

《模拟电子技术》课程教学大纲

课程编码:	ZJ29515	课程类别:	专业基础课程
学分:	4	学时:	64 (理论 52, 实验 12)
学期:	3	归属单位:	电气与工程学院
先修课程:	电路分析、大学物理		
适用专业:	光电信息科学与工程		

一、课程简介

《模拟电子技术》(Analog electronic technique)是光电信息科学与工程专业的一门重要专业基础课,该课程在介绍半导体器件的基础上,重点要求学生掌握放大器的六种基本单元电路、放大器中的负反馈、运算放大器及其应用、直流电源等低频电子线路电路的工作原理、分析方法和设计方法,学会应用电路仿真软件对电子线路进行直流、交流、瞬态的分析,使学生获得模拟电子技术方面的基本知识,基本理论和基本技能,具有一定的实践技能和应用能力,培养学生分析和解决电子技术方面问题的能力和创新意识,为后续课程和深入学习这方面的内容打好基础。

二、课程目标

坚持以学生为中心的教学理念,注重因材施教,通过学习本课程,使学生获得电子技术方面的基本理论,基础知识和基本技能,培养学生分析问题和解决问题的能力,了解模拟电路的设计分析方法。熟悉并掌握用电路仿真软件对模拟电路进行各种仿真实验,并学会正确测量电子器件和系统参数的方法。培养学生分析和解决实际问题的能力。为以后深入学习电子技术某些领域中的内容,以及为电子技术在专业中的应用打好基础。支撑人才培养方案中“课程设置与人才培养目标达成矩阵”相应指标点的达成。

课程目标对学生价值、知识、能力、素质要求如下:

课程目标 1: 激发学生爱国主义情怀和专业探究热情,培养学生的时代使命感和
社会责任感。

课程目标 2: 培养学生的辩证思维、创新意识、科学素养。

课程目标 3: 培养学生严谨的人文情怀、工匠精神。

课程目标 4: 初步掌握一般模拟单元电路的设计步骤和计算方法。

课程目标 5: 能阅读和分析模拟电路原理图。

课程目标 6: 具有查阅电子器件手册和合理选择器件的能力。

课程目标 7：具有据电路原理图连接电路、分析排除故障的能力。

课程目标 8：独立思考、勇于创新、解决实际问题的能力。

三、教学内容与课程目标的关系

序号	教学内容	思政内容	教学要求	推荐学时	教学方式	对应课程目标
1	0 绪论 1) 本课程的学科性质、特点及主要研究内容 2) 学习本课程的目的 3) 学习本课程的方法 4) 电子技术的发展	关键词：国家富强 概述：半导体电子器件发展影响电子技术发展，从目前半导体器件技术的发展看，我国与发达国家技术存在明显差距。让学生了解我国半导体技术、5G 技术、集成电路的现状，培养学生树立献身社会主义现代化建设事业的坚定信念，从世界观、人生观和科学信仰等方面，使学生树立正确的奋斗目标，激发学生为国家富强而努力学习的热情。	1. 了解电子技术的发展历史； 2. 掌握模拟电子技术课程特点； 3. 了解模拟电子技术课程的学习方法。	2	讲授	1
2	1 半导体二极管及其应用 1) 半导体基础知识 2) 半导体二极管 3) 半导体二极管应用	关键词：工匠精神 概述：指出二极管特性曲线上的三个区域各有作用：二极管工作在截止区和饱和区时可作为开关器件用于数字电路，而工作在放大区时可用于模拟电路起放大电压或电流的作用，因此模拟电路和数字电路从组成器件上来讲并无本质区别，从而回答了“数字时代为何还要学模电”这个令很多学生暗暗感到困惑又难于向老师开口的问题，帮助学生了解本课程在学科中的重要基础地位，明确学习目标；并由此发散开去，带领学生温习“透过现象看本质”的马克思主义思想，鼓励学生追求“知其然且知其所以然”的工匠精神。	1. 了解半导体材料的基本结构及 PN 结的形成； 2. 理解 PN 结的单向导电工作原理； 3. 掌握二极管的伏安特性及其基本应用。	4	讲授、启发法、演示法	3、6
3	2 晶体三极管及基本放大电路 1) 晶体三极管 2) 放大的概念和放大电路的主要性能指标 3) 基本共射放大电路工作原理 4) 基本放大电的分析方法 5) 放大电路静态工作点的稳定	关键词：毛泽东思想 概述：通过三极管在有交流信号和直流信号流过时分别表现出不同特性、应分别采用不同的等效电路进行分析这一点，引申出在实际工程中，当不具备直接解决问题的条件时，工程人员往往利用已有条件，通过一定的辅助方法解决问题这一重要思	1. 了解晶体三极管的工作原理、特性曲线及主要参数； 2. 了解基本放大电路主要性能指标； 3. 理解基本放大电路工作原理； 4. 掌握基本放大电的分析方法； 5. 掌握基本放大电静态工作点的计算及用简化小信	8	讲授、启发法、演示法	2、4、5、6、7、8

	6) 晶体管单管放大电路的三种基本接法 7) 多级放大电路 8) 多级放大电路的频率特性	路,使学生体会到应用型人才的真谛。而在推导三极管的交流等效电路时,应保留哪些参数和特性,可以忽略哪些参数,向学生指出这正是毛泽东伟大思想的精华之一——“抓住主要矛盾、忽略次要矛盾”在工程实践中的成功实例。	号模型电路分析电压放大倍数、输入电阻、输出电阻; 6.了解基本放大电路三种基本接法; 7.了解多级放大电路的耦合方式; 8.掌握多级放大电路的动态分析; 9.掌握单级共射放大电路低频区和高频区截止频率表示的一般表达式。			
4	3 场效应管放大电路 1) 场效应管 2) 场效应管放大电路	关键词:辩证法 概述:半导体器件发展直接影响电子电路的发展,教学中引导学生客观看待我国半导体器件制备与发达国家的差距,用辩证法分析半导体器件在模拟电路中的作用,使学生分清半导体器件中的内容与形式。	1.了解场效应管的工作原理、特性曲线及主要参数 2.理解场效应管放大电路工作原理; 3.掌握场效应管放大电路的分析方法; 4.掌握场效应管放大电路静态工作点的计算及电压放大倍数、输入电阻、输出电阻。	4	讲授、启发法、演示法	1、4、5、6
5	4 放大电路的频率响应 1) 频率响应概述 2) 单管放大电路的频率响应 3) 多级放大电路的频率响应	关键词:相互联系,制约 概述:通过计算和对比单管放大电路和多级放大电路的通频带宽,理解多级与单级放大电路带宽的定性关系,让学生理解事物都是相互联系和制约的,通常“有一利必有一弊”的道理。	1.了解频率特性的一般概念; 2.了解波特图的一般知识; 3.掌握单级共射放大电路低频区和高频区截止频率表示的一般表达式; 4.理解多级与单级放大电路带宽的定性关系; 5.掌握影响频率特性的因素及曲线特点。	4	讲授、启发法	3、4
6	5 集成运算放大电路 1) 集成运算放大电路的概述 2) 集成电路运算放大器中的电流源 3) 差分式放大电路 4) 集成电路运算放大器的分析方法及基本运算电路	关键词:民族自豪感,创新意识 概述:讲述国产芯片在技术封锁中艰难发展的历史,增强学生的民族自豪感和创新意识;指出集成电路产业涉及特色半导体、特种计算机等环节的自主可控,是衡量国家综合实力的一个重要标志、电信产业的核心、实现信息安全的基石;再结合美国对我国发动贸易战和芯片制裁的时事,激励学生以祖国强盛为己任,为自主知识产权而发奋学习。	1.了解镜像电流源、微电流源的工作原理、特点和主要用途 2.掌握差模信号、共模信号、差模电压增益、共模电压增益和共模抑制比等基本概念 3.理解差分放大电路的工作原理和特点 4.掌握差分放大电路的静态和动态指标的计算 5.了解集成运算放大器的基本组成和主要参数	6	讲授、启发法、演示法	2、4、5、6
7	6 放大电路中的反馈 1) 反馈的基本概念、分类及特点 2) 负反馈放大电路的四种基本组态 3) 负反馈对放大电路性能的影响 4) 深度负反馈条件下闭环增益的近似计算	关键词:不断完善自我、提升个人素养 概述:指出反馈的特点是输入信号产生输出信号、输出信号回送影响输入信号,二者形成闭环系统,从而达到增强系统稳定性(负反馈)或增强系统输出(正反馈)的效果,并由此引申出反馈不仅可以	1.掌握反馈的基本概念 2.掌握反馈放大电路中反馈极性和反馈组态的判断 3.掌握各种组态的负反馈对放大电路的输入电阻、输出电阻、增益及其它性能的影响 4.掌握深度负反馈条件下“虚断”、“虚短”的概念,并利用这两个概念近	4	讲授、启发法	2、4、5

		广泛应用在电子线路中，也可以应用在每个人的学习、工作、生活中，利用外界的反馈来不断完善自我、提升个人素养。	似计算电压串联负反馈放大电路的闭环电压增益			
8	7 信号的运算和处理 1) 基本运算电路 2) 有源滤波电路	关键词：勇于实践、大胆创新 概述：集成运算放大器构成蕴含“共同体中的分工与合作”，进而向学生阐述合力的重要性；结合我校近年来学生参加电子设计大赛，向学生介绍集成运算放大器应用电路的实际应用，鼓励学生勇于实践、大胆创新。	1. 了解“虚断”、“虚短”的概念 2. 理解反相比例、同相比例、加、减、积分、微分等电路组成 3. 掌握反相比例、同相比例、加、减、积分、微分等电路的计算 4. 掌握四种类型有源滤波电路的幅频响应	6	讲授、启发法、演示法	2、4、5
9	8 信号产生电路 1) 正弦波振荡电路 2) 电压比较器	关键词：科技强国 概述：介绍国内外运算电路现状、“中国制造 2025 计划”、国家科技强国战略等，结合国际热点问题，引导学生树立远大理想，立足实践，为弥补芯片短板，打破国际封锁不断努力。	1. 了解产生正弦波振荡的相位平衡条件、幅值平衡条件 2. 理解 RC 串并联桥式正弦波振荡电路的工作原理、起振条件、稳幅原理 3. 掌握单门限电压比较器、迟滞比较器的工作原理及电路分析	6	启发法、案例法、演示法	启发法、演示法
10	9 功率放大电路 1) 功率放大电路概述 2) 互补功率放大电路 3) 集成功率放大器	关键词：团队协作 概述：温度会影响三极管的静态工作点，从而导致零点漂移现象。集成电路设计时，通常利用镜像电路、负反馈等维持放大电路的稳定性。但在“低频功率放大器”中，实验发现由于引入负载，有相当大的功耗产生了热量。这部分功耗是无用的，这是一个矛盾。因此，为提高效率，可以采用“甲乙类功率互补放大电路”，引导学生认识电路中的“矛盾”和“互补”现象，进而说明团队协作的重要性。	1. 了解功率放大电路提高输出功率和效率的途径 2. 理解乙类互补对称功率放大电路的交越失真 3. 掌握乙类、甲乙类互补对称功率放大电路的工作原理、分析计算及功率管的选择	4	讲授、案例法、演示法	3、4、5、6
11	10 直流稳压电源 1) 直流电源的组成及各部分的作用 2) 整流电路 3) 滤波电路 4) 稳压电路	关键词：科学发展观 概述：分析出直流稳压电源能够把 交流电网提供的能量转换成直流电提供给电子设备，但与此同时也对电网产生了谐波污染，从而引导学生得出“任何事物都具有多面性”的哲学结论，鼓励学生用科学发展观全面看待问题。	1. 了解单相桥式整流电路的工作原理 2. 理解电容滤波电路的工作原理及输入、输出电压的关系 3. 掌握稳压管稳压电路的工作原理	4	讲授、案例法、演示法	3、5、7、8
12	实验一 晶体管单级放大电路 1) 测量晶体管单级放大电路的 Q 点 2) 测量晶体管单级放大电		在不失真的条件下测量晶体管单级放大电路的 Q 点和动态参数	3	验证性实验	2、5、7、8

	路的动态参数					
13	实验二晶体管多级放大电路 1) 测量各级晶体管的Q点 2) 测量各级晶体管的电压放大倍数 3) 测量各级晶体管的频率特性		在不失真的条件下测量各级晶体管的Q点、电压放大倍数及频率特性	3	验证性实验	2、5、7、8
14	实验三负反馈放大电路 负反馈对放大电路各参数的影响		负反馈对放大电路电压放大倍数、输入和输出电路的影响	3	验证性实验	2、5、7、8
15	实验四运算放大电路 研究比例运算、加法运算、减法运算和加减运算等电路中输出信号与输入信号的关系		能计算和准确测量比例运算、加法运算、减法运算和加减运算等电路中输出信号与输入信号的关系	3	综合性实验	2、4、5、7、8
				64		

四、课程教学方法

1. 课堂讲授

(1) 采用案例式教学，通过介绍华为麒麟芯片和5G技术，让学生明白电子技术不仅关系到科学技术，还关系到经济、军事、国家安全等多个领域，激发学生爱国主义情怀，帮助学生树立正确的社会主义核心价值观，培养学生的时代使命感。

(2) 本着“授人以鱼不如授人以渔”的教学原则，在课堂教学中着重培养学生的辩证思维、创新意识、科学素养。

(3) 采用实验法，让学生以小组为单位完成各种作业及实践活动，锻炼学生的团队合作意识，培养学生创新能力。

(4) 采用启发式教学，引导学生主动通过实践和自学获得所需知识，培养其独立思考、分析问题和解决问题的能力。

(5) 采用翻转课堂，激发学生学习兴趣，巩固课堂授课效果。

2. 实验教学

实验教学是《模拟电子技术》课程中重要的实践环节，目的是培养学生深刻理解所学的基本理论、原理和方法；了解常用仪器的基本构造、特点；掌握仪器的操作方法和基本实验技能，学会合理选择实验条件，正确处理数据和表达实验结果。该课程必修实验4项、选修实验6项，要求学生分组完成，并提交实验报告。

3. 智慧课堂

一是利用雨课堂、学习通等学习平台，开展学生签到、课前预习、作业提交、随堂测试、提问交流等活动，增强老师与学生之间的互动，提高学生的参与热情与主人翁意识。二是在讲授相关章节时，学生可以登录学习平台观看视频播放资料，让学生更加形象生动的

理解理论知识。

4. 其他形式

通过课堂研讨、学生主讲等方式，激发学生独立思维和运用知识的能力，增加学生的求知热情；通过课程实验、课程设计、课外兴趣小组和参加电子设计大赛等方式，培养学生独立设计、作图、查阅电子器件手册和合理选择器件和动手能力，增强其独立思考、勇于创新、解决实际问题的能力。

五、课程考核方法

课程考核方式：平时成绩 40%和期末考试 60%。平时成绩由出勤、课堂提问、书面作业、实验、创新意识、学习态度等部分组成。各考核环节所占分值比例，可根据实际情况微调，建议值及考核细则如下。

考核依据	建议分值		考核/评价细则	对应课程目标
平时成绩	40	平时作业	50 1. 主要考核学生对每章节知识点理解、掌握和运用程度； 2. 每次作业按 100 分制单独评分，取各次成绩平均值作为此环节最终成绩，乘以其在总评成绩中的占比 20%。	4-8
		课堂表现	20 1. 主要考核学生出勤率及课堂参与度； 2. 每次表现（如课堂纪律、回答问题、参与教学活动等）按 100 分制单独评分，取各次成绩平均值作为此环节最终成绩，乘以其在总评成绩中的占比 8%。	1-8
		实验	30 1. 主要考核学生每个实验的实验情况和实验报告质量； 2. 每次实验表现（如课堂纪律、回答问题、参与实验活动和提交实验报告册等），按 100 分制单独评分，取各次成绩平均值作为此环节最终成绩，乘以其在总评成绩中的占比 12%。	4-7
期末考试	60		1. 主要考核学生对重点章节知识点理解、掌握和运用程度； 2. 满分 100 分，乘以其在总评成绩中的占比 60%。	4-8

六、建议教材及参考书目

建议教材

- 童诗白.《模拟电子技术》[M], 第 5 版. 北京: 高等教育出版社, 2009.

参考书目

- 滕碧红.《模拟电子电路分析与应用》[M], 第 1 版. 厦门: 厦门大学出版社, 2016.
- 杨碧石.《模拟电子技术》[M], 第 1 版. 北京: 电子工业出版社, 2016.

制定人签字：李勇

教研室主任签字：

院（部）院长审核签字：