

# 《模拟电子技术》课程教学大纲

## 一、基本信息

课程代码	109298	开课学院	电子信息工程
课程名称（中文）	模拟电子技术		
课程名称（英文）	Analog Electronic Technology		
适用专业	电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、微电子科学与工程、集成电路设计与集成系统		
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识（通修）类 <input type="checkbox"/> 数学与自然科学类 <input checked="" type="checkbox"/> 工程基础类 <input type="checkbox"/> 专业基础类 <input type="checkbox"/> 专业类 <input type="checkbox"/> 专业拓展类 <input type="checkbox"/> 工程实践与毕业设计（论文）类 <input type="checkbox"/> 职业（方向）类		
课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 限选 <input type="checkbox"/> 任选		
学分	4		
课内总学时		64	
其中：	理论	64	
	上机		
	课程实践		
	实验		
	线上（翻转课堂）		
课外学时		22	
智慧教学平台 课程名称和网址	中国大学 MOCC，在线开放课程《模拟电子技术基础》 <a href="https://www.icourse163.org/course/SJU-1206682831?from=searchPage&amp;outVendor=z_w_mooc_pcscsjg_">https://www.icourse163.org/course/SJU-1206682831?from=searchPage&amp;outVendor=z_w_mooc_pcscsjg_</a>		

## 二、课程简介

本课程是电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、微电子科学与工程、集成电路设计与集成系统专业的一门工程基础类课程，高等数学、工程数学、大学物理、电路分析基础等课程是本课程的先修课程，而本课程是数字电子技术、通信电路与系统等课程的先修课程，在电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、微电子科学与工程、集成电路设计与集成系统专业的课程体系中起着承上启下的作用，是非常重要的专业课程。

## 三、课程思政要求

- 1、增强认同自信，提高学生的爱国情怀和责任担当。
- 2、弘扬工匠精神，培育学生的敬业姿态和创新意识。
- 3、运用唯物史观，培养学生的求实精神和科学品质。

#### 四、课程目标及对毕业要求的支撑关系

本课程需支撑电子信息工程等适用专业毕业要求中的 3 个观测点。在毕业要求观测点的指导下，本课程制定了 3 项课程目标和对应的考核办法，详见表 1。

表 1：课程目标与毕业要求支撑关系

序号	毕业要求	观测点	课程目标	考核方法
1	工程知识	(观测点 1.2): 掌握电路、电子技术、信号与系统、电磁场及相关工程基础知识;	课程目标 1: 能理解半导体二极管、三极管的主要特性和基本应用电路的工作原理, 能理解基本放大器和集成运放的工作原理和主要性能特点; 能理解直流稳压电源各组成部分的工作原理和特性。	达成度=课程目标 1 得分/课程目标 1 满分
2		(观测点 1.3): 能将数学、自然科学知识、工程基础和专业知识, 用于描述和解决电子信息领域复杂工程问题;	课程目标 2: 理解三极管各组态放大电路、差分放大电路和互补对称功率放大电路等基础放大器电路的组成以及适用场景, 能运用适当的分析方法对放大电路的静态工作点和主要性能指标进行估算; 能理解在基本放大器引入不同类型的负反馈时对放大性能的影响。能理解集成运放的适用场景以及由集成运放构成的基本运算电路和电压比较器的工作原理、特性和使用场景。理解直流稳压电源相关电路的功能用途以及使用场景。	达成度=课程目标 2 得分/课程目标 2 满分
3	问题分析	(观测点 2.3): 能够结合文献研究, 比较论证复杂工程问题的多种解决方案, 通过信息综合得出有效结论;	课程目标 3: 能够对复杂工程问题的多种低频模拟电路系统解决方案进行对比和分析, 并针对有效性和局限性得出有效结论。	达成度=课程目标 3 得分/课程目标 3 满分

#### 五、教学内容及方法设计

##### 1、知识单元一：绪论（支撑课程目标 1）

###### 教学要求：

了解模拟信号和数字信号的特点，了解电子系统的作用和基本构成，了解模拟电子系统的一般分析方法和设计原则。

###### 教学内容：

- (1) 知识点一：模拟信号与数字信号的区别
- (2) 知识点二：模拟电子系统的作用和基本构成
- (3) 知识点三：模拟电子系统的一般分析方法和设计原则

### **教学方法:**

(1) 课上讲解采用多媒体课件和板书相结合的方式, 加上课堂互动, 使学生按教学要求完成本知识单元的学习。

(2) 线上线下结合, 要求学生提前观看网络课程的相关视频, 并完成相关习题。

## **2、知识单元二: 运算放大器及其线性应用 (支撑课程目标 1、2、3)**

### **教学要求:**

了解放大电路的基本概念和基本性能指标的定义; 掌握运算放大器作为理想器件的基本特点; 掌握理想运放“虚短”、“虚断”特征, 分析运算放大器构成的各种线性运用电路 (包括比例运算、加减运算、微分与积分运算); 了解各种有源滤波电路的特性、作用以及分析方法。

### **教学内容:**

(1) ※知识点一: 放大电路的基本指标

(2) ○知识点二: 集成运算放大器

(3) ◎知识点三: 运算放大器运算电路

(4) 知识点四: 有源滤波器

### **教学方法:**

(1) 课上讲解采用多媒体课件和板书相结合的方式, 加上课堂互动, 使学生按教学要求完成本知识单元的学习。

(2) 线上线下结合, 重点要求学生提前观看网络课程的相关视频, 并完成相关习题。

(3) 通过模拟电子技术实验的相关项目深化对理论知识的理解。

## **3、知识单元三: 运算放大器的非线性应用 (支撑课程目标 1、2、3)**

### **教学要求:**

掌握运算放大器非线性应用的特点; 掌握一般比较器和施密特比较器的特点与分析方法; 掌握由运算放大器构成的各种非正弦波产生电路的工作原理及分析方法; 了解 555 集成定时器的基本工作原理以及由其构成的各种功能电路的工作原理及分析方法。

### **教学内容:**

(1) ※知识点一: 波形整形电路 (电压比较器、施密特比较器)

(2) ◎知识点二: 非正弦波产生电路

(3) ○知识点三: 555 集成定时器

(4) 知识点四: 运算放大器非线性应用实例

### **教学方法:**

(1) 课上讲解采用多媒体课件和板书相结合的方式, 加上课堂互动, 使学生按教学要求完成本知识单元的学习。

(2) 线上线下结合, 重点要求学生提前观看网络课程的相关视频, 并完成相关习题。

(3) 通过模拟电子技术实验的相关项目深化对理论知识的理解。

## **4、知识单元四: 半导体器件概述 (支撑课程目标 1)**

### **教学要求:**

了解半导体材料的基本特征以及 PN 结的形成机理; 掌握二极管的基本特征和主要参数, 根据不同应用能正确分析和选择二极管; 了解 BJT 的基本特征、主要参数、电流分配关系和电路模型; 了解场效应管的工作原理、基本特征、主要参数和电路模型; 了解其他半导体器件的特征和应用场合。

### **教学内容:**

- (1) ※知识点一: PN 结及二极管
- (2) ◎知识点二: 半导体 BJT
- (3) ○知识点三: 半导体场效应管
- (4) 知识点四: 其他类型器件介绍

### **教学方法:**

- (1) 课上讲解采用多媒体课件和板书相结合的方式, 加上课堂互动, 使学生按教学要求完成本知识单元的学习。
- (2) 线上线下结合, 重点要求学生提前观看网络课程的相关视频, 并完成相关习题。

## **5、知识单元五: 基本放大电路 (支撑课程目标 2、3)**

### **教学要求:**

熟悉 BJT 放大电路的基本构成及放大的工作原理; 了解用图解法分析放大电路静态、动态特性; 掌握用计算法分析放大电路静态特性, 用微变等效电路法分析放大电路动态性能; 掌握场效应管放大电路的分析方法和步骤; 掌握各种组态放大电路的基本结构、主要性能和各自的特点; 熟悉放大电路频率响应的分析方法; 了解组合放大电路的构成原则和性能分析方法。

### **教学内容:**

- (1) ◎知识点一: 双极型三极管基本放大电路
- (2) ◎知识点二: 场效应管放大电路
- (3) 知识点三: 放大电路的频率特性
- (4) 知识点四: 一般组合放大电路

### **教学方法:**

- (1) 课上讲解采用多媒体课件和板书相结合的方式, 加上课堂互动, 使学生按教学要求完成本知识单元的学习。
- (2) 线上线下结合, 重点要求学生提前观看网络课程的相关视频, 并完成相关习题。
- (3) 通过模拟电子技术实验的相关项目深化对理论知识的理解。

## **6、知识单元六: 负反馈放大电路 (支撑课程目标 2、3)**

### **教学要求:**

了解放大电路中反馈的基本概念和构成; 掌握各种反馈类型的判断方法; 掌握不同的负反馈类型对放大电路性能的影响; 掌握深度负反馈放大电路放大倍数的近似分析方法; 了解负反馈放大电路的稳定性分析及补偿方法。

### **教学内容:**

- (1) ◎知识点一：反馈的基本概念与分类
- (2) ◎知识点二：负反馈对放大电路性能的影响
- (3) 知识点三：深度负反馈放大电路的分析
- (4) 知识点四：负反馈放大电路的稳定性分析及频率补偿
- (5) ○知识点五：负反馈放大电路设计

**教学方法：**

(1) 课上讲解采用多媒体课件和板书相结合的方式，加上课堂互动，使学生按教学要求完成本知识单元的学习。

(2) 线上线下结合，重点要求学生提前观看网络课程的相关视频，并完成相关习题。

**7、知识单元七：集成运算放大器（支撑课程目标 1、2）**

**教学要求：**

了解集成运算放大器的基本构成；熟悉常用电流源电路的结构、原理、性能及其应用；掌握差分放大电路的电路结构、工作原理以及电路性能指标的分析方法；熟悉差分放大电路性能指标改善的方法和措施；掌握集成运算放大器典型电路的分析方法；了解实际运算放大器的性能指标的含义以及新型运算放大器的特性和应用。

**教学内容：**

- (1) ※知识点一：集成运算放大电路的构成
- (2) ◎知识点二：集成运放中的电流源与有源负载
- (3) ◎知识点三：差分放大电路
- (4) ○知识点四：集成运放的典型电路
- (5) 知识点五：集成运放的参数及实际电路模型

**教学方法：**

(1) 课上讲解采用多媒体课件和板书相结合的方式，加上课堂互动，使学生按教学要求完成本知识单元的学习。

(2) 线上线下结合，重点要求学生提前观看网络课程的相关视频，并完成相关习题。

(3) 通过模拟电子技术实验的相关项目深化对理论知识的理解。

**8、知识单元八：正弦波产生电路（支撑课程目标 2、3）**

**教学要求：**

了解正弦波振荡电路的基本组成、起振条件、平衡条件；了解正弦波振荡电路的工作原理及相位判断方法；了解正弦波振荡性能指标的分析；了解各种类型正弦波振荡的特点，并能根据需要合理选择电路结构。

**教学内容：**

- (1) 知识点一：正弦波振荡电路的基本概念
- (2) ○知识点二：RC 正弦波振荡电路
- (3) ○知识点三：LC 正弦波振荡电路

### 教学方法:

(1) 课上讲解采用多媒体课件和板书相结合的方式, 加上课堂互动, 使学生按教学要求完成本知识单元的学习。

(2) 线上线下结合, 重点要求学生提前观看网络课程的相关视频, 并完成相关习题。

### 9、知识单元九: 功率电路(支撑课程目标 2、3)

#### 教学要求:

熟悉功率放大电路的主要指标要求和电路分类; 掌握互补对称功率放大电路的基本结构、工作原理和性能分析方法; 了解集成功率放大器的基本性能及应用方式; 掌握整流、滤波电路的基本结构及工作原理; 了解串联型直流稳压电源的电路结构、工作原理及性能指标的分析方法; 了解开关型直流稳压电源的电路结构和工作原理; 熟悉常用集成稳压电源器件的参数及使用方法。

#### 教学内容:

(1) ※知识点一: 功率放大电路

(2) ○知识点二: 串联型直流稳压电路

(3) 知识点三: 开关型直流稳压电路

#### 教学方法:

(1) 课上讲解采用多媒体课件和板书相结合的方式, 加上课堂互动, 使学生按教学要求完成本知识单元的学习。

(2) 线上线下结合, 重点要求学生提前观看网络课程的相关视频, 并完成相关习题。

符号备注: ※重点、○难点、◎重点且难点

## 六、课程学时分配

本课程总学时 64, 均为理论学时。此外, 本课程根据教学需要还设置了 22 个课外学时, 用于习题与讨论、课程预习和复习等。

表 2: 课程学时分配表

知识单元	教学环节 时数	课内总学时					课外学时
		理论	上机	课程 实践	实验	线上 (翻转课堂)	
知识单元一: 绪论		1					
知识单元二: 运算放大器及其线性应用		6					2
知识单元三: 运算放大器的非线性应用		6					2
知识单元四: 半导体器件概述		10					4
知识单元五: 基本放大电路		11					4
知识单元六: 负反馈放大电路		6					3
知识单元七: 集成运算放大器		6					2
知识单元八: 正弦波产生电路		4					1

知识单元	教学环节 时数	课内总学时					课外学时
		理论	上机	课程 实践	实验	线上 (翻转课堂)	
知识单元九：功率电路		12					4
总复习		2					
总 计		64					22

## 七、教学资源

### 1.教材与讲义

《模拟电子电路基础》，堵国樑，吴建辉，机械工业出版社，2019年

### 2.主要参考书

(1) 《<模拟电子电路基础>学习指导及习题解析》，堵国樑，黄慧春，东南大学出版社，2023年

(2) 《模拟电子技术基础》，第2版，胡宴如，耿苏燕，高等教育出版社，2010年

(3) 《模拟电子技术学习指导与习题解答》，第2版，耿苏燕，周正，宋宇飞，高等教育出版社，2011年

### 3.线上资源

中国大学 MOOC，《模拟电子技术基础》，孔繁俊，三江学院

## 八、学习要求与课程考核

### 1.学习要求

本课程是工程基础类课程，要求学生思想上重视本门课程，并按照老师要求结合线上资源积极完成老师布置的任务和作业，课堂跟随老师的步骤，积极思考，多动手实验，提高自己分析问题和解决问题的能力。

### 2.课程考核方式

本课程考核方式为期末半开卷考试，无期中考试。

### 3.分项成绩评分标准与方法

#### (1) 平时成绩

平时成绩根据课后作业、课堂互动、随堂测验的完成情况并依据如下评分标准和方法评定，评分标准和方法如表3所示。

表3：平时成绩评定标准和方法

平时成绩 构成	优秀 (90~100)	良好 (80~89)	中等 (70~79)	及格 (60~69)	不及格 (<60)	所占 比例
课程目标1	能很好地理解二极管、三极管、基本放大器、集成放大器以及直流稳压电源的特性	能较好地理解二极管、三极管、基本放大器、集成放大器以及直流稳压电源的特性	对于二极管、三极管、基本放大器、集成放大器以及直流稳压电源的特性和电路工	基本能够理解二极管、三极管、基本放大器、集成放大器以及直流稳压电源的特性	对于二极管、三极管、基本放大器、集成放大器以及直流稳压电源的特性和电路工作原理	25%

平时成绩构成	优秀 (90~100)	良好 (80~89)	中等 (70~79)	及格 (60~69)	不及格 (<60)	所占比例
	和电路工作原理。	和电路工作原理。	作原理掌握一般。	和电路工作原理。	掌握较差。	
课程目标 2	能够很好地理解基础放大器电路的组成以及适用场景，能很好地运用适当的分析方法对静态工作点和主要性能指标进行估算；能很好地理解负反馈对放大性能的影响，基本运算电路、电压比较器、直流稳压电源的工作原理、特性和使用场景。	能够较好地理解基础放大器电路的组成以及适用场景，能较好地运用适当的分析方法对静态工作点和主要性能指标进行估算；能较好地理解负反馈对放大性能的影响，基本运算电路、电压比较器、直流稳压电源的工作原理、特性和使用场景。	对于基础放大器电路的组成以及适用场景理解一般，对于运用适当的分析方法对静态工作点和主要性能指标进行估算掌握一般；对于负反馈对放大性能的影响，基本运算电路、电压比较器、直流稳压电源的工作原理、特性和使用场景掌握一般。	基本能够理解基础放大器电路的组成以及适用场景，基本能够运用适当的分析方法对静态工作点和主要性能指标进行估算；基本理解负反馈对放大性能的影响，基本运算电路、电压比较器、直流稳压电源的工作原理、特性和使用场景。	对于基础放大器电路的组成以及适用场景理解较差，对于运用适当的分析方法对静态工作点和主要性能指标进行估算掌握较差；对于负反馈对放大性能的影响，基本运算电路、电压比较器、直流稳压电源的工作原理、特性和使用场景掌握较差。	50%
课程目标 3	能够很好地对复杂工程问题的多种低频模拟电路系统解决方案进行对比和分析，并能很好地针对有效性和局限性得出有效结论。	能够较好地对复杂工程问题的多种低频模拟电路系统解决方案进行对比和分析，并能较好地针对有效性和局限性得出有效结论。	对复杂工程问题的多种低频模拟电路系统解决方案进行对比和分析的能力一般，针对有效性和局限性得出结论的能力一般。	基本能够对复杂工程问题的多种低频模拟电路系统解决方案进行对比和分析，并基本能够针对有效性和局限性得出有效结论。	对复杂工程问题的多种低频模拟电路系统解决方案进行对比和分析的能力较差，针对有效性和局限性得出结论的能力较差。	25%
平时成绩小计						100%

## (2) 期末考试成绩

根据学生试卷实际应答情况评定。

### 4.总评成绩评分方法

本课程总评成绩由平时成绩和期末考试成绩组成。总评成绩与课程目标的关系以及各项成绩占比详见表 4。

表 4: 总评成绩构成

课程目标	总评成绩构成比例		合计分值
	平时成绩	期末考试成绩	
课程目标 1	10%	15%	25
课程目标 2	20%	30%	50
课程目标 3	10%	15%	25

课程目标	总评成绩构成比例		合计分值
	平时成绩	期末考试成绩	
合计	40%	60%	100

## 九、说明

《模拟电子技术》是一门实践性很强的工程基础类课程，其实践环节由《模拟电子实验技术》等相关课程解决。

执笔人：孙景仪

审核人：刘刚

批准人：赵航

编制时间：2023年7月