据需要采样信号的指标，计算分析选取 ADC 的参数依据，并完成实际电路设计；
4. 掌握常用 ADC 器件的应用电路设计；
5. 掌握 DAC 器件的分类以及不同类型 DAC 的适用领域；
6. 掌握 DAC 器件的技术指标，重点掌握分辨率、非线性误差、建立时间；
7. 掌握电流输出型 DAC 构成的单极性电压输出、双极性电压输出电路；
8. 掌握常用 DAC 器件的应用电路设计。

(九) 控制电路设计

1. 掌握光耦器件在控制电路中的隔离作用以及应用设计；
2. 掌握继电器、可控制在控制电路中的作用及设计方法；
3. 掌握各类功率放大电路的工作原理及设计方法；
4. 掌握 PWM 在控制电路中的应用。

实验：

(一) Multisim 简介

1. 掌握 Multisim 基本使用方法；
2. 掌握 Multisim 进行模拟、数字电路仿真的特点；
3. 掌握 Multisim 在进行仿真的时候和理论、实际电路的差别及原因。

(二) SCH 设计

1. 掌握 Altium Designer 软件的基本特性；
2. 掌握 Altium Designer 软件 SCH 设计时常有元器件的使用及参数设计；
3. 掌握 Altium Designer 软件 SCH 设计是库文件的制作方法；

(三) PCB 设计

1. 掌握元器件“封装”的概念，以及在进行 PCB 设计之前，元器件封装的设计；掌握常见封装的形式及命名规则；
2. 掌握从 SCH 设计完成到 PCB 设计元器件的导入方法；
3. 掌握 PCB 设计 PCB 各个“层”的概念及意义；
4. 掌握 PCB 设计规则制定，各项规则的意义；
5. 掌握 PCB 设计布局的原则及方法；
6. 掌握 PCB 设计布线的原则及方法。

(四) PSoC: IO 及定时器

1. 了解 PSoC 的特性，PSoC3 (or PSoC4, or PSoC5) 系统的资源，和传统微控制器、数字电路的差距。了解数模混合可编程片上系统的优势及意义；
2. 掌握 PSoC 系统的开发方法，开发流程；
3. 掌握 PSoC 系统的 GPIO 口特性及硬件配置方法、软件设计；

4. 掌握 PSoC 系统定时器的特性及硬件设计方法、软件设计；
- (五) PSoC: 中断系统
 1. 掌握 PSoC 中断系统的特点, 中断向量配置, 中断源;
 2. 掌握 PSoC 中断系统的硬件设计方法, 中断服务函数编写方法和软件设计;
- (六) PSoC: Capsens 模块
 1. 掌握 PSoC 系统电容触摸感应的原理及检测方法, 硬件特性;
 2. 掌握 PSoC 系统电容感应按键的硬件设计、软件设计;
 3. 掌握 PSoC 系统电容感应滑动条的硬件设计、软件设计。

五、课程内容的重点和深广度要求

该课程在先修课程《电路分析》、《数字电路与逻辑设计》、《电子线路》、《单片机原理及应用》等相关电路课程的基础上, 针对实际工程应用而开设的一门综合性设计课程, 课程本身不涉及全新的理论知识, 而且需要学生能根据实际设计需要, 熟练应用已有电路相关理论知识进行电路分析和设计。因此需要学生具有相当扎实的电路理论功底。通过本门课程的学习, 能够系统化的应用已有知识对实际问题进行分析、思考、计算, 并结合各种仿真软件辅助设计。因此, 该门课程对学生的知识面要求较广, 系统分析问题能力要求较高, 实际动手能力要求较强。

六、课后作业与课外辅导的要求

由于本门课程性质, 每个主题安排一次作业, 作业形式以报告、仿真设计、实际电路设计的形式上交, 每次作业批改不少于选课人数的二分之一。每周至少安排一次答疑, 答疑时间不少于 4 小时。

七、教材及主要参考书

本门课程性质决定暂无合适的教材, 以课堂讲义为主要指导。参考书以先修的各门电路相关教材为参考; 以及各类电路设计的著作、论坛、公司网站、芯片手册等为参考。

八、学习方法与建议

在学习过程中需要复习先修的各门相关电路理论和课程, 并且需要进行大量的动手实验操作。

《电子系统综合设计与仿真》
(Integrated Design and Simulation of Electronic System)
考试大纲

一. 课程编号:

二. 课程类型: 必修课 、 限选课

课程学时: 56 学时/3.5 学分

适用专业: 电子信息工程、通信工程、信息工程

先修课程: 电路分析、数字电路与逻辑设计、电子线路、单片机
原理与应用、等电路课程

三. 概述:

1. 考试目的: 加强学生对课程内容理解, 考核学生利用已有知识综合分析问题、解决问题的能力

2. 考试基本要求: 本课程不涉及新的理论知识, 主要是定性的考核学生对电子系统工程问题的系统分析及综合设计能力。以及考核学生对部分设计的定量计算能力。

3. 考试形式: 理论课采用堂上开卷考试的形式考核; 实验课采用按实验课题堂上考察的形式考核, 最后计算平均分作为最终实验课成绩。

4.

四. 考试内容及范围:

1. 常用电子元器件的识别: 能够迅速识别各类电子元器件、掌握各类电子元的特性及适用电路。掌握常用 RC, RLC 低通、高通、带通、带阻网络的分析方法和工程模型; 掌握常用二极管、三极管的典型应用电路, 以及三极管构成的三种基本放大电路的分析设计; 掌握运算放大器构成的基本同相、反相、微分、积分等电路的分析设计和简单有源滤波电路分析和设计。

2. 电源设计: 掌握线性电源、开关电源的区别, 工作原理和选用原则。掌握电源各项技术指标的意义, 测试方法及提供手段。掌握线性电源的构成及各模块的功能, 并能够根据电源指标进行线性电源的分析、计算、原理图设计。

3. 信号源设计: 掌握文氏 RC 振荡电路的原理及分析, 设计方法; 掌握锁相环的工作原理及基本电路; 掌握 DDS 的工作原理, 及分析计算方法。能够根据信号源指标要求, 选择合适的信号源类型 (RC、LC、VCO、PLL、DDS 等), 并完成原理图设计。

4. 常用微控制器简介: 掌握常用微控制器的特性, 能根据项目要求选择合适的微控制器完成设计。并能对不同微控制器进行相应的外围电路扩展。

5. 传感器简介: 掌握常用传感器的特性, 能结合项目需求选择合适的传感器。该部分和其它部分作为综合设计类型考核。

6. 常用电信号检测：能够根据待检测信号的类型和参数，以及检测指标要求，进行相应的转换、检测。能够熟练掌握常用电信号的检测电路，并根据指标进行相应的修改和参数计算。

7. AD/DA 转换电路设计：掌握 ADC/DAC 的指标及选用原则，能够根据项目需求，进行必要的参数计算，并根据计算结果选取合适的传感器和 ADC/DAC 完成设计。

8. 控制电路设计：掌握光耦、继电器、可控硅的特性及应用，能够根据要求选择合适的驱动电路和功率放大电路完成设计。

9.

五. 考试对象：

所有选修本课程的学生。

电子系统综合设计与仿真

(Integrated Design and Simulation of Electronic System)

课程简介

课程编号:

课时[学分]: 56/3.5

课程类型: 必修, 限选

先修课程: 电路分析、数字电路与逻辑设计、电子线路、单片机原理与应用

适用专业: 电子信息工程、通信工程、信息工程

近年来, 电子信息技术迅猛发展, 对现代科学和工业技术的发展起着前所未有的推动作用。社会对电子信息类专业人才从数量到质量上都有着极大的需求, 因此, 高等学校所承担的培养电子信息类专业技术人才的使命特别重大。在这种背景下, 电子信息类专业得到了迅速发展, 电子信息类课程在电子信息专业课程培养体系中占有核心地位和具有主导作用。

电子信息类课程较多, 授课周期较长, 授课相对独立, 因此学生对整个课程体系缺乏系统的认识, 不能较好的归纳总结每门课程之间的关系。加上扩招影响和高等学校办学客观因素的制约, 学生的实践环节被弱化。因此, 开设电子系统综合设计理论和实训课程, 帮组学生系统的归纳、总结所学各门电子信息类课程。并以实际工程应用为核心, 开设电子系统综合设计实训课程, 培养学生的创新精神和综合应用所学电子信息类专业知识解决生活实际电子设计问题的能力。

本课程是通信与信息工程学院电子信息工程专业的核心专业课程, 本门课程没有新的理论知识, 但需要学生熟路掌握已有知识。目的是在学生先修《电路分析》、《数字电路与逻辑设计》、《电子线路》(含低频、高频电子线路)、《单片机原理与应用》等相关电路课程的基础上, 培养学生在针对工程应用的过程中的创新意识, 以及综合利用已有知识设计实际电子系统的能力, 并能充分利用各种仿真工具进行辅助设计。

Introduction to Integrated Design and Simulation of Electronic System

Course No.:

Class Hours[Credit]: 56[3.5]

Course type: Compulsory, Limitative

Prerequisites: Circuit analysis, Digital circuit and logic analysis, Electronic circuit,

Principle and application of MCU

Object Majors: Electronic information engineering, Communication engineering, Information engineering

In recent years, the rapid development of electronic information technology gives tremendous impetus to the development of modern science and technology and industrial technology. Society for electronic information specialty talents from quantity to quality has great demand. Therefore, higher school plays a great role to training electronic information professional and technical personnel. In this background, electronic information specialty has been developing rapidly; electronic information class curriculum system occupies the core position and leading role in the course of electronic information specialty.

Electronic information courses have features of large number of child course which is instruction cycle longer, relatively independent teaching. So the students lack the systematic understanding of the whole course system, and can't be better to summarize the relationship between each course. In additionally, student's practice is weakened and restricted by the this, higher school enrollment and objective factors. Therefore, offering integrated design and simulation of electronic System theory course to help students systematically summarized the various course of electronic information. And setting up integrated design and simulation of electronic system practical course, which taking the actual project application as the core, to cultivate the student's innovation consciousness and comprehensive ability of utilizing electronic information specialty knowledge to solve real life problems of electronic design.

This course is a core specialized course for electronic engineering of school of communication and information. In this course, no new theoretical knowledge, but student must master the first related knowledge. This course's target is helping students to set up integrated design and simulation of electronic system practical course, and cultivate the student's innovation consciousness and comprehensive ability of utilizing electronic, based on first curse of circuit analysis, digital circuit and logic analysis, electronic circuit, principle and application of MCU. And can fully aided design using various simulation tools.