

云南大学本科教学

《电子技术基础实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	电子技术基础实验						
	Fundamental Experiments of Electronic Technology						
课程代码	INFO2J1008			课程性质	必修		
开课院部	信息学院			课程负责人	周冬明		
课程团队	周冬明、聂仁灿、周克峰、官铮						
授课学期	第2学期			学分/学时	1/27		
课内学时	27	理论学时		实验学时	27	实训(含上机)	
		实习		其他			
课外学时							
适用专业	计算机科学与技术；智能科学与技术；物联网工程						
授课语言	中文						
先修课程	电路分析基础；电子技术基础						
后续课程	电子工艺实习；EDA基础						
课程简介	<p>《电子技术基础实验》是为计算机科学与技术、智能科学与技术专业开设的一门应用型学科基础实验课，在层次化教学体系中起着承上启下的作用。</p> <p>本课程以电路基础、模拟电子技术的单元电路为主，既有对理论知识点的验证与测试，也包括针对具体问题的设计和研究。课程以模块化单元实验为载体，将知识掌握、理论应用、实验技能、测试方法、操作规范、EDA 仿真融入教学中；通过综合实验，引导培养电路基础、模拟电子技术应用电路的设计开发思路。最终，通过课程学习，达到理解电路基础、模拟电子技术典型应用电路的组成与形态、运用电路、模拟电子技术基本应用能力，提升对理论知识理解程度；具备独立思考、方案设计、综合测试、分析总结能力，以及应用现代仿真技术、自主实验能力的培养目标。同时，课程的大部分实验项目可采用虚拟仿真方式完成，丰富了实验手段和教学方法，进一步拓展学生电路、模拟电子技术领域的设计、研究活动。</p>						

二、课程目标及对毕业要求指标点的支撑

序号	课程目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
1	目标 1: 能理解基本电工电子单元电路的电路结构、工作原理; 能基于电路原理图, 利用分离器件搭建实测电路。	1.3 具有从事计算机领域工作所需的应用物理、电子电路知识, 以及理解分析计算机系统逻辑组成与工作机制的基本能力。(电子和计算机组成基础)	1、工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决计算机领域的复杂工程问题
2	目标 2: 能理解基本模拟单元电路、典型模拟集成电路的电路结构、工作原理; 能基于电路原理图, 利用分离器件和集成模块搭建实测电路。		
3	目标 3: 能针对工程问题的功能需求, 优选基本单元电路和典型集成电路的设计方案, 利用分离器件和集成模块, 完成电路模块的综合优化设计。		
4	目标 4: 能利用综合实验平台中的测量模块, 及其它测量仪器, 搭建满足测量需求的测量电路。		
5	目标 5: 能根据测量电路的观测结果, 调试和分析实验电路; 能根据实验数据, 分析和验证电路原理, 解释实验现象。		
6	目标 6: 能认知电子技术综合实验平台的支撑模块, 及其它测量仪器的功能布局; 能理解相关支撑模块、测量仪器的应用环境和应用对象。		
7	目标 7: 能针对电路系统的特定测量需求, 合理选择相应的平台支撑模块和测量仪器; 能正确地综合使用测量模块和测量仪器, 完成具体的测量任务; 能基于实验内容和数据, 撰写格式规范、内容详实的实验报告。		

三、教学内容及进度安排

序号	教学内容	学生学习 预期成果	课时	教学方式	支撑课程目标
1	<p>内容：常用电子仪器的使用及基本电子器件的伏安特性测量。</p> <p>重点：对电工电子综合平台的功能布局、其它测量仪器的功能认知。</p> <p>难点：基本电子器件伏安特性曲线的绘制及结果分析。</p>	<p>能认知电工电子综合平台的功能布局；能使用万用表、直流电流/电压源、直流电流/电压表；能使用基本测量仪表，测量并绘制常见电子器件的伏安特性。</p>	3	<p>预习：观看在线课程视频预习。</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>目标 1：能理解基本电工电子单元电路的电路结构、工作原理；能基于电路原理图，利用分离器件搭建实测电路。目标 4：能利用综合实验平台中的测量模块，及其它测量仪器，搭建满足测量需求的测量电路。目标 5：能根据测量电路的观测结果，调试和分析实验电路；能根据实验数据，分析和验证电路原理，解释实验现象。目标 6：能认知电子技术综合实验平台的支撑模块，及其它测量仪器的功能布局；能理解相关支撑模块、测量仪器的应用环境和应用对象。目标 7：能针对电路系统的特定测量需求，合理选择相应的平台支撑模块和测量仪器；能正确地综合使用测量模块和测量仪器，完成具体的测量任务；能基于实验内容和数据，撰写格式规范、内容详实的实验报告。</p>
2	<p>内容：基尔霍夫定律和叠加定理的验证。</p> <p>重点：基尔霍夫定律和叠加定理的物理意义；多支路电流和环路电压测量。</p> <p>难点：叠加定理对支路电流</p>	<p>能利用直流电流表、电压表分别测定多支路电流和环路电压；能利用 LCL 和 KVL 定理，理解和解释独立电源作用电路中的电流和电压测量结果；能利用叠加定理，理解和解释多电源作用电路</p>	2	<p>预习：观看在线课程视频预习。</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>目标 1：能理解基本电工电子单元电路的电路结构、工作原理；能基于电路原理图，利用分离器件搭建实测电路。目标 4：能利用综合实验平台中的测量模块，及其它测量仪器，搭建满足测量需求的测量电路。目标 5：能根据测量电路的观测结果，调试和分析实验电路；能根据实验数据，分析和验证电路原理，解释实验现象。目标</p>

	和环路电压的解释。	中的电流和电压测量结果。			7: 能针对电路系统的特定测量需求, 合理选择相应的平台支撑模块和测量仪器; 能正确地综合使用测量模块和测量仪器, 完成具体的测量任务; 能基于实验内容和数据, 撰写格式规范、内容详实的实验报告。
3	内容: 交流信号的观察与测量。 重点: 面向交流信号观察与测量的示波器的使用方法。 难点: 两路交流信号的相位差测量。	理解交流信号的特性参数及对应的物理意义; 认知信号发生器、示波器的具体功能布局; 能使用信号发生器产生特定的交流信号; 能使用示波器正确测量交流信号的特性参数。	3	预习: 观看在线课程视频。 课堂: 知识点讲解、操作演示、答疑。	目标 4: 能利用综合实验平台中的测量模块, 及其它测量仪器, 搭建满足测量需求的测量电路。目标 5: 能根据测量电路的观测结果, 调试和分析实验电路; 能根据实验数据, 分析和验证电路原理, 解释实验现象。目标 7: 能针对电路系统的特定测量需求, 合理选择相应的平台支撑模块和测量仪器; 能正确地综合使用测量模块和测量仪器, 完成具体的测量任务; 能基于实验内容和数据, 撰写格式规范、内容详实的实验报告。
4	内容: RLC 串联谐振电路。 重点: RLC 串联谐振电路的物理意义; 幅频特性曲线测量。 难点: 谐振点和带宽测量。	理解 RLC 串联谐振电路谐振特性的物理意义; 能估计 RLC 串联谐振电路的谐振频率, 并测量、绘制它的幅频特性曲线; 能测量 RLC 串联谐振电路的带宽及品质因数。	3	预习: 观看在线课程视频预习。 课堂: 知识点讲解、操作演示、答疑。	目标 1: 能理解基本电工电子单元电路的电路结构、工作原理; 能基于电路原理图, 利用分离器件搭建实测电路。目标 4: 能利用综合实验平台中的测量模块, 及其它测量仪器, 搭建满足测量需求的测量电路。目标 5: 能根据测量电路的观测结果, 调试和分析实验电路; 能根据实验数据, 分析和验证电路原理, 解释实验现象。目标 7: 能针对电路系统的特定测量需求, 合理选择相应的平台支撑模块和测量仪器; 能正确地综合使用测量模块和

					测量仪器，完成具体的测量任务；能基于实验内容和数据，撰写格式规范、内容详实的实验报告。
5	<p>内容：SM-002 电动机单向转动控制。</p> <p>重点：掌握电动机单向转动控制线路的接线方法；控制电器的结构和使用方法。</p> <p>难点：控制回路中继电器的常闭、常开触头的理解。</p>	<p>熟悉掌握电动机单向转动控制线路的接线方法；掌握单向转动控制线路的工作原理；掌握所选用控制电器的结构和使用方法。</p>	2	<p>预习：观看在线课程视频预习。</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。</p>	<p>目标 3：能针对工程问题的功能需求，优选基本单元电路和典型集成电路的设计方案，利用分离器件和集成模块，完成电路模块的综合优化设计。目标 6：能认知电子技术综合实验平台的支撑模块，以及其它测量仪器的功能布局；能理解相关支撑模块、测量仪器的应用环境和应用对象。目标 7：能针对电路系统的特定测量需求，合理选择相应的平台支撑模块和测量仪器；能正确地综合使用测量模块和测量仪器，完成具体的测量任务；能基于实验内容和数据，撰写格式规范、内容详实的实验报告。</p>
6	<p>内容：单级交流放大电路。</p> <p>重点：放大电路的静态工作点、外特性测试。</p> <p>难点：放大电路的外特性测试。</p>	<p>理解单级交流放大电路的电路结构和工作原理；能构建测试电路，测量和调试电路的静态工作点，测量和分析电路的动态特性。能完整地记录和整理实验数据，并撰写规范的实验报告。</p>	3	<p>预习：实验内容的虚拟仿真。</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、实验答疑。</p>	<p>目标 2：能理解基本模拟单元电路、典型模拟集成电路的电路结构、工作原理；能基于电路原理图，利用分离器件和集成模块搭建实测电路。目标 4：能利用综合实验平台中的测量模块，及其它测量仪器，搭建满足测量需求的测量电路。目标 5：能根据测量电路的观测结果，调试和分析实验电路；能根据实验数据，分析和验证电路原理，解释实验现象。目标 7：能针对电路系统的特定测量需求，合理选择相应的平台支撑模块和测量仪器；能正确地综合使用测量模块和</p>

					测量仪器，完成具体的测量任务；能基于实验内容和数据，撰写格式规范、内容详实的实验报告。
7	<p>内容：互补对称功率放大电路设计制作。</p> <p>重点及难点：功率放大电路工作原理、性能参数、元器件选型及电路实作。</p>	<p>理解互补对称功率放大电路的基本结构和工作原理；能测试和分析电路的主要性能指标，并据此优化电路设计；能利用有关器件实际制作出电路模块。能完整地记录和处理实验数据，并撰写规范的实验报告。</p>	3	<p>预习：实验内容的虚拟仿真。</p> <p>课堂：知识点讲解、课堂讨论、实验答疑。</p>	<p>目标 2：能理解基本模拟单元电路、典型模拟集成电路的结构、工作原理；能基于电路原理图，利用分离器件和集成模块搭建实测电路。目标 4：能利用综合实验平台中的测量模块，及其它测量仪器，搭建满足测量需求的测量电路。目标 5：能根据测量电路的观测结果，调试和分析实验电路；能根据实验数据，分析和验证电路原理，解释实验现象。目标 7：能针对电路系统的特定测量需求，合理选择相应的平台支撑模块和测量仪器；能正确地综合使用测量模块和测量仪器，完成具体的测量任务；能基于实验内容和数据，撰写格式规范、内容详实的实验报告。</p>
8	<p>内容：比例求和运算电路。</p> <p>重点：集成运放的基本电路结构和工作特性；比例求和运算电路特性的基本测试方法。</p> <p>难点：基于运放的虚短、虚断概念，推导比例求和运算电路的放大倍数。</p>	<p>理解集成运放的基本电路结构和工作特性；能推导比例求和运算电路的放大倍数；能测试和分析比例求和运算电路的信号处理特性。能完整地记录和处理实验数据，并撰写规范的实验报告。</p>	3	<p>预习：实验内容的虚拟仿真。</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、实验答疑。</p>	<p>目标 2：能理解基本模拟单元电路、典型模拟集成电路的结构、工作原理；能基于电路原理图，利用分离器件和集成模块搭建实测电路。目标 4：能利用综合实验平台中的测量模块，及其它测量仪器，搭建满足测量需求的测量电路。目标 5：能根据测量电路的观测结果，调试和分析实验电路；能根据实验数据，分析和验证电路原理，解释实验现象。目标 7：能针对电路系统的特定测量需求，合理选择相应的平</p>

					台支撑模块和测量仪器；能正确地综合使用测量模块和测量仪器，完成具体的测量任务；能基于实验内容和数据，撰写格式规范、内容详实的实验报告。
9	<p>内容：积分与微分电路。</p> <p>重点：积分电路与微分电路的工作原理；电路特性的基本测试方法。</p> <p>难点：积分电路与微分电路特性的基本测试方法。</p>	<p>理解积分与微分电路的电路结构和工作特性；能从实际电路结构，推导积分与微分电路的放大倍数；能测试和分析积分与微分电路的信号处理特性。能完整地记录和处理实验数据，并撰写规范的实验报告。</p>	2	<p>预习：实验内容的虚拟仿真。</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、实验答疑。</p>	<p>目标 2：能理解基本模拟单元电路、典型模拟集成电路的电路结构、工作原理；能基于电路原理图，利用分离器件和集成模块搭建实测电路。目标 4：能利用综合实验平台中的测量模块，及其它测量仪器，搭建满足测量需求的测量电路。目标 5：能根据测量电路的观测结果，调试和分析实验电路；能根据实验数据，分析和验证电路原理，解释实验现象。目标 7：能针对电路系统的特定测量需求，合理选择相应的平台支撑模块和测量仪器；能正确地综合使用测量模块和测量仪器，完成具体的测量任务；能基于实验内容和数据，撰写格式规范、内容详实的实验报告。</p>
10	<p>内容：波形发生电路。</p> <p>重点：波形发生电路的工作原理；具体波形发生电路的基本设计方法及电路特性的基本测试方法。</p> <p>难点：电路振荡条件的建立与调试。</p>	<p>理解波形发生电路的结构和工作特性；能优化设计具体的波形发生电路，并测试电路的信号处理特性。能完整地记录和处理实验数据，并撰写规范的实验报告。</p>	3	<p>预习：实验内容的虚拟仿真。</p> <p>课堂：知识点讲解、操作演示、实验答疑。</p>	<p>目标 2：能理解基本模拟单元电路、典型模拟集成电路的电路结构、工作原理；能基于电路原理图，利用分离器件和集成模块搭建实测电路。目标 3：能针对工程问题的功能需求，优选基本单元电路和典型集成电路的设计方案，利用分离器件和集成模块，完成电路模块的综合优化设计。目标 4：能利用综合实验平台中的测量模块，及其它测量仪器，搭建满足</p>

				<p>测量需求的测量电路。目标 5：能根据测量电路的观测结果，调试和分析实验电路；能根据实验数据，分析和验证电路原理，解释实验现象。目标 7：能针对电路系统的特定测量需求，合理选择相应的平台支撑模块和测量仪器；能正确地综合使用测量模块和测量仪器，完成具体的测量任务；能基于实验内容和数据，撰写格式规范、内容详实的实验报告。</p>
--	--	--	--	---

注：“学生学习预期成果”是描述学生在学完本课程后应具有的能力，可以用认知、理解、应用、分析、综合、判断等描述预期成果达到的程度。

四、课程考核

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评价依据及成绩比例		成绩比例（%）
		实验操作	实验报告	
1	目标 1：能理解基本电工电子单元电路的电路结构、工作原理；能基于电路原理图，利用分离器件搭建实测电路。（支撑毕业要求指标点 1.3）	10	5	15
2	目标 2：能理解基本模拟单元电路、典型模拟集成电路的电路结构、工作原理；能基于电路原理图，利用分离器件和集成模块搭建实测电路。（支撑毕业要求指标点 1.3）	15	5	20
3	目标 3：能针对工程问题的功能需求，优选基本单元电路和典型集成电路的设计方案，利用分离器件和集成模块，完成电路模块的综合优化设计。（支撑毕业要求指标点 1.3）	10	5	15
4	目标 4：能利用综合实验平台中的测量模块，及其它测量仪器，搭建满足测量需求的测量电路。（支撑毕业要求指标点 1.3）	5	5	10
5	目标 5：能根据测量电路的观测结果，调试和分析实验电路；能根据实验数据，分析和验证电路原理，解释实验现象。（支撑毕业要求指标点 1.3）	15	5	20
6	目标 6：能认知电子技术综合实验平台的支撑模块，以及其它测量仪器的功能布局；能理解相关支撑模块、测量仪器的应用环境和应用对象。（支撑毕业要求指标点 1.3）	5		5
7	目标 7：能针对电路系统的特定测量需求，合理选择相应的平台支撑模块和测量仪器；能正确地综合使用测量模块和测量仪器，完成具体的测量任务；能基于实验内容和数据，撰写格式规范、内容详实的实验报告。（支撑毕业要求指标点 1.3）	10	5	15
合计		70	30	100

五、教材及参考资料

(必含信息：教材名称·作者·出版社·出版年度·版次·书号)

- [1] 电路分析基础：系统方法[M], 托马斯 L. 弗洛伊德, 机械工业出版社, 2016。
- [2] 电路分析基础 [M], 刘原, 电子工业出版社, 2017。
- [3] 模拟电子技术基础：系统方法[M], 弗洛伊德等, 机械工业出版社, 2015。
- [4] 模拟电子技术基础（第五版）[M], 童诗白等, 高等教育出版社, 2015。
- [5] 电工实验指导手册, 设备手册, 2005 年。

执笔人：周冬明

2019.12.9

附录：各类考核评分标准表

实验评分标准

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
目标 1：能理解基本电工电子单元电路的电路结构、工作原理；能基于电路原理图，利用分离器件搭建实测电路。（支撑毕业要求指标点 1.3）	能准确理解基本电工电子单元电路的结构和工作原理；能熟练地搭建实测单元电路。	能理解基本电工电子单元电路的结构和工作原理；能搭建实测单元电路。	能部分理解基本电工电子单元电路的结构和工作原理；能部分搭建实测单元电路。	不能理解基本电工电子单元电路的结构和工作原理；能部分搭建实测单元电路。	15
目标 2：能理解基本模拟单元电路、典型模拟集成电路的电路结构、工作原理；能基于电路原理图，利用分离器件和集成模块搭建实测电路。（支撑毕业要求指标点 1.3）	能准确理解基本模拟单元电路、典型模拟集成电路的结构和工作原理；能熟练地搭建实测单元电路。	能理解基本模拟单元电路、典型模拟集成电路的结构和工作原理；能搭建实测单元电路。	能部分理解基本模拟单元电路、典型模拟集成电路的结构和工作原理；能部分搭建实测单元电路。	不能理解基本模拟单元电路、典型模拟集成电路的结构和工作原理；能部分搭建实测单元电路。	20
目标 3：能针对工程问题的功能需求，优选基本单元电路和典型集成电路的设计方案，利用分离器件和集成模块，完成电路模块的综合优化设计。（支撑毕业要求指标点 1.3）	能针对工程问题的功能需求，科学地选择基本单元电路和典型集成电路，熟练完成电路模块的综合优化设计。	能针对工程问题的功能需求，选择基本单元电路和典型集成电路，完成电路模块的综合优化设计。	能针对工程问题的功能需求，选择基本单元电路和典型集成电路，部分完成电路模块的综合优化设计。	针对工程问题的功能需求，不能完成电路模块的综合设计。	15
目标 4：能利用综合实验平台中的测量模块，及其它测量仪器，搭建满足测量需求的测量电路。（支撑毕业要求指标点 1.3）	能利用测量模块及测量仪器，熟练地搭建满足测量需求的测量电路。	能利用测量模块及测量仪器，搭建满足测量需求的测量电路。	能利用测量模块及测量仪器，部分搭建测量电路。	不能利用测量模块及测量仪器，搭建测量电路。	10

目标 5: 能根据测量电路的观测结果, 调试和分析实验电路; 能根据实验数据, 分析和验证电路原理, 解释实验现象。(支撑毕业要求指标点 1.3)	能根据观测结果, 熟练地调试和分析实验电路; 能科学地分析和验证电路原理, 解释实验现象。	能根据观测结果, 调试和分析实验电路; 能部分地分析和验证电路原理, 解释实验现象。	能根据观测结果, 部分地调试和分析实验电路; 能部分地分析和验证电路原理, 解释实验现象。	不能调试和分析实验电路; 也不能分析和验证电路原理, 解释实验现象。	20
目标 6: 能认知电子技术综合实验平台的支撑模块, 以及其它测量仪器的功能布局; 能理解相关支撑模块、测量仪器的应用环境和应用对象。(支撑毕业要求指标点 1.3)	能准确认知相关支撑模块和测量仪器的功能布局, 并能准确理解它们的应用环境和对象。	能认知相关支撑模块和测量仪器的功能布局, 并能理解它们的应用环境和对象。	能认知相关支撑模块和测量仪器的功能布局; 能部分理解它们的应用环境和对象。	能认知部分测量模块和测量仪器的功能布局。	5
目标 7: 能针对电路系统的特定测量需求, 合理选择相应的平台支撑模块和测量仪器; 能正确地综合使用测量模块和测量仪器, 完成具体的测量任务; 能基于实验内容和数据, 撰写格式规范、内容详实的实验报告。(支撑毕业要求指标点 1.3)	能针对测量需求, 科学地选择相应的支撑模块和测量仪器, 完成具体的测量任务; 能采用准确、规范的专业语言, 撰写科学、详实的完整实验报告。	能针对测量需求, 选择相应的支撑模块和测量仪器, 完成具体的测量任务; 能采用规范的专业语言, 撰写科学的完整实验报告。	能针对测量需求, 选择相应的支撑模块和测量仪器, 完成部分测量任务; 能撰写部分内容的实验报告。	不能完成具体的测量任务; 未能撰写实验报告。	15