

## 课程详述

### COURSE SPECIFICATION

以下课程信息可能根据实际授课需要或在课程检讨之后产生变动。如对课程有任何疑问，请联系授课教师。

The course information as follows may be subject to change, either during the session because of unforeseen circumstances, or following review of the course at the end of the session. Queries about the course should be directed to the course instructor.

1.	<b>课程名称 Course Title</b>	工程电路与电子基础 Foundation of Circuits and Electronics				
2.	<b>授课院系 Originating Department</b>	材料科学与工程系 Department of Materials and Engineering				
3.	<b>课程编号 Course Code</b>	MSE205				
4.	<b>课程学分 Credit Value</b>	3				
5.	<b>课程类别 Course Type</b>	专业基础课 Major Foundational Courses				
6.	<b>授课学期 Semester</b>	秋季 Fall				
7.	<b>授课语言 Teaching Language</b>	中文 Chinese				
8.	<b>授课教师、所属学系、联系方式 (如属团队授课, 请列明其他授课教师) Instructor(s), Affiliation &amp; Contact (For team teaching, please list all instructors)</b>	何祝兵 副教授 Prof. Zhubing He 材料科学与工程系 Department of Materials Science and Engineering 0755-88018599 <a href="mailto:hezb@sustc.edu.cn">hezb@sustc.edu.cn</a>				
9.	<b>实验员/助教、所属学系、联系方式 Tutor/TA(s), Contact</b>	待公布 To be announced				
10.	<b>选课人数限额(可不填) Maximum Enrolment (Optional)</b>	可分班授课				
11.	<b>授课方式 Delivery Method</b>	讲授 Lectures	习题/辅导/讨论 Tutorials	实验/实习 Lab/Practical	其它(请具体注明) Other (Please specify)	总学时 Total
	<b>学时数 Credit Hours</b>	48	20			68

12.	先修课程、其它学习要求 <b>Pre-requisites or Other Academic Requirements</b>	MA102B 高等数学(下) A Calculus II A MA103B 线性代数 I B Linear Algebra I B PHY103B 大学物理(下) B General Physics II B
13.	后续课程、其它学习规划 <b>Courses for which this course is a pre-requisite</b>	
14.	其它要求修读本课程的学系 <b>Cross-listing Dept.</b>	

### 教学大纲及教学日历 SYLLABUS

15. **教学目标 Course Objectives**

《工程电路与电子基础》是工科学生学习电子技术的基础课程。课程主要内容包括基本电路分析方法、常用半导体器件、基本放大电路、多级放大电路、集成运算放大电路、放大电路的频率响应、放大电路中的反馈、信号的运算和处理、波形的产生和信号的转换、功率放大电路、直流电源、数制和码制，门电路、组合逻辑电路、数/模及模/数转换等。本课程通过对常用电子元器件、模拟与数字电路及其系统的分析和设计的学习，使学生掌握主要放大电子器件的特性、工作原理及主要参数；掌握部分数字电路的基本分析思路与设计方法，数—模和模—数转换等主要内容的基本概念、原理、分析与设计方法，以及相关器件与电路在逻辑电路与系统设计中的实际应用。使学生获得电子技术方面的基础知识、基础理论和基本技能，具有能够继续深入学习和接受电子技术新发展的能力，以及将所学知识用于工科专业的能力。同时通过本课程的学习，学生能够了解电子电路的构思方法和分析方法的由来，学习科学的思维方法，为后续专业课程的学习及日后从事工程技术工作、科学研究奠定坚实基础。

16. **预达学习成果 Learning Outcomes**

本课程通过对常用电子元器件、电路及其系统的分析和设计的学习，使学生掌握主要放大电子器件的特性、工作原理及主要参数；使学生获得模拟电子技术方面的基础知识、基础理论和基本技能，使学生具有能够继续深入学习和接受电子技术新发展的能力，以及将所学知识用于本专业的能力。通过常规实验锻炼学生硬件电路的搭建，学习主流的软件建模及仿真方法。通过DIY实验激发学生参与电路设计的兴趣，培养团队精神，锻炼学生的分析问题解决问题的能力。

This course will enable students to master the characteristics, working principle and main parameters of the main electronic devices through the study of commonly used electronic components, circuits and their systems. The students will acquire the basic knowledge, theory and electronic technology, so that students have the ability to continue to learn and accept the new development of electronic technology, as well as the knowledge used in the professional area. Through the routine experiment to build students' hardware circuit to build, learn the mainstream software modeling and simulation methods. The DIY experiment can stimulate students to participate in circuit design interest, cultivate team spirit, exercise students to solve the problem.

17. **课程内容及教学日历 (如授课语言以英文为主, 则课程内容介绍可以用英文; 如团队教学或模块教学, 教学日历须注明主讲人)**

**Course Contents (in Parts/Chapters/Sections/Weeks. Please notify name of instructor for course section(s), if this is a team teaching or module course.)**

- 一) **绪论**: 介绍电子技术的分类、发展历程、现状及其国内外的形式, 让学生了解电子技术的发展、应用概况及其研究对象, 明确本课程的特点、学习目的、任务和方法。1 学时; 主讲人: 何祝兵
- 二) **电路基础回顾**: 电路的基本组成元素、等效电路、常用电路定理、电路分析方法重点、受控源及其电路分析方法等, 让学生回顾并掌握电路等效基本概念、线性二端网络的等效分析方法、基尔霍夫定理、叠加定理、戴维南定理等重要定理, 并熟练使用节点电流法、回路电压法、节点电位法和网孔电流法等重点电路分析方法来分析电路网络。3 学时; 主讲人: 何祝兵
- 三) **半导体基础**: PN 结的形成、PN 结的伏安特性、PN 结的单向导电性能, 半导体二极管、三极管的伏安特性、主要参数及简单应用, 双极型三极管的电流放大原理、伏安特性及其主要参数, 场效应管的电压放大原理、伏安特性及其主要参数。让学生理解以上知识并掌握二极管和晶体管工作原理。4 学时; 主讲人: 何祝兵
- 四) **基本放大电路**: 共射、共集、共基放大电路以及场效应管放大电路的概念; 共射、共集、共基放大电路以及场效应管放大电路的工作原理和分析方法; 共射、共基、共集三种组态放大电路基本接法方法。让学生掌握基本共射放大电路的工作原理和分析方法以及共射、共基、共集三种组态放大电路的区别, 了解等效电路法和静态动态电路分析, 静态工作点稳定电路。6 学时; 主讲人: 何祝兵
- 五) **多级放大电路**: 多级放大电路的耦合方式, 直接耦合电路的动态分析、零漂抑制电路、差分放大电路的静态和动态参数计算、互补输出级电路、以及多级放大电路。了解并掌握多级放大电路的动态分析, 尤其是差分放大电路的静态和动态参数计算。4 学时; 主讲人: 何祝兵
- 六) **集成运放电路**: 集成运放的组成及电压传输特性、镜像电流源及衍生电路, 集成运放电路的简单分析和判断。2 学时; 主讲人: 何祝兵
- 七) **放大电路的频率响应**: 放大电路的幅频特性及相频特性, 影响电路频率特性的原因及高频等效分析模型, 波特图对频率响应的表示方法。3 学时; 主讲人: 何祝兵
- 八) **放大电路中的反馈**: 反馈的基本概念及思想, 负反馈的基本组态及判定方法, 深度负反馈电路的分析方法, 负反馈对放大电路性能的影响。5 学时; 主讲人: 何祝兵
- 九) **信号的运算和处理**: 基本运算电路, 模拟乘法器及其在运算电路中的应用; 有源滤波电路; 其他实用放大电路。3 学时; 主讲人: 何祝兵
- 十) **波形的发生和信号的转换**: 正弦波振荡电路, 电压比较器, 非正弦波发生电路, 基于集成运放的信号转换。3 学时; 主讲人: 何祝兵
- 十一) **功率放大电路**: 功率放大电路的组成及特点, 互补功率放大电路, 功率放大电路的安全运行, 集成功率放大电路; 2 学时; 主讲人: 何祝兵
- 十二) **数制与码制**: 常数制简介、不同数制的转换、二进制算术运算、常用编码简介等。2 学时; 主讲人: 何祝兵
- 十三) **门电路**: 半导体二极管门电路、CMOS 管门电路、OD 门及三态门电路、TTL 门电路、OC 门及三态门电路等。4 学时; 主讲人: 何祝兵
- 十四) **半导体存储器**: 存储器的分类及各自特点、存储器的扩展(位扩展与字扩展)、存储器组合等。2 学时; 主讲人: 何祝兵
- 十五) **数-模和模-数转换**: 权阻型 D/A 转换器、权电流型 D/A 转换器、倒 T 型电阻网络 D/A 转换器、并联比较型 A/D 转换器、反馈比较型 A/D 转换器、双积分型 A/D 转换器等。4 学时; 主讲人: 何祝兵

独立实验教学依托《模拟电路》实验课程及 DIY 实验。具体如下

- 1) **电路基本规律实验**: 基尔霍夫定律 (KVL&KCL) 以及叠加原理 (Superposition theorem) 的实验验证; 戴维南定理 (Thevenin's theorem) 以及诺顿定理 (Norton's theorem) 的实验验证
- 2) **Multisim 电路仿真实验**: 纯电阻电路分析; RCL 电路的动态分析。
- 3) **二极管电路的应用**: 实验验证二极管的单向导电性; 二极管在稳压、限幅和箝位电路中的应用和工作原理。
- 4) **共射极单管放大电路实验**: 由三极管组成的共射极单管放大电路的静态工作点的测量与调试; 放大电路静态工作点对输出信号失真的影响; 饱和失真与截止失真; 放大器的电压放大倍数、输入电阻、输出电阻、动态范围以及通频带等动态指标的测量。

- 5) **差动放大电路实验:** 典型差动放大电路以及具有恒流源的差动放大电路的搭建; 两种差动放大电路静态工作点的调整与测量; 两种差动放大电路的差模放大倍数以及共模放大倍数的测量; 共模抑制比的计算。
- 6) **集成功率放大器实验:** 集成功率放大电路的搭建; 功放电路性能参数的测量计算, 包括额定输出功率、直流电源功耗、效率以及频响的上限以及下限频率。
- 7) **负反馈放大电路实验:** 负反馈放大电路静态工作点的测量; 负反馈对电压放大倍数的影响; 负反馈对电路输入电阻的影响; 负反馈对电路输出电阻的影响; 负反馈对输出波形失真的影响。
- 8) **运算放大器的应用:** 反相比例运算电路; 加法运算电路; 减法运算电路; 积分运算电路; 微分运算电路; 文氏桥振荡电路; 过零比较器; 滞回比较器; 窗口比较器; 方波发生器。

DIY 实验部分, 22 学时

根据学生自己的兴趣, 组成 5-8 个人的小组, 小组成员围绕模拟电路主题共同拟定项目的题目, 制定项目的技术路线、实现方案以及经济预算, 实施项目的分工, 控制项目的时间进度, 在教师的协助和指导下自行采购所需的实验耗材, 最终完成整个项目作品的设计和制作, 并撰写项目报告。

#### 18. 教材及其它参考资料 Textbook and Supplementary Readings

- 1、推荐教材: 《模拟电子技术基础》第五版 童诗白 华成英 编 高教出版社, 2006 年  
及阎石主编, 《数字电子技术基础》(第五版), 高等教育出版社, 2006 年
- 2、参考教材:  
《电子技术基础》模拟与数字部分 第五版 康华光 编 高教出版社, 2005 年  
《电路与模拟电子技术》第二版 高玉良 编 高教出版社, 2008 年

#### 课程评估 ASSESSMENT

19. 评估形式 Type of Assessment	评估时间 Time	占考试总成绩百分比 % of final score	违纪处罚 Penalty	备注 Notes
出勤 Attendance				
课堂表现 Class Performance				
小测验 Quiz		10		
课程项目 Projects				
平时作业 Assignments		10		平时作业和小测验的总体权重为 20%。
期中考试 Mid-Term Test		40		
期末考试 Final Exam		40		
期末报告				

**Final Presentation**  
其它（可根据需要  
改写以上评估方  
式）  
**Others (The  
above may be  
modified as  
necessary)**


20. 记分方式 **GRADING SYSTEM**

- A. 十三级等级制 **Letter Grading**  
 B. 二级记分制（通过/不通过） **Pass/Fail Grading**

课程审批 **REVIEW AND APPROVAL**

21. 本课程设置已经过以下责任人/委员会审议通过  
**This Course has been approved by the following person or committee of authority**

