

《模拟电子技术》课程教学大纲

英文课程名称: Analog Electronic Technique 课程编号: 102019

授课语言: 中文 学 分: 3

课内学时: 51 课程性质: 专业基础课

先修课程: 高等数学、大学物理、电路理论 考试/考查: 考试

是否全英/双语课程: 否

大纲执笔人: 刘芳 大纲审核人: 周俊鹤

一、课程定位和基本要求

1、课程定位

本课程的授课对象为电气信息类专业的二年级学生,是主要的技术基础课,也是部分非电类专业本科生在电子技术方面入门性质的技术基础课,它是专业课程体系中学物理、电路理论等课的后续课程,又是数字电子技术、模拟集成电路设计等后续专业课的基础,具有工程性和实践性。

本课程通过对常用电子器件、模拟电路及其系统的分析和设计的学习,使学生获得模拟电子电路的基本理论、基本知识和基本技能,使学生更好地熟悉并掌握模拟电子技术的理论体系、思维方式和研究方法,了解模拟电子系统的组成,对模拟电子系统的设计原则、其工程性及实践性建立初步的认识,为深入学习电子技术及其在专业中的应用打好基础。

2、课程教学目标

课程教学目标 1: 掌握常用半导体器件的特性和实际应用,了解基本放大电路的基本概念和组成原则,能够运用数学、自然科学和电子电路的基础知识建立模型,对各种接法的单管放大电路进行静态和动态分析,并能进行比较。

课程教学目标 2: 掌握多级放大电路、差分放大电路、功率放大电路的基本组成和分析方法,能对集成运放中的各级电路进行识别和分析,从而建立集成运放的低频等效模型,并将其运用于集成运放的选择、使用等相关工程问题。

课程教学目标 3: 学会全面分析模拟电子电路中的各种问题,比如放大电路的频率特性,反馈对放大电路的影响,能够运用电子电路的基础知识正确分析波特图、判断反馈类型和稳定性等相关工程问题。

课程教学目标 4: 掌握运算电路、正弦波振荡电路、电压比较器的电路组成和工作原理,能将可行的技术方案部署到模拟电子系统中,能够运用集成运放的模型对电子系统中的各个组成部分进行分析和计算,从而实现模拟信号的产生、转换、加工处理。

课程教学目标 5: 了解直流电源的组成,掌握单相整流电路、电容滤波电路、稳压电路的工作原理和分析方法,作为模拟电子系统的供电电源,能够采用可行的技术方案对直流电源的各部分进行分析,并能正确应用和选择三端稳压器。

3、课程所支撑的毕业要求指标点

序号	毕业要求指标点	毕业要求指标点内容
1	指标点 1.2	掌握电子与通信、电磁场与电磁波、物理电子学的基础知识，具有应用相关知识分析电子电路、通信系统、电磁场与电磁波、器件物理等工程问题的能力
2	指标点 1.6	从数学、自然科学、工程基础和电子科学与技术专业知识的角度对复杂工程问题的解决方案进行分析，并尝试改进

4、课程教学目标与毕业要求对应关系

教学目标 毕业要求	课程教学目标 1	课程教学目标 2	课程教学目标 3	课程教学目标 4	课程教学目标 5
指标点 1.2	√	√		√	√
指标点 1.6		√	√		

二、课程“立德树人”内涵

目前我国正在加快转变经济发展方式、建设制造强国，这对中国制造业的发展带来了极大的挑战和机遇。集成电路是制造产业，尤其是信息技术安全的基础。我国集成电路产业起步晚，存在诸如集成电路设计、制造企业持续创新能力薄弱，核心技术缺失仍然大量依赖进口，与国际先进水平有显著差异。国务院印发《中国制造 2025》中将集成电路放在发展新一代信息技术产业的首位。本课程作为电子技术方面入门性质的技术基础课在培养集成电路产业人才方面起着重要的作用。

高校是培养人才的重要基地，要“培养担当民族复兴大任的时代新人”是当今高校不可推卸的历史使命。首先把思想政治工作贯穿育人始终，教育事业不仅要传授知识、培养能力，还要把社会主义核心价值观融入教育体系之中，引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观、荣辱观。其次注重自主化教育，让学生自我觉醒、自我完善，注重学生的主体性。本课程中有部分内容需要同学自学，可以充分发挥学生的主体性作用，激活学生内在动力。

探讨在模拟电子技术课程中的思政建设的具体措施，分别是秉承“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；以理论联系实际，激发学生的学习兴趣，选择合适的教学手段将思政教育适当嵌入课堂教学。

三、课程内容、教学要求、学时分配和教学手段

本课程内容包括常用半导体器件的特性，基本放大电路的特性及分析方法，以及多级放大电路、集成运算放大电路、放大电路的频率响应和反馈、信号的运算和处理、波形的发生和信号的转换、功率放大电路和直流电源。

通过本课程的学习，使学生获得模拟电子电路的基本概念、基本电路的分析方法，能够分析电子系统中信号的放大、运算、处理、转换等各部分环节。

教学手段采用课堂教学与自学相结合的方式。课堂教学主要讲解模拟电子技术的基本概念、基本电路以及基本分析方法，课内 51 学时；学生自学相关背景知识，课外 23 学时。课堂教学尽量引入互动环节，增加课堂提问、习题课与讨论课，使学生能更好地融入课堂教学，提高教学效果，同时通过课堂提问、阶段性测试来督促学生进行课外学习，以培养学生自主

学习的意识、自主学习的能力和抓住要点的能力、熟练运用所学知识的能力以及收集和提炼信息的能力等。

教学时段	主要知识点及教学要求 (了解/熟悉/掌握)	实验、上机或实训内容 (课内/课外)	学时 (课内/课外)	教学手段
第一章 常用半导体器件	1. 熟悉半导体基础知识 2. 掌握半导体器件的原理、主要参数、特性曲线 3. 了解半导体器件的应用		课内 8 课外 2	多媒体
第二章 基本放大电路	1. 了解放大的概念和性能指标的具体定义 2. 掌握放大电路设置静态工作点的必要性及放大电路的工作原理和组成原则 3. 了解直流通路与交流通路的概念,掌握如何利用图解法和等效电路法分析共射放大电路 4. 熟悉典型的静态工作点稳定电路 5. 掌握基本共集、共基放大电路的分析方法 6. 熟悉场效应管的交流等效电路,掌握场效应管的基本共源、共漏放大电路的分析方法 7. 了解复合管的基本概念		课内 12 课外 2	多媒体 习题课 阶段性测试
第三章 集成运算放大电路	1. 熟悉多级放大电路的四种耦合方式、特点 2. 掌握多级放大电路的动态分析方法 3. 熟悉集成运放的电路结构特点、组成,能够初步分析集成运放各部分的作用 4. 掌握集成运放的电压传输特性 5. 了解直接耦合放大电路的零点漂移现象,掌握差分放大电路的组成及其静态分析、动态分析 6. 掌握基本电流源电路及其作为有源负载的作用		课内 10 课外 2	多媒体 习题课 期中测试

	7. 掌握直接耦合互补输出级的基本电路及工作原理 8. 熟悉集成运放的性能指标			
第四章 放大电路 的频率响应	1. 了解高通、低通电路的频率响应 2. 熟悉波特图的画法 3. 了解晶体管的高频等效模型及其主要参数的计算方法 4. 了解晶体管电流放大倍数的频率响应 5. 掌握单管共射放大电路的频率响应分析方法 6. 掌握多级放大电路的频率特性，能够估算上、下限截频		课内 4 课外 6	多媒体 习题课
第五章 放大电路 中的反馈	1. 了解反馈的概念 2. 掌握反馈的判断方法 3. 掌握交流负反馈放大电路的四种组态的电路组成、方框图、表达式及判断方法 4. 熟悉深度负反馈的实质 5. 能够分析负反馈对放大电路性能的影响，掌握根据性能要求引入合适的交流负反馈的方法 6. 能够分析负反馈放大电路自激振荡产生的原因和条件，掌握负反馈放大电路稳定性的判断方法		课内 7 课外 2	多媒体 习题课
第六章 信号的运算 和处理	1. 熟悉理想运放线性工作区的基本特点 2. 能够分析各类运算电路组成特点 3. 掌握各类运算电路的运算关系的分析方法 4. 了解运算电路的设计方法 5. 了解有源滤波电路的组成、特点及分析方法		课内 3 课外 4	多媒体 习题课 阶段性测试

第七章 波形的发生和信号的转换	1. 熟悉产生正弦波振荡的条件及正弦波振荡电路的组成、判断方法 2. 掌握 RC 正弦波振荡电路的组成、工作原理和振荡频率的计算 3. 熟悉各种电压比较器的组成特点、分析方法,掌握电压传输特性的绘制 4. 了解矩形波发生电路的组成、工作原理		课内 4 课外 2	多媒体 习题课
第八章 功率放大电路	1. 了解功率放大电路的特点、各种功率放大电路组成 2. 熟悉 OCL 电路的组成、工作原理,掌握其输出功率及效率的计算方法 3. 能够正确选择 OCL 电路中晶体管 4. 了解集成功率放大电路的组成及应用		课内 2 课外 2	多媒体
第九章 直流电源	1. 了解直流电源的组成 2. 掌握整流电路的分析方法 3. 掌握单相桥式整流电路的组成、主要参数的计算方法 4. 掌握电容滤波电路的组成、工作原理及输出电压平均值的计算 5. 了解倍压整流电路的工作原理 6. 掌握稳压管稳压电路的工作原理及电路参数的选择方法 7. 了解串联型稳压电路的工作原理		课内 2 课外 2	多媒体 习题课
第十章 模拟电子电路读图	1. 了解模拟电子电路读图的思路和步骤 2. 复习本课程中涉及的各种基本电路的分析方法		课内 1 课外 1	多媒体

课程思政元素与育人目标

1、本着“授人以鱼不如授人以渔”的教学原则，在课堂教学中培养学生的辩证思维

在进行“二极管工作特性”教学示例。教师对二极管特性进行折线化近似分析，根据忽略导通压降、导通电阻及反向电流，二极管的简化电路模型分为三种，理想二极管模型、恒压源模型和线性模型。忽略条件越多，模型越简单；考虑条件越多，模型越接近二极管的伏安特性曲线，分析的误差越小。这正如人生也面临选择，考虑条件越简单，越容易做出选择；而尽可能地进行多方面的求证，那么所做决定的风险代价就越小，从而培养学生的辩证性思维。

在“负反馈改善放大电路的性能”教学示例中，先给学生五分钟的课堂讨论时间，讨论实际生活中存在的反馈，然后，总结归纳学生的讨论结果，引出模拟电路中的反馈。放大电路中引入交流负反馈，降低了放大电路的放大倍数（这是放大电路付出的代价），但是与此同时稳定了放大倍数、改善了放大器的输入阻抗和输出阻抗、扩展了放大器的通频带及减小了放大器的失真。这也培养学生的辩证思维，即看待问题要全面，凡事有利亦有弊。

2、理论联系实际，激发学生的学习兴趣，选择合适的教学手段将思政教育适当嵌入课堂教学中

在单管放大电路的教学过程中，先给学生展示电路，再组织学生进行分析讨论。①该电路能否实现？②如果不能，请指出原因。③这幅“电路”图对你是否有启迪？如此，课堂气氛被调动起来，绝大多数学生都说这是一个不能实现的电路。而教师则恰当地引入了放大电路的定义：放大电路实际上是一种线性受控能量转换装置，在输入信号的线性控制下，将电路内的直流电源转换为输出信号能量。电路没有直流电源，这是该电路不能实现的一个原因。通过后续课程的深入学习，学生还找出了该电路没有稳定静态工作点的能力、放大电路放大的对象是变化量等问题。单管放大电路的教学示例也给学生以启发。

自然界万物遵循能量守恒定律，直流电源为放大电路提供了能量，三极管才可以实现能量的转换。使学生认识到：天下没有免费的午餐，脚踏实地做好每一件事情，如此一堂专业课，学生收获的不仅仅是专业知识，更感悟了宝贵的精神财富。

3、通过电源指示电路制作过程的教学，培养学生的辩证思维、开放思维

学生在学习本课内容之前已经学过了《电工技术》的相关知识，能够进行电路的分析，能够使用电子仪表测量特征参数，在讲解本课时教师可以先创设一个生活中的情境引入主题：“有一个手机充电器，发光二极管、万用表，现在如何确定该充电器能否正常工作”？通过这个情境激发学生的学习兴趣，同时让学生感知模拟电子课程与生活息息相关，会服务于生活、改善生活。

4、将思政教育渗透到模拟电子技术课程中，培养学生严谨的科学态度和感恩的心

在学习电子技术的发展这一节时，改变以往的教学方式，让学生自主查阅资料，梳理电子技术发展的流程，并认真分析、感悟该发展历程给你什么启示。学生经过查阅资料和阅读课本可以发现电子技术的发展很大程度上反映在元器件的发展上，这些原件由电子管逐渐发展成半导体管，再到集成电路，从1904年的电子管问世，科学家经过四十几年的探索研制出了晶体管，直到1958年Jack Kilby在实验室里实现了把电子器件集成在一块半导体材料上的构想，集成电路研制成功。不少学生的感悟是科学技术的发展是无数伟人历经多年的艰苦钻研的成果，科学的发展是一个漫长而艰辛的过程，凝聚了很多热爱电子技术的人才的汗水与智慧，大家相互促进，站在巨人的肩膀上，以他人的研究成果为基础继续深入研究。

四、考核、成绩评定方式及重修要求

（概述，不超过300字）：

本课程考核主要由考勤、作业、阶段性测试、期中考试和期末考试五个环节组成。课程期间不定期考核同学的出勤情况，次数不少于5次，总评后计入总成绩（满分10分）；每次作业必须在规定的时间内上交，按等级制评分，总评后计入总成绩（满分12分）；两次阶段性测试，按百分制评分，总评后计入总成绩（满分8分）；期中考试，按百分制评分，总评后计入总成绩（满分10分）；期末考试按百分制评分，

总评后计入总成绩（满分 60 分）。

重新修读的学生考核：a 跟班重修的学生考核方式与班级里其他学生一致，跟班重修的学生申请免听的其考核方式与免修不免考的学生相同；b 免修不免考的学生的考核由作业（满分 20 分）、期中考试（满分 20 分）和期末考试（满分 60 分）三个环节组成。

考核形式(考勤/过程考核/考试等)	考核方式(期末考试/期中考试/平时成绩等)	比重(%)
考勤	平时成绩	10
过程考核 1	平时成绩	4
过程考核 2	平时成绩	4
作业	平时成绩	12
考试	期中考试	10
考试	期末考试	60

五、毕业要求达成度计算方法

支撑毕业要求指标点	毕业要求达成度计算方式
指标点 1.2	根据本课程教学目标与毕业要求对应关系，由课程目标 1、2、4、5 达成度计算值来支撑对毕业要求 1.2 的达成度评价。
指标点 1.6	根据本课程教学目标与毕业要求对应关系，由课程目标 2、3 的达成度计算值来支撑对毕业要求 1.6 的达成度评价。

六、教材与主要参考书

教材名称	作者	出版社	版次	ISBN	教材性质
模拟电子技术基础	童诗白， 华成英 主编	高等教育出版社	第五版	978-7-04-042505-5	国家“十二五”规划教材
模拟电子技术基础	杨拴科 主编	高等教育出版社	第二版	978-7-04-030583-8	国家“十二五”规划教材
电子技术（模拟部分）	康华光 主编	高等教育出版社	第五版	978-7-04-017789-3	面向 21 世纪课程教材