

目 录

机械设计制造及其自动化专业

《电工技术基础》	1
《电子技术基础》	8

机械电子工程专业

《电工技术基础》	16
《电子技术基础》	23

工业工程专业

《电工电子技术》	31
----------------	----

车辆工程专业

《电工技术基础》	37
《电子技术基础》	45

新能源科学与工程专业

《电工技术基础》	52
《电子技术基础》	59

测控技术及仪器专业

《电工电子技术(1)》	67
《电工电子技术(2)》	73

光电信息科学与工程专业

《电工电子技术(1)》	79
《电工电子技术(2)》	79

自动化专业

《电路分析》	79
《模拟电子技术》	87
《数字电子技术》	95
《电子工艺实习 A》	103
《EDA 技术》	108
《综合电子设计》	117

自动化专业(卓越计划)

《电路原理》	122
《数字电子技术》	131
《模拟电子技术》	131
《电子工艺实习 A》	131
《EDA 技术》	132
《综合电子设计》	132

电气工程及其自动化专业

《电路原理》	132
《模拟电子技术》	140
《数字电子技术》	148
《电子电路课程设计》	156
《电子工艺实习 B》	159
《EDA 技术》	162

智能科学与技术专业

《电路分析》	163
《数字电子技术》	170
《模拟电子技术》	178
《EDA 技术》	186
《电子工艺实习 A》	195
《综合电子设计》	199

电子信息工程专业

《电路分析》	204
《模拟电子技术》	210
《数字电子技术》	217
《电工电子实习 B》	223

通信工程专业

《电路分析》	226
《模拟电子技术》	232
《数字电子技术》	238
《电子电路课程设计》	244
《电工电子实习 B》	248

通信工程专业(卓越计划)

《电路分析》	252
《模拟电子技术》	252
《数字电子技术》	252
《电子电路课程设计》	253
《电工电子实习 B》	253

物联网工程专业

《电路与电子技术》	253
《电子工艺实习 B》	258

计算机科学与技术专业

《计算机电路基础》	258
-----------------	-----

软件工程专业	
《计算机电路基础》	267
网络工程专业	
《计算机电路基础》	276
质量管理体系专业	
《电工电子技术》	286
信息与计算科学专业	
《数字逻辑电路》	293
电子信息科学与技术专业	
《电路分析》	299
《数字电子技术》	306
《电子工艺实习 B》	312
《电子电路课程设计》	312
数理实验班	
《电路分析》	315

机械设计制造及其自动化专业

《电工技术基础》

课程编号	0BH20032	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电工技术基础	英文名称	Fundamental of Electrician Technology
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执 笔 人	唐胜春	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、新能源科学等非电类专业的专业基础课。内容包括电路的基本概念与基本定律、电路的基本分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、变压器、交流电动机、继电接触器控制系统、工业企业供电与安全用电、电工测量等。

通过本课程的学习，使学生掌握电工技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用；通过本课程的学习，使学生掌握电路的分析、计算的基本方法以及变压器、电动机、供电与安全用电、电工测量等内容，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

毕业要求 1 工程知识：能够将数学、自然科学、机械工程基础知识和专业知识用于解决机械工程领域复杂工程科学技术问题。

毕业要求 2 问题分析：具有解决机械工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

毕业要求 3 设计/开发解决方案：具有针对机械工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，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、文化以及环境因素。

三、课程教学目标

本课程是车辆工程、机械设计制造及其自动化等非电类专业的一门技术基础课程。电工技术应用十分广泛，在机电一体化技术中的地位日益重要，日益渗透到其它学科领域。该课程的授课内容包括电路的分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、磁路与铁

心线圈电路、电动机、继电接触器控制系统、电工测量等相关内容。教学中要注重学生分析问题、解决问题能力的培养，同时要兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电工技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电工技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电工技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电工技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电工技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电工技术的发展，充分认识到电工技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1： 能够将数学、自然科学、机械工程基础知识用于解决机械工程领域复杂工程科学问题。	课程目标 1、2、3
毕业要求 2： 具有解决机械工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、技术分析和实证及文献研究的能力，以解决复杂机械工程问题；把握机械工程领域，特别是装备行业的前沿发展现状和趋势。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 3： 有针对机械工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计 / 开发能力。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 4： 具有运用科学原理和科学方法设计和实施复杂机械工程领域实验的能力，并能够对实验结果进行分析与数据处理解释，得到合理有效的结论。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 5： 能够针对复杂机械工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括理解其在复杂机械工程问题预测与模拟中的局限性。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 6： 在解决机械领域复杂工程问题中，能够综合考虑安全与健康、经济、环境、文化、社会等制约因素，遵守法律法规与相关标准，理解和评价工程实践对其影响和应承担的责任，并能够理解和评价这些复杂机械工程实践对环境及社会可持续发展的影响。	课程目标 5
毕业要求 7： 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在机械工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	
毕业要求 8： 具有团队合作和在多学科背景环境中发挥个人作用的能力。	课程目标 1、2、3、4、5

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 9: 具有在机械工程领域复杂工程活动中与他人和社会进行有效沟通的能力，包括能够理解和撰写效果良好的报告和设计文件，进行有效的陈述发言；具有一定的国际视野和跨文化交流的能力。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 10: 理解并掌握复杂机械工程方面的管理和经济决策的基本知识和方法，并能够应用于机械工程实践中。	课程目标 1、2、3
毕业要求 11: 具有自主学习和终身学习的意识，具有不断学习和适应机械工程发展的能力。	课程目标 1、2、3
毕业要求 12: 具有创新意识，掌握基本的解决机械工程设计领域的创新方法。	课程目标 3

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	1 电路的基本概念与基本定律 1) 电路的作用与组成部分 2) 电路模型 3) 电压、电流及参考方向 4) 欧姆定律 5) 电源有载工作、开路与短路 6) 基尔霍夫定律 7) 电路中电位的概念及计算	1) 了解电路的作用、组成与电路模型，理解理想电路元件的电压-电流关系，电压、电流参考方向的意义 2) 了解电功率的概念、电路的功率平衡和额定值的意义 3) 掌握基尔霍夫定律及其应用，理解电路中电位的概念 4) 会计算电位	5	1、2
2	2 电路的基本分析方法 1) 电阻串并连接的等效变换 2) 电源的两种模型及其等效变换 3) 支路电流法 4) 结点电压法 5) 叠加原理 6) 戴维宁定理	1) 了解电阻串并连接的特点及等效变换 2) 了解电压源、电流源的模型及其等效变换 3) 理解支路电流法，理解叠加原理及其应用 4) 了解结点电压法，掌握戴维宁定理及其应用	7	1、2
3	3 电路的暂态分析 1) 电阻元件、电感元件、电容元件 2) 储能元件和换路定律 3) 零输入响应、零状态响应、全响应的概念 4) 一阶线性电路暂态分析的三要素法	1) 了解电阻、电感、电容元件的伏安关系和能量表达式 2) 理解电路的暂态、换路定则及初始值的计算 3) 理解一阶电路的响应及电路时间常数的物理意义 4) 掌握一阶电路暂态分析的三要素法	4	1、2
4	4 正弦交流电路 1) 正弦电压、电流 2) 正弦交流电相量表示法	1) 理解正弦交流电的三要素、相位差、有效值和相量表示法 2) 理解电路基本定律的相量形式和阻抗	8	1、2、5

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	3) 单一参数的交流电路 4) R、L、C 元件串联的交流电路 5) 阻抗的串联与并联 6) 正弦交流电路的分析与计算 7) 交流电路中的谐振 8) 功率因数的提高	3) 掌握用相量法计算简单正弦交流电路的方法 4) 掌握有功功率和交流电路的功率因数的概念和计算 5) 理解瞬时功率、无功功率、视在功率的概念 6) 了解提高功率因数的经济意义 7) 了解串、并联谐振的条件和特征		
5	5 三相电路 1) 三相电压 2) 负载星形联结的三相电路 3) 负载三角形联结的三相电路 4) 三相功率	1) 理解三相四线制电路中电源及三相负载的正确联结 2) 了解中线的作用, 掌握相电压(相电流)与线电压(线电流)在对称三相电路中的关系 3) 掌握对称三相电路电压、电流和功率的计算方法	4	1、2
6	6 磁路与铁心线圈电路 1) 磁路及其分析方法 2) 变压器	1) 了解磁场的基本概念 2) 了解磁性材料的磁性能, 磁路的分析方法 3) 了解变压器的基本结构、工作原理、额定值的意义, 了解变压器的外特性及绕组的极性, 了解仪用变压器和自耦变压器, 理解变压器的电压、电流及阻抗的变换功能	4	1、2
7	7 交流电动机 1) 三相异步电动机的基本构造 2) 三相异步电动机的转动原理 3) 三相异步电动机的电路分析 4) 三相异步电动机转矩和机械特性 5) 三相异步电动机的起动 6) 三相异步电动机的调速 7) 三相异步电动机的制动 8) 三相异步电动机的名牌数据	1) 了解三相异步电动机的基本构造、转动原理及电路的分析方法 2) 理解三相异步电动机转矩和机械特性 3) 了解三相异步电动机的起动、调速和制动方法 4) 理解三相异步电动机名牌数据的意义	8	1、2
8	8 继电接触器控制系统 1) 常用低压控制电器 2) 笼型电动机直接起动的控制电路 3) 笼型电动机的正反转控制电路	1) 了解常用低压控制电器(组合开关、按钮、交流接触器、中间继电器、热继电器、熔断器、行程开关、时间继电器)的功能和文字, 图形符号 2) 理解继电接触器控制系统的基本控制电路(直接起动、正反转)	4	1、2、4
9	9 工业企业供电与安全用电 1) 发电、输电概述,	1) 了解发电、输电过程 2) 了解工业企业配电的基本知识	2	1、2、5

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	2) 工业企业配电 3) 安全用电 4) 节约用电	3) 了解安全用电和电器设备保护常识 4) 了解接地、接零保护的作用和使用条件		
10	10 电工测量 1) 电工测量仪表的分类 2) 电工测量仪表的型式 3) 电流的测量 4) 电压的测量 5) 万用表 6) 功率的测量	1) 了解常用电工测量仪表的结构和工作原理 2) 掌握常用电工测量仪表的使用方法 3) 了解电桥测量电阻、电容和电感的方法	2	1、2

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
1	常用仪器仪表的使用	2	1) 电压源与电流源的等效转换 2) 交流电压、电流及功率的测量 3) 示波器、毫伏表和信号源的使用 时间安排：在其他实验开始前进行； 仪器要求：直流稳压电源、函数信号源、万用表、示波器、电工电路实验装置	必开	验证	1、2
2	基尔霍夫定律与电位的研究	2	1) 验证 KCL 定理 2) 验证 KVL 定理 3) 电位的研究 时间安排：第一章授课后； 仪器要求：直流稳压电源、函数信号源、直流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
3	叠加原理的验证	2	1) 在给定的双电源电路中，依次对两个电源分别作用及共同作用时，测量相关的电流、电压 2) 分析实验数据，验证叠加原理 时间安排：第二章叠加原理内授课后； 仪器要求：直流稳压电源、信号源、万用表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
4	交流参数的测定	2	1) 测量 R、L、C 元件的阻抗频率特性 2) 测量交流电路的参数 时间安排：第四章内授课后； 仪器要求：三相交流电源、函数信号源、交流表、示波器、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
5	正弦稳态电路	2	1) 组成 RLC 串联谐振实验电路 2) 测量电路谐振频率 3) 测量电路的幅频特性	必开	验证	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
			4) 计算品质因数 时间安排：第四章内授课后； 仪器要求：交流电源、函数信号源、交流测量仪表、示波器、电工电路实验装置			
6	功率因数的提高与无功功率补偿的研究	2	1) 组成感性负载功率因数实验电路 2) 在不同的工作条件下，记录实验数据 3) 计算 Q、S 时间安排：第四章内授课后； 仪器要求：交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
7	三相交流电路的研究	2	1) 三相负载星形联接 2) 在不同情况下，测量线电压和相电压、线电流等数据 时间安排：第五章内授课后； 仪器要求：三相交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
8	电机的继电接触控制	2	1) 连接接触器控制的电动机正反转电路 2) 分析电路，掌握电路的工作原理 3) 实现电动机正转、反转 时间安排：第八章内授课后； 仪器要求：三相交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3

五、说明

电工技术基础是关于电路理论、正弦交流电路、三相电路、变压器、交流电动机、继电接触器控制系统、工业企业供电与安全用电、电工测量等方面内容的技术基础课程。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理，为后续专业课的学习打好理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学， 48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息

量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式：

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式：

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 秦曾煌主编，电工学（第七版）（上册），高等教育出版社，2009.5。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（第三版），电子工业出版社，2013.8。

参考书：1. 姜三勇主编，电工学（第七版）（上册）学习辅导与习题解答，高等教育出版社，2011.1。

2. 史仪凯主编, 电工技术(电工学 I)(第二版), 科学出版社, 2008.8。
3. 邱关源原著, 罗先觉修订, 电路(第五版), 高等教育出版社, 2006.5。

九、课程中英文简介

电工技术基础是机械设计制造及其自动化、车辆工程、新能源科学与工程等方向的本科生在电工技术方面的专业基础课。内容包括电路的基本概念与基本定律、电路的基本分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、变压器、交流电动机、继电接触器控制系统、工业企业供电与安全用电、电工测量等。通过本课程的学习，学生可以掌握电工技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握电路的分析、计算的基本方法以及变压器、电动机、供电与安全用电、电工测量等内容，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Fundamental of electrician technology is an important technique fundamental course on electronic technology for undergraduates whose majors are mechanical design, manufacturing and automation, vehicle engineering, new energy science and engineering. This course includes basic concepts and fundamental laws of circuits and its transient analysis, sinusoidal AC circuit, three-phase circuit, transformer, AC motors, relay contactor control system, supply and safe use of electricity, electrical measurement, and etc. By studying this course, the students can master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the electrician technology. The studies of this course plays an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation methods of circuits, transformer, motors, supply and safe use of electricity, electrical measurement, experimental techniques should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

《电子技术基础》

课程编号	0BH20033	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电子技术基础	英文名称	Fundamental of Electronic Technology
课程类别	必修	适用专业	机械设计制造及其自动化
执 笔 人	唐胜春	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电工技术基础		

一、课程的地位与作用

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、新能源科学与工程专业的本科生在电子技术方面的专业基础课。包括模拟电子技术基础和数字电子技术基础的内容，内容包括半导体器件的特性、参数和模型，基本放大电路的组成及分析，集成运算放大器的组成、特性及应用，反馈，直流稳压电源，数字电路基础，组合逻辑电路的分析和设计，时序逻辑电路的分析与应用等。

通过本课程的学习，学生不但可以掌握电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，而且能够培养学生的综合应用能力、创新能力和电子电路计算分析、设计能力。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握模拟电路和数字电路的分析、计算与设计的基本方法，具备进行实验的技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

毕业要求 1 工程知识：能够将数学、自然科学、机械工程基础知识和专业知识用于解决机械工程领域复杂工程科学技术问题。

毕业要求 2 问题分析：具有解决机械工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

毕业要求 3 设计/开发解决方案：具有针对机械工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，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、文化以及环境因素。

三、课程教学目标

电子技术基础是机械设计制造及其自动化专业在电子信息方面的专业基础课。电子技术应用广泛，发展迅速，在机电一体化技术中的地位日益重要。该课程的授课内容包括基本放大电路、运算放大器、直流稳压电源等模拟电路相关内容和组合逻辑电路、时序逻辑电路、数/模及模/数转换等数字电路相关内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电子技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电子技术方面的发展趋势；

5. 使学生了解当前电子技术的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1: 能够将数学、自然科学、机械工程基础知识用于解决机械工程领域复杂工程科学问题。	课程目标 1、2、3
毕业要求 2: 具有解决机械工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、技术分析和实证及文献研究的能力，以解决复杂机械工程问题；把握机械工程领域，特别是装备行业的前沿发展现状和趋势。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 3: 有针对机械工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计 / 开发能力。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 4: 具有运用科学原理和科学方法设计和实施复杂机械工程领域实验的能力，并能够对实验结果进行分析与数据处理解释，得到合理有效的结论。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 5: 能够针对复杂机械工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括理解其在复杂机械工程问题预测与模拟中的局限性。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 6: 在解决机械领域复杂工程问题中，能够综合考虑安全与健康、经济、环境、文化、社会等制约因素，遵守法律法规与相关标准，理解和评价工程实践对其影响和应承担的责任，并能够理解和评价这些复杂机械工程实践对环境及社会可持续发展的影响。	课程目标 5
毕业要求 7: 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在机械工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	
毕业要求 8: 具有团队合作和在多学科背景环境中发挥个人作用的能力。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 9: 具有在机械工程领域复杂工程活动中与他人和社会进行有效沟通的能力，包括能够理解和撰写效果良好的报告和设计文件，进行有效的陈述发言；具有一定的国际视野和跨文化交流的能力。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 10: 理解并掌握复杂机械工程方面的管理和经济决策的基本知识和方法，并能够应用于机械工程实践中。	课程目标 1、2、3
毕业要求 11: 具有自主学习和终身学习的意识，具有不断学习和适应机械工程发展的能力。	课程目标 1、2、3
毕业要求 12: 具有创新意识，掌握基本的解决机械工程设计领域的创新方法。	课程目标 3

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	1 二极管和晶体管 1) 半导体的导电特性 2) PN 结及其单向导电性 3) 二极管 4) 稳压管 5) 晶体管 6) 光电器件	1) 了解 PN 结及其单向导电性; 2) 理解半导体二极管、稳压管、三极管的工作原理、伏安特性和主要参数。	4	1、2、4、5
2	2 基本放大电路 1) 共发射极放大电路的组成 2) 放大电路的静态分析 3) 放大电路的动态分析 4) 静态工作点的稳定 5) 放大电路的频率特性 6) 射极输出器	1) 了解晶体管放大电路的组成、工作原理,理解静态工作点 Q 的设置目的、会估算静态工作点 2) 了解分压偏置电路稳定静态工作点的原理,掌握由微变等效电路法分析计算交流参数 3) 了解放大电路的频率特性的概念及对放大电路的影响 4) 了解射极输出器的特点	6	1、2、3
3	3 运算放大器及其应用 1) 集成运算放大器及其简介 2) 集成运算放大器在信号运算方面的应用 3) 电压比较器	1) 理解运算放大器的电压传输特性和主要参数,掌握集成运算放大器的基本分析方法。 2) 理解由运算放大器组成的比例、加减、积分和微分运算电路的原理 3) 了解单门限电压比较器的工作原理及其应用。	6	1、2、3
4	4 电子线路中的反馈 1) 反馈的基本概念 2) 放大电路中的负反馈 3) 振荡电路中的正反馈	1) 理解反馈的基本概念,掌握反馈类型的判断方法,了解负反馈对放大电路性能的影响 2) 了解自激振荡的条件 3) 了解正弦波振荡电路的工作原理	6	1、2、3
5	5 直流稳压电源 1) 整流电路 2) 滤波电路 3) 直流稳压电路—稳压管稳压电路、串联型稳压电路、集成稳压电路	1) 了解直流稳压电源的组成 2) 理解桥式全波整流电路、电容滤波电路、稳压管稳压电路、串联型稳压电路、集成稳压器的工作原理 3) 了解整流、滤波电路参数的计算及元件的选择	4	1、2、3
6	6 门电路和组合逻辑电路 1) 脉冲信号 2) 基本门电路及其组合 3) TTL 门电路	1) 理解与门、或门、非门、与非门、异或门的逻辑功能,了解 TTL 和 CMOS 门的逻辑功能、特性、参数和使用方法 2) 理解逻辑代数的基本运算法则,掌握	10	1、2、3

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求		学时	对应教学目标
	4) 逻辑代数 5) 组合逻辑电路分析和设计 6) 加法器 7) 编码器 8) 译码器和数字显示 9) 数据选择器 10) 组合逻辑电路应用举例	逻辑函数的化简与变换，理解二进制的特点及与十进制的相互转换 3) 掌握逻辑问题的表示方法和简单组合逻辑电路的分析方法 4) 了解编码器和二-十进制显示译码器的工作原理 5) 理解二进制译码器、数据选择器、全加器的工作原理，掌握用中、小规模集成电路设计组合电路的方法			
7	7 触发器和时序逻辑电路 1) 双稳态触发器 2) 寄存器 3) 计数器 4) 时序逻辑电路的分析 5) 555 定时器的原理及应用	1) 理解 RS、JK 及 D 触发器的特点、逻辑功能 2) 了解寄存器和移位寄存器的工作原理 3) 了解中规模集成移位寄存器的应用，理解计数器的组成、工作原理，掌握常用中规模计数器的应用 4) 了解 555 定时器的工作原理，理解由 555 定时器组成的单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理		10	1、2、3
8	8 A/D 转换与 D/A 转换 1) 典型的 D/A 转换器 2) 逐次渐近型 A/D 转换器的原理	1) 理解权电阻型、倒 T 型 D/A 转换器的工作原理 2) 了解逐次渐近型 A/D 转换器的 A/D 转换的步骤、逐次渐近型 A/D 转换器的原理		2	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
1	仪器使用	2	1) 用数字万用表测量电阻、直流电压； 2) 学习使用示波器、直流稳压电源； 3) 学习使用函数信号发生器。 时间安排：在其他实验开始前进行。 仪器要求：数字万用表、直流稳压电源、示波器、函数信号发生器。	必开	验证	1、2
2	基本放大电路	2	1) 单管放大电路静态工作点、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的测量； 2) 观察静态工作点的变化对电压放大倍数和输出波形的影响； 3) 测量 F_h 、 F_L 。 时间安排：基本放大电路这一章授课后。 仪器要求：数字万用表、示波器、函数信号发生器、电子电路实验装置。	必开	验证	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
3	基本运算电路	2	按要求设计加减、比例等运算电路，完成实验。 时间安排：集成运算放大器这一章授课后。 仪器要求：电子电路实验装置、数字万用表、函数信号发生器。	必开	验证	1、2、3
4	正弦波振荡电路	2	1) 实现正弦波振荡； 2) 调节电路使其输出不失真的正弦波； 3) 测试振荡频率。 时间安排：电子电路中的反馈这一章中正弦波振荡电路讲授之后。 仪器要求：电子电路实验装置、数字万用表、函数信号发生器、示波器。	必开	验证	1、2、3
5	门电路逻辑功能测试	2	1) 集成与门、或门、与非门、异或门的逻辑功能测试； 2) 验证集成三态门的逻辑功能； 时间安排：门电路和组合逻辑电路一章，CMOS 门电路讲授之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	验证	1、2、3
6	组合电路设计	2	设计组合电路，并用门电路或中规模集成电路实现设计的组合电路的逻辑功能。 时间安排：门电路和组合逻辑电路一章讲授完之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	设计	1、2、3
7	计数、译码、显示电路的设计	4	1) 学习使用中规模集成计数器的方法；2) 设计任意进制计数器。 3) 学习BCD码——七段译码驱动器和七段显示器的工作原理及使用方法。 时间安排：触发器和时序逻辑电路一章，任意进制计数器讲授之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	设计	1、2、3

五、说明

电子技术基础是关于模拟电路和数字电路等方面内容的专业基础课。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理、电工技术基础，为后续专业课的学习打好理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教

学， 48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式：

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式：

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 秦曾煌主编，电工学（第七版）（下册），高等教育出版社，2009.6。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（第三版），电子工业出版社，2013.8。

参考书：1. 姜三勇主编，电工学（第七版）（下册）学习辅导与习题解答，高等教育出版社，2011.1。

2. 唐介主编，电工学（第二版），高等教育出版社，2009.6。

3. 华成英、童诗白主编，模拟电子技术基础（第四版），高等教育出版社，2006.5。

九、课程中英文简介

《电子技术基础》是机械设计制造及其自动化、车辆工程、新能源科学与工程等方向的本科生在电子技术方面的专业基础课。包括模拟电子技术基础和数字电子技术基础的内容，内容包括半导体器件的特性、参数和模型，基本放大电路的组成及分析，集成运算放大器的组成、特性及应用，反馈，直流稳压电源，数字电路基础，组合逻辑电路的分析和设计，时序逻辑电路的分析与应用等。通过本课程的学习，学生不但可以掌握电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，而且能够培养学生的综合应用能力、创新能力和电子电路计算分析、设计能力。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握模拟电路和数字电路的分析、计算与设计的基本方法，具备进行实验的技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Fundamental of electronic technology is an important technique fundamental course on electronic technology for undergraduates whose majors are mechanical design, manufacturing and automation, vehicle engineering, new energy science and engineering. This course includes fundamentals of analog and digital electronic technology. The contents of fundamental of electronic technology include: characteristics, parameters and the model of a semiconductor device, composition and analysis of basic amplifier circuit, composition, characteristics and application of integrated operational amplifier, feedback, DC power supply, the basis of the digital circuit, analysis and design of combinational logic circuit, analysis and application of sequential logic circuits, and etc. By studying this course, the students not only to master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the electronic technology, but also to cultivate integrated application capability, innovation and electronic circuit analysis, design capabilities. The studies of this course plays an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation, design methods and experimental techniques of analog and digital circuits should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

机械电子工程专业

《电工技术基础》

课程编号	0BH20032	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电工技术基础	英文名称	Fundamental of Electrician Technology
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	唐胜春	审 核 人	杨鸿波
先修课程			高等数学、大学物理

一、课程的地位与作用

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、新能源科学等非电类专业的专业基础课。内容包括电路的基本概念与基本定律、电路的基本分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、变压器、交流电动机、继电接触器控制系统、工业企业供电与安全用电、电工测量等。

通过本课程的学习，使学生掌握电工技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用；通过本课程的学习，使学生掌握电路的分析、计算的基本方法以及变压器、电动机、供电与安全用电、电工测量等内容，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

毕业要求 1 工程知识：能够将数学、自然科学、机电程基础知识和专业知识，用于解决机电工程领域复杂工程科学技术问题。

毕业要求 2 问题分析：具有解决机电工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

毕业要求 3 设计/开发解决方案：具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，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、文化以及环境因素。

三、课程教学目标

本课程是车辆工程、机械设计制造及其自动化等非电类专业的一门技术基础课程。电工技术应用十分广泛，在机电一体化技术中的地位日益重要，日益渗透到其它学科领域。该课程的授课内容包括电路的分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、磁路与铁心线圈电路、电动机、继电接触器控制系统、电工测量等相关内容。教学中要注重学生分析

问题、解决问题能力的培养，同时要兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电工技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电工技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电工技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电工技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电工技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电工技术的发展，充分认识到电工技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1 工程知识：能够将数学、自然科学、机电工程基础知识和专业知识，用于解决机电工程领域复杂工程科学技术问题。	课程目标 1、2、3
毕业要求 2 问题分析：具有解决机电工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 3 设计/开发解决方案：具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，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、文化以及环境因素。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 5 使用现代工具：能够针对复杂机电工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括理解其在复杂机电工程问题预测与模拟中的局限性。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 6 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价机电工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	课程目标 5
毕业要求 7 环境与可持续发展：在解决机电领域复杂工程问题中，能够综合考虑安全与健康、经济、环境、文化、社会等制约因素，遵守法律法规与相关标准，理解和评价工程实践对其影响和应承担的责任，并能够理解和评价这些复杂机电工程实践对环境及社会可持续发展的影响。	
毕业要求 8 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 9 个人与团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及责任人角色。	课程目标 1、2、3、4、5

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 10 沟通: 具有在机电工程领域复杂工程活动中与他人和社会进行有效沟通的能力, 包括能够理解和撰写效果良好的报告和设计文件, 进行有效的陈述发言; 具有一定的国际视野和跨文化交流的能力。	课程目标 1、2、3
毕业要求 11 项目管理: 理解并掌握复杂机电工程方面的管理和经济决策的基本知识和方法, 并能够应用于机械工程实践中。	课程目标 1、2、3
毕业要求 12 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 具有不断学习和适应机械电子工程发展的能力。	课程目标 3

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	1 电路的基本概念与基本定律 1) 电路的作用与组成部分 2) 电路模型 3) 电压、电流及参考方向 4) 欧姆定律 5) 电源有载工作、开路与短路 6) 基尔霍夫定律 7) 电路中电位的概念及计算	1) 了解电路的作用、组成与电路模型, 理解理想电路元件的电压-电流关系, 电压、电流参考方向的意义 2) 了解电功率的概念、电路的功率平衡和额定值的意义 3) 掌握基尔霍夫定律及其应用, 理解电路中电位的概念 4) 会计算电位	5	1、2
2	2 电路的基本分析方法 1) 电阻串并连接的等效变换 2) 电源的两种模型及其等效变换 3) 支路电流法 4) 结点电压法 5) 叠加原理 6) 戴维南定理	1) 了解电阻串并连接的特点及等效变换 2) 了解电压源、电流源的模型及其等效变换 3) 理解支路电流法, 理解叠加原理及其应用 4) 了解结点电压法, 掌握戴维南定理及其应用	7	1、2
3	3 电路的暂态分析 1) 电阻元件、电感元件、电容元件 2) 储能元件和换路定律 3) 零输入响应、零状态响应、全响应的概念 4) 一阶线性电路暂态分析的三要素法	1) 了解电阻、电感、电容元件的伏安关系和能量表达式 2) 理解电路的暂态、换路定则及初始值的计算 3) 理解一阶电路的响应及电路时间常数的物理意义 4) 掌握一阶电路暂态分析的三要素法	4	1、2
4	4 正弦交流电路 1) 正弦电压、电流 2) 正弦交流电相量表示法 3) 单一参数的交流电路 4) R、L、C 元件串联的交流电路 5) 阻抗的串联与并联	1) 理解正弦交流电的三要素、相位差、有效值和相量表示法 2) 理解电路基本定律的相量形式和阻抗 3) 掌握用相量法计算简单正弦交流电路的方法 4) 掌握有功功率和交流电路的功率因数	8	1、2、5

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	6) 正弦交流电路的分析与计算 7) 交流电路中的谐振 8) 功率因数的提高	的概念和计算 5) 理解瞬时功率、无功功率、视在功率的概念 6) 了解提高功率因数的经济意义 7) 了解串、并联谐振的条件和特征		
5	5 三相电路 1) 三相电压 2) 负载星形联结的三相电路 3) 负载三角形联结的三相电路 4) 三相功率	1) 理解三相四线制电路中电源及三相负载的正确联结 2) 了解中线的作用, 掌握相电压(相电流)与线电压(线电流)在对称三相电路中的关系 3) 掌握对称三相电路电压、电流和功率的计算方法	4	1、2
6	6 磁路与铁心线圈电路 1) 磁路及其分析方法 2) 变压器	1) 了解磁场的基本概念 2) 了解磁性材料的磁性能, 磁路的分析方法 3) 了解变压器的基本结构、工作原理、额定值的意义, 了解变压器的外特性及绕组的极性, 了解仪用变压器和自耦变压器, 理解变压器的电压、电流及阻抗的变换功能	4	1、2
7	7 交流电动机 1) 三相异步电动机的基本构造 2) 三相异步电动机的转动原理 3) 三相异步电动机的电路分析 4) 三相异步电动机转矩和机械特性 5) 三相异步电动机的起动 6) 三相异步电动机的调速 7) 三相异步电动机的制动 8) 三相异步电动机的名牌数据	1) 了解三相异步电动机的基本构造、转动原理及电路的分析方法 2) 理解三相异步电动机转矩和机械特性 3) 了解三相异步电动机的起动、调速和制动方法 4) 理解三相异步电动机名牌数据的意义	8	1、2
8	8 继电接触器控制系统 1) 常用低压控制电器 2) 笼型电动机直接起动的控制电路 3) 笼型电动机的正反转控制电路	1) 了解常用低压控制电器(组合开关、按钮、交流接触器、中间继电器、热继电器、熔断器、行程开关、时间继电器)的功能和文字, 图形符号 2) 理解继电接触器控制系统的基本控制电路(直接起动、正反转)	4	1、2、4
9	9 工业企业供电与安全用电 1) 发电、输电概述, 2) 工业企业配电 3) 安全用电 4) 节约用电	1) 了解发电、输电过程 2) 了解工业企业配电的基本知识 3) 了解安全用电和电器设备保护常识 4) 了解接地、接零保护的作用和使用条件	2	1、2、5

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求		学时	对应教学目标
10	10 电工测量 1) 电工测量仪表的分类 2) 电工测量仪表的型式 3) 电流的测量 4) 电压的测量 5) 万用表 6) 功率的测量	1) 了解常用电工测量仪表的结构和工作原理 2) 掌握常用电工测量仪表的使用方法 3) 了解电桥测量电阻、电容和电感的方法		2	1、2

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
1	常用仪器仪表的使用	2	1) 电压源与电流源的等效转换 2) 交流电压、电流及功率的测量 3) 示波器、毫伏表和信号源的使用 时间安排：在其他实验开始前进行； 仪器要求：直流稳压电源、函数信号源、万用表、示波器、电工电路实验装置	必开	验证	1、2
2	基尔霍夫定律与电位的研究	2	1) 验证 KCL 定理 2) 验证 KVL 定理 3) 电位的研究 时间安排：第一章授课后； 仪器要求：直流稳压电源、函数信号源、直流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
3	叠加原理的验证	2	1) 在给定的双电源电路中，依次对两个电源分别作用及共同作用时，测量相关的电流、电压 2) 分析实验数据，验证叠加原理 时间安排：第二章叠加原理内授课后； 仪器要求：直流稳压电源、信号源、万用表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
4	交流参数的测定	2	1) 测量 R、L、C 元件的阻抗频率特性 2) 测量交流电路的参数 时间安排：第四章内授课后； 仪器要求：三相交流电源、函数信号源、交流表、示波器、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
5	正弦稳态电路	2	1) 组成 RLC 串联谐振实验电路 2) 测量电路谐振频率 3) 测量电路的幅频特性 4) 计算品质因数 时间安排：第四章内授课后；	必开	验证	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/ 选开	实验 类型	对应教 学目标
			仪器要求：交流电源、函数信号源、交流测量仪表、示波器、电工电路实验装置			
6	功率因数的提高与无功功率补偿的研究	2	1) 组成感性负载功率因数实验电路 2) 在不同的工作条件下，记录实验数据 3) 计算 Q、S 时间安排：第四章内授课后； 仪器要求：交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
7	三相交流电路的研究	2	1) 三相负载星形联接 2) 在不同情况下，测量线电压和相电压、线电流等数据 时间安排：第五章内授课后； 仪器要求：三相交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
8	电机的继电接触控制	2	1) 连接接触器控制的电动机正反转电路 2) 分析电路，掌握电路的工作原理 3) 实现电动机正转、反转 时间安排：第八章内授课后； 仪器要求：三相交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3

五、说明

电工技术基础是关于电路理论、正弦交流电路、三相电路、变压器、交流电动机、继电接触器控制系统、工业企业供电与安全用电、电工测量等方面内容的技术基础课程。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理，为后续专业课的学习打好理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学， 48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式：

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式：

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价 环节	分 值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 秦曾煌主编，电工学（第七版）（上册），高等教育出版社，2009.5。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（第三版），电子工业出版社，2013.8。

参考书：1. 姜三勇主编，电工学（第七版）（上册）学习辅导与习题解答，高等教育出版社，2011.1。

2. 史仪凯主编，电工技术（电工学 I ）（第二版），科学出版社，2008.8。

3. 邱关源原著，罗先觉修订，电路（第五版），高等教育出版社，2006.5。

九、课程中英文简介

电工技术基础是机械设计制造及其自动化、车辆工程、新能源科学与工程等方向的本科生在电工技术方面的专业基础课。内容包括电路的基本概念与基本定律、电路的基本分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、变压器、交流电动机、继电接触器控制系统、工业企业供电与安全用电、电工测量等。通过本课程的学习，学生可以掌握电工技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握电路的分析、计算的基本方法以及变压器、电动机、供电与安全用电、电工测量等内容，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Fundamental of electrician technology is an important technique fundamental course on electronic technology for undergraduates whose majors are mechanical design, manufacturing and automation, vehicle engineering, new energy science and engineering. This course includes basic concepts and fundamental laws of circuits and its transient analysis, sinusoidal AC circuit, three-phase circuit, transformer, AC motors, relay contactor control system, supply and safe use of electricity, electrical measurement, and etc. By studying this course, the students can master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the electrician technology. The studies of this course plays an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation methods of circuits, transformer, motors, supply and safe use of electricity, electrical measurement, experimental techniques should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

《电子技术基础》

课程编号	0BH20033	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电子技术基础	英文名称	Fundamental of Electronic Technology
课程类别	必修	适用专业	机械电子工程
执 笔 人	唐胜春	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电工技术基础		

一、课程的地位与作用

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、新能源科学与工程专业

的本科生在电子技术方面的专业基础课。包括模拟电子技术基础和数字电子技术基础的内容，内容包括半导体器件的特性、参数和模型，基本放大电路的组成及分析，集成运算放大器的组成、特性及应用，反馈，直流稳压电源，数字电路基础，组合逻辑电路的分析和设计，时序逻辑电路的分析与应用等。

通过本课程的学习，学生不但可以掌握电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，而且能够培养学生的综合应用能力、创新能力和电子电路计算分析、设计能力。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握模拟电路和数字电路的分析、计算与设计的基本方法，具备进行实验的技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

毕业要求 1 工程知识：能够将数学、自然科学、机电工程基础知识和专业知识，用于解决机电工程领域复杂工程科学技术问题。

毕业要求 2 问题分析：具有解决机电工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。

毕业要求 3 设计/开发解决方案：具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，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、文化以及环境因素。

三、课程教学目标

电子技术基础是机电工程专业在电子信息技术方面的专业基础课。电子技术应用广泛，发展迅速，在机电一体化技术中的地位日益重要。该课程的授课内容包括基本放大电路、运算放大器、直流稳压电源等模拟电路相关内容和组合逻辑电路、时序逻辑电路、数/模及模/数转换等数字电路相关内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电子技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电子技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电子技术的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1 工程知识：能够将数学、自然科学、机电工程基础知识和专业知识，用于解决机电工程领域复杂工程科学技术问题。	课程目标 1、2、3
毕业要求 2 问题分析：具有解决机电工程领域复杂工程问题所需的专业知识，具备对复杂工程问题进行科学识别和提炼、定义和表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，获得有效结论。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 3 设计/开发解决方案：具有针对机电工程领域中的复杂系统、部件、控制过程和工艺流程的设计、开发能力，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、文化以及环境因素。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 4 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 5 使用现代工具：能够针对复杂机电工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括理解其在复杂机电工程问题预测与模拟中的局限性。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 6 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价机电工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	课程目标 5
毕业要求 7 环境与可持续发展：在解决机电领域复杂工程问题中，能够综合考虑安全与健康、经济、环境、文化、社会等制约因素，遵守法律法规与相关标准，理解和评价工程实践对其影响和应承担的责任，并能够理解和评价这些复杂机电工程实践对环境及社会可持续发展的影响。	
毕业要求 8 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 9 个人与团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及责任人角色。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 10 沟通：具有在机电工程领域复杂工程活动中与他人和社会进行有效沟通的能力，包括能够理解和撰写效果良好的报告和设计文件，进行有效的陈述发言；具有一定的国际视野和跨文化交流的能力。	课程目标 1、2、3
毕业要求 11 项目管理：理解并掌握复杂机电工程方面的管理和经济决策的基本知识和方法，并能够应用于机械工程实践中。	课程目标 1、2、3
毕业要求 12 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，具有不断学习和适应机械电子工程发展的能力。	课程目标 3

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	1 二极管和晶体管 1) 半导体的导电特性 2) PN 结及其单向导电性	1) 了解 PN 结及其单向导电性； 2) 理解半导体二极管、稳压管、三极管的工作原理、伏安特性和主要参数。	4	1、2、4、5

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	3) 二极管 4) 稳压管 5) 晶体管 6) 光电器件			
2	2 基本放大电路 1) 共发射极放大电路的组成 2) 放大电路的静态分析 3) 放大电路的动态分析 4) 静态工作点的 3 稳定 5) 放大电路的频率特性 6) 射极输出器	1) 了解晶体管放大电路的组成、工作原理, 理解静态工作点 Q 的设置目的、会估算静态工作点 2) 了解分压偏置电路稳定静态工作点的原理, 掌握由微变等效电路法分析计算交流参数 3) 了解放大电路的频率特性的概念及对放大电路的影响 4) 了解射极输出器的特点	6	1、2、3
3	3 运算放大器及其应用 1) 集成运算放大器及其简介 2) 集成运算放大器在信号运算方面的应用 3) 电压比较器	1) 理解运算放大器的电压传输特性和主要参数, 掌握集成运算放大器的基本分析方法。 2) 理解由运算放大器组成的比例、加减、积分和微分运算电路的原理 3) 了解单门限电压比较器的工作原理及其应用。	6	1、2、3
4	4 电子线路中的反馈 1) 反馈的基本概念 2) 放大电路中的负反馈 3) 振荡电路中的正反馈	1) 理解反馈的基本概念, 掌握反馈类型的判断方法, 了解负反馈对放大电路性能的影响 2) 了解自激振荡的条件 3) 了解正弦波振荡电路的工作原理	6	1、2、3
5	5 直流稳压电源 1) 整流电路 2) 滤波电路 3) 直流稳压电路—稳压管稳压电路、串联型稳压电路、集成稳压电路	1) 了解直流稳压电源的组成 2) 理解桥式全波整流电路、电容滤波电路、稳压管稳压电路、串联型稳压电路、集成稳压器的工作原理 3) 了解整流、滤波电路参数的计算及元件的选择	4	1、2、3
6	6 门电路和组合逻辑电路 1) 脉冲信号 2) 基本门电路及其组合 3) TTL 门电路 4) 逻辑代数 5) 组合逻辑电路分析和设计 6) 加法器 7) 编码器 8) 译码器和数字显示 9) 数据选择器	1) 理解与门、或门、非门、与非门、异或门的逻辑功能, 了解 TTL 和 CMOS 门的逻辑功能、特性、参数和使用方法 2) 理解逻辑代数的基本运算法则, 掌握逻辑函数的化简与变换, 理解二进制的特点及与十进制的相互转换 3) 掌握逻辑问题的表示方法和简单组合逻辑电路的分析方法 4) 了解编码器和二-十进制显示译码器的工作原理	10	1、2、3

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求		学时	对应教学目标
	10) 组合逻辑电路应用举例	5) 理解二进制译码器、数据选择器、全加器的工作原理，掌握用中、小规模集成电路设计组合电路的方法			
7	7 触发器和时序逻辑电路 1) 双稳态触发器 2) 寄存器 3) 计数器 4) 时序逻辑电路的分析 5) 555 定时器的原理及应用	1) 理解 RS、JK 及 D 触发器的特点、逻辑功能 2) 了解寄存器和移位寄存器的工作原理 3) 了解中规模集成移位寄存器的应用，理解计数器的组成、工作原理，掌握常用中规模计数器的应用 4) 了解 555 定时器的工作原理，理解由 555 定时器组成的单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理		10	1、2、3
8	8 A/D 转换与 D/A 转换 1) 典型的 D/A 转换器 2) 逐次渐近型 A/D 转换器的原理	1) 理解权电阻型、倒 T 型 D/A 转换器的工作原理 2) 了解逐次渐近型 A/D 转换器的 A/D 转换的步骤、逐次渐近型 A/D 转换器的原理		2	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
1	仪器使用	2	1) 用数字万用表测量电阻、直流电压； 2) 学习使用示波器、直流稳压电源； 3) 学习使用函数信号发生器。 时间安排：在其他实验开始前进行。 仪器要求：数字万用表、直流稳压电源、示波器、函数信号发生器。	必开	验证	1、2
2	基本放大电路	2	1) 单管放大电路静态工作点、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的测量； 2) 观察静态工作点的变化对电压放大倍数和输出波形的影响； 3) 测量 F_h 、 F_L 。 时间安排：基本放大电路这一章授课后。 仪器要求：数字万用表、示波器、函数信号发生器、电子电路实验装置。	必开	验证	1、2、3
3	基本运算电路	2	按要求设计加减、比例等运算电路，完成实验。 时间安排：集成运算放大器这一章授课后。 仪器要求：电子电路实验装置、数字万用表、函数信号发生器。	必开	验证	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
4	正弦波振荡电路	2	1) 实现正弦波振荡; 2) 调节电路使其输出不失真的正弦波; 3) 测试振荡频率。 时间安排：电子电路中的反馈这一章中正弦波振荡电路讲授之后。 仪器要求：电子电路实验装置、数字万用表、函数信号发生器、示波器。	必开	验证	1、2、3
5	门电路逻辑功能测试	2	1) 集成与门、或门、与非门、异或门的逻辑功能测试; 2) 验证集成三态门的逻辑功能; 时间安排：门电路和组合逻辑电路一章，CMOS 门电路讲授之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	验证	1、2、3
6	组合电路设计	2	设计组合电路，并用门电路或中规模集成电路实现设计的组合电路的逻辑功能。 时间安排：门电路和组合逻辑电路一章讲授完之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	设计	1、2、3
7	计数、译码、显示电路的设计	4	1) 学习使用中规模集成计数器的方法; 2) 设计任意进制计数器。 3) 学习 BCD 码——七段译码驱动器和七段显示器的工作原理及使用方法。 时间安排：触发器和时序逻辑电路一章，任意进制计数器讲授之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	设计	1、2、3

五、说明

电子技术基础是关于模拟电路和数字电路等方面内容的专业基础课。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理、电工技术基础，为后续专业课的学习打好理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学， 48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式：

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式：

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 秦曾煌主编，电工学（第七版）（下册），高等教育出版社，2009.6。

2. 王久和等编, 电工电子实验教程 (第三版), 电子工业出版社, 2013.8。

参考书: 1. 姜三勇主编, 电工学 (第七版) (下册) 学习辅导与习题解答, 高等教育出版社, 2011.1。

2. 唐介主编, 电工学 (第二版), 高等教育出版社, 2009.6。

3. 华成英, 童诗白主编, 模拟电子技术基础 (第四版), 高等教育出版社, 2006.5。

九、课程中英文简介

《电子技术基础》是机械设计制造及其自动化、车辆工程、新能源科学与工程等方向的本科生在电子技术方面的专业基础课。包括模拟电子技术基础和数字电子技术基础的内容, 内容包括半导体器件的特性、参数和模型, 基本放大电路的组成及分析, 集成运算放大器的组成、特性及应用, 反馈, 直流稳压电源, 数字电路基础, 组合逻辑电路的分析和设计, 时序逻辑电路的分析与应用等。通过本课程的学习, 学生不但可以掌握电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能, 而且能够培养学生的综合应用能力、创新能力和电子电路计算分析、设计能力。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力, 培养科学素养, 都有重要的作用。通过本课程的学习, 应使学生掌握模拟电路和数字电路的分析、计算与设计的基本方法, 具备进行实验的技能, 并为后续课程准备必要的理论知识。

Fundamental of electronic technology is an important technique fundamental course on electronic technology for undergraduates whose majors are mechanical design, manufacturing and automation, vehicle engineering, new energy science and engineering. This course includes fundamentals of analog and digital electronic technology. The contents of fundamental of electronic technology include: characteristics, parameters and the model of a semiconductor device, composition and analysis of basic amplifier circuit, composition, characteristics and application of integrated operational amplifier, feedback, DC power supply, the basis of the digital circuit, analysis and design of combinational logic circuit, analysis and application of sequential logic circuits, and etc. By studying this course, the students not only to master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the electronic technology, but also to cultivate integrated application capability, innovation and electronic circuit analysis, design capabilities. The studies of this course plays an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation, design methods and experimental techniques of analog and digital circuits should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

工业工程专业

《电工电子技术》

课程编号	0BH20034	学 分	3.5
总 学 时	56	实验/上机学时	实验: 12 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电工电子技术	英文名称	Electrical and Electronic Technology
课程类别	必修	适用专业	工业工程
执 笔 人	唐胜春	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是工业工程、质量管理体系的本科生在电工与电子技术方面入门性质的技术基础课，包含电工技术和电子技术两部分。通过本课程的学习，学生可以掌握电工技术和电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，了解了解电工、电子技术的应用和发展概况。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握电子电路的分析、计算与设计的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

毕业要求 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工程及工程管理中的实际问题。

三、课程教学目标

本课程是工业工程、质量管理体系专业的一门专业基础课。电工技术、电子技术应用十分广泛，在机电一体化技术中的地位日益重要，日益渗透到其它学科领域。该课程的授课内容包括电路及其分析方法、正弦交流电路、变压器、三相异步电动机、二极管和晶体管、基本放大电路、集成运算放大器、数字电路基础、门电路与组合逻辑电路、触发器与时序逻辑电路等。教学中要注重学生分析问题、解决问题能力的培养，同时要兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电工技术、电子技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电工技术、电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电工技术、电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电工技术、电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；

4. 引导学生主动了解电工技术、电子技术方面的发展趋势;
5. 使学生了解当前电工技术、电子技术的发展,充分认识到电工技术、电子技术在社会发展和进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
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工程及工程管理中的实际问题;	课程目标 1、2、3
2. 问题分析:能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析工业工程领域内的实际问题,以获得有效结论;	课程目标 1、2、3、4、5
3. 设计/开发解决方案:能够设计针对复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,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;	课程目标 1、2、3、4、5
4. 研究:能够基于科学原理并采用科学方法对实际问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论;	课程目标 1、2、3、4、5
5. 使用现代工具:能够针对实际问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括实际问题的预测与模拟,并能够理解其局限性;	课程目标 1、2、3、4、5
6. 工程与社会:能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和实际问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任;	课程目标 5
7. 环境和可持续发展:能够理解和评价针对实际问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响;	
8. 职业规范:具有人文社会科学素养、社会责任感、能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任;	课程目标 1、2、3、4、5
9. 个人和团队:能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色;	课程目标 1、2、3、4、5
10. 沟通:能够就实际问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通与交流;	课程目标 1、2、3
11. 项目管理:理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并在多学科环境中应用;	课程目标 1、2、3
12. 终身学习:具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应工业工程学科发展的能力。	课程目标 3

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	电路及其分析方法 1. 电路的作用与组成部分 2. 电路模型 3. 电压、电流的参考方向	了解电路的作用、组成与电路模型,掌握理想电路元件的电压-电流关系,电压、电流参考方向的意义,了解电功率的概念、电路的功率平衡和额定值的意	8	1、2

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	4. 电源有载工作、开路与短路 5. 基尔霍夫定律 6. 电位的概念及计算 7. 电阻的串联与并联 8. 支路电流法 9. 叠加原理 10. 电压源与电流源及其等效变换 11. 戴维南定理	义, 掌握基尔霍夫定律, 了解支路电流法, 理解电路中电位的概念及计算, 理解叠加原理及应用, 了解理想电源与实际电源的两种模型和两种实际电源的等效变换。掌握戴维南定理及其应用。		
2	正弦交流电路 1. 正弦电压、电流 2. 正弦交流电相量表示法 3. 单一参数的交流电路 4. R、L、C 元件串联的交流电路 5. 阻抗的串联与并联 6. 电路中的谐振 7. 功率因数的提高 8. 三相电压	理解正弦交流电的三要素、相位差、有效值和相量表示法, 理解电路基本定律的相量形式和阻抗, 会用相量法计算简单正弦交流电路的方法, 理解有功功率和功率因数、瞬时功率、无功功率、视在功率的概念, 了解电路中的谐振产生条件及特点, 了解提高功率因数的经济意义和方法, 了解三相四线制电路中电源及三相负载的正确连接, 了解中线的作用, 了解相电压(相电流)与线电压(线电流)在对称三相电路中的关系, 对称三相电路电压、电流和的计算方法。	8	1、2
3	变压器 1. 变压器的基本结构、工作原理、额定值 2. 变压器的电压、电流及阻抗的变换功能	了解变压器的基本结构、工作原理、额定值的意义, 理解变压器的电压、电流及阻抗的变换功能。	2	1、2
4	三相异步电动机 1. 三相异步电动机的基本构造 2. 三相异步电动机的工作原理 3. 三相异步电动机转矩和机械特性 4. 三相异步电动机的起动、调速和名牌数据	了解三相异步电动机的基本构造、转动原理, 理解三相异步电动机转矩和机械特性, 了解三相异步电动机的起动、调速和名牌数据的意义。	4	1、2、5
5	二极管和晶体管 1. 半导体导电性特性 2. 二极管 3. 稳压管 4. 晶体管	了解 PN 结及其单向导电性, 理解半导体二极管、稳压管、晶体管的工作原理、伏安特性和主要参数。	4	1、2
6	基本放大电路 1. 基本放大电路的组成 2. 共发射极放大电路的分析	了解基本交流放大电路的组成、工作原理, 基本性能指标, 理解共发射极放大电路的电路分析方法, 理解静态工作点	4	1、2

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求		学时	对应教学目标
	3. 静态工作点的稳定 4. 射极输出器	的设置目的,了解分压偏置电路稳定静态工作点的原理,了解射极输出器的特点。			
7	集成运算放大器 1. 运算放大器及其简介 2. 运算放大器在信号运算方面的应用 3. 电压比较器	了解集成运算放大器的概念、电压传输特性和主要参数,掌握理想运算放大器的基本分析方法。理解运算放大器的基本分析方法。理解由运算放大器组成的比例、加减、积分和微分运算原理。了解电压比较器的工作原理。		4	1、2
8	门电路与组合逻辑电路 1. 基本门电路及其组合 2. TTL 门电路 3. 组合逻辑电路的分析、设计 4. 加法器、编码器、译码器	理解逻辑代数的基本法则和逻辑函数的化简,理解与门、或门、非门、与非门、异或门的逻辑功能,理解简单组合逻辑电路的分析方法。了解 8421 码编码器和二进制译码器的工作原理,了解七段 LED 显示译码驱动器的功能。		5	1、2、4
9	触发器和时序逻辑电路 1. 双稳态触发器 2. 寄存器 3. 计数器	理解 RS、JK 及 D 触发器的特点、逻辑功能,了解寄存器和移位寄存器的工作原理,理解计数器的组成、工作原理及常用中规模计数器的应用。		5	1、2、5

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/ 选开	实验 类型	对应教 学目标
1	电工测量仪表的使用	2	1) 电压源与电流源的等效转换 2) 交流电压、电流及功率的测量 3) 示波器、毫伏表和信号源的使用 时间安排: 在其他实验开始前进行; 仪器要求: 直流稳压电源、函数信号源、万用表、示波器、电工电路实验装置	必开	验证	1、2
2	基尔霍夫定律与电位的研究	2	1) 验证 KCL 定理 2) 验证 KVL 定理 3) 电位的研究 时间安排: 第一章电位的概念及计算授课后; 仪器要求: 直流稳压电源、函数信号源、直流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
3	功率因数的提高与无功功率补偿的研究	2	1) 组成感性负载功率因数实验电路 2) 在不同的工作条件下,记录实验数据 3) 计算 Q、S 时间安排: 第二章功率因数的提高授课后; 仪器要求: 交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
4	仪器使用与放大电路	2	学习使用数字万用表、直流稳压电源、示波器、函数信号发生器；单管放大电路静态工作点、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的测量；观察静态工作点的变化对电压放大倍数和输出波形的影响。 时间安排：基本放大电路内容授课后； 仪器要求：数字万用表、直流稳压电源、示波器、函数信号发生器、电子电路实验装置。	必开	验证	1、2、3
5	组合逻辑电路	2	设计组合电路，并用门电路或中规模集成电路实现设计的组合电路的逻辑功能。 时间安排：门电路与组合逻辑电路一章讲授完之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	验证	1、2、3
6	时序逻辑电路	2	1) 学习使用中规模集成计数器的方法；2) 实现任意进制计数器。 时间安排：触发器和时序逻辑电路一章讲授完之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	验证	1、2、3

五、说明

电工电子技术是关于电路及其分析方法、正弦交流电路、变压器、三相异步电动机、二极管和晶体管、基本放大电路、集成运算放大器、数字电路基础、门电路与组合逻辑电路、触发器与时序逻辑电路等内容的技术基础课程。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理，为后续专业课的学习打好理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48学时；实验教学16学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式：

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式：

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 秦曾煌主编，电工学简明教程（第二版），高等教育出版社，2007.12。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（第三版），电子工业出版社，2013.8。

参考书：1. 秦曾煌主编，电工学（第七版）（上册），高等教育出版社，2009.5。

2. 姜三勇主编，电工学（第七版）（上册）学习辅导与习题解答，高等教育出版社，2011.1。

3. 秦曾煌主编，电工学（第七版）（下册），高等教育出版社，2009.6。

4. 姜三勇主编, 电工学(第七版)(下册)学习辅导与习题解答, 高等教育出版社, 2011.1。

九、课程中英文简介

电工电子技术是工业工程、工业设计的本科生在电工与电子技术方面入门性质的技术基础课, 包含电工技术和电子技术两部分。内容包括电路及其分析方法、正弦交流电路、变压器、三相异步电动机、二极管和晶体管、基本放大电路、集成运算放大器、数字电路基础、门电路与组合逻辑电路、触发器与时序逻辑电路等。通过本课程的学习, 学生可以掌握电工技术和电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能, 了解了解电工、电子技术的应用和发展概况。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力, 培养科学素养, 都有重要的作用。通过本课程的学习, 应使学生掌握电子电路的分析、计算与设计的基本方法, 具备进行实验的基本技能, 并为后续课程准备必要的理论知识。

Electrical and Electronic Technology is an important technique fundamental course on electrical and electronic technology for undergraduates whose majors are industrial engineering industrial design, it includes electrician technology and electronic technology. The contents of electrical and electronic technology include: circuits and its analysis method, sinusoidal AC circuit, transformer, three-phase asynchronous motors, diodes and transistors, basic amplifier circuit, integrated operational amplifier, the basis of the digital circuit, gate and combinational logic circuit, trigger and sequential logic circuits, and etc. By studying this course, the students can master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the electrical and electronic technology, and they can aware of the overview on application and development in electrical and electronic technology. The studies of this course plays an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation, design methods and experimental techniques of electronic and circuits should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

车辆工程专业

《电工技术基础》

课程编号	0BH20032	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电工技术基础	英文名称	Fundamental of Electrician Technology
课程类别	必修	适用专业	车辆工程

执笔人	唐胜春	审核人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、新能源科学等非电类专业的专业基础课。内容包括电路的基本概念与基本定律、电路的基本分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、变压器、交流电动机、继电接触器控制系统、工业企业供电与安全用电、电工测量等。

通过本课程的学习，使学生掌握电工技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用；通过本课程的学习，使学生掌握电路的分析、计算的基本方法以及变压器、电动机、供电与安全用电、电工测量等内容，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

1. 工程知识：掌握扎实的自然科学基础知识，坚实的机械工程、力学、电工电子等专业基础理论知识；系统掌握车辆工程专业基本理论知识，宽广的现代汽车新技术知识；学习一定的计算机技术、控制技术以及信息技术等现代新技术知识；获得必要的工程实践训练；
3. 设计/开发解决方案：了解现代汽车技术发展趋势，掌握现代汽车设计与制造技术、汽车电子与控制技术、汽车检测与服务技术等专业技能，具有初步的从事汽车结构、汽车电子、新能源汽车等有关产品的设计、制造、试验、检测与服务能力。

三、课程教学目标

本课程是车辆工程、机械设计制造及其自动化等非电类专业的一门技术基础课程。电工技术应用十分广泛，在机电一体化技术中的地位日益重要，日益渗透到其它学科领域。该课程的授课内容包括电路的分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、磁路与铁心线圈电路、电动机、继电接触器控制系统、电工测量等相关内容。教学中要注重学生分析问题、解决问题能力的培养，同时要兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电工技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电工技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电工技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电工技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电工技术方面的发展趋势；

5. 使学生了解当前电工技术的发展，充分认识到电工技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
1. 工程知识：掌握扎实的自然科学基础知识，坚实的机械工程、力学、电工电子等专业基础理论知识；系统掌握车辆工程专业基本理论知识，宽广的现代汽车新技术知识；学习一定的计算机技术、控制技术以及信息技术等现代新技术知识；获得必要的工程实践训练；	课程目标 1、3
2. 问题分析：能综合运用所学知识分析和解决在汽车设计计算、制造、试验、检测和服务等过程中遇到的各类问题，具有提出问题、分析问题和解决问题的能力；	课程目标 1、3、4、5
3. 设计/开发解决方案：了解现代汽车技术发展趋势，掌握现代汽车设计与制造技术、汽车电子与控制技术、汽车检测与服务技术等专业技能，具有初步的从事汽车结构、汽车电子、新能源汽车等有关产品的设计、制造、试验、检测与服务的能力；	课程目标 1、3、4、5
4. 研究：能利用图书馆资源进行文献检索、阅读专业文献，具有较强的收集处理信息的能力，并具有对整车或系统进行实验设计、测试、数据处理与分析等基本技能；	课程目标 1、3、4、5
5. 使用现代工具：能熟练运用计算机软、硬件进行汽车结构设计、仿真计算及试验研究；能熟练运用现代汽车检测设备和仪器进行汽车检测、诊断与服务；	课程目标 1、3、4、5
6. 工程与社会：了解一定的人文、艺术和社会科学知识；掌握相关的法律和技术法规知识；	课程目标 5
7. 环境和可持续发展：具有环保意识，树立绿色设计理念，开展新能源汽车的设计与研发；	
8. 职业规范：具有严谨的治学态度、较强的创新精神、良好的职业素养和敬业精神；	课程目标 1、3、4、5
9. 个人和团队：树立正确的人生观和世界观；身心健康、意志坚强，具有良好的心里素质；团结协作、无私奉献，具有高尚的道德情操。	课程目标 1、3、4、5
10. 沟通：具有熟练运用本国语言、文字的能力，能正确撰写专业论文和研究报告；基本掌握一门外语，有一定的国际交流能力，初步具备专业外语阅读和翻译能力；	课程目标 1、3
11. 项目管理：具有一定的市场经营能力，以及项目组织管理能力；	课程目标 1、3
12. 终身学习：具有获取新知识、终身自学的能力。	课程目标 3

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标	
1	1 电路的基本概念与基本定律 1) 电路的作用与组成部分 2) 电路模型	1) 了解电路的作用、组成与电路模型，理解理想电路元件的电压-电流关系，电压、电流参考方向的意义	5	1、2	

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	3) 电压、电流及参考方向 4) 欧姆定律 5) 电源有载工作、开路与短路 6) 基尔霍夫定律 7) 电路中电位的概念及计算	2) 了解电功率的概念、电路的功率平衡和额定值的意义 3) 掌握基尔霍夫定律及其应用，理解电路中电位的概念 4) 会计算电位		
2	2 电路的基本分析方法 1) 电阻串并连接的等效变换 2) 电源的两种模型及其等效变换 3) 支路电流法 4) 结点电压法 5) 叠加原理 6) 戴维南定理	1) 了解电阻串并连接的特点及等效变换 2) 了解电压源、电流源的模型及其等效变换 3) 理解支路电流法，理解叠加原理及其应用 4) 了解结点电压法，掌握戴维南定理及其应用	7	1、2
3	3 电路的暂态分析 1) 电阻元件、电感元件、电容元件 2) 储能元件和换路定律 3) 零输入响应、零状态响应、全响应的概念 4) 一阶线性电路暂态分析的三要素法	1) 了解电阻、电感、电容元件的伏安关系和能量表达式 2) 理解电路的暂态、换路定则及初始值的计算 3) 理解一阶电路的响应及电路时间常数的物理意义 4) 掌握一阶电路暂态分析的三要素法	4	1、2
4	4 正弦交流电路 1) 正弦电压、电流 2) 正弦交流电相量表示法 3) 单一参数的交流电路 4) R、L、C 元件串联的交流电路 5) 阻抗的串联与并联 6) 正弦交流电路的分析与计算 7) 交流电路中的谐振 8) 功率因数的提高	1) 理解正弦交流电的三要素、相位差、有效值和相量表示法 2) 理解电路基本定律的相量形式和阻抗 3) 掌握用相量法计算简单正弦交流电路的方法 4) 掌握有功功率和交流电路的功率因数的概念和计算 5) 理解瞬时功率、无功功率、视在功率的概念 6) 了解提高功率因数的经济意义 7) 了解串、并联谐振的条件和特征	8	1、2、5
5	5 三相电路 1) 三相电压 2) 负载星形联结的三相电路 3) 负载三角形联结的三相电路 4) 三相功率	1) 理解三相四线制电路中电源及三相负载的正确联结 2) 了解中线的作用，掌握相电压（相电流）与线电压（线电流）在对称三相电路中的关系 3) 掌握对称三相电路电压、电流和功率的计算方法	4	1、2
6	6 磁路与铁心线圈电路 1) 磁路及其分析方法 2) 变压器	1) 了解磁场的基本概念 2) 了解磁性材料的磁性能，磁路的分析方法	4	1、2

理论部分						
序号	教学内容提要	基本要求			学时	对应教学目标
		3) 了解变压器的基本结构、工作原理、额定值的意义,了解变压器的外特性及绕组的极性,了解仪用变压器和自耦变压器,理解变压器的电压、电流及阻抗的变换功能				
7	7 交流电动机 1) 三相异步电动机的基本构造 2) 三相异步电动机的转动原理 3) 三相异步电动机的电路分析 4) 三相异步电动机转矩和机械特性 5) 三相异步电动机的起动 6) 三相异步电动机的调速 7) 三相异步电动机的制动 8) 三相异步电动机的名牌数据	1) 了解三相异步电动机的基本构造、转动原理及电路的分析方法 2) 理解三相异步电动机转矩和机械特性 3) 了解三相异步电动机的起动、调速和制动方法 4) 理解三相异步电动机名牌数据的意义			8	1、2
8	8 继电接触器控制系统 1) 常用低压控制电器 2) 笼型电动机直接起动的控制电路 3) 笼型电动机的正反转控制电路	1) 了解常用低压控制电器(组合开关、按钮、交流接触器、中间继电器、热继电器、熔断器、行程开关、时间继电器)的功能和文字,图形符号 2) 理解继电接触器控制系统的基本控制电路(直接起动、正反转)			4	1、2、4
9	9 工业企业供电与安全用电 1) 发电、输电概述, 2) 工业企业配电 3) 安全用电 4) 节约用电	1) 了解发电、输电过程 2) 了解工业企业配电的基本知识 3) 了解安全用电和电器设备保护常识 4) 了解接地、接零保护的作用和使用条件			2	1、2、5
10	10 电工测量 1) 电工测量仪表的分类 2) 电工测量仪表的型式 3) 电流的测量 4) 电压的测量 5) 万用表 6) 功率的测量	1) 了解常用电工测量仪表的结构和工作原理 2) 掌握常用电工测量仪表的使用方法 3) 了解电桥测量电阻、电容和电感的方法			2	1、2

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
1	常用仪器仪表的使用	2	1) 电压源与电流源的等效转换 2) 交流电压、电流及功率的测量 3) 示波器、毫伏表和信号源的使用 时间安排: 在其他实验开始前进行;	必开	验证	1、2

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
			仪器要求：直流稳压电源、函数信号源、万用表、示波器、电工电路实验装置			
2	基尔霍夫定律与电位的研究	2	1) 验证 KCL 定理 2) 验证 KVL 定理 3) 电位的研究 时间安排：第一章授课后； 仪器要求：直流稳压电源、函数信号源、直流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
3	叠加原理的验证	2	1) 在给定的双电源电路中，依次对两个电源分别作用及共同作用时，测量相关的电流、电压 2) 分析实验数据，验证叠加原理 时间安排：第二章叠加原理内授课后； 仪器要求：直流稳压电源、信号源、万用表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
4	交流参数的测定	2	1) 测量 R、L、C 元件的阻抗频率特性 2) 测量交流电路的参数 时间安排：第四章内授课后； 仪器要求：三相交流电源、函数信号源、交流表、示波器、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
5	正弦稳态电路	2	1) 组成 RLC 串联谐振实验电路 2) 测量电路谐振频率 3) 测量电路的幅频特性 4) 计算品质因数 时间安排：第四章内授课后； 仪器要求：交流电源、函数信号源、交流测量仪表、示波器、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
6	功率因数的提高与无功功率补偿的研究	2	1) 组成感性负载功率因数实验电路 2) 在不同的工作条件下，记录实验数据 3) 计算 Q、S 时间安排：第四章内授课后； 仪器要求：交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
7	三相交流电路的研究	2	1) 三相负载星形联接 2) 在不同情况下，测量线电压和相电压、线电流等数据 时间安排：第五章内授课后； 仪器要求：三相交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
8	电机的继电接触控制	2	1) 连接接触器控制的电动机正反转电路 2) 分析电路，掌握电路的工作原理 3) 实现电动机正转、反转 时间安排：第八章内授课后； 仪器要求：三相交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3

五、说明

电工技术基础是关于电路理论、正弦交流电路、三相电路、变压器、交流电动机、继电接触器控制系统、工业企业供电与安全用电、电工测量等方面内容的技术基础课程。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理，为后续专业课的学习打好理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48学时；实验教学16学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式:

成绩评定: 总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式:

考核形式: 闭卷 笔试

成绩评定: 理论部分 (平时+考试) + 实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4

八、建议教材与参考书

建议教材: 1. 秦曾煌主编, 电工学 (第七版) (上册), 高等教育出版社, 2009.5。

2. 王久和等编, 电工电子实验教程 (第三版), 电子工业出版社, 2013.8。

参考书: 1. 姜三勇主编, 电工学 (第七版) (上册) 学习辅导与习题解答, 高等教育出版社, 2011.1。

2. 史仪凯主编, 电工技术 (电工学 I) (第二版), 科学出版社, 2008.8。

3. 邱关源原著, 罗先觉修订, 电路 (第五版), 高等教育出版社, 2006.5。

九、课程中英文简介

电工技术基础是机械设计制造及其自动化、车辆工程、新能源科学与工程等方向的本科生在电工技术方面的专业基础课。内容包括电路的基本概念与基本定律、电路的基本分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、变压器、交流电动机、继电接触器控制系统、工业企业供电与安全用电、电工测量等。通过本课程的学习，学生可以掌握电工技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握电路的分析、计算的基本方法以及变压器、电动机、供电与安全用电、电工测量等内容，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Fundamental of electrician technology is an important technique fundamental course on electronic technology for undergraduates whose majors are mechanical design, manufacturing and

automation, vehicle engineering, new energy science and engineering. This course includes basic concepts and fundamental laws of circuits and its transient analysis, sinusoidal AC circuit, three-phase circuit, transformer, AC motors, relay contactor control system, supply and safe use of electricity, electrical measurement, and etc. By studying this course, the students can master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the electrician technology. The studies of this course play an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation methods of circuits, transformer, motors, supply and safe use of electricity, electrical measurement, experimental techniques should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

《电子技术基础》

课程编号	0BH20033	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电子技术基础	英文名称	Fundamental of Electronic Technology
课程类别	必修	适用专业	车辆工程
执 笔 人	唐胜春	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电工技术基础		

一、课程的地位与作用

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、新能源科学与工程专业的本科生在电子技术方面的专业基础课。包括模拟电子技术基础和数字电子技术基础的内容，内容包括半导体器件的特性、参数和模型，基本放大电路的组成及分析，集成运算放大器的组成、特性及应用，反馈，直流稳压电源，数字电路基础，组合逻辑电路的分析和设计，时序逻辑电路的分析与应用等。

通过本课程的学习，学生不但可以掌握电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，而且能够培养学生的综合应用能力、创新能力以及电子电路计算分析、设计能力。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握模拟电路和数字电路的分析、计算与设计的基本方法，具备进行实验的技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

毕业要求 1 工程知识：掌握扎实的自然科学基础知识，坚实的机械工程、力学、电工

电子等专业基础理论知识；系统掌握车辆工程专业基本理论知识，宽广的现代汽车新技术知识；学习一定的计算机技术、控制技术以及信息技术等现代新技术知识；获得必要的工程实践训练；

毕业要求3 设计/开发解决方案：了解现代汽车技术发展趋势，掌握现代汽车设计与制造技术、汽车电子与控制技术、汽车检测与服务技术等专业技能，具有初步的从事汽车结构、汽车电子、新能源汽车等有关产品的设计、制造、试验、检测与服务的能力。

三、课程教学目标

电子技术基础是机械设计制造及其自动化、车辆工程等专业在电子信息技术方面的专业基础课。电子技术应用广泛，发展迅速，在机电一体化技术中的地位日益重要。该课程的授课内容包括基本放大电路、运算放大器、直流稳压电源等模拟电路相关内容和组合逻辑电路、时序逻辑电路、数/模及模/数转换等数字电路相关内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电子技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电子技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电子技术的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
1. 工程知识：掌握扎实的自然科学基础知识，坚实的机械工程、力学、电工电子等专业基础理论知识；系统掌握车辆工程专业基本理论知识，宽广的现代汽车新技术知识；学习一定的计算机技术、控制技术以及信息技术等现代新技术知识；获得必要的工程实践训练；	课程目标1、3
2. 问题分析：能综合运用所学知识分析和解决在汽车设计计算、制造、试验、检测和服务等过程中遇到的各类问题，具有提出问题、分析问题和解决问题的能力；	课程目标1、3、4、5
3. 设计/开发解决方案：了解现代汽车技术发展趋势，掌握现代汽车设计与制造技术、汽车电子与控制技术、汽车检测与服务技术等专业技能，具有初步的从事汽车结构、汽车电子、新能源汽车等有关产品的设计、制造、试验、检测与服务的能力；	课程目标1、3、4、5
4. 研究：能利用图书馆资源进行文献检索、阅读专业文献，具有较强的收集处理信息的能力，并具有对整车或系统进行实验设计、测试、数据处理与分析等基本技能；	课程目标1、3、4、5

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
5. 使用现代工具：能熟练运用计算机软、硬件进行汽车结构设计、仿真计算及试验研究；能熟练运用现代汽车检测设备和仪器进行汽车检测、诊断与服务；	课程目标 1、3、4、5
6. 工程与社会：了解一定的人文、艺术和社会科学知识；掌握相关的法律和技术法规知识；	课程目标 5
7. 环境和可持续发展：具有环保意识，树立绿色设计理念，开展新能源汽车的设计与研发；	
8. 职业规范：具有严谨的治学态度、较强的创新精神、良好的职业素养和敬业精神；	课程目标 1、3、4、5
9. 个人和团队：树立正确的人生观和世界观；身心健康、意志坚强，具有良好的心里素质；团结协作、无私奉献，具有高尚的道德情操。	课程目标 1、3、4、5
10. 沟通：具有熟练运用本国语言、文字的能力，能正确撰写专业论文和研究报告；基本掌握一门外语，有一定的国际交流能力，初步具备专业外语阅读和翻译能力；	课程目标 1、3
11. 项目管理：具有一定的市场经营能力，以及项目组织管理能力；	课程目标 1、3
12. 终身学习：具有获取新知识、终身自学的能力。	课程目标 3

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	1 二极管和晶体管 1) 半导体的导电特性 2) PN 结及其单向导电性 3) 二极管 4) 稳压管 5) 晶体管 6) 光电器件	1) 了解 PN 结及其单向导电性； 2) 理解半导体二极管、稳压管、三极管的工作原理、伏安特性和主要参数。	4	1、4、5
2	2 基本放大电路 1) 共发射极放大电路的组成 2) 放大电路的静态分析 3) 放大电路的动态分析 4) 静态工作点的稳定 5) 放大电路的频率特性 6) 射极输出器	1) 了解晶体管放大电路的组成、工作原理，理解静态工作点 Q 的设置目的、会估算静态工作点 2) 了解分压偏置电路稳定静态工作点的原理，掌握由微变等效电路法分析计算交流参数 3) 了解放大电路的频率特性的概念及对放大电路的影响 4) 了解射极输出器的特点	6	1、3
3	3 运算放大器及其应用 1) 集成运算放大器及其简介 2) 集成运算放大器在信号运算方面的应用	1) 理解运算放大器的电压传输特性和主要参数，掌握集成运算放大器的基本分析方法。 2) 理解由运算放大器组成的比例、加减、	6	1、3

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	3) 电压比较器	积分和微分运算电路的原理 3) 了解单门限电压比较器的工作原理及其应用。		
4	4 电子线路中的反馈 1) 反馈的基本概念 2) 放大电路中的负反馈 3) 振荡电路中的正反馈	1) 理解反馈的基本概念，掌握反馈类型的判断方法，了解负反馈对放大电路性能的影响 2) 了解自激振荡的条件 3) 了解正弦波振荡电路的工作原理	6	1、3
5	5 直流稳压电源 1) 整流电路 2) 滤波电路 3) 直流稳压电路—稳压管稳压电路、串联型稳压电路、集成稳压电路	1) 了解直流稳压电源的组成 2) 理解桥式全波整流电路、电容滤波电路、稳压管稳压电路、串联型稳压电路、集成稳压器的工作原理 3) 了解整流、滤波电路参数的计算及元件的选择	4	1、3
6	6 门电路和组合逻辑电路 1) 脉冲信号 2) 基本门电路及其组合 3) TTL 门电路 4) 逻辑代数 5) 组合逻辑电路分析和设计 6) 加法器 7) 编码器 8) 译码器和数字显示 9) 数据选择器 10) 组合逻辑电路应用举例	1) 理解与门、或门、非门、与非门、异或门的逻辑功能，了解 TTL 和 CMOS 门的逻辑功能、特性、参数和使用方法 2) 理解逻辑代数的基本运算法则，掌握逻辑函数的化简与变换，理解二进制的特点及与十进制的相互转换 3) 掌握逻辑问题的表示方法和简单组合逻辑电路的分析方法 4) 了解编码器和二-十进制显示译码器的工作原理 5) 理解二进制译码器、数据选择器、全加器的工作原理，掌握用中、小规模集成电路设计组合电路的方法	10	1、3
7	7 触发器和时序逻辑电路 1) 双稳态触发器 2) 寄存器 3) 计数器 4) 时序逻辑电路的分析 5) 555 定时器的原理及应用	1) 理解 RS、JK 及 D 触发器的特点、逻辑功能 2) 了解寄存器和移位寄存器的工作原理 3) 了解中规模集成移位寄存器的应用，理解计数器的组成、工作原理，掌握常用中规模计数器的应用 4) 了解 555 定时器的工作原理，理解由 555 定时器组成的单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理	10	1、3
8	8 A/D 转换与 D/A 转换 1) 典型的 D/A 转换器 2) 逐次渐近型 A/D 转换器的原理	1) 理解权电阻型、倒 T 型 D/A 转换器的工作原理 2) 了解逐次渐近型 A/D 转换器的 A/D 转换的步骤、逐次渐近型 A/D 转换器的原理	2	1、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
1	仪器使用	2	1) 用数字万用表测量电阻、直流电压; 2) 学习使用示波器、直流稳压电源; 3) 学习使用函数信号发生器。 时间安排：在其他实验开始前进行。 仪器要求：数字万用表、直流稳压电源、示波器、函数信号发生器。	必开	验证	1
2	基本放大电路	2	1) 单管放大电路静态工作点、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的测量; 2) 观察静态工作点的变化对电压放大倍数和输出波形的影响; 3) 测量 F_h 、 F_L 。 时间安排：基本放大电路这一章授课后。 仪器要求：数字万用表、示波器、函数信号发生器、电子电路实验装置。	必开	验证	1、3
3	基本运算电路	2	按要求设计加减、比例等运算电路，完成实验。 时间安排：集成运算放大器这一章授课后。 仪器要求：电子电路实验装置、数字万用表、函数信号发生器。	必开	验证	1、3
4	正弦波振荡电路	2	1) 实现正弦波振荡; 2) 调节电路使其输出不失真的正弦波; 3) 测试振荡频率。 时间安排：电子电路中的反馈这一章中正弦波振荡电路讲授之后。 仪器要求：电子电路实验装置、数字万用表、函数信号发生器、示波器。	必开	验证	1、3
5	门电路逻辑功能测试	2	1) 集成与门、或门、与非门、异或门的逻辑功能测试; 2) 验证集成三态门的逻辑功能; 时间安排：门电路和组合逻辑电路一章，CMOS门电路讲授之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	验证	1、3
6	组合电路设计	2	设计组合电路，并用门电路或中规模集成电路实现设计的组合电路的逻辑功能。 时间安排：门电路和组合逻辑电路一章讲授完之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	设计	1、3
7	计数、译码、显示电路的设计	4	1) 学习使用中规模集成计数器的方法；2) 设计任意进制计数器。 3) 学习 BCD 码——七段译码驱动器和七段显示器的工作原理及使用方法。	必开	设计	1、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/ 选开	实验 类型	对应教 学目标
			时间安排：触发器和时序逻辑电路一章，任意进制计数器讲授之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。			

五、说明

电子技术基础是关于模拟电路和数字电路等方面内容的专业基础课。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理、电工技术基础，为后续专业课的学习打好理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48学时；实验教学16学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式：

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期

末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式:

考核形式: 闭卷 笔试

成绩评定: 理论部分 (平时+考试) + 实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20% 计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20% 计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60% 计入课程总成绩。	1、2、3、 4

八、建议教材与参考书

建议教材: 1. 秦曾煌主编, 电工学(第七版)(下册), 高等教育出版社, 2009.6。

2. 王久和等编, 电工电子实验教程(第三版), 电子工业出版社, 2013.8。

参考书: 1. 姜三勇主编, 电工学(第七版)(下册)学习辅导与习题解答, 高等教育出版社, 2011.1。

2. 唐介主编, 电工学(第二版), 高等教育出版社, 2009.6。

3. 华成英, 童诗白主编, 模拟电子技术基础(第四版), 高等教育出版社, 2006.5。

九、课程中英文简介

《电子技术基础》是机械设计制造及其自动化、车辆工程、新能源科学与工程等方向的本科生在电子技术方面的专业基础课。包括模拟电子技术基础和数字电子技术基础的内容, 内容包括半导体器件的特性、参数和模型, 基本放大电路的组成及分析, 集成运算放大器的组成、特性及应用, 反馈, 直流稳压电源, 数字电路基础, 组合逻辑电路的分析和设计, 时序逻辑电路的分析与应用等。通过本课程的学习, 学生不但可以掌握电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能, 而且能够培养学生的综合应用能力、创新能力和电子电路计算分析、设计能力。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力, 培养科学素养, 都有重要的作用。通过本课程的学习, 应使学生掌握模拟电路和数字电路的分析、计算与设计的基本方法, 具备进行实验的技能, 并为后续课程准备必要的理论知识。

Fundamental of electronic technology is an important technique fundamental course on electronic technology for undergraduates whose majors are mechanical design, manufacturing and automation, vehicle engineering, new energy science and engineering. This course includes fundamentals of analog and digital electronic technology. The contents of fundamental of electronic technology include: characteristics, parameters and the model of a semiconductor

device, composition and analysis of basic amplifier circuit, composition, characteristics and application of integrated operational amplifier, feedback, DC power supply, the basis of the digital circuit, analysis and design of combinational logic circuit, analysis and application of sequential logic circuits, and etc. By studying this course, the students not only to master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the electronic technology, but also to cultivate integrated application capability, innovation and electronic circuit analysis, design capabilities. The studies of this course plays an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation, design methods and experimental techniques of analog and digital circuits should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

新能源科学与工程专业

《电工技术基础》

课程编号	0BH20032	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电工技术基础	英文名称	Fundamental of Electrician Technology
课程类别	必修	适用专业	新能源科学与工程
执 笔 人	唐胜春	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、新能源科学等非电类专业的专业基础课。内容包括电路的基本概念与基本定律、电路的基本分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、变压器、交流电动机、继电接触器控制系统、工业企业供电与安全用电、电工测量等。

通过本课程的学习，使学生掌握电工技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用；通过本课程的学习，使学生掌握电路的分析、计算的基本方法以及变压器、电动机、供电与安全用电、电工测量等内容，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

毕业要求 1. 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决新能源领域复杂工程技术问题；

毕业要求 3. 能够设计针对新能源系统问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。

三、课程教学目标

本课程是车辆工程、机械设计制造及其自动化等非电类专业的一门技术基础课程。电工技术应用十分广泛，在机电一体化技术中的地位日益重要，日益渗透到其它学科领域。该课程的授课内容包括电路的分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、磁路与铁心线圈电路、电动机、继电接触器控制系统、电工测量等相关内容。教学中要注重学生分析问题、解决问题能力的培养，同时要兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电工技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电工技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电工技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电工技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电工技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电工技术的发展，充分认识到电工技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1.能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决新能源领域复杂工程技术问题	课程目标 1、3
毕业要求 2.具有解决新能源领域复杂工程问题所需的专业知识，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和提炼、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论	课程目标 1、3、4、5
毕业要求 3. 能够设计针对新能源系统问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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	课程目标 1、3、4、5
毕业要求 4.能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	课程目标 1、3、4、5
毕业要求 5.能够开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程和信息技术工具，包括复杂工程问题预测与模拟	课程目标 1、3、4、5
毕业要求 6.能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复	课程目标 5

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任	
毕业要求 7.能够理解和评价针对新能源复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；考虑安全与健康、经济、环境、文化、法规等制约因素	
毕业要求 8.具有人文社会科学素养、社会责任感、能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任	课程目标 1、3、4、5
毕业要求 9.能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；	课程目标 1、3、4、5
毕业要求 10.能够就太阳能或风力发电工程问题与同行进行有效交流，并具备一定的国际视野，良好的外语水平，能够在跨文化背景下进行沟通与交流；	课程目标 1、3
毕业要求 11.具备专业相关工程决策的基本知识和方法，并能够应用于实践中；	课程目标 1、3
毕业要求 12.具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 3

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	1 电路的基本概念与基本定律 1) 电路的作用与组成部分 2) 电路模型 3) 电压、电流及参考方向 4) 欧姆定律 5) 电源有载工作、开路与短路 6) 基尔霍夫定律 7) 电路中电位的概念及计算	1) 了解电路的作用、组成与电路模型，理解理想电路元件的电压-电流关系，电压、电流参考方向的意义 2) 了解电功率的概念、电路的功率平衡和额定值的意义 3) 掌握基尔霍夫定律及其应用，理解电路中电位的概念 4) 会计算电位	5	1、2
2	2 电路的基本分析方法 1) 电阻串并连接的等效变换 2) 电源的两种模型及其等效变换 3) 支路电流法 4) 结点电压法 5) 叠加原理 6) 戴维南定理	1) 了解电阻串并连接的特点及等效变换 2) 了解电压源、电流源的模型及其等效变换 3) 理解支路电流法，理解叠加原理及其应用 4) 了解结点电压法，掌握戴维南定理及其应用	7	1、2
3	3 电路的暂态分析 1) 电阻元件、电感元件、电容元件 2) 储能元件和换路定律 3) 零输入响应、零状态响应、全响应的概念 4) 一阶线性电路暂态分析的三要素法	1) 了解电阻、电感、电容元件的伏安关系和能量表达式 2) 理解电路的暂态、换路定则及初始值的计算 3) 理解一阶电路的响应及电路时间常数的物理意义 4) 掌握一阶电路暂态分析的三要素法	4	1、2

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
4	4 正弦交流电路 1) 正弦电压、电流 2) 正弦交流电相量表示法 3) 单一参数的交流电路 4) R、L、C 元件串联的交流电路 5) 阻抗的串联与并联 6) 正弦交流电路的分析与计算 7) 交流电路中的谐振 8) 功率因数的提高	1) 理解正弦交流电的三要素、相位差、有效值和相量表示法 2) 理解电路基本定律的相量形式和阻抗 3) 掌握用相量法计算简单正弦交流电路的方法 4) 掌握有功功率和交流电路的功率因数的概念和计算 5) 理解瞬时功率、无功功率、视在功率的概念 6) 了解提高功率因数的经济意义 7) 了解串、并联谐振的条件和特征	8	1、2、5
5	5 三相电路 1) 三相电压 2) 负载星形联结的三相电路 3) 负载三角形联结的三相电路 4) 三相功率	1) 理解三相四线制电路中电源及三相负载的正确联结 2) 了解中线的作用, 掌握相电压(相电流)与线电压(线电流)在对称三相电路中的关系 3) 掌握对称三相电路电压、电流和功率的计算方法	4	1、2
6	6 磁路与铁心线圈电路 1) 磁路及其分析方法 2) 变压器	1) 了解磁场的基本概念 2) 了解磁性材料的磁性能, 磁路的分析方法 3) 了解变压器的基本结构、工作原理、额定值的意义, 了解变压器的外特性及绕组的极性, 了解仪用变压器和自耦变压器, 理解变压器的电压、电流及阻抗的变换功能	4	1、2
7	7 交流电动机 1) 三相异步电动机的基本构造 2) 三相异步电动机的转动原理 3) 三相异步电动机的电路分析 4) 三相异步电动机转矩和机械特性 5) 三相异步电动机的起动 6) 三相异步电动机的调速 7) 三相异步电动机的制动 8) 三相异步电动机的名牌数据	1) 了解三相异步电动机的基本构造、转动原理及电路的分析方法 2) 理解三相异步电动机转矩和机械特性 3) 了解三相异步电动机的起动、调速和制动方法 4) 理解三相异步电动机名牌数据的意义	8	1、2
8	8 继电接触器控制系统 1) 常用低压控制电器 2) 笼型电动机直接起动的控制电路	1) 了解常用低压控制电器(组合开关、按钮、交流接触器、中间继电器、热继电器、熔断器、行程开关、时间继电器)的功能和文字, 图形符号	4	1、2、4

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求		学时	对应教学目标
	3) 笼型电动机的正反转控制电路	2) 理解继电接触器控制系统的基本控制电路(直接起动、正反转)			
9	9 工业企业供电与安全用电 1) 发电、输电概述, 2) 工业企业配电 3) 安全用电 4) 节约用电	1) 了解发电、输电过程 2) 了解工业企业配电的基本知识 3) 了解安全用电和电器设备保护常识 4) 了解接地、接零保护的作用和使用条件		2	1、2、5
10	10 电工测量 1) 电工测量仪表的分类 2) 电工测量仪表的型式 3) 电流的测量 4) 电压的测量 5) 万用表 6) 功率的测量	1) 了解常用电工测量仪表的结构和工作原理 2) 掌握常用电工测量仪表的使用方法 3) 了解电桥测量电阻、电容和电感的方法		2	1、2

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
1	常用仪器仪表的使用	2	1) 电压源与电流源的等效转换 2) 交流电压、电流及功率的测量 3) 示波器、毫伏表和信号源的使用 时间安排：在其他实验开始前进行； 仪器要求：直流稳压电源、函数信号源、万用表、示波器、电工电路实验装置	必开	验证	1、2
2	基尔霍夫定律与电位的研究	2	1) 验证 KCL 定理 2) 验证 KVL 定理 3) 电位的研究 时间安排：第一章授课后； 仪器要求：直流稳压电源、函数信号源、直流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
3	叠加原理的验证	2	1) 在给定的双电源电路中，依次对两个电源分别作用及共同作用时，测量相关的电流、电压 2) 分析实验数据，验证叠加原理 时间安排：第二章叠加原理内授课后； 仪器要求：直流稳压电源、信号源、万用表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
4	交流参数的测定	2	1) 测量 R、L、C 元件的阻抗频率特性 2) 测量交流电路的参数 时间安排：第四章内授课后；	必开	验证	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/ 选开	实验 类型	对应教 学目标
			仪器要求：三相交流电源、函数信号源、交流表、示波器、电工电路实验装置			
5	正弦稳态电路	2	1) 组成 RLC 串联谐振实验电路 2) 测量电路谐振频率 3) 测量电路的幅频特性 4) 计算品质因数 时间安排：第四章内授课后； 仪器要求：交流电源、函数信号源、交流测量仪表、示波器、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
6	功率因数的提高与无功功率补偿的研究	2	1) 组成感性负载功率因数实验电路 2) 在不同的工作条件下，记录实验数据 3) 计算 Q、S 时间安排：第四章内授课后； 仪器要求：交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
7	三相交流电路的研究	2	1) 三相负载星形联接 2) 在不同情况下，测量线电压和相电压、线电流等数据 时间安排：第五章内授课后； 仪器要求：三相交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
8	电机的继电接触控制	2	1) 连接接触器控制的电动机正反转电路 2) 分析电路，掌握电路的工作原理 3) 实现电动机正转、反转 时间安排：第八章内授课后； 仪器要求：三相交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3

五、说明

电工技术基础是关于电路理论、正弦交流电路、三相电路、变压器、交流电动机、继电接触器控制系统、工业企业供电与安全用电、电工测量等方面内容的技术基础课程。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理，为后续专业课的学习打好理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学， 48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2.习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3.实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式:

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式:

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 秦曾煌主编，电工学（第七版）（上册），高等教育出版社，2009.5。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（第三版），电子工业出版社，2013.8。

参考书：1. 姜三勇主编，电工学（第七版）（上册）学习辅导与习题解答，高等教育出版社，2011.1。

2. 史仪凯主编，电工技术（电工学 I）（第二版），科学出版社，2008.8。

3. 邱关源原著，罗先觉修订，电路（第五版），高等教育出版社，2006.5。

九、课程中英文简介

电工技术基础是机械设计制造及其自动化、车辆工程、新能源科学与工程等方向的本科生在电工技术方面的专业基础课。内容包括电路的基本概念与基本定律、电路的基本分析方法、电路的暂态分析、正弦交流电路、三相电路、变压器、交流电动机、继电接触器控制系统、工业企业供电与安全用电、电工测量等。通过本课程的学习，学生可以掌握电工技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握电路的分析、计算的基本方法以及变压器、电动机、供电与安全用电、电工测量等内容，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Fundamental of electrician technology is an important technique fundamental course on electronic technology for undergraduates whose majors are mechanical design, manufacturing and automation, vehicle engineering, new energy science and engineering. This course includes basic concepts and fundamental laws of circuits and its transient analysis, sinusoidal AC circuit, three-phase circuit, transformer, AC motors, relay contactor control system, supply and safe use of electricity, electrical measurement, and etc. By studying this course, the students can master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the electrician technology. The studies of this course plays an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation methods of circuits, transformer, motors, supply and safe use of electricity, electrical measurement, experimental techniques should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

《电子技术基础》

课程编号	0BH20033	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验：16 学时，上机：0 学时

课程名称	电子技术基础	英文名称	Fundamental of Electronic Technology
课程类别	必修	适用专业	新能源科学与工程
执笔人	唐胜春	审核人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电工技术基础		

一、课程的地位与作用

本课程是机械设计制造及其自动化、机械电子工程、车辆工程、新能源科学与工程专业的本科生在电子技术方面的专业基础课。包括模拟电子技术基础和数字电子技术基础的内容，内容包括半导体器件的特性、参数和模型，基本放大电路的组成及分析，集成运算放大器的组成、特性及应用，反馈，直流稳压电源，数字电路基础，组合逻辑电路的分析和设计，时序逻辑电路的分析与应用等。

通过本课程的学习，学生不但可以掌握电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，而且能够培养学生的综合应用能力、创新能力和电子电路计算分析、设计能力。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握模拟电路和数字电路的分析、计算与设计的基本方法，具备进行实验的技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

毕业要求 1. 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决新能源领域复杂工程技术问题；

毕业要求 3. 能够设计针对新能源系统问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。

三、课程教学目标

电子技术基础是机械设计制造及其自动化、车辆工程等专业在电子信息技术方面的专业基础课。电子技术应用广泛，发展迅速，在机电一体化技术中的地位日益重要。该课程的授课内容包括基本放大电路、运算放大器、直流稳压电源等模拟电路相关内容和组合逻辑电路、时序逻辑电路、数/模及模/数转换等数字电路相关内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电子技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，

灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；

4. 引导学生主动了解电子技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电子技术的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1.能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决新能源领域复杂工程技术问题	课程目标 1、3
毕业要求 2.具有解决新能源领域复杂工程问题所需的专业知识，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别和提炼、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论	课程目标 1、3、4、5
毕业要求 3. 能够设计针对新能源系统问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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	课程目标 1、3、4、5
毕业要求 4.能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论	课程目标 1、3、4、5
毕业要求 5.能够开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程和信息技术工具，包括复杂工程问题预测与模拟	课程目标 1、3、4、5
毕业要求 6.能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任	课程目标 5
毕业要求 7.能够理解和评价针对新能源复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；考虑安全与健康、经济、环境、文化、法规等制约因素	
毕业要求 8.具有人文社会科学素养、社会责任感、能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任	课程目标 1、3、4、5
毕业要求 9.能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；	课程目标 1、3、4、5
毕业要求 10.能够就太阳能或风力发电工程问题与同行进行有效交流，并具备一定的国际视野，良好的外语水平，能够在跨文化背景下进行沟通与交流；	课程目标 1、3
毕业要求 11.具备专业相关工程决策的基本知识和方法，并能够应用于实践中；	课程目标 1、3
毕业要求 12.具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 3

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	1 二极管和晶体管 1) 半导体的导电特性 2) PN 结及其单向导电性 3) 二极管	1) 了解 PN 结及其单向导电性； 2) 理解半导体二极管、稳压管、三极管的工作原理、伏安特性和主要参数。	4	1、2、4、5

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	4) 稳压管 5) 晶体管 6) 光电器件			
2	2 基本放大电路 1) 共发射极放大电路的组成 2) 放大电路的静态分析 3) 放大电路的动态分析 4) 静态工作点的稳定 5) 放大电路的频率特性 6) 射极输出器	1)了解晶体管放大电路的组成、工作原理，理解静态工作点 Q 的设置目的、会估算静态工作点 2)了解分压偏置电路稳定静态工作点的原理，掌握由微变等效电路法分析计算交流参数 3)了解放大电路的频率特性的概念及对放大电路的影响 4)了解射极输出器的特点	6	1、2、3
3	3 运算放大器及其应用 1) 集成运算放大器及其简介 2) 集成运算放大器在信号运算方面的应用 3) 电压比较器	1)理解运算放大器的电压传输特性和主要参数，掌握集成运算放大器的基本分析方法。 2)理解由运算放大器组成的比例、加减、积分和微分运算电路的原理 3)了解单门限电压比较器的工作原理及其应用。	6	1、2、3
4	4 电子线路中的反馈 1) 反馈的基本概念 2) 放大电路中的负反馈 3) 振荡电路中的正反馈	1)理解反馈的基本概念，掌握反馈类型的判断方法，了解负反馈对放大电路性能的影响 2)了解自激振荡的条件 3)了解正弦波振荡电路的工作原理	6	1、2、3
5	5 直流稳压电源 1) 整流电路 2) 滤波电路 3) 直流稳压电路—稳压管稳压电路、串联型稳压电路、集成稳压电路	1)了解直流稳压电源的组成 2)理解桥式全波整流电路、电容滤波电路、稳压管稳压电路、串联型稳压电路、集成稳压器的工作原理 3)了解整流、滤波电路参数的计算及元件的选择	4	1、2、3
6	6 门电路和组合逻辑电路 1) 脉冲信号 2) 基本门电路及其组合 3) TTL 门电路 4) 逻辑代数 5) 组合逻辑电路分析和设计 6) 加法器 7) 编码器 8) 译码器和数字显示 9) 数据选择器 10) 组合逻辑电路应用举例	1)理解与门、或门、非门、与非门、异或门的逻辑功能，了解 TTL 和 CMOS 门的逻辑功能、特性、参数和使用方法 2)理解逻辑代数的基本运算法则，掌握逻辑函数的化简与变换，理解二进制的特点及与十进制的相互转换 3)掌握逻辑问题的表示方法和简单组合逻辑电路的分析方法 4)了解编码器和二-十进制显示译码器的工作原理 5)理解二进制译码器、数据选择器、全加	10	1、2、3

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
		器的工作原理，掌握用中、小规模集成电路设计组合电路的方法		
7	7 触发器和时序逻辑电路 1) 双稳态触发器 2) 寄存器 3) 计数器 4) 时序逻辑电路的分析 5) 555 定时器的原理及应用	1) 理解 RS、JK 及 D 触发器的特点、逻辑功能 2) 了解寄存器和移位寄存器的工作原理 3) 了解中规模集成移位寄存器的应用，理解计数器的组成、工作原理，掌握常用中规模计数器的应用 4) 了解 555 定时器的工作原理，理解由 555 定时器组成的单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理	10	1、2、3
8	8 A/D 转换与 D/A 转换 1) 典型的 D/A 转换器 2) 逐次渐近型 A/D 转换器的原理	1) 理解权电阻型、倒 T 型 D/A 转换器的工作原理 2) 了解逐次渐近型 A/D 转换器的 A/D 转换的步骤、逐次渐近型 A/D 转换器的原理	2	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
1	仪器使用	2	1) 用数字万用表测量电阻、直流电压； 2) 学习使用示波器、直流稳压电源； 3) 学习使用函数信号发生器。 时间安排：在其他实验开始前进行。 仪器要求：数字万用表、直流稳压电源、示波器、函数信号发生器。	必开	验证	1、2
2	基本放大电路	2	1) 单管放大电路静态工作点、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的测量； 2) 观察静态工作点的变化对电压放大倍数和输出波形的影响； 3) 测量 F_h 、 F_L 。 时间安排：基本放大电路这一章授课后。 仪器要求：数字万用表、示波器、函数信号发生器、电子电路实验装置。	必开	验证	1、2、3
3	基本运算电路	2	按要求设计加减、比例等运算电路，完成实验。 时间安排：集成运算放大器这一章授课后。 仪器要求：电子电路实验装置、数字万用表、函数信号发生器。	必开	验证	1、2、3
4	正弦波振荡电路	2	1) 实现正弦波振荡； 2) 调节电路使其输出不失真的正弦波； 3) 测试振荡频率。	必开	验证	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/ 选开	实验 类型	对应教 学目标
			时间安排：电子电路中的反馈这一章中正弦波振荡电路讲授之后。 仪器要求：电子电路实验装置、数字万用表、函数信号发生器、示波器。			
5	门电路逻辑功能测试	2	1) 集成与门、或门、与非门、异或门的逻辑功能测试； 2) 验证集成三态门的逻辑功能； 时间安排：门电路和组合逻辑电路一章，CMOS 门电路讲授之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	验证	1、2、3
6	组合电路设计	2	设计组合电路，并用门电路或中规模集成电路实现设计的组合电路的逻辑功能。 时间安排：门电路和组合逻辑电路一章讲授完之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	设计	1、2、3
7	计数、译码、显示电路的设计	4	1) 学习使用中规模集成计数器的方法；2) 设计任意进制计数器； 3) 学习 BCD 码——七段译码驱动器和七段显示器的工作原理及使用方法。 时间安排：触发器和时序逻辑电路一章，任意进制计数器讲授之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	设计	1、2、3

五、说明

电子技术基础是关于模拟电路和数字电路等方面内容的专业基础课。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理、电工技术基础，为后续专业课的学习打好理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。

具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2.习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3.实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式：

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式：

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 秦曾煌主编，电工学（第七版）（下册），高等教育出版社，2009.6。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（第三版），电子工业出版社，2013.8。

- 参考书: 1. 姜三勇主编, 电工学(第七版)(下册)学习辅导与习题解答, 高等教育出版社, 2011.1。
2. 唐介主编, 电工学(第二版), 高等教育出版社, 2009.6。
3. 华成英, 童诗白主编, 模拟电子技术基础(第四版), 高等教育出版社, 2006.5。

九、课程中英文简介

《电子技术基础》是机械设计制造及其自动化、车辆工程、新能源科学与工程等方向的本科生在电子技术方面的专业基础课。包括模拟电子技术基础和数字电子技术基础的内容, 内容包括半导体器件的特性、参数和模型, 基本放大电路的组成及分析, 集成运算放大器的组成、特性及应用, 反馈, 直流稳压电源, 数字电路基础, 组合逻辑电路的分析和设计, 时序逻辑电路的分析与应用等。通过本课程的学习, 学生不但可以掌握电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能, 而且能够培养学生的综合应用能力、创新能力和电子电路计算分析、设计能力。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力, 培养科学素养, 都有重要的作用。通过本课程的学习, 应使学生掌握模拟电路和数字电路的分析、计算与设计的基本方法, 具备进行实验的技能, 并为后续课程准备必要的理论知识。

Fundamental of electronic technology is an important technique fundamental course on electronic technology for undergraduates whose majors are mechanical design, manufacturing and automation, vehicle engineering, new energy science and engineering. This course includes fundamentals of analog and digital electronic technology. The contents of fundamental of electronic technology include: characteristics, parameters and the model of a semiconductor device, composition and analysis of basic amplifier circuit, composition, characteristics and application of integrated operational amplifier, feedback, DC power supply, the basis of the digital circuit, analysis and design of combinational logic circuit, analysis and application of sequential logic circuits, and etc. By studying this course, the students not only to master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the electronic technology, but also to cultivate integrated application capability, innovation and electronic circuit analysis, design capabilities. The studies of this course plays an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation, design methods and experimental techniques of analog and digital circuits should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

测控技术及仪器专业

《电工电子技术(1)》

课程编号	0BH20037	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 12 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电工电子技术 (1)	英文名称	Electrical and Electronic Technology (1)
课程类别	必修	适用专业	测控技术与仪器专业, 光电信息科学与工程
执 笔 人	王丽霞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是测控技术与仪器、光信息科学与工程专业在电类方面的专业基础课程。通过本课程的学习使学生获得电工电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生科学的思维方法、树立理论联系实际的观点，提高学生分析问题和解决问题能力，为后续课程的学习和从事电类方面的工作打下良好基础。

通过本课程的学习使学生掌握常用电子元件的类型、原理、指标、使用方法和应用领域；掌握典型单元电路工作原理、设计和使用方法；掌握线性电路、非线性电路、稳态、瞬态、时域和频域等分析方法，掌握电路系统设计与分析方法。

二、课程对应的毕业要求

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测控领域复杂工程问题。

3.设计/开发解决方案：能够设计针对测控领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。

三、课程教学目标

本课程是测控技术与仪器、光信息科学与技术专业在电类方面的专业基础课程。本课程涉及电路基本定理、基本分析方法，模拟电路中的基本放大电路、集成运放电路的基本应用、负反馈的应用和信号产生电路的相关知识，教学中要注重学生分析问题、解决问题能力的培养，同时要兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电工与电子的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1.使学生通过本课程的学习，获得电工与电子技术方面必要和较宽的基本理论、基本知

识和基本技能，了解电工与电子技术应用和我国相关事业发展的概况；

2 通过本课程的学习，使学生可以把电工与电子技术的相关知识用于复杂测量工程问题的识别与表达，以获得有效结论，并具有将电工与电子技术的相关知识应用于本专业和发展本专业的一定能力；

3. 本课程是一门实践性很强的专业技术基础课程，通过本课程的学习提高学生分析问题，解决实际问题的能力，设计和完成实验的能力、培养其工程素质；培养学生团队合作能力；

4 本课程的教学应该重理论、重实践、重视新技术与现代分析手段的应用，为学生学习后续相关专业课程、参加工作从事工程技术工作和终身学习打下基础，并具有可持续发展的能力，以培养适合社会主义市场经济、具有一定电气技能素质的综合性创新性工程技术人才。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
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测控领域复杂工程问题。	课程目标1、2、3、4
2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析测控领域复杂工程问题，以获得有效结论。	课程目标1、2、3、4
3.设计/开发解决方案：能够设计针对测控领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。	课程目标1、2、3、4
4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对测控领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标1、2、3、4
5.使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对测控领域复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标1、2、3、4
6.工程与社会：能够基于测控领域工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	课程目标1、2、3、4
7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对测控领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	
9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	课程目标3、4
10.沟通：能够就测控领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令等。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标1、2、3、4

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	电路基本概念及电阻电路分析方法 1、电路的作用与组成、电路模型 2、电压、电流、功率 3、电路分类 4、独立电源和受控电源 5、基尔霍夫定律 6、电路等效变换 7、支路电流法 8、叠加定理 9、戴维南定理	掌握电压、电流、功率、独立电源和受控电源等基本概念；掌握电阻电路定理和分析方法。	10	1、2、4
2	一阶电路暂态分析 1、电容和电感 2、换路定则 3、一阶线性电路暂态分析	理解电阻、电容和电感元件的特征和引起暂态过程的原因，掌握一阶线性电路暂态分析的三要素法；	4	1、2、4
3	正弦稳态电路分析 1、用向量法分析正弦稳态电路 2、正弦稳态电路功率 3、三相电路	掌握电路稳态分析方法；掌握有功功率和交流电路的功率因数的概念和计算，理解瞬时功率，无功功率，视在功率的概念。了解三相四线制电路。	10	1、2、4
4	半导体器件 1、二极管 2、晶体管 3、场效应管	掌握二极管类型、参数和典型应用；掌握晶体管工作原理和特点，了解场效应管工作原理。	6	1、2、4
5	基本放大电路 1、晶体管基本放大电路与静态工作点 2、动态分析 3、多级放大电路与耦合方式	掌握基本放大电路工作原理和静态工作点分析方法；掌握放大电路的动态分析方法；了解多级放大电路耦合方式。	8	1、2、4
6	集成运算放大器 1、集成运算放大器基本结构、特点 2、集成运算放大器主要参数 3、集成运算放大器虚断和虚短 4、集成运算放大器线性应用 5、集成运算放大器非线性应用	了解集成运算放大器基本结构、类型、技术指标；重点掌握运算放大器虚断和虚短概念；掌握运算放大器典型线性和非线性应用。	6	1、2、4
7	负反馈 1、反馈概念与类型 2、负反馈对放大电路性能的影响 3、深度负反馈概念及其放大电路分析	了解反馈概念及对放大电路性能的影响，重点掌握深度负反馈条件下放大电路分析方法。	4	1、2、4

理论部分						
序号	教学内容提要		基本要求		学时	对应教学目标
8	信号发生器 1、正弦信号发生器原理及基本电路 2、常用非正弦信号发生器		掌握正弦信号产生的基本原理及其它方法，掌握常用非正弦信号发生器的产生方法。		4	1、2、4

实验（上机）部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
1	常用仪器仪表使用	2	学习各种电工测量仪表的使用方法，测量不同类型和精度电阻的伏安特性，分析并讨论不同类型电阻的阻值误差。 实验仪器：双踪示波器、函数信号发生器、万用表、电路实验箱等。	必开	验证	1、3、4
2	基尔霍夫定律	2	验证 KCL、KVL，选择不同的参考点测电位。 实验仪器：万用表、电路实验箱等。	必开	验证	1、3、4
3	正弦稳态电路	2	研究正弦交流电路中的 R、L、C 串联谐振特性，测量相关参数，完成计算。 实验仪器 双踪示波器、函数信号发生器、电路实验箱等。	必开	验证	1、3、4
4	基本放大电路	2	测量静态工作点 Q 点和 Au，分析波形失真。 实验仪器： 双踪示波器、函数信号发生器、万用表、模拟电子技术实验箱等。	必开	验证	1、3、4
5	基本运算电路	2	按要求设计加减、比例运算电路，完成实验。 双踪示波器、函数信号发生器、万用表、模拟电子技术实验箱等。	必开	验证	1、3、4
6	RC 正弦波振荡电路	2	掌握振荡电路的特点和调整方法，设计 RC 振荡电路，测量相关参数，验证设计结果。 双踪示波器、模拟电子技术实验箱等。	必开	验证	1、3、4

五、说明

电工电子技术（1）是关于电路理论和模拟电路等方面内容的技术基础课程。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理，为后续专业课的学习打好理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学， 52 学时；实验教学 12 学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2.习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3.实验环节

实验环节是计算机电路基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式:

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式:

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4

八、建议教材与参考书

- 建议教材:
- 1.《电工学(上册)》,秦曾煌主编,高等教育出版社,2009年5月第7版。
 - 2.《电工学(下册)》,秦曾煌主编,高等教育出版社,2009年6月第7版。
 - 3.《电工电子实验教程》(第三版),王久和等编,电子工业出版社,2013年8月。
- 参考书:
- 1.《电工学(第七版)学习指导》,秦曾煌主编,高等教育出版社,2011年1月
 - 2.《电工技术》(电工学I),史仪凯主编,科学出版社,2008年8月第2版。
 - 3.《电工电子技术应用》(电工学III),史仪凯主编,科学出版社,2008年8月第2版。
 - 4.《电路》,邱关源原著,罗先觉修订,高等教育出版社,2006年5月第5版。
 - 5.《模拟电子技术基础》,华成英,童诗白主编,高等教育出版社,2006年5月第4版。
 - 6.《模拟电子电路及技术基础》,孙肖子主编,西安电子科技大学出版社,2008年1月第2版。

九、课程中英文简介

本课程是测控技术与仪器、光信息科学与技术专业的本科生在电类课程方面的专业基础课。其内容主要包括两大部分: 电工技术、电子技术。其中电工部分包括电路基本概念、基本定律及电阻电路分析方法、一阶电路的分析、正弦稳态电路的分析等。电子技术主要包括半导体器件、基本放大电路、集成运算放大器及其应用电路、负反馈、信号发生器等内容。通过本课程的学习使学生掌握常用电子元件的类型、原理、指标、使用方法和应用领域; 典型单元电路工作原理、设计和使用方法; 线性电路、非线性电路、时域和频域等分析方法; 电路系统的设计与分析方法。具备进行实验的基本技能, 并为后续课程准备必要的理论知识。通过该课程的学习, 对学生树立理论联系实际的科学观点和提高分析问题、解决问题的能力, 培养科学素养, 都有重要的作用。

Electrical and electronic technology(1) is an important technique fundamental course on electrical specialty whose majors are Control Technology and Instrument Professional, Optical Information Science and Technology. This course is divided into two parts: Electrical Technology and Electronic Technology. Basic concepts, laws and analysis methods of electric circuits, the analysis method of the resistor circuit, analysis in First-Order Circuits, sinusoidal steady-state analysis are introduced in part 1. Semiconductor devices, basic amplifier circuit, Integrated operational amplifier circuit and its applications, negative feedback, signal generator are introduced in part 2. By studying this course, the students can master the types, principles, indicators, usage and application areas of the common electronic components; the working principle, design and usage of the typical unit circuit; linear circuits, nonlinear circuits, analysis method in time and frequency domain; design and analysis method of the circuit system; and students can have basic skills to conduct experiments, all of the above can prepare the necessary

theoretical knowledge for subsequent courses. The studies of this course plays an important role in establishing scientific point of view of integrating theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems, cultivating scientific literacy for students.

《电工电子技术(2)》

课程编号	0BH20038	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 12 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电工电子技术 (2)	英文名称	Electrical and Electronic Technology (2)
课程类别	必修	适用专业	测控技术与仪器, 光信息科学与工程
执 笔 人	王丽霞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电工电子技术 (1)		

一、课程的地位与作用

本课程是测控技术与仪器、光信息科学与工程专业在电类方面的专业基础课程。通过本课程的学习使学生获得电工电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，培养学生科学的思维方法、树立理论联系实际的观点，提高学生分析问题和解决问题能力，为后续课程的学习和从事电类方面的工作打下良好基础。

通过本课程的学习使学生掌握功率放大电路、电源电路、数字电路、执行部件等内容，掌握电路系统设计与分析方法。

二、课程对应的毕业要求

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测控领域复杂工程问题。

3.设计/开发解决方案：能够设计针对测控领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。

三、课程教学目标

本课程是测控技术与仪器、光信息科学与技术专业在电类方面的专业基础课程。本课程涉及功率放大电路、电源电路、数字电路、执行部件等相关知识，教学中要注重学生分析问题、解决问题能力的培养，同时要兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电工与电子的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电工与电子技术方面必要和较宽的基本理论、基本知

识和基本技能，了解电工与电子技术应用和我国电工事业发展的概况；

2. 通过本课程的学习，使学生可以把电工与电子技术的相关知识用于复杂测量工程问题的识别与表达，以获得有效结论，并具有将电工与电子技术的相关知识应用于本专业和发展本专业的一定能力；

3. 本课程是一门实践性很强的专业技术基础课程，通过本课程的学习提高学生分析问题，解决实际问题的能力，设计和完成实验的能力、培养其工程素质，培养学生团队合作能力；

4. 本课程的教学应该重理论、重实践、重视新技术与现代分析手段的应用，为学生学习后续相关专业课程、参加工作从事工程技术工作和终身学习打下基础，并具有可持续发展的能力，以培养适合社会主义市场经济、具有一定电气技能素质的综合性创新性工程技术人才。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
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测控领域复杂工程问题。	课程目标 1、2、3、4
2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析测控领域复杂工程问题，以获得有效结论。	课程目标 1、2、3、4
3.设计/开发解决方案：能够设计针对测控领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。	课程目标 1、2、3、4
4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对测控领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 1、2、3、4
5.使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对测控领域复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 1、2、3、4
6.工程与社会：能够基于测控领域工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	
7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对测控领域复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	
9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	课程目标 3、4
10.沟通：能够就测控领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令等。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 1、2、3、4

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的教 学目标
1	功率放大电路 1、功率放大电路作用与性能指标 2、功率放大电路类型与工作原理	了解功率放大电路类型、性能指标，掌握基本功率放大电路原理和典型集成功放的特点。	4	1、2、4
2	电源电路 1、电源电路简介 2、线性直流稳压电源原理	了解电源类型和应用领域；掌握线性直流稳压电源原理和典型芯片；了解开关直流稳压电源原理和典型芯片。	6	1、2、4
3	逻辑代数基础 1、基本逻辑运算 2、逻辑运算基本定理 3、逻辑函数化简方法	掌握逻辑运算与逻辑函数化简方法。	4	1、2、4
4	门电路 1、基本门电路 2、TTL 门电路 3、OC 门、三态门	了解 TTL 门电路的特点、使用方法；了解 OC 门、三态门概念、使用方法和应用场合。	6	1、2、4
5	组合逻辑电路 1、常用组合逻辑电路 2、组合逻辑电路分析方法 3、组合逻辑电路设计方法	掌握编码器、译码器、数据选择器、全加器等常用组合逻辑电路工作原理，掌握组合逻辑电路分析、设计方法。	6	1、2、4
6	触发器和时序逻辑电路 1、RS 触发器及触发方式 2、触发器逻辑功能与描述方法 3、典型时序逻辑电路 4、时序逻辑电路的分析与设计方法 5、施密特触发器 6、单稳态电路 7、555 定时器	掌握触发器基本原理，RS、JK、及 D 触发器逻辑功能与描述方法；了解寄存器、移位寄存器、计数器的组成、工作原理，应用；掌握施密特触发器、单稳态电路原理和应用，掌握 555 定时器结构、典型应用。	8	1、2、4
7	A/D 与 D/A 转换 1、A/D 转换基本概念和指标 2、A/D 转换类型、原理和特点 3、D/A 转换基本概念和指标 4、D/A 转换类型和特点 5、A/D 与 D/A 转换典型应用	掌握 A/D 与 D/A 转换类型、原理、指标和使用方法。	4	1、2、4
8	执行部件 1、磁路和变压器 2、继电器和接触器 3、直流电机 4、交流电机 5、步进电机 6、伺服电机	了解变压器的基本结构、工作原理、外特性及绕组的极性，理解变压器的电压、电流及阻抗的变换功能。掌握继电器类型、原理、指标、使用方法；掌握步进电机类型、原理、特点和控制方法；了解伺服电机类型、原理、特点和控制方法。	14	1、2、4

实验（上机）部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的教学目标
1	集成逻辑门电路参数的测试	2	熟悉数字电路实验装置的使用，加深理解 TTL 门电路和 COMS 门电路的原理以及不同；熟悉数字集成电路手册的使用；测试门电路的基本参数。 主要设备 双踪示波器、万用表，数字电子技术实验箱等。	必开	验证型	1、3、4
2	组合逻辑电路设计	2	设计组合电路，并用门电路或中规模集成电路实现所设计组合电路的逻辑功能。 主要设备 数字电子技术实验箱等。	必开	验证型	1、3、4
3	计数、译码和显示电路	4	学习使用中规模集成计数器的方法，应用计算机设计设任意进制计数器电路。学习BCD 码——七段译码驱动器和七段显示器的工作原理及使用方法。 主要设备 数字电子技术实验箱等。	必开	综合型	1、3、4
4	555 定时器应用	2	用 555 定时器实现典型应用，完成参数的测量和分析。 主要设备 数字电子技术实验箱等。	必开	验证型	1、3、4
5	电机的继电接触控制	2	常用低压电器的使用，设计电路，实现电机安全运行，起动与正反转。 主要设备电工技术实验装置、电流表、电压表，双踪示波器、毫伏表、万用表等。	必开	验证型	1、3、4

五、说明

电工电子技术（2）是关于功率放大电路、电源电路、数字电路、执行部件等电路理论和应用的技术基础课程。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为电工电子技术（1），为后续专业课的学习打好电路的理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学， 52 学时；实验教学 12 学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2.习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3.实验环节

实验环节是计算机电路基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式:

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式:

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4

八、建议教材与参考书

建议教材：1.《电工学（上册）》，秦曾煌主编，高等教育出版社，2009年5月第7版。

2.《电工学（下册）》，秦曾煌主编，高等教育出版社，2009年6月第7版。

参考书：1.《电工学（第七版）学习指导》，秦曾煌主编，高等教育出版社，2011年1月。

2. 《电工技术》(电工学 I), 史仪凯主编, 科学出版社, 2008 年 8 月第 2 版。
3. 《电工电子技术应用》(电工学III), 史仪凯主编, 科学出版社, 2008 年 8 月第 2 版。
4. 《模拟电子技术基础》, 华成英, 童诗白主编, 高等教育出版社, 2006 年 5 月第 4 版。
5. 《数字电子技术基础》, 阎石主编, 高等教育出版社, 2006 年 5 月第 5 版。
6. 《数字电子技术基础》, 侯建军主编, 高等教育出版社, 2007 年 12 月第 2 版。

九、课程中英文简介

本课程是测控技术与仪器、光信息科学与技术专业的本科生在电工、电子电路等方面的专业基础课。该课程内容分为电工技术和电子技术两个方面。电工技术包括磁路与变压器、电动机及电气控制技术、继电器和接触器。电子技术包括功率放大电路、直流稳压电路、逻辑代数基础、门电路、组合逻辑电路、触发器和时序逻辑电路、A/D 与 D/A 转换等。通过本课程的学习, 学生不但要掌电工与电子电路的分析、计算与设计的基本方法, 而且能够培养学生的综合应用能力、创新能力和电子电路计算分析、设计能力。同时, 通过该课程的学习也要为后续课程准备必要的理论知识。通过该课程的学习, 对学生树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力, 培养科学素养, 都有重要的作用。

Electrical and electronic technology (2) is an important technique fundamental course on electrical and electric circuit for undergraduates whose majors are Control Technology and Instrument Professional, Optical Information Science and Technology. This course is divided into two parts: Electrical Technology and Electronic Technology. The magnetic circuit and transformers, motors and electrical control technology, relays and contactors are introduced in Electrical Technology. The major contents of electronics include the power amplifying circuit, direct current regulated power, the basis of the algebra of logic, logic gate circuit, combinational logic circuit, triggers and sequential logic circuits, analog-digital and digital-analog converter. By studying this course, the students not only to master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the electric circuit and electronic technical, but also to cultivate integrated application capability, innovation and electronic circuit analysis, design capabilities. Meanwhile, be prepared with the necessary theoretical knowledge for subsequent courses by learning the course. Through the study of this course, students establish a scientific theory with practical ideas and improve the students to analyze problems, the ability to solve problems, develop science literacy, has an important role.

光电信息科学与工程专业

《电工电子技术(1)》

课程编号	0BH20037	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 12 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电工电子技术 (1)	英文名称	Electrical and Electronic Technology (1)
课程类别	必修	适用专业	测控技术与仪器专业, 光电信息科学与工程
执 笔 人	王丽霞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

同测控技术及仪器专业《电工电子技术 (1)》课程教学大纲。

《电工电子技术(2)》

课程编号	0BH20038	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 12 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电工电子技术 (2)	英文名称	Electrical and Electronic Technology (2)
课程类别	必修	适用专业	测控技术与仪器, 光信息科学与工程
执 笔 人	王丽霞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电工电子技术 (1)		

同测控技术及仪器专业《电工电子技术 (2)》课程教学大纲。

自动化专业

《电路分析》

课程编号	0BH20004	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电路分析	英文名称	Circuits Analysis
课程类别	必修	适用专业	自动化
执 笔 人	杨飞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密，逻辑性强，有广泛的工程背景。学习电路分析课程，对培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

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复杂控制工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 使用现代工具：能够针对控制系统与工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具，进行信息处理、系统集成方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。

三、课程教学目标

电路分析是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、通信工程、电子信息工程等专业在电子技术方面的首门专业基础课，在电类专业学生的知识体系中占有非常重要的作用。该课程的授课内容包括直流电路的基本原理、分析方法、动态电路的基本原理和分析方法、交流电路、三相电路、变压器等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电路分析的基础知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电路分析方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电路分析方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电路分析理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电路分析方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电路分析的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂控制工程问题。	1-1 掌握数学及其相关基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。
	1-2 掌握物理等自然科学和机械工程、电气工程、信息技术及其相关学科的基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。
	1-3 掌握本专业的工程基础知识，能针对系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的条件进行求解。
	1-4 掌握本专业的专业基础知识和专业知识，能将专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。
毕业要求 2: 能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	2-1 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。
	2-2：能够基于数学、自然科学和控制工程科学的基本理论和先验知识，明确表达复杂工程问题的应用背景和研究目标。
	2-3 能够通过文献调研，详尽报告复杂工程问题的研究现状、发展趋势和发展历程。
	2-4 能够应用数学、自然科学和工程科学的专业知识，对复杂工程问题的现有及可能的总体解决方案做比较研究，并获得有效结论。
毕业要求 3: 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用控制科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	3-1 能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。
	3-2 能够在自动控制领域设计针对复杂工程问题的表达方案，并体现创新意识。
	3-3 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。
	3-4 在复杂工程问题的解决过程中，能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素
毕业要求 4: 能够基于科学原理并采用科学方法对控制系统与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 熟悉信息处理与控制系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信等诸多方面的专门知识与技术，掌握自动控制系统的原理、组成、特点和适用范围。
	4-2 能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。
	4-3 能运用计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的控制系统。

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 5: 能够针对控制系统与工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具，进行信息处理、系统集成方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。	5-1 能够应用计算机技术、控制技术、通信技术、检测技术等解决控制系统与工程领域的复杂工程问题 5-2 在解决复杂工程问题实践中，提高电子系统、计算机仿真与软硬件开发等现代开发工具的应用能力，能对复杂工程系统进行分析、建模、预测和模拟。 5-3 在对复杂工程系统进行建模过程中，能分析系统在不同环境和各种条件下可能存在的问题和局限。	课程目标 1、2、3、4、5 课程目标 1、2、3 课程目标 1、2、3
毕业要求 6: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6-1 了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范。 6-2 掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规，能够在法規范围内，按确定的质量标准、程序开展工作，并承担的责任。	
毕业要求 7: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 了解国家可持续发展、环境保护等相关政策和法律法规。 7-2 创造性、批评性思维，能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。 7-3 具有良好的质量、安全、服务和环保意识，承担有关健康、安全、福利等事务的责任。	课程目标 5
毕业要求 8: 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8-1 理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动中华民族复兴和社会进步的责任感。 8-2 熟悉控制科学与技术相关领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。 8-3 熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作，具有法律意识。	
毕业要求 9: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9-1 熟悉控制科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中敢于担当，对自己负责，对团队负责，进行协调、管理、发挥团队积极作用。 9-2 具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。	课程目标 1、2、3、4、5

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 10: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10-1 具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释。	
	10-2 具备较好的逻辑思维能力，能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。	课程目标 1、2、3、4、5
	10-3 具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。。	
毕业要求 11： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11-1 理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。	
	11-2 理解并掌握工程管理原理，能在确保稳定、安全、可靠的前提下，主导项目实施与部署。	
毕业要求 12： 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12-1 正确认识自主学习和终身学习的必要性和重要性，具有自主学习和终身学习的主动性和自觉性。	
	12-2 能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。	课程目标 5
	12-3 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。	课程目标 5

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	电路模型和电路定律 1 电路模型、基本变量、电压电流参考方向 2 KCL、KVL 3 电路元件的伏安关系	掌握电路模型、电路中的基本变量：电压，电流、功率等基本概念，掌握电阻，电容，电感，电源及受控源的伏安关系。掌握电压电流参考方向与实际方向的关系。掌握基尔霍夫电流、电压定律及其应用。	4	1、2、4、5
2	电阻电路的等效变换 1 等效概念及串并联电阻计算、Y-Δ等效变换 2 实际电源的模型及等效变换	理解“对外等效”的概念，掌握电阻的串并联及 Y-Δ等效变换的计算，掌握实际电压源和实际电流源模型的等效变换的原理和应用。	4	1、2、3、4
3	电阻电路的一般分析 1 电阻电路分析方程的约束 2 支路法、节点法、网孔法等	能够运用相关的知识确定电阻电路分析中独立方程的个数，以此为基础掌握支路法，节点法和网孔法的应用	6	1、2、3
4	电路定理 1 叠加定理、戴维南定理（诺顿定	掌握叠加定理的应用范围和方法，掌握戴维南定理和诺顿定理的分析方法	4	1、2、3

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	理) 2 替代定理、最大传输功率	以及等效的电压源、电流源的求法以及利用加压求流，开路电压/短路电流求等效的电阻的过程。理解替代定理和电阻电路的最大功率传输定理的意义。		
5	一阶电路 1 储能元件 2 换路定理，电路初始值的确定 3 RC一阶电路、RL一阶电路的方程建立方法和初始条件 4 时间常数，零输入响应，零状态响应，全响应，自由分量，强制分量，暂态分量，稳态分量等基本概念 5 三要素法	理解一阶电路的含义，理解一阶微分方程的求解过程以及初始条件对方程解的重要意义。掌握利用换路定理计算电路初始值的方法，理解时间常数，零输入响应，零状态响应，全响应，自由分量，强制分量，暂态分量，稳态分量等基本概念。理解一阶电路的阶跃响应和冲激响应。重点掌握三要素法分析一阶电路的过程。	6	1、2、3
6	二阶电路 1 二阶电路方程的建立过程 2 二阶零输入响应，振荡与非振荡等概念 3 二阶零状态响应和全响应	理解二阶电路微分方程的建立过程，理解二阶电路的过阻尼，临界阻尼，欠阻尼，振荡与非振荡的不同状态	4	1、2、3
7	相量法与正弦稳态电路的分析 1 正弦量的表示法，相量法，相量形式的电路定理 2 正弦电流电路的分析，阻抗，导纳，几种功率形式 3 最大功率传递定理 4 功率因数及功率因数提高的方法 5 串联和并联谐振的概念和分析方法	掌握正弦量的三要素，同频率正弦量的相位关系。掌握正弦量与其对应相量的转换。掌握相量形式的电路定理。掌握正弦电路的稳态分析方法，掌握阻抗，导纳的概念。掌握正弦交流电路的有功功率，无功功率，视在功率的联系，区别及物理含义。掌握最大功率传递定理。理解功率因数和功率因数提高的方法。理解串联、并联谐振的概念和条件。	12	1、2、3
8	含有耦合电感的电路 1 耦合电感的概念 2 具有耦合电感电路的计算方法 3 理想变压器	了解互感的概念，理解同名端的确定方法。掌握具有耦合电感电路的计算方法。理解理想变压器的概念和分析方法。	4	1、2、3
9	三相电路 1 三相电源及三相负载的联接方法 2 对称三相电路的计算方法 3 不对称三相电路的概念 4 三相功率的计算与测量	掌握三相电源的相位关系以及三相电源及三相负载的联接方法，掌握线电流、电压与相电流、电压的关系。理解对称三相电路及其功率的计算方法。了解不对称三相电路的概念和一般的分析方法。	4	

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	常用仪器仪表的使用	2	学习各种电工测量仪表的使用方法	必开	验证型实验
2	基尔霍夫定律的验证	2	验证 KCL、KVL，选择不同的参考点测电位	必开	验证型实验
3	叠加原理的验证	2	电路支路电流的测量，验证叠加定理	必开	验证型实验
4	戴维南定理的研究与应用	2	含源一端口网络输出端开路电压、等效内阻、伏安特性、最大功率传输特性的测量	必开	验证型实验
5	一阶 RC 电路的研究	2	改变电路参数观察一阶电路零状态、零输入响应，测量一阶电路时间常数	必开	设计型实验
6	二阶电路响应的仿真	2	用 Multisim 完成二阶电路三种情况的特性参数测量	必开	验证型实验
7	RLC 正弦稳态电路的研究	2	研究正弦交流电路中的 R、L、C 串联在谐振特性，测量 R、L、C 并联电路中总电流和分电流关系以及谐振的带宽	必开	验证型实验
8	RLC 元件阻抗特性的测定	2	测定信号频率对 R、L、C 等元件阻抗的影响	必开	验证型实验

五、说明

经典电路理论到目前发展成理论上完备、逻辑上严密性的近代电路理论。在电路分析发展的基础上又扩展出模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术和集成电子设计等相关的内容，成为现代信息社会的重要知识基础。从计算机到通信、广播、电视、医疗仪器和航空航天，几乎所有领域都在应用电路分析的知识。

随着电路技术的发展，电路功能日益复杂，新型器件的相继诞生，相应的电路分析的方法和手段也在不断地演变和发展。鉴于上述的情况，本课程主要致力于介绍电路的基本理论、基本规律及基本的分析方法，从而培养分析问题和解决问题的能力，为以后学习打下电路理论的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息

量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

电路分析课程的考核以考核学生能力培养目标的达成作为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌 握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的 平均成绩和出勤情况，再按20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告 质量每次单独评分，其中预习情况占10%，实验 操作占60%，实验报告占30%，再按全部实验的 成绩求平均值，最后按20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

- 建议教材：
- 《电路》，邱关源主编，高等教育出版社，2006年5月第5版。
 - 《电路分析基础》，杨鸿波等编，清华大学出版社，2011年9月第1版。
 - 《电工电子实验教程（修订版）》，王久和等编，电子工业出版社，2008年10月第1版。

- 参考书: 1. 《电路分析基础(上, 中, 下)》, 李翰荪著, 高等教育出版社, 1994年第3版。
 2. 《电路导教. 导学. 导考》, 范世贵主编, 西北工业大学出版社, 2004年9月第1版。

九、课程中英文简介

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、数理等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密, 逻辑性强, 有广阔的工程背景。学习电路分析课程, 对培养学生的科学辨证思维能力, 树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力, 培养科学素养, 都有重要的作用。通过本课程的学习, 应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法, 具备进行实验的基本技能, 并为后续课程准备必要的理论知识。

Circuits analysis is an important technique fundamental course on circuits and electronics for undergraduates whose majors are automation, intelligent science, electronic engineering, and communication engineering. Basic circuit concepts, basic circuits theories and basic circuits analysis and computing methods are introduced in this course. The contents of circuits analysis include: resistor circuits analysis, transient circuits analysis, sinusoidal steady-state circuits analysis and power computing, three-phase circuits, and etc. The course is based on mathematics calculation and physics theory with strong logicality and very wide engineering backgrounds. The studies of this course play important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental components knowledge, basic circuits analysis methods and basic experimental techniques of circuits should be grasped by the students. All of the principles and techniques of circuits will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

《模拟电子技术》

课程编号	0BH20012	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	模拟电子技术	英文名称	Analog Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	自动化, 自动化(卓越)
执 笔 人	魏英	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学 大学物理 电路分析		

一、课程的地位与作用

模拟电子技术基础课程是电气、电子信息类和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，具有自身的体系和很强的实践性。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技术方面的基本知识、基本理论和基本技能，为深入学习电子技术及其在专业中的应用打下基础。

二、课程对应的毕业要求

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复杂控制工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。

三、课程教学目标

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电子技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电子技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电子技术的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

四、课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂控制工程问题。	1-1 掌握数学及其相关基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。	
	1-2 掌握物理等自然科学和机械工程、电气工程、信息技术及其相关学科的基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。	
	1-3 掌握本专业的工程基础知识，能针对系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的条件进行求解。	
	1-4 掌握本专业的专业基础知识和专业知识，能将专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。	课程目标 1、2、3
毕业要求 2： 能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知	2-1 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。	课程目标 1、2、3
	2-2：能够基于数学、自然科学和控制工程科学的基本理论和先验知识，明确表达复杂工程问题的应用	课程目标 4、5

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
识,识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题,以获得有效结论。	<p>背景和研究目标。</p> <p>2-3 能够通过文献调研,详尽报告复杂工程问题的研究现状、发展趋势和发展历程。</p> <p>2-4 能够应用数学、自然科学和工程科学的专业知识,对复杂工程问题的现有及可能的总体解决方案做比较研究,并获得有效结论。</p>	<p>课程目标 4、5</p> <p>课程目标 1、2、3</p>
毕业要求 3: 能够设计针对复杂工程问题的解决方案,应用控制科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统,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。	<p>3-1 能正确理解工程系统的设计目标,应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。</p> <p>3-2 能够在自动控制领域设计针对复杂工程问题的表达方案,并体现创新意识。</p> <p>3-3 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响,评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法,确定最优解决方案。</p> <p>3-4 在复杂工程问题的解决过程中,能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素</p>	<p>课程目标 3、4</p> <p>课程目标 2、3</p> <p>课程目标 1、2、3、4、5</p> <p>课程目标 2、3</p>
毕业要求 4: 能够基于科学原理并采用科学方法对控制系统与工程领域复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	<p>4-1 熟悉信息处理与控制系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信等诸多方面的专门知识与技术,掌握自动控制系统的原理、组成、特点和适用范围。</p> <p>4-2 能比较和选择研究路线,独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据,分析、解释实验结果。</p> <p>4-3 能运用计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的控制系统。</p>	<p>课程目标 1、2、3、4、5</p>
毕业要求 5: 能够针对控制系统与工程领域的复杂工程问题,综合运用信息、控制、计算机等多学科知识,使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具,进行信息处理、系统集成方面的研究。对于复杂工程问题,能够预测与模拟,并理解其局限性。	<p>5-1 能够应用计算机技术、控制技术、通信技术、检测技术等解决控制系统与工程领域的复杂工程问题</p> <p>5-2 在解决复杂工程问题实践中,提高电子系统、计算机仿真与软硬件开发等现代开发工具的应用能力,能对复杂工程系统进行分析、建模、预测和模拟。</p> <p>5-3 在对复杂工程系统进行建模过程中,能分析系统在不同环境和各种条件下可能存在的问题和局限。</p>	<p>课程目标 1、2、3、4、5</p> <p>课程目标 1、2、3</p> <p>课程目标 1、2、3</p>
毕业要求 6: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和复杂	6-1 了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范。	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6-2 掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规，能够在法规范围内，按确定的质量标准、程序开展工作，并承担的责任。	
毕业要求 7： 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 了解国家可持续发展、环境保护等相关政策和法律法规。	课程目标 5
	7-2 创造性、批评性思维，能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	
	7-3 具有良好的质量、安全、服务和环保意识，承担有关健康、安全、福利等事务的责任。	
毕业要求 8： 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8-1 理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动中华民族复兴和社会进步的责任感。	
	8-2 熟悉控制科学与技术相关领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。	
	8-3 熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作，具有法律意识。	
毕业要求 9： 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9-1 熟悉控制科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中敢于担当，对自己负责，对团队负责，进行协调、管理、发挥团队积极作用。	课程目标 1、2、3、4、5
	9-2 具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。	
毕业要求 10： 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10-1 具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释。	
	10-2 具备较好的逻辑思维能力，能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。	课程目标 1、2、3、4、5
	10-3 具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	
毕业要求 11： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11-1 理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。	
	11-2 理解并掌握工程管理原理，能在确保稳定、安全、可靠的前提下，主导项目实施与部署。	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 12: 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12-1 正确认识自主学习和终身学习的必要性和重要性，具有自主学习和终身学习的主动性和自觉性。	
	12-2 能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。	课程目标 5
	12-3 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。	课程目标 5

五、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	半导体基础及器件 1、普通二极管的外特性、主要参数。晶体管的外特性 2、晶体管的电流关系及放大作用（控制作用） 3、PN结的形成及单向导通的原理、晶体管的主要参数 4、场效应管的工作原理	了解本征半导体、杂质半导体和PN结的形成；理解普通二极管、稳压二极管、晶体管和场效应管的工作原理掌握它们的特性和主要参数。	8	1、2
2	晶体管放大电路 1、晶体管放大电路的工作原理、Q点的估算、运用等效电路法分析计算交流参数 2、运用图解法分析Q点、失真及最大不失真输出电压 3、多级放大电路的耦合方式及特点、电压放大倍数的计算 4、场效应管放大电路的分析	理解晶体管和场效应管基本放大电路的组成、工作原理及性能特点；掌握放大电路静态工作点和动态参数的分析方法；了解直接耦合、阻容耦合、变压器耦合和光电耦合的基本原理及特点；掌握多级放大电路动态参数的分析方法。	12	1、2
3	频率特性 1、含有一个时间常数的单级放大电路的上限频率和下限频率的分析与计算方法 2、波特图的画法、多级放大电路截止频率的计算	掌握放大电路频率响应的有关概念；理解单管放大电路频率响应的分析方法；了解多级放大电路的频率响应。	4	1、2
4	集成运算放大器 1、集成运算放大器的特点、组成、传输特性及主要参数 2、零点漂移与共模抑制比，差动放大器的工作原理、Q点和A _d 的估算 3、输出输入方式 4、三种电流源电路、互补对称输出、复合管的应用	理解差分放大电路的组成和工作原理；掌握静态和动态参数的分析方法；了解典型集成运放的组成及其各部分的特点，掌握其电压传输特性和主要参数。	4	1、2、5

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
5	负反馈 1、反馈的定义、判断（极性、组态、成分） 2、公式: $A_F = A/(1+AF)$ 的含义、深度负反馈下的闭环增益 3、负反馈对放大电路性能的影响、负反馈的引入 4、负反馈放大电路的稳定性	掌握反馈的基本概念和反馈类型的判断方法；掌握深度负反馈条件下放大电路的分析方法；了解负反馈对放大电路性能的影响；初步学会根据需要在放大电路中引入反馈的方法。了解负反馈放大电路产生自激的原因及消除方法。	4	1、2
6	运算放大器的线性应用 — 基本运算电路 1、运用“虚短”和“虚断”的概念分析计算比例、加减、微积分、指数与对数等基本运算电路 2、模拟乘法器的使用 3、有源滤波及各种滤波电路的特点、应用 4、一阶高通、低通有源滤波电路的参数计算，多阶有源滤波电路的参数分析、计算	掌握由集成运放组成的基本运算电路的分析方法；了解模拟乘法器在运算电路中的应用；了解典型有源滤波器的组成和特点；了解有源滤波器的分析方法。	5	1、2、4、5
7	运算放大器的非线性应用 — 比较器与波形发生电路 1、振荡原理及条件，RC 桥式正弦波发生电路的原理、参数计算 2、LC 振荡器（变压器耦合、三点式）振荡条件的判断、 f_0 的计算 3、石英晶体振荡器的工作原理、等效电路及应用 4、简单比较器、滞回比较器的分析，设计 5、窗口比较器的应用 6、方波与三角波、锯齿波发生电路的工作原理、参数计算	掌握正弦波振荡电路的原理，理解典型电压比较器的电路组成、工作原理和性能特点；理解非正弦波振荡电路的组成、工作原理、波形分析和主要参数。	5	1、2、4、5
8	功率放大电路 1、晶体管的三种工作状态（甲类、乙类、甲乙类）及特点 2、互补对称功率放大电路的原理、克服交越失真的方法 3、效率的计算	了解功率放大电路的类型及特点；理解功率放大电路最大输出功率和转换效率的分析方法；了解功率放大电路应用中的相关问题。	2	1、2
9	直流稳压电源 1. 桥式全波整流、电容滤波电路的原理、波形、参数计算 2. 稳压二极管的原理及应用、串联型稳压电路、集成稳压器的应用 3. 按指标要求、选择元器件、设计直流稳压电源	掌握单相整流电路的工作原理和分析方法；了解典型滤波电路的工作原理及电容滤波电路输出电压平均值的估算；理解线性串联型稳压电路的工作原理，掌握集成稳压器的应用；了解开关稳压电路的工作原理。	4	1、2

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的 教学目标
1	仪器使用	2	示波器, 信号发生器, 万用表等仪器仪表的使用方法。	必开	验证	1、2、3
2	基本放大电路	2	掌握单管交流放大电路的原理, 调节测试静态工作点, 测量电压放大倍数, 观察工作点变化对输出波形的影响。	必开	验证	1、2、3
3	多级放大电路	4	设计两级交流放大电路, 并测量电压放大倍数和幅频特性。(用计算机辅助设计方法实现。)	必开	设计	1、2、3
4	直流差动放大电路	2	掌握差动电路工作原理, 选用仪用放大电路, 测量差模输入时电压放大倍数, 共模输入时电压放大倍数。	必开	验证	1、2、3
5	基本运算电路	2	设计反向比例、同向比例、电压跟随、反向求和、双端输入求和电路; 设计加减混合运算电路。	必开	设计	1、2、3
6	RC 振荡电路	2	设计 RC 振荡电路并测量振幅和频率, 验证设计结果。	必开	设计	1、2、3
7	直流稳压电源	2	设计由三端稳压器构成的直流电源并实现之。也可利用仿真软件绘制电路图并利用虚拟仪器测量参数。	必开	验证	1、2、3

六、说明

模拟电子技术中应用了许多电路分析基础课程中的基本概念与方法, 例如叠加原理、戴维南定理、二端口网络、正弦交流电路的求解等, 应注意两门课在时间上的配合。模拟电子技术的后续课程是数字电子技术、微机原理及其应用等, 模拟电子技术课程中的半导体器件的基本知识、放大电路理论和各种集成电路知识将为这些后续课程的学习打下必要基础。

本课程是实践性很强的技术基础课, 理论教学和实践教学应紧密结合。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试 (60%) + 平时成绩 (20%) + 实验成绩 (20%)。

模拟电子技术课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的, 以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中, 期末书面考试成绩占 60%, 平时学习情况占 20%, 实验成绩占 20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度, 考核学生的上课情况, 计算全部作业的平均成绩和出勤情况, 再按 20% 计入总成绩。	1、2、3
实验成绩	预习情况、	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告	1、2、3

理论部分					
序号	教学内容提要		基本要求	学时	对应的 教学目标
20%	实验操作、实验报告		质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20% 计入课程总成绩。		
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60% 计入课程总成绩。		1、2、3、 4、5

八、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2.习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3.实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

九、建议教材与参考书

建议教材：1. 魏英.模拟电子技术基础教程.北京：清华大学出版社，2015

2. 华成英.模拟电子技术基础.（第四版）.北京：高等教育出版社，2006

3. 王久和.电工电子实验教程.北京：电子工业出版社，2014

参考书：1. 康华光.电子技术基础-模拟部分.（第五版）.北京：高等教育出版社，1998

2. 陈大钦.模拟电子技术基础简答.例题.试题.武汉: 华中科技大学出版社, 2005
3. 杨龙麟, 刘忠中, 唐伶俐.电路与信号实验指导.北京: 人民邮电出版社, 2004

十、课程中英文简介

模拟电子技术课程, 作为电子基础知识的一个重要分支, 是电气、电子信息类和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。通过学习模拟电路的组成, 特性以及各种应用电路, 为学生设计和分析模拟电路打下坚实的基础。

课程目标与内容如下:

1. 学生应熟练掌握半导体器件的特性。
2. 学生应熟练掌握各种放大器静态工作点和交流参数的求解。
3. 学生应熟练掌握反馈类型的判断和负反馈放大器的性能分析方法。
4. 学生应熟练掌握各种应用电路的分析方法, 如运算电路, 振荡器和信号转换电路。

Analog Electronic Technique is one of the core courses for electrical and computer engineering student, and the first important engineering course. It is to provide a foundation for analyzing and designing analog circuits. Various approaches and techniques for students to understand the operation, characteristics, and limitations of analog circuits are discussed.

Course Objectives and contents are as follows:

1. Students should skillfully master the characteristics of semiconductor devices.
2. Students should skillfully master the methods for analyzing quiescent point and AC performance of various amplifiers.
3. Students should skillfully master the methods for analyzing feedback configuration and negative feedback performance of amplifiers.
4. Students are familiar with and master the methods for analyzing various application circuits, such as operational circuits, oscillator and signal transfer circuit.

《数字电子技术》

课程编号	0BH20021	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	数字电子技术	英文名称	Digital Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	自动化专业、自动化(卓越)专业、电气工程及其自动化专业、智能科学与技术专业电子信息、工程专业、通信工程专业、通信工程专业(卓越)
执 笔 人	柴海莉	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电路分析		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程、电子信息科学与技术等专业的本科生在电子技术方面入门性质的专业基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字电子技术课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习数字电子技术课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

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复杂控制工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。

三、课程教学目标

数字电子技术基础是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、通信工程、电子信息工程、电子信息科学与技术等专业在电子技术方面的专业基础课。数字电子技术应用广泛，发展迅速，在自动控制技术中的地位日益重要。该课程的授课内容包括数字逻辑基础、门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形的产生与整形、半导体存储器和可编程逻辑器件、数/模及模/数转换等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握数字电子技术的基础知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得数字电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决数字电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识数字电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解数字电子技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前数字电子技术的发展，充分认识到数字电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1： 能够将数学、自然科学、工程基	1-1 掌握数学及其相关基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
础和专业知识用于解决复杂控制工程问题。	1-2 掌握物理等自然科学和机械工程、电气工程、信息技术及其相关学科的基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。	
	1-3 掌握本专业的工程基础知识，能针对系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的条件进行求解。	
	1-4 掌握本专业的专业基础知识和专业知识，能将专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。	课程目标 1、2、3
毕业要求 2： 能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	2-1 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。	课程目标 1、2、3
	2-2：能够基于数学、自然科学和控制工程科学的基本理论和先验知识，明确表达复杂工程问题的应用背景和研究目标。	课程目标 4、5
	2-3 能够通过文献调研，详尽报告复杂工程问题的研究现状、发展趋势和发展历程。	课程目标 4、5
	2-4 能够应用数学、自然科学和工程科学的专业知识，对复杂工程问题的现有及可能的总体解决方案做比较研究，并获得有效结论。	课程目标 1、2、3
毕业要求 3： 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用控制科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	3-1 能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。	课程目标 3、4
	3-2 能够在自动控制领域设计针对复杂工程问题的表达方案，并体现创新意识。	课程目标 2、3
	3-3 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。	课程目标 1、2、3、4、5
	3-4 在复杂工程问题的解决过程中，能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素	课程目标 2、3
毕业要求 4： 能够基于科学原理并采用科学方法对控制系统与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 熟悉信息处理与控制系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信等诸多方面的专门知识与技术，掌握自动控制系统的原理、组成、特点和适用范围。	
	4-2 能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。	课程目标 1、2、3、4、5
	4-3 能运用计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的控制系统。	
毕业要求 5： 能够针对控制系统与工程领域	5-1 能够应用计算机技术、控制技术、通信技术、检测技术等解决控制系统与工程领域的	课程目标 1、2、3、4、5

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系	
<p>的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具，进行信息处理、系统集成方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。</p>	<p>复杂工程问题</p> <p>5-2 在解决复杂工程问题实践中，提高电子系统、计算机仿真与软硬件开发等现代开发工具的应用能力，能对复杂工程系统进行分析、建模、预测和模拟。</p> <p>5-3 在对复杂工程系统进行建模过程中，能分析系统在不同环境和各种条件下可能存在的问题和局限。</p>	<p>课程目标 1、2、3</p>
<p>毕业要求 6：</p> <p>能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。</p>	<p>6-1 了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范。</p> <p>6-2 掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规，能够在法规范围内，按确定的质量标准、程序开展工作，并承担的责任。</p>	
<p>毕业要求 7：</p> <p>能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>7-1 了解国家可持续发展、环境保护等相关政策和法律法规。</p> <p>7-2 创造性、批评性思维，能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。</p> <p>7-3 具有良好的质量、安全、服务和环保意识，承担有关健康、安全、福利等事务的责任。</p>	<p>课程目标 5</p>
<p>毕业要求 8：</p> <p>具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。</p>	<p>8-1 理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动中华民族复兴和社会进步的责任感。</p> <p>8-2 熟悉控制科学与技术相关领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。</p> <p>8-3 熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作，具有法律意识。</p>	
<p>毕业要求 9：</p> <p>能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>	<p>9-1 熟悉控制科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中敢于担当，对自己负责，对团队负责，进行协调、管理、发挥团队积极作用。</p> <p>9-2 具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。</p>	<p>课程目标 1、2、3、4、5</p>
<p>毕业要求 10：</p> <p>能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文</p>	<p>10-1 具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释。</p> <p>10-2 具备较好的逻辑思维能力，能够进行可</p>	<p>课程目标 1、2、</p>

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。	3、4、5
	10-3 具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	
毕业要求 11： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11-1 理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。	
	11-2 理解并掌握工程管理原理，能在确保稳定、安全、可靠的前提下，主导项目实施与部署。	
毕业要求 12： 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12-1 正确认识自主学习和终身学习的必要性和重要性，具有自主学习和终身学习的主动性和自觉性。	
	12-2 能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。	课程目标 5
	12-3 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。	课程目标 5

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标	
1	一、 数字逻辑基础 1、数字信号与数字电路 2、数制和码制 3、逻辑代数基础 4、逻辑函数及其表示方法 5、逻辑函数的化简	理解二进制、十六进制数的构成，掌握其和十进制数之间的转换方法，掌握8421BCD码的构成，了解其它常用二进制码。理解逻辑代数中的基本知识，掌握逻辑函数的表示方法及其相互转换方法，熟练掌握逻辑函数的化简方法。	8	1、2、4、5	
2	二、 门电路 1、半导体二极管门电路 2、TTL 门电路 3、CMOS 门电路 4、TTL 电路与 CMOS 电路的连接	了解半导体二极管、三极管、MOS 管的开关特性，了解 TTL、CMOS 门电路的组成和工作原理，理解典型 TTL、CMOS 门电路的逻辑功能、特性、主要参数和使用方法。	6	1、2、3、4	
3	三、 组合逻辑电路 1、组合逻辑电路分析与设计 2、常用组合逻辑功能器件（编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器）的使用 3、组合逻辑电路的竞争-冒险现象	理解组合电路的特点，掌握组合电路的分析方法和设计方法，理解编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器等常用组合电路的逻辑功能、使用方法，掌握其实现组合电路的方法，了解组合电路的竞争-冒险现象及其消除方法。	8	1、2、3	

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
4	四、 触发器 1、 触发器的电路结构与动作特点 2、 触发器的逻辑功能和描述方法	理解 SR 锁存器、电平触发方式的触发器、脉冲触发方式的触发器、边沿触发方式的触发器的动作特点，了解各种触发器的电路结构，理解各类触发器的逻辑功能并掌握其描述方法。	4	1、2、3
5	五、 时序逻辑电路 1、 时序逻辑电路的特点、分类、描述方法 2、 时序逻辑电路的分析方法 3、 常用的中规模时序逻辑电路 4、 同步时序逻辑电路的设计方法	理解时序逻辑电路的特点、分类和描述方法，掌握时序逻辑电路的分析方法，理解计数器、寄存器等常用时序电路的工作原理、逻辑功能，掌握其使用方法，了解同步时序逻辑电路的设计方法。	8	1、2、3
6	六、 脉冲波形的产生与整形 1、 施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理、应用 2、 集成 555 定时器及其应用	了解脉冲信号参数的定义，理解施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理、主要参数和分析方法，了解 555 定时器的电路结构和工作原理，掌握 555 定时器的应用。	4	1、2、3
7	七、 半导体存储器和可编程逻辑器件 1、 只读存储器 ROM 2、 随机存储器 RAM 3、 可编程逻辑器件 PLD 4、 复杂可编程逻辑器件 CPLD 和现场可编程门阵列	了解半导体存储器的电路结构和工作原理，掌握用半导体存储器实现组合逻辑函数的方法及扩展存储容量的方法。了解可编程逻辑器件的基本特征和编程原理，了解 PAL、GAL、FPGA 和 CPLD 的特点及电路结构，了解 EDA 软件的使用方法。	6	1、2、3
8	八、 数/模 (D/A) 和模/数 (A/D) 转换器 1、 D/A 转换器 2、 A/D 转换器	理解权电阻网络 D/A 转换器、倒 T 形电阻网络 D/A 转换器的电路组成及工作原理，掌握 D/A 转换器的应用，理解 A/D 转换器的工作过程，了解并行比较型 A/D 转换器、逐次比较型 A/D 转换器、双积分型 A/D 转换器的工作原理，了解 D/A 和 A/D 转换器的主要技术参数。	4	1、2、3

实验 (上机) 部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	门电路的功能测试	2	熟悉数字电路实验装置的使用，加深理解 TTL 门电路和 CMOS 门电路的原理以及不同；测试与门、或门、与非门、异或门等门电路的逻辑功能。掌握 OC 门、三态门的特点和应用；熟悉数字集成电路手册的使用。	必开	验证

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
2	组合逻辑电路的设计	2	掌握组合逻辑电路的设计方法、测试方法；熟悉数字电路实验装置的使用；熟悉 EDA 软件工具在电路设计和仿真方面的使用。	必开	设计
3	计数、译码、显示电路的设计	4	学习中规模集成计数器的工作原理，设计任意进制计数器电路。学习 BCD 码一七段译码驱动器和七段显示器的工作原理及使用方法。	必开	综合
4	555 定时器电路设计	2	掌握时序逻辑电路的设计方法、测试方法。熟悉数字电路实验装置及双踪示波器的使用。熟悉 EDA 软件工具在电路设计和仿真方面的使用。	必开	设计
5	基于 FPGA 的分频器的设计	2	在 EDA 软件开发环境中完成分频器的电路设计，进行仿真分析并下载验证。	必开	验证
6	基于 FPGA 的跑马灯的设计	4	学习 FPGA 芯片的电路设计，用数字系统层次化设计思想完成 FPGA 芯片上跑马灯电路的设计并下载验证。	必开	设计

五、说明

数字电子技术课程是实践性很强的技术基础课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析，为数字电子技术课程打下了物理分析与设计的基础，模拟电子技术课程中的半导体器件的基本知识、放大电路理论和各种集成电路知识为数字电子技术课程打下了进行数字电路分析的基础。数字电子技术应在先修电路分析课程之后开设，与模拟电子技术课程在同学期开设，但要注意两门课在时间上的配合。作为专业基础课，数字电子技术课程主要讲授常用组合逻辑电路和时序逻辑电路的基本原理、分析方法、设计方法，为后续专业课的学习打下坚实的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学， 48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2.习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3.实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

数字电子技术课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告质量每次单独评分，其中预习情况占10%，实验操作占60%，实验报告占30%，再按全部实验的成绩求平均值，最后按20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 阎石主编，数字电子技术基础（第6版），高等教育出版社，2016.4。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（修订版），电子工业出版社，2008.6。

说明：《数字逻辑与数字电路》第二版即将由清华大学出版社出版，出版后将作为教材使用。

参考书：1. 高晶敏等编，数字逻辑与数字电路，科学出版社，2009.9。

2. 康华光主编，电子技术基础（数字部分），高等教育出版社，2000.6。

3. 包明等编，EDA技术与数字系统设计，北京航空航天大学出版社，2002.7。

九、课程中英文简介

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程等专业的本科生在电子技术方面入门性质的技术基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字电子技术课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习数字电子技术课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Digital Electronic Technique is an important fundamental course on circuits and electronics for undergraduates with major on automation, intelligent science and technology electronic, engineering and communication engineering. Basic circuit concepts, fundamental circuit theories and preliminary analysis and design methods are introduced in this course. The contents of Digital Electronic Technique include: digital logic foundation, combinational logic circuit analysis and design method, sequential logic circuit analysis and design method, the use of common electronic devices, etc. This course is based on engineering knowledge, which requires strong logic and thorough theory analysis capability. This course will empower the students with capability on-training the intellect ability, establishing the view of theory and practice integration, improving the ability to analysis and solve problems in a scientific way. Through this course, basic analysis and design methods and basic experimental techniques of digital circuit will be grasped by the students. All of the principles and techniques of digital circuit will provide a necessary preparation for the continuing study of successive specialized courses.

《电子工艺实习 A》

课程编号	0BS20053	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验: 2 周学时, 上机: 0 学时
课程名称	电子工艺实习 A	英文名称	Electronic Technology Practice A
课程类别	必修	适用专业	自动化, 自动化(卓越)
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术		

一、课程的地位与作用

本课程是工科学生电子技术应用方面的实习课程，是学生学完《电路分析》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》之后的综合性实习、实验和提高的必修课之一。通过本课程的实习，使学生了解电子产品的制作过程。通过计算机辅助设计软件的使用，初步掌握电子产品设计方法。建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。通过将电子技术知识与电路设计、电路制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，激发学生对电子线路设计制作的兴趣，提高学生独立工作的能力以及学生开拓和应用新技术的能力。

二、课程对应的毕业要求

表 1.1 课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
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复杂控制工程问题。	1.1: 能够掌握数学及其相关基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。	
	1.2: 掌握物理等自然科学和机械工程、电气工程、信息技术及其相关学科的基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。	
	1.3: 掌握本专业的工程基础知识，能针对系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的条件进行求解。	
	1.4: 掌握本专业的专业基础知识和专业知识，能将专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。	课程目标 1、2、3
2.问题分析：能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1: 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。	
	2.2: 能够基于数学、自然科学和控制工程科学的基本理论和先验知识，明确表达复杂工程问题的应用背景和研究目标；	
	2.3: 能够通过文献调研，详尽报告复杂工程问题的研究现状、发展趋势和发展历程。	课程目标 1、2、3
	2.4: 能够应用数学、自然科学和工程科学的专业知识，对复杂工程问题的现有及可能的总体解决方案做比较研究，并获得有效结论。	
3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用控制科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	3.1: 能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。	课程目标 1、2、3
	3.2: 能够在自动控制领域设计针对复杂工程问题的表达方案，并体现创新意识。	
	3.3: 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，	课程目标 1、2、3、4

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
	<p>确定最优解决方案。</p> <p>3.4: 在复杂工程问题的解决过程中, 能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素;</p>	
4.研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对控制系统与工程领域复杂工程问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	<p>4.1: 熟悉信息处理与控制系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信等諸多方面的专门知识与技术, 掌握自动控制系统的原理、组成、特点和适用范围;</p> <p>4.2: 能比较和选择研究路线, 独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据, 分析、解释实验结果。</p> <p>4.3: 能运用计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的控制系统。</p>	课程目标 1、2、3、4
5.使用现代工具: 能够针对控制系统与工程领域的复杂工程问题, 综合运用信息、控制、计算机等多学科知识, 使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具, 进行信息处理、系统集成方面的研究。对于复杂工程问题, 能够预测与模拟, 并理解其局限性。	<p>5.1: 能够应用计算机技术、控制技术、通信技术、检测技术等解决控制系统与工程领域的复杂工程问题;</p> <p>5.2: 在解决复杂工程问题实践中, 提高电子系统、计算机仿真与软硬件开发等现代开发工具的应用能力, 能对复杂工程系统进行分析、建模、预测和模拟;</p> <p>5.3: 在对复杂工程系统进行建模过程中, 能分析系统在不同环境和各种条件下可能存在的问题和局限。</p>	课程目标 1、2、3、4
6.工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	<p>6.1: 了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范。</p> <p>6.2: 掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规, 能够在法规范围内, 按确定的质量标准、程序开展工作, 并承担的责任。</p>	课程目标 1、2、3、4
7.环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	<p>7.1: 了解国家可持续发展、环境保护等相关政策和法律法规。</p> <p>7.2: 创造性、批评性思维, 能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。</p> <p>7.3: 具有良好的质量、安全、服务和环保意识, 承担有关健康、安全、福利等事务的责任。</p>	
8.职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	<p>8.1: 理解社会主义核心价值观, 了解国情, 维护国家利益, 具有推动中华民族复兴和社会进步的责任感。</p> <p>8.2: 熟悉控制科学与技术相关领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。</p>	课程目标 1、2、3、4

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
	8.3: 熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作，具有法律意识。	
9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9.1: 熟悉控制科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中敢于担当，对自己负责，对团队负责，进行协调、管理、发挥团队积极作用。 9.2: 具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。	课程目标 1、2、3、4
10.沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1: 具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释； 10.2: 具备较好的逻辑思维能力，能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。 10.3: 具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	课程目标 3、4 课程目标 5
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1: 理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。 11.2: 理解并掌握工程管理原理，能在确保稳定、安全、可靠的前提下，主导项目实施与部署。	课程目标 3、4
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1: 正确认识自主学习和终身学习的必要性和重要性，具有自主学习和终身学习的主动性和自觉性。 12.2: 能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力； 12.3: 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。	课程目标 3、4 课程目标 3、4、5 课程目标 4

三、课程教学目标

电子工艺实习 A 课程的目标主要掌握电子产品及其电路的设计方法，计算机辅助设计（绘图、仿真和 PCB 绘制）软件的使用、电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。要求学生在教师的辅导下独立完成电路设计、利用计算机辅助设计软件绘制 SCH 图和 PCB 图，独立完成电路焊接和调试。

具体为：

1. 了解电子产品的制作过程。
2. 通过计算机辅助设计软件的使用，初步掌握电子产品设计方法。

3. 建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。
4. 通过将电子技术知识与电路设计、电子制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，提高学生独力工作的能力以及学生开拓和应用新技术的能力。
5. 并撰写实习设计报告和实验调试报告。

四、课程教学内容提要与基本要求

实践				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	讲解实习的任务要求。	讲授电子产品设计、制作、调试以及安装的完整过程。讲授安全用电和安全操作常识。	一天	1
2	讲解 Altium.Designer 绘图软件的使用。	讲授电子电路 SCH 图和 PCB 图的绘制方法。	一天	2
3	Altium.Designer 绘图软件的使用	要求学生画出实验用电路原理图和印刷电路板（PCB）图。	两天	2
4	阶梯波电路制作	完成具有指定功能的实验电路，包括设计、焊接和调试。	三天	3、4
5	电子产品套件制作	完成万用表、机器猫等电子套件的焊接、组装和调试，并完成功能测试。	二天	3、4
6	实习设计报告和实验调试报告撰写	工程项目文件的编纂要求，撰写实习报告	一天	5

五、说明

电子工艺实习是电子技术应用的实践课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析、模拟电子技术、数字电子技术，他们为电子工艺实习课程打下了重要的理论基础。后续课程是电子电路课程设计、综合电子设计等，课程中的电路设计、利用计算机辅助设计软件绘制 SCH 图和 PCB 图，电路焊接和调试和撰写实习报告等内容为这些后续课程的学习打下必要基础。

六、教学方法

本课程通过讲授和实践相结合来达到本课程教学目标。实践教学为主，采用多媒体理论教学为辅，实习 2 周，在实验室完成。

1. 讲授

课堂讲授是本课程教学实施的辅助形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合演示等其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。

2. 实践

实践环节是本课程教学的主要环节，在指定的时间由学生在实验室独立完成。教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实习结束后，写出实习报告。

七、学生成绩考核与评定方式

考核内容分两部分，即实践情况与实习报告。

实习报告占 20%：

实践情况占 80%：

其中绘电路原理图、印刷电路板图 30%，电路设计、焊接工艺、调试及产品合格率共占 50%。

八、建议教材与参考书

建议教材：王久和主编，《电工电子实践教程》电子工业出版社，2013.6。

参考书：1. 童诗白、华成英主编，模拟电子技术基础 高等教育出版社，2015.9。

2. 阎石主编，数字电子技术基础 高等教育出版社，2016.4。

九、课程中英文简介

本课程是工科学生电子技术应用方面的实习课程，是学生学完《电路分析》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》之后的综合性实习、实验和提高的必修课之一。通过本课程的实习，使学生了解电子产品的制作过程。通过计算机辅助设计软件的使用，初步掌握电子产品的设计方法。建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。通过将电子技术知识与电路设计、电路制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，激发学生对电子线路设计制作的兴趣，提高学生独力工作的能力和动手能力以及提高学生开拓和应用新技术的能力。

This course is one of compulsory courses for engineering students after some courses acquired such as Circuit Analysis, Digital Electronic Technique, and Analog Electronic Technique. The college students will understand how to make electronic products by this course. The basic technique of electronic products will be attained by college students through using CAD. The college students will have a basic concept about circuit system design, mastering welding assembly and debugging system. Combining electronic technology theory with circuit design and debugging system, it will strengthen the students' practice abilities, creating interest in circuit design, improving their abilities of independent working and new technology application.

《EDA 技术》

课程编号	0RH20956	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：16 学时， 上机： 学时
课程名称	EDA 技术	英文名称	EDA Technology
课程类别	选修	适用专业	自动化、电气工程及其自动化

执笔人	王丽霞	审核人	杨鸿波
先修课程	C语言, 数字电子技术, 微机原理		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、智能科学与技术等专业本科生的专业任选课。系统地介绍 EDA 基础知识、常用的 EDA 开发工具、FPGA/CPLD 器件、硬件描述语言、项目设计等内容。本课程的任务是使学生了解 FPGA/CPLD 编程器件的硬件结构、原理和特性，掌握 VHDL 硬件描述语言和常用 EDA 开发工具。能比较熟练地使用 Quartus II 等常用 EDA 软件对 FPGA 和 CPLD 进行电路设计，同时能较好地使用 VHDL 语言设计数字系统，学会行为仿真、时序仿真和硬件测试技术。

通过对本课程的学习，培养学生的电子设计自动化技能，强化学生对电子线路理论知识的应用和一定的创新能力，为学生今后从事电子电路的自动化设计奠定基础。

二、课程对应的毕业要求

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复杂控制工程问题。

分解指标点 1.1：能够掌握数学及其相关基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。

分解指标点 1.2：掌握物理等自然科学和机械工程、电气工程、信息技术及其相关学科的基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。

分解指标点 1.3：掌握本专业的工程基础知识，能针对系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的条件进行求解。

分解指标点 1.4：掌握本专业的专业基础知识和专业知识，能将专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。

分解指标点 2.1：能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数

分解指标点 2.2：能够基于数学、自然科学和控制工程科学的基本理论和先验知识，明确表达复杂工程问题的应用背景和研究目标；

分解指标点 2.3：能够通过文献调研，详尽报告复杂工程问题的研究现状、发展趋势和发展历程。

分解指标点 2.4：能够应用数学、自然科学和工程科学的专业知识，对复杂工程问题的现有及可能的总体解决方案做比较研究，并获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用控制科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。

分解指标点 3.1：能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。

分解指标点 3.2: 能够在自动控制领域设计针对复杂工程问题的表达方案，并体现创新意识。

分解指标点 3.3: 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。

分解指标点 3.4: 在复杂工程问题的解决过程中，能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素；

4.研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对控制系统与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

分解指标点 4.1: 熟悉信息处理与控制系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信等诸多方面的专门知识与技术，掌握自动控制系统的原理、组成、特点和适用范围；

分解指标点 4.2: 能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。

分解指标点 4.3: 能运用计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的控制系统。

5.使用现代工具: 能够针对控制系统与工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具，进行信息处理、系统集成方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。

分解指标点 5.1: 能够应用计算机技术、控制技术、通信技术、检测技术等解决控制系统与工程领域的复杂工程问题；

分解指标点 5.2: 在解决复杂工程问题实践中，提高电子系统、计算机仿真与软硬件开发等现代开发工具的应用能力，能对复杂工程系统进行分析、建模、预测和模拟；

分解指标点 5.3: 在对复杂工程系统进行建模过程中，能分析系统在不同环境和各种条件下可能存在的问题和局限。

9.个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

分解指标点 9.1: 熟悉控制科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中敢于担当，对自己负责，对团队负责，进行协调、管理、发挥团队积极作用。

分解指标点 9.2: 具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。

12.终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

分解指标点 12.1: 正确认识自主学习和终身学习的必要性和重要性，具有自主学习和终身学习的主动性和自觉性。

分解指标点 12.2: 能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力；

分解指标点 12.3: 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。

三、课程教学目标

本课程通过讲授、上机、实验等教学环节，使学生掌握可编程逻辑器件使用方法、培养

HDL 语言的编程能力、至少掌握一种 EDA 开发工具等各方面知识，掌握应用 EDA 技术进行电子系统设计、仿真与实现的方法，提高学生实践动手能力，形成数字系统设计的初步能力，培养较为全面的工程素质。

具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得 EDA 技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能，提高学生学习应用电子技术课程知识解决实际问题的能力，锻炼学生应用 EDA 解决小型数字系统设计的能力；
2. 通过学习与实践，使学生接触、了解、进而初步掌握最先进的电子系统设计技术，学习可编程逻辑器件的一般编成方法和设计思想，并培养他们的抽象思维能力和创新意识，同时培养学生的团队合作能力；
3. 使学生了解当前 EDA 技术的发展趋势，充分认识到 EDA 技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
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复杂控制工程问题。	分解指标点 1.1：能够掌握数学及其相关基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。	课程目标 1、2、3
	分解指标点 1.2：掌握物理等自然科学和机械工程、电气工程、信息技术及其相关学科的基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。	课程目标 1、2、3
	分解指标点 1.3：掌握本专业的工程基础知识，能针对系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的条件进行求解。	课程目标 1、2、3
	分解指标点 1.4：掌握本专业的专业基础知识和专业知识，能将专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。	课程目标 1、2、3
2.问题分析：能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	分解指标点 2.1：能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数	课程目标 1、2、3
	分解指标点 2.2：能够基于数学、自然科学和控制工程科学的基本理论和先验知识，明确表达复杂工程问题的应用背景和研究目标；	课程目标 1、2、3
	分解指标点 2.3：能够通过文献调研，详尽报告复杂工程问题的研究现状、发展趋势和发展历程。	课程目标 1、2、3
	分解指标点 2.4：能够应用数学、自然科学和工程科学的专业知识，对复杂工程问题的现有及可能的总体解决方案做比较研究，并获得有效结论。	课程目标 1、2、3
3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用控制科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，并	分解指标点 3.1：能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。	课程目标 1、2、3
	分解指标点 3.2：能够在自动控制领域设计针对复杂工程问题的表达方案，并体现创新意识。	课程目标 1、2、3

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
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。	分解指标点 3.3: 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。
	分解指标点 3.4: 在复杂工程问题的解决过程中，能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素；
4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对控制系统与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	分解指标点 4.1: 熟悉信息处理与控制系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信等诸多方面的专门知识与技术，掌握自动控制系统的原理、组成、特点和适用范围；
	分解指标点 4.2: 能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。
	分解指标点 4.3: 能运用计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的控制系统。
5.使用现代工具：能够针对控制系统与工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具，进行信息处理、系统集成方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。	分解指标点 5.1: 能够应用计算机技术、控制技术、通信技术、检测技术等解决控制系统与工程领域的复杂工程问题；
	分解指标点 5.2: 在解决复杂工程问题实践中，提高电子系统、计算机仿真与软硬件开发等现代开发工具的应用能力，能对复杂工程系统进行分析、建模、预测和模拟；
	分解指标点 5.3: 在对复杂工程系统进行建模过程中，能分析系统在不同环境和各种条件下可能存在的问题和局限。
6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	分解指标点 6.1: 了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范。
	分解指标点 6.2: 掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规，能够在法规范范围内，按确定的质量标准、程序开展工作，并承担的责任。
7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	分解指标点 7.1: 了解国家可持续发展、环境保护等相关政策和法律法规。
	分解指标点 7.2: 创造性、批评性思维，能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。
	分解指标点 7.3: 具有良好的质量、安全、服务和环保意识，承担有关健康、安全、福利等事务的责任。

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	<p>分解指标点 8.1: 理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动中华民族复兴和社会进步的责任感。</p> <p>分解指标点 8.2: 熟悉控制科学与技术相关领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。</p> <p>分解指标点 8.3: 熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作，具有法律意识。</p>
9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	<p>分解指标点 9.1: 熟悉控制科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中敢于担当，对自己负责，对团队负责，进行协调、管理、发挥团队积极作用。</p> <p>分解指标点 9.2: 具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。</p>
10.沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	<p>分解指标点 10.1: 具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释；</p> <p>分解指标点 10.2: 具备较好的逻辑思维能力，能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂</p> <p>分解指标点 10.3: 具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。</p>
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	<p>分解指标点 11.1: 理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。</p> <p>分解指标点 11.2: 理解并掌握工程管理原理，能在确保稳定、安全、可靠的前提下，主导项目实施与部署。</p>
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	分解指标点 12.1: 正确认识自主学习和终身学习的必要性和重要性，具有自主学习和终身学习的主动性和自觉性。
	分解指标点 12.2: 能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力；
	分解指标点 12.3: 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求		学时	对应的教学目标
1	概述 1、CPLD/FPGA 概述 2、电子系统设计与 ASIC 技术 3、EDA 技术的基本特征和工具	了解 CPLD/FPGA 发展过程及特点，了解电子系统设计方法以及 EDA 技术的设计工具。		2	1、2、3
2	VHDL 设计初步 1、VHDL 文本设计方法初步 2、VHDL 设计基本结构 3、组合逻辑描述 4、寄存器描述及其 VHDL 语言现象	掌握 VHDL 进行电路设计的基本结构，掌握选择器、寄存器等基本电路的设计，掌握层次化设计方法，熟悉相关工具软件的使用。		4	1、2
3	VHDL 基本语法 1、VHDL 结构与要素 2、VHDL 基本语句	理解 VHDL 设计的结构与要素，掌握 VHDL 的基本语句。		2	1、2
4	VHDL 设计进阶 1、三种逻辑表示形式的 VHDL 描述 2、不同工作方式的时序电路设计 3、双向电路和三态控制电路设计 4、有限状态机	掌握 VHDL 进行组合电路设计和时序电路设计的方法，了解三态电路的设计方法。掌握状态机的设计方法		4	1、2
5	数字系统设计实践 1、数字系统设计方法 2、数字系统设计实例	了解数字系统设计的概念及流程，理解常见的数字系统设计实例。		4	1、2

实验（上机）						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的教学目标
1	基于 VHDL 的组合电路设计	2	学习 Quartus II 的使用，包括设计的 VHDL 输入、编译和仿真。 使用 VHDL 设计组合逻辑电路。 计算机、EDA 实验装置、Quartus II 工具软件	必开	验证	1、2
2	分频器设计	2	进一步熟悉软件的使用，理解 Quartus II 的层次化设计方法。 使用 VHDL 编写分频器逻辑并将设计的电路下载到芯片上进行验证。 计算机、EDA 实验装置、Quartus II 工具软件	必开	设计	1、2
3	动态显示模块设计	2	进一步掌握模块化、层次化设计方法。 理解动态显示驱动模块工作原理，设计动态显示驱动模块。	必开	设计	1、2

实验（上机）						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的教学目标
			计算机、EDA 实验装置、Quartus II 工具软件			
4	状态机设计	2	学习状态机的设计方法。 计算机、EDA 实验装置、Quartus II 工具软件	必开	设计	1、2
5	键盘扫描及防抖模块设计	4	深入理解模块化设计方法，理解键盘接口电路的工作原理。 键盘扫描及防抖模块设计。 计算机、EDA 实验装置、Quartus II 工具软件	必开	设计	1、2
6	数字系统设计初步	4	学习基于 VHDL 的数字系统设计方法。 出租车计价器的设计、UART 控制器设计、频率计电路设计、密码锁电路设计、自动打铃系统设计、四位无符号数乘法器设计等（任选其一）。 计算机、EDA 实验装置、Quartus II 工具软件	必开	综合	1、2

五、说明

先修课程：C 语言，数字电子技术，微机原理。

EDA 技术作为一门专业基础课和现代电子设计技术的先修课程，与许多的后继专业课有紧密的联系，如电子系统设计、综合电子设计、大规模集成电路设计、ASIC 设计、DSP 技术、单片系统（SOC）设计、可编程单片系统设计、IP 核设计技术等。通过该课程的学习将为学生后续课程学习打下基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、讨论、课堂练习及大作业等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂采用多媒体教学和课堂练习，16 学时，在实验室完成；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

2.实验环节

实验环节是 EDA 技术课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式:

考核方式为“考查”。

成绩评定：总评成绩包含期末大作业或开卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。大作业或开卷考试成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式:

考核形式：期末开卷笔试或小论文、上机操作、大作业等形式。

成绩评定：期末成绩（期末大作业或开卷考试+平时成绩）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2
期末大作业或开卷考试成绩 60%	期末大作业或开卷考试成绩	60	以大作业或开卷考试成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3

八、建议教材与参考书

建议教材：《EDA 技术实用教程（第五版）》，潘松、黄继业，科学出版社，2010 年 6 月第 4 版，（注：暂定，待我校电工电子实验教学中心自行编写的教材正式出版后，由其替代）。

参考书：

1. 《Altera FPGA/CPLD 设计（高级篇）（第 2 版）》，吴继华等编著，人民邮电出版社，2011 年 2 月第 2 版
2. 《EDA 技术与 VHDL（第 3 版）》，潘松、黄继业，清华大学出版社，2009 年 9 月第 3 版
3. 《EDA 与数字系统设计——21 世纪普通高等教育规划教材》，李国丽著，机械工业出版社，2009 年 3 月第 2 版
4. 《CPLD/FPGA 嵌入式应用开发技术白金手册》，廖日坤著，中国电力出版社，2005 年 10 月第 1 版

九、课程中英文简介

本课程是自动化、智能科学与技术等专业本科生的专业任选课。系统地介绍 EDA 基础知识、常用的 EDA 开发工具、FPGA/CPLD 器件、硬件描述语言、项目设计等内容。本课程的任务是使学生了解 FPGA/CPLD 编程器件的硬件结构、原理和特性，掌握 VHDL 硬件描述语言和常用 EDA 开发工具。能比较熟练地使用 QuartusII 等常用 EDA 软件对 FPGA 和 CPLD 进行电路设计，同时能较好地使用 VHDL 语言设计数字系统，学会行为仿真、时序仿真和硬件测试技术。

通过对本课程的学习，培养学生的电子设计自动化技能，强化学生对电子线路理论知识的应用和一定的创新能力，为学生今后从事电子电路的自动化设计奠定基础。

This course is a professional elective course for students of automation specialty, Intelligence science and technology. Introduced EDA basics, common EDA development tools, FPGA / CPLD devices, hardware description language, project design, and content. The task of this course is to enable students to understand the hardware structure, principles and characteristics of the FPGA / CPLD programming device master VHDL hardware description language and a common EDA development tools. More skilled common EDA software Quartus II FPGA and CPLD circuit design, digital systems using VHDL language design can learn to behavioral simulation, timing simulation and hardware testing technology.

Of this course, the students of the electronic design automation skills, strengthen students' knowledge of electronic circuit theory and a certain ability to innovate, and to lay the foundation for students to engage in future automated design of electronic circuits.

《综合电子设计》

课程编号	0BS20044	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验：2 周学时，上机：0 学时
课程名称	综合电子设计	英文名称	Integrated Electronic Design
课程类别	必修	适用专业	自动化，自动化（卓越）
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析；模拟电子技术；数字电子技术，微控制器技术；EDA 技术		

一、课程的地位与作用

综合电子设计是《模拟电子技术基础》、《数字电子技术基础》、《电子电路》、《微控制器技术》、《EDA》等课程后的综合实践课。学生完成从方案制定、电路设计、焊接组装、程序设计、系统调试到设计报告撰写、答辩等全部设计过程，将设计思想变为实用的电子系统，

通过这一过程的锻炼，学生的实践能力和综合素质将得到全面提升。提高学生在电子系统设计和实际操作的综合能力，初步培养其在完成工程项目中所应具备的基本素质和要求。

二、课程对应的毕业要求

表 1.1 课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
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复杂控制工程问题。	1.1: 能够掌握数学及其相关基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。
	1.2: 掌握物理等自然科学和机械工程、电气工程、信息技术及其相关学科的基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。
	1.3: 掌握本专业的工程基础知识，能针对系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的条件进行求解。
	1.4: 掌握本专业的专业基础知识和专业知识，能将专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。
2.问题分析：能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1: 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。
	2.2: 能够基于数学、自然科学和控制工程科学的基本理论和先验知识，明确表达复杂工程问题的应用背景和研究目标；
	2.3: 能够通过文献调研，详尽报告复杂工程问题的研究现状、发展趋势和发展历程。
	2.4: 能够应用数学、自然科学和工程科学的专业知识，对复杂工程问题的现有及可能的总体解决方案做比较研究，并获得有效结论。
3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用控制科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	3.1: 能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。
	3.2: 能够在自动控制领域设计针对复杂工程问题的表达方案，并体现创新意识。
	3.3: 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。
	3.4: 在复杂工程问题的解决过程中，能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素；
4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对控制系统与工程领域复杂工程问题	4.1: 熟悉信息处理与控制系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信等众多方面的专门知识与技术，掌握自动控制系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	<p>统的原理、组成、特点和适用范围；</p> <p>4.2: 能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。</p> <p>4.3: 能运用计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的控制系统。</p>
5.使用现代工具：能够针对控制系统与工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具，进行信息处理、系统集成方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。	<p>5.1: 能够应用计算机技术、控制技术、通信技术、检测技术等解决控制系统与工程领域的复杂工程问题；</p> <p>5.2: 在解决复杂工程问题实践中，提高电子系统、计算机仿真与软硬件开发等现代开发工具的应用能力，能对复杂工程系统进行分析、建模、预测和模拟；</p> <p>5.3: 在对复杂工程系统进行建模过程中，能分析系统在不同环境和各种条件下可能存在的问题和局限。</p>
6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	<p>6.1: 了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范。</p> <p>6.2: 掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规，能够在法規范围内，按确定的质量标准、程序开展工作，并承担的责任。</p>
7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	<p>7.1: 了解国家可持续发展、环境保护等相关政策和法律法规。</p> <p>7.2: 创造性、批评性思维，能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。</p> <p>7.3: 具有良好的质量、安全、服务和环保意识，承担有关健康、安全、福利等事务的责任。</p>
8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	<p>8.1: 理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动中华民族复兴和社会进步的责任感。</p> <p>8.2: 熟悉控制科学与技术相关领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。</p> <p>8.3: 熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作，具有法律意识。</p>
9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个	9.1: 熟悉控制科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中敢于担当，对自己

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
体、团队成员以及负责人的角色。	负责，对团队负责，进行协调、管理、发挥团队积极作用。	
	9.2: 具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。	课程目标 1、2、3、4
10.沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1: 具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释；	课程目标 3、4
	10.2: 具备较好的逻辑思维能力，能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。	课程目标 6
	10.3: 具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1: 理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。	
	11.2: 理解并掌握工程管理原理，能在确保稳定、安全、可靠的前提下，主导项目实施与部署。	课程目标 3、4
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1: 正确认识自主学习和终身学习的必要性和重要性，具有自主学习和终身学习的主动性和自觉性。	课程目标 3、4
	12.2: 能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力；	课程目标 3、4、5
	12.3: 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。	课程目标 3、4

三、课程教学目标

综合电子课程设计的教学目标具体是：

1. 了解电子系统设计的一般方法、根据题目要求选择设计方案。
2. 根据计算结果，通过查阅资料和手册选择电子元器件。(可到指导教师处查手册)
3. 学会使用电子设计自动化软件（QuartusII, KeilC, Multisim 等）对电路进行设计、分析、验证。
4. 学会使用微控制器或可编程逻辑器件实现电路（用 EDA 设计、仿真、下载）。
5. 熟练运用常用电子仪器（示波器、万用表、信号发生器等）对电路进行测试。
6. 写出符合要求的综合电子设计报告。

四、课程教学内容提要与基本要求

实践部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	方案设计、查找资料	每名学生在2~3个难度系数不同的设计题目中任选1个题目，根据题目要求选择方案、器件，完成初步设计（电路、计算公式、理论值）	2天	1、2
2	计算机辅助设计、仿真	熟悉QuartusII, KeilC, Multisim等EDA软件的操作。用计算机进行设计、分析、仿真。	1天	3
3	实际操作	1、到实验室连接、调试电路，使用仪器进行测试。结果分析。 2、运用EDA软件进行设计、仿真、下载、测试。	6天	4、5
4	写报告、提问（答辩）	按报告要求验收、提问，评定成绩。	1天	6

五、说明

综合电子设计是电子系统的实践课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析、模拟电子技术、数字电子技术、微控制器技术；EDA技术，他们为综合电子课程打下了重要的理论基础。课程中利用计算机设计软件QuartusII, KeilC, Multisim等进行电子系统设计，电路设计、调试和撰写设计报告等内容以后电子系统设计应用打下必要基础。

六、教学方法

本课程通过讲授和实践相结合来达到本课程教学目标。实践教学为主，采用多媒体理论教学为辅，课程设计2周，在实验室完成。具体为：

1. 题目选择：每组学生在2~3个设计题目任选1个题目。
2. 理论设计：使用计算机和仿真软件进行电路设计和分析。
3. 实际操作：在计算机设计、仿真达到要求的基础上，完成实际操作。实际操作分为两部分：

- (1) 利用电子元器件，连接为实际电路。使用实验仪器进行测试、验收。
- (2) 运用EDA软件进行设计、仿真，并下载到实验箱中、测试验收。

根据时间、题目情况，每人可做其中一个题目，或每组可由2人组成，设计题目共同完成，并撰写设计报告。

七、学生成绩考核与评定方式

考核内容分两部分，即实践情况与设计报告。

设计报告占20%：

实践情况占80%：其中题目难度、设计是否正确、合理、能否独立完成设计全过程40%，使用仪器、计算机辅助设计和电路调试的基本技能，答辩（由指导教师就设计中的问题进行提问）40%。

八、建议教材与参考书

建议教材：《综合电子设计任务书》北京信息科技大学自编讲义

参考书：1. 童诗白、华成英主编，模拟电子技术基础 高等教育出版社 2015.9

2. 阎石主编， 数字电子技术基础 高等教育出版社 2016.4

3. 黄智伟主编，《全国大学生电子设计竞赛训练教程》电子工业出版社，2005.1。

九、课程中英文简介

综合电子设计是《模拟电子技术基础》、《数字电子技术基础》、《电子电路》、《微控制器技术》、《EDA》等课程后的综合实践课。学生完成从方案制定、电路设计、焊接组装、程序设计、系统调试到设计报告撰写、答辩等全部设计过程，将设计思想变为实用的电子系统，通过这一过程的锻炼，学生的实践能力和综合素质将得到全面提升。提高学生在电子系统设计和实际操作的综合能力，初步培养其在完成工程项目中所应具备的基本素质和要求。

Integrated Electronic Design Course is an Integrated Practice Course, which is designed for college student after some courses acquired such as Analog Electronic Technology, Digital Electronic Technology, Electronic Circuit, EDA, and Microcontroller Technology and so on. The college students who completed from programming, circuit design, welding assembly, program design, debugging system, writing design report, that making their ideas of design replied in electronic system. The students' practice ability and comprehensive quality will be enhanced by doing these exercises. It's helpful for college students to improve their comprehensive abilities of electronic system design and actual operation. The college students will be equipped with basic quality in engineering project when passing this course.

自动化专业(卓越计划)

《电路原理》

课程编号	0BH20006	学 分	5
总 学 时	80	实验/上机学时	实验：20 学时，上机：0 学时
课程名称	电路原理	英文名称	Principles of Circuits
课程类别	必修	适用专业	自动化（卓越）
执 笔 人	杨飞	审 核 人	杨鸿波
先修课程		高等数学、大学物理	

一、课程的地位与作用

本课程是自动化（卓越）、电气工程等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密，逻辑性强，有广泛的工程背景。学习电路分析课程，对培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

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复杂控制工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。

三、课程教学目标

电路原理是自动化（卓越）、电气工程等专业在电子技术方面的首门专业基础课，在电类专业学生的知识体系中占有非常重要的作用。该课程的授课内容包括直流电路的基本原理、分析方法、动态电路的基本原理和分析方法、交流电路、三相电路、变压器、非正弦交流电路、拉普拉斯变换等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电路原理的基础知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电路原理方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电路原理方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电路原理理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电路原理方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电路原理的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1： 能够将数学、自然科学、工	1-1 掌握数学及其相关基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
程基础和专业知识用于解决复杂控制工程问题。	1-2 掌握物理等自然科学和机械工程、电气工程、信息技术及其相关学科的基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。 1-3 掌握本专业的工程基础知识，能针对系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的条件进行求解。 1-4 掌握本专业的专业基础知识和专业知识，能将专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。	
毕业要求 2： 能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	2-1 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。 2-2：能够基于数学、自然科学和控制工程科学的基本理论和先验知识，明确表达复杂工程问题的应用背景和研究目标。 2-3 能够通过文献调研，详尽报告复杂工程问题的研究现状、发展趋势和发展历程。 2-4 能够应用数学、自然科学和工程科学的专业知识，对复杂工程问题的现有及可能的总体解决方案做比较研究，并获得有效结论。	课程目标 1、2、3 课程目标 4、5 课程目标 4、5 课程目标 1、2、3
毕业要求 3： 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用控制科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	3-1 能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。 3-2 能够在自动控制领域设计针对复杂工程问题的表达方案，并体现创新意识。 3-3 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。 3-4 在复杂工程问题的解决过程中，能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素	课程目标 3、4 课程目标 2、3 课程目标 1、2、3、4、5 课程目标 2、3
毕业要求 4： 能够基于科学原理并采用科学方法对控制系统与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 熟悉信息处理与控制系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信等诸多方面的专门知识与技术，掌握自动控制系统的原理、组成、特点和适用范围。 4-2 能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。 4-3 能运用计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的控制系统。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 5：	5-1 能够应用计算机技术、控制技术、通信技术、	课程目标 1、2、

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
能够针对控制系统与工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具，进行信息处理、系统集成方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。	检测技术等解决控制系统与工程领域的复杂工程问题 5-2 在解决复杂工程问题实践中，提高电子系统、计算机仿真与软硬件开发等现代开发工具的应用能力，能对复杂工程系统进行分析、建模、预测和模拟。 5-3 在对复杂工程系统进行建模过程中，能分析系统在不同环境和各种条件下可能存在的问题和局限。	3、4、5 课程目标 1、2、3 课程目标 1、2、3
毕业要求 6： 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6-1 了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范。 6-2 掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规，能够在法规范围内，按确定的质量标准、程序开展工作，并承担的责任。	
毕业要求 7： 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 了解国家可持续发展、环境保护等相关政策和法律法规。 7-2 创造性、批评性思维，能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。 7-3 具有良好的质量、安全、服务和环保意识，承担有关健康、安全、福利等事务的责任。	课程目标 5
毕业要求 8： 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8-1 理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动中华民族复兴和社会进步的责任感。 8-2 熟悉控制科学与技术相关领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。 8-3 熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作，具有法律意识。	
毕业要求 9： 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9-1 熟悉控制科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中敢于担当，对自己负责，对团队负责，进行协调、管理、发挥团队积极作用。 9-2 具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 10： 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟	10-1 具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释。 10-2 具备较好的逻辑思维能力，能够进行可行性	课程目标 1、2、

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。 10-3 具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。。	3、4、5
毕业要求 11： 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11-1 理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。 11-2 理解并掌握工程管理原理，能在确保稳定、安全、可靠的前提下，主导项目实施与部署。	
毕业要求 12： 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12-1 正确认识自主学习和终身学习的必要性和重要性，具有自主学习和终身学习的主动性和自觉性。 12-2 能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。 12-3 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。	课程目标 5 课程目标 5

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标	
1	电路模型和电路定律 1、电路模型、基本变量、电压电流参考方向 2、KCL、KVL	掌握电路模型、电路中的基本变量：电压，电流、功率等基本概念，掌握电压电流参考方向与实际方向的关系。掌握基尔霍夫电流、电压定律及其应用。	4	1、2、4、5	
2	电阻电路的等效变换 1、等效概念及串并联电阻计算、Y-Δ等效变换 2、实际电源的模型及等效变换	理解“对外等效”的概念，掌握电阻的串联及 Y-Δ等效变换的计算，掌握实际电压源和实际电流源模型的等效变换的原理和应用。	4	1、2、3、4	
3	电阻电路的一般分析 1、电阻电路分析方程的约束 2、支路法、节点法、网孔法等	能够运用相关的知识确定电阻电路分析中独立方程的个数，以此为基础掌握支路法，节点法和网孔法的应用	6	1、2、3	
4	电路定理 1、叠加定理、戴维南定理（诺顿定理） 2、替代定理、最大传输功率	掌握叠加定理的应用范围和方法，掌握戴维南定理和诺顿定理的分析方法以及等效的电压源、电流源的求法以及利用加压求流，开路电压/短路电流求等效的电阻的过程。理解替代定理和电阻电路的最大功率传输定理的意义。	4	1、2、3	
5	一阶电路 1、电容和电感元件的伏安关系	理解一阶电路的含义，理解一阶微分方程的求解过程以及初始条件对方程解	6	1、2、3	

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标	
	2、一阶 RC、RL 电路的方程建立方法、初始条件和直流稳态 3、换路定理，时间常数，零输入响应，零状态响应，全响应，自由分量，强制分量，暂态分量，稳态分量等基本概念 4、三要素法的应用。	的重要意义。理解换路定理，时间常数，零输入响应，零状态响应，全响应，自由分量，强制分量，暂态分量，稳态分量等基本概念。重点掌握三要素法分析一阶电路的过程。			
6	二阶电路 1、二阶电路方程的建立过程 2、RLC 串联电路的零输入响应 3、零状态响应和全响应	理解二阶电路微分方程的建立过程，理解二阶电路的过阻尼，临界阻尼，欠阻尼，振荡与非振荡的不同状态，理解直流激励下 RLC 串联电路的零状态响应和全响应	4	1、2、3	
7	相量法与正弦稳态电路的分析 1、正弦量的表示法，相量法，相量形式的电路定理 2、正弦电流电路的分析，阻抗，导纳，几种功率形式 3、最大功率传递定理 4、功率因数及功率因数提高的方法 5、串联和并联谐振的概念和分析方法	掌握正弦量的三要素，同频率正弦量的相位关系。掌握正弦量与其对应相量的转换。掌握相量形式的电路定理。掌握正弦电路的稳态分析方法，掌握阻抗，导纳的概念。掌握正弦交流电路的有功功率，无功功率，视在功率的联系，区别及物理含义。掌握最大功率传递定理。理解功率因数和功率因数提高的方法。理解串联、并联谐振的概念和条件。	1 2	1、2、3	
8	含有耦合电感的电路 1、耦合电感的概念 2、具有耦合电感电路的计算方法 3、空心变压器和理想变压器	了解互感的概念，理解同名端的确定方法。掌握具有耦合电感电路的计算方法。理解空心变压器和理想变压器的概念和分析方法。	6	1、2、3	
9	三相电路 1、三相电源及三相负载的联接方法 2、对称三相电路及三相电路功率的计算方法 3、不对称三相电路的概念	掌握三相电源的相位关系以及三相电源及三相负载的联接方法，掌握线电流、电压与相电流、电压的关系。理解对称三相电路及其功率的计算方法。了解不对称三相电路的概念和一般的分析方法。	4	1、2、3、 4	
10	非正弦周期电流电路 1、非正弦周期电流及电压的有效值、平均值 2、非正弦周期电路的计算，功率的计算，频谱的概念	理解非正弦周期电流电路的分析方法，理解非正弦周期电流和电压的有效值和平均值。了解非正弦周期电路及其功率的计算。了解频谱的概念。	4	1、2、3、 4	
11	拉普拉斯变换与网络函数 1、拉氏变换的概念 2、电路定律的复频域形式，运算阻抗、导纳，运算等效电路 3、动态电路的复频域分析	理解拉普拉斯正反变换的基本概念。理解复频域的电路定律的形式，阻抗、导纳和等效电路的计算。理解动态电路的复频域分析，了解网络函数的计算方法。理解极点、零点的概念及其与冲激	6	1、2、3、 4	

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求		学时	对应教学目标
	4、复频域的概念、网络函数的计算方法、极点与零点的概念、冲激响应	响应和频率响应的关系。			

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	常用仪器仪表的使用	2	学习各种电工测量仪表的使用方法	必开	验证型实验
2	基尔霍夫定律的验证	2	验证 KCL、KVL，选择不同的参考点测电位	必开	验证型实验
3	叠加原理的验证	2	电路支路电流的测量，验证叠加定理	必开	验证型实验
4	戴维南定理的研究与应用	2	含源一端口网络输出端开路电压、等效内阻、伏安特性、最大功率传输特性的测量	必开	验证型实验
5	一阶 RC 电路的研究	2	改变电路参数观察一阶电路零状态、零输入响应，测量一阶电路时间常数	必开	设计型实验
6	二阶电路响应的仿真	2	用 Multisim 完成二阶电路三种情况的特性参数测量	必开	验证型实验
7	RLC 正弦稳态电路的研究	2	研究正弦交流电路中的 R、L、C 串联在谐振特性，测量 R、L、C 并联电路中总电流和分电流关系以及谐振的带宽	必开	验证型实验
8	三相交流电路的研究	2	验证相电压线电压、相电流线电流的关系	必开	综合型实验
9	功率因数的提高和无功功率补偿的研究	2	在掌握电路有关理论的基础上，通过计算与设计，利用无功功率补偿的方法使感性负载的功率因数达到实验要求	必开	验证型实验
10	非正弦周期电流电路的仿真	2	研究非正弦周期电流电路的输入电压与输出电压，了解滤波器的概念	必开	验证型实验

五、说明

经典电路理论到目前发展成理论上完备、逻辑上严密性的近代电路理论。在电路分析发展的基础上又扩展出模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术和集成电子设计等相关的内容，成为现代信息社会的重要知识基础。从计算机到通信、广播、电视、医疗仪器和航空航天，几乎所有领域都在应用电路分析的知识。

随着电路技术的发展，电路功能日益复杂，新型器件的相继诞生，相应的电路分析的方法和手段也在不断地演变和发展。鉴于上述的情况，本课程主要致力于介绍电路的基本理论、基本规律及基本的分析方法，从而培养分析问题和解决问题的能力，为以后学习打下电路理论的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48学时；实验教学16学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

电路分析课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌 握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的 平均成绩和出勤情况，再按20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告 质量每次单独评分，其中预习情况占10%，实验	1、2、3

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
	实验报告		操作占 60%，实验报告占 30%，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20% 计入课程总成绩。	
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60% 计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

- 建议教材:
1. 《电路》, 邱关源主编, 高等教育出版社, 2006 年 5 月第 5 版。
 2. 《电路分析基础》, 杨鸿波等编, 清华大学出版社, 2011 年 9 月第 1 版。
 3. 《电工电子实验教程 (修订版)》, 王久和等编, 电子工业出版社, 2008 年 10 月第 1 版。

- 参考书:
1. 《电路分析基础 (上, 中, 下)》, 李翰荪著, 高等教育出版社, 1994 年第 3 版。
 2. 《电路导教. 导学. 导考》, 范世贵主编, 西北工业大学出版社, 2004 年 9 月第 1 版。

九、课程中英文简介

本课程是电气工程和自动化(卓越)专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。该课程系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路、非正弦周期电流电路分析, 拉普拉斯变换及其应用等。电路原理课程理论严密, 逻辑性强, 有广阔的工程背景。学习电路原理课程, 对培养学生的科学辩证思维能力, 树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力, 培养科学素养, 都有重要的作用。通过本课程的学习, 应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法, 具备进行实验的基本技能, 并为后续课程准备必要的理论知识。

Principles of circuits is an important technique fundamental course on circuits and electronics for undergraduates whose majors are electricity engineering and automation. Basic circuits concepts, basic circuits theories and basic circuits analysis and computing methods are introduced in this course. The contents of principles of circuits include: resistor circuits analysis, transient circuits analysis, sinusoidal steady-state circuits analysis and power computing, three-phase circuits, non-sinusoidal periodic current circuits analysis, the applications of Laplace transform, and etc. The course is based on mathematics calculation and physics theory with strong logicality and very wide engineering backgrounds. The studies of this course play important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental components knowledge, basic circuits' analysis methods and basic experimental techniques of circuits should be grasped by the students. All of the principles and techniques of circuits will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

《数字电子技术》

课程编号	0BH20021	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	数字电子技术	英文名称	Digital Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	自动化专业、自动化（卓越）专业、电气工程及其自动化专业、智能科学与技术专业电子信息、工程专业、通信工程专业、通信工程专业（卓越）
执 笔 人	柴海莉	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电路分析		

同自动化专业《数字电子技术》课程教学大纲。

《模拟电子技术》

课程编号	0BH20012	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	模拟电子技术	英文名称	Analog Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	自动化, 自动化（卓越）
执 笔 人	魏英	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学 大学物理 电路分析		

同自动化专业《模拟电子技术》课程教学大纲。

《电子工艺实习 A》

课程编号	0BS20053	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验: 2 周学时, 上机: 0 学时
课程名称	电子工艺实习 A	英文名称	Electronic Technology Practice A
课程类别	必修	适用专业	自动化, 自动化（卓越）
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术		

同自动化专业《电子工艺实习 A》课程教学大纲。

《EDA 技术》

课程编号	0RH20956	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 学时
课程名称	EDA 技术	英文名称	EDA Technology
课程类别	选修	适用专业	自动化、电气工程及其自动化
执 笔 人	王丽霞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	C 语言, 数字电子技术, 微机原理		

同自动化专业《EDA 技术》课程教学大纲。

《综合电子设计》

课程编号	0BS20044	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验: 2 周学时, 上机: 0 学时
课程名称	综合电子设计	英文名称	Integrated Electronic Design
课程类别	必修	适用专业	自动化, 自动化(卓越)
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术, 微控制器技术; EDA 技术		

同自动化专业《综合电子设计》课程教学大纲。

电气工程及其自动化专业

《电路原理》

课程编号	0BH20006	学 分	5
总 学 时	80	实验/上机学时	实验: 20 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电路原理	英文名称	Principles of Circuits
课程类别	必修	适用专业	电气工程及其自动化
执 笔 人	杨飞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化(卓越)、电气工程等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括

电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习电路分析课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

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复杂电气工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和电气工程的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析电气工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用电气工程学科的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。

三、课程教学目标

电路原理是自动化（卓越）、电气工程等专业在电子技术方面的首门专业基础课，在电类专业学生的知识体系中占有非常重要的作用。该课程的授课内容包括直流电路的基本原理、分析方法、动态电路的基本原理和分析方法、交流电路、三相电路、变压器、非正弦交流电路、拉普拉斯变换等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电路原理的基础知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电路原理方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电路原理方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电路原理理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电路原理方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电路原理的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1： 能够将数学、自然科学、工	1-1 能将数学、自然科学、工程基础和电气工程 技术等专业知识运用到复杂工程问题的恰当表

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
程基础和专业知识用于解决复杂电气工程问题。	述中。	
	1-2 能针对一个系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的边界条件进行求解。	
	1-3 能将工程原理与专业知识用于分析电气工程问题，并改进之。	课程目标 1、2、3
	1-4 能将电气工程专业知识用于判别过程的极限和优化途径。	课程目标 1、2、3
毕业要求 2： 能够应用数学、自然科学和电气工程的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析电气工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。	2-1 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。	课程目标 1、2、3
	2-2 能正确表达一个电气工程问题的解决方案。	课程目标 1、2、3
	2-3 能认识到解决电气领域复杂工程问题有多种方案可选择。	课程目标 1、2、3
	2-4 能分析文献寻找可替代的解决方案。	课程目标 1、2、3
	2-5 能运用基本原理证实解决方案的合理性。	课程目标 1、2、3
毕业要求 3： 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用电气工程学科的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	3-1 能正确理解工程系统的设计目标，应用电气工程、控制科学与工程和计算机科学与工程等学科的基本理论和方法进行可行性研究。	课程目标 1、2、3
	3-2 能应用电气工程、控制科学与工程和计算机科学与工程等学科的基本理论和方法进行系统建模、计算、设计和开发。	课程目标 1、2、3
	3-3 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，创造性地发现、评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。	课程目标 1、2、3、4、5
	3-4 在复杂工程问题的解决过程中，能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 4： 能够基于科学原理并采用科学方法对电气工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 熟悉电气工程领域中电气自动化、电力系统供配电、电力系统测试与控制方面的有关计算机硬件、软件编程、控制策略等方面的专业知识与技术，掌握电力传动系统、电力系统供配电的原理、组成、特点和适用范围。	
	4-2 能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。	课程目标 1、2、3、4、5
	4-3 能运用新能源发电技术分析设计并实施满足实际应用需求的新能源发电系统。	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 5: 能够针对电气工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，使用电力系统专门软件、计算机仿真技术与软硬件开发等工具，进行电气传动系统自动控制、电力系统供配电、电力系统测试方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。	5-1 能运用 MATLAB、电力设计软件 IDQ 、电力系统分析软件 EDSA 进行电气系统的计算机仿真、设计与计算。 5-2 能运用常用开发环境进行计算机软件编程。	
	5-3 能运用电子系统设计工具进行基本电子电路设计。	课程目标 1、2、3
毕业要求 6: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6-1 了解工程实践中电气工程技术相关专业技术的规范与标准。 6-2 熟悉掌握电气工程行业的政策、法律和法规，能够在法規范围内，按确定的质量标准、程序开展工作，并承担责任。	
毕业要求 7: 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 具有创造性、批评性思维，能合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。 7-2 具有良好的质量、安全、服务和环保意识，承担有关健康、安全、福利等事务的责任。	课程目标 5
毕业要求 8: 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8-1 熟悉电气工程领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。 8-2 熟悉产品开发、系统设计、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 9: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9-1 熟悉与电气工程相关领域的知识，能够在多学科背景下的团队中进行协调、管理、发挥团队积极作用。 9-2 具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。	课程目标 1、2、3、4、5 课程目标 3
毕业要求 10: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文	10-1 能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。 10-2 具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释。 10-3 具备良好的专业外语能力和国际交流能力，	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
化背景下进行沟通和交流。	能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	
毕业要求 11: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11-1 理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。 11-2 理解并掌握工程管理原理，能在确保“稳定安全可靠”特点的前提下，主导项目实施与部署。	
毕业要求 12: 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12-1 能够跟踪本行业领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。 12-2 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业领域发展。	课程目标 5 课程目标 5

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	电路模型和电路定律 电路模型、基本变量、电压电流参考方向 KCL、KVL	掌握电路模型、电路中的基本变量：电压，电流、功率等基本概念，掌握电压电流参考方向与实际方向的关系。掌握基尔霍夫电流、电压定律及其应用。	4	1、2、4、5
2	电阻电路的等效变换 等效概念及串并联电阻计算、Y-Δ等效变换 实际电源的模型及等效变换	理解“对外等效”的概念，掌握电阻的串并联及 Y-Δ等效变换的计算，掌握实际电压源和实际电流源模型的等效变换的原理和应用。	4	1、2、3、4
3	电阻电路的一般分析 电阻电路分析方程的约束 支路法、节点法、网孔法等	能够运用相关的知识确定电阻电路分析中独立方程的个数，以此为基础掌握支路法，节点法和网孔法的应用	6	1、2、3
4	电路定理 叠加定理、戴维南定理（诺顿定理） 替代定理、最大传输功率	掌握叠加定理的应用范围和方法，掌握戴维南定理和诺顿定理的分析方法以及等效的电压源、电流源的求法以及利用加压求流，开路电压/短路电流求等效的电阻的过程。理解替代定理和电阻电路的最大功率传输定理的意义。	4	1、2、3
5	一阶电路 电容和电感元件的伏安关系 一阶 RC、RL 电路的方程建立方法、初始条件和直流稳态 换路定理，时间常数，零输入响应，零状态响应，全响应，自由分量，强制分量，暂态分量，稳态分量等基本概念。重点掌握三要素法分析一阶电路的过程。	理解一阶电路的含义，理解一阶微分方程的求解过程以及初始条件对方程解的重要意义。理解换路定理，时间常数，零输入响应，零状态响应，全响应，自由分量，强制分量，暂态分量，稳态分量等基本概念。重点掌握三要素法分析一阶电路的过程。	6	1、2、3

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	分量等基本概念 三要素法的应用			
6	二阶电路 二阶电路方程的建立过程 RLC 串联电路的零输入响应 零状态响应和全响应	理解二阶电路微分方程的建立过程，理解二阶电路的过阻尼，临界阻尼，欠阻尼，振荡与非振荡的不同状态，理解直流激励下 RLC 串联电路的零状态响应和全响应	4	1、2、3
7	相量法与正弦稳态电路的分析 正弦量的表示法，相量法，相量形式的电路定理 正弦电流电路的分析，阻抗，导纳，几种功率形式 最大功率传递定理 功率因数及功率因数提高的方法 串联和并联谐振的概念和分析方法	掌握正弦量的三要素，同频率正弦量的相位关系。掌握正弦量与其对应相量的转换。掌握相量形式的电路定理。掌握正弦电路的稳态分析方法，掌握阻抗，导纳的概念。掌握正弦交流电路的有功功率，无功功率，视在功率的联系，区别及物理含义。掌握最大功率传递定理。理解功率因数和功率因数提高的方法。理解串联、并联谐振的概念和条件。	12	1、2、3
8	含有耦合电感的电路 耦合电感的概念 具有耦合电感电路的计算方法 空心变压器和理想变压器	了解互感的概念，理解同名端的确定方法。掌握具有耦合电感电路的计算方法。理解空心变压器和理想变压器的概念和分析方法。	6	1、2、3
9	三相电路 三相电源及三相负载的联接方法 对称三相电路及三相电路功率的计算方法 不对称三相电路的概念	掌握三相电源的相位关系以及三相电源及三相负载的联接方法，掌握线电流、电压与相电流、电压的关系。理解对称三相电路及其功率的计算方法。了解不对称三相电路的概念和一般的分析方法。	4	1、2、3、4
10	非正弦周期电流电路 非正弦周期电流及电压的有效值、平均值 非正弦周期电路的计算，功率的计算，频谱的概念	理解非正弦周期电流电路的分析方法，理解非正弦周期电流和电压的有效值和平均值。了解非正弦周期电路及其功率的计算。了解频谱的概念。	4	1、2、3、4
11	拉普拉斯变换与网络函数 拉氏变换的概念 电路定律的复频域形式，运算阻抗、导纳，运算等效电路 动态电路的复频域分析 复频域的概念、网络函数的计算方法、极点与零点的概念、冲激响应	理解拉普拉斯正反变换的基本概念。理解复频域的电路定律的形式，阻抗、导纳和等效电路的计算。理解动态电路的复频域分析，了解网络函数的计算方法。理解极点、零点的概念及其与冲激响应和频率响应的关系。	6	1、2、3、4

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	常用仪器仪表的使用	2	学习各种电工测量仪表的使用方法	必开	验证型实验
2	基尔霍夫定律的验证	2	验证 KCL、KVL，选择不同的参考点测电位	必开	验证型实验
3	叠加原理的验证	2	电路支路电流的测量，验证叠加定理	必开	验证型实验
4	戴维南定理的研究与应用	2	含源一端口网络输出端开路电压、等效内阻、伏安特性、最大功率传输特性的测量	必开	验证型实验
5	一阶 RC 电路的研究	2	改变电路参数观察一阶电路零状态、零输入响应，测量一阶电路时间常数	必开	设计型实验
6	二阶电路响应的仿真	2	用 Multisim 完成二阶电路三种情况的特性参数测量	必开	验证型实验
7	RLC 正弦稳态电路的研究	2	研究正弦交流电路中的 R、L、C 串联在谐振特性，测量 R、L、C 并联电路中总电流和分电流关系以及谐振的带宽	必开	验证型实验
8	三相交流电路的研究	2	验证相电压线电压、相电流线电流的关系	必开	综合型实验
9	功率因数的提高和无功功率补偿的研究	2	在掌握电路有关理论的基础上，通过计算与设计，利用无功功率补偿的方法使感性负载的功率因数达到实验要求	必开	验证型实验
10	非正弦周期电流电路的仿真	2	研究非正弦周期电流电路的输入电压与输出电压，了解滤波器的概念	必开	验证型实验

五、说明

经典电路理论到目前发展成理论上完备、逻辑上严密性的近代电路理论。在电路分析发展的基础上又扩展出模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术和集成电子设计等相关的内容，成为现代信息社会的重要知识基础。从计算机到通信、广播、电视、医疗仪器和航空航天，几乎所有领域都在应用电路分析的知识。

随着电路技术的发展，电路功能日益复杂，新型器件的相继诞生，相应的电路分析的方法和手段也在不断地演变和发展。鉴于上述的情况，本课程主要致力于介绍电路的基本理论、基本规律及基本的分析方法，从而培养分析问题和解决问题的能力，为以后学习打下电路理论的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

电路分析课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占 60%，平时学习情况占 20%，实验成绩占 20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌 握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的 平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告 质量每次单独评分，其中预习情况占 10%，实验 操作占 60%，实验报告占 30%，再按全部实验的 成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

- 建议教材：1.《电路》，邱关源主编，高等教育出版社，2006年5月第5版。
2.《电路分析基础》，杨鸿波等编，清华大学出版社，2011年9月第1版。
3.《电工电子实验教程（修订版）》，王久和等编，电子工业出版社，2008年10月第1版。

- 参考书：1.《电路分析基础（上，中，下）》，李翰荪著，高等教育出版社，1994年第3版。
2.《电路导教.导学.导考》，范世贵主编，西北工业大学出版社，2004年9月第1版。

九、课程中英文简介

本课程是电气工程和自动化（卓越）专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。该课程系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路、非正弦周期电流电路分析，拉普拉斯变换及其应用等。电路原理课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习电路原理课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Principles of circuits is an important technique fundamental course on circuits and electronics for undergraduates whose majors are electricity engineering and automation. Basic circuits concepts, basic circuits theories and basic circuits analysis and computing methods are introduced in this course. The contents of principles of circuits include: resistor circuits analysis, transient circuits analysis, sinusoidal steady-state circuits analysis and power computing, three-phase circuits, non-sinusoidal periodic current circuits analysis, the applications of Laplace transform, and etc. The course is based on mathematics calculation and physics theory with strong logicality and very wide engineering backgrounds. The studies of this course play important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental components knowledge, basic circuits' analysis methods and basic experimental techniques of circuits should be grasped by the students. All of the principles and techniques of circuits will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

《模拟电子技术》

课程编号	0BH20012	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验： 16 学时， 上机： 0 学时

课程名称	模拟电子技术	英文名称	Analog Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	电气工程及其自动化专业
执笔人	魏英	审核人	杨鸿波
先修课程	高等数学 大学物理 电路分析		

一、课程的地位与作用

模拟电子技术基础课程是电气、电子信息类和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，具有自身的体系和很强的实践性。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技术方面的基本知识、基本理论和基本技能，为深入学习电子技术及其在专业中的应用打下基础。

二、课程对应的毕业要求

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复杂电气工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和电气工程的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析电气工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用电气工程学科的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。

三、课程教学目标

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电子技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电子技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电子技术的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

四、课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复	1-1 能将数学、自然科学、工程基础和电气工程技术等专业知识运用到复杂工程问题的恰当表述中。

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
杂电气工程问题。	1-2 能针对一个系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的边界条件进行求解。 1-3 能将工程原理与专业知识用于分析电气工程问题，并改进之。 1-4 能将电气工程专业知识用于判别过程的极限和优化途径。	
毕业要求 2： 能够应用数学、自然科学和电气工程的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析电气工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。	2-1 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。 2-2：能正确表达一个电气工程问题的解决方案。 2-3 能认识到解决电气领域复杂工程问题有多种方案可选择。 2-4 能分析文献寻找可替代的解决方案。 2-5 能运用基本原理证实解决方案的合理性。	课程目标 1、2、3 课程目标 1、2、3 课程目标 1、2、3 课程目标 1、2、3 课程目标 1、2、3
毕业要求 3： 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用电气工程学科的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	3-1 能正确理解工程系统的设计目标，应用电气工程、控制科学与工程和计算机科学与工程等学科的基本理论和方法进行可行性研究。 3-2 能应用电气工程、控制科学与工程和计算机科学与工程等学科的基本理论和方法进行系统建模、计算、设计和开发。 3-3 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，创造性地发现、评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。 3-4 在复杂工程问题的解决过程中，能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素	课程目标 1、2、3 课程目标 1、2、3 课程目标 1、2、3、4、5 课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 4： 能够基于科学原理并采用科学方法对电气工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4-1 熟悉电气工程领域中电气自动化、电力系统供配电、电力系统测试与控制方面的有关计算机硬件、软件编程、控制策略等方面的专业知识与技术，掌握电力传动系统、电力系统供配电的原理、组成、特点和适用范围。 4-2 能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。 4-3 能运用新能源发电技术分析设计并实施满足实际应用需求的新能源发电系统。	
毕业要求 5： 能够针对电气工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，	5-1 能运用 MATLAB、电力设计软件 IDQ 、电力系统分析软件 EDSA 进行电气系统的计算机仿真、设计与计算。	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
使用电力系统专门软件、计算机仿真技术与软硬件开发等工具,进行电气传动系统自动控制、电力系统供配电、电力系统测试方面的研究。对于复杂工程问题,能够预测与模拟,并理解其局限性。	5-2 能运用常用开发环境进行计算机软件编程。 5-3 能运用电子系统设计工具进行基本电子电路设计。	
毕业要求 6: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。	6-1 了解工程实践中电气工程技术相关专业技术的规范与标准。 6-2 熟悉掌握电气工程行业的政策、法律和法规,能够在法規范围内,按确定的质量标准、程序开展工作,并承担责任。	课程目标 1、2、3
毕业要求 7: 环境和可持续发展:能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7-1 具有创造性、批评性思维,能合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。 7-2 具有良好的质量、安全、服务和环保意识,承担有关健康、安全、福利等事务的责任。	课程目标 5
毕业要求 8: 具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。	8-1 熟悉电气工程领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。 8-2 熟悉产品开发、系统设计、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识,遵守所属岗位的职业行为准则,并在法律和制度的框架下工作。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 9: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9-1 熟悉与电气工程相关领域的知识,能够在多学科背景下的团队中进行协调、管理、发挥团队积极作用。 9-2 具备团队合作精神,具备较强的适应能力,能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境,能够很快地融入到企业环境。	课程目标 1、2、3、4、5 课程目标 3
毕业要求 10: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10-1 能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。 10-2 具备社交的技巧,能够控制自我并理解他人需求和意愿,并在此基础上进行说明、阐释。 10-3 具备良好的专业外语能力和国际交流能力,能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	
毕业要求 11: 理解并掌握工程管理原理与	11-1 理解并掌握经济决策方法,能在多学科环境中,综合多方面因素制定安全、完善的实	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	施计划。 11-2 理解并掌握工程管理原理，能在确保“稳定安全可靠”特点的前提下，主导项目实施与部署。	
毕业要求 12： 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12-1 能够跟踪本行业领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。 12-2 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业领域发展。	课程目标 5 课程目标 5

五、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	半导体基础及器件 1、普通二极管的外特性、主要参数。晶体管的外特性 2、晶体管的电流关系及放大作用（控制作用） 3、PN结的形成及单向导通的原理、晶体管的主要参数 4、场效应管的工作原理	了解本征半导体、杂质半导体和 PN 结的形成；理解普通二极管、稳压二极管、晶体管和场效应管的工作原理掌握它们的特性和主要参数。	8	1、2
2	晶体管放大电路 1、晶体管放大电路的工作原理、Q点的估算、运用等效电路法分析计算交流参数 2、运用图解法分析 Q 点、失真及最大不失真输出电压 3、多级放大电路的耦合方式及特点、电压放大倍数的计算 4、场效应管放大电路的分析	理解晶体管和场效应管基本放大电路的组成、工作原理及性能特点；掌握放大电路静态工作点和动态参数的分析方法；了解直接耦合、阻容耦合、变压器耦合和光电耦合的基本原理及特点；掌握多级放大电路动态参数的分析方法。	12	1、2
3	频率特性 1、含有一个时间常数的单级放大电路的上限频率和下限频率的分析与计算方法 2、波特图的画法、多级放大电路截止频率的计算	掌握放大电路频率响应的有关概念；理解单管放大电路频率响应的分析方法；了解多级放大电路的频率响应。	4	1、2
4	集成运算放大器 1、集成运算放大器的特点、组成、传输特性及主要参数 2、零点漂移与共模抑制比，差动放大器的工作原理、Q 点和 A_d 的估算 3、输出输入方式	理解差分放大电路的组成和工作原理；掌握静态和动态参数的分析方法；了解典型集成运放的组成及其各部分的特点，掌握其电压传输特性和主要参数。	4	1、2、5

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
	4、三种电流源电路、互补对称输出、复合管的应用			
5	负反馈 1、反馈的定义、判断(极性、组态、成分) 2、公式: $A_F = A/(1+AF)$ 的含义、深度负反馈下的闭环增益 3、负反馈对放大电路性能的影响、负反馈的引入 4、负反馈放大电路的稳定性	掌握反馈的基本概念和反馈类型的判断方法；掌握深度负反馈条件下放大电路的分析方法；了解负反馈对放大电路性能的影响；初步学会根据需要在放大电路中引入反馈的方法。了解负反馈放大电路产生自激的原因及消除方法。	4	1、2
6	运算放大器的线性应用 — 基本运算电路 1、运用“虚短”和“虚断”的概念分析计算比例、加减、微积分、指数与对数等基本运算电路 2、模拟乘法器的使用 3、有源滤波及各种滤波电路的特点、应用 4、一阶高通、低通有源滤波电路的参数计算，多阶有源滤波电路的参数分析、计算	掌握由集成运放组成的基本运算电路的分析方法；了解模拟乘法器在运算电路中的应用；了解典型有源滤波器的组成和特点；了解有源滤波器的分析方法。	5	1、2、4、5
7	运算放大器的非线性应用 — 比较器与波形发生电路 1、振荡原理及条件，RC桥式正弦波发生电路的原理、参数计算 2、LC振荡器(变压器耦合、三点式)振荡条件的判断、 f_0 的计算 3、石英晶体振荡器的工作原理、等效电路及应用 4、简单比较器、滞回比较器的分析，设计 5、窗口比较器的应用 6、方波与三角波、锯齿波发生电路的工作原理、参数计算	掌握正弦波振荡电路的原理，理解典型电压比较器的电路组成、工作原理和性能特点；理解非正弦波振荡电路的组成、工作原理、波形分析和主要参数。	5	1、2、4、5
8	功率放大电路 1、晶体管的三种工作状态(甲类、乙类、甲乙类)及特点 2、互补对称功率放大电路的原理、克服交越失真的方法 3、效率的计算	了解功率放大电路的类型及特点；理解功率放大电路最大输出功率和转换效率的分析方法；了解功率放大电路应用中的相关问题。	2	1、2
9	直流稳压电源 1. 桥式全波整流、电容滤波电路的原理、波形、参数计算 2. 稳压二极管的原理及应用、串联型稳压	掌握单相整流电路的工作原理和分析方法；了解典型滤波电路的工作原理及电容滤波电路输出电压平均值的估算；理解	4	1、2

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
	电路、集成稳压器的应用 3. 按指标要求、选择元器件、设计直流稳压电源	线性串联型稳压电路的工作原理，掌握集成稳压器的应用；了解开关稳压电路的工作原理。		

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的 教学目标
1	仪器使用	2	示波器，信号发生器，万用表等仪器仪表的使用方法。	必开	验证	1、2、3
2	基本放大电路	2	掌握单管交流放大电路的原理，调节测试静态工作点，测量电压放大倍数，观察工作点变化对输出波形的影响。	必开	验证	1、2、3
3	多级放大电路	4	设计两级交流放大电路，并测量电压放大倍数和幅频特性。(用计算机辅助设计方法实现。)	必开	设计	1、2、3
4	直流差动放大电路	2	掌握差动电路工作原理，选用仪用放大电路，测量差模输入时电压放大倍数，共模输入时电压放大倍数。	必开	验证	1、2、3
5	基本运算电路	2	设计反向比例、同向比例、电压跟随、反向求和、双端输入求和电路；设计加减混合运算电路。	必开	设计	1、2、3
6	RC 振荡电路	2	设计 RC 振荡电路并测量振幅和频率，验证设计结果。	必开	设计	1、2、3
7	直流稳压电源	2	设计由三端稳压器构成的直流电源并实现之。也可利用仿真软件绘制电路图并利用虚拟仪器测量参数。	必开	验证	1、2、3

六、说明

模拟电子技术中应用了许多电路分析基础课程中的基本概念与方法，例如叠加原理、戴维南定理、二端口网络、正弦交流电路的求解等，应注意两门课在时间上的配合。模拟电子技术的后续课程是数字电子技术、微机原理及其应用等，模拟电子技术课程中的半导体器件的基本知识、放大电路理论和各种集成电路知识将为这些后续课程的学习打下必要基础。

本课程是实践性很强的技术基础课，理论教学和实践教学应紧密结合。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

模拟电子技术课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各

知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占 60%，平时学习情况占 20%，实验成绩占 20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学， 48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2.习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3.实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

九、建议教材与参考书

- 建议教材：1. 魏英.模拟电子技术基础教程.北京：清华大学出版社，2015
2. 华成英.模拟电子技术基础.（第四版）.北京：高等教育出版社，2006
3. 王久和.电工电子实验教程.北京：电子工业出版社，2014

- 参考书：1. 康华光.电子技术基础-模拟部分.（第五版）.北京：高等教育出版社，1998
2. 陈大钦.模拟电子技术基础简答.例题.试题.武汉：华中科技大学出版社，2005
3. 杨龙麟，刘忠中，唐伶俐.电路与信号实验指导.北京：人民邮电出版社，2004

十、课程中英文简介

模拟电子技术课程，作为电子基础知识的一个重要分支，是电气、电子信息类和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。通过学习模拟电路的组成，特性以及各种应用电路，为学生设计和分析模拟电路打下坚实的基础。

课程目标与内容如下：

1. 学生应熟练掌握半导体器件的特性。
2. 学生应熟练掌握各种放大器静态工作点和交流参数的求解。
3. 学生应熟练掌握反馈类型的判断和负反馈放大器的性能分析方法。
4. 学生应熟练掌握各种应用电路的分析方法，如运算电路，振荡器和信号转换电路。

Analog Electronic Technique is one of the core courses for electrical and computer engineering student, and the first important engineering course. It is to provide a foundation for analyzing and designing analog circuits. Various approaches and techniques for students to understand the operation, characteristics, and limitations of analog circuits are discussed.

Course Objectives and contents are as follows:

1. Students should skillfully master the characteristics of semiconductor devices.
2. Students should skillfully master the methods for analyzing quiescent point and AC performance of various amplifiers.
3. Students should skillfully master the methods for analyzing feedback configuration and negative feedback performance of amplifiers.
4. Students are familiar with and master the methods for analyzing various application circuits, such as operational circuits, oscillator and signal transfer circuit.

《数字电子技术》

课程编号	0BH20021	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验：16 学时，上机： 0 学时
课程名称	数字电子技术	英文名称	Digital Electronic Technique

课程类别	必修	适用专业	自动化专业、自动化（卓越）专业、电气工程及其自动化专业、智能科学与技术专业、电子信息工程专业、通信工程专业、通信工程专业（卓越）
执笔者	柴海莉	审核人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电路分析		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程、电子信息科学与技术等专业的本科生在电子技术方面入门性质的专业基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字电子技术课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习数字电子技术课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

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复杂电气工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和电气工程的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析电气工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用电气工程学科的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。

三、课程教学目标

数字电子技术基础是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、通信工程、电子信息工程、电子信息科学与技术等专业在电子技术方面的专业基础课。数字电子技术应用广泛，发展迅速，在电气工程技术中的地位日益重要。该课程的授课内容包括数字逻辑基础、门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形的产生与整形、半导体存储器和可编程逻辑器件、数/模及模/数转换等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握数字电子技术的基础知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

- 使学生通过本课程的学习，获得数字电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
- 使学生具备分析、解决数字电子技术方面一般问题的初步能力；
- 使学生认识数字电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
- 引导学生主动了解数字电子技术方面的发展趋势；
- 使学生了解当前数字电子技术的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂电气工程问题。	1-1 能将数学、自然科学、工程基础和电气工程技术等专业知识运用到复杂工程问题的恰当表述中。	
	1-2 能针对一个系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的边界条件进行求解。	
	1-3 能将工程原理与专业知识用于分析电气工程问题，并改进之。	课程目标 1、2、3
	1-4 能将电气工程专业知识用于判别过程的极限和优化途径。	课程目标 1、2、3
毕业要求 2： 能够应用数学、自然科学和电气工程的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析电气工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。	2-1 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。	课程目标 1、2、3
	2-2：能正确表达一个电气工程问题的解决方案。	课程目标 1、2、3
	2-3 能认识到解决电气领域复杂工程问题有多种方案可选择。	课程目标 1、2、3
	2-4 能分析文献寻找可替代的解决方案。	课程目标 1、2、3
	2-5 能运用基本原理证实解决方案的合理性。	课程目标 1、2、3
毕业要求 3： 能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用电气工程学科的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	3-1 能正确理解工程系统的设计目标，应用电气工程、控制科学与工程和计算机科学与工程等学科的基本理论和方法进行可行性研究。	课程目标 1、2、3
	3-2 能应用电气工程、控制科学与工程和计算机科学与工程等学科的基本理论和方法进行系统建模、计算、设计和开发。	课程目标 1、2、3
	3-3 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，创造性地发现、评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。	课程目标 1、2、3、4、5
	3-4 在复杂工程问题的解决过程中，能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素	课程目标 1、2、3、4、5

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系	
<p>毕业要求 4: 能够基于科学原理并采用科学方法对电气工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	<p>4-1 熟悉电气工程领域中电气自动化、电力系统供配电、电力系统测试与控制方面的有关计算机硬件、软件编程、控制策略等方面的专业知识与技术，掌握电力传动系统、电力系统供配电的原理、组成、特点和适用范围。</p> <p>4-2 能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。</p> <p>4-3 能运用新能源发电技术分析设计并实施满足实际应用需求的新能源发电系统。</p>	
<p>毕业要求 5: 能够针对电气工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，使用电力系统专门软件、计算机仿真技术与软硬件开发等工具，进行电气传动系统自动控制、电力系统供配电、电力系统测试方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。</p>	<p>5-1 能运用 MATLAB、电力设计软件 IDQ 、电力系统分析软件 EDSA 进行电气系统的计算机仿真、设计与计算。</p>	
	<p>5-2 能运用常用开发环境进行计算机软件编程。</p>	
	<p>5-3 能运用电子系统设计工具进行基本电子电路设计。</p>	课程目标 1、2、3
<p>毕业要求 6: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。</p>	<p>6-1 了解工程实践中电气工程技术相关专业技术的规范与标准。</p>	
	<p>6-2 熟悉掌握电气工程行业的政策、法律和法规，能够在法規范围内，按确定的质量标准、程序开展工作，并承担责任。</p>	
<p>毕业要求 7: 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>7-1 具有创造性、批评性思维，能合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。</p>	课程目标 5
	<p>7-2 具有良好的质量、安全、服务和环保意识，承担有关健康、安全、福利等事务的责任。</p>	
<p>毕业要求 8: 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。</p>	<p>8-1 熟悉电气工程领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。</p>	
	<p>8-2 熟悉产品开发、系统设计、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作。</p>	课程目标 1、2、3、4、5
<p>毕业要求 9: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及</p>	<p>9-1 熟悉与电气工程相关领域的知识，能够在多学科背景下的团队中进行协调、管理、发挥团队积极作用。</p>	课程目标 1、2、3、4、5

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
负责人的角色。	9-2 具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。	课程目标 3
毕业要求 10: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10-1 能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。 10-2 具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释。 10-3 具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	
毕业要求 11: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11-1 理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。 11-2 理解并掌握工程管理原理，能在确保“稳定安全可靠”特点的前提下，主导项目实施与部署。	
毕业要求 12: 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12-1 能够跟踪本行业领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。 12-2 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业领域发展。	课程目标 5 课程目标 5

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	一、 数字逻辑基础 1、数字信号与数字电路 2、数制和码制 3、逻辑代数基础 4、逻辑函数及其表示方法 5、逻辑函数的化简	理解二进制、十六进制数的构成，掌握其和十进制数之间的转换方法，掌握8421BCD码的构成，了解其它常用二进制码。理解逻辑代数中的基本知识，掌握逻辑函数的表示方法及其相互转换方法，熟练掌握逻辑函数的化简方法。	8	1、2、4、5
2	二、 门电路 1、半导体二极管门电路 2、TTL 门电路 3、CMOS 门电路 4、TTL 电路与 CMOS 电路的连接	了解半导体二极管、三极管、MOS 管的开关特性，了解 TTL、CMOS 门电路的组成和工作原理，理解典型 TTL、CMOS 门电路的逻辑功能、特性、主要参数和使用方法。	6	1、2、3、4
3	三、 组合逻辑电路 1、组合逻辑电路分析与设计 2、常用组合逻辑功能器件（编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器）的使用	理解组合电路的特点，掌握组合电路的分析方法和设计方法，理解编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器等常用组合电路的逻辑功能、使用方法，掌握其实现组合电路的方法，了解组合	8	1、2、3

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标	
	3、组合逻辑电路的竞争-冒险现象	电路的竞争-冒险现象及其消除方法。			
4	四、触发器 1、触发器的电路结构与动作特点 2、触发器的逻辑功能和描述方法	理解 SR 锁存器、电平触发方式的触发器、脉冲触发方式的触发器、边沿触发方式的触发器的动作特点，了解各种触发器的电路结构，理解各类触发器的逻辑功能并掌握其描述方法。	4	1、2、3	
5	五、时序逻辑电路 1、时序逻辑电路的特点、分类、描述方法 2、时序逻辑电路的分析方法 3、常用的中规模时序逻辑电路 4、同步时序逻辑电路的设计方法	理解时序逻辑电路的特点、分类和描述方法，掌握时序逻辑电路的分析方法，理解计数器、寄存器等常用时序电路的工作原理、逻辑功能，掌握其使用方法，了解同步时序逻辑电路的设计方法。	8	1、2、3	
6	六、脉冲波形的产生与整形 1、施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理、应用 2、集成 555 定时器及其应用	了解脉冲信号参数的定义，理解施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理、主要参数和分析方法，了解 555 定时器的电路结构和工作原理，掌握 555 定时器的应用。	4	1、2、3	
7	七、半导体存储器和可编程逻辑器件 1、只读存储器 ROM 2、随机存储器 RAM 3、可编程逻辑器件 PLD 4、复杂可编程逻辑器件 CPLD 和现场可编程门阵列	了解半导体存储器的电路结构和工作原理，掌握用半导体存储器实现组合逻辑函数的方法及扩展存储容量的方法。了解可编程逻辑器件的基本特征和编程原理，了解 PAL、GAL、FPGA 和 CPLD 的特点及电路结构，了解 EDA 软件的使用方法。	6	1、2、3	
8	八、数/模 (D/A) 和模/数 (A/D) 转换器 1、D/A 转换器 2、A/D 转换器	理解权电阻网络 D/A 转换器、倒 T 形电阻网络 D/A 转换器的电路组成及工作原理，掌握 D/A 转换器的应用，理解 A/D 转换器的工作过程，了解并行比较型 A/D 转换器、逐次比较型 A/D 转换器、双积分型 A/D 转换器的工作原理，了解 D/A 和 A/D 转换器的主要技术参数。	4	1、2、3	

实验上机部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	门电路的功能测试	2	熟悉数字电路实验装置的使用，加深理解 TTL 门电路和 CMOS 门电路的原理以及不同；测试与门、或门、与非门、异或门等门电路的逻辑功能。掌握 OC 门、三态门的特点和应用；熟悉数字集成电路手册的使用。	必开	验证

实验上机部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
2	组合逻辑电路的设计	2	掌握组合逻辑电路的设计方法、测试方法；熟悉数字电路实验装置的使用；熟悉 EDA 软件工具在电路设计和仿真方面的使用。	必开	设计
3	计数、译码、显示电路的设计	4	学习中规模集成计数器的工作原理，设计任意进制计数器电路。学习 BCD 码一七段译码驱动器和七段显示器的工作原理及使用方法。	必开	综合
4	555 定时器电路设计	2	掌握时序逻辑电路的设计方法、测试方法。熟悉数字电路实验装置及双踪示波器的使用。熟悉 EDA 软件工具在电路设计和仿真方面的使用。	必开	设计
5	基于 FPGA 的分频器的设计	2	在 EDA 软件开发环境中完成分频器的电路设计，进行仿真分析并下载验证。	必开	验证
6	基于 FPGA 的跑马灯的设计	4	学习 FPGA 芯片的电路设计，用数字系统层次化设计思想完成 FPGA 芯片上跑马灯电路的设计并下载验证。	必开	设计

五、说明

数字电子技术课程是实践性很强的技术基础课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析，为数字电子技术课程打下了物理分析与设计的基础，模拟电子技术课程中的半导体器件的基本知识、放大电路理论和各种集成电路知识为数字电子技术课程打下了进行数字电路分析的基础。数字电子技术应在先修电路分析课程之后开设，与模拟电子技术课程在同学期开设，但要注意两门课在时间上的配合。作为专业基础课，数字电子技术课程主要讲授常用组合逻辑电路和时序逻辑电路的基本原理、分析方法、设计方法，为后续专业课的学习打下坚实的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学， 48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

数字电子技术课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 20%	平时作业、上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、实验操作、实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告质量每次单独评分，其中预习情况占10%，实验操作占60%，实验报告占30%，再按全部实验的成绩求平均值，最后按20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 阎石主编，数字电子技术基础（第6版），高等教育出版社，2016.4。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（修订版），电子工业出版社，2008.6。

说明：《数字逻辑与数字电路》第二版即将由清华大学出版社出版，出版后将作为教材使用。

参考书：1. 高晶敏等编，数字逻辑与数字电路，科学出版社，2009.9。

2. 康华光主编，电子技术基础（数字部分），高等教育出版社，2000.6。

3. 包明等编，EDA技术与数字系统设计，北京航空航天大学出版社，2002.7。

九、课程中英文简介

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程等专业的本科生在电子技术方面入门性质的技术基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字电子技术课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习数字电子技术课程，对培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Digital Electronic Technique is an important fundamental course on circuits and electronics for undergraduates with major on automation, intelligent science and technology electronic, engineering and communication engineering. Basic circuit concepts, fundamental circuit theories and preliminary analysis and design methods are introduced in this course. The contents of Digital Electronic Technique include: digital logic foundation, combinational logic circuit analysis and design method, sequential logic circuit analysis and design method, the use of common electronic devices, etc. This course is based on engineering knowledge, which requires strong logic and thorough theory analysis capability. This course will empower the students with capability on-training the intellect ability, establishing the view of theory and practice integration, improving the ability to analysis and solve problems in a scientific way. Through this course, basic analysis and design methods and basic experimental techniques of digital circuit will be grasped by the students. All of the principles and techniques of digital circuit will provide a necessary preparation for the continuing study of successive specialized courses.

《电子电路课程设计》

课程编号	0BS20042	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验: 0 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电子电路课程设计	英文名称	Electronic Circuit Design
课程类别	必修	适用专业	电子信息科学与技术, 电气工程与自动化
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术		

一、课程的地位与作用

电子电路课程设计是《电路分析》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》等课程后的综合

实践技术课。学生通过理论设计、查阅资料、选择元器件、计算机辅助设计与分析、实际动手安装、调试等电子电路设计的全过程，了解和掌握电子线路设计的一般方法，巩固和运用在电路与电子技术等课程中所学理论知识和技能，提高设计能力和动手能力，为以后从事电子线路设计和电子产品研制打下基础。同时，课程设计又是检验课堂教学效果，弥补理论教学不足，培养实际能力的重要实践教学环节。

二、课程对应的毕业要求

表 1.1 课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
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复杂控制工程问题。	课程目标 1、2、3、4
2.问题分析：能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	课程目标 1、2、3、4
3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。	课程目标 1、2、3、4
4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 1、2、3、4
5.使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 1、2、3、4
6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价工程专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	课程目标 1、2、3、4
7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	课程目标 1、2、3、4
9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人角色。	课程目标 1、2、3、4
10.沟通能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	课程目标 3、4、5
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	课程目标 3、4
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 3、4、5

三、课程教学目标

电子电路课程设计的基本教学目标是：

1. 了解电子电路设计的一般方法、根据题目要求选择设计方案。

2. 根据计算结果，通过查阅资料和手册选择电子元器件。(可到指导教师处查手册)
3. 学会使用电子设计自动化软件 (Multisim) 对电路进行设计、分析、验证。
4. 熟练运用常用电子仪器 (示波器、万用表、信号发生器等) 对电路进行测试。
5. 写出符合要求的电子电路设计报告。

四、课程教学内容提要与基本要求

实践部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	方案设计、查找资料	每名学生在 2~3 个难度系数不同的设计题目中任选 1 个题目，根据题目要求选择方案、器件，完成初步设计（电路、计算公式、理论值）	2 天	1、2
2	计算机辅助设计、仿真	1、熟悉 Multisim 软件的操作。用计算机进行设计、分析、仿真。 2、熟悉 EDA 软件的操作，进行设计、仿真。	2 天	3
3	实际操作	1、到实验室连接、调试电路，使用仪器进行测试。结果分析。 2、运用 EDA 或 Multisim 软件进行设计、仿真、下载、测试。	5 天	4
4	写报告、提问（答辩）	按报告要求验收、提问，评定成绩。	1 天	5

五、说明

电子电路课程设计是电子技术应用的实践课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析、模拟电子技术、数字电子技术，他们为电子电路设计课程打下了重要的理论基础。后续课程是 EDA 技术、综合电子设计等，课程中利用计算机辅助设计软件 Multisim 进行电路设计，电路调试和撰写设计报告等内容为这些后续课程的学习打下必要基础。

六、教学方法

本课程通过讲授和实践相结合来达到本课程教学目标。实践教学为主，采用多媒体理论教学为辅，课程设计 2 周，在实验室完成。具体为：

1. 题目选择：每名学生在 2~3 个难度系数不同的设计题目中任选 1 个题目。
2. 理论设计：使用计算机和仿真软件进行电路设计和分析。
3. 实际操作：在计算机设计、仿真达到要求的基础上，完成实际电路的连接、调试、结果测试及功能验收。

根据时间、题目情况，每人可做其中一个题目，或选择两个题目完成。

七、学生成绩考核与评定方式

考核内容分两部分，即实践情况与设计报告。

设计报告占 20%：

实践情况占 80%：其中题目难度、设计是否正确、合理、能否独立完成设计全过程 40%，使用仪器、计算机辅助设计和电路调试的基本技能，答辩（由指导教师就设计中的问题进行提问）40%。

八、建议教材与参考书

建议教材：王久和主编，《电工电子实践教程》电子工业出版社，2013.6。

参考书：1. 童诗白、华成英主编，模拟电子技术基础 高等教育出版社，2015.9。
2. 阎石主编， 数字电子技术基础 高等教育出版社，2016.4。

九、课程中英文简介

电子电路课程设计是《电路分析》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》等课程后的综合实践技术课。学生通过理论设计、查阅资料、选择元器件、计算机辅助设计与分析、实际动手安装、调试等电子电路设计的全过程，了解和掌握电子线路设计的一般方法，巩固和运用在电路与电子技术等课程中所学理论知识和技能，提高设计能力和动手能力，为以后从事电子线路设计和电子产品研制打下基础。同时，课程设计又是检验课堂教学效果，弥补理论教学不足，培养实际能力的重要实践教学环节。

Electronic Circuit Design Course is a comprehensive experimental skill course, which is designed for college student after some courses acquired such as Circuit Analysis, Digital Electronic Technique, and Analog Electronic Technique and so on. By learning theory design, researching information, selecting components, CAD (computer aided design), components installation and commissioning by themselves, the college students can acknowledge methods of circuit design, enhancing theories from Circuit and Digital Electronic Technique Course, improving their practice and design abilities. It's helpful for college student to engage in electronic products research and work in circuit field. At the same time, Electronic Circuit Design Course is an important teaching part of verifying teaching achievement, making up defects form teaching theory, improving students' practice abilities.

《电子工艺实习 B》

课程编号	0BS20054	学 分	1
总 学 时	1 周	实验/上机学时	实验：1 周学时，上机：0 学时
课程名称	电子工艺实习 B	英文名称	Electronic Technology Practice B
课程类别	必修	适用专业	物联网工程，电气工程及自动化，电子信息科学与技术
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析；模拟电子技术；数字电子技术		

一、课程的地位与作用

本课程是工科学生电子技术应用方面的实习课程，是学生学完《电路分析》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》之后的综合性实习、实践和提高的必修课之一。通过本课程的实习，使学生了解电子产品的制作过程，初步掌握电子产品的设计方法。建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。通过将电子技术知识与电路设计、电路制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，激发学生对电子线路设计制作的兴趣，提高学生独力工作的能力和实践能力。

二、课程对应的毕业要求

表 1.1 课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
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复杂控制工程问题。	课程目标 1、2、3
2.问题分析：能够应用数学、自然科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	课程目标 1、2、3
3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。	课程目标 1、2、3、4
4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 1、2、3、4
5.使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 1、2、3、4
6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	课程目标 1、2、3、4
7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	课程目标 1、2、3、4
9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	课程目标 1、2、3、4
10.沟通能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	课程目标 3、4、
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	课程目标 3、4
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 3、4、

三、课程教学目标

课程教学目标：

电子工艺实习 B 课程的目标主要掌握电子产品及其电路的设计方法，电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。要求学生在教师的辅导下独立完成电路设计，独立完成电路焊接和调试。

具体为：

1. 了解电子产品的制作过程，初步掌握电子产品的设计方法。。
2. 建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。
3. 通过将电子技术知识与电路设计、电子制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，提高学生独力工作的能力以及学生开拓和应用新技术的能力。
4. 并撰写实习设计报告和实验调试报告。

四、课程教学内容提要与基本要求

实践部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	讲解实习的任务要求	讲授电子产品设计、制作、调试以及安装的完整过程。讲授安全用电和安全操作常识。	一天	1
2	电子电路制作	完成具有指定功能的电子电路，包括设计、焊接和调试。	三天半	2、3
3	实习设计报告和实验 调试报告撰写	工程项目文件的编纂要求，撰写实习报告	半天	4

五、说明

电子工艺实习是电子技术应用的实践课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析、模拟电子技术、数字电子技术，他们为电子工艺实习课程打下了重要的理论基础。后续课程是电子电路课程设计、综合电子设计等，课程中的电路设计、电路焊接和调试和撰写实习报告等内容为这些后续课程的学习打下必要基础。

六、教学方法

本课程通过讲授和实践相结合来达到本课程教学目标。实践教学为主，采用多媒体理论教学为辅，实习 1 周，在实验室完成。

1. 讲授

课堂讲授是本课程教学实施的辅助形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合演示等其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。

2. 实践

实践环节是本课程教学的主要环节，在指定的时间由学生在实验室独立完成。教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实习结束后，写出实习报告。

七、学生成绩考核与评定方式

考核内容分两部分，即实践情况与实习报告。

实习报告占 20%：

实践情况占 80%：包括电路设计、焊接工艺、调试及产品合格率。

八、建议教材与参考书

建议教材：王久和主编，《电工电子实践教程》电子工业出版社，2013.6。

参考书：1. 童诗白、华成英主编，模拟电子技术基础，高等教育出版社，2015.9。

2. 阎石主编，数字电子技术基础，高等教育出版社，2016.4。

九、课程中英文简介

本课程是工科学生电子技术应用方面的实习课程，是学生学完《电路分析》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》之后的综合性实习、实践和提高的必修课之一。通过本课程的实习，使学生了解电子产品的制作过程，初步掌握电子产品的设计方法。建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。通过将电子技术知识与电路设计、电路制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，激发学生对电子线路设计制作的兴趣，提高学生独立工作的能力和动手能力。

This course is one of compulsory courses for engineering students after some courses acquired such as Circuit Analysis, Digital Electronic Technique, and Analog Electronic Technique. The college students will understand how to make electronic products by this course and attain the basic technique of electronic products. The college students will have a basic concept about circuit system design, mastering welding assembly and debugging system. Combining electronic technology theory with circuit design and debugging system, it will strengthen the students' practice abilities, creating interest in circuit design, improving their abilities of independent working.

《EDA 技术》

课程编号	0RH20956	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验：16 学时， 上机： 学时
课程名称	EDA 技术	英文名称	EDA Technology
课程类别	选修	适用专业	自动化、电气工程及其自动化
执 笔 人	王丽霞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	C 语言，数字电子技术，微机原理		

同自动化专业《EDA 技术》课程教学大纲。

智能科学与技术专业

《电路分析》

课程编号	0BH20004	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电路分析	英文名称	Circuits Analysis
课程类别	必修	适用专业	智能科学与技术
执 笔 人	杨飞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密，逻辑性强，有广泛的工程背景。学习电路分析课程，对培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

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复杂智能工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和智能科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析智能系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用智能科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。

三、课程教学目标

电路分析是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、通信工程、电子信息工程等专业在电子技术方面的首门专业基础课，在电类专业学生的知识体系中占有非常重要的作用。该课程的授课内容包括直流电路的基本原理、分析方法、动态电路的基本原理和分析方法、交流电路、三相电路、变压器等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电路分析的基础知识，并

且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电路分析方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电路分析方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电路分析理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电路分析方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电路分析的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对智能专业毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系	
毕业要求 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复杂智能工程问题。	<p>1.1：能将数学、自然科学、工程基础和信息技术等专业知识运用到复杂工程问题的恰当表述中。</p> <p>1.2：能针对一个系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的边界条件进行求解。</p> <p>1.3：能将工程原理与专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。</p> <p>1.4：能将专业知识用于判别过程的极限和优化途径。</p>	课程目标 1、2
毕业要求 2： 问题分析：能够应用数学、自然科学和智能科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析智能系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	<p>2.1：能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。</p> <p>2.2：能正确表达一个工程问题的解决方案</p> <p>2.3：能认识到解决问题有多种方案可选择。</p> <p>2.4：能分析文献寻找可替代的解决方案。</p> <p>2.5：能运用基本原理证实解决方案的合理性</p>	课程目标 1、2、3
毕业要求 3： 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用智能科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	<p>3.1：能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。</p> <p>3.2：能应用智能科学与技术的基本理论和方法进行设计建模计算、设计开发。</p> <p>3.3：能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，创造性地发现、评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。</p>	课程目标 3、4
毕业要求 4： 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对智能系统与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设	<p>4.1：熟悉智能信息处理与智能系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信、数据库等诸多方面的专门知识与技术，掌握自动控制系统、模式识别系统的原</p>	课程目标 2、3

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	<p>理、组成、特点和适用范围。</p> <p>4.2: 能比较和选择研究路线, 独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据, 分析、解释实验结果。</p> <p>4.3: 能运用智能计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的智能系统。</p>
毕业要求 5: 使用现代工具: 能够针对智能系统与工程领域的复杂工程问题, 综合运用信息、控制、计算机等多学科知识, 使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具, 进行智能信息处理、智能系统集成方面的研究。对于复杂工程问题, 能够预测与模拟, 并理解其局限性。	<p>5.1: 能运用 matlab 等常用工具进行计算机仿真与模拟</p> <p>5.2: 能运用常用开发环境进行计算机编程。</p> <p>5.3: 能运用电子系统设计工具进行基本电子电路设计、智能产品开发与集成。</p> <p>5.4: 能够运用图书数据库资源</p>
毕业要求 6: 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	<p>6.1: 了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范与标准。</p> <p>6.2: 熟悉掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规, 能够在法规范围内, 按确定的质量标准、程序开展工作, 并承担的责任。</p>
毕业要求 7: 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	<p>7.1: 创造性、批评性思维, 能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。</p> <p>7.2: 具有良好的质量、安全、服务和环保意识, 承担有关健康、安全、福利等事务的责任。</p>
毕业要求 8: 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	<p>8.1: 熟悉智能科学与技术相关领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。</p> <p>8.2: 熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识, 遵守所属岗位的职业行为准则, 并在法律和制度的框架下工作。</p>
毕业要求 9: 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	<p>9.1: 熟悉智能科学与技术相关领域知识, 能够在多学科背景下的团队中进行协调、管理、发挥团队积极作用。</p> <p>9.2: 具备团队合作精神, 具备较强的适应能力, 能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境, 能够很快地融入到企业环境。</p>

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 10: 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1：能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。	
	10.2：具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释。	
	10.3：具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	
毕业要求 11： 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1：理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。	
	11.2：理解并掌握工程管理原理，能在确保“稳定安全可靠”特点的前提下，主导项目实施与部署。	
毕业要求 12： 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1：能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。	课程目标 5
	12.2：具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。	课程目标 5

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	电路模型和电路定律 1. 电路模型、基本变量、电压电流参考方向 2. KCL、KVL 3. 电路元件的伏安关系	掌握电路模型、电路中的基本变量：电压，电流、功率等基本概念，掌握电阻，电容，电感，电源及受控源的伏安关系。掌握电压电流参考方向与实际方向的关系。掌握基尔霍夫电流、电压定律及其应用。	4	1、2、4、5
2	电阻电路的等效变换 1. 等效概念及串并联电阻计算、Y-Δ等效变换 2. 实际电源的模型及等效变换	理解“对外等效”的概念，掌握电阻的串并联及 Y-Δ等效变换的计算，掌握实际电压源和实际电流源模型的等效变换的原理和应用。	4	1、2、3、4
3	电阻电路的一般分析 1、电阻电路分析方程的约束 2、支路法、节点法、网孔法等	能够运用相关的知识确定电阻电路分析中独立方程的个数，以此为基础掌握支路法，节点法和网孔法的应用	6	1、2、3
4	电路定理 1、叠加定理、戴维南定理（诺顿定理） 2、替代定理、最大传输功率	掌握叠加定理的应用范围和方法，掌握戴维南定理和诺顿定理的分析方法以及等效的电压源、电流源的求法以及利用加压求流，开路电压/短路电流求等效的电阻的过程。理解替代定理和电阻	4	1、2、3

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求		学时	对应教学目标
		电路的最大功率传输定理的意义。			
5	一阶电路 1. 储能元件 2. 换路定理, 电路初始值的确定 3. RC一阶电路、RL一阶电路的方程建立方法和初始条件 4. 时间常数, 零输入响应, 零状态响应, 全响应, 自由分量, 强制分量, 暂态分量, 稳态分量等基本概念 5. 三要素法	理解一阶电路的含义, 理解一阶微分方程的求解过程以及初始条件对方程解的重要意义。掌握利用换路定理计算电路初始值的方法, 理解时间常数, 零输入响应, 零状态响应, 全响应, 自由分量, 强制分量, 暂态分量, 稳态分量等基本概念。理解一阶电路的阶跃响应和冲激响应。重点掌握三要素法分析一阶电路的过程。		6	1、2、3
6	二阶电路 1. 二阶电路方程的建立过程 2. 二阶零输入响应, 振荡与非振荡等概念 3. 二阶零状态响应和全响应	理解二阶电路微分方程的建立过程, 理解二阶电路的过阻尼, 临界阻尼, 欠阻尼, 振荡与非振荡的不同状态		4	1、2、3
7	相量法与正弦稳态电路的分析 1. 正弦量的表示法, 相量法, 相量形式的电路定理 2. 正弦电流电路的分析, 阻抗, 导纳, 几种功率形式 3. 最大功率传递定理 4. 功率因数及功率因数提高的方法 5. 串联和并联谐振的概念和分析方法	掌握正弦量的三要素, 同频率正弦量的相位关系。掌握正弦量与其对应相量的转换。掌握相量形式的电路定理。掌握正弦电路的稳态分析方法, 掌握阻抗, 导纳的概念。掌握正弦交流电路的有功功率, 无功功率, 视在功率的联系, 区别及物理含义。掌握最大功率传递定理。理解功率因数和功率因数提高的方法。理解串联、并联谐振的概念和条件。		12	1、2、3
8	含有耦合电感的电路 1. 耦合电感的概念 2. 具有耦合电感电路的计算方法 3. 理想变压器	了解互感的概念, 理解同名端的确定方法。掌握具有耦合电感电路的计算方法。理解理想变压器的概念和分析方法。		4	1、2、3
9	三相电路 1. 三相电源及三相负载的联接方法 2. 对称三相电路的计算方法 3. 不对称三相电路的概念 4. 三相功率的计算与测量	掌握三相电源的相位关系以及三相电源及三相负载的联接方法, 掌握线电流、电压与相电流、电压的关系。理解对称三相电路及其功率的计算方法。了解不对称三相电路的概念和一般的分析方法。		4	

实验(上机)部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	常用仪器仪表的使用	2	学习各种电工测量仪表的使用方法	必开	验证型实验

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
2	基尔霍夫定律的验证	2	验证 KCL、KVL，选择不同的参考点测电位	必开	验证型实验
3	叠加原理的验证	2	电路支路电流的测量，验证叠加定理	必开	验证型实验
4	戴维南定理的研究与应用	2	含源一端口网络输出端开路电压、等效内阻、伏安特性、最大功率传输特性的测量	必开	验证型实验
5	一阶 RC 电路的研究	2	改变电路参数观察一阶电路零状态、零输入响应，测量一阶电路时间常数	必开	设计型实验
6	二阶电路响应的仿真	2	用 Multisim 完成二阶电路三种情况的特性参数测量	必开	验证型实验
7	RLC 正弦稳态电路的研究	2	研究正弦交流电路中的 R、L、C 串联在谐振特性，测量 R、L、C 并联电路中总电流和分电流关系以及谐振的带宽	必开	验证型实验
8	RLC 元件阻抗特性的测定	2	测定信号频率对 R、L、C 等元件阻抗的影响	必开	验证型实验

五、说明

经典电路理论到目前发展成理论上完备、逻辑上严密性的近代电路理论。在电路分析发展的基础上又扩展出模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术和集成电子设计等相关的内容，成为现代信息社会的重要知识基础。从计算机到通信、广播、电视、医疗仪器和航空航天，几乎所有领域都在应用电路分析的知识。

随着电路技术的发展，电路功能日益复杂，新型器件的相继诞生，相应的电路分析的方法和手段也在不断地演变和发展。鉴于上述的情况，本课程主要致力于介绍电路的基本理论、基本规律及基本的分析方法，从而培养分析问题和解决问题的能力，为以后学习打下电路理论的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学， 48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

电路分析课程的考核以考核学生能力培养目标的达成作为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占 60%，平时学习情况占 20%，实验成绩占 20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告质量每次单独评分，其中预习情况占 10%，实验操作占 60%，实验报告占 30%，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

建议教材：1.《电路》，邱关源主编，高等教育出版社，2006年5月第5版。

2.《电路分析基础》，杨鸿波等编，清华大学出版社，2011年9月第1版。

3.《电工电子实验教程（修订版）》，王久和等编，电子工业出版社，2008年10月第1版。

参考书：1.《电路分析基础（上，中，下）》，李翰荪著，高等教育出版社，1994年第3版。

2.《电路导教.导学.导考》，范世贵主编，西北工业大学出版社，2004年9月第1版。

九、课程中英文简介

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、数理等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密，逻辑性强，有广泛的工程背景。学习电路分析课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Circuits analysis is an important technique fundamental course on circuits and electronics for undergraduates whose majors are automation, intelligent science, electronic engineering, and communication engineering. Basic circuit concepts, basic circuits theories and basic circuits analysis and computing methods are introduced in this course. The contents of circuits analysis include: resistor circuits analysis, transient circuits analysis, sinusoidal steady-state circuits analysis and power computing, three-phase circuits, and etc. The course is based on mathematics calculation and physics theory with strong logicality and very wide engineering backgrounds. The studies of this course play important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental components knowledge, basic circuits analysis methods and basic experimental techniques of circuits should be grasped by the students. All of the principles and techniques of circuits will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

《数字电子技术》

课程编号	0BH20021	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	数字电子技术	英文名称	Digital Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	自动化专业、自动化（卓越）专业、电气工程及其自动化专业、智能科学与技术专业、电子信息工程专业、通信工程专业、通信工程专业（卓越）
执 笔 人	柴海莉	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电路分析		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程、电子信息科学与技术等专业的本科生在电子技术方面入门性质的专业基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字电子技术课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习数字电子技术课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

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复杂智能工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和智能科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析智能系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用智能科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。

三、课程教学目标

数字电子技术基础是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、通信工程、电子信息工程、电子信息科学与技术等专业在电子技术方面的专业基础课。数字电子技术应用广泛，发展迅速，在智能科学技术中的地位日益重要。该课程的授课内容包括数字逻辑基础、门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形的产生与整形、半导体存储器和可编程逻辑器件、数/模及模/数转换等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握数字电子技术的基础知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得数字电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决数字电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识数字电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解数字电子技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前数字电子技术的发展，充分认识到数字电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系	
毕业要求 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复杂智能工程问题。	<p>1.1: 能将数学、自然科学、工程基础和信息技术等专业知识运用到复杂工程问题的恰当表述中。</p> <p>1.2: 能针对一个系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的边界条件进行求解。</p> <p>1.3: 能将工程原理与专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。</p> <p>1.4: 能将专业知识用于判别过程的极限和优化途径。</p>	课程目标 1、2、3 课程目标 1、2 课程目标 1、2、3
毕业要求 2: 问题分析：能够应用数学、自然科学和智能科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析智能系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	<p>2.1: 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。</p> <p>2.2: 能正确表达一个工程问题的解决方案</p> <p>2.3: 能认识到解决问题有多种方案可选择。</p> <p>2.4: 能分析文献寻找可替代的解决方案。</p> <p>2.5: 能运用基本原理证实解决方案的合理性</p>	课程目标 1、2、3 课程目标 4、5 课程目标 4、5 课程目标 1、2、3 课程目标 1、2、3
毕业要求 3: 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用智能科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	<p>3.1: 能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。</p> <p>3.2: 能应用智能科学与技术的基本理论和方法进行设计建模计算、设计开发。</p> <p>3.3: 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，创造性地发现、评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。</p>	课程目标 3、4 课程目标 2、3 课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 4: 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对智能系统与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	<p>4.1: 熟悉智能信息处理与智能系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信、数据库等诸多方面的专门知识与技术，掌握自动控制系统、模式识别系统的原理、组成、特点和适用范围。</p> <p>4.2: 能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。</p> <p>4.3: 能运用智能计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的智能系统。</p>	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 5: 使用现代工具：能够针对智能系统与工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计	<p>5.1: 能运用 matlab 等常用工具进行计算机仿真与模拟</p> <p>5.2: 能运用常用开发环境进行计算机编程。</p>	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
计算机等多学科知识，使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具，进行智能信息处理、智能系统集成方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。	5.3：能运用电子系统设计工具进行基本电子电路设计、智能产品开发与集成。 5.4：能够运用图书数据库资源	课程目标 1、2、3
毕业要求 6： 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.1：了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范与标准。 6.2：熟悉掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规，能够在法规范围内，按确定的质量标准、程序开展工作，并承担的责任。	
毕业要求 7： 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1：创造性、批评性思维，能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。 7.2：具有良好的质量、安全、服务和环保意识，承担有关健康、安全、福利等事务的责任。	课程目标 5
毕业要求 8： 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8.1：熟悉智能科学与技术相关领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。 8.2：熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作。	
毕业要求 9： 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9.1：熟悉智能科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中进行协调、管理、发挥团队积极作用。 9.2：具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。	
毕业要求 10： 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1：能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。 10.2：具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释。 10.3：具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	
毕业要求 11： 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能	11.1：理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
在多学科环境中应用。	11.2: 理解并掌握工程管理原理, 能在确保“稳定安全可靠”特点的前提下, 主导项目实施与部署。	
毕业要求 12: 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。	12.1: 能够跟踪本领域最新技术发展趋势, 具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。 12.2: 具有自主学习能力与获取新知识能力, 能不断学习并适应行业发展。	课程目标 5 课程目标 5

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	一、 数字逻辑基础 1、数字信号与数字电路 2、数制和码制 3、逻辑代数基础 4、逻辑函数及其表示方法 5、逻辑函数的化简	理解二进制、十六进制数的构成, 掌握其和十进制数之间的转换方法, 掌握8421BCD码的构成, 了解其它常用二进制码。理解逻辑代数中的基本知识, 掌握逻辑函数的表示方法及其相互转换方法, 熟练掌握逻辑函数的化简方法。	8	1、2、4、5
2	二、 门电路 1、半导体二极管门电路 2、TTL 门电路 3、CMOS 门电路 4、TTL 电路与 CMOS 电路的连接	了解半导体二极管、三极管、MOS 管的开关特性, 了解 TTL、CMOS 门电路的组成和工作原理, 理解典型 TTL、CMOS 门电路的逻辑功能、特性、主要参数和使用方法。	6	1、2、3、4
3	三、 组合逻辑电路 1、组合逻辑电路分析与设计 2、常用组合逻辑功能器件（编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器）的使用 3、组合逻辑电路的竞争-冒险现象	理解组合电路的特点, 掌握组合电路的分析方法和设计方法, 理解编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器等常用组合电路的逻辑功能、使用方法, 掌握其实现组合电路的方法, 了解组合电路的竞争-冒险现象及其消除方法。	8	1、2、3
4	四、 触发器 1、触发器的电路结构与动作特点 2、触发器的逻辑功能和描述方法	理解 SR 锁存器、电平触发方式的触发器、脉冲触发方式的触发器、边沿触发方式的触发器的动作特点, 了解各种触发器的电路结构, 理解各类触发器的逻辑功能并掌握其描述方法。	4	1、2、3
5	五、 时序逻辑电路 1、时序逻辑电路的特点、分类、描述方法 2、时序逻辑电路的分析方法 3、常用的中规模时序逻辑电路 4、同步时序逻辑电路的设计方法	理解时序逻辑电路的特点、分类和描述方法, 掌握时序逻辑电路的分析方法, 理解计数器、寄存器等常用时序电路的工作原理、逻辑功能, 掌握其使用方法, 了解同步时序逻辑电路的设计方法。	8	1、2、3

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
6	六、脉冲波形的产生与整形 1、施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理、应用 2、集成 555 定时器及其应用	了解脉冲信号参数的定义，理解施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理、主要参数和分析方法，了解 555 定时器的电路结构和工作原理，掌握 555 定时器的应用。	4	1、2、3
7	七、半导体存储器和可编程逻辑器件 1、只读存储器 ROM 2、随机存储器 RAM 3、可编程逻辑器件 PLD 4、复杂可编程逻辑器件 CPLD 和现场可编程门阵列	了解半导体存储器的电路结构和工作原理，掌握用半导体存储器实现组合逻辑函数的方法及扩展存储容量的方法。了解可编程逻辑器件的基本特征和编程原理，了解 PAL、GAL、FPGA 和 CPLD 的特点及电路结构，了解 EDA 软件的使用方法。	6	1、2、3
8	八、数/模 (D/A) 和模/数 (A/D) 转换器 1、D/A 转换器 2、A/D 转换器	理解权电阻网络 D/A 转换器、倒 T 形电阻网络 D/A 转换器的电路组成及工作原理，掌握 D/A 转换器的应用，理解 A/D 转换器的工作过程，了解并行比较型 A/D 转换器、逐次比较型 A/D 转换器、双积分型 A/D 转换器的工作原理，了解 D/A 和 A/D 转换器的主要技术要参数。	4	1、2、3

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	门电路的功能测试	2	熟悉数字电路实验装置的使用，加深理解 TTL 门电路和 CMOS 门电路的原理以及不同；测试与门、或门、与非门、异或门等门电路的逻辑功能。掌握 OC 门、三态门的特点和应用；熟悉数字集成电路手册的使用。	必开	验证
2	组合逻辑电路的设计	2	掌握组合逻辑电路的设计方法、测试方法；熟悉数字电路实验装置的使用；熟悉 EDA 软件工具在电路设计和仿真方面的使用。	必开	设计
3	计数、译码、显示电路的设计	4	学习中规模集成计数器的工作原理，设计任意进制计数器电路。学习 BCD 码—七段译码驱动器和七段显示器的工作原理及使用方法。	必开	综合
4	555 定时器电路设计	2	掌握时序逻辑电路的设计方法、测试方法。熟悉数字电路实验装置及双踪示波器的使用。熟悉 EDA 软件工具在电路设计和仿真方面的使用。	必开	设计
5	基于 FPGA 的分频器的设计	2	在 EDA 软件开发环境中完成分频器的电路设计，进行仿真分析并下载验证。	必开	验证
6	基于 FPGA 的跑马灯	4	学习 FPGA 芯片的电路设计，用数字系统层次化	必开	设计

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/ 选开	实验 类型
	的设计		设计思想完成 FPGA 芯片上跑马灯电路的设计并下载验证。		

五、说明

数字电子技术课程是实践性很强的技术基础课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析，为数字电子技术课程打下了物理分析与设计的基础，模拟电子技术课程中的半导体器件的基本知识、放大电路理论和各种集成电路知识为数字电子技术课程打下了进行数字电路分析的基础。数字电子技术应在先修电路分析课程之后开设，与模拟电子技术课程在同学期开设，但要注意两门课在时间上的配合。作为专业基础课，数字电子技术课程主要讲授常用组合逻辑电路和时序逻辑电路的基本原理、分析方法、设计方法，为后续专业课的学习打下坚实的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学， 48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作

情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

数字电子技术课程的考核以考核学生能力培养目标的达成作为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告质量每次单独评分，其中预习情况占10%，实验操作占60%，实验报告占30%，再按全部实验的成绩求平均值，最后按20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 阎石主编，数字电子技术基础（第6版），高等教育出版社，2016.4。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（修订版），电子工业出版社，2008.6。

说明：《数字逻辑与数字电路》第二版即将由清华大学出版社出版，出版后将作为教材使用。

参考书：1. 高晶敏等编，数字逻辑与数字电路，科学出版社，2009.9。

2. 康华光主编，电子技术基础（数字部分），高等教育出版社，2000.6。

3. 包明等编，EDA技术与数字系统设计，北京航空航天大学出版社，2002.7。

九、课程中英文简介

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程等专业的本科生在电子技术方面入门性质的技术基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字电子技术课程理论严密，逻辑性强，有广泛的工程背景。学习数字电子技术课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Digital Electronic Technique is an important fundamental course on circuits and electronics for undergraduates with major on automation, intelligent science and technology electronic,

engineering and communication engineering. Basic circuit concepts, fundamental circuit theories and preliminary analysis and design methods are introduced in this course. The contents of Digital Electronic Technique include: digital logic foundation, combinational logic circuit analysis and design method, sequential logic circuit analysis and design method, the use of common electronic devices, etc. This course is based on engineering knowledge, which requires strong logic and thorough theory analysis capability. This course will empower the students with capability on-training the intellect ability, establishing the view of theory and practice integration, improving the ability to analysis and solve problems in a scientific way. Through this course, basic analysis and design methods and basic experimental techniques of digital circuit will be grasped by the students. All of the principles and techniques of digital circuit will provide a necessary preparation for the continuing study of successive specialized courses.

《模拟电子技术》

课程编号	0BH20012	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	模拟电子技术	英文名称	Analog Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	智能科学与技术
执 笔 人	魏英	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学 大学物理 电路分析		

一、课程的地位与作用

模拟电子技术基础课程是电气、电子信息类和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，具有自身的体系和很强的实践性。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技术方面的基本知识、基本理论和基本技能，为深入学习电子技术及其在专业中的应用打下基础。

二、课程对应的毕业要求

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复杂智能工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和智能科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析智能系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用智能科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。

三、课程教学目标

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电子技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电子技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电子技术的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

四、课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系	
毕业要求 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复杂智能工程问题。	1.1: 能将数学、自然科学、工程基础和信息技术等专业知识运用到复杂工程问题的恰当表述中。 1.2: 能针对一个系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的边界条件进行求解。 1.3: 能将工程原理与专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。 1.4: 能将专业知识用于判别过程的极限和优化途径。	课程目标 1、2
毕业要求 2： 问题分析：能够应用数学、自然科学和智能科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析智能系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1: 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。 2.2: 能正确表达一个工程问题的解决方案 2.3: 能认识到解决问题有多种方案可选择。 2.4: 能分析文献寻找可替代的解决方案。 2.5: 能运用基本原理证实解决方案的合理性	课程目标 1、2、3
毕业要求 3： 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用智能科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	3.1: 能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。 3.2: 能应用智能科学与技术的基本理论和方法进行设计建模计算、设计开发。 3.3: 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，创造性地发现、评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。	课程目标 3、4 课程目标 2、3 课程目标 1、2、3、4、5

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系	
<p>毕业要求 4: 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对智能系统与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>	<p>4.1: 熟悉智能信息处理与智能系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信、数据库等诸多方面的专门知识与技术，掌握自动控制系统、模式识别系统的原理、组成、特点和适用范围。</p> <p>4.2: 能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。</p> <p>4.3: 能运用智能计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的智能系统。</p>	
<p>毕业要求 5: 使用现代工具：能够针对智能系统与工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具，进行智能信息处理、智能系统集成方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。</p>	<p>5.1: 能运用 matlab 等常用工具进行计算机仿真与模拟</p> <p>5.2: 能运用常用开发环境进行计算机编程。</p> <p>5.3: 能运用电子系统设计工具进行基本电子电路设计、智能产品开发与集成。</p> <p>5.4: 能够运用图书数据库资源</p>	
<p>毕业要求 6: 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。</p>	<p>6.1: 了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范与标准。</p> <p>6.2: 熟悉掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规，能够在法規范围内，按确定的质量标准、程序开展工作，并承担的责任。</p>	
<p>毕业要求 7: 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。</p>	<p>7.1: 创造性、批评性思维，能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。</p> <p>7.2: 具有良好的质量、安全、服务和环保意识，承担有关健康、安全、福利等事务的责任。</p>	课程目标 5
<p>毕业要求 8: 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。</p>	<p>8.1: 熟悉智能科学与技术相关领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。</p> <p>8.2: 熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作。</p>	
<p>毕业要求 9: 个人和团队：能够在多学科</p>	<p>9.1: 熟悉智能科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中进行协调、管理、发挥团</p>	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	队积极作用。 9.2: 具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。	
毕业要求 10: 沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1: 能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。 10.2: 具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释。 10.3: 具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	
毕业要求 11: 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1: 理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。 11.2: 理解并掌握工程管理原理，能在确保“稳定安全可靠”特点的前提下，主导项目实施与部署。	
毕业要求 12: 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1: 能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力。 12.2: 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。	课程目标 5 课程目标 5

五、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	半导体基础及器件 1、普通二极管的外特性、主要参数。晶体管的外特性 2、晶体管的电流关系及放大作用(控制作用) 3、PN结的形成及单向导通的原理、晶体管的主要参数 4、场效应管的工作原理	了解本征半导体、杂质半导体和PN结的形成；理解普通二极管、稳压二极管、晶体管和场效应管的工作原理掌握它们的特性和主要参数。	8	1、2
2	晶体管放大电路 1、晶体管放大电路的工作原理、Q点的估算、运用等效电路法分析计算交流参数 2、运用图解法分析Q点、失真及最大不失真输出电压	理解晶体管和场效应管基本放大电路的组成、工作原理及性能特点；掌握放大电路静态工作点和动态参数的分析方法；了解直接耦合、阻容耦合、变压器耦合	12	1、2

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
	3、多级放大电路的耦合方式及特点、电压放大倍数的计算 4、场效应管放大电路的分析	和光电耦合的基本原理及特点；掌握多级放大电路动态参数的分析方法。		
3	频率特性 1、含有一个时间常数的单级放大电路的上限频率和下限频率的分析与计算方法 2、波特图的画法、多级放大电路截止频率的计算	掌握放大电路频率响应的有关概念；理解单管放大电路频率响应的分析方法；了解多级放大电路的频率响应。	4	1、2
4	集成运算放大器 1、集成运算放大器的特点、组成、传输特性及主要参数 2、零点漂移与共模抑制比，差动放大器的工作原理、Q点和Ad的估算 3、输出输入方式 4、三种电流源电路、互补对称输出、复合管的应用	理解差分放大电路的组成和工作原理；掌握静态和动态参数的分析方法；了解典型集成运放的组成及其各部分的特点，掌握其电压传输特性和主要参数。	4	1、2、5
5	负反馈 1、反馈的定义、判断（极性、组态、成分） 2、公式： $A_F = A/(1+AF)$ 的含义、深度负反馈下的闭环增益 3、负反馈对放大电路性能的影响、负反馈的引入 4、负反馈放大电路的稳定性	掌握反馈的基本概念和反馈类型的判断方法；掌握深度负反馈条件下放大电路的分析方法；了解负反馈对放大电路性能的影响；初步学会根据需要在放大电路中引入反馈的方法。了解负反馈放大电路产生自激的原因及消除方法。	4	1、2
6	运算放大器的线性应用 — 基本运算电路 1、运用“虚短”和“虚断”的概念分析计算比例、加减、微积分、指数与对数等基本运算电路 2、模拟乘法器的使用 3、有源滤波及各种滤波电路的特点、应用 4、一阶高通、低通有源滤波电路的参数计算，多阶有源滤波电路的参数分析、计算	掌握由集成运放组成的基本运算电路的分析方法；了解模拟乘法器在运算电路中的应用；了解典型有源滤波器的组成和特点；了解有源滤波器的分析方法。	5	1、2、4、5
7	运算放大器的非线性应用 — 比较器与波形发生电路 1、振荡原理及条件，RC桥式正弦波发生电路的原理、参数计算 2、LC振荡器（变压器耦合、三点式）振荡条件的判断、 f_0 的计算 3、石英晶体振荡器的工作原理、等效电路及应用	掌握正弦波振荡电路的原理，理解典型电压比较器的电路组成、工作原理和性能特点；理解非正弦波振荡电路的组成、工作原理、波形分析和主要参数。	5	1、2、4、5

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求		学时	对应的 教学目标
	4、简单比较器、滞回比较器的分析,设计 5、窗口比较器的应用 6、方波与三角波、锯齿波发生电路的工作原理、参数计算				
8	功率放大电路 1、晶体管的三种工作状态(甲类、乙类、甲乙类)及特点 2、互补对称功率放大电路的原理、克服交越失真的方法 3、效率的计算	了解功率放大电路的类型及特点;理解功率放大电路最大输出功率和转换效率的分析方法;了解功率放大电路应用中的相关问题。		2	1、2
9	直流稳压电源 1、桥式全波整流、电容滤波电路的原理、波形、参数计算 2、稳压二极管的原理及应用、串联型稳压电路、集成稳压器的应用 3、按指标要求、选择元器件、设计直流稳压电源	掌握单相整流电路的工作原理和分析方法;了解典型滤波电路的工作原理及电容滤波电路输出电压平均值的估算;理解线性串联型稳压电路的工作原理,掌握集成稳压器的应用;了解开关稳压电路的工作原理。		4	1、2

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的 教学目标
1	仪器使用	2	示波器,信号发生器,万用表等仪器仪表的使用方法。	必开	验证	1、2、3
2	基本放大电路	2	掌握单管交流放大电路的原理,调节测试静态工作点,测量电压放大倍数,观察工作点变化对输出波形的影响。	必开	验证	1、2、3
3	多级放大电路	4	设计两级交流放大电路,并测量电压放大倍数和幅频特性。(用计算机辅助设计方法实现。)	必开	设计	1、2、3
4	直流差动放大电路	2	掌握差动电路工作原理,选用仪用放大电路,测量差模输入时电压放大倍数,共模输入时电压放大倍数。	必开	验证	1、2、3
5	基本运算电路	2	设计反向比例、同向比例、电压跟随、反向求和、双端输入求和电路;设计加减混合运算电路。	必开	设计	1、2、3
6	RC振荡电路	2	设计RC振荡电路并测量振幅和频率,验证设计结果。	必开	设计	1、2、3
7	直流稳压电源	2	设计由三端稳压器构成的直流电源并实现之。也可利用仿真软件绘制	必开	验证	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的教学目标
			电路图并利用虚拟仪器测量参数。			

六、说明

模拟电子技术中应用了许多电路分析基础课程中的基本概念与方法，例如叠加原理、戴维南定理、二端口网络、正弦交流电路的求解等，应注意两门课在时间上的配合。模拟电子技术的后续课程是数字电子技术、微机原理及其应用等，模拟电子技术课程中的半导体器件的基本知识、放大电路理论和各种集成电路知识将为这些后续课程的学习打下必要基础。

本课程是实践性很强的技术基础课，理论教学和实践教学应紧密结合。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

模拟电子技术课程的考核以考核学生能力培养目标的达成作为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48学时；实验教学16学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

九、建议教材与参考书

建议教材：1. 魏英.模拟电子技术基础教程.北京：清华大学出版社，2015

2. 华成英.模拟电子技术基础.（第四版）.北京：高等教育出版社，2006

3. 王久和.电工电子实验教程.北京：电子工业出版社，2014

参考书：1.康华光.电子技术基础-模拟部分.（第五版）.北京：高等教育出版社，1998

2. 陈大钦.模拟电子技术基础简答.例题.试题.武汉：华中科技大学出版社，2005

3. 杨龙麟，刘忠中，唐伶俐.电路与信号实验指导.北京：人民邮电出版社，2004

十、课程中英文简介

模拟电子技术课程，作为电子基础知识的一个重要分支，是电气、电子信息类和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。通过学习模拟电路的组成，特性以及各种应用电路，为学生设计和分析模拟电路打下坚实的基础。

课程目标与内容如下：

1. 学生应熟练掌握半导体器件的特性。
2. 学生应熟练掌握各种放大器静态工作点和交流参数的求解。
3. 学生应熟练掌握反馈类型的判断和负反馈放大器的性能分析方法。
4. 学生应熟练掌握各种应用电路的分析方法，如运算电路，振荡器和信号转换电路。

Analog Electronic Technique is one of the core courses for electrical and computer engineering student, and the first important engineering course. It is to provide a foundation for analyzing and designing analog circuits. Various approaches and techniques for students to understand the operation, characteristics, and limitations of analog circuits are discussed.

Course Objectives and contents are as follows:

1. Students should skillfully master the characteristics of semiconductor devices.

2. Students should skillfully master the methods for analyzing quiescent point and AC performance of various amplifiers.
3. Students should skillfully master the methods for analyzing feedback configuration and negative feedback performance of amplifiers.
4. Students are familiar with and master the methods for analyzing various application circuits, such as operational circuits, oscillator and signal transfer circuit.

《EDA 技术》

课程编号	0RH20956	学 分	2
总 学 时	32	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 学时
课程名称	EDA 技术	英文名称	EDA Technology
课程类别	选修	适用专业	智能科学与技术
执 笔 人	王丽霞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	C 语言, 数字电子技术, 微机原理		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、智能科学与技术等专业本科生的专业任选课。系统地介绍 EDA 基础知识、常用的 EDA 开发工具、FPGA/CPLD 器件、硬件描述语言、项目设计等内容。本课程的任务是使学生了解 FPGA/CPLD 编程器件的硬件结构、原理和特性，掌握 VHDL 硬件描述语言和常用 EDA 开发工具。能比较熟练地使用 Quartus II 等常用 EDA 软件对 FPGA 和 CPLD 进行电路设计，同时能较好地使用 VHDL 语言设计数字系统，学会行为仿真、时序仿真和硬件测试技术。

通过对本课程的学习，培养学生的电子设计自动化技能，强化学生对电子线路理论知识的应用和一定的创新能力，为学生今后从事电子电路的自动化设计奠定基础。

二、课程对应的毕业要求

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复杂智能工程问题。

分解指标点 1.1：能够掌握数学及其相关基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。

分解指标点 1.2：掌握物理等自然科学和机械工程、电气工程、信息技术及其相关学科的基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。

分解指标点 1.3：掌握本专业的工程基础知识，能针对系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的条件进行求解。

分解指标点 1.4：掌握本专业的专业基础知识和专业知识，能将专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。

分解指标点 2.1：能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数

分解指标点 2.2：能够基于数学、自然科学和控制工程科学的基本理论和先验知识，明确表达复杂工程问题的应用背景和研究目标；

分解指标点 2.3：能够通过文献调研，详尽报告复杂工程问题的研究现状、发展趋势和发展历程。

分解指标点 2.4：能够应用数学、自然科学和工程科学的专业知识，对复杂工程问题的现有及可能的总体解决方案做比较研究，并获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用控制科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。

分解指标点 3.1：能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。

分解指标点 3.2：能够在自动控制领域设计针对复杂工程问题的表达方案，并体现创新意识。

分解指标点 3.3：能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。

分解指标点 3.4：在复杂工程问题的解决过程中，能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素；

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对控制系统与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

分解指标点 4.1：熟悉信息处理与控制系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信等诸多方面的专门知识与技术，掌握自动控制系统的原理、组成、特点和适用范围；

分解指标点 4.2：能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。

分解指标点 4.3：能运用计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的控制系统。

5. 使用现代工具：能够针对控制系统与工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具，进行信息处理、系统集成方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。

分解指标点 5.1：能够应用计算机技术、控制技术、通信技术、检测技术等解决控制系统与工程领域的复杂工程问题；

分解指标点 5.2：在解决复杂工程问题实践中，提高电子系统、计算机仿真与软硬件开发等现代开发工具的应用能力，能对复杂工程系统进行分析、建模、预测和模拟；

分解指标点 5.3：在对复杂工程系统进行建模过程中，能分析系统在不同环境和各种条

件下可能存在的问题和局限。

9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

分解指标点 9.1：熟悉控制科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中敢于担当，对自己负责，对团队负责，进行协调、管理、发挥团队积极作用。

分解指标点 9.2：具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

分解指标点 12.1：正确认识自主学习和终身学习的必要性和重要性，具有自主学习和终身学习的主动性和自觉性。

分解指标点 12.2：能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力；

分解指标点 12.3：具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。

三、课程教学目标

本课程通过讲授、上机、实验等教学环节，使学生掌握可编程逻辑器件使用方法、培养 HDL 语言的编程能力、至少掌握一种 EDA 开发工具等各方面知识，掌握应用 EDA 技术进行电子系统设计、仿真与实现的方法，提高学生实践动手能力，形成数字系统设计的初步能力，培养较为全面的工程素质。

具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得 EDA 技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能，提高学生学习应用电子技术课程知识解决实际问题的能力，锻炼学生应用 EDA 解决小型数字系统设计的能力；

2. 通过学习与实践，使学生接触、了解、进而初步掌握最先进的电子系统设计技术，学习可编程逻辑器件的一般编成方法和设计思想，并培养他们的抽象思维能力和创新意识，同时培养学生的团队合作能力；

3. 使学生了解当前 EDA 技术的发展趋势，充分认识到 EDA 技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
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复杂智能工程问题。	分解指标点 1.1：能够掌握数学及其相关基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。	课程目标 1、2、3
	分解指标点 1.2：掌握物理等自然科学和机械工程、电气工程、信息技术及其相关学科的基础知识，并能应用于解决复杂工程问题。	课程目标 1、2、3
	分解指标点 1.3：掌握本专业的工程基础知识，能针对系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的条件进行求解。	课程目标 1、2、3

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
	分解指标点 1.4: 掌握本专业的专业基础知识和专业知识,能将专业知识用于分析工程问题的解决途径,并改进之。	课程目标 1、2、3
2.问题分析:能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识,识别、表达、并通过文献研究分析控制系统与工程领域复杂工程问题,以获得有效结论。	分解指标点 2.1: 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数	课程目标 1、2、3
	分解指标点 2.2: 能够基于数学、自然科学和控制工程科学的基本理论和先验知识,明确表达复杂工程问题的应用背景和研究目标;	课程目标 1、2、3
	分解指标点 2.3: 能够通过文献调研,详尽报告复杂工程问题的研究现状、发展趋势和发展历程。	课程目标 1、2、3
	分解指标点 2.4: 能够应用数学、自然科学和工程科学的专业知识,对复杂工程问题的现有及可能的总体解决方案做比较研究,并获得有效结论。	课程目标 1、2、3
3.设计/开发解决方案:能够设计针对复杂工程问题的解决方案,应用控制科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统,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。	分解指标点 3.1: 能正确理解工程系统的设计目标,应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。	课程目标 1、2、3
	分解指标点 3.2: 能够在自动控制领域设计针对复杂工程问题的表达方案,并体现创新意识。	课程目标 1、2、3
	分解指标点 3.3: 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响,评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法,确定最优解决方案。	课程目标 1、2、3
	分解指标点 3.4: 在复杂工程问题的解决过程中,能综合社会、安全、法律、文化、综合健康及环境等因素;	课程目标 1、2、3
4.研究:能够基于科学原理并采用科学方法对控制系统与工程领域复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	分解指标点 4.1: 熟悉信息处理与控制系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信等诸多方面的专门知识与技术,掌握自动控制系统的原理、组成、特点和适用范围;	课程目标 2、3
	分解指标点 4.2: 能比较和选择研究路线,独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据,分析、解释实验结果。	课程目标 2、3
	分解指标点 4.3: 能运用计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的控制系统。	课程目标 2、3
5.使用现代工具:能够针对控制系统与工程领域的复杂工程问题,综合运用信息、控制、计算机等多学科知识,使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具,进行	分解指标点 5.1: 能够应用计算机技术、控制技术、通信技术、检测技术等解决控制系统与工程领域的复杂工程问题;	课程目标 1、2、3、
	分解指标点 5.2: 在解决复杂工程问题实践中,提高电子系统、计算机仿真与软硬件开发等现代开发工具的应用能力,能对复杂工程系统进行分	课程目标 1、2、3

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
信息处理、系统集成方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。	析、建模、预测和模拟； 分解指标点 5.3：在对复杂工程系统进行建模过程中，能分析系统在不同环境和各种条件下可能存在的问题和局限。	课程目标 1、2、3
6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	分解指标点 6.1：了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范。 分解指标点 6.2：掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规，能够在法规范范围内，按确定的质量标准、程序开展工作，并承担的责任。	
7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	分解指标点 7.1：了解国家可持续发展、环境保护等相关政策和法律法规。 分解指标点 7.2：创造性、批评性思维，能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。 分解指标点 7.3：具有良好的质量、安全、服务和环保意识，承担有关健康、安全、福利等事务的责任。	
8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	分解指标点 8.1：理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动中华民族复兴和社会进步的责任感。 分解指标点 8.2：熟悉控制科学与技术相关领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。 分解指标点 8.3：熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作，具有法律意识。	
9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	分解指标点 9.1：熟悉控制科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中敢于担当，对自己负责，对团队负责，进行协调、管理、发挥团队积极作用。 分解指标点 9.2：具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。	课程目标 1、2、3 课程目标 1、2、3
10.沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告、表达见解和回应质疑。	分解指标点 10.1：具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释；	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	分解指标点 10.2: 具备较好的逻辑思维能力，能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂	
	分解指标点 10.3: 具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	分解指标点 11.1: 理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。	
	分解指标点 11.2: 理解并掌握工程管理原理，能在确保稳定、安全、可靠的前提下，主导项目实施与部署。	
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	分解指标点 12.1: 正确认识自主学习和终身学习的必要性和重要性，具有自主学习和终身学习的主动性和自觉性。	课程目标 1、2、3
	分解指标点 12.2: 能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力；	课程目标 1、2、3
	分解指标点 12.3: 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。	课程目标 1、2、3

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的教学目标
1	概述 1、CPLD/FPGA 概述 2、电子系统设计与 ASIC 技术 3、EDA 技术的基本特征和工具	了解 CPLD/FPGA 发展过程及特点，了解电子系统设计方法以及 EDA 技术的设计工具。	2	1、2、3
2	VHDL 设计初步 1、VHDL 文本设计方法初步 2、VHDL 设计基本结构 3、组合逻辑描述 4、寄存器描述及其 VHDL 语言现象	掌握 VHDL 进行电路设计的基本结构，掌握选择器、寄存器等基本电路的设计，掌握层次化设计方法，熟悉相关工具软件的使用。	4	1、2
3	VHDL 基本语法 1、VHDL 结构与要素 2、VHDL 基本语句	理解 VHDL 设计的结构与要素，掌握 VHDL 的基本语句。	2	1、2
4	VHDL 设计进阶 1、三种逻辑表示形式的 VHDL 描述 2、不同工作方式的时序电路设计	掌握 VHDL 进行组合电路设计和时序电路设计的方法，了解三态电路的设计方法。掌握状态机的设计方法	4	1、2

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的教学目标
	3、双向电路和三态控制电路设计 4、有限状态机			
5	数字系统设计实践 1、数字系统设计方法 2、数字系统设计实例	了解数字系统设计的概念及流程，理解常见的数字系统设计实例。	4	1、2

实验（上机）						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的教学目标
1	基于 VHDL 的组合电路设计	2	学习 Quartus II 的使用，包括设计的 VHDL 输入、编译和仿真。 使用 VHDL 设计组合逻辑电路。 计算机、EDA 实验装置、Quartus II 工具软件	必开	验证	1、2
2	分频器设计	2	进一步熟悉软件的使用，理解 Quartus II 的层次化设计方法。 使用 VHDL 编写分频器逻辑并将设计的电路下载到芯片上进行验证。 计算机、EDA 实验装置、Quartus II 工具软件	必开	设计	1、2
3	动态显示模块设计	2	进一步掌握模块化、层次化设计方法。 理解动态显示驱动模块工作原理，设计动态显示驱动模块。 计算机、EDA 实验装置、Quartus II 工具软件	必开	设计	1、2
4	状态机设计	2	学习状态机的设计方法。 计算机、EDA 实验装置、Quartus II 工具软件	必开	设计	1、2
5	键盘扫描及防抖模块设计	4	深入理解模块化设计方法，理解键盘接口电路的工作原理。 键盘扫描及防抖模块设计。 计算机、EDA 实验装置、Quartus II 工具软件	必开	设计	1、2
6	数字系统设计初步	4	学习基于 VHDL 的数字系统设计方法。 出租车计价器的设计、UART 控制器设计、频率计电路设计、密码锁电路设计、自动打铃系统设计、四位无符号数乘法器设计等(任选其一)。 计算机、EDA 实验装置、Quartus II 工具软件	必开	综合	1、2

五、说明

先修课程：C 语言，数字电子技术，微机原理。

EDA 技术作为一门专业基础课和现代电子设计技术的先修课程，与许多的后继专业课有紧密的联系，如电子系统设计、综合电子设计、大规模集成电路设计、ASIC 设计、DSP

技术、单片系统（SOC）设计、可编程单片系统设计、IP 核设计技术等。通过该课程的学习将为学生后续课程学习打下基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、讨论、课堂练习及大作业等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂采用多媒体教学和课堂练习，16 学时，在实验室完成；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

2. 实验环节

实验环节是 EDA 技术课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式：

考核方式为“考查”。

成绩评定：总评成绩包含期末大作业或开卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。大作业或开卷考试成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式：

考核形式：期末开卷笔试或小论文、上机操作、大作业等形式。

成绩评定：期末成绩（期末大作业或开卷考试+平时成绩）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2
期末大作业 或开卷考试 成绩 60%	期末大作 业或开卷 考试 成绩	60	以大作业或开卷考试成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3

八、建议教材与参考书

建议教材：《EDA 技术实用教程（第五版）》，潘松、黄继业，科学出版社，2010 年 6 月第 4 版，（注：暂定，待我校电工电子实验教学中心自行编写的教材正式出版后，由其替代）。

- 参考书：
1. 《Altera FPGA/CPLD 设计（高级篇）（第 2 版）》，吴继华等编著，人民邮电出版社，2011 年 2 月第 2 版
 2. 《EDA 技术与 VHDL（第 3 版）》，潘松、黄继业，清华大学出版社，2009 年 9 月第 3 版
 3. 《EDA 与数字系统设计——21 世纪普通高等教育规划教材》，李国丽著，机械工业出版社，2009 年 3 月第 2 版
 4. 《CPLD/FPGA 嵌入式应用开发技术白金手册》，廖日坤著，中国电力出版社，2005 年 10 月第 1 版

九、课程中英文简介

本课程是自动化、智能科学与技术等专业本科生的专业任选课。系统地介绍 EDA 基础知识、常用的 EDA 开发工具、FPGA/CPLD 器件、硬件描述语言、项目设计等内容。本课程的任务是使学生了解 FPGA/CPLD 编程器件的硬件结构、原理和特性，掌握 VHDL 硬件描述语言和常用 EDA 开发工具。能比较熟练地使用 QuartusII 等常用 EDA 软件对 FPGA 和 CPLD 进行电路设计，同时能较好地使用 VHDL 语言设计数字系统，学会行为仿真、时序仿真和硬件测试技术。

通过对本课程的学习，培养学生的电子设计自动化技能，强化学生对电子线路理论知识的应用和一定的创新能力，为学生今后从事电子电路的自动化设计奠定基础。

This course is a professional elective course for students of automation specialty, Intelligence science and technology. Introduced EDA basics, common EDA development tools, FPGA / CPLD devices, hardware description language, project design, and content. The task of this course is to enable students to understand the hardware structure, principles and characteristics of the FPGA / CPLD programming device master VHDL hardware description language and a common EDA development tools. More skilled common EDA software Quartus II FPGA and CPLD circuit design, digital systems using VHDL language design can learn to behavioral simulation, timing simulation and hardware testing technology.

Of this course, the students of the electronic design automation skills, strengthen students' knowledge of electronic circuit theory and a certain ability to innovate, and to lay the foundation for students to engage in future automated design of electronic circuits.

《电子工艺实习 A》

课程编号	0BS20053	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验: 2 周学时, 上机: 0 学时
课程名称	电子工艺实习 A	英文名称	Electronic Technology Practice A
课程类别	必修	适用专业	智能科学与技术
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术		

一、课程的地位与作用

本课程是工科学生电子技术应用方面的实习课程，是学生学完《电路分析》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》之后的综合性实习、实验和提高的必修课之一。通过本课程的实习，使学生了解电子产品的制作过程。通过计算机辅助设计软件的使用，初步掌握电子产品设计方法。建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。通过将电子技术知识与电路设计、电路制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，激发学生对电子线路设计制作的兴趣，提高学生独力工作的能力以及学生开拓和应用新技术的能力。

二、课程对应的毕业要求

表 1.1 课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
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复杂智能工程问题。	1.1: 能将数学、自然科学、工程基础和信息技术等专业知识运用到复杂工程问题的恰当表述中。
	1.2: 能针对一个系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的边界条件进行求解
	1.3: 能将工程原理与专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。
	1.4: 能将专业知识用于判别过程的极限和优化途径。
2. 能够应用数学、自然科学和智能科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析智能系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1: 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。
	2.2: 能正确表达一个工程问题的解决方案
	2.3: 能认识到解决问题有多种方案可选择
	2.4: 能分析文献寻找可替代的解决方案
	2.5: 能运用基本原理证实解决方案的合理性。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程	3.1: 能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
问题的解决方案，应用智能科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	<p>究。</p> <p>3.2: 能应用智能科学与技术的基本理论和方法进行设计建模计算、设计开发。</p> <p>3.3: 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。</p>	课程目标1、2、3、4
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对智能系统与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	<p>4.1: 熟悉智能信息处理与智能系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信、数据库等诸多方面的专门知识与技术，掌握自动控制系统、模式识别系统的原理、组成、特点和适用范围；</p> <p>4.2: 能比较和选择研究路线，独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据，分析、解释实验结果。</p> <p>4.3: 能运用智能计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的智能系统。</p>	课程目标1、2、3、4
5. 使用现代工具：能够针对智能系统与工程领域的复杂工程问题，综合运用信息、控制、计算机等多学科知识，使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具，进行智能信息处理、智能系统集成方面的研究。对于复杂工程问题，能够预测与模拟，并理解其局限性。	<p>5.1: 能运用 matlab 等常用工具进行计算机仿真与模拟。</p> <p>5.2: 能运用常用开发环境进行计算机编程。</p> <p>5.3: 能运用电子系统设计工具进行基本电子电路设计、智能产品开发与集成。</p> <p>5.4: 能够运用图书数据库资源。</p>	课程目标1、2、3、4
6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	<p>6.1: 了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范。</p> <p>6.2: 掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规，能够在法規范围内，按确定的质量标准、程序开展工作，并承担的责任。</p>	课程目标1、2、3、4
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	<p>7.1: 创造性、批评性思维，能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。</p> <p>7.2: 具有良好的质量、安全、服务和环保意识，承担有关健康、安全、福利等事务的责任。</p>	
8. 职业规范：具有人文社	8.1: 熟悉智能科学与技术相关领域适用的职业健康	

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	安全、环保的法律法规、标准知识。 8.2: 熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识，遵守所属岗位的职业行为准则，并在法律和制度的框架下工作，具有法律意识。	
9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9.1: 熟悉智能科学与技术相关领域知识，能够在多学科背景下的团队中进行协调、管理、发挥团队积极作用。 9.2: 具备团队合作精神，具备较强的适应能力，能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境，能够很快地融入到企业环境。	
10.沟通：能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1: 具备社交的技巧，能够控制自我并理解他人需求和意愿，并在此基础上进行说明、阐释； 10.2: 具备较好的逻辑思维能力，能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。 10.3: 具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	课程目标 3、4 课程目标 5
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1: 理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。 11.2: 理解并掌握工程管理原理，能在确保稳定、安全、可靠的前提下，主导项目实施与部署。	课程目标 3、4
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1: 能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力； 12.2: 具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。	课程目标 4

三、课程教学目标

电子工艺实习 A 课程的目标主要掌握电子产品及其电路的设计方法，计算机辅助设计（绘图、仿真和 PCB 绘制）软件的使用、电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。要求学生在教师的辅导下独立完成电路设计、利用计算机辅助设计软件绘制 SCH 图和 PCB 图，独立完成电路焊接和调试。

具体为：

1. 了解电子产品的制作过程。
2. 通过计算机辅助设计软件的使用，初步掌握电子产品的设计方法。
3. 建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。
4. 通过将电子技术知识与电路设计、电子制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，

提高学生独立工作的能力以及学生开拓和应用新技术的能力。

5. 并撰写实习设计报告和实验调试报告。

四、课程教学内容提要与基本要求

实践				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	讲解实习的任务要求。	讲授电子产品设计、制作、调试以及安装的完整过程。讲授安全用电和安全操作常识。	一天	1
2	讲解 Altium.Designer 绘图软件的使用。	讲授电子电路 SCH 图和 PCB 图的绘制方法。	一天	2
3	Altium.Designer 绘图软件的使用	要求学生画出实验用电路原理图和印刷电路板（PCB）图。	两天	2
4	阶梯波电路制作	完成具有指定功能的实验电路，包括设计、焊接和调试。	三天	3、4
5	电子产品套件制作	完成万用表、机器猫等电子套件的焊接、组装和调试，并完成功能测试。	二天	3、4
6	实习设计报告和实验调试报告撰写	工程项目文件的编纂要求，撰写实习报告	一天	5

五、说明

电子工艺实习是电子技术应用的实践课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析、模拟电子技术、数字电子技术，他们为电子工艺实习课程打下了重要的理论基础。后续课程是电子电路课程设计、综合电子设计等，课程中的电路设计、利用计算机辅助设计软件绘制 SCH 图和 PCB 图，电路焊接和调试和撰写实习报告等内容为这些后续课程的学习打下必要基础。

六、教学方法

本课程通过讲授和实践相结合来达到本课程教学目标。实践教学为主，采用多媒体理论教学为辅，实习 2 周，在实验室完成。

1. 讲授

课堂讲授是本课程教学实施的辅助形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合演示等其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。

2. 实践

实践环节是本课程教学的主要环节，在指定的时间由学生在实验室独立完成。教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实习结束后，写出实习报告。

七、学生成绩考核与评定方式

考核内容分两部分，即实践情况与实习报告。

实习报告占 20%:

实践情况占 80%:

其中绘电路原理图、印刷电路板图 30%，电路设计、焊接工艺、调试及产品合格率共占 50%。

八、建议教材与参考书

建议教材：王久和主编，《电工电子实践教程》电子工业出版社，2013.6。

参考书：1. 童诗白、华成英主编，模拟电子技术基础 高等教育出版社，2015.9。

2. 阎石主编，数字电子技术基础 高等教育出版社，2016.4。

九、课程中英文简介

本课程是工科学生电子技术应用方面的实习课程，是学生学完《电路分析》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》之后的综合性实习、实验和提高的必修课之一。通过本课程的实习，使学生了解电子产品的制作过程。通过计算机辅助设计软件的使用，初步掌握电子产品的设计方法。建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。通过将电子技术知识与电路设计、电路制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，激发学生对电子线路设计制作的兴趣，提高学生独立工作的能力和动手能力以及提高学生开拓和应用新技术的能力。

This course is one of compulsory courses for engineering students after some courses acquired such as Circuit Analysis, Digital Electronic Technique, and Analog Electronic Technique. The college students will understand how to make electronic products by this course. The basic technique of electronic products will be attained by college students through using CAD. The college students will have a basic concept about circuit system design, mastering welding assembly and debugging system. Combining electronic technology theory with circuit design and debugging system, it will strengthen the students' practice abilities, creating interest in circuit design, improving their abilities of independent working and new technology application.

《综合电子设计》

课程编号	0BS20044	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验：2 周学时，上机：0 学时
课程名称	综合电子设计	英文名称	Integrated Electronic Design
课程类别	必修	适用专业	自动化，自动化（卓越）
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析；模拟电子技术；数字电子技术，微控制器技术；EDA 技术		

一、课程的地位与作用

综合电子设计是《模拟电子技术基础》、《数字电子技术基础》、《电子电路》、《微控制器技术》、《EDA》等课程后的综合实践课。学生完成从方案制定、电路设计、焊接组装、程序设计、系统调试到设计报告撰写、答辩等全部设计过程，将设计思想变为实用的电子系统，通过这一过程的锻炼，学生的实践能力和综合素质将得到全面提升。提高学生在电子系统设计和实际操作的综合能力，初步培养其在完成工程项目中所应具备的基本素质和要求。

二、课程对应的毕业要求

表 1.1 课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
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复杂智能工程问题。	1.1: 能将数学、自然科学、工程基础和信息技术等专业知识运用到复杂工程问题的恰当表述中。
	1.2: 能针对一个系统或过程建立合适的数学模型，并利用恰当的边界条件进行求解
	1.3: 能将工程原理与专业知识用于分析工程问题的解决途径，并改进之。
	1.4: 能将专业知识用于判别过程的极限和优化途径。
2. 能够应用数学、自然科学和智能科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析智能系统与工程领域复杂工程问题，以获得有效结论。	2.1: 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数。
	2.2: 能正确表达一个工程问题的解决方案
	2.3: 能认识到解决问题有多种方案可选择
	2.4: 能分析文献寻找可替代的解决方案
	2.5: 能运用基本原理证实解决方案的合理性。
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，应用智能科学与技术的基本理论和方法设计满足特定需求的系统，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。	3.1: 能正确理解工程系统的设计目标，应用信息、控制、计算机学科的基本理论和方法进行可行性研究。
	3.2: 能应用智能科学与技术的基本理论和方法进行设计建模计算、设计开发。
	3.3: 能够结合系统开发成本、产品质量、安全可靠性以及其对环境和社会的影响，评估和选择完成应用系统所需的架构设计、开发方法，确定最优解决方案。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对智能系统与工程领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通	4.1: 熟悉智能信息处理与智能系统集成方面的有关硬件、软件、控制策略、传感、数据通信、数据库等诸多方面的专门知识与技术，掌握自动控制系统、模式识别系统的原理、组成、特点和适用范围；

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
过信息综合得到合理有效的结论。	4.2: 能比较和选择研究路线, 独立设计实验方案、开展工程相关实验并正确整理实验数据, 分析、解释实验结果。	课程目标 1、2、3、4
	4.3: 能运用智能计算与优化方法分析设计并实施满足实际应用需求的智能系统。	
5. 使用现代工具: 能够针对智能系统与工程领域的复杂工程问题, 综合运用信息、控制、计算机等多学科知识, 使用电子系统、计算机仿真与软硬件开发等工具, 进行智能信息处理、智能系统集成方面的研究。对于复杂工程问题, 能够预测与模拟, 并理解其局限性。	5.1: 能运用 matlab 等常用工具进行计算机仿真与模拟。	
	5.2: 能运用常用开发环境进行计算机编程。	课程目标 3、4、5
	5.3: 能运用电子系统设计工具进行基本电子电路设计、智能产品开发与集成。	课程目标 3、4、5
	5.4: 能够运用图书数据库资源。	
6. 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	6.1: 了解工程实践中信息技术相关专业技术的规范。	课程目标 1、2、3、4
	6.2: 掌握信息技术相关行业的政策、法律和法规, 能够在法规范围内, 按确定的质量标准、程序开展工作, 并承担的责任。	
7. 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1: 创造性、批评性思维, 能进行合理分析评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	
	7.2: 具有良好的质量、安全、服务和环保意识, 承担有关健康、安全、福利等事务的责任。	
8. 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	8.1: 熟悉智能科学与技术相关领域适用的职业健康安全、环保的法律法规、标准知识。	
	8.2: 熟悉软件开发、系统架构、项目管理等职位应遵守的职业道德规范和相关法律知识, 遵守所属岗位的职业行为准则, 并在法律和制度的框架下工作, 具有法律意识。	
9. 个人和团队: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	9.1: 熟悉智能科学与技术相关领域知识, 能够在多学科背景下的团队中进行协调、管理、发挥团队积极作用。	
	9.2: 具备团队合作精神, 具备较强的适应能力, 能自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境, 能够很快地融入到企业环境。	课程目标 1、2、3、4
10. 沟通: 能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行交流。	10.1: 具备社交的技巧, 能够控制自我并理解他人需求和意愿, 并在此基础上进行说明、阐释;	课程目标 3、4

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.2：具备较好的逻辑思维能力，能够进行可行性分析报告、项目任务书、投标书等工程项目文件的编纂。 10.3：具备良好的专业外语能力和国际交流能力，能够在跨文化背景下有效进行沟通和交流。	课程目标 6
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1：理解并掌握经济决策方法，能在多学科环境中，综合多方面因素制定安全、完善的实施计划。 11.2：理解并掌握工程管理原理，能在确保稳定、安全、可靠的前提下，主导项目实施与部署。	课程目标 3、4
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1：能够跟踪本领域最新技术发展趋势，具备收集、分析、判断、选择国内外相关技术信息的能力； 12.2：具有自主学习能力与获取新知识能力，能不断学习并适应行业发展。	课程目标 4

三、课程教学目标

综合电子课程设计的教学目标具体是：

- 了解电子系统设计的一般方法、根据题目要求选择设计方案。
- 根据计算结果，通过查阅资料和手册选择电子元器件。(可到指导教师处查手册)
- 学会使用电子设计自动化软件（QuartusII, KeilC, Multisim 等）对电路进行设计、分析、验证。
- 学会使用微控制器或可编程逻辑器件实现电路（用 EDA 设计、仿真、下载）。
- 熟练运用常用电子仪器（示波器、万用表、信号发生器等）对电路进行测试。
- 写出符合要求的综合电子设计报告。

四、课程教学内容提要与基本要求

实践部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	方案设计、查找资料	每名学生在 2~3 个难度系数不同的设计题目中任选 1 个题目，根据题目要求选择方案、器件，完成初步设计（电路、计算公式、理论值）	2 天	1、2
2	计算机辅助设计、仿真	熟悉 QuartusII, KeilC, Multisim 等 EDA 软件的操作。用计算机进行设计、分析、仿真。	1 天	3
3	实际操作	1、到实验室连接、调试电路，使用仪器进行测试。结果分析。 2、运用 EDA 软件进行设计、仿真、下载、测试。	6 天	4、5

实践部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
4	写报告、提问（答辩）	按报告要求验收、提问，评定成绩。	1 天	6

五、说明

综合电子设计是电子系统的实践课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析、模拟电子技术、数字电子技术、微控制器技术；EDA 技术，他们为综合电子课程打下了重要的理论基础。课程中利用计算机设计软件 QuartusII, KeilC, Multisim 等进行电子系统设计，电路设计、调试和撰写设计报告等内容以后电子系统设计应用打下必要基础。

六、教学方法

本课程通过讲授和实践相结合来达到本课程教学目标。实践教学为主，采用多媒体理论教学为辅，课程设计 2 周，在实验室完成。具体为：

1. 题目选择：每组学生在 2~3 个设计题目任选 1 个题目。
2. 理论设计：使用计算机和仿真软件进行电路设计和分析。
3. 实际操作：在计算机设计、仿真达到要求的基础上，完成实际操作。实际操作分为两部分：
 - (1) 利用电子元器件，连接为实际电路。使用实验仪器进行测试、验收。
 - (2) 运用 EDA 软件进行设计、仿真，并下载到实验箱中、测试验收。

根据时间、题目情况，每人可做其中一个题目，或每组可由 2 人组成，设计题目共同完成，并撰写设计报告。

七、学生成绩考核与评定方式

考核内容分两部分，即实践情况与设计报告。

设计报告占 20%：

实践情况占 80%：其中题目难度、设计是否正确、合理、能否独立完成设计全过程 40%，使用仪器、计算机辅助设计和电路调试的基本技能，答辩（由指导教师就设计中的问题进行提问）40%。

八、建议教材与参考书

建议教材：《综合电子设计任务书》北京信息科技大学自编讲义

参考书：1. 童诗白、华成英主编，模拟电子技术基础 高等教育出版社 2015.9

2. 阎石主编， 数字电子技术基础 高等教育出版社 2016.4

3. 黄智伟主编，《全国大学生电子设计竞赛训练教程》电子工业出版社，2005.1。

九、课程中英文简介

综合电子设计是《模拟电子技术基础》、《数字电子技术基础》、《电子电路》、《微控制器技术》、《EDA》等课程后的综合实践课。学生完成从方案制定、电路设计、焊接组装、程序设计、系统调试到设计报告撰写、答辩等全部设计过程，将设计思想变为实用的电子系统，通过这一过程的锻炼，学生的实践能力和综合素质将得到全面提升。提高学生在电子系统设计和实际操作的综合能力，初步培养其在完成工程项目中所应具备的基本素质和要求。

Integrated Electronic Design Course is an Integrated Practice Course, which is designed for college student after some courses acquired such as Analog Electronic Technology, Digital Electronic Technology, Electronic Circuit, EDA, and Microcontroller Technology and so on. The college students who completed from programming, circuit design, welding assembly, program design, debugging system, writing design report, that making their ideas of design replied in electronic system. The students' practice ability and comprehensive quality will be enhanced by doing these exercises. It's helpful for college students to improve their comprehensive abilities of electronic system design and actual operation. The college students will be equipped with basic quality in engineering project when passing this course.

电子信息工程专业

《电路分析》

课程编号	0BH20004	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验：16 学时，上机：0 学时
课程名称	电路分析	英文名称	Circuits Analysis
课程类别	必修	适用专业	电子信息工程
执 笔 人	杨飞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习电路分析课程，对培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学

生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

初步掌握电子信息工程实践中的各种技术和技能，具有使用软、硬件工程开发工具的能力。

三、课程教学目标

电路分析是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、通信工程、电子信息工程等专业在电子技术方面的首门专业基础课，在电类专业学生的知识体系中占有非常重要的作用。该课程的授课内容包括直流电路的基本原理、分析方法、动态电路的基本原理和分析方法、交流电路、三相电路、变压器等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电路分析的基础知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电路分析方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电路分析方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电路分析理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电路分析方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电路分析的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1：具有健康的身心状态，良好的人文和社会科学素养。	
毕业要求 2：具有扎实的数学、自然科学基础理论与知识，具有在多学科背景下，实施电子信息工程实践所需要的工程科学、工程管理、经济决策及其他相关领域的知识和应用能力。	课程目标 1、2
毕业要求 3：掌握基本的创新方法，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，采用科学的方法对复杂工程问题进行研究和分析，对信息产业领域的工程问题进行系统表达，建模、分析求解和论证，获得有效的结论。	课程目标 1、2、3
毕业要求 4：具有发现问题、分析问题和解决问题的能力，能够根据复杂工程问题，设计满足特定需求的电子信息系统及其子模块的能力，并制定实验方案和测试方案，能够分析、解释实验结果，得到有效的结论；在设计中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等制约因素。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 5：初步掌握电子信息工程实践中的各种技术和技能，具有使用软、硬件工程开发工具的能力。	课程目标 1、2、3
毕业要求 6：可根据工程问题选择合适的技术、资源、和现代工程与信息技术工	课程目标 1、2、3

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
具, 对复杂工程问题进行模拟仿真、预测可能的结果, 并能理解其局限性。	
毕业要求 7: 至少掌握一门外语, 具有国际视野, 具有一定的听说能力和跨文化背景中进行交流、竞争和合作的能力。	课程目标 5
毕业要求 8: 具有自主和终身学习的意识, 了解本专业的发展现状和趋势, 掌握科学的专业知识的学习方法, 能运用各种现代化信息技术手段获取新知识, 具备适应新技术发展的终身学习能力。	课程目标 4、5
毕业要求 9: 能够正确认识电子信息产业的工程实践对于环境和社会可持续发展的影响, 具有良好的社会责任感, 能够在工程实践中遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	
毕业要求 10: 在设计与实现方案中, 能够基于工程背景知识对解决方案进行评价, 评估工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 理解自身应承担的责任。	
毕业要求 11: 具有较好的组织管理和沟通协调能力, 具有良好的团队合作意识, 在多专业领域场合能够承担团队成员与负责人的角色。	课程目标 3
毕业要求 12: 具有良好的语言文字表达能力, 能够针对专业领域问题以报告、文稿等形式书面表达, 具备与同行和听众进行良好的沟通交流, 进行陈述发言与回应指令的能力。	

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	电路模型和电路定律 1. 电路模型、基本变量、电压电流参考方向 2. KCL、KVL 3. 电路元件的伏安关系	掌握电路模型、电路中的基本变量: 电压, 电流、功率等基本概念, 掌握电阻, 电容, 电感, 电源及受控源的伏安关系。掌握电压电流参考方向与实际方向的关系。掌握基尔霍夫电流、电压定律及其应用。	4	1、2、4、5
2	电阻电路的等效变换 1. 等效概念及串并联电阻计算、Y-Δ等效变换 2. 实际电源的模型及等效变换	理解“对外等效”的概念, 掌握电阻的串并联及 Y-Δ等效变换的计算, 掌握实际电压源和实际电流源模型的等效变换的原理和应用。	4	1、2、3、4
3	电阻电路的一般分析 1. 电阻电路分析方程的约束 2. 支路法、节点法、网孔法等	能够运用相关的知识确定电阻电路分析中独立方程的个数, 以此为基础掌握支路法, 节点法和网孔法的应用	6	1、2、3
4	电路定理 1. 叠加定理、戴维南定理(诺顿定理) 2. 替代定理、最大传输功率	掌握叠加定理的应用范围和方法, 掌握戴维南定理和诺顿定理的分析方法以及等效的电压源、电流源的求法以及利用加压求流, 开路电压/短路电流求等效的电阻的过程。理解替代定理和电阻电路的最大功率传输定理的意义。	4	1、2、3

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求		学时	对应教学目标
5	一阶电路 1. 储能元件 2. 换路定理, 电路初始值的确定 3. RC一阶电路、RL一阶电路的方程建立方法和初始条件 4. 时间常数, 零输入响应, 零状态响应, 全响应, 自由分量, 强制分量, 暂态分量, 稳态分量等基本概念 5. 三要素法	理解一阶电路的含义, 理解一阶微分方程的求解过程以及初始条件对方程解的重要意义。掌握利用换路定理计算电路初始值的方法, 理解时间常数, 零输入响应, 零状态响应, 全响应, 自由分量, 强制分量, 暂态分量, 稳态分量等基本概念。理解一阶电路的阶跃响应和冲激响应。重点掌握三要素法分析一阶电路的过程。		6	1、2、3
6	二阶电路 1. 二阶电路方程的建立过程 2. 二阶零输入响应, 振荡与非振荡等概念 3. 二阶零状态响应和全响应	理解二阶电路微分方程的建立过程, 理解二阶电路的过阻尼, 临界阻尼, 欠阻尼, 振荡与非振荡的不同状态		4	1、2、3
7	相量法与正弦稳态电路的分析 1. 正弦量的表示法, 相量法, 相量形式的电路定理 2. 正弦电流电路的分析, 阻抗, 导纳, 几种功率形式 3. 最大功率传递定理 4. 功率因数及功率因数提高的方法 5. 串联和并联谐振的概念和分析方法	掌握正弦量的三要素, 同频率正弦量的相位关系。掌握正弦量与其对应相量的转换。掌握相量形式的电路定理。掌握正弦电路的稳态分析方法, 掌握阻抗, 导纳的概念。掌握正弦交流电路的有功功率, 无功功率, 视在功率的联系, 区别及物理含义。掌握最大功率传递定理。理解功率因数和功率因数提高的方法。理解串联、并联谐振的概念和条件。		12	1、2、3
8	含有耦合电感的电路 1. 耦合电感的概念 2. 具有耦合电感电路的计算方法 3. 理想变压器	了解互感的概念, 理解同名端的确定方法。掌握具有耦合电感电路的计算方法。理解理想变压器的概念和分析方法。		4	1、2、3
9	三相电路 1. 三相电源及三相负载的联接方法 2. 对称三相电路的计算方法 3. 不对称三相电路的概念 4. 三相功率的计算与测量	掌握三相电源的相位关系以及三相电源及三相负载的联接方法, 掌握线电流、电压与相电流、电压的关系。理解对称三相电路及其功率的计算方法。了解不对称三相电路的概念和一般的分析方法。		4	

实验(上机)部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	常用仪器仪表的使用	2	学习各种电工测量仪表的使用方法	必开	验证型实验

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
2	基尔霍夫定律的验证	2	验证 KCL、KVL，选择不同的参考点测电位	必开	验证型实验
3	叠加原理的验证	2	电路支路电流的测量，验证叠加定理	必开	验证型实验
4	戴维南定理的研究与应用	2	含源一端口网络输出端开路电压、等效内阻、伏安特性、最大功率传输特性的测量	必开	验证型实验
5	一阶 RC 电路的研究	2	改变电路参数观察一阶电路零状态、零输入响应，测量一阶电路时间常数	必开	设计型实验
6	二阶电路响应的仿真	2	用 Multisim 完成二阶电路三种情况的特性参数测量	必开	验证型实验
7	RLC 正弦稳态电路的研究	2	研究正弦交流电路中的 R、L、C 串联在谐振特性，测量 R、L、C 并联电路中总电流和分电流关系以及谐振的带宽	必开	验证型实验
8	RLC 元件阻抗特性的测定	2	测定信号频率对 R、L、C 等元件阻抗的影响	必开	验证型实验

五、说明

经典电路理论到目前发展成理论上完备、逻辑上严密性的近代电路理论。在电路分析发展的基础上又扩展出模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术和集成电子设计等相关的内容，成为现代信息社会的重要知识基础。从计算机到通信、广播、电视、医疗仪器和航空航天，几乎所有领域都在应用电路分析的知识。

随着电路技术的发展，电路功能日益复杂，新型器件的相继诞生，相应的电路分析的方法和手段也在不断地演变和发展。鉴于上述的情况，本课程主要致力于介绍电路的基本理论、基本规律及基本的分析方法，从而培养分析问题和解决问题的能力，为以后学习打下电路理论的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学， 48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

（1）明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

电路分析课程的考核以考核学生能力培养目标的达成作为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占 60%，平时学习情况占 20%，实验成绩占 20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告质量每次单独评分，其中预习情况占 10%，实验操作占 60%，实验报告占 30%，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 《电路》，邱关源主编，高等教育出版社，2006 年 5 月第 5 版。
2. 《电路分析基础》，杨鸿波等编，清华大学出版社，2011 年 9 月第 1 版。
3. 《电工电子实验教程（修订版）》，王久和等编，电子工业出版社，2008 年 10 月第 1 版。

参考书：1. 《电路分析基础（上，中，下）》，李翰荪著，高等教育出版社，1994 年第 3 版。
2. 《电路导教·导学·导考》，范世贵主编，西北工业大学出版社，2004 年 9 月第 1 版。

九、课程中英文简介

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、数理等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密，逻辑性强，有广泛的工程背景。学习电路分析课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Circuits analysis is an important technique fundamental course on circuits and electronics for undergraduates whose majors are automation, intelligent science, electronic engineering, and communication engineering. Basic circuit concepts, basic circuits theories and basic circuits analysis and computing methods are introduced in this course. The contents of circuits analysis include: resistor circuits analysis, transient circuits analysis, sinusoidal steady-state circuits analysis and power computing, three-phase circuits, and etc. The course is based on mathematics calculation and physics theory with strong logicality and very wide engineering backgrounds. The studies of this course play important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental components knowledge, basic circuits analysis methods and basic experimental techniques of circuits should be grasped by the students. All of the principles and techniques of circuits will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

《模拟电子技术》

课程编号	0BH20012	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验：16 学时，上机：0 学时
课程名称	模拟电子技术	英文名称	Analog Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	电子信息工程
执 笔 人	魏英	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学 大学物理 电路分析		

一、课程的地位与作用

模拟电子技术基础课程是电气、电子信息类和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，具有自身的体系和很强的实践性。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技术方面的基本知识、基本理论和基本技能，为深入学习电子技术及其在专业中的应用打下基础。

二、课程对应的毕业要求

初步掌握电子信息工程实践中的各种技术和技能，具有使用软、硬件工程开发工具的能力。

三、课程教学目标

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电子技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电子技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电子技术的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

四、课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1：具有健康的身心状态，良好的人文和社会科学素养。	
毕业要求 2：具有扎实的数学、自然科学基础理论与知识，具有在多学科背景下，实施电子信息工程实践所需要的工程科学、工程管理、经济决策及其他相关的知识和应用能力。	
毕业要求 3：掌握基本的创新方法，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，采用科学的方法对复杂工程问题进行研究和分析，对信息产业领域的工程问题进行系统表达，建模、分析求解和论证，获得有效的结论。	课程目标 1、2、3
毕业要求 4：具有发现问题、分析问题和解决问题的能力，能够根据复杂工程问题，设计满足特定需求的电子信息系统及其子模块的能力，并制定实验方案和测试方案，能够分析、解释实验结果，得到有效的结论；在设计中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等制约因素。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 5：初步掌握电子信息工程实践中的各种技术和技能，具有使用软、硬件工程开发工具的能力。	课程目标 1、2、3
毕业要求 6：可根据工程问题选择合适的技术、资源、和现代工程与信息技术工具，对复杂工程问题进行模拟仿真、预测可能的结果，并能理解其局限性。	课程目标 1、2、3
毕业要求 7：至少掌握一门外语，具有国际视野，具有一定的听说能力和跨文化背景中进行交流、竞争和合作的能力。	课程目标 5

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 8: 具有自主和终身学习的意识,了解本专业的发展现状和趋势,掌握科学的专业知识的学习方法,能运用各种现代化信息技术手段获取新知识,具备适应新技术发展的终身学习能力。	课程目标 4、5
毕业要求 9: 能够正确认识电子信息产业的工程实践对于环境和社会可持续发展的影响,具有良好的社会责任感,能够在工程实践中遵守工程职业道德和规范,履行责任。	
毕业要求 10: 在设计与实现方案中,能够基于工程背景知识对解决方案进行评价,评估工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,理解自身应承担的责任。	
毕业要求 11: 具有较好的组织管理和沟通协调能力,具有良好的团队合作意识,在多专业领域场合能够承担团队成员与负责人的角色。	课程目标 3
毕业要求 12: 具有良好的语言文字表达能力,能够针对专业领域问题以报告、文稿等形式书面表达,具备与同行和听众进行良好的沟通交流,进行陈述发言与回应指令的能力。	

五、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	半导体基础及器件 1、普通二极管的外特性、主要参数。晶体管的外特性 2、晶体管的电流关系及放大作用(控制作用) 3、PN结的形成及单向导通的原理、晶体管的主要参数 4、场效应管的工作原理	了解本征半导体、杂质半导体和PN结的形成; 理解普通二极管、稳压二极管、晶体管和场效应管的工作原理掌握它们的特性和主要参数。	8	1、2
2	晶体管放大电路 1、晶体管放大电路的工作原理、Q点的估算、运用等效电路法分析计算交流参数 2、运用图解法分析Q点、失真及最大不失真输出电压 3、多级放大电路的耦合方式及特点、电压放大倍数的计算 4、场效应管放大电路的分析	理解晶体管和场效应管基本放大电路的组成、工作原理及性能特点; 掌握放大电路静态工作点和动态参数的分析方法; 了解直接耦合、阻容耦合、变压器耦合和光电耦合的基本原理及特点; 掌握多级放大电路动态参数的分析方法。	12	1、2
3	频率特性 1、含有一个时间常数的单级放大电路的上限频率和下限频率的分析与计算方法 2、波特图的画法、多级放大电路截止频率的计算	掌握放大电路频率响应的有关概念; 理解单管放大电路频率响应的分析方法; 了解多级放大电路的频率响应。	4	1、2

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
4	集成运算放大器 1、集成运算放大器的特点、组成、传输特性及主要参数 2、零点漂移与共模抑制比，差动放大器的工作原理、Q点和 A_d 的估算 3、输出输入方式 4、三种电流源电路、互补对称输出、复合管的应用	理解差分放大电路的组成和工作原理；掌握静态和动态参数的分析方法；了解典型集成运放的组成及其各部分的特点，掌握其电压传输特性和主要参数。	4	1、2、5
5	负反馈 1、反馈的定义、判断（极性、组态、成分） 2、公式： $A_F = A/(1+AF)$ 的含义、深度负反馈下的闭环增益 3、负反馈对放大电路性能的影响、负反馈的引入 4、负反馈放大电路的稳定性	掌握反馈的基本概念和反馈类型的判断方法；掌握深度负反馈条件下放大电路的分析方法；了解负反馈对放大电路性能的影响；初步学会根据需要在放大电路中引入反馈的方法。了解负反馈放大电路产生自激的原因及消除方法。	4	1、2
6	运算放大器的线性应用 — 基本运算电路 1、运用“虚短”和“虚断”的概念分析计算比例、加减、微积分、指数与对数等基本运算电路 2、模拟乘法器的使用 3、有源滤波及各种滤波电路的特点、应用 4、一阶高通、低通有源滤波电路的参数计算，多阶有源滤波电路的参数分析、计算	掌握由集成运放组成的基本运算电路的分析方法；了解模拟乘法器在运算电路中的应用；了解典型有源滤波器的组成和特点；了解有源滤波器的分析方法。	5	1、2、4、5
7	运算放大器的非线性应用 — 比较器与波形发生电路 1、振荡原理及条件，RC桥式正弦波发生电路的原理、参数计算 2、LC振荡器（变压器耦合、三点式）振荡条件的判断、 f_0 的计算 3、石英晶体振荡器的工作原理、等效电路及应用 4、简单比较器、滞回比较器的分析，设计 5、窗口比较器的应用 6、方波与三角波、锯齿波发生电路的工作原理、参数计算	掌握正弦波振荡电路的原理，理解典型电压比较器的电路组成、工作原理和性能特点；理解非正弦波振荡电路的组成、工作原理、波形分析和主要参数。	5	1、2、4、5
8	功率放大电路 1、晶体管的三种工作状态（甲类、乙类、甲乙类）及特点 2、互补对称功率放大电路的原理、克服交越失真的方法	了解功率放大电路的类型及特点；理解功率放大电路最大输出功率和转换效率的分析方法；了解功率放大电路应用中的相关问题。	2	1、2

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
	3、效率的计算			
9	直流稳压电源 1. 桥式全波整流、电容滤波电路的原理、波形、参数计算 2. 稳压二极管的原理及应用、串联型稳压电路、集成稳压器的应用 3. 按指标要求、选择元器件、设计直流稳压电源	掌握单相整流电路的工作原理和分析方法；了解典型滤波电路的工作原理及电容滤波电路输出电压平均值的估算；理解线性串联型稳压电路的工作原理，掌握集成稳压器的应用；了解开关稳压电路的工作原理。	4	1、2

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/ 选开	实验 类型	对应的 教学目标
1	仪器使用	2	示波器，信号发生器，万用表等仪器仪表的使用方法。	必开	验证	1、2、3
2	基本放大电路	2	掌握单管交流放大电路的原理，调节测试静态工作点，测量电压放大倍数，观察工作点变化对输出波形的影响。	必开	验证	1、2、3
3	多级放大电路	4	设计两级交流放大电路，并测量电压放大倍数和幅频特性。（用计算机辅助设计方法实现。）	必开	设计	1、2、3
4	直流差动放大电路	2	掌握差动电路工作原理，选用仪用放大电路，测量差模输入时电压放大倍数，共模输入时电压放大倍数。	必开	验证	1、2、3
5	基本运算电路	2	设计反向比例、同向比例、电压跟随、反向求和、双端输入求和电路；设计加减混合运算电路。	必开	设计	1、2、3
6	RC 振荡电路	2	设计 RC 振荡电路并测量振幅和频率，验证设计结果。	必开	设计	1、2、3
7	直流稳压电源	2	设计由三端稳压器构成的直流电源并实现之。也可利用仿真软件绘制电路图并利用虚拟仪器测量参数。	必开	验证	1、2、3

六、说明

模拟电子技术中应用了许多电路分析基础课程中的基本概念与方法，例如叠加原理、戴维南定理、二端口网络、正弦交流电路的求解等，应注意两门课在时间上的配合。模拟电子技术的后续课程是数字电子技术、微机原理及其应用等，模拟电子技术课程中的半导体器件的基本知识、放大电路理论和各种集成电路知识将为这些后续课程的学习打下必要基础。

本课程是实践性很强的技术基础课，理论教学和实践教学应紧密结合。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

模拟电子技术课程的考核以考核学生能力培养目标的达成的主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48学时；实验教学16学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

九、建议教材与参考书

建议教材：1. 魏英等.模拟电子技术基础教程.北京：清华大学出版社，2015

2. 华成英.模拟电子技术基础.（第四版）.北京：高等教育出版社，2006

3. 王久和.电工电子实验教程.北京：电子工业出版社，2014

参考书：1. 康华光.电子技术基础-模拟部分.（第五版）.北京：高等教育出版社，1998

2. 陈大钦.模拟电子技术基础简答.例题.试题.武汉：华中科技大学出版社，2005

3. 杨龙麟，刘忠中，唐伶俐.电路与信号实验指导.北京：人民邮电出版社，2004

十、课程中英文简介

模拟电子技术课程，作为电子基础知识的一个重要分支，是电气、电子信息类和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。通过学习模拟电路的组成，特性以及各种应用电路，为学生设计和分析模拟电路打下坚实的基础。

课程目标与内容如下：

1. 学生应熟练掌握半导体器件的特性。
2. 学生应熟练掌握各种放大器静态工作点和交流参数的求解。
3. 学生应熟练掌握反馈类型的判断和负反馈放大器的性能分析方法。
4. 学生应熟练掌握各种应用电路的分析方法，如运算电路，振荡器和信号转换电路。

Analog Electronic Technique is one of the core courses for electrical and computer engineering student, and the first important engineering course. It is to provide a foundation for analyzing and designing analog circuits. Various approaches and techniques for students to understand the operation, characteristics, and limitations of analog circuits are discussed.

Course Objectives and contents are as follows:

1. Students should skillfully master the characteristics of semiconductor devices.
2. Students should skillfully master the methods for analyzing quiescent point and AC performance of various amplifiers.
3. Students should skillfully master the methods for analyzing feedback configuration and negative feedback performance of amplifiers.
4. Students are familiar with and master the methods for analyzing various application circuits, such as operational circuits, oscillator and signal transfer circuit.

《数字电子技术》

课程编号	0BH20021	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验：16 学时，上机： 0 学时
课程名称	数字电子技术	英文名称	Digital Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	自动化专业、自动化（卓越）专业、电气工程及其自动化专业、智能科学与技术专业电子信息、工程专业、通信工程专业、通信工程专业（卓越）
执 笔 人	柴海莉	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电路分析		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程、电子信息科学与技术等专业的本科生在电子技术方面入门性质的专业基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字电子技术课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习数字电子技术课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

初步掌握电子信息工程实践中的各种技术和技能，具有使用软、硬件工程开发工具的能力。

三、课程教学目标

数字电子技术基础是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、通信工程、电子信息工程、电子信息科学与技术等专业在电子技术方面的专业基础课。数字电子技术应用广泛，发展迅速，在电子信息工程技术中的地位日益重要。该课程的授课内容包括数字逻辑基础、门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形的产生与整形、半导体存储器和可编程逻辑器件、数/模及模/数转换等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握数字电子技术的基础知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得数字电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决数字电子技术方面一般问题的初步能力；

3. 使学生认识数字电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解数字电子技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前数字电子技术的发展，充分认识到数字电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1：具有健康的身心状态，良好的人文和社会科学素养。	
毕业要求 2：具有扎实的数学、自然科学基础理论与知识，具有在多学科背景下，实施电子信息工程实践所需要的工程科学、工程管理、经济决策及其他相关的知识和应用能力。	
毕业要求 3：掌握基本的创新方法，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，采用科学的方法对复杂工程问题进行研究和分析，对信息产业领域的工程问题进行系统表达，建模、分析求解和论证，获得有效的结论。	课程目标 1、2、3
毕业要求 4：具有发现问题、分析问题和解决问题的能力，能够根据复杂工程问题，设计满足特定需求的电子信息系统及其子模块的能力，并制定实验方案和测试方案，能够分析、解释实验结果，得到有效的结论；在设计中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等制约因素。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 5：初步掌握电子信息工程实践中的各种技术和技能，具有使用软、硬件工程开发工具的能力。	课程目标 1、2、3
毕业要求 6：可根据工程问题选择合适的技术、资源、和现代工程与信息技术工具，对复杂工程问题进行模拟仿真、预测可能的结果，并能理解其局限性。	课程目标 1、2、3
毕业要求 7：至少掌握一门外语，具有国际视野，具有一定的听说能力和跨文化背景中进行交流、竞争和合作的能力。	课程目标 5
毕业要求 8：具有自主和终身学习的意识，了解本专业的发展现状和趋势，掌握科学的专业知识的学习方法，能运用各种现代化信息技术手段获取新知识，具备适应新技术发展的终身学习能力。	课程目标 4、5
毕业要求 9：能够正确认识电子信息产业的工程实践对于环境和社会可持续发展的影响，具有良好的社会责任感，能够在工程实践中遵守工程职业道德和规范，履行责任。	
毕业要求 10：在设计与实现方案中，能够基于工程背景知识对解决方案进行评价，评估工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解自身应承担的责任。	
毕业要求 11：具有较好的组织管理和沟通协调能力，具有良好的团队合作意识，在多专业领域场合能够承担团队成员与负责人的角色。	课程目标 3
毕业要求 12：具有良好的语言文字表达能力，能够针对专业领域问题以报告、文稿等形式书面表达，具备与同行和听众进行良好的沟通交流，进行陈述发言与回应指令的能力。	

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	一、数字逻辑基础 1、数字信号与数字电路 2、数制和码制 3、逻辑代数基础 4、逻辑函数及其表示方法 5、逻辑函数的化简	理解二进制、十六进制数的构成，掌握其和十进制数之间的转换方法，掌握8421BCD码的构成，了解其它常用二进制码。理解逻辑代数中的基本知识，掌握逻辑函数的表示方法及其相互转换方法，熟练掌握逻辑函数的化简方法。	8	1、2、4、5
2	二、门电路 1、半导体二极管门电路 2、TTL 门电路 3、CMOS 门电路 4、TTL 电路与 CMOS 电路的连接	了解半导体二极管、三极管、MOS 管的开关特性，了解 TTL、CMOS 门电路的组成和工作原理，理解典型 TTL、CMOS 门电路的逻辑功能、特性、主要参数和使用方法。	6	1、2、3、4
3	三、组合逻辑电路 1、组合逻辑电路分析与设计 2、常用组合逻辑功能器件（编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器）的使用 3、组合逻辑电路的竞争-冒险现象	理解组合电路的特点，掌握组合电路的分析方法和设计方法，理解编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器等常用组合电路的逻辑功能、使用方法，掌握其实现组合电路的方法，了解组合电路的竞争-冒险现象及其消除方法。	8	1、2、3
4	四、触发器 1、触发器的电路结构与动作特点 2、触发器的逻辑功能和描述方法	理解 SR 锁存器、电平触发方式的触发器、脉冲触发方式的触发器、边沿触发方式的触发器的动作特点，了解各种触发器的电路结构，理解各类触发器的逻辑功能并掌握其描述方法。	4	1、2、3
5	五、时序逻辑电路 1、时序逻辑电路的特点、分类、描述方法 2、时序逻辑电路的分析方法 3、常用的中规模时序逻辑电路 4、同步时序逻辑电路的设计方法	理解时序逻辑电路的特点、分类和描述方法，掌握时序逻辑电路的分析方法，理解计数器、寄存器等常用时序电路的工作原理、逻辑功能，掌握其使用方法，了解同步时序逻辑电路的设计方法。	8	1、2、3
6	六、脉冲波形的产生与整形 1、施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理、应用 2、集成 555 定时器及其应用	了解脉冲信号参数的定义，理解施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理、主要参数和分析方法，了解 555 定时器的电路结构和工作原理，掌握 555 定时器的应用。	4	1、2、3
7	七、半导体存储器和可编程逻辑器件 1、只读存储器 ROM 2、随机存储器 RAM 3、可编程逻辑器件 PLD 4、复杂可编程逻辑器件 CPLD 和现场可编程门阵列	了解半导体存储器的电路结构和工作原理，掌握用半导体存储器实现组合逻辑函数的方法及扩展存储容量的方法。了解可编程逻辑器件的基本特征和编程原理，了解 PAL、GAL、FPGA 和 CPLD 的特点及电路结构，了解 EDA 软件的使用方法。	6	1、2、3

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
8	八、数/模（D/A）和模/数（A/D）转换器 1、D/A 转换器 2、A/D 转换器	理解权电阻网络 D/A 转换器、倒 T 形电阻网络 D/A 转换器的电路组成及工作原理，掌握 D/A 转换器的应用，理解 A/D 转换器的工作过程，了解并行比较型 A/D 转换器、逐次比较型 A/D 转换器、双积分型 A/D 转换器的工作原理，了解 D/A 和 A/D 转换器的主要技术要参数。	4	1、2、3

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	门电路的功能测试	2	熟悉数字电路实验装置的使用，加深理解 TTL 门电路和 CMOS 门电路的原理以及不同；测试与门、或门、与非门、异或门等门电路的逻辑功能。掌握 OC 门、三态门的特点和应用；熟悉数字集成电路手册的使用。	必开	验证
2	组合逻辑电路的设计	2	掌握组合逻辑电路的设计方法、测试方法；熟悉数字电路实验装置的使用；熟悉 EDA 软件工具在电路设计和仿真方面的使用。	必开	设计
3	计数、译码、显示电路的设计	4	学习中规模集成计数器的工作原理，设计任意进制计数器电路。学习 BCD 码一七段译码驱动器和七段显示器的工作原理及使用方法。	必开	综合
4	555 定时器电路设计	2	掌握时序逻辑电路的设计方法、测试方法。熟悉数字电路实验装置及双踪示波器的使用。熟悉 EDA 软件工具在电路设计和仿真方面的使用。	必开	设计
5	基于 FPGA 的分频器的设计	2	在 EDA 软件开发环境中完成分频器的电路设计，进行仿真分析并下载验证。	必开	验证
6	基于 FPGA 的跑马灯的设计	4	学习 FPGA 芯片的电路设计，用数字系统层次化设计思想完成 FPGA 芯片上跑马灯电路的设计并下载验证。	必开	设计

五、说明

数字电子技术课程是实践性很强的技术基础课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析，为数字电子技术课程打下了物理分析与设计的基础，模拟电子技术课程中的半导体器件的基本知识、放大电路理论和各种集成电路知识为数字电子技术课程打下了进行数字电路分析的基础。数字电子技术应在先修电路分析课程之后开设，与模拟电子技术课程在同学期开设，但要注意两门课在时间上的配合。作为专业基础课，数字电子技术课程主要讲授常用组合逻辑电路和时序逻辑电路的基本原理、分析方法、设计方法，为后续专业课的学习打下坚实的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48学时；实验教学16学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

数字电子技术课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告质量每次单独评分，其中预习情况占10%，实验操作	1、2、3

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
	实验报告		占 60%，实验报告占 30%，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20% 计入课程总成绩。	
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60% 计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 阎石主编，数字电子技术基础（第 6 版），高等教育出版社，2016.4。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（修订版），电子工业出版社，2008.6。

说明：《数字逻辑与数字电路》第二版即将由清华大学出版社出版，出版后将作为教材使用。

参考书：1. 高晶敏等编，数字逻辑与数字电路，科学出版社，2009.9。

2. 康华光主编，电子技术基础（数字部分），高等教育出版社，2000.6。

3. 包明等编，EDA 技术与数字系统设计，北京航空航天大学出版社，2002.7。

九、课程中英文简介

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程等专业的本科生在电子技术方面入门性质的技术基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字电子技术课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习数字电子技术课程，对培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Digital Electronic Technique is an important fundamental course on circuits and electronics for undergraduates with major on automation, intelligent science and technology electronic, engineering and communication engineering. Basic circuit concepts, fundamental circuit theories and preliminary analysis and design methods are introduced in this course. The contents of Digital Electronic Technique include: digital logic foundation, combinational logic circuit analysis and design method, sequential logic circuit analysis and design method, the use of common electronic devices, etc. This course is based on engineering knowledge, which requires strong logic and thorough theory analysis capability. This course will empower the students with capability on-training the intellect ability, establishing the view of theory and practice integration, improving the ability to analysis and solve problems in a scientific way. Through this course, basic analysis and design methods and basic experimental techniques of digital circuit will be grasped by the students. All of the principles and techniques of digital circuit will provide a necessary preparation for the continuing study of successive specialized courses.

《电工电子实习 B》

课程编号	0BS20049	学 分	1
总 学 时	1 周	实验/上机学时	实验: 1 周学时, 上机: 0 学时
课程名称	电工电子实习 B	英文名称	Electrical and Electronics Technology Practice B
课程类别	必修	适用专业	电子信息工程
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术		

一、课程的地位与作用

本课程是工科学生电子技术应用方面的实习课程，是学生学完《电路分析》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》之后的综合性实习、实践和提高的必修课之一。通过本课程的实习，使学生了解电子产品的制作过程，初步掌握电子产品的设计方法。建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。通过将电子技术知识与电路设计、电路制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，激发学生对电子线路设计制作的兴趣，提高学生独力工作的能力和实践能力。

二、课程对应的毕业要求

表 1.1 课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1: 具有健康的身心状态，良好的人文和社会科学素养。	
毕业要求 2: 具有扎实的数学、自然科学基础理论与知识，具有在多学科背景下，实施电子信息工程实践所需要的工程科学、工程管理、经济决策及其他相关的知识和应用能力。	课程目标 1、2、3
毕业要求 3: 掌握基本的创新方法，能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，采用科学的方法对复杂工程问题进行研究和分析，对信息产业领域的工程问题进行系统表达，建模、分析求解和论证，获得有效的结论。	
毕业要求 4: 具有发现问题、分析问题和解决问题的能力，能够根据复杂工程问题，设计满足特定需求的电子信息系统及其子模块的能力，并制定实验方案和测试方案，能够分析、解释实验结果，得到有效的结论；在设计中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等制约因素。	课程目标 1、2、3、4
毕业要求 5: 初步掌握电子信息工程实践中的各种技术和技能，具有使用软、硬件工程开发工具的能力。	课程目标 1、2、3、4
毕业要求 6: 可根据工程问题选择合适的技术、资源、和现代工程与信息技术工具，对复杂工程问题进行模拟仿真、预测可能的结果，并能理解其局限性。	课程目标 1、2、3、4
毕业要求 7: 至少掌握一门外语，具有国际视野，具有一定的听说能力和跨文化背景中进行交流、竞争和合作的能力。	
毕业要求 8: 具有自主和终身学习的意识，了解本专业的发展现状和趋势，掌	

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
握科学的专业知识的学习方法，能运用各种现代化信息技术手段获取新知识，具备适应新技术发展的终身学习能力。	
毕业要求 9：能够正确认识电子信息产业的工程实践对于环境和社会可持续发展的影响，具有良好的社会责任感，能够在工程实践中遵守工程职业道德和规范，履行责任。	
毕业要求 10：在设计与实现方案中，能够基于工程背景知识对解决方案进行评价，评估工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解自身应承担的责任。	课程目标 3、4、
毕业要求 11：具有较好的组织管理和沟通协调能力，具有良好的团队合作意识，在多专业领域场合能够承担团队成员与负责人的角色。	
毕业要求 12：具有良好的语言文字表达能力，能够针对专业领域问题以报告、文稿等形式书面表达，具备与同行和听众进行良好的沟通交流，进行陈述发言与回应指令的能力。	课程目标 3、4

三、课程教学目标

课程教学目标：

电子工艺实习 B 课程的目标主要掌握电子产品及其电路的设计方法，电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。要求学生在教师的辅导下独立完成电路设计，独立完成电路焊接和调试。

具体为：

1. 了解电子产品的制作过程，初步掌握电子产品的设计方法。。
2. 建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。
3. 通过将电子技术知识与电路设计、电子制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，提高学生独力工作的能力以及学生开拓和应用新技术的能力。
4. 并撰写实习设计报告和实验调试报告。

四、课程教学内容提要与基本要求

实践部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	讲解实习的任务要求。	讲授电子产品设计、制作、调试以及安装的完整过程。讲授安全用电和安全操作常识。	一天	1
2	电子电路制作	完成具有指定功能的电子电路，包括设计、焊接和调试。	三天半	2、3
3	实习设计报告和实验调试报告撰写	工程项目文件的编纂要求，撰写实习报告	半天	4

五、说明

电工电子实习是电子技术应用的实践课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析、模拟电子技术、数字电子技术，他们为电子工艺实习课程打下了重要的理论基础。后续课程是电子电路课程设计、综合电子设计等，课程中的电路设计，电路焊接和调试和撰写实习报告等内容为这些后续课程的学习打下必要基础。

六、教学方法

本课程通过讲授和实践相结合来达到本课程教学目标。实践教学为主，采用多媒体理论教学为辅，实习 1 周，在实验室完成。

1.讲授

课堂讲授是本课程教学实施的辅助形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合演示等其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。

2.实践

实践环节是本课程教学的主要环节，在指定的时间由学生在实验室独立完成。教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实习结束后，写出实习报告。

七、学生成绩考核与评定方式

考核内容分两部分，即实践情况与实习报告。

实习报告占 20%：

实践情况占 80%：包括电路设计、焊接工艺、调试及产品合格率。

八、建议教材与参考书

建议教材：王久和主编，《电工电子实践教程》电子工业出版社，2013.6。

参考书：1. 童诗白、华成英主编，模拟电子技术基础 高等教育出版社，2015.9。

2. 阎石主编， 数字电子技术基础 高等教育出版社，2016.4。

九、课程中英文简介

本课程是工科学生电子技术应用方面的实习课程，是学生学完《电路分析》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》之后的综合性实习、实践和提高的必修课之一。通过本课程的实习，使学生了解电子产品的制作过程，初步掌握电子产品的设计方法。建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。通过将电子技术知识与电路设计、电路制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，激发学生对电子线路设计制作的兴趣，提高学生独力工作的能力和动手能力。

This course is one of compulsory courses for engineering students after some courses acquired such as Circuit Analysis, Digital Electronic Technique, and Analog Electronic Technique. The college students will understand how to make electronic products by this course and attain the basic technique of electronic products. The college students will have a basic concept about circuit

system design, mastering welding assembly and debugging system. Combining electronic technology theory with circuit design and debugging system, it will strengthen the students' practice abilities, creating interest in circuit design, improving their abilities of independent working.

通信工程专业

《电路分析》

课程编号	0BH20004	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电路分析	英文名称	Circuits Analysis
课程类别	必修	适用专业	通信工程、通信工程（卓越）
执 笔 人	杨飞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密，逻辑性强，有广泛的工程背景。学习电路分析课程，对培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决信息与通信领域复杂工程问题；能够基于科学原理并采用科学方法对信息与通信领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

三、课程教学目标

电路分析是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、通信工程、电子信息工程等专业在电子技术方面的首门专业基础课，在电类专业学生的知识体系中占有非常重要的作用。该课程的授课内容包括直流电路的基本原理、分析方法、动态电路的基本原理和分析方

法、交流电路、三相电路、变压器等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电路分析的基础知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电路分析方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电路分析方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电路分析理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电路分析方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电路分析的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决信息与通信领域复杂工程问题。	课程目标 1、2、3
毕业要求 2：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析信息与通信领域复杂工程问题，以获得有效结论。	课程目标 1、2、3 4、5
毕业要求 3：能够设计针对信息与通信领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。	课程目标 1、2、3、 4、5
毕业要求 4：能够基于科学原理并采用科学方法对信息与通信领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 1、2、3、 4、5
毕业要求 5：能够针对信息与通信领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	
毕业要求 6：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价通信工程专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	
毕业要求 7：能够理解和评价针对信息与通信领域的复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
毕业要求 8：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	
毕业要求 9：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	
毕业要求 10：能够就信息与通信领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 11: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	
毕业要求 12: 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 4、5

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	电路模型和电路定律 1. 电路模型、基本变量、电压电流参考方向 2. KCL、KVL 3. 电路元件的伏安关系	掌握电路模型、电路中的基本变量: 电压, 电流、功率等基本概念, 掌握电阻, 电容, 电感, 电源及受控源的伏安关系。掌握电压电流参考方向与实际方向的关系。掌握基尔霍夫电流、电压定律及其应用。	4	1、2、4、5
2	电阻电路的等效变换 1. 等效概念及串并联电阻计算、Y-Δ等效变换 2. 实际电源的模型及等效变换	理解“对外等效”的概念, 掌握电阻的串并联及 Y-Δ等效变换的计算, 掌握实际电压源和实际电流源模型的等效变换的原理和应用。	4	1、2、3、4
3	电阻电路的一般分析 1. 电阻电路分析方程的约束 2. 支路法、节点法、网孔法等	能够运用相关的知识确定电阻电路分析中独立方程的个数, 以此为基础掌握支路法, 节点法和网孔法的应用	6	1、2、3
4	电路定理 1. 叠加定理、戴维南定理(诺顿定理) 2. 替代定理、最大传输功率	掌握叠加定理的应用范围和方法, 掌握戴维南定理和诺顿定理的分析方法以及等效的电压源、电流源的求法以及利用加压求流, 开路电压/短路电流求等效的电阻的过程。理解替代定理和电阻电路的最大功率传输定理的意义。	4	1、2、3
5	一阶电路 1. 储能元件 2. 换路定理, 电路初始值的确定 3. RC一阶电路、RL一阶电路的方程建立方法和初始条件 4. 时间常数, 零输入响应, 零状态响应, 全响应, 自由分量, 强制分量, 暂态分量, 稳态分量等基本概念 5. 三要素法	理解一阶电路的含义, 理解一阶微分方程的求解过程以及初始条件对方程解的重要意义。掌握利用换路定理计算电路初始值的方法, 理解时间常数, 零输入响应, 零状态响应, 全响应, 自由分量, 强制分量, 暂态分量, 稳态分量等基本概念。理解一阶电路的阶跃响应和冲激响应。重点掌握三要素法分析一阶电路的过程。	6	1、2、3
6	二阶电路 1. 二阶电路方程的建立过程 2. 二阶零输入响应, 振荡与非振荡等概念 3. 二阶零状态响应和全响应	理解二阶电路微分方程的建立过程, 理解二阶电路的过阻尼, 临界阻尼, 欠阻尼, 振荡与非振荡的不同状态	4	1、2、3

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标	
7	相量法与正弦稳态电路的分析 1. 正弦量的表示法, 相量法, 相量形式的电路定理 2. 正弦电流电路的分析, 阻抗, 导纳, 几种功率形式 3. 最大功率传递定理 4. 功率因数及功率因数提高的方法 5. 串联和并联谐振的概念和分析方法	掌握正弦量的三要素, 同频率正弦量的相位关系。掌握正弦量与其对应相量的转换。掌握相量形式的电路定理。掌握正弦电路的稳态分析方法, 掌握阻抗, 导纳的概念。掌握正弦交流电路的有功功率, 无功功率, 视在功率的联系, 区别及物理含义。掌握最大功率传递定理。理解功率因数和功率因数提高的方法。理解串联、并联谐振的概念和条件。	12	1、2、3	
8	含有耦合电感的电路 1. 耦合电感的概念 2. 具有耦合电感电路的计算方法 3. 理想变压器	了解互感的概念, 理解同名端的确定方法。掌握具有耦合电感电路的计算方法。理解理想变压器的概念和分析方法。	4	1、2、3	
9	三相电路 1. 三相电源及三相负载的联接方法 2. 对称三相电路的计算方法 3. 不对称三相电路的概念 4. 三相功率的计算与测量	掌握三相电源的相位关系以及三相电源及三相负载的联接方法, 掌握线电流、电压与相电流、电压的关系。理解对称三相电路及其功率的计算方法。了解不对称三相电路的概念和一般的分析方法。	4		

实验(上机)部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	常用仪器仪表的使用	2	学习各种电工测量仪表的使用方法	必开	验证型实验
2	基尔霍夫定律的验证	2	验证 KCL、KVL, 选择不同的参考点测电位	必开	验证型实验
3	叠加原理的验证	2	电路支路电流的测量, 验证叠加定理	必开	验证型实验
4	戴维南定理的研究与应用	2	含源一端口网络输出端开路电压、等效内阻、伏安特性、最大功率传输特性的测量	必开	验证型实验
5	一阶 RC 电路的研究	2	改变电路参数观察一阶电路零状态、零输入响应, 测量一阶电路时间常数	必开	设计型实验
6	二阶电路响应的仿真	2	用 Multisim 完成二阶电路三种情况的特性参数测量	必开	验证型实验
7	RLC 正弦稳态电路的研究	2	研究正弦交流电路中的 R、L、C 串联在谐振特性, 测量 R、L、C 并联电路中总电流和分电流关系以及谐振的带宽	必开	验证型实验
8	RLC 元件阻抗特性的测定	2	测定信号频率对 R、L、C 等元件阻抗的影响	必开	验证型实验

五、说明

经典电路理论到目前发展成理论上完备、逻辑上严密性的近代电路理论。在电路分析发展的基础上又扩展出模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术和集成电子设计等相关的内容，成为现代信息社会的重要知识基础。从计算机到通信、广播、电视、医疗仪器和航空航天，几乎所有领域都在应用电路分析的知识。

随着电路技术的发展，电路功能日益复杂，新型器件的相继诞生，相应的电路分析的方法和手段也在不断地演变和发展。鉴于上述的情况，本课程主要致力于介绍电路的基本理论、基本规律及基本的分析方法，从而培养分析问题和解决问题的能力，为以后学习打下电路理论的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48学时；实验教学16学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

电路分析课程的考核以考核学生能力培养目标的达成的主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占 60%，平时学习情况占 20%，实验成绩占 20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告质量每次单独评分，其中预习情况占 10%，实验操作占 60%，实验报告占 30%，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

- 建议教材：1.《电路》，邱关源主编，高等教育出版社，2006 年 5 月第 5 版。
 2.《电路分析基础》，杨鸿波等编，清华大学出版社，2011 年 9 月第 1 版。
 3.《电工电子实验教程（修订版）》，王久和等编，电子工业出版社，2008 年 10 月第 1 版。

- 参考书：1.《电路分析基础（上，中，下）》，李翰荪著，高等教育出版社，1994 年第 3 版。
 2.《电路导教·导学·导考》，范世贵主编，西北工业大学出版社，2004 年 9 月第 1 版。

九、课程中英文简介

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、数理等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习电路分析课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Circuits analysis is an important technique fundamental course on circuits and electronics for undergraduates whose majors are automation, intelligent science, electronic engineering, and communication engineering. Basic circuit concepts, basic circuits theories and basic circuits analysis and computing methods are introduced in this course. The contents of circuits analysis include: resistor circuits analysis, transient circuits analysis, sinusoidal steady-state circuits analysis and power computing, three-phase circuits, and etc. The course is based on mathematics

calculation and physics theory with strong logicality and very wide engineering backgrounds. The studies of this course play important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental components knowledge, basic circuits analysis methods and basic experimental techniques of circuits should be grasped by the students. All of the principles and techniques of circuits will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

《模拟电子技术》

课程编号	0BH20012	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	模拟电子技术	英文名称	Analog Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	通信工程、通信工程（卓越）
执 笔 人	魏英	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学 大学物理 电路分析		

一、课程的地位与作用

模拟电子技术基础课程是电气、电子信息类和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，具有自身的体系和很强的实践性。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技术方面的基本知识、基本理论和基本技能，为深入学习电子技术及其在专业中的应用打下基础。

二、课程对应的毕业要求

能够基于科学原理并采用科学方法对信息与通信领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

三、课程教学目标

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电子技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电子技术方面的发展趋势；

5. 使学生了解当前电子技术的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

四、课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决信息与通信领域复杂工程问题。	课程目标 1、2、3
毕业要求 2：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析信息与通信领域复杂工程问题，以获得有效结论。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 3：能够设计针对信息与通信领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 4：能够基于科学原理并采用科学方法对信息与通信领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 5：能够针对信息与通信领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	
毕业要求 6：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价通信工程专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	
毕业要求 7：能够理解和评价针对信息与通信领域的复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
毕业要求 8：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	
毕业要求 9：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	
毕业要求 10：能够就信息与通信领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	
毕业要求 11：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	
毕业要求 12：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 4、5

五、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	半导体基础及器件 1、普通二极管的外特性、主要参数。晶体	了解本征半导体、杂质半导体和 PN 结的形成；理解普通二	8	1、2

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
	管的外特性 2、晶体管的电流关系及放大作用(控制作用) 3、PN结的形成及单向导通的原理、晶体管的主要参数 4、场效应管的工作原理	极管、稳压二极管、晶体管和场效应管的工作原理掌握它们的特性和主要参数。		
2	晶体管放大电路 1、晶体管放大电路的工作原理、Q点的估算、运用等效电路法分析计算交流参数 2、运用图解法分析Q点、失真及最大不失真输出电压 3、多级放大电路的耦合方式及特点、电压放大倍数的计算 4、场效应管放大电路的分析	理解晶体管和场效应管基本放大电路的组成、工作原理及性能特点；掌握放大电路静态工作点和动态参数的分析方法；了解直接耦合、阻容耦合、变压器耦合和光电耦合的基本原理及特点；掌握多级放大电路动态参数的分析方法。	12	1、2
3	频率特性 1、含有一个时间常数的单级放大电路的上限频率和下限频率的分析与计算方法 2、波特图的画法、多级放大电路截止频率的计算	掌握放大电路频率响应的有关概念；理解单管放大电路频率响应的分析方法；了解多级放大电路的频率响应。	4	1、2
4	集成运算放大器 1、集成运算放大器的特点、组成、传输特性及主要参数 2、零点漂移与共模抑制比，差动放大器的工作原理、Q点和A _d 的估算 3、输出输入方式 4、三种电流源电路、互补对称输出、复合管的应用	理解差分放大电路的组成和工作原理；掌握静态和动态参数的分析方法；了解典型集成运放的组成及其各部分的特点，掌握其电压传输特性和主要参数。	4	1、2、5
5	负反馈 1、反馈的定义、判断(极性、组态、成分) 2、公式：A _F =A/(1+AF)的含义、深度负反馈下的闭环增益 3、负反馈对放大电路性能的影响、负反馈的引入 4、负反馈放大电路的稳定性	掌握反馈的基本概念和反馈类型的判断方法；掌握深度负反馈条件下放大电路的分析方法；了解负反馈对放大电路性能的影响；初步学会根据需要在放大电路中引入反馈的方法。了解负反馈放大电路产生自激的原因及消除方法。	4	1、2
6	运算放大器的线性应用 — 基本运算电路 1、运用“虚短”和“虚断”的概念分析计算比例、加减、微积分、指数与对数等基本运算电路 2、模拟乘法器的使用 3、有源滤波及各种滤波电路的特点、应用	掌握由集成运放组成的基本运算电路的分析方法；了解模拟乘法器在运算电路中的应用；了解典型有源滤波器的组成和特点；了解有源滤波器的分析方法。	5	1、2、4、5

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标	
	4、一阶高通、低通有源滤波电路的参数计算，多阶有源滤波电路的参数分析、计算				
7	运算放大器的非线性应用 — 比较器与波形发生电路 1、振荡原理及条件，RC桥式正弦波发生电路的原理、参数计算 2、LC振荡器（变压器耦合、三点式）振荡条件的判断、 f_0 的计算 1、石英晶体振荡器的工作原理、等效电路及应用 2、简单比较器、滞回比较器的分析，设计 3、窗口比较器的应用 4、方波与三角波、锯齿波发生电路的工作原理、参数计算	掌握正弦波振荡电路的原理，理解典型电压比较器的电路组成、工作原理和性能特点；理解非正弦波振荡电路的组成、工作原理、波形分析和主要参数。	5	1、2、4、5	
8	功率放大电路 1、晶体管的三种工作状态（甲类、乙类、甲乙类）及特点 2、互补对称功率放大电路的原理、克服交越失真的方法 3、效率的计算	了解功率放大电路的类型及特点；理解功率放大电路最大输出功率和转换效率的分析方法；了解功率放大电路应用中的相关问题。	2	1、2	
9	直流稳压电源 1. 桥式全波整流、电容滤波电路的原理、波形、参数计算 2. 稳压二极管的原理及应用、串联型稳压电路、集成稳压器的应用 3. 按指标要求、选择元器件、设计直流稳压电源	掌握单相整流电路的工作原理和分析方法；了解典型滤波电路的工作原理及电容滤波电路输出电压平均值的估算；理解线性串联型稳压电路的工作原理，掌握集成稳压器的应用；了解开关稳压电路的工作原理。	4	1、2	

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的 教学目标
1	仪器使用	2	示波器，信号发生器，万用表等仪器仪表的使用方法。	必开	验证	1、2、3
2	基本放大电路	2	掌握单管交流放大电路的原理，调节测试静态工作点，测量电压放大倍数，观察工作点变化对输出波形的影响。	必开	验证	1、2、3
3	多级放大电路	4	设计两级交流放大电路，并测量电压放大倍数和幅频特性。（用计算机辅助设计方法实现。）	必开	设计	1、2、3
4	直流差动放大	2	掌握差动电路工作原理，选用仪用放大电	必开	验证	1、2、3

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的 教学目标
	电路		路，测量差模输入时电压放大倍数，共模输入时电压放大倍数。			
5	基本运算电路	2	设计反向比例、同向比例、电压跟随、反向求和、双端输入求和电路；设计加减混合运算电路。	必开	设计	1、2、3
6	RC 振荡电路	2	设计 RC 振荡电路并测量振幅和频率，验证设计结果。	必开	设计	1、2、3
7	直流稳压电源	2	设计由三端稳压器构成的直流电源并实现之。也可利用仿真软件绘制电路图并利用虚拟仪器测量参数。	必开	验证	1、2、3

六、说明

模拟电子技术中应用了许多电路分析基础课程中的基本概念与方法，例如叠加原理、戴维南定理、二端口网络、正弦交流电路的求解等，应注意两门课在时间上的配合。模拟电子技术的后续课程是数字电子技术、微机原理及其应用等，模拟电子技术课程中的半导体器件的基本知识、放大电路理论和各种集成电路知识将为这些后续课程的学习打下必要基础。

本课程是实践性很强的技术基础课，理论教学和实践教学应紧密结合。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

模拟电子技术课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价 环节	分 值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教

学， 48 学时；实验教学 16 学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2.习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3.实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

九、建议教材与参考书

建议教材： 1. 魏英.模拟电子技术基础教程.北京：清华大学出版社，2015

2. 华成英.模拟电子技术基础.（第四版）.北京：高等教育出版社，2006

3. 王久和.电工电子实验教程.北京：电子工业出版社，2014

参考书： 1. 康华光.电子技术基础-模拟部分.（第五版）.北京：高等教育出版社，1998

2. 陈大钦.模拟电子技术基础简答.例题.试题.武汉：华中科技大学出版社，2005

3. 杨龙麟，刘忠中，唐伶俐.电路与信号实验指导.北京：人民邮电出版社，2004

十、课程中英文简介

模拟电子技术课程，作为电子基础知识的一个重要分支，是电气、电子信息类和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。通过学习模拟电路的组成，特性以及各种应用电路，为学生设计和分析模拟电路打下坚实的基础。

课程目标与内容如下：

1. 学生应熟练掌握半导体器件的特性。
2. 学生应熟练掌握各种放大器静态工作点和交流参数的求解。
3. 学生应熟练掌握反馈类型的判断和负反馈放大器的性能分析方法。

4. 学生应熟练掌握各种应用电路的分析方法，如运算电路，振荡器和信号转换电路。

Analog Electronic Technique is one of the core courses for electrical and computer engineering student, and the first important engineering course. It is to provide a foundation for analyzing and designing analog circuits. Various approaches and techniques for students to understand the operation, characteristics, and limitations of analog circuits are discussed.

Course Objectives and contents are as follows:

1. Students should skillfully master the characteristics of semiconductor devices.
2. Students should skillfully master the methods for analyzing quiescent point and AC performance of various amplifiers.
3. Students should skillfully master the methods for analyzing feedback configuration and negative feedback performance of amplifiers.
4. Students are familiar with and master the methods for analyzing various application circuits, such as operational circuits, oscillator and signal transfer circuit.

《数字电子技术》

课程编号	0BH20021	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验：16 学时，上机：0 学时
课程名称	数字电子技术	英文名称	Digital Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	自动化专业、自动化（卓越）专业、电气工程及其自动化专业、智能科学与技术专业电子信息、工程专业、通信工程专业、通信工程专业（卓越）
执 笔 人	柴海莉	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电路分析		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程、电子信息科学与技术等专业的本科生在电子技术方面入门性质的专业基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字电子技术课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习数字电子技术课程，对培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

能够基于科学原理并采用科学方法对信息与通信领域复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

三、课程教学目标

数字电子技术基础是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、通信工程、电子信息工程、电子信息科学与技术等专业在电子技术方面的专业基础课。数字电子技术应用广泛,发展迅速,在信息与通信工程领域中的地位日益重要。该课程的授课内容包括数字逻辑基础、门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形的产生与整形、半导体存储器和可编程逻辑器件、数/模及模/数转换等内容。教学中既要注重打好基础,也要注重学生能力的培养,同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节,使学生掌握数字电子技术的基础知识,并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为:

1. 使学生通过本课程的学习,获得数字电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能;
2. 使学生具备分析、解决数字电子技术方面一般问题的初步能力;
3. 使学生认识数字电子技术理论知识和实验动手能力的重要性,使学生在以后的工作中,灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题;培养学生团队合作能力;
4. 引导学生主动了解数字电子技术方面的发展趋势;
5. 使学生了解当前数字电子技术的发展,充分认识到数字电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决信息与通信领域复杂工程问题。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 2: 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理,识别、表达、并通过文献研究分析信息与通信领域复杂工程问题,以获得有效结论。	
毕业要求 3: 能够设计针对信息与通信领域复杂工程问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,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。	课程目标 4、5
毕业要求 4: 能够基于科学原理并采用科学方法对信息与通信领域复杂工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	
毕业要求 5: 能够针对信息与通信领域复杂工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。	
毕业要求 6: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价通信工程专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。	

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 7: 能够理解和评价针对信息与通信领域的复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 4、5
毕业要求 8: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	
毕业要求 9: 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	
毕业要求 10: 能够就信息与通信领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流, 包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	
毕业要求 11: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用。	
毕业要求 12: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 5

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	一、数字逻辑基础 1、数字信号与数字电路 2、数制和码制 3、逻辑代数基础 4、逻辑函数及其表示方法 5、逻辑函数的化简	理解二进制、十六进制数的构成, 掌握其和十进制数之间的转换方法, 掌握8421BCD码的构成, 了解其它常用二进制码。理解逻辑代数中的基本知识, 掌握逻辑函数的表示方法及其相互转换方法, 熟练掌握逻辑函数的化简方法。	8	1、2、4、5
2	二、门电路 1、半导体二极管门电路 2、TTL门电路 3、CMOS门电路 4、TTL电路与CMOS电路的连接	了解半导体二极管、三极管、MOS管的开关特性, 了解TTL、CMOS门电路的组成和工作原理, 理解典型TTL、CMOS门电路的逻辑功能、特性、主要参数和使用方法。	6	1、2、3、4
3	三、组合逻辑电路 1、组合逻辑电路分析与设计 2、常用组合逻辑功能器件(编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器)的使用 3、组合逻辑电路的竞争-冒险现象	理解组合电路的特点, 掌握组合电路的分析方法和设计方法, 理解编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器等常用组合电路的逻辑功能、使用方法, 掌握其实现组合电路的方法, 了解组合电路的竞争-冒险现象及其消除方法。	8	1、2、3
4	四、触发器 1、触发器的电路结构与动作特点 2、触发器的逻辑功能和描述方法	理解SR锁存器、电平触发方式的触发器、脉冲触发方式的触发器、边沿触发方式的触发器的动作特点, 了解各种触发器的电路结构, 理解各类触发器的逻辑功能并掌握其描述方法。	4	1、2、3
5	五、时序逻辑电路 1、时序逻辑电路的特点、分类、描	理解时序逻辑电路的特点、分类和描述方法, 掌握时序逻辑电路的分析方法,	8	1、2、3

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	述方法 2、时序逻辑电路的分析方法 3、常用的中规模时序逻辑电路 4、同步时序逻辑电路的设计方法	理解计数器、寄存器等常用时序电路的工作原理、逻辑功能，掌握其使用方法，了解同步时序逻辑电路的设计方法。		
6	六、脉冲波形的产生与整形 1、施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理、应用 2、集成 555 定时器及其应用	了解脉冲信号参数的定义，理解施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理、主要参数和分析方法，了解 555 定时器的电路结构和工作原理，掌握 555 定时器的应用。	4	1、2、3
7	七、半导体存储器和可编程逻辑器件 1、只读存储器 ROM 2、随机存储器 RAM 3、可编程逻辑器件 PLD 4、复杂可编程逻辑器件 CPLD 和现场可编程门阵列	了解半导体存储器的电路结构和工作原理，掌握用半导体存储器实现组合逻辑函数的方法及扩展存储容量的方法。了解可编程逻辑器件的基本特征和编程原理，了解 PAL、GAL、FPGA 和 CPLD 的特点及电路结构，了解 EDA 软件的使用方法。	6	1、2、3
8	八、数/模（D/A）和模/数（A/D）转换器 1、D/A 转换器 2、A/D 转换器	理解权电阻网络 D/A 转换器、倒 T 形电阻网络 D/A 转换器的电路组成及工作原理，掌握 D/A 转换器的应用，理解 A/D 转换器的工作过程，了解并行比较型 A/D 转换器、逐次比较型 A/D 转换器、双积分型 A/D 转换器的工作原理，了解 D/A 和 A/D 转换器的主要技术参数。	4	1、2、3

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	门电路的功能测试	2	熟悉数字电路实验装置的使用，加深理解 TTL 门电路和 CMOS 门电路的原理以及不同；测试与门、或门、与非门、异或门等门电路的逻辑功能。掌握 OC 门、三态门的特点和应用；熟悉数字集成电路手册的使用。	必开	验证
2	组合逻辑电路的设计	2	掌握组合逻辑电路的设计方法、测试方法；熟悉数字电路实验装置的使用；熟悉 EDA 软件工具在电路设计和仿真方面的使用。	必开	设计
3	计数、译码、显示电路的设计	4	学习中规模集成计数器的工作原理，设计任意进制计数器电路。学习 BCD 码一七段译码驱动器和七段显示器的工作原理及使用方法。	必开	综合
4	555 定时器电路设计	2	掌握时序逻辑电路的设计方法、测试方法。熟悉	必开	设计

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
	计数		数字电路实验装置及双踪示波器的使用。熟悉EDA软件工具在电路设计和仿真方面的使用。		
5	基于FPGA的分频器的设计	2	在EDA软件开发环境中完成分频器的电路设计，进行仿真分析并下载验证。	必开	验证
6	基于FPGA的跑马灯的设计	4	学习FPGA芯片的电路设计，用数字系统层次化设计思想完成FPGA芯片上跑马灯电路的设计并下载验证。	必开	设计

五、说明

数字电子技术课程是实践性很强的技术基础课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析，为数字电子技术课程打下了物理分析与设计的基础，模拟电子技术课程中的半导体器件的基本知识、放大电路理论和各种集成电路知识为数字电子技术课程打下了进行数字电路分析的基础。数字电子技术应在先修电路分析课程之后开设，与模拟电子技术课程在同学期开设，但要注意两门课在时间上的配合。作为专业基础课，数字电子技术课程主要讲授常用组合逻辑电路和时序逻辑电路的基本原理、分析方法、设计方法，为后续专业课的学习打下坚实的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48学时；实验教学16学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2.习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能

够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

数字电子技术课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告质量每次单独评分，其中预习情况占10%，实验操作占60%，实验报告占30%，再按全部实验的成绩求平均值，最后按20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 阎石主编，数字电子技术基础（第6版），高等教育出版社，2016.4。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（修订版），电子工业出版社，2008.6。

说明：《数字逻辑与数字电路》第二版即将由清华大学出版社出版，出版后将作为教材使用。

参考书：1. 高晶敏等编，数字逻辑与数字电路，科学出版社，2009.9。

2. 康华光主编，电子技术基础（数字部分），高等教育出版社，2000.6。

3. 包明等编，EDA技术与数字系统设计，北京航空航天大学出版社，2002.7。

九、课程中英文简介

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程等专业的本科生在电子技术方面入门性质的技术基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字电子技术课程理论严密，逻辑性强，有广泛的工程背景。学习数字电子技术课程，对培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Digital Electronic Technique is an important fundamental course on circuits and electronics for undergraduates with major on automation, intelligent science and technology electronic, engineering and communication engineering. Basic circuit concepts, fundamental circuit theories and preliminary analysis and design methods are introduced in this course. The contents of Digital Electronic Technique include: digital logic foundation, combinational logic circuit analysis and design method, sequential logic circuit analysis and design method, the use of common electronic devices, etc. This course is based on engineering knowledge, which requires strong logic and thorough theory analysis capability. This course will empower the students with capability on-training the intellect ability, establishing the view of theory and practice integration, improving the ability to analysis and solve problems in a scientific way. Through this course, basic analysis and design methods and basic experimental techniques of digital circuit will be grasped by the students. All of the principles and techniques of digital circuit will provide a necessary preparation for the continuing study of successive specialized courses.

《电子电路课程设计》

课程编号	0BS20042	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验: 学时, 上机: 学时
课程名称	电子电路课程设计	英文名称	Electronic Circuit Design
课程类别	必修	适用专业	通信工程, 通信工程(卓越)
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术		

一、课程的地位与作用

电子电路课程设计是《电路分析》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》等课程后的综合实践技术课。学生通过理论设计、查阅资料、选择元器件、计算机辅助设计与分析、实际动手安装、调试等电子电路设计的全过程，了解和掌握电子线路设计的一般方法，巩固和运用在电路与电子技术等课程中所学理论知识和技能，提高设计能力和动手能力，为以后从事电子线路设计和电子产品研制打下基础。同时，课程设计又是检验课堂教学效果，弥补理论教学不足，培养实际能力的重要实践教学环节。

二、课程对应的毕业要求

毕业要求：

1. 能够设计针对信息与通信领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。(毕业要求 3.3)
2. 具备设计和实施本专业工程实验的基本能力.(毕业要求 4.2)
3. 了解安全与健康、经济、环境等对社会发展的制约因素，能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境可持续发展的影响；(毕业要求 7.1)
4. 能够认识多学科团队对复杂通信工程问题的意义和作用，能够在多学科背景下的团队中作为个体独立承担给定任务的能力；(毕业要求 9.1)

三、课程教学目标

电子电路课程设计的基本教学目标是：

1. 了解电子电路设计的一般方法、根据题目要求选择设计方案。
2. 根据计算结果，通过查阅资料和手册选择电子元器件。(可到指导教师处查手册)
3. 学会使用电子设计自动化软件（Multisim）对电路进行设计、分析、验证。
4. 熟练运用常用电子仪器（示波器、万用表、信号发生器等）对电路进行测试。
5. 写出符合要求的电子电路设计报告。

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决信息与通信领域复杂工程问题。	
毕业要求 2：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析信息与通信领域复杂工程问题，以获得有效结论。	
毕业要求 3：能够设计针对信息与通信领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。	课程目标 1、2
毕业要求 4：能够基于科学原理并采用科学方法对信息与通信领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 3、4、5
毕业要求 5：能够针对信息与通信领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	
毕业要求 6：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价通信工程专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	
毕业要求 7：能够理解和评价针对信息与通信领域的复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 5
毕业要求 8：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	
毕业要求 9：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	课程目标 3、4、5

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 10：能够就信息与通信领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	
毕业要求 11：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	
毕业要求 12：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	

四、课程教学内容提要与基本要求

实践部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	方案设计、查找资料	每名学生在 2~3 个难度系数不同的设计题目中任选 1 个题目，根据题目要求选择方案、器件，完成初步设计（电路、计算公式、理论值）	2 天
2	计算机辅助设计、仿真	1、熟悉 Multisim 软件的操作。用计算机进行设计、分析、仿真。 2、熟悉 EDA 软件的操作，进行设计、仿真。	2 天
3	实际操作	1、到实验室连接、调试电路，使用仪器进行测试。结果分析。 2、运用 EDA 或 Multisim 软件进行设计、仿真、下载、测试。	5 天
4	写报告、提问（答辩）	按报告要求验收、提问，评定成绩。	1 天

五、说明

电子电路课程设计是电子技术应用的实践课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析、模拟电子技术、数字电子技术，他们为电子电路设计课程打下了重要的理论基础。后续课程是 EDA 技术、综合电子设计等，课程中利用计算机辅助设计软件 Multisim 进行电路设计，电路调试和撰写设计报告等内容为这些后续课程的学习打下必要基础。

六、学生成绩考核与评定方式

考核内容分两部分，即实践情况与设计报告。

设计报告占 20%：

实践情况占 80%：其中题目难度、设计是否正确、合理、能否独立完成设计全过程 40%，使用仪器、计算机辅助设计和电路调试的基本技能，答辩（由指导教师就设计中的问题进行提问）40%。

七、建议教材与参考书

建议教材：王久和主编，《电工电子实践教程》电子工业出版社，2013.6。

参考书：1. 童诗白、华成英主编，模拟电子技术基础，高等教育出版社，2015.9

2. 阎石主编，数字电子技术基础，高等教育出版社，2016.4

八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求指标点	评价依据	评价方法
3.3	题目难度、设计是否正确、合理、能否独立完成设计全过程；	方案设计成绩占 40%；
4.2	使用仪器、计算机辅助设计和电路调试的基本技能，答辩（由指导教师就设计中的问题进行提问）。	技能占 20%；
7.1	设计报告	报告（小组项目讨论报告）占 20%；
9.1	答辩	答辩占 20%；

九、大纲持续改进说明

课程教学持续改进情况：

1、效果方法

采取双向评估法

(1) 教师评价：通过答辩、课程设计报告、课程设计中的问题，考查学生对电子设计的总体情况，根据学生的自主学习能力，学习效果以及程序调试结果，评估学生能力的取得程度。

(2) 学生评价：建立科学合理的学生评学机制，获得学生个人认可的知识及能力的取得程度。

2、评价指导：

(1) 根据教师评估及学生评学结果，对评估中学生总体的电子系统设计能力较弱的环节，将在下一届的课程设计中加强题目的设置与补充，多加练习。

(2) 根据教学督导组及学生评教等反馈信息，对教学方法及教学内容中不足之处进行改进，确保相应毕业要求指标点达成。

3、其他持续改进措施：

(1) 紧跟技术进步，与时俱进，不断更新实习内容；
(2) 增加设计过程中对学生团队实践的考核，考核形式要多样化；
(3) 引导学生在设计环节中体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素，注重对学生自主学习、自我解决问题等能力的培养。

十、课程中英文简介

电子电路课程设计是《电路分析》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》等课程后的综合实践技术课。学生通过理论设计、查阅资料、选择元器件、计算机辅助设计与分析、实际动手安装、调试等电子电路设计的全过程，了解和掌握电子线路设计的一般方法，巩固和运用在电路与电子技术等课程中所学理论知识和技能，提高设计能力和动手能力，为以后从事电子线路设计和电子产品研制打下基础。同时，课程设计又是检验课堂教学效果，弥补理论教学不足，培养实际能力的重要实践教学环节。

Electronic Circuit Design Course is a comprehensive experimental skill course, which is designed for college student after some courses acquired such as Circuit Analysis, Digital Electronic Technique, and Analog Electronic Technique and so on. By learning theory design, researching information, selecting components, CAD (computer aided design), components installation and commissioning by themselves, the college students can acknowledge methods of circuit design, enhancing theories from Circuit and Digital Electronic Technique Course, improving their practice and design abilities. It's helpful for college student to engage in electronic products research and work in circuit field. At the same time, Electronic Circuit Design Course is an important teaching part of verifying teaching achievement, making up defects form teaching theory, improving students' practice abilities.

《电工电子实习 B》

课程编号	0BS20049	学 分	1
总 学 时	1 周	实验/上机学时	实验: 学时, 上机: 学时
课程名称	电工电子实习 B	英文名称	Electrical Technology Practice B
课程类别	必修	适用专业	通信工程, 通信工程(卓越)
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术		

一、课程的地位与作用

本课程是工科学生电子技术应用方面的实习课程，是学生学完《电路分析》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》之后的综合性实习、实践和提高的必修课之一。通过本课程的实习，使学生了解电子产品的制作过程，初步掌握电子产品的设计方法。建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。通过将电子技术知识与电路设计、电路制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，激发学生对电子线路设计制作的兴趣，提高学生独力工作的能力和实践能力。

二、课程对应的毕业要求

- 具备开发满足特定需求的基本电路单元、系统和工艺流程基本能力，并能够在设计过程中考虑多种制约条件，体现创新意识；(毕业要求 3.2)
- 掌握专业仪器和设备管理，能够在解决复杂、综合型工程问题中合理选择和正确使用相关仪器设备；(毕业要求 4.1)
- 了解安全与健康、经济、环境等对社会发展的制约因素，能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境可持续发展的影响；(毕业要求 7.1)

三、课程教学目标

电子工艺实习 B 课程的目标主要掌握电子产品及其电路的设计方法，电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。要求学生在教师的辅导下独立完成电路设计，独立完成电路焊接和调试。

具体为：

1. 了解电子产品的制作过程，初步掌握电子产品的设计方法。。
2. 建立电子电路设计的基本概念，掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。
3. 熟练运用常用电子仪器（示波器、万用表、信号发生器等）对电路进行测试。
4. 通过将电子技术知识与电路设计、电子制作调试相结合，强化学生动手能力的培养，提高学生独立工作的能力。
5. 并撰写实习设计报告和实验调试报告。

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决信息与通信领域复杂工程问题。	
毕业要求 2：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析信息与通信领域复杂工程问题，以获得有效结论。	
毕业要求 3：能够设计针对信息与通信领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。	课程目标 1、2
毕业要求 4：能够基于科学原理并采用科学方法对信息与通信领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 3
毕业要求 5：能够针对信息与通信领域复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	
毕业要求 6：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价通信工程专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	
毕业要求 7：能够理解和评价针对信息与通信领域的复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	课程目标 4、5
毕业要求 8：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	
毕业要求 9：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	
毕业要求 10：能够就信息与通信领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 11: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	
毕业要求 12: 具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	

四、课程教学内容提要与基本要求

实践部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	讲解实习的任务要求。	讲授电子产品设计、制作、调试以及安装的完整过程。讲授安全用电和安全操作常识。	一天	1
2	电子电路制作	完成具有指定功能的电子电路，包括设计、焊接和调试。	三天半	2、3
3	实习设计报告和实验调试报告撰写	工程项目文件的编纂要求，撰写实习报告	半天	4

五、说明

电子工艺实习是电子技术应用的实践课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析、模拟电子技术、数字电子技术，他们为电子工艺实习课程打下了重要的理论基础。后续课程是电子电路课程设计、综合电子设计等，课程中的电路设计、电路焊接和调试和撰写实习报告等内容为这些后续课程的学习打下必要基础。

六、学生成绩考核与评定方式

考核内容分两部分，即实践情况与实习报告。

实习报告占 20%;

实践情况占 80%：包括电路设计、焊接工艺、调试及产品合格率。

七、建议教材与参考书

建议教材：王久和主编，《电工电子实践教程》电子工业出版社，2013.6。

参考书：1. 童诗白、华成英主编，模拟电子技术基础 高等教育出版社 2015.9

2. 阎石主编， 数字电子技术基础 高等教育出版社 2016.4

八、毕业要求达成度评价依据与方法

毕业要求 指标点	评价依据	评价方法
3.2	电路设计、焊接工艺。	成绩占 40%;
4.1	使用仪器调试的基本技能及产品合格率。	技能占 40%;
7.1	设计报告	报告占 20%;

九、大纲持续改进说明

课程教学持续改进情况:

1、效果方法

采取双向评估法

(1) 教师评价: 通过答辩、课程设计报告、课程设计中的问题, 考查学生对电子设计的总体情况, 根据学生的自主学习能力, 学习效果以及程序调试结果, 评估学生能力的取得程度。

(2) 学生评价: 建立科学合理的学生评学机制, 获得学生个人认可的知识及能力的取得程度。

2、评价指导:

(1) 根据教师评估及学生评学结果, 对评估中学生总体的电子系统设计能力较弱的环节, 将在下一届的课程设计中加强题目的设置与补充, 多加练习。

(2) 根据教学督导组及学生评教等反馈信息, 对教学方法及教学内容中不足之处进行改进, 确保相应毕业要求指标点达成。

3、其他持续改进措施:

(1) 紧跟技术进步, 与时俱进, 不断更新实习内容;

(2) 增加实习过程中对学生团队实践的考核, 考核形式要多样化;

(3) 引导学生在设计环节中体现创新意识, 并考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素, 注重对学生自主学习、自我解决问题等能力的培养。

十、课程中英文简介

本课程是工科学生电子技术应用方面的实习课程, 是学生学完《电路分析》、《模拟电子技术》和《数字电子技术》之后的综合性实习、实践和提高的必修课之一。通过本课程的实习, 使学生了解电子产品的制作过程, 初步掌握电子产品的设计方法。建立电子电路设计的基本概念, 掌握电路焊接技术以及电子产品的安装调试方法。通过将电子技术知识与电路设计、电路制作调试相结合, 强化学生动手能力的培养, 激发学生对电子线路设计制作的兴趣, 提高学生独立工作的能力和动手能力。

This course is one of compulsory courses for engineering students after some courses acquired such as Circuit Analysis, Digital Electronic Technique, and Analog Electronic Technique. The college students will understand how to make electronic products by this course and attain the basic technique of electronic products. The college students will have a basic concept about circuit system design, mastering welding assembly and debugging system. Combining electronic technology theory with circuit design and debugging system, it will strengthen the students' practice abilities, creating interest in circuit design, improving their abilities of independent working.

通信工程专业(卓越计划)

《电路分析》

课程编号	0BH20004	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电路分析	英文名称	Circuits Analysis
课程类别	必修	适用专业	通信工程、通信工程(卓越)
执 笔 人	杨飞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

同通信工程专业《电路分析》课程教学大纲。

《模拟电子技术》

课程编号	0BH20012	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	模拟电子技术	英文名称	Analog Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	通信工程、通信工程(卓越)
执 笔 人	魏英	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学 大学物理 电路分析		

同通信工程专业《模拟电子技术》课程教学大纲。

《数字电子技术》

课程编号	0BH20021	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 16 学时, 上机: 0 学时
课程名称	数字电子技术	英文名称	Digital Electronic Technique
课程类别	必修	适用专业	自动化专业、自动化(卓越)专业、电气工程及其自动化专业、智能科学与技术专业电子信息、工程专业、通信工程专业、通信工程专业(卓越)
执 笔 人	柴海莉	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理、电路分析		

同通信工程专业《数字电子技术》课程教学大纲。

《电子电路课程设计》

课程编号	0BS20042	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验: 学时, 上机: 学时
课程名称	电子电路课程设计	英文名称	Electronic Circuit Design
课程类别	必修	适用专业	通信工程, 通信工程(卓越)
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术		

同通信工程专业《电子电路课程设计》课程教学大纲。

《电工电子实习 B》

课程编号	0BS20049	学 分	1
总 学 时	1 周	实验/上机学时	实验: 学时, 上机: 学时
课程名称	电工电子实习 B	英文名称	Electrical Technology PracticeB
课程类别	必修	适用专业	通信工程, 通信工程(卓越)
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术		

同通信工程专业《电工电子实习 B》课程教学大纲。

物联网工程专业

《电路与电子技术》

课程编号	0BH20042	学 分	4.5
总 学 时	72	实验/上机学时	实验: 16 学时
课程名称	电路与电子技术	英文名称	Circuits and Electronics Technology
课程类别	必修	适用专业	物联网工程
执 笔 人	朱翠	审 核 人	崔英花
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本门课程是物联网专业一门重要的专业基础课，也是该专业的必修课之一。通过本课程的学习，使学生获得电工与电子技术必要的基本理论、基本知识和基本实验技能，初步具备

分析与解决模拟和数字电子线路故障的能力，为进一步学习和研究电子技术理论创造一定条件，为相关后续课程的学习及毕业后从事电子技术方面的工作打下必要的基础。

二、课程对应的毕业要求

学生在完成本门课程的学习后，应该满足：毕业要求 1：掌握电路与电子器件的基本理论、各种典型电路的工作原理、分析方法及其应用；毕业要求 2：具备一定的电路分析的能力、初步的电路设计能力以及一定的电路调试、维修技能；毕业要求 3、4 和 12：能够将本门课程中的理论知识，分析方法，设计方法进行举一反三，应用到其他学科或领域中。

三、课程教学目标

1、器件方面：(1) 掌握常用半导体器件的基本工作原理，特性和主要参数，并理解二、三极管的开关特性。(2) 熟悉集成电路结构和工作原理，掌握其主要性能和使用方法。(3) 掌握各种门电路的逻辑功能和电气特性。(满足毕业要求 1)；

2、电路方面：(1) 熟悉分立元件组成的基本电路的工作原理和分析方法，以及以运算放大器为主的模拟集成电路的功能和应用 (2) 熟悉几种典型的基本组合逻辑功能器件的工作原理和使用方法，触发器的各种电路结构及其特性，以及组合逻辑和时序逻辑电路在电路结构上的特点。(满足毕业要求 1)；

3、分析方法方面：(1) 掌握图解法、微变等效电路法等分析模拟电路的基本方法。(2) 掌握组合逻辑电路的一般分析和设计方法。(3) 掌握时序逻辑电路的一般分析方法。(满足毕业要求 1、2)；

4、基本技能方面：(1) 通过实验掌握常用电子仪器的使用方法和电子电路的调试技能。(2) 了解常用器件主要参数的测量测试方法。(3) 具有查阅电子器件和集成电路手册的初步能力。(4) 初步掌握阅读电路原理图的方法。(满足毕业要求 3、4、12)。

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	第 1 章 电路基础知识 1.1 信号及其频谱 1.2 理想二端元件 1.3 电源 1.4 电路定理定律 1.5 双口网络 1.6 一阶 RC 电路分析	了解电子技术相关的电路基础知识，了解电子信号及其频谱，电路中理想线性二端元件，理想电压源、电流源及受控源。掌握基尔霍夫定律，叠加定理及等效电源定理。掌握一阶 RC 电路分析方法。 重点:基尔霍夫定律、叠加定理、RC 电路分析 难点: 频谱概念的理解、RC 电路分析	6
2	第 2 章 半导体器件 2.1 半导体基础知识 2.2 半导体二极管 2.3 晶体三极管	了解 PN 结及其单向导电性，理解二极管、三极管的工作原理。掌握三极管的特性曲线和等效电路。 重点: 三极管的特性曲线和等效电路 难点: 三极管的工作原理	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
3	第3章 放大电路 3.1 放大电路的组成与性能指标 3.2 放大电路的图解分析法 3.3 放大电路的微变等效电路分析法 3.4 放大电路的工作点稳定 3.5 共集电极放大电路 3.6 集成运算放大电路	了解放大电路的组成和基本性能指标，掌握放大电路的图解分析法和微变等效电路分析法。了解集成运算放大器的概念、传输特性和主要参数。 重点：放大电路的图解法和微变等效电路法 难点：放大电路的微变等效电路法，集成运放的传输特性	10
4	第4章 放大电路中的反馈 4.1 反馈的基本概念与分类 4.2 负反馈对放大电路性能的影响 4.3 深度负反馈放大电路的分析	掌握反馈的基本概念和组态判别。了解负反馈对放大电路的影响。掌握深度负反馈放大电路的分析方法。 重点：反馈的基本概念和组态判别，深度负反馈放大电路的分析 难点：深度负反馈概念的理解	4
5	第5章 集成运算放大器的运用 5.1 集成运算放大器的线性应用 5.2 集成运算放大器的非线性应用	掌握比例、加减运算电路的分析方法和计算，理解微分、积分电路的原理和电路特征。理解有源滤波器的基本原理。掌握电压比较器的基本原理及分析和计算方法。 重点：比例、加法电路的分析和计算，电压比较器分析和计算 难点：微分、积分电路的原理和分析	6
6	第6章 直流稳压电源 6.1 直流稳压电源的组成及主要指标 6.2 整流与滤波电路 6.3 稳压电路	了解直流稳压电源的组成，掌握桥式整流及滤波电路的分析。理解稳压电路的工作原理，掌握其分析和计算方法。 重点：桥式整流、滤波电路及稳压电路分析和计算 难点：稳压电路的工作原理理解	4
7	第7章 数字电路基础 7.1 数字电路概述 7.2 基本逻辑门电路 7.3 TTL逻辑门电路 7.4 逻辑函数及其表示方法 7.5 逻辑函数的化简法	熟悉逻辑函数及其表示方法。掌握逻辑函数的公式法和卡诺图化简法。了解TTL门电路的工作原理。 重点：逻辑函数的公式法和卡诺图化简法 难点：逻辑函数的卡诺图化简、TTL门电路工作原理的理解	6
8	第8章 组合逻辑电路 8.1 组合逻辑电路的分析与设计 8.2 编码器及译码器 8.3 数据选择器、数据分配器 8.4 加法器	掌握组合逻辑电路的一般分析方法和设计方法，掌握几种基本组合逻辑功能器件：编码器、译码器、数据选择器、数据分配器及加法器。 重点：组合逻辑电路的一般分析方法和设计方法，译码器、加法器的工作原理及设计 难点：译码器工作原理的理解	6
9	第9章 时序逻辑电路 9.1 时序逻辑电路 9.2 触发器	掌握时序逻辑电路一般的分析方法。掌握几种典型触发器的特点、逻辑功能。了解寄存器和移位寄存器的工作原理，掌握计数器的组成、	6

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
	9.3 寄存器 9.4 计数器	工作原理。 重点：时序逻辑电路一般的分析方法，几种典型触发器的逻辑功能，计数器的工作原理 难点：触发器的工作原理	
10	第 10 章 脉冲电路与 AD/DA 10.1 单稳态触发器 10.2 555 定时器 10.3 AD/DA 转换器	熟悉 555 定时器的工作原理和应用，理解 DA/AD 转换器的电路结构和工作原理。 重点：DA/AD 转换器的工作原理 难点：555 定时器工作原理的理解	4

实验（上机）部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	常用仪器仪表的使用	2	学习各种电工测量仪表的使用方法	必开	验证
2	基尔霍夫定律的验证	2	验证 KCL、KVL，选择不同的参考点测电位	必开	验证
3	基本放大电路	2	掌握单管交流放大电路的原理，调节测试静态工作点，测量电压放大倍数，观察工作点变化对输出波形的影响。	必开	验证
4	基本运算电路	2	设计反向比例、同向比例、电压跟随、反向求和、双端输入求和电路；设计加减混合运算电路。	必开	设计
5	直流稳压电源	2	设计由三端稳压器构成的直流电源并实现之。也可利用仿真软件绘制电路图并利用虚拟仪器测量参数。	必开	验证
6	门电路的功能测试	2	熟悉数字电路实验装置的使用，加深理解 TTL 门电路和 COMS 门电路的原理以及不同；测试与门、或门、与非门、异或门等门电路的逻辑功能。掌握 OC 门、三态门的特点和应用；熟悉数字集成电路手册的使用。	必开	验证
7	组合逻辑电路的设计	2	掌握组合逻辑电路的设计方法、测试方法；熟悉数字电路实验装置的使用；熟悉 EDA 软件工具在电路设计和仿真方面的使用。	必开	设计
8	计数器电路的设计	2	学习中规模集成计数器的工作原理，设计任意进制计数器电路。	必开	设计

五、说明

先修课程：高等数学、大学物理。《高等数学》为本门课程提供分析设计的一些数学工具，《大学物理》解决半导体器件的一些物理概念。

后续课程：信号与系统、传感器原理及应用、嵌入式系统及应用、自动控制基础等。本门课程使学生获得电子技术必备的基本理论、基础知识，具备相应的应用电子技术的能力，

便于学生对后续课程的理解，同时为电子技术在相关课程中的应用打好基础。

六、学生成绩考核与评定方式

考核形式：笔试 闭卷

成绩评定：理论部分 80%（平时 30%+考试 70%）+实验部分 20%=总评成绩。

实验考核方法和成绩评定：

根据学生的考勤、预习准备情况、实验调试情况、回答问题情况、实验结果和实验报告的完成情况进行综合考核。

七、建议教材与参考书

建议教材：王志军编著，电子技术基础，北京大学出版社，2013.7。

参考书：1、邱关源编著，电路，高等教育出版社，2006.5。

2、童诗白编著，模拟电子技术基础，高等教育出版社，2006.5。

3、阎石等编著，数字电子技术基础，高等教育出版社，2006.5。

八、课程中英文简介

电路与电子技术是高等学校本科信息与计算科学专业的一门技术基础课程,且是物联网工程重要的专业基础课。本课程主要由三大部分组成：电路分析、模拟电子技术和数字电子技术，具体包括电路基础知识、半导体器件的特性、放大电路、集成运放的应用、直流稳压电源、数字电路基础、组合逻辑电路和时序逻辑电路等内容。通过本课程的学习，学生应该达到以下目标：（1）掌握常用半导体器件的基本工作原理，特性和主要参数，并理解二、三极管的开关特性；熟悉集成电路结构和工作原理，掌握其主要性能和使用方法；掌握各种门电路的逻辑功能和电气特性。（2）熟悉分立元件组成的基本电路的工作原理和分析方法，以及以运算放大器为主的模拟集成电路的功能和应用；熟悉几种典型的基本组合逻辑功能器件的工作原理和使用方法，触发器的各种电路结构及其特性，以及组合逻辑和时序逻辑电路在电路结构上的特点。（3）掌握图解法、微变等效电路法等分析模拟电路的基本方法；掌握组合逻辑电路的一般分析和设计方法；掌握时序逻辑电路的一般分析方法。（4）具备一定的电路分析的能力、初步的电路设计能力以及一定的电路调试、维修技能。

“Circuits and Electronics Technology” is a technical foundation course for the information and computing Science in universities, and it is an important professional basic course for the Internet of Things Engineering. This course is mainly composed of three parts: Circuit Analysis, Analog Electronic Technology and Digital Electronic Technology, including basic knowledge of circuits, characteristics of semiconductor devices, amplifier circuit, application of integrated op-amp, DC regulated power supply, digital circuit basics, combinational logic circuit and sequential logic circuit etc. By studying this course, students should achieve the following aims: (1) The principle, characteristics and main parameters of the semiconductors should be mastered. The switching characteristics of the transistor should be understood. The structure, the

working principle, the main performance and use of the integrated circuit, the logic functions and electrical characteristics of various gates should be mastered. (2) The working principle and analysis methods of the basic circuit composed by the discrete components, and the functions and applications of integrated circuit based on operational amplifier should be familiar. The principle and the use of several typical devices of the combinational logic circuit, the structure and the working principle of the triggers, the characteristics of the combinational logic and sequential logic circuit should be familiar. (3) The graphic method, the slightly-altering circuit method, the general analysis and design method of the combinational logic and the general analysis method of the sequential logic circuit should be mastered. (4) A certain ability of circuit analysis, a preliminary ability of circuit design, and a certain ability of circuit debugging and maintaining should be provided.

《电子工艺实习 B》

课程编号	0BS20054	学 分	1
总 学 时	1 周	实验/上机学时	实验: 1 周学时, 上机: 0 学时
课程名称	电子工艺实习 B	英文名称	Electronic Technology Practice B
课程类别	必修	适用专业	物联网工程, 电气工程及自动化, 电子信息科学与技术
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术		

同电气工程及其自动化专业《电子工艺实习 B》课程教学大纲。

计算机科学与技术专业

《计算机电路基础》

课程编号	0BH20041	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 20 学时, 上机: 0 学时
课程名称	计算机电路基础	英文名称	Fundamental of the Computer Circuits
课程类别	必修	适用专业	计算机科学与技术专业
执 笔 人	王丽霞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是高等学校本科计算机专业的一门重要的必修的技术基础课程，是一门实践性很强的课程。通过本课程的学习，使学生掌握电路与电子器件、电子电路的基本理论和基本分析方法，具备应用与设计常用电路与电子电路的技能，尤其是运用 EDA 工具完成常用电路设计和仿真的能力，有助于学生综合能力和素质的培养，并为深入学习本专业后续课程准备必要的理论知识和综合能力。同时，通过本课程的学习还能培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，都有重要的作用。

二、课程对应的毕业要求

1.3 能够将电子电路与数字逻辑、计算机组成、操作系统、数据库系统、计算机网络等计算机系统与网络基础知识与方法，用于复杂工程问题的系统认知、设计、开发与应用。

2.3 能够将电子电路与数字逻辑、计算机组成、操作系统、数据库系统、计算机网络等计算机系统与网络基础原理，用于复杂计算机工程问题的识别与表达，以获得有效结论；

4.问题研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂计算机工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5.1 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，用于解决复杂计算机工程问题，并能够理解其局限性；

10.1 具备沟通交流的基本技巧与能力，良好的口头与书面表达能力，有效表达自己思想与意愿的能力、倾听与理解他人需求和意愿的能力，适应工作与人际环境变化的能力；

三、课程教学目标

本课程是计算机科学与技术、网络工程和软件工程等计算机专业的一门技术基础课程。本课程涉及电路基本定理、基本分析方法，模拟电路中的基本形态和集成运放电路的基本应用，数字逻辑基础和基本逻辑电路的分析和设计方法，以及 EDA 技术在电路分析、设计与实现过程中的运用，教学中要注重学生分析问题、解决问题能力的培养，同时要兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电子电路与数字逻辑的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电子电路与数字逻辑方面必要和较宽的基本理论、基本知识和基本技能；

2. 通过本课程的学习，使学生可以把电子电路和数字逻辑的相关知识用于复杂计算机工程问题的识别与表达，以获得有效结论；并具有将电子电路和数字逻辑的相关知识应用于本专业和发展本专业的一定能力；

3. 本课程是一门实践性很强的专业技术基础课程，通过本课程的学习提高学生分析问题，解决实际问题的能力，设计和完成实验的能力、培养其工程素质；培养学生团队合作能力；

4. 本课程的教学应该重理论、重实践、重视新技术与现代分析手段的应用，为学生学习后续相关专业课程、参加工作从事工程技术工作和终身学习打下基础，并具有可持续发展的能力，以培养适合社会主义市场经济、具有一定电气技能素质的综合性创新性工程技术人才；

5. 引导学生主动了解电子电路和数字逻辑方面的发展趋势，使学生认识到计算机电路相关知识在社会经济中发挥的作用和价值。

课程目标对专业毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系	
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复杂计算机工程问题。	1.1 能够将数学与物理知识、方法与思想，用于计算机工程过程中所需要的抽象思维和逻辑分析； 1.2 能够将离散数学、程序设计、面向对象技术、数据结构与算法、软件工程等计算机软件基础知识与方法，用于复杂工程问题的算法分析与设计、软件开发与实现； 1.3 能够将电子电路与数字逻辑、计算机组成、操作系统、数据库系统、计算机网络等计算机系统与网络基础知识与方法，用于复杂工程问题的系统认知、设计、开发与应用。	课程目标 1、2、3、4
2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基础原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂计算机工程问题，以获得有效结论。	2.1 能够将数学、自然科学的基础原理，运用于复杂计算机工程问题的识别与表达，以获得有效结论； 2.2 能够将离散数学、程序设计、面向对象技术、数据结构与算法、软件工程等计算机软件方面的基础原理，用于复杂计算机工程问题的识别与表达，以获得有效结论； 2.3 能够将电子电路与数字逻辑、计算机组成、操作系统、数据库系统、计算机网络等计算机系统与网络基础原理，用于复杂极端及工程问题的识别与表达，以获得有效结论； 2.4 能够通过文献与信息资源的收集、研究与分析，以获得解决复杂计算机工程问题的有效结论。	课程目标 1、2、3、4
3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂计算机工程问题的解决方案，包括满足特定需求的系统设计、部件选择、工程实施流程或方案设计，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。	3.1 能够运用计算机专业思想与方法、知识与技术，依据计算机行业相关标准与规范，针对特定的用户或系统需求，给出计算机软硬件系统的规划与设计方案； 3.2 能够根据计算机软硬件系统的规划与设计方案，运用计算机专业知识、方法与技术，给出计算机软硬件系统的开发与部署方案； 3.3 能够根据计算机软硬件系统的规划与设计方案，运用计算机专业知识、方法与技术，给出计算机软硬件系统的测试与验证方案；	

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
	<p>3.4 能够运用计算机专业思想与方法、知识与技术，就计算机软硬件系统实践中的问题或需求提出独到的、具有一定创新性的解决方案；</p> <p>3.5 能够在计算机软硬件系统的规划与设计、开发与部署、测试与验证过程中，关注到信息与公共安全、经济与社会、文化与伦理、环境保护等因素的可能影响，并在相关的法律与规范框架下，在设计或实施方案中予以必要的考虑。</p>
4.问题研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂软件工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	
5.使用现代工具：能够针对复杂计算机工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，用于解决复杂计算机工程问题，并能够理解其局限性；
	5.2 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对复杂计算机工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。
6.工程与社会：能够基于计算机工程相关背景知识进行合理分析，评价工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	
7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂计算机工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
8.职业规范：具备人文社会科学素养、社会责任感，能够在计算机工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	
9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人	9.1 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；
	9.2 能够在专业背景下的团队中承担个体、团队成
	课程目标2、3、4
	课程目标1、2、3、4
	课程目标1、2、3、4
	课程目标3、4
	课程目标3、4

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
的角色。	员以及负责人的角色。	
10.沟通：能够就复杂计算机工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1 具备沟通交流的基本技巧与能力，良好的口头与书面表达能力，有效表达自己思想与意愿的能力、倾听与理解他人需求和意愿的能力，适应工作与人际环境变化的能力； 10.2 能够依照相关的工程标准或行业规范，进行计算机系统需求分析报告、技术解决方案、工程设计或实施方案、工程实施报告等相关工程技术文档的撰写与交流表达； 10.3 具备一门外语的基本听、说、读、写、译的能力，能够阅读计算机工程专业领域的外文资料，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。		
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1 具备了解和紧跟计算机新技术发展，更新和提高自身知识、能力与素质，保持和增强自我竞争力，适应个人全面发展的自主学习与终身学习能力。	课程目标 4

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的教学目标	
1	一、电路基本概念与基本定律 1.1 电路，电路模型 1.2 理想电路元件 1.3 电路的基本物理量，电压、电流参考方向的意义，电路的功率平衡 1.4 理想电源、实际电源的两种模型 1.5 电压源与电流源的等效变换 1.6 基尔霍夫定律 1.7 支路电流分析法 1.8 受控源电路分析	1. 了解电路模型、电路中的基本变量：电压，电流、功率等基本概念； 2. 掌握电阻，电容，电感，电源及受控源的伏安关系。掌握电压电流参考方向与实际方向的关系。掌握基尔霍夫电流、电压定律及其应用； 3. 理解实际电压源和实际电流源模型的等效变换的原理和应用； 4. 掌握基尔霍夫定律及支路电流法的应用范围和方法	6	1、2、4	
2	二、放大电路基础 2.1 半导体基础知识 2.2 二极管及其单向导电性 2.3，晶体三极管电流分配关系和放大作用，特性曲线、主要参数	1. 了解半导体基础知识，二极管其单向导电性的原因，掌握判断二极管导通和截止的方法。 2. 理解晶体三极管的电流分配关系和放大作用，特性曲线和主要参数。	6	1、2、4	

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的教学目标
	2.4 放大电路的组成及共射极放大电路分析	3. 理解基本交流放大电路的组成。掌握共射放大电路的静、动态分析方法。		
3	三、集成运算放大器的电路应用 3.1 运算放大电路的线性应用 3.2 运算放大电路的非线性应用	1. 理解解集成运算放大器的线性应用; 2. 掌握比例、加法、减法电路的分析方法和计算; 3. 理解集成运算放大器的非线性应用; 4. 掌握电压比较器的基本原理及分析和计算方法。	6	1、2、4
4	一、数字逻辑基础 1、数字信号与数字电路 2、数制和码制 3、逻辑代数基础 4、逻辑函数及其表示方法 5、逻辑函数的化简	1. 理解二进制、十六进制数的构成，掌握其和十进制数之间的转换方法; 2. 掌握8421码的构成，了解其它常用二进制码; 3. 理解逻辑代数中的基本知识，掌握逻辑函数的表示方法及其相互转换方法; 4. 掌握逻辑函数的化简方法。	6	1、2、4
5	二、组合逻辑电路 1、组合逻辑电路分析与设计 2、常用组合逻辑功能器件(编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器)的应用 3、EDA工具的应用	1. 理解组合电路的特点，掌握组合电路的分析方法和设计方法; 2. 理解编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器等常用组合电路的逻辑功能、使用方法，掌握其实现组合电路的方法; 3. 掌握EDA工具(Quartus II)的应用。	6	1、2、4
6	三、触发器 1、触发器的电路结构与动作特点 2、触发器的逻辑功能和描述方法	1. 了解SR锁存器、电平触发方式的触发器、脉冲触发方式的触发器的动作特点; 2. 理解边沿触发方式的触发器的动作特点; 3. 了解各种触发器的电路结构; 4. 理解各类触发器的逻辑功能并掌握其描述方法。	4	1、2、4
7	四、时序逻辑电路 1、时序逻辑电路的特点、分类、描述方法 2、时序逻辑电路的分析方法 3、常用的中规模时序逻辑电路	1. 理解时序逻辑电路的特点、分类和描述方法; 2. 掌握时序逻辑电路的分析方法; 3. 理解计数器、寄存器等常用时序电路的工作原理、逻辑功能，掌握其使用方法。	10	1、2、4

实验（上机）部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的教学目标
电路分析与模拟电子电路部分						
1	仪器使用	2	掌握数字万用表、直流稳压电源、函数信号发生器和双踪示波器的使用方法。 主要设备 数字万用表、直流稳压电源、函数信号发生器、双踪示波器和模拟电子技术实验箱。	必开	验证	1、2、3、4
2	基尔霍夫定律的验证	2	1.验证基尔霍夫定律； 2.加深对参考方向的理解； 3.了解电位的相对性以及电压与电位的相互关系。 主要设备 1. 电路实验箱。 2. 万用表。	必开	验证	1、2、3、4
3	基本放大电路与 Multisim 仿真	4	1.学习使用 Multisim 软件进行电路设计和仿真； 2.掌握单管放大电路的静态工作点、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的测量方法； 3.观察静态工作点的变化对电压放大倍数和输出波形的影响。 主要设备 1.PC 机。 2.双踪示波器、函数信号发生器、万用表。 3.模拟电路实验箱，单管放大电路实验板。	必开	验证	1、2、3、4
4	基本运算电路	2	1.研究由集成运算放大器组成的比例、加法、减法等基本运算电路的功能； 2.掌握使用集成运算放大器设计基本运算电路的方法。 主要设备 1.模拟电路试验箱； 2.信号发生器，万用表，示波器； 3.集成运算放大器 LM324，电阻若干。	必开	验证	1、2、3、4
数字逻辑与数字电路部分						
1	门电路的功能测试	2	1.掌握与、或、与非、异或门的逻辑功能； 2.学习与、或、与非、异或门的逻辑功能测试方法； 3.掌握 TTL 和 CMOS 集成电路使用规则。 主要设备： 1.数字电路实验箱，数字万用表。 2.74LS08、74LS32、74LS00 和 74LS86。	必开	验证	1、2、3、4

实验（上机）部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的教学目标
2	组合逻辑电路的设计	2	1.掌握组合逻辑电路设计的一般概念和方法； 2.掌握集成组合逻辑电路的使用和设计方法。 主要设备双踪示波器、万用表、数字实验箱等。	必开	设计	1、2、3、4
3	时序逻辑电路的设计与仿真	2	1.了解并掌握各种触发器的功能及特点； 2.掌握JK触发器的逻辑功能及应用设计方法； 3.了解分频的概念并掌握使用触发器设计分频器的方法； 4.学习EDA软件Quartus II的基本使用方法。 主要设备计算机、软件包括Quartus II。	必开	设计	1、2、3、4
4	计数、译码、显示电路的设计与仿真	4	1.掌握中规模集成电路计数器的功能特点及使用方法； 2.掌握使用集成计数器构成任意进制计数器的方法； 3.了解并掌握译码器的原理及使用方法； 4.了解并掌握数码显示电路的设计方法； 5.熟悉Multisim电子仿真软件的基本使用方法。 主要设备计算机、软件包括MultisimI。	必开	综合	1、2、3、4

五、说明

计算机电路基础是研究电路、电子器件、模拟电子电路、数字逻辑与数字电路及其应用的技术基础课程。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理，为后续专业课的学习打好电路、电子电路的理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练，为后续专业课的学习打下坚实的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，44学时；实验教学20学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵

活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是计算机电路基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式：

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式：

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3、 4
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

建议教材：

- 1.《电工学简明教程》(第三版)，秦曾煌，高等教育出版社，2007 年 6 月。
- 2.《电工电子实验教程》(第三版)，王久和等编，电子工业出版社，2013 年 8 月。

参考书：

- 1.《电工学(上、下册)》，秦曾煌主编，高等教育出版社，2009 年 6 月第 7 版
- 2.康华光主编，电子技术基础(数字部分)，高等教育出版社，2000.6。
- 3.包明等编，EDA 技术与数字系统设计，北京航空航天大学出版社，2002.7。

4.《电路与电子学》(第3版),王文辉等编著,电子工业出版社,2008年4月。

5.闫石主编,数字电子技术基础(第5版),高等教育出版社,2006.9

九、课程中英文简介

本课程是计算机科学与技术专业、软件工程、网络工程的本科生在电路、电子技术方面重要的专业基础课。包括电路基础、模拟电子电路和数字逻辑与数字电路三个部分，内容包括电路基本概念与基本定律、基本分析方法，半导体及其电路基础、放大电路基础、集成运算放大器的电路应用，数字逻辑基础和基本逻辑电路的分析和设计方法，以及EDA技术在电路分析、设计与实现过程中的运用。通过本课程的学习，学生可以掌握电路和模拟电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，了解电路、电子技术的应用和发展概况。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握电子电路的分析、计算与设计的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Fundamental of the computer circuits is an important technique fundamental course on circuit and electronic technology for students of Computer Science and Technical, Software Engineering and Network Engineering. This course includes the electric circuit/ Analogue Electronics and digital logic and digital circuit, content includes the basic concepts and basic laws of circuit, the basic analysis method, semiconductor and it's circuit basis, amplifier circuit, applications of integrated operational amplifier circuit, analysis and design methods based digital logic and basic logic circuits, as well as EDA technology in circuit analysis, design and implementation of the use. By studying this course, the students can master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the circuits and electronic technology, and they can aware of the application and development overview of the circuits and electronic technology. The studies of this course plays an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation, design methods and experimental techniques of analog and digital circuits should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

软件工程专业

《计算机电路基础》

课程编号	0BH20041	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 20 学时, 上机: 0 学时

课程名称	计算机电路基础	英文名称	Fundamental of the Computer Circuits
课程类别	必修	适用专业	软件工程专业
执笔者	王丽霞	审核人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是高等学校本科计算机专业的一门重要的必修的技术基础课程，是一门实践性很强的课程。通过本课程的学习，使学生掌握电路与电子器件、电子电路的基本理论和基本分析方法，具备应用与设计常用电路与电子电路的技能，尤其是运用EDA工具完成常用电路设计和仿真的能力，有助于学生综合能力和素质的培养，并为深入学习本专业后续课程准备必要的理论知识和综合能力。同时，通过本课程的学习还能培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，都有重要的作用。

二、课程对应的毕业要求

1.3 能够将电子电路与数字逻辑、计算机组成、操作系统、数据库系统、计算机网络等计算机系统与网络基础知识与方法，用于解决复杂工程问题；

2.3 能够将电子电路与数字逻辑、计算机组成、操作系统、数据库系统、计算机网络等计算机系统与网络基础原理，用于复杂软件工程问题的识别与表达，以获得有效结论；

5.1 能够开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，用于解决复杂软件工程问题，并能够理解其局限性；

10.1 具备沟通交流的基本技巧与能力，良好的口头与书面表达能力，有效表达自己思想与意愿的能力、倾听与理解他人需求和意愿的能力，适应工作与人际环境变化的能力；

三、课程教学目标

本课程是计算机科学与技术、网络工程和软件工程等计算机专业的一门技术基础课程。本课程涉及电路基本定理、基本分析方法，模拟电路中的基本形态和集成运放电路的基本应用，数字逻辑基础和基本逻辑电路的分析和设计方法，以及EDA技术在电路分析、设计与实现过程中的运用，教学中要注重学生分析问题、解决问题能力的培养，同时要兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电子电路与数字逻辑的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电子电路与数字逻辑方面必要和较宽的基本理论、基本知识和基本技能；

2. 通过本课程的学习，使学生可以把电子电路和数字逻辑的相关知识用于复杂计算机工程问题的识别与表达，以获得有效结论；并具有将电子电路和数字逻辑的相关知识应用于本专业和发展本专业的一定能力；

3. 本课程是一门实践性很强的专业技术基础课程，通过本课程的学习提高学生分析问题，解决实际问题的能力，设计和完成实验的能力、培养其工程素质；培养学生团队合作能力；
4. 本课程的教学应该重理论、重实践、重视新技术与现代分析手段的应用，为学生学习后续相关专业课程、参加工作从事工程技术工作和终身学习打下基础，并具有可持续发展的能力，以培养适合社会主义市场经济、具有一定电气技能素质的综合性创新性工程技术人才；
5. 引导学生主动了解电子电路和数字逻辑方面的发展趋势，使学生认识到计算机电路相关知识在社会经济中发挥的作用和价值。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
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复杂软件工程问题。	1.1 能够将数学、自然科学的方法与思想，用于软件工程过程中所需要的抽象思维和逻辑分析；	
	1.2 能够将离散数学、程序设计、面向对象技术、数据结构与算法、软件工程等计算机软件方面的基础知识与方法，用于解决复杂工程问题；	
	1.3 能够将电子电路与数字逻辑、计算机组成、操作系统、数据库系统、计算机网络等计算机系统与网络基础知识与方法，用于解决复杂工程问题；	课程目标 1、2、3、4
	1.4 能够将软件工程的专业知识用于解决复杂软件工程问题。	
2.问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基础原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂软件工程问题，以获得有效结论。	2.1 能够将数学、自然科学的基础原理，运用于复杂软件工程问题的识别与表达，以获得有效结论；	
	2.2 能够将离散数学、程序设计、面向对象技术、数据结构与算法、软件工程等计算机软件方面的基础原理，用于复杂软件工程问题的识别与表达，以获得有效结论；	
	2.3 能够将电子电路与数字逻辑、计算机组成、操作系统、数据库系统、计算机网络等计算机系统与网络基础原理，用于复杂软件工程问题的识别与表达，以获得有效结论；	课程目标 1、2、3、4
3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂软件工程问题的解决方案，包括满足特定需求的系统设计、部件选择、工程	3.1 掌握软件生命周期要素，了解软件开发过程管理模型、系统分析与设计原则和方法；	
	3.2 具有设计满足特定需求的解决方案的能力，能够根据工程规范进行软件的开发、测试、部	课程目标 2、3、4

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
实施流程或方案设计，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。	署等工作；	
	3.3 在设计环节中体现创新意识；	课程目标 2、3、4
	3.4 在设计解决方案的过程中能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	课程目标 2、3、4、5
4.问题研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂软件工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于软件工程的相关技术，就复杂软件工程问题中涉及的局部性问题进行研究，并设计相关的实验方案，对实验结果与数据进行分析，并对实验数据进行合理的解释；	
	4.2 能够基于软件工程的相关技术，就复杂软件工程问题中涉及的领域性问题进行研究，设计相关的实验方案，并对结果和数据进行分析和总结；	
	4.3 能够基于软件工程的相关技术，针对复杂软件工程问题，设计面向全局的相关方案，对结果和数据进行分析，并通过信息综合得到合理有效的结论。	
5.使用现代工具：能够针对复杂软件工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 能够开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，用于解决复杂软件工程问题，并能够理解其局限性；	课程目标 1、2、3、4
	5.2 能够开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对复杂软件工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 1、2、3
6.工程与社会：能够基于软件工程相关背景知识进行合理分析，评价工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.1 基于工程相关背景知识进行合理分析；	课程目标 2、3、4
	6.2 评价工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响；	课程目标 2、3、4、5
	6.3 理解应承担的社会责任。	
7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂软件工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 理解环境和社会可持续发展的意义；	
	7.2 理解和评价针对复杂软件工程问题的软件工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
8.职业规范：具备人文社会科学素养、社会责任感，能够在软件工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	8.1 具有人文社会科学素养和社会责任感；	
	8.2 具备健康的身体和心理素质；	
	8.3 在软件工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	
9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团	9.1 能够在专业背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	课程目标 3、4

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
队成员以及负责人的角色。	9.2 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色;	课程目标 3、4
10.沟通：能够就复杂软件工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	10.1 具备沟通交流的基本技巧与能力，良好的口头与书面表达能力，有效表达自己思想与意愿的能力、倾听与理解他人需求和意愿的能力，适应工作与人际环境变化的能力；	课程目标 1、2、3、4
	10.2 能够依照相关的工程标准或行业规范，进行软件系统需求分析、技术解决方案、工程设计或实施方案、工程实施报告等相关工程技术文档的撰写与交流表达；	课程目标 1、2、3、4
	10.3 具备基本的英语听、说、读、写、译的能力，能够阅读软件工程专业领域的外文资料，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	11.1 掌握软件工程领域中技术管理、人员管理、工程管理的原理，掌握与成本、风险等相关的经济决策方法；	
	11.2 在多学科环境中运用软件项目管理相关方法。	
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	12.1 具备了解和紧跟新技术发展，更新和提高自我知识的能力与素质，保持和增强自我竞争力，适应个人全面发展的自主学习与终身学习能力。	课程目标 4

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的教学目标
1	一、电路基本概念与基本定律 1.1 电路，电路模型 1.2 理想电路元件 1.3 电路的基本物理量，电压、电流参考方向的意义，电路的功率平衡 1.4 理想电源、实际电源的两种模型 1.5 电压源与电流源的等效变换 1.6 基尔霍夫定律 1.7 支路电流分析法 1.8 受控源电路分析	1. 了解电路模型、电路中的基本变量：电压，电流、功率等基本概念； 2. 掌握电阻，电容，电感，电源及受控源的伏安关系。掌握电压电流参考方向与实际方向的关系。掌握基尔霍夫电流、电压定律及其应用； 3. 理解实际电压源和实际电流源模型的等效变换的原理和应用； 4. 掌握基尔霍夫定律及支路电流法的应用范围和方法	6	1、2、4
2	二、放大电路基础 2.1 半导体基础知识 2.2 二极管及其单向导电性	1. 了解半导体基础知识，二极管其单向导电性的原因，掌握判断二极管导通和截止的方法。	6	1、2、4

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的教学目标
	2.3, 晶体三极管电流分配关系和放大作用, 特性曲线、主要参数 2.4 放大电路的组成及其射极放大电路分析	2. 理解晶体三极管的电流分配关系和放大作用, 特性曲线和主要参数。 3. 理解基本交流放大电路的组成。掌握共射放大电路的静、动态分析方法。		
3	三、集成运算放大器的电路应用 3.1 运算放大电路的线性应用 3.2 运算放大电路的非线性应用	1. 理解集成运算放大器的线性应用; 2. 掌握比例、加法、减法电路的分析方法和计算; 3. 理解集成运算放大器的非线性应用; 4. 掌握电压比较器的基本原理及分析和计算方法。	6	1、2、4
4	一、数字逻辑基础 1、数字信号与数字电路 2、数制和码制 3、逻辑代数基础 4、逻辑函数及其表示方法 5、逻辑函数的化简	1. 理解二进制、十六进制数的构成, 掌握其和十进制数之间的转换方法; 2. 掌握8421码的构成, 了解其它常用二进制码; 3. 理解逻辑代数中的基本知识, 掌握逻辑函数的表示方法及其相互转换方法; 4. 掌握逻辑函数的化简方法。	6	1、2、4
5	二、组合逻辑电路 1、组合逻辑电路分析与设计 2、常用组合逻辑功能器件(编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器)的应用 3、EDA工具的应用	1. 理解组合电路的特点, 掌握组合电路的分析方法和设计方法; 2. 理解编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器等常用组合电路的逻辑功能、使用方法, 掌握其实现组合电路的方法; 3. 掌握EDA工具(Quartus II)的应用。	6	1、2、4
6	三、触发器 1、触发器的电路结构与动作特点 2、触发器的逻辑功能和描述方法	1. 了解SR锁存器、电平触发方式的触发器、脉冲触发方式的触发器的动作特点; 2. 理解边沿触发方式的触发器的动作特点; 3. 了解各种触发器的电路结构; 4. 理解各类触发器的逻辑功能并掌握其描述方法。	4	1、2、4
7	四、时序逻辑电路 1、时序逻辑电路的特点、分类、描述方法 2、时序逻辑电路的分析方法 3、常用的中规模时序逻辑电路	1. 理解时序逻辑电路的特点、分类和描述方法; 2. 掌握时序逻辑电路的分析方法; 3. 理解计数器、寄存器等常用时序电路的工作原理、逻辑功能, 掌握其使用方法。	10	1、2、4

实验（上机）部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的教学目标
电路分析与模拟电子电路部分						
1	仪器使用	2	<p>掌握数字万用表、直流稳压电源、函数信号发生器和双踪示波器的使用方法。</p> <p>主要设备 数字万用表、直流稳压电源、函数信号发生器、双踪示波器和模拟电子技术实验箱。</p>	必开	验证	1、2、3、4
2	基尔霍夫定律的验证	2	<p>1.验证基尔霍夫定律； 2.加深对参考方向的理解； 3.了解电位的相对性以及电压与电位的相互关系。</p> <p>主要设备 1. 电路实验箱。 2. 万用表。</p>	必开	验证	1、2、3、4
3	基本放大电路与 Multisim 仿真	4	<p>1.学习使用 Multisim 软件进行电路设计和仿真； 2.掌握单管放大电路的静态工作点、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的测量方法； 3.观察静态工作点的变化对电压放大倍数和输出波形的影响。</p> <p>主要设备 1.PC 机。 2.双踪示波器、函数信号发生器、万用表。 3.模拟电路实验箱，单管放大电路实验板。</p>	必开	验证	1、2、3、4
4	基本运算电路	2	<p>1.研究由集成运算放大器组成的比例、加法、减法等基本运算电路的功能； 2.掌握使用集成运算放大器设计基本运算电路的方法。</p> <p>主要设备 1.模拟电路试验箱； 2.信号发生器，万用表，示波器； 3.集成运算放大器 LM324，电阻若干。</p>	必开	验证	1、2、3、4
数字逻辑与数字电路部分						
1	门电路的功能测试	2	<p>1.掌握与、或、与非、异或门的逻辑功能； 2.学习与、或、与非、异或门的逻辑功能测试方法； 3.掌握 TTL 和 CMOS 集成电路使用规则。</p> <p>主要设备： 1.数字电路实验箱，数字万用表。 2.74LS08、74LS32、74LS00 和 74LS86。</p>	必开	验证	1、2、3、4

实验（上机）部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的教学目标
2	组合逻辑电路的设计	2	1.掌握组合逻辑电路设计的一般概念和方法； 2.掌握集成组合逻辑电路的使用和设计方法。主要设备双踪示波器、万用表、数字实验箱等。	必开	设计	1、2、3、4
3	时序逻辑电路的设计与仿真	2	1.了解并掌握各种触发器的功能及特点； 2.掌握 JK 触发器的逻辑功能及应用设计方法； 3.了解分频的概念并掌握使用触发器设计分频器的方法； 4.学习 EDA 软件 Quartus II 的基本使用方法。主要设备计算机、软件包括 Quartus II。	必开	设计	1、2、3、4
4	计数、译码、显示电路的设计与仿真	4	1.掌握中规模集成计数器的功能特点及使用方法； 2.掌握使用集成计数器构成任意进制计数器的方法； 3.了解并掌握译码器的原理及使用方法； 4.了解并掌握数码显示电路的设计方法； 5.熟悉 Multisim 电子仿真软件的基本使用方法。 主要设备计算机、软件包括 MultisimI。	必开	综合	1、2、3、4

五、说明

计算机电路基础是研究电路、电子器件、模拟电子电路、数字逻辑与数字电路及其应用的技术基础课程。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理，为后续专业课的学习打好电路、电子电路的理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练，为后续专业课的学习打下坚实的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，44 学时；实验教学 20 学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是计算机电路基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式：

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占 60%，平时作业占 20%，实验占 20%。

2. 考核方式：

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价 环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按 20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3、 4
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

建议教材：1.《电工学简明教程》(第二版)，秦曾煌，高等教育出版社，2007年6月。
2.《电工电子实验教程》(第三版)，王久和等编，电子工业出版社，2013年8月。

参考书：1.《电工学(上、下册)》，秦曾煌主编，高等教育出版社，2009年6月第7版
2.康华光主编，电子技术基础(数字部分)，高等教育出版社，2000.6。
3.包明等编，EDA技术与数字系统设计，北京航空航天大学出版社，2002.7。

4. 《电路与电子学》(第3版), 王文辉等编著, 电子工业出版社, 2008年4月。

5. 闫石主编, 数字电子技术基础(第5版), 高等教育出版社, 2006.9

九、课程中英文简介

本课程是计算机科学与技术专业、软件工程、网络工程的本科生在电路、电子技术方面重要的专业基础课。包括电路基础、模拟电子电路和数字逻辑与数字电路三个部分，内容包括电路基本概念与基本定律、基本分析方法，半导体及其电路基础、放大电路基础、集成运算放大器的电路应用，数字逻辑基础和基本逻辑电路的分析和设计方法，以及EDA技术在电路分析、设计与实现过程中的运用。通过本课程的学习，学生可以掌握电路和模拟电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，了解电路、电子技术的应用和发展概况。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握电子电路的分析、计算与设计的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Fundamental of the computer circuits is an important technique fundamental course on circuit and electronic technology for students of Computer Science and Technical, Software Engineering and Network Engineering. This course includes the electric circuit/ Analogue Electronics and digital logic and digital circuit, content includes the basic concepts and basic laws of circuit, the basic analysis method, semiconductor and it's circuit basis, amplifier circuit, applications of integrated operational amplifier circuit, analysis and design methods based digital logic and basic logic circuits, as well as EDA technology in circuit analysis, design and implementation of the use. By studying this course, the students can master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the circuits and electronic technology, and they can aware of the application and development overview of the circuits and electronic technology. The studies of this course plays an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation, design methods and experimental techniques of analog and digital circuits should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

网络工程专业

《计算机电路基础》

课程编号	0BH20041	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验: 20 学时, 上机: 0 学时

课程名称	计算机电路基础	英文名称	Fundamental of the Computer Circuits
课程类别	必修	适用专业	网络工程专业
执笔人	王丽霞	审核人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是高等学校本科计算机专业的一门重要的必修的技术基础课程，是一门实践性很强的课程。通过本课程的学习，使学生掌握电路与电子器件、电子电路的基本理论和基本分析方法，具备应用与设计常用电路与电子电路的技能，尤其是运用EDA工具完成常用电路设计和仿真的能力，有助于学生综合能力和素质的培养，并为深入学习本专业后续课程准备必要的理论知识和综合能力。同时，通过本课程的学习还能培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，都有重要的作用。

二、课程对应的毕业要求

1.3 能够将电子电路与数字逻辑、计算机组成、操作系统、数据库系统等计算机系统基础知识与方法，用于复杂网络工程问题的系统认知、设计、开发与应用；

2.3 能够将电子电路与数字逻辑、计算机组成、操作系统、数据库系统等计算机系统基础原理，用于复杂网络工程问题的识别与表达，以获得有效结论；

5.1 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，用于解决复杂网络工程问题，并能够理解其局限性；

10.1 具备沟通交流的基本技巧与能力，良好的口头与书面表达能力，有效表达自己思想与意愿的能力、倾听与理解他人需求和意愿的能力，适应工作与人际环境变化的能力；

三、课程教学目标

本课程是计算机科学与技术、网络工程和软件工程等计算机专业的一门技术基础课程。本课程涉及电路基本定理、基本分析方法，模拟电路中的基本形态和集成运放电路的基本应用，数字逻辑基础和基本逻辑电路的分析和设计方法，以及EDA技术在电路分析、设计与实现过程中的运用，教学中要注重学生分析问题、解决问题能力的培养，同时要兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电子电路与数字逻辑的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电子电路与数字逻辑方面必要和较宽的基本理论、基本知识和基本技能；

2. 通过本课程的学习，使学生可以把电子电路和数字逻辑的相关知识用于复杂计算机工程问题的识别与表达，以获得有效结论；并具有将电子电路和数字逻辑的相关知识应用于本专业和发展本专业的能力；

3. 本课程是一门实践性很强的专业技术基础课程，通过本课程的学习提高学生分析问题，解决实际问题的能力，设计和完成实验的能力、培养其工程素质；培养学生团队合作能力；
4. 本课程的教学应该重理论、重实践、重视新技术与现代分析手段的应用，为学生学习后续相关专业课程、参加工作从事工程技术工作和终身学习打下基础，并具有可持续发展的能力，以培养适合社会主义市场经济、具有一定电气技能素质的综合性创新性工程技术人才；
5. 引导学生主动了解电子电路和数字逻辑方面的发展趋势，使学生认识到计算机电路相关知识在社会经济中发挥的作用和价值。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
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复杂网络工程问题。	1.1 能够将数学与物理知识、方法与思想，用于网络工程过程中所需要的抽象思维和逻辑分析；	
	1.2 能够将离散数学、程序设计、面向对象技术、数据结构与算法、软件工程等计算机软件基础知识与方法，用于复杂网络工程问题的算法分析与设计、软件开发与实现；	
	1.3 能够将电子电路与数字逻辑、计算机组成、操作系统、数据库系统等计算机系统基础知识与方法，用于复杂网络工程问题的系统认知、设计、开发与应用；	课程目标 1、2、3、4
	1.4 能够将数据通信、网络协议、网络互连、网络安全、网络管理、网络规划与设计等网络工程专业知识，用于网络系统的规划与设计、部署与开发、运行与管理。	
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基础原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂网络工程问题，以获得有效结论。	2.1 能够将数学、自然科学的基础原理，运用于复杂网络工程问题的识别与表达，以获得有效结论；	
	2.2 能够将离散数学、程序设计、面向对象技术、数据结构与算法、软件工程等计算机软件基础原理，用于复杂网络工程问题的识别与表达，以获得有效结论；	
	2.3 能够将电子电路与数字逻辑、计算机组成、操作系统、数据库系统等计算机系统基础原理，用于复杂网络工程问题的识别与表达，以获得有效结论；	课程目标 1、2、3、4
	2.4 能够运用数据通信与计算机网络系统的基本原理，进行复杂网络工程问题的识别与表达；	
	2.5 能够通过文献与信息资源的收集、研究与分析，以获得解决复杂网络工程问题的有效结论。	
3. 设计解决方案：能够设计针对复杂网络工程问题的解决方案，包括满足特定需求的系统设计、部件选择、工程实施流程	3.1 能够运用网络工程专业思想与方法、知识与技术，依据网络工程相关的标准与规范，针对特定的用户或系统需求，给出网络系统的规划与设计方案；	
	3.2 能够根据网络系统规划与设计方案，运用网络工程专业知识、方法与技术，给出网络系统的开发与部署方案；	课程目标 2、3、4

毕业要求		课程目标对毕业要求的支撑关系
或方案设计，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。	3.3 能够根据网络系统规划与设计方案，运用网络工程专业知识、方法与技术，给出网络系统的管理与安全保障方案；	课程目标 2、3、4
	3.4 能够运用网络工程专业思想与方法、知识与技术，就网络工程实践中的问题或需求提出独到的、具有一定创新性的解决方案；	课程目标 2、3、4
	3.5 能够在网络系统的规划与设计、部署与开发、管理与安全保障过程中，关注到信息与公共安全、经济与社会、文化与伦理、环境保护等因素的可能影响，并在相关的法律与规范框架下，在设计或实施方案中予以必要的考虑。	
4. 问题研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂网络工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	4.1 能够基于网络系统工作原理，就复杂网络工程系统中涉及的局部性功能或性能问题进行研究，并设计相关的实验方案，对实验结果与数据进行分析，并对实验数据进行合理的解释；	课程目标 2、3、4
	4.2 能够基于网络系统工作原理，就复杂网络工程系统中涉及的领域性功能或性能问题进行研究，设计相关的实验方案，并对结果和数据进行分析和总结；	课程目标 2、3、4
	4.3 能够基于网络系统工作原理，进行复杂网络工程问题的整体研究，就全局的功能或性能问题设计相关的实验方案，对实验结果和数据进行分析，并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 2、3、4
5. 使用现代工具：能够针对复杂网络工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，用于解决复杂网络工程问题，并能够理解其局限性；	课程目标 1、2、3、4
	5.2 开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，对复杂网络工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 1、2、3、4
6. 工程与社会：能够基于网络工程相关背景知识进行合理分析，评价网络工程实践和复杂	6.1 能够基于网络工程专业知识，结合网络应用相关的背景知识，针对复杂网络工程问题，就网络系统解决方案或网络工程实践对于社会、健康、安全、法律以及文化的可能影响，进行合理的分析与评价，并理解应承担的责任。	课程目标 2、3、4、5
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂网	7.1 具有环境保护的基本自觉和可持续发展意识；	
	7.2 能够理解和评价针对复杂网络工程问题的网络系统解决方案或网络工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
络工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
8. 职业规范:具备人文社会科学素养、社会责任感,能够在网络工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。	<p>8.1 具备基本的人文社会科学素养;</p> <p>8.2 能够运用历史、哲学的知识与方法认识、分析社会现象,具有思辨能力与批判精神;</p> <p>8.3 具有良好的社会公德与社会责任感;</p> <p>8.4 能够理解并遵守网络工程的相关职业道德和规范,能够在网络工程实践中承担质量、安全、服务和环保等方面的社会责任。</p>
9. 个人和团队:能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	<p>9.1 能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色;</p> <p>9.2 能够在专业背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。</p>
10. 沟通:能够就复杂网络工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流,包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	<p>10.1 具备沟通交流的基本技巧与能力,良好的口头与书面表达能力,有效表达自己思想与意愿的能力、倾听与理解他人需求和意愿的能力,适应工作与人际环境变化的能力;</p> <p>10.2 能够依照相关的工程标准或行业规范,进行网络系统需求分析报告、技术解决方案、工程设计或实施方案、工程实施报告等相关工程技术文档的撰写与交流表达;</p> <p>10.3 具备一门外语的基本听、说、读、写、译的能力,能够阅读网络工程专业领域的外文资料,并具备一定的国际视野,能够在跨文化背景下进行沟通和交流。</p>
11. 项目管理:理解并掌握工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。	11.1 能够理解和掌握项目管理和成本分析的知识、原理与方法,并应用于多学科背景下进行沟通和交流。
12. 终身学习:具有自主学习和终身学习的意识,有不断学习和适应发展的能力。	12.1 具备了解和紧跟网络新技术发展,更新和提高自我知识能力与素质,保持和增强自我竞争力,适应个人全面发展的自主学习与终身学习能力。
	课程目标对毕业要求的支撑关系
	课程目标 3、4
	课程目标 3、4
	课程目标 1、2、3、4
	课程目标 4

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的教学目标
1	一、电路基本概念与基本定律 1.1 电路, 电路模型 1.2 理想电路元件 1.3 电路的基本物理量, 电压、电流参考方向的意义, 电路的功率平衡 1.4 理想电源、实际电源的两种模型 1.5 电压源与电流源的等效变换 1.6 基尔霍夫定律 1.7 支路电流分析法 1.8 受控源电路分析	1. 了解电路模型、电路中的基本变量: 电压, 电流、功率等基本概念; 2. 掌握电阻, 电容, 电感, 电源及受控源的伏安关系。掌握电压电流参考方向与实际方向的关系。掌握基尔霍夫电流、电压定律及其应用; 3. 理解实际电压源和实际电流源模型的等效变换的原理和应用; 4. 掌握基尔霍夫定律及支路电流法的应用范围和方法	6	1、2、4
2	二、放大电路基础 2.1 半导体基础知识 2.2 二极管及其单向导电性 2.3, 晶体三极管电流分配关系和放大作用, 特性曲线、主要参数 2.4 放大电路的组成及共射极放大电路分析	1. 了解半导体基础知识, 二极管其单向导电性的原因, 掌握判断二极管导通和截止的方法。 2. 理解晶体三极管的电流分配关系和放大作用, 特性曲线和主要参数。 3. 理解基本交流放大电路的组成。掌握共射放大电路的静、动态分析方法。	6	1、2、4
3	三、集成运算放大器的电路应用 3.1 运算放大电路的线性应用 3.2 运算放大电路的非线性应用	1. 理解集成运算放大器的线性应用; 2. 掌握比例、加法、减法电路的分析方法和计算; 3. 理解集成运算放大器的非线性应用; 4. 掌握电压比较器的基本原理及分析和计算方法。	6	1、2、4
4	一、数字逻辑基础 1、数字信号与数字电路 2、数制和码制 3、逻辑代数基础 4、逻辑函数及其表示方法 5、逻辑函数的化简	1. 理解二进制、十六进制数的构成, 掌握其和十进制数之间的转换方法; 2. 掌握 8421 码的构成, 了解其它常用二进制码; 3. 理解逻辑代数中的基本知识, 掌握逻辑函数的表示方法及其相互转换方法; 4. 掌握逻辑函数的化简方法。	6	1、2、4
5	二、组合逻辑电路 1、组合逻辑电路分析与设计 2、常用组合逻辑功能器件(编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器)的应用 3、EDA 工具的应用	1. 理解组合电路的特点, 掌握组合电路的分析方法和设计方法; 2. 理解编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器等常用组合电路的逻辑功能、使用方法, 掌握其实现组合电路的方法; 3. 掌握 EDA 工具(Quartus II) 的应用。	6	1、2、4

理论部分						
序号	教学内容提要		基本要求		学时	对应的教学目标
6	三、触发器 1、触发器的电路结构与动作特点 2、触发器的逻辑功能和描述方法		1. 了解SR锁存器、电平触发方式的触发器、脉冲触发方式的触发器的动作特点; 2. 理解边沿触发方式的触发器的动作特点; 3. 了解各种触发器的电路结构; 4. 理解各类触发器的逻辑功能并掌握其描述方法。		4	1、2、4
7	四、时序逻辑电路 1、时序逻辑电路的特点、分类、描述方法 2、时序逻辑电路的分析方法 3、常用的中规模时序逻辑电路		1. 理解时序逻辑电路的特点、分类和描述方法; 2. 掌握时序逻辑电路的分析方法; 3. 理解计数器、寄存器等常用时序电路的工作原理、逻辑功能，掌握其使用方法。		10	1、2、4

实验（上机）部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的教学目标
电路分析与模拟电子电路部分						
1	仪器使用	2	掌握数字万用表、直流稳压电源、函数信号发生器和双踪示波器的使用方法。 主要设备 数字万用表、直流稳压电源、函数信号发生器、双踪示波器和模拟电子技术实验箱。	必开	验证	1、2、3、4
2	基尔霍夫定律的验证	2	1.验证基尔霍夫定律; 2.加深对参考方向的理解; 3.了解电位的相对性以及电压与电位的相互关系。 主要设备 1. 电路实验箱。 2. 万用表。	必开	验证	1、2、3、4
3	基本放大电路与 Multisim 仿真	4	1.学习使用 Multisim 软件进行电路设计和仿真; 2.掌握单管放大电路的静态工作点、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的测量方法; 3.观察静态工作点的变化对电压放大倍数和输出波形的影响。 主要设备 1.PC 机。 2.双踪示波器、函数信号发生器、万用表。 3.模拟电路实验箱，单管放大电路实验板。	必开	验证	1、2、3、4
4	基本运算电路	2	1.研究由集成运算放大器组成的比例、加法、减法等基本运算电路的功能;	必开	验证	1、2、3、4

实验（上机）部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应的教学目标
			2.掌握使用集成运算放大器设计基本运算电路的方法。 主要设备 1.模拟电路试验箱； 2.信号发生器，万用表，示波器； 3.集成运算放大器 LM324，电阻若干。			
数字逻辑与数字电路部分						
1	门电路的功能测试	2	1.掌握与、或、与非、异或门的逻辑功能； 2.学习与、或、与非、异或门的逻辑功能测试方法； 3.掌握 TTL 和 CMOS 集成电路使用规则。 主要设备： 1.数字电路实验箱，数字万用表。 2.74LS08、74LS32、74LS00 和 74LS86。	必开	验证	1、2、3、4
2	组合逻辑电路的设计	2	1.掌握组合逻辑电路设计的一般概念和方法； 2.掌握集成组合逻辑电路的使用和设计方法。 主要设备双踪示波器、万用表、数字实验箱等。	必开	设计	1、2、3、4
3	时序逻辑电路的设计与仿真	2	1.了解并掌握各种触发器的功能及特点； 2.掌握 JK 触发器的逻辑功能及应用设计方法； 3.了解分频的概念并掌握使用触发器设计分频器的方法； 4.学习 EDA 软件 Quartus II 的基本使用方法。 主要设备计算机、软件包括 Quartus II。	必开	设计	1、2、3、4
4	计数、译码、显示电路的设计与仿真	4	1.掌握中规模集成计数器的功能特点及使用方法； 2.掌握使用集成计数器构成任意进制计数器的方法； 3.了解并掌握译码器的原理及使用方法； 4.了解并掌握数码显示电路的设计方法； 5.熟悉 Multisim 电子仿真软件的基本使用方法。 主要设备计算机、软件包括 MultisimI。	必开	综合	1、2、3、4

五、说明

计算机电路基础是研究电路、电子器件、模拟电子电路、数字逻辑与数字电路及其应用的技术基础课程。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课程为高等数学、大学物理，为后续专业课的学习打好电路、电子电路的理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练，为后续专业课的学习打下坚实的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，44学时；实验教学20学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

(1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。

(2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。

(3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2.习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3.实验环节

实验环节是计算机电路基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式:

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占60%，平时作业占20%，实验占20%。

2. 考核方式:

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，	1、2、3、 4

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
	实验报告		最后按 20%计入课程总成绩。	
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

- 建议教材:
- 1.《电工学简明教程》(第二版), 秦曾煌, 高等教育出版社, 2007 年 6 月。
 - 2.《电工电子实验教程》(第三版), 王久和等编, 电子工业出版社, 2013 年 8 月。

- 参考书:
- 1.《电工学(上、下册)》, 秦曾煌主编, 高等教育出版社, 2009 年 6 月第 7 版
 - 2.康华光主编, 电子技术基础(数字部分), 高等教育出版社, 2000.6。
 - 3.包明等编, EDA 技术与数字系统设计, 北京航空航天大学出版社, 2002.7。
 - 4.《电路与电子学》(第 3 版), 王文辉等编著, 电子工业出版社, 2008 年 4 月。
 - 5.闫石主编, 数字电子技术基础(第 5 版), 高等教育出版社, 2006.9

九、课程中英文简介

本课程是计算机科学与技术专业、软件工程、网络工程的本科生在电路、电子技术方面重要的专业基础课。包括电路基础、模拟电子电路和数字逻辑与数字电路三个部分, 内容包括电路基本概念与基本定律、基本分析方法, 半导体及其电路基础、放大电路基础、集成运算放大器的电路应用, 数字逻辑基础和基本逻辑电路的分析和设计方法, 以及 EDA 技术在电路分析、设计与实现过程中的运用。通过本课程的学习, 学生可以掌握电路和模拟电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能, 了解电路、电子技术的应用和发展概况。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力, 培养科学素养, 都有重要的作用。通过本课程的学习, 应使学生掌握电子电路的分析、计算与设计的基本方法, 具备进行实验的基本技能, 并为后续课程准备必要的理论知识。

Fundamental of the computer circuits is an important technique fundamental course on circuit and electronic technology for students of Computer Science and Technical, Software Engineering and Network Engineering. This course includes the electric circuit/ Analogue Electronics and digital logic and digital circuit, content includes the basic concepts and basic laws of circuit, the basic analysis method, semiconductor and it's circuit basis, amplifier circuit, applications of integrated operational amplifier circuit, analysis and design methods based digital logic and basic logic circuits, as well as EDA technology in circuit analysis, design and implementation of the use. By studying this course, the students can master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the circuits and electronic technology, and they can aware of the application and development overview of the circuits and electronic technology. The studies of this course plays an important

role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation, design methods and experimental techniques of analog and digital circuits should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

质量管理工作专业

《电工电子技术》

课程编号	0BH20034	学 分	3.5
总 学 时	56	实验/上机学时	实验: 12 学时, 上机: 学时
课程名称	电工电子技术	英文名称	Electrical and Electronic Technology
课程类别	必修	适用专业	质量管理工作
执 笔 人	唐胜春	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是工业工程、质量管理工作工程的本科生在电工与电子技术方面入门性质的技术基础课，包含电工技术和电子技术两部分。通过本课程的学习，学生可以掌握电工技术和电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，了解了解电工、电子技术的应用和发展概况。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握电子电路的分析、计算与设计的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

毕业要求 5 综合与创新：掌握基本的创新方法，具有追求创新的态度和意识，具有一定的

批判性思维能力；具有综合运用学科知识和方法发现、分析和解决实际问题的能力。

毕业要求 6 信息获取：掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。

毕业要求 7 法律法规：了解与质量管理工作相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发、

环境保护和可持续发展等方面方针、政策及质量管理相关法律、法规，能正确认识社

会活动对于客观世界和社会的影响。

毕业要求 8 团队能力：具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力。

毕业要求 9 终身学习：对终身学习有正确认识，具有不断学习和适应发展的能力。

毕业要求 10 国际视野：具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。

三、课程教学目标

本课程是工业工程、质量管理体系专业的一门专业基础课。电工技术、电子技术应用十分广泛，在机电一体化技术中的地位日益重要，日益渗透到其它学科领域。该课程的授课内容包括电路及其分析方法、正弦交流电路、变压器、三相异步电动机、二极管和晶体管、基本放大电路、集成运算放大器、数字电路基础、门电路与组合逻辑电路、触发器与时序逻辑电路等。教学中要注重学生分析问题、解决问题能力的培养，同时要兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电工技术、电子技术的相关知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电工技术、电子技术方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电工技术、电子技术方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电工技术、电子技术理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电工技术、电子技术方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电工技术、电子技术的发展，充分认识到电工技术、电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
1. 基本素养：具有人文社会科学素养、社会责任感、职业道德和职业操守。	课程目标 1、2、3
2. 公共基础知识与能力：掌握基本的人文社会科学知识、外语和计算机信息技术应用等工具性知识与技能，以及必要的数学与自然科学知识。	课程目标 1、2、3、4、5
3. 专业知识与能力：具有质量管理学科的基本理论、基本知识、基本方法和基本技能，具有系统的实践学习经历，了解质量管理领域的理论前沿及发展动态，具有较宽广的学科视野；并熟练掌握质量管理基本理论和方法，具备扎实的质量管理专业实践应用能力。	课程目标 1、2、3、4、5
4. 问题分析能力：具备调查分析的基本能力，能够采用科学方法对复杂质量问题进行研究、分析并通过信息综合得出合理有效的结论。	课程目标 1、2、3、4、5
5. 综合与创新：掌握基本的创新方法，具有追求创新的态度和意识，具有一定批判性思维能力；具有综合运用学科知识和方法发现、分析和解决实际问题的能力。	课程目标 1、2、3、4、5
6. 信息获取：掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法。	课程目标 5

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
7.法律法规：了解与质量管理专业相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面方针、政策及质量管理相关法律、法规，能正确认识社会活动对于客观世界和社会的影响。	
8.团队能力：具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力。	课程目标1、2、3、4、5
9.终身学习：对终身学习有正确认识，具有不断学习和适应发展的能力。	课程目标1、2、3、4、5
10.国际视野：具有国际视野和跨文化交流、竞争与合作能力。	课程目标1、2、3

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	电路及其分析方法 1. 电路的作用与组成部分 2. 电路模型 3. 电压、电流的参考方向 4. 电源有载工作、开路与短路 5. 基尔霍夫定律 6. 电位的概念及计算 7. 电阻的串联与并联 8. 支路电流法 9. 叠加原理 10. 电压源与电流源及其等效变换 11. 戴维南定理	了解电路的作用、组成与电路模型，掌握理想电路元件的电压-电流关系，电压、电流参考方向的意义，了解电功率的概念、电路的功率平衡和额定值的意义，掌握基尔霍夫定律，了解支路电流法，理解电路中电位的概念及计算，理解叠加原理及应用，了解理想电源与实际电源的两种模型和两种实际电源的等效变换。掌握戴维南定理及其应用。	8	1、2
2	正弦交流电路 1. 正弦电压、电流 2. 正弦交流电相量表示法 3. 单一参数的交流电路 4. R、L、C元件串联的交流电路 5. 阻抗的串联与并联 6. 电路中的谐振 7. 功率因数的提高 8. 三相电压	理解正弦交流电的三要素、相位差、有效值和相量表示法，理解电路基本定律的相量形式和阻抗，会用相量法计算简单正弦交流电路的方法，理解有功功率和功率因数、瞬时功率、无功功率、视在功率的概念，了解电路中的谐振产生条件及特点，了解提高功率因数的经济意义和方法，了解三相四线制电路中电源及三相负载的正确连接，了解中线的作用，了解相电压（相电流）与线电压（线电流）在对称三相电路中的关系，对称三相电路电压、电流和的计算方法。	8	1、2
3	变压器 1. 变压器的基本结构、工作原理、额定值	了解变压器的基本结构、工作原理、额定值的意义，理解变压器的电压、电流及阻抗的变换功能。	2	1、2

理论部分					
序号	教学内容提要	基本要求		学时	对应教学目标
	2. 变压器的电压、电流及阻抗的变换功能				
4	三相异步电动机 1. 三相异步电动机的基本构造 2. 三相异步电动机的工作原理 3. 三相异步电动机转矩和机械特性 4. 三相异步电动机的起动、调速和名牌数据	了解三相异步电动机的基本构造、转动原理，理解三相异步电动机转矩和机械特性，了解三相异步电动机的起动、调速和名牌数据的意义。		4	1、2、5
5	二极管和晶体管 1. 半导体导电性特性 2. 二极管 3. 稳压管 4. 晶体管	了解 PN 结及其单向导电性，理解半导体二极管、稳压管、晶体管的工作原理、伏安特性和主要参数。		4	1、2
6	基本放大电路 1. 基本放大电路的组成 2. 共发射极放大电路的分析 3. 静态工作点的稳定 4. 射极输出器	了解基本交流放大电路的组成、工作原理，基本性能指标，理解共发射极放大电路的电路分析方法，理解静态工作点的设置目的，了解分压偏置电路稳定静态工作点的原理，了解射极输出器的特点。		4	1、2
7	集成运算放大器 1. 运算放大器及其简介 2. 运算放大器在信号运算方面的应用 3. 电压比较器	了解集成运算放大器的概念、电压传输特性和主要参数，掌握理想运算放大器的基本分析方法。理解运算放大器的基本分析方法。理解由运算放大器组成的比例、加减、积分和微分运算原理。了解电压比较器的工作原理。		4	1、2
8	门电路与组合逻辑电路 1. 基本门电路及其组合 2. TTL 门电路 3. 组合逻辑电路的分析、设计 4. 加法器、编码器、译码器	理解逻辑代数的基本法则和逻辑函数的化简，理解与门、或门、非门、与非门、异或门的逻辑功能，理解简单组合逻辑电路的分析方法。了解 8421 码编码器和二进制译码器的工作原理，了解七段 LED 显示译码驱动器的功能。		5	1、2、4
9	触发器和时序逻辑电路 1. 双稳态触发器 2. 寄存器 3. 计数器	理解 RS、JK 及 D 触发器的特点、逻辑功能，了解寄存器和移位寄存器的工作原理，理解计数器的组成、工作原理及常用中规模计数器的应用。		5	1、2、5

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型	对应教学目标
1	电工测量仪表	2	1) 电压源与电流源的等效转换	必开	验证	1、2

实验部分						
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/ 选开	实验 类型	对应教 学目标
	的使用		2) 交流电压、电流及功率的测量 3) 示波器、毫伏表和信号源的使用 时间安排：在其他实验开始前进行； 仪器要求：直流稳压电源、函数信号源、万用表、示波器、电工电路实验装置			
2	基尔霍夫定律与电位的研究	2	1) 验证 KCL 定理 2) 验证 KVL 定理 3) 电位的研究 时间安排：第一章电位的概念及计算授课后； 仪器要求：直流稳压电源、函数信号源、直流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
3	功率因数的提高与无功功率补偿的研究	2	1) 组成感性负载功率因数实验电路 2) 在不同的工作条件下，记录实验数据 3) 计算 Q、S 时间安排：第二章功率因数的提高授课后； 仪器要求：交流电源、函数信号源、交流测量仪表、电工电路实验装置	必开	验证	1、2、3
4	仪器使用与放大电路	2	学习使用数字万用表、直流稳压电源、示波器、函数信号发生器；单管放大电路静态工作点、电压放大倍数、输入电阻和输出电阻的测量；观察静态工作点的变化对电压放大倍数和输出波形的影响。 时间安排：基本放大电路内容授课后； 仪器要求：数字万用表、直流稳压电源、示波器、函数信号发生器、电子电路实验装置。	必开	验证	1、2、3
5	组合逻辑电路	2	设计组合电路，并用门电路或中规模集成电路实现设计的组合电路的逻辑功能。 时间安排：门电路与组合逻辑电路一章讲授完之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	验证	1、2、3
6	时序逻辑电路	2	1) 学习使用中规模集成计数器的方法；2) 实现任意进制计数器。 时间安排：触发器和时序逻辑电路一章讲授完之后。 仪器要求：数字电路实验装置、数字万用表。	必开	验证	1、2、3

五、说明

电工电子技术是关于电路及其分析方法、正弦交流电路、变压器、三相异步电动机、二极管和晶体管、基本放大电路、集成运算放大器、数字电路基础、门电路与组合逻辑电路、触发器与时序逻辑电路等内容的技术基础课程。根据专业培养方案，本课程所涉及的先修课

程为高等数学、大学物理，为后续专业课的学习打好理论基础，并使学生受到必要的基本技能的训练。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48学时；实验教学16学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2.习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3.实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

1. 考核及成绩评定方式：

成绩评定：总评成绩包含期末笔试闭卷考试成绩、平时考核成绩和实验成绩三部分。期末成绩占60%，平时作业占20%，实验占20%。

2. 考核方式：

考核形式：闭卷 笔试

成绩评定：理论部分（平时+考试）+实践部分=总评成绩

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌 握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的	1、2、3

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
			平均成绩和出勤情况，再按 20% 计入总成绩。	
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验情况和实验报告质量每次单独评分，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20% 计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60% 计入课程总成绩。	1、2、3、 4

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 秦曾煌主编，电工学简明教程（第二版），高等教育出版社，2007.12。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（第三版），电子工业出版社，2013.8。

参考书：1. 秦曾煌主编，电工学（第七版）（上册），高等教育出版社，2009.5。

2. 姜三勇主编，电工学（第七版）（上册）学习辅导与习题解答，高等教育出版社，2011.1。

3. 秦曾煌主编，电工学（第七版）（下册），高等教育出版社，2009.6。

4. 姜三勇主编，电工学（第七版）（下册）学习辅导与习题解答，高等教育出版社，2011.1。

九、课程中英文简介

电工电子技术是工业工程、工业设计的本科生在电工与电子技术方面入门性质的技术基础课，包含电工技术和电子技术两部分。内容包括电路及其分析方法、正弦交流电路、变压器、三相异步电动机、二极管和晶体管、基本放大电路、集成运算放大器、数字电路基础、门电路与组合逻辑电路、触发器与时序逻辑电路等。通过本课程的学习，学生可以掌握电工技术和电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，了解了解电工、电子技术的应用和发展概况。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握电子电路的分析、计算与设计的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Electrical and Electronic Technology is an important technique fundamental course on electrical and electronic technology for undergraduates whose majors are industrial engineering industrial design, it includes electrician technology and electronic technology. The contents of electrical and electronic technology include: circuits and its analysis method, sinusoidal AC circuit, transformer, three-phase asynchronous motors, diodes and transistors, basic amplifier circuit, integrated operational amplifier, the basis of the digital circuit, gate and combinational logic circuit, trigger and sequential logic circuits, and etc. By studying this course, the students can master the basic theory, basic knowledge and basic skill of the electrical and electronic technology, and they can aware of the overview on application and development in electrical and electronic

technology. The studies of this course plays an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation, design methods and experimental techniques of electronic and circuits should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

信息与计算科学专业

《数字逻辑电路》

课程编号	0RH20002	学 分	3
总 学 时	48	实验/上机学时	实验: 12 学时, 上机: 0 学时
课程名称	数字逻辑电路	英文名称	Digital Logic and Circuit
课程类别	选修	适用专业	信息与计算科学
执 笔 人	柴海莉	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是信息与计算科学专业的本科生在电子技术方面入门性质的技术基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字逻辑电路课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。学习数字逻辑电路课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

1. 知识与技能：具有扎实的数学基础，掌握信息与计算科学的基本理论和基本方法，具备熟练应用计算机（包括语言、工具及专用软件）的技能进行算法设计和数值分析的能力，具备计算机应用系统的开发和维护的能力，能够运用数学方法和自然科学知识建立数学模型，利用计算机科学技术解决复杂工程问题。
2. 问题分析：通过数学类专业课程和计算机课程的学习，具备严密的逻辑思维能力，能够运用所学的数学理论、数值计算方法和计算机软件开发技能，识别、表达、并通过文献研究、分析复杂工程问题，以获得有效结论。

3. 开发与研究能力：受到科学初步训练，了解信息与计算科学理论、技术与应用的新发展，具有较强的知识更新、技术跟踪与创新能力。能够基于信息科学与计算科学理论并采用科学方法对复杂问题进行研究，包括数学建模、数值策划、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论。能够在复杂的信息技术设计、软件开发环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 使用现代工具：能够针对复杂实际问题，利用数值计算、统计分析、和软件工程以及信息技术工具，进行预测与模拟，并能够理解其局限性。

5. 环境和可持续发展：针对复杂工程问题，能够理解和评价工程实际对自然环境、社会环境以及可持续发展的影响。

6. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

7. 沟通：能够就数学、计算机科学技术、统计学相关问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通与交流。

8. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

三、课程教学目标

数字逻辑电路是信息与计算机科学等专业在电子技术方面的专业基础选修课。数字电子技术应用广泛，发展迅速，在信息科学和计算科学中的地位日益重要。该课程的授课内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形的产生与整形、数/模及模/数转换等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握数字电子技术的基础知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得数字逻辑电路方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决数字逻辑电路方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识数字逻辑电路的理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解数字逻辑电路方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前数字电子技术的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对信息与计算科学专业毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1：知识与技能：具有扎实的数学基础，掌握信息与计算科学的基本理论和基本方法，具备熟练应用计算机（包括语言、工具及专用软件）的技能进行算法设计和数值分析的能力，具备计算机应用系统的开发和维护的能力，	课程目标 1、2

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
能够运用数学方法和自然科学知识建立数学模型，利用计算机科学技术解决复杂工程问题。	
毕业要求 2：问题分析：通过数学类专业课程和计算机课程的学习，具备严密的逻辑思维能力，能够运用所学的数学理论、数值计算方法和计算机软件开发技能，识别、表达、并通过文献研究、分析复杂工程问题，以获得有效结论。	课程目标 1、2
毕业要求 3：开发与研究能力：受到科学初步训练，了解信息与计算科学理论、技术与应用的新发展，具有较强的知识更新、技术跟踪与创新能力。能够基于信息科学与计算科学理论并采用科学方法对复杂问题进行研究，包括数学建模、数值策划、分析与解释数据，通过信息综合得到合理有效的结论。能够在复杂的信息技术设计、软件开发环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	课程目标 1、2、3
毕业要求 4：使用现代工具：能够针对复杂实际问题，利用数值计算、统计分析、和软件工程以及信息技术工具，进行预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 1、2、3
毕业要求 5：科学技术与社会：能够基于信息与计算科学相关背景知识进行合理分析，评价复杂问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	
毕业要求 6：环境和可持续发展：针对复杂工程问题，能够理解和评价工程实际对自然环境、社会环境以及可持续发展的影响。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 7：职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感、能够在实践中理解并遵守职业道德和规范，履行责任。	
毕业要求 8：个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	课程目标 3
毕业要求 9：沟通：能够就数学、计算机科学技术、统计学相关问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通与交流。	课程目标 1、2、3、4、5
毕业要求 10：项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	
毕业要求 11：终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 5

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	一、 数字逻辑基础 1、数字信号与数字电路 2、数制和码制 3、逻辑代数基础 4、逻辑函数及其表示方法 5、逻辑函数的化简	理解二进制、十六进制数的构成，掌握其和十进制数之间的转换方法，掌握8421BCD码的构成，了解其它常用二进制码。理解逻辑代数中的基本知识，掌握逻辑函数的表示方法及其相互转换方法，熟练掌握逻辑函数的化简方法。	8	1、2、4、5

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
2	二、组合逻辑电路 1、组合逻辑电路分析与设计 2、常用组合逻辑功能器件（编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器）的使用 3、组合逻辑电路的竞争-冒险现象	理解组合电路的特点，掌握组合电路的分析方法和设计方法，理解编码器、译码器、数据选择器、全加器、比较器等常用组合电路的逻辑功能、使用方法，掌握其实现组合电路的方法，了解组合电路的竞争-冒险现象及其消除方法。	8	1、2、3
3	三、触发器 1、触发器的电路结构与动作特点 2、触发器的逻辑功能和描述方法	理解SR锁存器、电平触发方式的触发器、脉冲触发方式的触发器、边沿触发方式的触发器的动作特点，了解各种触发器的电路结构，理解各类触发器的逻辑功能并掌握其描述方法。	4	1、2、3
4	四、时序逻辑电路 1、时序逻辑电路的特点、分类、描述方法 2、时序逻辑电路的分析方法 3、常用的中规模时序逻辑电路 4、同步时序逻辑电路的设计方法	理解时序逻辑电路的特点、分类和描述方法，掌握时序逻辑电路的分析方法，理解计数器、寄存器等常用时序电路的工作原理、逻辑功能，掌握其使用方法，了解同步时序逻辑电路的设计方法。	8	1、2、3
5	五、脉冲波形的产生与整形 1、施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理、应用 2、集成555定时器及其应用	了解脉冲信号参数的定义，理解施密特触发器、单稳态触发器和多谐振荡器的工作原理、主要参数和分析方法，了解555定时器的电路结构和工作原理，掌握555定时器的应用。	4	1、2、3
6	六、数/模(D/A)和模/数(A/D)转换器 1、D/A转换器 2、A/D转换器	理解权电阻网络D/A转换器、倒T形电阻网络D/A转换器的电路组成及工作原理，掌握D/A转换器的应用，理解A/D转换器的工作过程，了解并行比较型A/D转换器、逐次比较型A/D转换器、双积分型A/D转换器的工作原理，了解D/A和A/D转换器的主要技术参数。	4	1、2、3

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	门电路的功能测试	2	熟悉数字电路实验装置的使用，加深理解TTL门电路和CMOS门电路的原理以及不同；测试与门、或门、与非门、异或门等门电路的逻辑功能。掌握OC门、三态门的特点和应用；熟悉数字集成电路手册的使用。	必开	验证
2	组合逻辑电路的设计	2	掌握组合逻辑电路的设计方法、测试方法；熟悉数字电路实验装置的使用；熟悉EDA软件工具在	必开	设计

实验部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
			电路设计和仿真方面的使用。		
3	触发器应用设计实验	2	了解并掌握各种触发器的功能及特点；了解分频的概念并掌握使用触发器设计分频器的方法；掌握EDA软件工具在电路设计和仿真方面的使用。	必开	设计
4	计数、译码、显示电路的设计	4	学习中规模集成计数器的工作原理，设计任意进制计数器电路。学习BCD码一七段译码驱动器和七段显示器的工作原理及使用方法。	必开	综合
5	555定时器电路设计	2	掌握时序逻辑电路的设计方法、测试方法。熟悉数字电路实验装置及双踪示波器的使用。熟悉EDA软件工具在电路设计和仿真方面的使用。	必开	设计

五、说明

数字逻辑电路课程是实践性很强的技术基础课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修的高等数学和大学物理课程，为数字电子技术课程打下了物理分析与设计的基础。数字逻辑电路课程应在先修课程之后开设。作为专业基础的选修课，数字电子技术课程主要讲授常用组合逻辑电路和时序逻辑电路的基本原理、分析方法、设计方法，为后续专业课的学习打下坚实的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，36学时；实验教学12学时，在实验室完成。

1.课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2.习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分

析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3.实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

数字电子技术课程的考核以考核学生能力培养目标的达成成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的平均成绩和出勤情况，再按20%计入总成绩。	1、2、3
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告质量每次单独评分，其中预习情况占10%，实验操作占60%，实验报告占30%，再按全部实验的成绩求平均值，最后按20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

建议教材：1. 阎石主编，数字电子技术基础（第6版），高等教育出版社，2016.4。

2. 王久和等编，电工电子实验教程（修订版），电子工业出版社，2008.6。

说明：《数字逻辑与数字电路》第二版即将由清华大学出版社出版，出版后将作为教材使用。

参考书：1. 高晶敏等编，数字逻辑与数字电路，科学出版社，2009.9。

2. 康华光主编，电子技术基础（数字部分），高等教育出版社，2000.6。

3. 包明等编，EDA技术与数字系统设计，北京航空航天大学出版社，2002.7。

九、课程中英文简介

本课程是信息与计算科学专业的本科生在电子技术方面入门性质的技术基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字逻辑电路课程理论严密，逻辑性强，有广泛的工程背景。学习数字逻辑电路课程，对培养学生的科学辩证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、

解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Digital Logic and Circuit is an important fundamental course on circuits and electronics for undergraduates with major on Information and Computing Science. Basic circuit concepts, fundamental circuit theories and preliminary analysis and design methods are introduced in this course. The contents of Digital Logic and Circuit include: digital logic foundation, combinational logic circuit analysis and design method, sequential logic circuit analysis and design method, the use of common electronic devices, etc. This course is based on engineering knowledge, which requires strong logic and thorough theory analysis capability. This course will empower the students with capability on-training the intellect ability, establishing the view of theory and practice integration, improving the ability to analysis and solve problems in a scientific way. Through this course, basic analysis and design methods and basic experimental techniques of digital circuit will be grasped by the students. All of the principles and techniques of digital circuit will provide a necessary preparation for the continuing study of successive specialized courses.

电子信息科学与技术专业

《电路分析》

课程编号	0BH20004	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验：16 学时， 上机：0 学时
课程名称	电路分析	英文名称	Circuits Analysis
课程类别	必修	适用专业	电子信息科学与技术
执 笔 人	杨飞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密，逻辑性强，有广泛的工程背景。学习电路分析课程，对培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方

法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、电子信息科学与技术专业知识用于解决电子信息系统设计开发中复杂问题，包括：系统结构设计、功能协议设计、系统效能分析等；
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和电子信息科学与技术的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂电子信息系统的科学与工程问题，包括：问题凝练、系统建模、关键信号和噪声分析，以获得复杂电子信息系统的有效结论；
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对电子信息系统复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、部件(芯片/板卡)或工艺流程，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；
4. 研究：能够基于电子信息科学原理并采用科学方法对复杂电子信息系统中科学与工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；
5. 使用现代工具：能够针对复杂电子信息系统中的科学与工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代信息技术工具，包括对复杂电子信息系统中科学与工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性；

三、课程教学目标

电路分析是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、通信工程、电子信息工程等专业在电子技术方面的首门专业基础课，在电类专业学生的知识体系中占有非常重要的作用。该课程的授课内容包括直流电路的基本原理、分析方法、动态电路的基本原理和分析方法、交流电路、三相电路、变压器等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电路分析的基础知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电路分析方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电路分析方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电路分析理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题，通过课堂讨论和实验等手段培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电路分析方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电路分析的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

课程目标对智能专业毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
毕业要求 1：工程知识：能够将数学、自然科学、电子信息科学与技术专业知识用于解决电子信息系统设计开发中复杂问题，包括：系统结构设计、功能协议设计、系统效能分析等；	课程目标 1、2
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学和电子信息科学与技术的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂电子信息系统的科学与工程问题，包括：问题凝练、系统建模、关键信号和噪声分析，以获得复杂电子信息系统的有效结论；	课程目标 1、2
毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够设计针对电子信息系统复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、部件(芯片/板卡)或工艺流程，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；	课程目标 1、2、3
毕业要求 4：研究：能够基于电子信息科学原理并采用科学方法对复杂电子信息系统中科学与工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；	课程目标 1、2、3
毕业要求 5：使用现代工具：能够针对复杂电子信息系统中的科学与工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代信息技术工具，包括对复杂电子信息系统中科学与工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性；	课程目标 1、2、3、4
毕业要求 6：工程与社会：能够基于电子信息系统工程相关背景知识进行合理分析，评价电子信息科学与技术专业的工程实践和复杂科学与工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；	
毕业要求 7：环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂电子信息系统工程化问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响；	
毕业要求 8：职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感、能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任；	
毕业要求 9：个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色；	课程目标 3
毕业要求 10：沟通：能够就复杂电子信息系统的工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通与交流；	课程目标 4、5
毕业要求 11：项目管理：理解并掌握电子信息系统的工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用；	
毕业要求 12：终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	电路模型和电路定律 1. 电路模型、基本变量、电压电流	掌握电路模型、电路中的基本变量：电压，电流、功率等基本概念，掌握电阻，	4	1、2、4、5

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	参考方向 2. KCL、KVL 3. 电路元件的伏安关系	电容, 电感, 电源及受控源的伏安关系。掌握电压电流参考方向与实际方向的关系。掌握基尔霍夫电流、电压定律及其应用。		
2	电阻电路的等效变换 1. 等效概念及串并联电阻计算、Y-Δ等效变换 2. 实际电源的模型及等效变换	理解“对外等效”的概念, 掌握电阻的串并联及 Y-Δ等效变换的计算, 掌握实际电压源和实际电流源模型的等效变换的原理和应用。	4	1、2、3、4
3	电阻电路的一般分析 1. 电阻电路分析方程的约束 2. 支路法、节点法、网孔法等	能够运用相关的知识确定电阻电路分析中独立方程的个数, 以此为基础掌握支路法, 节点法和网孔法的应用	6	1、2、3
4	电路定理 1. 叠加定理、戴维南定理（诺顿定理） 2. 替代定理、最大传输功率	掌握叠加定理的应用范围和方法, 掌握戴维南定理和诺顿定理的分析方法以及等效的电压源、电流源的求法以及利用加压求流, 开路电压/短路电流求等效的电阻的过程。理解替代定理和电阻电路的最大功率传输定理的意义。	4	1、2、3
5	一阶电路 1. 储能元件 2. 换路定理, 电路初始值的确定 3. RC一阶电路、RL一阶电路的方程建立方法和初始条件 4. 时间常数, 零输入响应, 零状态响应, 全响应, 自由分量, 强制分量, 暂态分量, 稳态分量等基本概念 5. 三要素法	理解一阶电路的含义, 理解一阶微分方程的求解过程以及初始条件对方程解的重要意义。掌握利用换路定理计算电路初始值的方法, 理解时间常数, 零输入响应, 零状态响应, 全响应, 自由分量, 强制分量, 暂态分量, 稳态分量等基本概念。理解一阶电路的阶跃响应和冲激响应。重点掌握三要素法分析一阶电路的过程。	6	1、2、3
6	二阶电路 1. 二阶电路方程的建立过程 2. 二阶零输入响应, 振荡与非振荡等概念 3. 二阶零状态响应和全响应	理解二阶电路微分方程的建立过程, 理解二阶电路的过阻尼, 临界阻尼, 欠阻尼, 振荡与非振荡的不同状态	4	1、2、3
7	相量法与正弦稳态电路的分析 1. 正弦量的表示法, 相量法, 相量形式的电路定理 2. 正弦电流电路的分析, 阻抗, 导纳, 几种功率形式 3. 最大功率传递定理 4. 功率因数及功率因数提高的方法 5. 串联和并联谐振的概念和分析方法	掌握正弦量的三要素, 同频率正弦量的相位关系。掌握正弦量与其对应相量的转换。掌握相量形式的电路定理。掌握正弦电路的稳态分析方法, 掌握阻抗, 导纳的概念。掌握正弦交流电路的有功功率, 无功功率, 视在功率的联系, 区别及物理含义。掌握最大功率传递定理。理解功率因数和功率因数提高的方法。理解串联、并联谐振的概念和条件。	12	1、2、3

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
8	含有耦合电感的电路 1. 耦合电感的概念 2. 具有耦合电感电路的计算方法 3. 理想变压器	了解互感的概念,理解同名端的确定方法。掌握具有耦合电感电路的计算方法。理解理想变压器的概念和分析方法。	4	1、2、3
9	三相电路 1. 三相电源及三相负载的联接方法 2. 对称三相电路的计算方法 3. 不对称三相电路的概念 4. 三相功率的计算与测量	掌握三相电源的相位关系以及三相电源及三相负载的联接方法,掌握线电流、电压与相电流、电压的关系。理解对称三相电路及其功率的计算方法。了解不对称三相电路的概念和一般的分析方法。	4	

实验(上机)部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	常用仪器仪表的使用	2	学习各种电工测量仪表的使用方法	必开	验证型实验
2	基尔霍夫定律的验证	2	验证 KCL、KVL, 选择不同的参考点测电位	必开	验证型实验
3	叠加原理的验证	2	电路支路电流的测量, 验证叠加定理	必开	验证型实验
4	戴维南定理的研究与应用	2	含源一端口网络输出端开路电压、等效内阻、伏安特性、最大功率传输特性的测量	必开	验证型实验
5	一阶 RC 电路的研究	2	改变电路参数观察一阶电路零状态、零输入响应, 测量一阶电路时间常数	必开	设计型实验
6	二阶电路响应的仿真	2	用 Multisim 完成二阶电路三种情况的特性参数测量	必开	验证型实验
7	RLC 正弦稳态电路的研究	2	研究正弦交流电路中的 R、L、C 串联在谐振特性, 测量 R、L、C 并联电路中总电流和分电流关系以及谐振的带宽	必开	验证型实验
8	RLC 元件阻抗特性的测定	2	测定信号频率对 R、L、C 等元件阻抗的影响	必开	验证型实验

五、说明

经典电路理论到目前发展成理论上完备、逻辑上严密性的近代电路理论。在电路分析发展的基础上又扩展出模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术和集成电子设计等相关的内容,成为现代信息社会的重要知识基础。从计算机到通信、广播、电视、医疗仪器和航空航天,几乎所有领域都在应用电路分析的知识。

随着电路技术的发展，电路功能日益复杂，新型器件的相继诞生，相应的电路分析的方法和手段也在不断地演变和发展。鉴于上述的情况，本课程主要致力于介绍电路的基本理论、基本规律及基本的分析方法，从而培养分析问题和解决问题的能力，为以后学习打下电路理论的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48学时；实验教学16学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

电路分析课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩	平时作业、	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌握	1、2、3

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
20%	上课出勤		程度, 考核学生的上课情况, 计算全部作业的平均成绩和出勤情况, 再按 20%计入总成绩。	
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告质量每次单独评分, 其中预习情况占 10%, 实验操作占 60%, 实验报告占 30%, 再按全部实验的成绩求平均值, 最后按 20%计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60%计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

- 建议教材:
1. 《电路》, 邱关源主编, 高等教育出版社, 2006 年 5 月第 5 版。
 2. 《电路分析基础》, 杨鸿波等编, 清华大学出版社, 2011 年 9 月第 1 版。
 3. 《电工电子实验教程 (修订版)》, 王久和等编, 电子工业出版社, 2008 年 10 月第 1 版。

- 参考书:
1. 《电路分析基础 (上, 中, 下)》, 李翰荪著, 高等教育出版社, 1994 年第 3 版。
 2. 《电路导教. 导学. 导考》, 范世贵主编, 西北工业大学出版社, 2004 年 9 月第 1 版。

九、课程中英文简介

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程、电子科学与技术、数理等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密, 逻辑性强, 有广泛的工程背景。学习电路分析课程, 对培养学生的科学辩证思维能力, 树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力, 培养科学素养, 都有重要的作用。通过本课程的学习, 应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法, 具备进行实验的基本技能, 并为后续课程准备必要的理论知识。

Circuits analysis is an important technique fundamental course on circuits and electronics for undergraduates whose majors are automation, intelligent science, electronic engineering, and communication engineering. Basic circuit concepts, basic circuits theories and basic circuits analysis and computing methods are introduced in this course. The contents of circuits analysis include: resistor circuits analysis, transient circuits analysis, sinusoidal steady-state circuits analysis and power computing, three-phase circuits, and etc. The course is based on mathematics calculation and physics theory with strong logicality and very wide engineering backgrounds. The studies of this course play important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for

students. By studying this course, the fundamental components knowledge, basic circuits analysis methods and basic experimental techniques of circuits should be grasped by the students. All of the principles and techniques of circuits will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.

《数字电子技术》

课程编号	0BH20026	学 分	3.5
总 学 时	56	实验/上机学时	实验: 12 学时, 上机: 0 学时
课程名称	数字电子技术	英文名称	Digital Electronic Technology
课程类别	必修	适用专业	电子信息科学与技术
执 笔 人	柴海莉	审 核 人	杨鸿波
先修课程	大学物理、C 语言程序设计		

一、课程的地位与作用

本课程是电子信息科学与技术专业的一门专业必修课。本课程主要介绍了常用半导体器件的工作原理以及基本数字电子电路的原理、设计与应用，主要包括逻辑代数基础、门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形的产生和整形、半导体存储器、可编程器件、数模与模数转换器等。通过本课程的学习，可以使学生掌握数字电子技术的基本原理、基本分析与设计方法，熟悉中大规模集成电路的使用，为智能系统开发、电路设计、数字集成电路设计打下坚实的基础，是后续学习《集成电路设计》、《计算机组成原理与接口》、《FPGA 设计及应用》等课程的重要保证。

二、课程对应的毕业要求

电子信息科学与技术专业学生毕业后五年内能够达成如下 5 方面预期的能力：

1.工程知识：能够将数学、自然科学、电子信息科学与技术专业知识用于解决电子信息系统设计开发中复杂问题，包括：系统结构设计、功能协议设计、系统效能分析等；

2.问题分析：能够应用数学、自然科学和电子信息科学与技术的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂电子信息系统的科学与工程问题，包括：问题凝练、系统建模、关键信号和噪声分析，以获得复杂电子信息系统的有效结论；

3.设计/开发解决方案：能够设计针对电子信息系统复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、部件(芯片/板卡)或工艺流程，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；

4.研究：能够基于电子信息科学原理并采用科学方法对复杂电子信息系统中科学与工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论；

5. 使用现代工具：能够针对复杂电子信息系统中的科学与工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代信息技术工具，包括对复杂电子信息系统中科学与工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

三、课程教学目标

本课程的教学目标是使学生掌握数字电子技术的基本原理、基本分析与设计方法，熟悉中大规模集成电路的使用；能够利用数字电子技术相关知识分析在系统、电路或集成电路设计中遇到的问题；能够针对具体问题提出解决方案；能够根据数字电子技术的理论对系统、电路或集成电路仿真、实验、测试等结果进行研究；能够选择适当的资源、工具对相关的问题进行预测及模拟。

通过实现以上教学目标，达到在工程知识、问题分析、设计/开发解决方案、研究、使用现代工具等方面的要求。

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
1	一 数制和码制 1.1 数字逻辑电路概述 1.2 几种常用的数制 1.3 不同数制之间的转换 1.4 二进制算数运算 1.5 几种常用的编码	理解数字电路与模拟电路的联系与区别； 掌握进位计数制以及十进制、二进制、十六进制、八进制等常用进制的特点和不同数制之间的转换方法； 掌握二进制数运算的特点，反码、补码定义和补码运算规则； 了解 BCD 码、格雷码、ASC II 码等几种常用编码。 重难点说明： 建立数字信号的概念，掌握数制和编码的概念和数制间的转换方法。	2
2	二 逻辑代数基础 2.1 逻辑代数中的三种基本运算 2.2 逻辑代数的基本公式和常用公式 2.3 逻辑代数的基本定理 2.4 逻辑函数及其表示方法 2.5 逻辑函数的化简方法	掌握逻辑与、逻辑或、逻辑非三种运算； 掌握逻辑代数的基本定律和运算规则； 掌握逻辑函数的意义、表示方法、各种表示方法之间的转换以及两种标准形式； 掌握用公式、卡诺图化简逻辑函数的方法。 重难点说明： 逻辑代数的公式及定理；逻辑函数的化简方法。	6
3	三 门电路 3.1 数字集成电路的规模与摩尔定律； 3.2 二极管、双极型三极管、MOS 管的工作特性 3.3 MOS 管的电容模型及 MOS 开关的非理想特性 3.4 半导体二极管门电路 3.5 CMOS 门电路 3.6 CMOS 门电路的功耗分析	了解数字集成电路规模的划分及摩尔定律的意义； 掌握二极管、双极型三极管、MOS 管的开关特性与电流电压特性； 掌握 MOS 电容模型及 MOS 开关的非理想特性； 掌握二极管、CMOS、TTL 门电路的结构、工作原理和主要外部特性； 掌握 CMOS 门电路的功耗分析方法； 了解其他类型的 MOS、双极型数字集成电路以及 Bi-CMOS 电路；	7

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
	3.7 TTL 门电路 3.8 其他类型的数字集成电路（包括 MOS、双极型和 Bi-CMOS） 3.9 TTL 电路与 CMOS 电路的接口 3.10 输入静电放电保护 3.11 低功耗 CMOS 电路（低压 CMOS 电路、多电压 CMOS 电路、动态电源调节、多阈值 CMOS 电路、SOI 技术）	了解用 TTL 电路驱动 CMOS 电路以及用 CMOS 电路驱动 CMOS 电路时需要考虑的问题； 了解输入静电放电保护的作用； 培养低功耗设计思路，了解低功耗 CMOS 电路。 重难点说明： CMOS、TTL 反相器的电路结构、工作原理、静态输入特性、输出特性和动态特性；CMOS 门电路的功耗分析；CMOS、TTL 其他门电路的工作原理、逻辑功能及主要外部特性。	
4	四 组合逻辑电路 4.1 组合逻辑电路的分析方法和设计方法 4.2 若干常用的组合逻辑电路（包括编码器、译码器、数据选择器、加法器、数值比较器等） 4.3 组合逻辑电路中的竞争-冒险现象	掌握组合电路的特点，逻辑功能的描述方法； 掌握组合逻辑电路的分析方法和设计步骤； 掌握编码器、译码器、数据选择器、加法器、数值比较器的工作原理、使用方法和设计方法； 了解组合逻辑电路中的竞争-冒险现象的成因、检测与消除方法。 重难点说明： 由逻辑问题归纳出真值表；用中规模集成电路实现组合逻辑电路。	6
5	五 触发器 5.1 SR 锁存器 5.2 电平触发的触发器 5.3 脉冲触发的触发器 5.4 边沿触发的触发器 5.5 触发器的逻辑功能及其描述方法	掌握触发器的特点和功能，SR 锁存器的电路结构、工作原理、动作特点； 掌握电平触发、脉冲触发、边沿触发的触发器的电路结构、工作原理、动作特点； 掌握触发器按照逻辑功能进行的分类（包括 SR、JK、D、T 等），各类触发器的特性表、特性方程、动作特点。 重难点说明： 各种触发器的逻辑功能、动作特点、翻转条件；触发器的电路结构与逻辑功能、触发方式的关系。	4
6	六 时序逻辑电路 6.1 时序逻辑电路的分析方法 6.2 若干常用的时序逻辑电路（包括寄存器、移位寄存器、计数器等） 6.3 时序逻辑电路的设计方法 6.4 时序逻辑电路中的竞争-冒险现象	掌握时序逻辑电路的特点及其与组合逻辑电路的区别； 掌握同步时序逻辑电路的分析和设计方法； 掌握时序逻辑电路的状态转换表、状态转换图、状态机流程图和时序图； 了解异步时序逻辑电路的分析和设计方法； 掌握寄存器、移位寄存器、计数器等常用时序逻辑电路的结构、工作原理、状态方程、状态转换过程； 掌握用触发器构成寄存器、计数器的方法，以及任意进制计数器的构成方法； 掌握时序逻辑电路中的竞争-冒险发生的原因，消除的方法。 重难点说明： 同步时序逻辑电路的一般分析和设计方法。	6

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
7	七 半导体存储器 7.1 只读存储器（ROM） （包括 PROM、EPROM、E2PROM、Flash Memory 等） 7.2 随机存储器（RAM） （包括 SRAM 和 DRAM） 7.3 存储容量的扩展 7.4 用存储器实现组合逻辑函数 7.5 其他非易失性存储器	掌握半导体存储器的概念与分类； 掌握只读存储器的特点，各种只读存储器的存储原理、特点，了解存储单元结构； 掌握随机存储器的特点，SRAM 的 CMOS、NMOS 六管存储单元结构和工作原理，灵敏放大器的结构作用，了解 DRAM 的存储单元结构和工作原理，理解 SRAM 与 DRAM 的特点与区别； 掌握存储容量的字扩展及位扩展方法； 掌握用存储器实现组合逻辑函数功能的方法，了解其他新型的非易失性存储器。 重难点说明： 半导体存储器的存储原理；特别是 SRAM 的 CMOS、NMOS 六管存储单元结构和工作原理，灵敏放大器的结构作用。	3
8	八 可编程逻辑器件 8.1 概述 8.2 低密度可编程逻辑器件 （包括现场可编程逻辑阵列（FPLA）、可编程阵列逻辑（PAL）、通用阵列逻辑（GAL）） 8.3 高密度可编程逻辑器件 （包括可擦除的可编程逻辑器件（EPLD）、复杂的可编程逻辑器件（CPLD）、现场可编程逻辑阵列（FPGA））	掌握专用集成电路（ASIC）的概念，可编程逻辑器件的分类、表示方法； 了解几种低密度可编程逻辑器件的结构、特点和应用； 了解几种高密度可编程逻辑器件的结构、特点和应用。 重难点说明： 可编程器件的原理及应用。	2
9	九 脉冲波形的产生和整形 9.1 施密特触发器 9.2 单稳态触发器 9.3 多谐振荡器 9.4 555 定时器及其应用	掌握施密特触发器的特点、应用，用门电路组成施密特触发器的方法； 掌握单稳态触发器的特点、分析方法，用门电路构成单稳态触发器的方法； 掌握集成单稳态触发器的工作原理及使用方法； 掌握对称式、非对称式、环形、用施密特触发器构成的、石英多谐振荡器的结构和工作原理； 掌握 555 定时器的结构、功能，用 555 定时器构成施密特触发器、单稳态触发器、多谐振荡器的方法。 重难点： 用 555 定时器组成多谐振荡器、单稳触发器、施密特触发器的方法和参数计算。	4
10	十 数-模和模-数转换 10.1 D/A 转换器(包括 D/A 转换器的基本工作原理、D/A 转换器的主要电路形式、D/A 转换器的主要技术指标) 10.2 A/D 转换器(包括 A/D 转换器的基本工作原理、A/D 转	掌握数-模转换器和模-数转换器的基本工作原理、主要电路形式、和主要技术指标。 重难点说明： D/A 转换器和 A/D 转换器的转换原理及指标计算。	4

理论部分			
序号	教学内容提要	基本要求	学时
	换器的主要电路形式、A/D 转换器的主要技术指标)		

实验(上机)部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	门电路的功能测试	2	熟悉数字电路实验装置的使用,加深理解 TTL 门电路和 CMOS 门电路的原理以及不同; 测试与门、或门、与非门、异或门等门电路的逻辑功能。; 时间安排: 在第三章授课后; 仪器要求: 直流电源、信号发生器、示波器、万用表、电路板、相关元器件、芯片等。	必开	验证
2	组合逻辑电路的设计	2	熟悉组合电路的结构、工作原理、设计方法; 时间安排: 在第四章授课后; 仪器要求: 直流电源、信号发生器、示波器、万用表、电路板、相关元器件、芯片等	必开	设计
3	触发器应用设计实验	2	熟悉触发器的结构、工作原理, 不同结构的触发器的状态转换规律; 时间安排: 在第五章授课后; 仪器要求: 直流电源、信号发生器、示波器、万用表、电路板、相关元器件、芯片等。	必开	设计
4	计数、译码、显示电路的设计	3	熟悉译码器、计数器等组合、时序逻辑电路的工作原理及应用; 时间安排: 在第六章授课后; 仪器要求: 仪器要求: 直流电源、信号发生器、示波器、万用表、电路板、相关元器件、芯片等。	必开	设计
5	555 定时器电路设计	3	熟悉 555 定时器的结构和工作原理, 掌握用 555 定时器设计施密特、多谐振荡器的方法; 时间安排: 在第九章授课后; 仪器要求: 仪器要求: 直流电源、信号发生器、示波器、万用表、电路板、相关元器件、芯片等。	必开	设计

五、说明

先修课程: 大学物理、C 语言程序设计

后续课程: 集成电路设计、计算机组成原理与接口、FPGA 设计及应用

本课程主要介绍常用半导体器件的工作原理以及基本数字电子电路的原理、设计与应

用，将是后续顺利学习《集成电路设计》、《计算机组成原理与接口》、《FPGA 设计及应用》等课程的重要保证。

集成电路是电子信息科学与技术专业的重要学习内容，本课程作为《集成电路设计》及相关课程的重要基础，需要深化或增加满足专业需求的内容，主要包括半导体二极管、三极管、MOS 管的电流-电压特性，MOS 管的工作原理及工作区域（含亚阈值区域），MOS 开关的非理想特性，CMOS 门电路的功耗分析，以及低功耗 CMOS 电路的介绍等。

六、学生成绩考核与评定方式

期末考试形式：笔试、闭卷。

总成绩=平时成绩（20%）+实验成绩（20%）+期末考试（60%）。

其中，平时成绩包括出勤、课堂测验、课后作业等；实验成绩包括出勤、实验操作、实验报告等。

七、建议教材与参考书

建议教材：阎石主编，数字电子技术基础（第六版），高等教育出版社，2016.4。

- 参考书：
1. John E. Ayers 编著，杨兵译，数字集成电路分析与设计，国防工业出版社，2013.3。
 2. 韦建英等编著，数字电子技术，华中科技大学出版社，2013.8。
 3. 杨颂华等编著，数字电子技术基础，西安电子科技大学出版社，2009.2。
 4. 阎石等编著，数字电子技术基础第五版习题解答，高等教育出版社，2006.10。

八、课程中英文简介

本课程是本科生在电子技术方面入门性质的技术基础课。课程系统地讲述了数字电子技术的基本概念、基本理论、基本的分析和设计方法。内容包括数字逻辑基础、组合逻辑电路的分析和设计方法、时序逻辑电路的分析和设计方法、常用电子器件的使用等。数字电子技术课程理论严密，逻辑性强，有广泛的工程背景。学习数字电子技术课程，对培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握数字电子电路的基本分析方法和设计方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Digital Electronic Technique is an important fundamental course on circuits and electronics for undergraduates. Basic circuit concepts, fundamental circuit theories and preliminary analysis and design methods are introduced in this course. The contents of Digital Electronic Technique include: digital logic foundation, combinational logic circuit analysis and design method, sequential logic circuit analysis and design method, the use of common electronic devices, etc. This course is based on engineering knowledge, which requires strong logic and thorough theory analysis capability. This course will empower the students with capability on-training the intellect ability, establishing the view of theory and practice integration, improving the ability to analysis and solve problems in a scientific way. Through this course, basic analysis and design methods

and basic experimental techniques of digital circuit will be grasped by the students. All of the principles and techniques of digital circuit will provide a necessary preparation for the continuing study of successive specialized courses.

《电子工艺实习 B》

课程编号	0BS20054	学 分	1
总 学 时	1 周	实验/上机学时	实验: 1 周学时, 上机: 0 学时
课程名称	电子工艺实习 B	英文名称	Electronic Technology Practice B
课程类别	必修	适用专业	物联网工程, 电气工程及自动化, 电子信息科学与技术
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术		

同电气工程及其自动化专业《电子工艺实习 B》课程教学大纲。

《电子电路课程设计》

课程编号	0BS20042	学 分	2
总 学 时	2 周	实验/上机学时	实验: 0 学时, 上机: 0 学时
课程名称	电子电路课程设计	英文名称	Electronic Circuit Design
课程类别	必修	适用专业	电子信息科学与技术, 电气工程 与自动化
执 笔 人	陈福彬	审 核 人	杨鸿波
先修课程	电路分析; 模拟电子技术; 数字电子技术		

一、课程的地位与作用

电子电路课程设计是《电路分析》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》等课程后的综合实践技术课。学生通过理论设计、查阅资料、选择元器件、计算机辅助设计与分析、实际动手安装、调试等电子电路设计的全过程，了解和掌握电子线路设计的一般方法，巩固和运用在电路与电子技术等课程中所学理论知识和技能，提高设计能力和动手能力，为以后从事电子线路设计和电子产品研制打下基础。同时，课程设计又是检验课堂教学效果，弥补理论教学不足，培养实际能力的重要实践教学环节。

二、课程对应的毕业要求

表 1.1 课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	课程目标对毕业要求的支撑关系
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复杂控制工程问题。	课程目标 1、2、3、4
2.问题分析：能够应用数学、自然科学和控制科学的相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	课程目标 1、2、3、4
3.设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，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。	课程目标 1、2、3、4
4.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 1、2、3、4
5.使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	课程目标 1、2、3、4
6.工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价工程专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	课程目标 1、2、3、4
7.环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	
8.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	课程目标 1、2、3、4
9.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	课程目标 1、2、3、4
10.沟通能够就复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	课程目标 3、4、5
11.项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	课程目标 3、4
12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。	课程目标 3、4、5

三、课程教学目标

电子电路课程设计的基本教学目标是：

1. 了解电子电路设计的一般方法、根据题目要求选择设计方案。
2. 根据计算结果，通过查阅资料和手册选择电子元器件。(可到指导教师处查手册)
3. 学会使用电子设计自动化软件（Multisim）对电路进行设计、分析、验证。
4. 熟练运用常用电子仪器（示波器、万用表、信号发生器等）对电路进行测试。
5. 写出符合要求的电子电路设计报告。

四、课程教学内容提要与基本要求

实践部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应的 教学目标
1	方案设计、查找资料	每名学生在 2~3 个难度系数不同的设计题目中任选 1 个题目，根据题目要求选择方案、器件，完成初步设计（电路、计算公式、理论值）	2 天	1、2
2	计算机辅助设计、仿真	1、熟悉 Multisim 软件的操作。用计算机进行设计、分析、仿真。 2、熟悉 EDA 软件的操作，进行设计、仿真。	2 天	3
3	实际操作	1、到实验室连接、调试电路，使用仪器进行测试。结果分析。 2、运用 EDA 或 Multisim 软件进行设计、仿真、下载、测试。	5 天	4
4	写报告、提问（答辩）	按报告要求验收、提问，评定成绩。	1 天	5

五、说明

电子电路课程设计是电子技术应用的实践课，理论教学和实践教学应紧密结合。先修课程电路分析、模拟电子技术、数字电子技术，他们为电子电路设计课程打下了重要的理论基础。后续课程是 EDA 技术、综合电子设计等，课程中利用计算机辅助设计软件 Multisim 进行电路设计，电路调试和撰写设计报告等内容为这些后续课程的学习打下必要基础。

六、教学方法

本课程通过讲授和实践相结合来达到本课程教学目标。实践教学为主，采用多媒体理论教学为辅，课程设计 2 周，在实验室完成。具体为：

1. 题目选择：每名学生在 2~3 个难度系数不同的设计题目中任选 1 个题目。
2. 理论设计：使用计算机和仿真软件进行电路设计和分析。
3. 实际操作：在计算机设计、仿真达到要求的基础上，完成实际电路的连接、调试、结果测试及功能验收。

根据时间、题目情况，每人可做其中一个题目，或选择两个题目完成。

七、学生成绩考核与评定方式

考核内容分两部分，即实践情况与设计报告。

设计报告占 20%：

实践情况占 80%：其中题目难度、设计是否正确、合理、能否独立完成设计全过程 40%，使用仪器、计算机辅助设计和电路调试的基本技能，答辩（由指导教师就设计中的问题进行提问）40%。

八、建议教材与参考书

建议教材：王久和主编，《电工电子实践教程》电子工业出版社，2013.6。

参考书：1. 童诗白、华成英主编，模拟电子技术基础 高等教育出版社，2015.9。

2. 阎石主编， 数字电子技术基础 高等教育出版社，2016.4。

九、课程中英文简介

电子电路课程设计是《电路分析》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》等课程后的综合实践技术课。学生通过理论设计、查阅资料、选择元器件、计算机辅助设计与分析、实际动手安装、调试等电子电路设计的全过程，了解和掌握电子线路设计的一般方法，巩固和运用在电路与电子技术等课程中所学理论知识和技能，提高设计能力和动手能力，为以后从事电子线路设计和电子产品研制打下基础。同时，课程设计又是检验课堂教学效果，弥补理论教学不足，培养实际能力的重要实践教学环节。

Electronic Circuit Design Course is a comprehensive experimental skill course, which is designed for college student after some courses acquired such as Circuit Analysis, Digital Electronic Technique, and Analog Electronic Technique and so on. By learning theory design, researching information, selecting components, CAD (computer aided design), components installation and commissioning by themselves, the college students can acknowledge methods of circuit design, enhancing theories from Circuit and Digital Electronic Technique Course, improving their practice and design abilities. It's helpful for college student to engage in electronic products research and work in circuit field. At the same time, Electronic Circuit Design Course is an important teaching part of verifying teaching achievement, making up defects form teaching theory, improving students' practice abilities.

数理实验班

《电路分析》

课程编号	0BH20004	学 分	4
总 学 时	64	实验/上机学时	实验：16 学时，上机：0 学时
课程名称	电路分析	英文名称	Circuits Analysis
课程类别	必修	适用专业	数理实验班
执 笔 人	杨飞	审 核 人	杨鸿波
先修课程	高等数学、大学物理		

一、课程的地位与作用

本课程是自动化、智能科学与技术、电子信息工程、通信工程等专业的本科生在电路与电子技术方面入门性质的技术基础课。系统地讲述了电路的基本概念、基本理论、基本的分析和计算方法。内容包括电阻电路及其分析方法、动态电路的分析方法、正弦稳态电路的分析及其功率计算、三相电路等。电路分析课程理论严密，逻辑性强，有广泛的工程背景。学习电路分析课程，对培养学生的科学辨证思维能力，树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。

通过本课程的学习，应使学生掌握近代电路理论的基础知识与电路分析与计算的基本方法，具备进行实验的基本技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

二、课程对应的毕业要求

参见其他相关专业。

三、课程教学目标

电路分析是自动化、电气工程及其自动化、智能科学与技术、通信工程、电子信息工程等专业在电子技术方面的首门专业基础课，在电类专业学生的知识体系中占有非常重要的作用。该课程的授课内容包括直流电路的基本原理、分析方法、动态电路的基本原理和分析方法、交流电路、三相电路、变压器等内容。教学中既要注重打好基础，也要注重学生能力的培养，同时兼顾所学专业的特点。

本课程的主要任务是通过理论课教学与实验环节，使学生掌握电路分析的基础知识，并且在教学中注重培养分析问题和解决问题的能力。具体为：

1. 使学生通过本课程的学习，获得电路分析方面必要的基本理论、基本知识和基本技能；
2. 使学生具备分析、解决电路分析方面一般问题的初步能力；
3. 使学生认识电路分析理论知识和实验动手能力的重要性，使学生在以后的工作中，灵活应用所学的知识来解决遇到的实际问题；培养学生团队合作能力；
4. 引导学生主动了解电路分析方面的发展趋势；
5. 使学生了解当前电路分析的发展，充分认识到电子技术在社会发展和社会进步中的地位和作用。

四、课程教学内容提要与基本要求

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
1	1. 电路模型和电路定律 1. 电路模型、基本变量、电压电流参考方向	掌握电路模型、电路中的基本变量：电压，电流、功率等基本概念，掌握电阻，电容，电感，电源及受控源的伏安关系。	4	1、2、4、5

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
	2. KCL、KVL 3. 电路元件的伏安关系	掌握电压电流参考方向与实际方向的关系。掌握基尔霍夫电流、电压定律及其应用。		
2	电阻电路的等效变换 1. 等效概念及串并联电阻计算、Y-Δ等效变换 2. 实际电源的模型及等效变换	理解“对外等效”的概念，掌握电阻的串并联及 Y-Δ等效变换的计算，掌握实际电压源和实际电流源模型的等效变换的原理和应用。	4	1、2、3、4
3	电阻电路的一般分析 1. 电阻电路分析方程的约束 2. 支路法、节点法、网孔法等	能够运用相关的知识确定电阻电路分析中独立方程的个数，以此为基础掌握支路法，节点法和网孔法的应用	6	1、2、3
4	电路定理 1. 叠加定理、戴维南定理（诺顿定理） 2. 替代定理、最大传输功率	掌握叠加定理的应用范围和方法，掌握戴维南定理和诺顿定理的分析方法以及等效的电压源、电流源的求法以及利用加压求流，开路电压/短路电流求等效的电阻的过程。理解替代定理和电阻电路的最大功率传输定理的意义。	4	1、2、3
5	一阶电路 1. 储能元件 2. 换路定理，电路初始值的确定 3. RC一阶电路、RL一阶电路的方程建立方法和初始条件 4. 时间常数，零输入响应，零状态响应，全响应，自由分量，强制分量，暂态分量，稳态分量等基本概念 5. 三要素法	理解一阶电路的含义，理解一阶微分方程的求解过程以及初始条件对方程解的重要意义。掌握利用换路定理计算电路初始值的方法，理解时间常数，零输入响应，零状态响应，全响应，自由分量，强制分量，暂态分量，稳态分量等基本概念。理解一阶电路的阶跃响应和冲激响应。重点掌握三要素法分析一阶电路的过程。	6	1、2、3
6	二阶电路 1. 二阶电路方程的建立过程 2. 二阶零输入响应，振荡与非振荡等概念 3. 二阶零状态响应和全响应	理解二阶电路微分方程的建立过程，理解二阶电路的过阻尼，临界阻尼，欠阻尼，振荡与非振荡的不同状态	4	1、2、3
7	相量法与正弦稳态电路的分析 1. 正弦量的表示法，相量法，相量形式的电路定理 2. 正弦电流电路的分析，阻抗，导纳，几种功率形式 3. 最大功率传递定理 4. 功率因数及功率因数提高的方法 5. 串联和并联谐振的概念和分析方法	掌握正弦量的三要素，同频率正弦量的相位关系。掌握正弦量与其对应相量的转换。掌握相量形式的电路定理。掌握正弦电路的稳态分析方法，掌握阻抗，导纳的概念。掌握正弦交流电路的有功功率，无功功率，视在功率的联系，区别及物理含义。掌握最大功率传递定理。理解功率因数和功率因数提高的方法。理解串联、并联谐振的概念和条件。	12	1、2、3

理论部分				
序号	教学内容提要	基本要求	学时	对应教学目标
8	含有耦合电感的电路 1. 耦合电感的概念 2. 具有耦合电感电路的计算方法 3. 理想变压器	了解互感的概念,理解同名端的确定方法。掌握具有耦合电感电路的计算方法。理解理想变压器的概念和分析方法。	4	1、2、3
9	三相电路 1. 三相电源及三相负载的联接方法 2. 对称三相电路的计算方法 3. 不对称三相电路的概念 4. 三相功率的计算与测量	掌握三相电源的相位关系以及三相电源及三相负载的联接方法,掌握线电流、电压与相电流、电压的关系。理解对称三相电路及其功率的计算方法。了解不对称三相电路的概念和一般的分析方法。	4	

实验(上机)部分					
序号	实验项目名称	学时	实验内容、要求及时间安排、仪器要求	必开/选开	实验类型
1	常用仪器仪表的使用	2	学习各种电工测量仪表的使用方法	必开	验证型实验
2	基尔霍夫定律的验证	2	验证 KCL、KVL, 选择不同的参考点测电位	必开	验证型实验
3	叠加原理的验证	2	电路支路电流的测量, 验证叠加定理	必开	验证型实验
4	戴维南定理的研究与应用	2	含源一端口网络输出端开路电压、等效内阻、伏安特性、最大功率传输特性的测量	必开	验证型实验
5	一阶 RC 电路的研究	2	改变电路参数观察一阶电路零状态、零输入响应, 测量一阶电路时间常数	必开	设计型实验
6	二阶电路响应的仿真	2	用 Multisim 完成二阶电路三种情况的特性参数测量	必开	验证型实验
7	RLC 正弦稳态电路的研究	2	研究正弦交流电路中的 R、L、C 串联在谐振特性, 测量 R、L、C 并联电路中总电流和分电流关系以及谐振的带宽	必开	验证型实验
8	RLC 元件阻抗特性的测定	2	测定信号频率对 R、L、C 等元件阻抗的影响	必开	验证型实验

五、说明

经典电路理论到目前发展成理论上完备、逻辑上严密性的近代电路理论。在电路分析发展的基础上又扩展出模拟电子技术、数字电子技术、高频电子技术和集成电子设计等相关的内容,成为现代信息社会的重要知识基础。从计算机到通信、广播、电视、医疗仪器和航空航天,几乎所有领域都在应用电路分析的知识。

随着电路技术的发展,电路功能日益复杂,新型器件的相继诞生,相应的电路分析的方

法和手段也在不断地演变和发展。鉴于上述的情况，本课程主要致力于介绍电路的基本理论、基本规律及基本的分析方法，从而培养分析问题和解决问题的能力，为以后学习打下电路理论的基础。

六、教学方法

本课程通过课堂讲授、习题、讨论及考试等教学环节来达到本课程理论课教学的目的，通过实验各环节的实施来完成实验教学的内容。理论课教学以课堂教学为主，采用多媒体教学，48学时；实验教学16学时，在实验室完成。

1. 课堂讲授

课堂讲授是本课程理论课教学实施的主要形式，采用多媒体教学，教师需要准备教案、电子课件。同时需要结合其他教学方法，针对具体的教学内容，灵活组织教学环节的实施。具体要求：

- (1) 明确教学目标，课堂讲授条理清楚，对知识的讲解清晰、易懂，且有足够的信息量。善于启发同学思考，注意师生互动，激发学生的学习兴趣。
- (2) 采用任务式、讨论式、研究式等多种有效的教学方法，引导学生主动学习、积极独立思考。
- (3) 充分利用多媒体教学条件，借助计算机辅助教学方式，增加教学信息量。采用灵活多样的教学方式，将多媒体教学、板书等教学方式结合。

2. 习题作业

通过习题作业的环节，使学生带着问题更深入地复习所讲授的内容，是检查教学效果、保证教学质量的重要环节，并在每章结束时对典型习题进行课上讲解。题型包括计算题、分析题、设计题等，学生通过这个环节能够找出学习上的不足，可更积极地主动学习，并且能够掌握各章节的重点与难点，对所学的知识融会贯通。

3. 实验环节

实验环节是电子技术基础课程教学的重要环节，在指定的时间由学生在实验室完成。学生在课前需要进行充分的预习，并按要求写出预习报告。实验过程中，教师根据学生的操作情况，给予具体的指导。实验结束后，写出实验报告。

七、学生成绩考核与评定方式

期末闭卷考试（60%）+平时成绩（20%）+实验成绩（20%）。

电路分析课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度为重要内容。能力目标达成评价与考核总成绩中，期末书面考试成绩占60%，平时学习情况占20%，实验成绩占20%。

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的 教学目标
平时成绩 20%	平时作业、 上课出勤	20	主要考核学生对每节课知识点的复习、理解和掌 握程度，考核学生的上课情况，计算全部作业的	1、2、3

成绩组成	考核/评价环节	分值	考核/评价细则	对应的教学目标
			平均成绩和出勤情况，再按 20% 计入总成绩。	
实验成绩 20%	预习情况、 实验操作、 实验报告	20	根据每个实验的预习情况、实验操作和实验报告质量每次单独评分，其中预习情况占 10%，实验操作占 60%，实验报告占 30%，再按全部实验的成绩求平均值，最后按 20% 计入课程总成绩。	1、2、3
期末考试 (闭卷) 60%	期末考试 卷面成绩	60	以卷面成绩的 60% 计入课程总成绩。	1、2、3、 4、5

八、建议教材与参考书

- 建议教材：1.《电路》，邱关源主编，高等教育出版社，2006年5月第5版。
 2.《电路分析基础》，杨鸿波等编，清华大学出版社，2011年9月第1版。
 3.《电工电子实验教程（修订版）》，王久和等编，电子工业出版社，2008年10月第1版。

- 参考书：1.《电路分析基础（上，中，下）》，李翰荪著，高等教育出版社，1994年第3版。
 2.《电路导教.导学.导考》，范世贵主编，西北工业大学出版社，2004年9月第1版。

九、课程中英文简介

《电子技术基础》是机械设计制造及其自动化、车辆工程、新能源科学与工程等方向的本科生在电子技术方面的专业基础课。包括模拟电子技术基础和数字电子技术基础的内容，内容包括半导体器件的特性、参数和模型，基本放大电路的组成及分析，集成运算放大器的组成、特性及应用，反馈，直流稳压电源，数字电路基础，组合逻辑电路的分析和设计，时序逻辑电路的分析与应用等。通过本课程的学习，学生不但可以掌握电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能，而且能够培养学生的综合应用能力、创新能力和电子电路计算分析、设计能力。对树立理论联系实际的科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力，培养科学素养，都有重要的作用。通过本课程的学习，应使学生掌握模拟电路和数字电路的分析、计算与设计的基本方法，具备进行实验的技能，并为后续课程准备必要的理论知识。

Fundamental of electronic technology is an important technique fundamental course on electronic technology for undergraduates whose majors are mechanical design, manufacturing and automation, vehicle engineering, new energy science and engineering. This course includes fundamentals of analog and digital electronic technology. The contents of fundamental of electronic technology include: characteristics, parameters and the model of a semiconductor device, composition and analysis of basic amplifier circuit, composition, characteristics and application of integrated operational amplifier, feedback, DC power supply, the basis of the digital circuit, analysis and design of combinational logic circuit, analysis and application of sequential logic circuits, and etc. By studying this course, the students not only to master the basic theory,

basic knowledge and basic skill of the electronic technology, but also to cultivate integrated application capability, innovation and electronic circuit analysis, design capabilities. The studies of this course plays an important role in training the intellect ability, establishing the view of integration of theory with practice, improving the ability to analyses and solve problems for students. By studying this course, the fundamental analysis, calculation, design methods and experimental techniques of analog and digital circuits should be grasped by the students. All of this will provide a necessary preparation for the studying of successive specialized courses.