

云南大学本科教学

《电子工程制图》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	电子工程制图						
	Electronic Engineering Drawing						
课程代码	INFO3M2001			课程性质	选修		
开课院部	信息学院			课程负责人	黎鹏		
课程团队	周克峰、黎鹏、杨俊东						
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	计通信工程						
授课语言	中文						
先修课程	模拟电路						
后续课程	数字电路、电磁场与电磁波实验						
课程简介	<p>《电子工程制图》是通信专业的专业选修课。该课程保留并加强投影原理、制图基础和表达方法等传统制图课的经典内容，结合计算机辅助绘图的教学内容，并根据通信类专业特点，以“识图”为主，适当介绍机械技术性内容的基础，同时加强了和应用电子技术专业课程的联系，增加了常用电子设备、典型元件的绘图内容，即培养学生使用计算机设计绘图的能力，又可以掌握专业课基本知识与电子技术专业课程的联系十分紧密。</p> <p>工程图样不仅是工程界的重要技术语言，也是工程信息的有效载体。工程制图课程与计算机技术相结合，是一名跨世纪的大学生所必需具备的基本知识、基本方法和基本技能。本课程着重仪器绘图、徒手绘图和计算机绘图三种绘图能力的综合培养，以绘制和阅读工程图样为核心，注重拓展学生的思维空间，对于知识型、能力型、素质型人才培养起着重要作用。根据通信工程专业的培养要求，课程中增加了电气工程制图、CAD、Multisim 电原理图绘制及应用的内容，且以该内容作为本课程的重点。</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	课程目标 1: 培养学生对 CAD、Multisim 软件开发平台的应用能力; 运用开发平台实现基本单元电路的绘制、调试和数据处理。	1.5 能运用专业知识, 通过数学模型的综合, 优选技术方案, 分析解决电子信息工程中的复杂问题。(知识应用)	毕业要求 1: 工程知识: 具有运用与本专业相关的专门理论知识与实践知识(包括电路、信号处理、可编程器件、嵌入式系统等)解决电子信息工程领域复杂工程问题的能力。
2	课程目标 2: 掌握二维、三维模型绘制命令、方法; 正确读懂电路原理图, 具备运用电路原理图进行电路搭建、完成单元电路的功能分析及测试能力。		
3	课程目标 3: 深化对模型图、电路图的电路结构和工作原理的理解; 能够根据功能需求, 根据给定图形完成电路图的设计。		
4	课程目标 4: 能够提出二维、三维的层次化设计思路。培养从需求出发, 逐步从发现问题、提出问题, 到解决问题的开发设计能力。	3.3 能够针对电子信息领域复杂工程问题完成硬件电路的设计、实现与优化; (方案设计 1, 软件电路)	毕业要求 3: 设计/开发解决方案: 能够设计针对电子信息工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的现代电子信息系统中的电路及相关软件, 并能够在设计环节中体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
5	课程目标 5: 能够灵活应用基本模块实现综合系统图形设计。针对层次化功能模块完成各模块核心器件选型和电路设计; 实现模块连接, 设计综合数字系统实现电路图。		
6	课程目标 6: 能够连接、调试和分析复杂电路; 应用监测、排查等方法对综合数字系统进行故障分析、优化设计和运行调试。		

7	课程目标 7: 熟练、正确使用软件中的常用电子仪器及仪表、半导体元器件、集成电路, 学会阅读电路图。	5.1 掌握电子信息工程中常用的现代仪器、测量测试工具的工作原理和使用方法, 并进行相应的数据处理; (选择与使用测量测试工具)	毕业要求 5: 使用现代工具: 能够针对电子信息工程中的问题, 选择与使用常用检测仪器、硬件和软件工具以及电子信息系统开发平台, 实现对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。
8	课程目标 8: 能够正确使用软件中的测试仪器、设备观测和记录原始数据; 对观测数据进行分析, 通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论; 能采用准确、规范的语言撰写实验报告。		

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	内容: CAD 软件基本知识和开发平台使用简介 重点: 实验操作规范; 实验要求。常见电气工程图元器件读图。 难点: CAD 开发环境的使用	能够识别 CAD 二维图常见命令以及其使用方法; 能够通过查阅技术手册正确使用芯片、读懂电路图, 根据电路图进行电路搭建。能够借助 CAD 开发环境, 掌握电气图的绘制方法。	2	预习: 观看在线课程视频。 课堂: 知识点讲解及演示。	课程目标 1: 培养学生对 CAD、Multisim 软件开发平台的应用能力; 运用开发平台实现基本单元电路的绘制、调试和数据处理。课程目标 2: 掌握二维、三维模型绘制命令、方法; 正确读懂电路原理图, 具备运用电路原理图进行电路搭建、完成单元电路的功能分析及测试能力。

2	<p>内容：CAD 二维图形命令操作、绘制简单图。</p> <p>重点：CAD 命令演示。</p> <p>难点：绘制简单模型图。</p>	<p>能够熟练操作 CAD 二维命令；能够绘制一些简单模型图</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>课程目标 2：掌握二维、三维模型绘制命令、方法；正确读懂电路原理图，具备运用电路原理图进行电路搭建、完成单元电路的功能分析及测试能力。</p> <p>课程目标 5：能够灵活应用基本模块实现综合系统图形设计。针对层次化功能模块完成各模块核心器件选型和电路设计；实现模块连接，设计综合数字系统实现电路图。</p>
3	<p>内容：一个二维组合图形——吊钩图形的绘制。</p> <p>重点：CAD 复杂命令演示操作。</p> <p>难点：吊钩图形图层命令的使用。</p>	<p>理解复杂模型结构特征。根据复杂模型，完成二维模型图的绘制；按照复杂的一般设计步骤，使用给定模型参数完成指定电路设计。</p>	4	<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>课程目标 2：掌握二维、三维模型绘制命令、方法；正确读懂电路原理图，具备运用电路原理图进行电路搭建、完成单元电路的功能分析及测试能力。课程目标 8：能够正确使用软件中的测试仪器、设备观测和记录原始数据；对观测数据进行分析，通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论；能采用准确、规范的语言撰写实验报告。</p>

4	<p>内容：模拟电路、数字电路图的绘制。</p> <p>重点：模拟电路图、数字电路图中元器件的绘图组合操作。</p> <p>难点：模拟电路图、数字电路图总体布局设计。</p>	<p>能够绘制电气图中放大器三极管等元器件。能够根据指定数字电路图，绘制得到布局合理的电路图。能够正确、规范的记录实验数据。</p> <p>课后要求：规范撰写实验报告</p>	4	<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>课程目标 3：深化对模型图、电路图的电路结构和工作原理的理解；能够根据功能需求，根据给定图形完成电路图的设计。课程目标 5：能够灵活应用基本模块实现综合系统图形设计。针对层次化功能模块完成各模块核心器件选型和电路设计；实现模块连接，设计综合数字系统实现电路图。</p>
5	<p>内容：三维图形设计绘制。</p> <p>重点：三维绘图命令的使用。</p> <p>难点：三维图形总体布局设计。</p>	<p>能够绘制单管放大器、负反馈放大器电路图中的元器件及。能够根据指定数字电路图，绘制得到布局合理的电路图。能够正确、规范的记录实验数据。</p> <p>课后要求：规范撰写实验报告</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>课程目标 2：掌握二维、三维模型绘制命令、方法；正确读懂电路原理图，具备运用电路原理图进行电路搭建、完成单元电路的功能分析及测试能力。课程目标 8：能够正确使用软件中的测试仪器、设备观测和记录原始数据；对观测数据进行分析，通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论；能采用准确、规范的语言撰写实验报告。</p>

6	<p>内容: Multisim 软件基本知识和开发平台使用简介</p> <p>重点: 实验操作规范; 实验要求。常见电气工程图元器件读图。</p> <p>难点: Multisim 开发环境的使用</p>	<p>能够识别 Multisim 二维图常见命令以及其使用方法; 能够通过查阅技术手册正确使用芯片、读懂电路图, 根据电路图进行电路搭建。能够借助 Multisim 开发环境, 掌握电气图的绘制方法。</p>	1	<p>预习: 观看在线课程视频。</p> <p>课堂: 知识点讲解及演示。</p>	<p>课程目标 1: 培养学生对 CAD、Multisim 软件开发平台的应用能力; 运用开发平台实现基本单元电路的绘制、调试和数据处理。课程目标 2: 掌握二维、三维模型绘制命令、方法; 正确读懂电路原理图, 具备运用电路原理图进行电路搭建、完成单元电路的功能分析及测试能力。</p>
7	<p>内容: Multisim 二维图形命令操作、绘制简单图。</p> <p>重点: Multisim 命令演示。</p> <p>难点: 绘制简单模型图。</p>	<p>能够熟练操作 Multisim 二维命令; 能够绘制一些简单模型图的形状。</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>课程目标 2: 掌握二维、三维模型绘制命令、方法; 正确读懂电路原理图, 具备运用电路原理图进行电路搭建、完成单元电路的功能分析及测试能力。</p> <p>课程目标 5: 能够灵活应用基本模块实现综合系统图形设计。针对层次化功能模块完成各模块核心器件选型和电路设计; 实现模块连接, 设计综合数字系统实现电路图。</p>

8	<p>内容：模电定理电路图绘制。</p> <p>重点：电路单元元器件、电路布局。</p> <p>难点：软件中测试仪器的使用。</p>	<p>理解模电定理电路特征。根据电路模型，完成欧姆定理、基尔霍夫定理、LC网络等图形的绘制；按照复杂的一般设计步骤，使用给定模型参数完成指定电路设计。</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>课程目标 2：掌握二维、三维模型绘制命令、方法；正确读懂电路原理图，具备运用电路原理图进行电路搭建、完成单元电路的功能分析及测试能力。课程目标 8：能够正确使用软件中的测试仪器、设备观测和记录原始数据；对观测数据进行分析，通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论；能采用准确、规范的语言撰写实验报告。</p>
9	<p>内容：软件中后处理功能的使用。</p> <p>重点：直流工作点分析。</p> <p>难点：瞬态响应的观察、分析。</p>	<p>理解模电定理电路特征。运用软件汇总的后处理功能，实现各种电路运行结果分析，并进行程序调试。</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>课程目标 2：掌握二维、三维模型绘制命令、方法；正确读懂电路原理图，具备运用电路原理图进行电路搭建、完成单元电路的功能分析及测试能力。课程目标 8：能够正确使用软件中的测试仪器、设备观测和记录原始数据；对观测数据进行分析，通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论；能采用准确、规范的语言撰写实验报告。</p>

9	<p>内容：模拟电路、数字电路图的绘制。</p> <p>重点：模拟电路图、数字电路图中元器件的绘图组合操作。</p> <p>难点：模拟电路图、数字电路图总体布局设计。</p>	<p>能够绘制单管放大器、负反馈放大器电路图中的元器件。能够根据指定数字电路图，绘制得到布局合理的电路图。</p> <p>能够正确、规范的记录实验数据。</p> <p>课后要求：规范撰写实验报告</p>	4	<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>课程目标 3：深化对模型图、电路图的电路结构和工作原理的理解；能够根据功能需求，根据给定图形完成电路图的设计。课程目标 5：能够灵活应用基本模块实现综合系统图形设计。针对层次化功能模块完成各模块核心器件选型和电路设计；实现模块连接，设计综合数字系统实现电路图。</p>
10	<p>内容：门铃、救护车等功能数字电路图设计。</p> <p>重点：数字电路功能图的运行分析。</p> <p>难点：功能电路图结构的设计。</p>	<p>能够绘制门铃电路、救护车电路图。能够根据运行结果，分析调试电路。</p> <p>能够正确、规范的记录实验数据。</p> <p>课后要求：规范撰写实验报告。</p>	2	<p>课前通过在线课程视频预习；课堂操作演示、答疑</p>	<p>课程目标 8：能够正确使用软件中的测试仪器、设备观测和记录原始数据；对观测数据进行分析，通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论；能采用准确、规范的语言撰写实验报告。课程目标 6：能够连接、调试和分析复杂电路；应用监测、排查等方法对综合数字系统进行故障分析、优化设计和运行调试。</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(%)
		作业	考试	
1	课程目标 1: 培养学生对 CAD、Multisim 软件开发平台的应用能力; 运用开发平台实现基本单元电路的绘制、调试和数据处理。(支撑毕业要求指标点 1.5)	10		10
2	课程目标 2: 掌握二维、三维模型绘制命令、方法; 正确读懂电路原理图, 具备运用电路原理图进行电路搭建、完成单元电路的功能分析及测试能力。(支撑毕业要求指标点 1.5)	10		10
3	课程目标 3: 深化对模型图、电路图的电路结构和工作原理的理解; 能够根据功能需求, 根据给定图形完成电路图的设计。(支撑毕业要求指标点 1.5)	20		20
4	课程目标 4: 能够提出二维、三维的层次化设计思路。培养从需求出发, 逐步从发现问题、提出问题, 到解决问题的开发设计能力。(支撑毕业要求指标点 3.3)	10		10
5	课程目标 5: 能够灵活应用基本模块实现综合系统图形设计。针对层次化功能模块完成各模块核心器件选型和电路设计; 实现模块连接, 设计综合数字系统实现电路图。(支撑毕业要求指标点 3.3)	20		20
6	课程目标 6: 能够连接、调试和分析复杂电路; 应用监测、排查等方法对综合数字系统进行故障分析、优化设计和运行调试。(支撑毕业要求指标点 3.3)	10		10
7	课程目标 7: 熟练、正确使用软件中的常用电子仪器及仪表、半导体元器件、集成电路, 学会阅读电路图。(支撑毕业要求指标点 5.1)	10		10

8	课程目标 8: 能够正确使用软件中的测试仪器、设备观测和记录原始数据; 对观测数据进行分析, 通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论; 能采用准确、规范的语言撰写实验报告。(支撑毕业要求指标点 5.1)	10		10
合计		100		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] 肖华编著. 《autocad 实用教程》. 清华大学出版社, 2005 年

[2] 周霭明编著. 《机械制图》(非机类). 同济大学出版社, 2001 年

[3] 杨学元编著. 《工程制图基础》(非机类). 机械工业出版社, 2002 年

[4] 王冠华, 卢庆龄 著. 《Multisim12 电路设计及应用》. 国防工业出版社, 2014 年

[5] 肖铃妮、袁增贵编著. 《Protel 99SE 印刷电路板设计教程》. 清华大学出版社, 2003 年

大纲执笔人: 黎鹏

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	
课程目标 1：培养学生对 CAD、Multisim 软件开发平台的应用能力；运用开发平台实现基本单元电路的绘制、调试和数据处理。（支撑毕业要求指标点 1.5）	正确安装配置，并熟练使用实验平台；能够基于实验平台完成电路搭建、运行及测试。	正确安装配置，并规范使用实验平台；能够基于实验平台完成电路搭建、运行及测试。	完成实验平台安装配置，使用实验平台不规范；基于实验平台完成部分电路搭建、运行及测试。	未掌握实验平台的安装、配置及使用方法；未能基于实验平台完成给定电路的搭建、运行及测试。	10
课程目标 2：掌握二维、三维模型绘制命令、方法；正确读懂电路原理图，具备运用电路原理图进行电路搭建、完成单元电路的功能分析及测试能力。（支撑毕业要求指标点 1.5）	能够根据二维图熟练、正确搭建电路，并按要求进行模型功能测试、分析；获得正确的实验结果。	根据给定二维图功能测试和分析。能够及时判断并更正测试中出现的错误。	根据给定二维图绘制和分析。在教师辅助下进行故障排查；测试中存在操作不规范，经指正后获得实验结果。	未能按照课程要求提前预习实验相关知识，课堂实验内容不能按时完成或未能获得预期结构。	10
课程目标 3：深化对模型图、电路图的电路结构和工作原理的理解；能够根据功能需求，根据给定图形完成电路图的设计。（支撑毕业要求指标点 1.5）	能够根据功能描述按照各类单元电路的设计步骤制定电路实现方案；制定电路优化方案。获得正确的实验结果；能正确阐述对实验相关理论原理。	能够根据功能描述按照各类单元电路的设计步骤完成电路设计；获得预期功能；能够描述实验相关理论原理。	在教师辅助下完成单元电路的设计；实现部分功能需求；测试中存在操作不规范，经指正后获得实验结果，复述相关原理。	未能按照课程要求制定设计法案，未能按时完成实验内容；未能实现预期功能；不能对相关理论进行描述。	20

课程目标 4: 能够提出二维、三维的层次化设计思路。培养从需求出发, 逐步从发现问题、提出问题, 到解决问题的开发设计能力。(支撑毕业要求指标点 3.3)	能够独立从需求出发制定层次化设计方案; 实现逻辑问题抽象、提出解决方法、并解决问题; 独立完成综合系统层次模块划分。	理解从需求出发的层次化设计思路; 在引导下完成逻辑问题抽象, 提出解决方案; 完成综合系统层次模块划分。	理解从需求出发的层次化设计思路; 根据给定的逻辑问题和提出解决方案, 理解综合系统层次模块划分。	不能从需求出发进行数字系统层次化设计; 在给定逻辑问题和解决方案后仍不能完成综合系统层次模块划分。	10
课程目标 5: 能够灵活应用基本模块实现综合系统图形设计。针对层次化功能模块完成各模块核心器件选型和电路设计; 实现模块连接, 设计综合数字系统实现电路图。(支撑毕业要求指标点 3.3)	应用单元电路功能特征, 能够独立根据综合系统模块划分, 设计各模块电路, 并完成各模块之间的连接。	理解单元电路功能特征, 提示后能够根据综合系统模块划分, 设计主要功能模块实现电路, 并完成各模块之间的连接。	理解电路功能特征, 提示后能够根据综合系统模块划分, 完成部分功能模块电路的设计, 并完成各模块之间的连接。	不能理解、应用单元电路功能特征完成综合系统模块划分; 未完成部分功能模块电路的设计及模块间连接。	20
课程目标 6: 能够连接、调试和分析复杂电路; 应用监测、排查等方法对综合数字系统进行故障分析、优化设计和运行调试。(支撑毕业要求指标点 3.3)	正确应用系统设计合理、调试方法; 实现综合系统所有预期功能。	正确系统设计合理、调试方法正确; 实现综合系统主要功能。	系统设计合理、调试方法正确; 实现综合系统部分功能。	系统设计不合理, 不能使用正确的调试方法; 未能实现综合系统功能	10
课程目标 7: 熟练、正确使用软件中的常用电子仪器及仪表、半导体元器件、集成电路, 学会阅读电路图。(支撑毕业要求指标点 5.1)	正确、熟练的使用相关仪器设备、开发环境。正确使用技术手册及其他资料。	正确使用相关仪器设备、开发环境。正确使用技术手册及其他资料。	在教师辅助下能够使用仪器设备调试电路并观察实验结果。	仪器设备操作不规范, 造成设备损坏。	10

<p>课程目标 8：能够正确使用软件中的测试仪器、设备观测和记录原始数据；对观测数据进行分析，通过对记录结果的分析、加工做出正确的判断、得出实验结论；能采用准确、规范的语言撰写实验报告。（支撑毕业要求指标点 5.1）</p>	<p>原始数据记录规范、清晰，能够将原始数据经过整理、分析后得出正确的实验结论。实验报告撰写图表正确规范、语言表达准确，针对实验原理总结完整。</p>	<p>原始数据记录完整，能够将原始数据经过整理、分析后得出正确的实验结论。实验报告撰写内容完整，针对实验原理总结正确。</p>	<p>原始实验数据记录完整但未能进行进一步的整理、分析形成最终结论。实验报告撰写包含实验内容，但图表和原理总结不完整。</p>	<p>实验数据、图表记录不完整、不规范；未对实验数据进行分析；未对实验相关原理进行归纳、总结。</p>	<p>10</p>
--	---	---	---	---	-----------

