

# 目 录

《电气工程及其自动化专业导论》课程教学大纲	1
《工程图学基础》课程教学大纲	6
《数字电子技术》课程教学大纲	13
《模拟电子技术》课程教学大纲	19
《系统建模与仿真技术基础》课程教学大纲	26
《单片机原理与接口技术》课程教学大纲	31
《自动控制原理》课程教学大纲	37
《工程学导论》课程教学大纲	44
《电力工程概预算》课程教学大纲	49
《传感器原理及其应用》课程教学大纲	55
《电力电子技术》课程教学大纲	63
《电机与拖动》课程教学大纲	70
《电力工程基础》课程教学大纲	77
《交直流调速控制系统》课程教学大纲	83
《计算机控制技术》课程教学大纲	89
《供配电技术》课程教学大纲	96
《电力系统稳态分析》课程教学大纲	102
《电力系统暂态分析》课程教学大纲	108
《电气检测技术》课程教学大纲	115
《变频器应用技术》课程教学大纲	123
《虚拟仪器设计》课程教学大纲	130
《无线传感网络及应用》课程教学大纲	135
《机器学习》课程教学大纲	141
《电子技术课程设计》课程教学大纲	147
《单片机应用综合实践》课程教学大纲	151
《电力电子应用综合实践》教学大纲	155

# 《电气工程及其自动化专业导论》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B1181
课程名称 (COURSE TITLE)	电气工程及其自动化专业导论
课程性质 (COURSE CHARACTER)	学科必修
学分 (CREDIT)	0.5
学时 (CONTACT HOURS)	8 理论课时
先修课程 (PRE-COURSE)	高中文化基础
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): <p>《电气工程及其自动化专业导论》是电气工程及其自动化专业的必修课。该课程主要介绍电气工程及其自动化专业的发展历史及未来趋势；介绍专业设置及培养模式；分析本专业的课程体系、专业热点、人才培养目标、学科结构等相关内容；阐述电力电子与电力传动、电机电器及其控制、电力系统自动化、电工理论与新技术和高压与绝缘技术等学科的研究内容和应用领域；列举电气工程技术在一些重要行业的应用案例。通过本课程的学习，使学生认识电气工程及其自动化专业的基本概念、基本理论和专业发展方向，了解大学四年的培养方案，正确认识自我学习和探索的必要性，树立自主学习和终身学习的意识；理解电气工程及其自动化领域复杂工程问题的典型解决方法，能够考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。记住先进自动化技术的应用和能力要求，树立创新意识；知道电气工程及其自动化专业主干学科及其对应的主要职业和行业，有职业规划意识。培养人文社会科学素养和社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，并履行责任。</p>	

## 二、课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

1. 认识电气工程及其自动化专业的基本概念、基本理论和专业发展方向，了解大学四年的培养方案，正确认识自我学习和探索的必要性，树立自主学习和终身学习的意识；

2. 理解电气工程及其自动化领域复杂工程问题的典型解决方法，能够考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。记住先进自动化技术的应用和能力要求，树立创新意识；

3. 知道电气工程及其自动化专业主干学科及其对应的主要职业和行业，有职业规划意识。培养人文社会科学素养和社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，并履行责任。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
要求 4	4.1 能够通过中外文献阅读了解专业方向发展历程、前沿技术，同时掌握初步的科学研究方法。	H	M	
要求 12	12.1 理解社会的进步、技术的更新对于知识和能力的影响和要求，能够认识到不断学习与探索的必要性，具备自主学习的能力和终身学习的意识。		M	H
	12.2 具备为了个人职业发展需求而不断学习和适应的能力。	H		M

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 电气工程及其自动化专业发展历史和知识	1	<p>(1) 电气工程的定义和作用；</p> <p>(2) 自动化的定义和作用；</p> <p>(3) 电气工程及其自动化专业的发展历史、应用现状和前景；</p> <p>(4) 电气工程及其自动化专业知识体系和知识结构；</p> <p>(5) 本校电气工程及其自动化专业的特点和培养方案介绍。</p>	<p>(1) 记住电气工程领域的基本概念，理解自动化的定义和作用；</p> <p>(2) 记住自动化领域的基本概念，理解自动化的定义和作用；</p> <p>(3) 认识电气工程及其自动化专业的发展历史、应用现状和前景；</p> <p>(3) 知道电气工程及其自动化专业知识体系和知识结构；</p> <p>(4) 理解本校自动化专业服务地方建设的特点，认识培养方案，了解培养目标、毕业要求与课程体系等。</p>	<p>教学方法：讲授、工程案例分析和归纳总结；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。</p>	2
2. 电气工程及其自动化控制系统	2	<p>(1) 电气工程及其自动化控制系统组成及其设计要素</p> <p>(2) 电气工程及其自动化控制基本原理和基本方法；</p> <p>(3) 现代电气工程、控制系统典型实例</p>	<p>(1) 理解典型电气工程、自动控制系统组成，认识电气工程及其自动化控制系统设计过程需要考虑的社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素；</p> <p>(2) 理解电气工程及其自动化控制基本原理和基本方法；</p> <p>(3) 认识现代电气工程、控制系统典型应用；理解系统综合考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等多因素而采取的措施。</p>	<p>教学方法：讲授、工程案例分析和归纳总结；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂。</p>	2
3. 电气工程及其自动化科学技术	3	<p>(1) 电气工程及其自动化专业人才的知识、素质与能力要求；</p> <p>(2) 本专业核心课程与实践环节的设置；</p>	<p>(1) 了解社会发展对电气工程及其自动化专业人才知识、素质与能力的新要求；</p> <p>(2) 了解电气工程及其自动化专业学生的典型工程与科研训练；了解本校电气工程及其自动化专业的核心课程与实践环节设置；</p>	<p>教学方法：讲授、工程案例分析和归纳总结；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合</p>	2

		(3) 典型控制方法、控制技术特点及其发展应用。	(3) 知道典型文献查阅和信息获取途径；学会分析自动化工程实践等对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。	合，翻转课堂。	
4. 电气工程及其自动化主干学科	3	(1) 电气工程学科特点与知识体系； (2) 自动化学科与自动化专业； (3) 电气工程自动化学科与其他学科的关系； (4) 电气工程及其自动化学科发展前景和趋势。	(1) 了解电气工程学科特点与知识体系； (2) 了解自动化学科与自动化专业； (3) 了解电气工程及其自动化学科与其他学科的关系； (4) 了解电气工程及其自动化学科发展前景和趋势。	教学方法：讲授、工程案例分析和讨论归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂。	2

## 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 电气工程及其自动化专业发展历史和知识	1	出勤及课堂表现、课后作业、和课程研究报告。	1、出勤及其课堂表现（20%） 设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。这两项每项满分为100分，最后取平均分。
2. 电气工程及其自动化控制系统	2		2. 课后作业（30%） 课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。满分100分。
3. 电气工程及其自动化科学技术	3		3. 课程研究报告（50%） 讲授课程结束后，完成课程研究报告，总分为100分。
4. 电气工程及其自动化主干学科	3		

## 五、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

[1] 贾文超, 电气工程导论[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2007.

### 2. 主要参考书

[1] 肖登明. 电气工程概论[M]. 北京: 中国电力出版社, 2005.

[2] 刘涤尘, 电气工程基础[M]. 武汉: 武汉理工大学出版社, 2002.

[3] 戴先中, 自动化科学与技术学科的内容、地位和体系[M]. 北京: 高等教育出版社, 2003.

[4] Cogdell J R, 电气工程学概论. 贾洪峰, 译[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.

制定人: 曹翔

审定人:

2020年6月

# 《工程图学基础》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B1143
课程名称 (COURSE TITLE)	工程图学基础
课程性质 (COURSE CHARACTER)	学科必修
学分 (CREDIT)	1.5
学时 (CONTACT HOURS)	20 理论课时+8 实验课时
先修课程 (PRE-COURSE)	高等数学
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): <p>《工程图学基础》是一门研究工程图样的绘图原理和读图方法的课程,是一门工科专业必修的专业基础学科;是表达和交流技术思想的重要工具,是工程技术部门的一项重要技术文件。</p> <p>本课程内容是以正投影法为理论基础,以截切或相贯的平面立体、回转体和复杂组合体的三面投影特点和投影图的绘制为研究对象,围绕相应的绘图方法、绘图过程以及读图方法和过程等方面的知识展开论述。</p> <p>本课程的教学目标是使学生具备阅读和绘制简单零件图和装配图的能力,可以培养学生的空间想象思维能力以及读图、绘图的实际技能,培养学生空间分析能力和解决空间几何问题的能力,并增强工程意识和锻炼独立的工作能力。</p>	

## 二、课程目标

通过本课程的学习,学生应具备以下几方面的能力:

1. 掌握图样表达的基本要求和国家标准有关制图的规定,培养认真细致的工作作风和严格遵守国家标准规定的品质。
2. 能够正确使用绘图仪器和工具;
3. 掌握正投影法的基本理论,培养学生的空间想象思维能力以及读图、绘图的实际技能,培养学生空间分析能力和解决空间几何问题的能力

4. 学会用计算机绘图软件绘制二维图形的基本方法。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
毕业要求 1	1.2 具备针对电气工程问题图纸绘制的工程基础知识。	H	M	H	H



### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 制图基本知识	1, 2	1. 机械制图基本规定 2. 尺规绘图工具和仪器的使用方法 3. 几何作图 4. 平面图形的画法和尺寸注法	(1) 养成严格遵守技术规范的习惯,培养认真负责、踏实敬业的工作态度和严谨求实、一丝不苟的工作作风。 (2) 能够正确使用绘图工具和仪器 (3) 能够掌握常用几何图形的作图方法 (4) 能够分析平面图形的尺寸类型和线段类型,掌握平面图形的作图步骤。 (5) 培养“敬业爱国”“循规蹈矩”品质,要明白按照既定规矩才得以方圆,要懂法、讲法、讲政策、循方针、遵校纪,认认真真做事,踏踏实实做人。	教学方法: 讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合, 翻转课堂。	3
2. 正投影法基础	2, 3	1. 投影法概述 2. 三视图的形成及其投影规律 3. 平面立体三视图的画法 4. 立体的投影分析	(1) 掌握投影法的基本概念、分类及正投影的三个特点。 (2) 掌握三视图的形成、作图步骤及三视图的“三等”投影规律,尤其是在度量宽相等时,要注意度量的起点和方向要一致。	教学方法: 讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合, 翻转课堂, 实验教学。	6

		5. 回转体	<p>(3) 掌握点、线、面在三投影体系中的投影规律及其作图法，各种相对位置点、线、面的投影特性及其在投影图上的作法。</p> <p>(4) 正确理解回转体的形成及其投影特点，掌握其表面取点的作图方法。</p>		
3. 换面法	2, 3	<p>1. 概述</p> <p>2. 点的投影变换规律</p> <p>3. 四个基本作图问题</p> <p>4. 解题举例</p>	<p>(1) 掌握换面法中新投影面必须具备的两个条件。</p> <p>(2) 掌握点的变换规律及四个基本作图问题，并能解决实际问题。</p> <p>(3) 学会遇到问题要从多个角度进行分析，看清事物的本质，再逐步攻坚克难。</p>	<p>教学方法：讲授、例题分析、工程案例分 析、归纳总结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合，翻转课堂。</p>	3
4. 组合体	2, 3	<p>1. 组合体的构成</p> <p>2. 组合体视图的画法</p> <p>3. 平面与回转面的交线</p> <p>4. 两回转面的交线</p> <p>5. 读组合体视图的方法</p>	<p>(1) 掌握组合体的构成方式及组合体中相邻表面的关系。</p> <p>(2) 掌握形体分析法及组合体视图的画法。</p> <p>(3) 掌握截交线画法，能够准确找出截交线上的特殊点及一般点投影。</p> <p>(4) 掌握相贯线画法，能够准确找出相贯线上的特殊点及一般点投影。</p>	<p>教学方法：讲授、例 题分析、讨论归纳总 结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合，翻转课堂，实验 教学。</p>	6

			<p>(5) 掌握读组合体视图的基本知识及方法，能够想象出对应的空间形体的形状，并且能画出指定的第三视图。</p> <p>(6) 能够注意细节，考虑全面，一丝不苟，做到精益求精。</p>		
5. 计算机绘图基础	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 计算机绘图系统简介</li> <li>2. AutoCAD 2008 的主要功能和基本操作命令</li> <li>3. 图形文件和样板文件</li> <li>4. 二维图形的常用绘图命令</li> <li>5. 二维图形的主要编辑命令</li> <li>6. 图块的创建和插入</li> <li>7. 图形输出</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 掌握 AutoCAD 绘图软件的基本概念、基本操作，以及样板文件的作用和制作样板文件的方法。</li> <li>(2) 掌握 AutoCAD 的基本二维绘图命令及二维图形编辑命令。</li> <li>(3) 掌握图块的概念、创建及使用。</li> <li>(4) 能够使用 AutoCAD 软件绘制机件的三视图。</li> </ol>	<p>教学方法：讲授、例题分析、工程案例分 析、归纳总结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合，翻转课堂，实验 教学。</p>	2

## 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 制图基本知识	课程目标 1	出勤、课堂表现、期末考试	1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%） 设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为 100 分，最后取平均分。 2. 课程实验（30%） 本课程配置相关课程实验 4 个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。 3. 期末考试（50%） 期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。
2. 正投影法基础	课程目标 2,3	出勤、课堂表现、课后作业、期末考试	
3. 换面法	课程目标 2,3	出勤、课堂表现、课后作业、期末考试	
4. 组合体	课程目标 2,3	出勤、课堂表现、课后作业、期末考试	
5. 计算机绘图	课程目标 4	出勤、课程实验	

## 五、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

[1] 唐克中,郑镁. 《画法几何及工程制图》(第五版). 北京:高等教育出版社,2017.

### 2. 主要参考书

[1] 许睦旬,徐凤仙,温伯平. 《画法几何及工程制图习题集》(第四版). 北京:高等教育出版社,2009.

[2] 邹宜侯, 窦墨林. 《机械制图》(第五版). 北京:清华大学出版社,2006.

[3] 高俊亭, 毕万全, 马全明. 《工程制图》(第三版). 北京:清华大学出版社,2008.

[4] 郑家骧, 陈桂英. 《机械制图及计算机绘图》. 北京:机械工业出版社,2000.

制订人：夏丽霞

审核人：

2020年6月

# 《数字电子技术》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B1258
课程名称 (COURSE TITLE)	数字电子技术
课程性质 (COURSE CHARACTER)	学科必修
学分 (CREDIT)	4
学时 (CONTACT HOURS)	52 理论课时+24 实验课时
先修课程 (PRE-COURSE)	电路分析、模拟电子技术
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): 《数字电子技术》是电子信息类专业的一门十分重要的技术基础课程,也是一门实践性很强的课程。该课程主要内容包括:学习数字电路的数学工具—逻辑代数;组成数字电路的单元电路—门电路和触发器;处理两种逻辑的电路—组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析和设计方法,及常用的中规模集成电路功能;大规模集成电路,包括半导体存储器与可编程逻辑器件;脉冲波形的产生和变换;数模和模数转换。通过本课程的学习,使学生获得数字电子技术方面的基本理论、基本知识和基本技能,在掌握数字电路基本知识的基础上深入理解数字系统的作用、功能和原理;熟悉掌握组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析与设计方法;熟悉常用数字器件的功能、原理和使用方法;了解可编程逻辑器件的结构、工作原理和应用。并培养学生在数字电子技术方面的分析与动手能力,为深入学习后续课程和从事有关电子技术方面的实际工作打下牢固的基础。	

## 二、课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

1、理解“数字信号”、“模拟信号”的区别和特点；掌握常用数制之间的转换方法；了解常用符号编码的概念和规则；理解基本逻辑运算；掌握逻辑函数的概念及几种基本描述方法；熟悉开关器件的开关特性，掌握分立元件基本电路门、TTL、ECL、CMOS门电路的结构特点和工作原理；熟悉各种集成逻辑门电路的关键性能指标和选用方法。

2、掌握触发器的概念；掌握RS触发器、JK触发器、D触发器和T触发器的逻辑功能、工作原理和描述方法；掌握组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析与设计方法，熟悉常用数字逻辑器件的功能、原理和使用方法，能利用常用数字逻辑器件设计简单的应用电路。

3、理解多谐振荡器、单稳态触发器、施密特触发器的工作原理及应用；掌握555电路的原理与应用。理解A/D转换器和D/A转换器的类型、工作原理、性能指标、使用方法。了解RAM、ROM的结构特点、工作原理和基本用途。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
要求 1	1.4 具备解决电气工程领域复杂工程问题的专业基础知识。	H	H	M
要求 2	2.2 能够运用工程科学的基本原理，对电气工程领域的典型系统进行原理分析及系统建模。		H	H
要求 3	3.2 能够设计针对电气工程领域的复杂工程问题的解决方案。	M	M	H
要求 4	4.2 能够综合各类知识、信息对电气工程领域相关复杂工程问题进行分析、研究。	L		
	4.3 能够基于科学原理采用科学的方法对复杂工程问题制定研究方案，并进行验证。			L

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 绪论	1	(1) 数字信号和数字电路 (2) 数制 (3) 码制 (4) 基本逻辑运算 (5) 逻辑函数与逻辑问题的描述 (6) 逻辑代数公式化简方法 (7) 逻辑函数的卡诺图化简法	(1) 理解“数字信号”、“模拟信号”的区别和特点, (2) 理解自然数的表示方法和进位数制,掌握二、十进制的转换方法; (3) 了解常用符号编码的概念和规则; (4) 理解基本逻辑运算; (5) 掌握逻辑函数的概念及几种基本描述方法; (6) 掌握逻辑函数公式化简方法; (7) 掌握逻辑函数卡诺图化简法。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	8
2. 逻辑门电路	1	(1) 二极管的开关特性 (2) BJT 的开关特性 (3) 基本逻辑门电路 (4) 集成门电路 (5) 逻辑门使用中的几个实际问题。	(1) 熟悉开关器件的开关特性; (2) 了解分立元件基本电路门、TTL 门电路的结构特点和工作原理; (3) 熟悉集成逻辑门电路的关键性能指标和选用方法。	教学方法: 讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合, 实验教学。	9
3. 组合逻辑电路的分析与设计	2	(1) 组合逻辑电路的分析 (2) 组合逻辑电路的设计 (3) 组合逻辑电路中的竞争冒险	(1) 掌握组合逻辑电路的基本分析方法; (2) 掌握组合逻辑电路设计的一般方法; (3) 了解组合逻辑电路中的冒险现象和产生原因。	教学方法: 讲授、例题分析、工程案例分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合, 实验教学。	7
4. 常用组合逻辑功能器件	2	(1) 编码器 (2) 译码器/数据分配器 (3) 数据选择器	(1) 对常用组合逻辑部件的工作原理进行分析, 得到正确的逻辑关系; (2) 能够针对所采用的器件设计出常用的组合逻辑部	教学方法: 讲授、例题分析、讨论归纳总结;	6

		(4) 数据比较器 (5) 算术运算电路	件。	教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	
5. 触发器及时序逻辑电路	2	(1) 触发器的电路结构与工作原理 (2) 触发器的功能 (3) 触发器的脉冲工作特性及主要参数 (4) 时序逻辑电路的分析方法 (5) 同步时序逻辑电路的设计方法	(1) 掌握几种触发器的概念、逻辑功能、工作原理和描述方法； (2) 掌握时序电路的一般形式、分类和描述方法； (3) 掌握时序电路的一般分析方法； (4) 掌握同步时序电路设计的基本方法。	教学方法：讲授、例题分析、工程案例分 析、归纳总结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合，实验教学。	11
6. 常用时序逻辑功能器件	2, 3	(1) 计数器 (2) 寄存器与移位寄存器 (3) 半导体存储器和可编程逻辑器件	(1) 掌握寄存器、移位寄存器、计数器的工作原理、分析及设计方法； (2) 熟悉 RAM、ROM 的结构特点、工作原理和基本用途； (3) 了解几种常见的可编程逻辑器件的特点和基本功能。	教学方法：课堂讲授、 归纳总结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合，实验教学。	14
7. 脉冲波形的产生与变换	3	(1) 多谐振荡器 (2) 单稳态触发器 (3) 施密特触发器 (4) 555 定时器及其应用	(1) 熟悉多谐振荡器、单稳态触发器、施密特触发器的工作原理及应用； (2) 掌握 555 电路的原理与应用。	教学方法：课堂讲授、 归纳总结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合。项目教学法，实 验教学。	14
8. 数模与模数转换器	3	(1) D/A 转换器 (2) A / D 转换器	(1) 熟悉 A/D 转换器的类型、工作原理、性能指标、使用方法； (2) 熟悉 D/A 转换器的类型、工作原理、性能指标、使用方法。	教学方法：课堂讲授、 归纳总结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合。项目教学法，实 验教学。	7



#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 绪论	课程目标 1	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验、和期末考试。	1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%） 设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为 100 分，最后取平均分。 2. 课程实验（30%） 本课程配置相关课程实验 8 个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。 3. 期末考试（50%） 期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。
2. 逻辑门电路	课程目标 1		
3. 组合逻辑电路的分析与设计	课程目标 2		
4. 常用组合逻辑功能器件	课程目标 2		
5. 触发器及时序逻辑电路	课程目标 2		
6. 常用时序逻辑功能器件	课程目标 2, 3		
7. 脉冲波形的产生与变换	课程目标 3		
8. 数模与模数转换器	课程目标 3		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_{n1}/A_{n1} * D_{n1} + B_{n2}/A_{n2} * D_{n2} + B_{n3}/A_{n3} * D_{n3}$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C_1 = B_{11}/A_{11} * 0.5 + B_{12}/A_{12} * 0.2 + B_{13}/A_{13} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课程实验 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C_2 = B_{21}/A_{21} * 0.5 + B_{22}/A_{22} * 0.2 + B_{23}/A_{23} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课程实验 (30%)	A23=100	B23	
课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题应得分数和	B31	$C_3 = B_{31}/A_{31} * 0.5 + B_{32}/A_{32} * 0.2 + B_{33}/A_{33} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A32=100	B32	

	课程实验 (30%)	A33=100	B33	
--	---------------	---------	-----	--

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；An3 和 Bn3 分别是学生课程实验的期望值、实际平均得分；Dn1、Dn2、Dn3 分别是课程目标 n 对应考核环节所占的权重；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

[1] 俞阿龙,† 杨军,† 孙红兵等. 《数字电子技术》(第二版). 南京: 南京大学出版社, 2019. 05

### 2. 主要参考书

[1] 阎石. 《数字电子技术基础》(第六版). 北京: 高等教育出版社, 2016

[2] 康华光. 《电子技术基础》(数字部分)(第五版). 北京: 高等教育出版社, 2005

[3] 范爱平等. 《数字电子技术基础》. 第2版. 北京: 清华大学出版社, 2008

[4] 胡锦. 《数字电路与逻辑设计》. 北京: 高等教育出版社, 2010

制定人: 戴金桥

审定人:

2020年06月

# 《模拟电子技术》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B1238
课程名称 (COURSE TITLE)	模拟电子技术
课程性质 (COURSE CHARACTER)	学科必修
学分 (CREDIT)	4
学时 (CONTACT HOURS)	52 理论课时+24 实验课时
先修课程 (PRE-COURSE)	大学物理、电路分析
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): 《模拟电子技术》是电子信息类专业的一门十分重要的技术基础课程,也是一门实践性很强的课程。该课程主要包括:电子系统与信号、半导体二极管及其基本电路、半导体三极管及放大电路基础、场效应管放大电路、模拟集成电路、反馈放大电路、功率放大电路、信号处理与信号产生电路和直流稳压电源。通过教学,使学生掌握半导体电子器件和模拟电子电路的基本原理、基本分析方法、基本测量方法和基本实验实践技能,增强分析问题、解决问题的能力,为以后深入学习电子技术某些领域的内容以及为电子技术在专业中的应用打好基础。	

## 二、课程目标

通过本课程的学习,学生应具备以下几方面的能力:

- 1、理解电信号、模拟信号和模拟电路的特点;掌握二极管、三极管和场效应管的结构特点、外部特性和内部载流子运动规律;掌握二极管、三极管和场效应管电路的基本分析方

法；了解常用半导体器件的频率特性。

2、了解集成运算放大器的工作特点和基本组成，理解各种电流源电路的结构以及工作原理，熟悉差分放大电路特点，掌握差分式放大电路参数的分析计算，了解理想集成运算放大器的模型。

3、掌握负反馈放大电路的种类、特点和分析方法，理解深度负反馈的基本概念，掌握功率放大电路、模拟信号运算电路、信号发生电路和电源电路的电路特点、工作原理和分析方法。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
毕业要求 1	1.4 具备解决电气工程领域复杂工程问题的专业基础知识。	H	H	
毕业要求 2	2.2 能够运用工程科学的基本原理，对电气工程领域的典型系统进行原理分析及系统建模。	H		H
毕业要求 3	3.2 能够设计针对电气工程领域的复杂工程问题的解决方案。		H	H
毕业要求 4	4.2 能够综合各类知识、信息对电气工程领域相关复杂工程问题进行分析、研究。	M		
	4.3 能够基于科学原理采用科学的方法对复杂工程问题制定研究方案，并进行验证。			M

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 绪论	1	(1) 电信号; (2) 电子系统; (3) 模拟电子技术课程; (4) 本课程的内容、特点研究方法及学习要求。	(1) 掌握电信号、信号的频谱、模拟信号和数字信号的基本知识; (2) 了解电子系统的组成、电子系统中模拟电路的基本功能和电子系统设计的基本原则; (3) 了解模拟电子技术的研究对象、课程的性质和作用,明确学习目的、把握学习方法。	教学方法: 讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合, 实验教学。	4
2. 半导体二极管及其基本电路	1	(1) 半导体的基本知识; (2) PN 结的形成及特性; (3) 半导体二极管; (4) 二极管的基本电路及其分析方法; (5) 稳压二极管; (6) 其它类型二极管。	(1) 了解半导体的导电特性; (2) 熟悉 PN 结的形成及其单向导电性; (3) 掌握半导体二极管的伏安特性及主要参数; (4) 学会在实际中判断、测试和选择二极管; (5) 熟悉半导体二极管的基本应用, 能用理想二极管模型分析二极管电路; (6) 熟悉常用的一些特殊二极管的特性及应用。	教学方法: 讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合, 翻转课堂。	5
3. 半导体三极管及放大电路基础	1	(1) 半导体三极管; (2) 共射极放大电路; (3) 图解分析法; (4) 小信号模型分析法; (5) 放大电路的工作点稳定问题; (6) 共集电极电路和共基极电路。	(1) 掌握晶体三极管的结构、电流分配关系、伏安特性曲线及主要参数; 掌握晶体三极管的放大状态、饱和状态和截止状态的条件和特点; 学会正确地选择、检测和使用晶体管; (2) 掌握放大电路的基本概念, 掌握晶体管基本放大电路的组成、放大原理及静态动态工作时的特点; (3) 掌握晶体管放大电路的基本分析方法, 会用图解法求 Q 点、放大倍数及分析 Q 点与波形失真的关系; 会用小信号模型分析法求解电压放大倍数及输入、输出电阻等性能指标; (4) 了解温度变化对晶体管性能参数的影响, 掌握静	教学方法: 讲授、例题分析、工程案例析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合, 翻转课堂, 实验教学。	15

			态工作点的稳定原理、方法及稳定条件； (5) 熟悉放大电路三种基本组态的特点及分析计算； 学会选用不同组态的放大电路；会分析多级放大电路。		
4. 场效应管放大电路	1	(1) 场效应管； (2) MOS 型场效应管放大电路； (3) 结型场效应管放大电路； (4) 各种放大器件的性能比较。	(1) 熟悉场效应晶体管(JFET 和 MOSFET)的基本结构及工作原理； (2) 掌握场效应管的伏安特性，熟悉其主要参数，并能依据特效参数正确选用场效应管； (3) 掌握场效应管放大电路的小信号模型分析法，会分析场效应管基本放大电路； (4) 会分析比较场效应管放大电路与晶体管基放大电路的异同点，熟悉场效应管基本放大电路的频率特性。	教学方法：讲授、例题分析、讨论归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂。	5
5. 集成运算放大电路	2	(1) 集成运算放大电路中直流偏置技术； (2) 差分式放大电路； (3) 集成电路运算放大器； (4) 实际集成运算放大器的主要参数及其对应用电路的影响。	(1) 了解集成运算放大器的工作特点和基本组成； (2) 熟悉各种电流源电路的结构以及工作原理； (3) 熟悉差分放大电路放大差模信号、抑制共模信号的原理； (4) 掌握差分式放大电路差模放大倍数、差模输入电阻、差模输出电阻、共模放大倍数、共模输入电阻、共模输出电阻以及共模抑制比的计算； (5) 了解常见集成运算放大器的各部分结构的工作原理，掌握其电压传输特性。	教学方法：讲授、例题分析、工程案例析、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂，实验教学。	8
6. 负反馈放大电路	3	(1) 反馈的基本概念与分类； (2) 负反馈放大电路的四种基本组态； (3) 负反馈对放大电路性能的影响； (4) 负反馈放大电路的分析与设计。	(1) 理解反馈的概念，会判别各种类型的反馈； (2) 掌握闭环放大电路增益计算，理解反馈深度概念； (3) 掌握四种类型负反馈放大电路的性能参数的计算； (4) 理解负反馈对放大电路性能的影响，会在开环放大电路中引入符合要求的负反馈； (5) 熟练掌握深度负反馈条件下的放大电路性能的近似估算，形象理解“虚短”和“虚断”等概念。	教学方法：课堂讲授、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂，实验教学。	11
7. 功率放大电路	3	(1) 功率放大电路的一般问题；	(1) 了解功率放大电路的工作特点； (2) 理解甲类、乙类和甲乙类三种功率放大电路的工	教学方法：课堂讲授、归纳总结；	7

		<p>(2) 乙类双电源互补对称功率放大电路；</p> <p>(3) 甲乙类互补对称功率放大电路。</p>	<p>作特点；</p> <p>(3) 理解乙类功率放大电路中交越失真产生的原因以及解决的方法；</p> <p>(4) 熟练掌握甲类、乙类功率放大器的输出功率、电源提供功率、三极管消耗功率、效率等参数的计算。</p>	<p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，项目教学法。</p>	
8. 信号产生和处理电路	3	<p>(1) 基本运算电路；</p> <p>(2) 一阶有源滤波电路；</p> <p>(3) 高阶有源滤波电路；</p> <p>(4) 正弦波振荡电路的振荡条件；</p> <p>(5) RC 正弦波振荡电路；</p> <p>(6) LC 正弦波振荡电路。</p>	<p>(1) 熟悉各种基本运算电路分析方法；</p> <p>(2) 理解有源滤波器的基本原理；</p> <p>(3) 熟悉正弦波振荡电路的基本组成部分；</p> <p>(4) 熟练掌握产生自激正弦波振荡电路平衡条件和相位平衡条件；</p> <p>(5) 熟练掌握利用相位平衡条件判断 RC、LC 等不同正弦波振荡电路能否产生自激振荡的方法；</p> <p>(6) 能熟练估算各种正弦波振荡电路的振荡频率，并了解振荡频率与电路元器件参数之间的关系。</p>	<p>教学方法：课堂讲授、归纳总结；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。实验教学。</p>	14
9. 直流稳压电源	3	<p>(1) 小功率整流滤波电路；</p> <p>(2) 串联反馈式稳压电路及三端集成稳压器。</p>	<p>(1) 熟悉直流稳压电源的基本结构和各部分电路的作用；</p> <p>(2) 熟练掌握桥式整流电路的工作原理，会计算输出直流电压和选择整流二极管；</p> <p>(3) 熟悉电容滤波电路的工作原理，掌握桥式整流电容滤波电路各项指标、参数的计算和元件的选择；</p> <p>(4) 掌握串联型稳压电路的组成、工作原理及性能的改进措施，会计算输出电压的调节范围。</p>	<p>教学方法：课堂讲授、归纳总结；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，项目教学法。</p>	7
					76

#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 绪论	课程目标 1	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验、和期末考试。	1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%） 设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为 100 分，最后取平均分。 2. 课程实验（30%） 本课程配置相关课程实验 8 个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。 3. 期末考试（50%） 期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。
2. 半导体二极管及其基本电路	课程目标 1		
3. 半导体三极管及放大电路基础	课程目标 1		
4. 场效应管放大电路	课程目标 1		
5. 集成运算放大电路	课程目标 2		
6. 负反馈放大电路	课程目标 3		
7. 功率放大电路	课程目标 3		
8. 信号产生和处理电路	课程目标 3		
9. 直流稳压电源	课程目标 3		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_{n1}/A_{n1} * D_{n1} + B_{n2}/A_{n2} * D_{n2} + B_{n3}/A_{n3} * D_{n3}$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C1 = B11/A11 * 0.5 + B12/A12 * 0.2 + B13/A13 * 0.3$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课程实验 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C2 = B21/A21 * 0.5 + B22/A22 * 0.2 + B23/A23 * 0.3$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课程实验 (30%)	A23=100	B23	
课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题应得分数和	B31	$C3 = B31/A31 * 0.5 + B32/A32 * 0.2 + B33/A33 * 0.3$



	平时表现 (20%)	A32=100	B32	A33*0.3
	课程实验 (30%)	A33=100	B33	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；An3 和 Bn3 分别是学生课程实验的期望值、实际平均得分；Dn1、Dn2、Dn3 分别是课程目标 n 对应考核环节所占的权重；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

[1] 杨军, 左芬等. 《模拟电子技术》. 第二版, 南京: 南京大学出版社, 2013. 8

### 2. 主要参考书

[1] 康华光. 《电子技术基础》模拟部分. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2006. 1

[2] 童诗白, 华成英. 《模拟电子技术基础》. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2015. 7

[3] 谢嘉奎. 《电子线路》(线性部分). 第4版. 北京: 高等教育出版社, 2005. 12

[4] 孙怀东, 杨富云. 《电子技术基础模拟部分第5版习题全解》. 成都: 电子科技大学出版社, 2006. 9

制定人: 戴金桥

审定人:

2020年06月

# 《系统建模与仿真技术基础》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B1163
课程名称 (COURSE TITLE)	系统建模与仿真技术基础
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业必须
学分 (CREDIT)	1.5
学时 (CONTACT HOURS)	18 理论课时+12 实践课时
先修课程 (PRE-COURSE)	大学数学、线性代数、电路分析、 信号与系统
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右):	

## 二、课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

1. 掌握系统仿真技术的数学建模、模型的计算求解等基础理论与基本原理；
2. 以 MATLAB 语言为背景，掌握 MATLAB 语言的基本应用，包括运算、数据结构、

控制流、基本数学函数、图形绘制,掌握 MATLAB 编程技巧及调试方法;

3. 掌握 MATLAB 在高等数学中的应用,掌握 MATLAB 在电气工程及其自动化仿真中的应用;

4. 熟练掌握 Simulink 下数学模型的建立与仿真方法及常用模块的应用技巧,初步了解 Simulink 仿真的高级技术,并能应用到工程技术上。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
毕业要求 1	1.3 具备针对电气工程问题进行软硬件分析与设计的计算机基础知识和编程方法。		H	H	
毕业要求 5	5.1 掌握至少一门电气工程及其自动化专业分析、研究及设计应用类软件。	M	H		
	5.3 能利用软硬件工具对参数分析、建模、仿真和预测,理解所使用的软硬件研究工具的优点和局限性。	M		H	H

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 系统仿真与建模概论	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统、模型及仿真的概念</li> <li>2. 系统仿真的含义及分类。</li> <li>3. MATLAB 语言概述</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解系统建模方法含义，模型描述的意义；</li> <li>2. 系统仿真的分类；</li> <li>3. 熟练掌握 MATLAB 的基本操作及命令。</li> </ol>	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	理论 2 学时
2. MATLAB 的基本语法	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 变量及其赋值</li> <li>2. 运算符与数学表达</li> <li>3. 控制流</li> <li>4. 数据的输入/输出及文件的读/写</li> <li>5. 基本数学函数</li> <li>6. 基本绘图方法</li> <li>7. M 文件及程序调试</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟练掌握变量及其赋值方法、运算符与数学表达式的基本符号；</li> <li>2. 掌握 MATLAB 基本语句表达形式，熟练应用基本的语法知识编写 M 文件，并能调试；</li> <li>3. 了解数据的输入/输出及文件的读/写函数调用格式；</li> <li>4. 熟悉 MATLAB 基本数学函数及其调用格式；</li> <li>5. 熟练掌握 MATLAB 绘图函数及绘图技巧。</li> </ol>	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	理论 4 学时
3. MATLAB 在高等数学中的应用	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 矩阵分析</li> <li>2. 多项式运算</li> <li>3. 数据分析与统计</li> <li>4. 函数分析与数值积分</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握矩阵分析的基本函数及调用格式；</li> <li>2. 熟练应用多项式运算；</li> <li>3. 熟练掌握统计量的数据分析；</li> <li>4. 能利用基本的函数求解函数的零、极点、数值积分、微分及常微分方程。</li> </ol>	学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	理论 4 学时

4.MATLAB 在信号处理中的应用	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 信号及其表示</li> <li>2. 信号的基本运算</li> <li>3. 信号的能量和功率</li> <li>4. 线性时不变系统</li> <li>5. 线性时不变系统时域响应</li> <li>6. 线性时不变系统频域响应</li> <li>7. 傅立叶变换</li> <li>8. 数字滤波器的设计</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握连续信号、离散信号的表示以及利用工具箱中的信号产生函数；</li> <li>2. 掌握信号的四则运算、序列移位、周期延拓卷积和相关运算；</li> <li>3. 能计算信号的能量和频谱；</li> <li>4. 掌握线性时不变系统模型转换函数、时域响应、频域响应；</li> <li>5. 掌握连续信号、离散信号连续频谱、离散频谱的 MATLAB 产生方法；</li> <li>6. 利用函数设计数字滤波器。</li> </ol>	<p>教学方法：课堂讲授、课堂讨论；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。</p>	理论 4 学时
5.Simulink 的应用	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Simulink 工作平台的启动及仿真原理</li> <li>2.Simulink 模块库</li> <li>3. 仿真模型的建立和模块参数及属性的设置</li> <li>4. 其他应用模块集和 Simulink 扩展库</li> <li>5. 其他应用模块及仿真实例</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握 Simulink 工作平台的启动及仿真原理；</li> <li>2. 熟悉 Simulink 工作平台模块库德功能/应用；</li> <li>3. 掌握仿真模型的建立和模块参数及属性的设置；</li> <li>4. 能够独立完成媒介进程图的设计与制作；</li> <li>5. 能利用 Simulink 工作平台对设计的系统进行验证、能解决实际的工程问题。</li> </ol>	<p>教学方法：课堂讲授、课堂讨论；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。</p>	理论 4 学时

## 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 系统仿真与建模概论	课程目标 1	出勤考核、平时表现和课后作业课程实践。	1、出勤考核（25%） 设此考核项目，目的是控制无故缺课情况，具体方案为：总分为 100 分，病假扣 2 分，事假扣 5 分，无故旷课一次扣 10 分，且无故旷课超过学校规定次数者，按学校有关规定处理。 2. 平时表现和课后作业（上机）（25%） 目的是控制课堂懒散无纪律以及来了也不听讲的情况，上课睡觉、玩手机、吃零食者被老师发现一次扣 5 分。 3. 课程实践（50%） 课程实践包括做实践独立完成程度 50%+实践说明书（数据完整程度、说明书撰写情况）50%。
2. MATLAB 的基本语法	课程目标 2		
3. MATLAB 在高等数学中的应用	课程目标 3		
4. MATLAB 在信号处理中的应用	课程目标 3		
5. Simulink 的应用	课程目标 4		

## 五、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

[1]唐向宏主编，计算机仿真技术——基于 MATLAB 的电子信息类课程（第 4 版）[M]. 北京：电子工业出版社，2019 年 8 月

### 2. 主要参考书

[1]胡晓冬主编. MATLAB 从入门到精通(第 2 版). 北京：人民邮电出版社，2018 年 12 月

[2]卓金武编. MATLAB 数学建模方法与实践(第 3 版). 北京：北京航空航天大学出版社，2018 年 7 月

[3]高会生译. MATLAB 实用教程（第 2 版）. 北京：电子工业出版社，2010 年 1 月

[4]尚涛编. MATLAB 基础及其应用教程（第 2 版）. 北京：电子工业出版社，2019 年 8 月

制定人：杨裕翠

审定人：

2020 年 6 月

# 《单片机原理与接口技术》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B1296
课程名称 (COURSE TITLE)	单片机原理与接口技术
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业必修
学分 (CREDIT)	3
学时 (CONTACT HOURS)	42 理论课时+12 实验课时
先修课程 (PRE-COURSE)	电路分析、模拟电子技术、数字电子技术
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): 《单片机原理及应用》是电气工程及其自动化专业本科生的专业必修课,是一门面向应用的、具有很强的实践性与综合性的课程。通过本课程的学习,使学生掌握单片机的基本工作原理,获得微机原理的有关知识和在相应专业领域内应用单片计算机的初步能力,为将来从事单片机方面的应用系统的开发打下坚实的基础。课程主要介绍单片机组成及原理、MCS-51 单片机体系结构、单片机芯片的内部组成及存储器结构、输入输出以及引脚的使用、MCS-51 单片机指令系统和 MCS-51 汇编语言程序设计、MCS-51 单片机内部的中断系统、定时器和串行口、MCS-51 单片机系统扩展、单片机的典型外围接口技术电路等内容。	

## 二、课程目标

通过本课程的学习,学生应具备以下几方面的能力:

- 1、描述单片机的基本原理和相关基础知识;
- 2、使用软件编程方法和虚拟仿真开发环境;
- 3、验证和设计单片机应用系统的能力。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
要求 3	3.3 能够针对提出的解决方案,完成系统软硬件设计、仿真及调试。在设计开发中体现最优意识、创新意识,同时考虑所涉及的社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	M	H	H
要求 5	5.2 能够综合各类信息、资源、比较选择合理工具对电气工程领域的复杂工程问题中的参数进行测量。		H	H



### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
0. 绪论	1	(1) 单片机的基本概念 (2) 单片机与计算机之异同 (3) 单片机的发展过程 (4) 单片机的发展趋势 (5) 单片机的应用领域 (6) 单片机的选择 (7) 典型单片机性能概览。	(1) 了解单片机的基本概念、单片机与计算机之异同； (2) 了解单片机的发展过程、单片机的发展趋势； (3) 了解单片机的应用领域、典型单片机性能。	教学方法：讲授、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	2
1. MCS-51 单片机的结构与原理	1	(1) MCS-51 单片机硬件结构及引脚 (2) MCS-51 单片机的工作方式 (3) 单片机的时序	(1) 掌握 MCS-51 内部结构； (2) 掌握 MCS-51 组成、引脚； (3) 掌握 MCS-51 特点； (4) 掌握 MCS-51 工作方式、时序。	教学方法：讲授、例题分析、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	4
2. MCS-51 单片机指令系统与汇编语言程序设计	2	(1) 汇编语言指令格式与伪指令 (2) MCS-51 单片机的寻址方式 (3) MCS-51 单片机的指令系统 (4) 汇编语言及程序设计 (5) 程序设计举例 (6) 汇编语言的开发环境	(1) 熟练掌握 MCS-51 单片机的寻址方式、指令系统、各种指令的应用、程序设计的规范、基本程序结构及汇编语言程序的开发与调试。 (2) 掌握主流单片机编程软件和仿真软件的使用	教学方法：讲授、例题分析、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂。	20
3. MCS-51 单片机的内部	2	MCS-51 单片机的并行 I/O 口 MCS-51 单片机的中断系统	(1) 熟练掌握 MCS-51 单片机内部的中断系统、定时器/计数器的具体结构、组成原理、工作方式的	教学方法：讲授、例题分析、讨论归纳总	10

资源及应用		MCS-51 单片机的定时器/计数器	设置及典型应用。 (2) 掌握单片机内部各器件工作方式的设置及灵活应用为后续学习单片机应用系统设计、充分利用单片机内部资源解决工程实际问题奠定基础	结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂。	
4. MCS-51 单片机系统的扩展技术	2、3	(1) MCS-51 单片机系统扩展概述 (2) 存储器的扩展 (3) 总线接口扩展	掌握 MCS-51 单片机系统扩展的基本原理和方法：常用器件的选择和应用，I2C 总线标准和典型接口电路、要求学生掌握单片机系统扩展的原理、方法，并能根据工程要求进行系统扩展。	教学方法：讲授、例题分析、工程案例分 析、归纳总结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合。	6
5. 实验	2、3	(1) LED 流水灯的设计 (2) 用一位数码管循环显示数字 0~9 (3) 数码管动态驱动的设计 (4) 独立按键设计 (5) 步进电机正反转 (6) 方波信号发生器	(1) 掌握 IO 口的使用方法； (2) 掌握数码管静态、动态显示方法； (3) 掌握中断系统的设计使用方法； (4) 掌握定时器的编程方法。	教学方法：课堂讲授、 归纳总结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合，翻转课堂，实验 教学。	12

#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
0. 绪论	课程目标 1	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验、和期末考试。	1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%） 按考勤、课堂回答问题情况等评定。 2. 课程实验（30%） 本课程配置相关课程实验 6 个，依据出勤、实验效果、实验报告进行打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。 3. 期末考试（50%） 期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。
1. MCS-51 单片机的结构与原理	课程目标 1		
2. MCS-51 单片机指令系统与汇编语言程序设计	课程目标 2		
3. MCS-51 单片机的内部资源及应用	课程目标 2		
4. MCS-51 单片机系统的扩展技术	课程目标 2、3		
5. 实验	课程目标 2、3		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_{n1}/A_{n1} * 0.6 + B_{n2}/A_{n2} * 0.4$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C_1 = B_{11}/A_{11} * 0.5 + B_{12}/A_{12} * 0.2 + B_{13}/A_{13} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课程实验 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C_2 = B_{21}/A_{21} * 0.5 + B_{22}/A_{22} * 0.5$
	课程实验 (50%)	A23=100	B22	
课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题应得分数和	B31	$C_3 = B_{31}/A_{31} * 0.5 + B_{32}/A_{32} * 0.5$
	课程实验 (50%)	A33=100	B33	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分； $A_{n1}$ 、 $B_{n1}$  分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分； $A_{n2}$  和  $B_{n2}$  分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分； $C_n$  是课程目标 n 的达成度。

#### 六、课程教材及主要参考书

## 1. 建议教材

[1] 张 鑫. 单片机原理及应用（第3版）. 北京：电子工业出版社，2010

## 2. 主要参考书

[1] 付晓光. 《单片机原理与实用技术》. 北京：清华大学出版社，2004

[2] 李全利. 《单片机原理及应用技术》. 北京：高等教育出版社，2004

[3] 丁元杰. 《单片微机原理及应用》. 北京：机械工业出版社，2001

[4] 江太辉, 石秀芳. 《单片机原理与应用》. 广州：华南理工大学出版社，2004

制定人：景绍学

审定人：李清波

2020年6月

# 《自动控制原理》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B3297
课程名称 (COURSE TITLE)	自动控制原理
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业必修课
学分 (CREDIT)	3.5
学时 (CONTACT HOURS)	52 理论课时+8 实践课时
先修课程 (PRE-COURSE)	高等数学、复变函数、电路分析、大学物理、信号与系统
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	张凯婷
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): <p>《自动控制原理》课程是电气及其自动化专业的一门专业必修课，是电气及其自动化专业学生学习和掌握自动控制系统的基本概念、基本原理和基本分析与设计方法的基础工程课程。控制思想可以广泛地应用于工业、农业、国防、经济、社会的诸多领域，因此自动控制原理已经成为工程类学科学生的必备知识。</p> <p>本课程主要阐述了自动控制系统的基本理论和方法，包括控制系统的数学模型、系统的时域分析法、根轨迹分析法、频域分析法和控制系统校正设计。</p> <p>《自动控制原理》课程的教学目的是使学生在理论教学与实践教学的基础上，能够从事与自动化相关的技术工作。如能够使用经典控制理论的方法完成控制系统的分析，控制系统的校正计算，自动化工程项目的参与，以及自动化工程设备的设计、制造、维护与管理等。本科程的另一个教学目的是作为基础知识对于更高级人才的培养，如硕士生培养，博士生培养，专业高级管理人才的培养，奠定牢固、扎实的学科基础。</p>	

## 二、课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的目标：

1. 复杂系统建模。针对复杂系统，掌握建立其数学模型的方法；掌握描述系统模型的三种方法：微分方程、传递函数、控制方框图；理解三种描述方法各自的特点并灵活地进行三种模型之间的转换。

2. 控制系统分析。理解时域分析法、根轨迹法、频域分析法的基本思路及各自的特点；可熟练应用上述方法对系统的稳定性、准确性、快速性进行分析；可分析系统参数对系统性能的影响。

3. 控制系统设计与校正。具有设计简单控制系统的的能力，并可利用串联校正、前馈校正、复合校正等方式对系统进行校正。

4. 理论联系实践。能对实际系统构建模型，具备对简单系统进行定性分析、定量估算和动态仿真的能力；能够对系统进行校正，得到性能更好的系统；熟悉利用 Matlab 软件对理论知识进行系统的仿真分析与验证。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
要求 3	3.2 能够设计针对电气工程领域的复杂工程问题的解决方案。	H		H	
要求 4	4.2 能够综合各类知识、信息对电气工程领域相关复杂工程问题进行分析、研究。		H		H
	4.3 能够基于科学原理采用科学的方法对复杂工程问题制定研究方案，并进行验证。	M		H	H

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 自动控制的一般概念	1	1. 自动控制的基本原理与方式 2. 自动控制系统示例 3. 自动控制系统的分类 4. 对自动控制系统的基本要求	1. 掌握自动控制的基本概念 2. 自动控制系统的基本工作原理 3. 从不同的角度出发, 对控制系统的分类 4. 控制理论的发展简史和所研究的内容 5. 教会学生应用反馈原理, 将自己的目标与自己的现状“做差”检验自己所学所获, 更好的认识自己, 督促自己	课堂教学	理论 4 学时
2. 控制系统的数学模型	1、4	1. 控制系统的时域数学模型 2. 控制系统的复数域数学模型 3. 控制系统的结构图与信号流程图 4. 数学模型的实验测定法	1. 掌握线性系统的微分方程的列写 2. 传递函数的定义、性质、求法 3. 典型环节的传递函数 4. 闭环系统的传递函数 5. 结构图的组成及其等效变换 6. 信号流图的组成和梅逊增益公式 7. 通过数学模型思想教育学生通过现象看到本质的道理, 化繁为简, 找到事物的本源	课堂教学	理论 8 学时
3. 线性系统的时域分析法	2、4	1. 系统时间响应的性能指标 2. 一阶系统的时域分析 3. 二阶系统的时域分析	1. 掌握典型输入信号和瞬态过程的性能指标 2. 一阶系统、二阶系统、高阶系统的单位阶跃响应及性能指标 3. 比例微分控制及速度反馈对系统性能的影响	1. 课堂教学 2. 实践教学 线性定常系	理论 12 学时+ 实践

		<p>4. 高阶系统的时域分析</p> <p>5. 线性系统的稳定性分析</p> <p>6. 线性系统的稳态误差计算</p>	<p>4. 闭环零极点对系统性能的影响</p> <p>5. 主导极点的概念</p> <p>6. 稳定的基本概念和稳定判据</p> <p>7. 稳态误差的定义及计算</p> <p>8. 教会学生认识到稳定性和抵抗外界无用干扰的重要性,当遇到挫折时,以一种积极的心态改变“固有特性”,使“自身系统”在外界干扰存在的情况下保持稳定输出。</p>	<p>统时域分析</p>	<p>4 学时</p>
<p>4. 线性系统的根轨迹法</p>	<p>2、4</p>	<p>1. 根轨迹的基本概念</p> <p>2. 根轨迹绘制的基本法则</p> <p>3. 广义根轨迹</p> <p>4. 系统性能的分析</p>	<p>1. 掌握根轨迹的幅值条件和幅角条件</p> <p>2. 绘制根轨迹的法则及绘制参量根轨迹的方法</p> <p>3. 增加开环零极点对根轨迹以及系统性能的影响</p> <p>4. 利用根轨迹分析系统稳定性、瞬态性能和稳态性能的方法。</p> <p>5. 教会学生在科研过程中,能够应用“图”的形式,直观的总结、归纳并呈现事物的发展规律。</p>	<p>课堂教学</p>	<p>理论 8 学时</p>
<p>5. 线性系统的频域分析法</p>	<p>2、4</p>	<p>1. 频域特性</p> <p>2. 开环系统的典型环节分解和开环频率特性曲线的绘制</p> <p>3. 频域稳定判据</p> <p>4. 稳定裕度</p> <p>5. 闭环系统的频域性能指标</p>	<p>1. 掌握频率特性的定义</p> <p>2. 典型环节的极坐标图,控制系统的极坐标图的绘制方法</p> <p>3. 对数坐标系、典型环节的对数坐标图、控制系统的对数坐标图</p> <p>4. 最小相位系统的概念</p> <p>5. 引领学生认识一些基本工程哲学,从工程实践的角度思考理论问题和解决方案,从而掌握一些基本的职业素养。</p>	<p>1. 课堂教学</p> <p>2. 实践教学 线性定常系统频域分析</p>	<p>理论 12 学时+ 实践 4 学时</p>



6. 线性系统的校正方法	3、4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 系统的设计与校正问题</li> <li>2. 常用校正装置及其特性</li> <li>3. 串联校正</li> <li>4. 反馈校正</li> <li>5. 复合校正</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握超前网络特性及在频率特性上进行相位超前校正的方法</li> <li>2. 滞后网络特性及在频率特性上进行相位滞后校正的方法。</li> <li>3. 教会学生偏离预期，走错或者走弯路都不可怕，在“人生系统”收到干扰发生偏离时，要及时“校正”，从而使得“人生系统”稳定、精准、高效运行，学会自我反思，自我校正。</li> </ol>	课堂教学	理论 8 学时
--------------	-----	---	---	------	------------

#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 自动控制的一般概念	课程目标 1	平时表现、课程实践、期中考试和期末考试。	<p>1. 平时表现(20%)</p> <p>平时表现占总成绩的 20%，主要包括出勤、作业、课堂组成。出勤采用“只扣分，不加分”的方法计算成绩，无故旷课在此项中扣除 10 分，多次旷课酌情加扣。请假在此项中扣一分，多次请假酌情加扣。作业以每次作业完成度给定成绩。课堂主要由课堂表现、提问环节等组成。</p> <p>2. 实践部分(20%)</p> <p>实践部分占总成绩的 20%，主要包括完成情况和总结汇报。完成情况主要包括完成速度和完成质量。总结汇报主要体现汇报的正确性、完整性已经逻辑性。</p> <p>3. 期中考试(10%)</p> <p>期中考试占总成绩的 10%，开卷考试，百分制。成绩登记后发给学生，以利于他们复习巩固前期所学内容，为期末考试奠定基础。</p> <p>4. 期末考试(50%)</p> <p>期末考试占总成绩的 50%，采取闭卷考试的方式进行，百分制。该试卷留存，以便对学生学习情况进行总结。</p>
2. 控制系统的数学模型	课程目标 1、4		
3. 线性系统的时域分析法	课程目标 2、4		
4. 线性系统的根轨迹法	课程目标 2、4		
5. 线性系统的频域分析法	课程目标 2、4		
6. 线性系统的校正方法	课程目标 3、4		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 Cn
课程目标 1、2、3	期末考试 (50%)	A11=相关试题 应得分数和	B11	$C1=B11/A11*0.5+B12/A12*0.2+B13/A13*0.1+ B14/ A14*0.2$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	期中考试 (10%)	A13=100	B13	

	课程实践 (20%)	A14=100	B14	
课程目标 4、5	平时表现 (40%)	A21=100	B21	C2=B21/A21*0.4+B22/A22*0.6
	课程实践 (60%)	A22=100	B22	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

胡寿松主编. 自动控制原理简明教程, 第二版. 北京: 科学出版社, 2011.

### 2. 主要参考书

1. 胡寿松主编. 自动控制原理, 第六版. 北京: 科学出版社, 2013年版.
2. 李友善主编. 自动控制原理. 北京: 国防工业出版社, 1989年版.
3. 吴麒主编. 自动控制原理. 北京: 清华大学出版社, 1990年版.
4. 王建辉主编. 自动控制原理. 北京: 清华大学出版社, 2007年版.

制订人：张凯婷

审核人：

# 《工程学导论》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B2062
课程名称 (COURSE TITLE)	工程学导论
课程性质 (COURSE CHARACTER)	学科必修
学分 (CREDIT)	1
学时 (CONTACT HOURS)	16 理论课时
先修课程 (PRE-COURSE)	电气工程及其自动化专业导论
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右):	

## 二、课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

1. 全面系统地学习工程领域专业的研究内容，掌握常用科技交流的规范和方法；
2. 了解产品开发与设计的基本概念和一般流程，能运用在本课程中所学知识解决实际问题；
3. 结合工程案例，认识工程师的职责与挑战，有职业规划意识，并能够在工程实践中

理解并遵守工程职业道德和规范，并履行责任。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
要求 6	6.1 了解电气工程专业领域相关的技术标准、产业政策及行业法律法规。	H	M	
要求 7	7.1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义。		H	
要求 8	8.3 理解工程伦理的核心理念，具有职业道德观，在工程实践中能够遵守职业道德规范、法律法规并履行职责。	H		H
要求 12	12.1. 理解社会的进步、技术的更新对于知识和能力的影响和要求，能够认识到不断学习与探索的必要性，具备自主学习的能力和终身学习的意识。			H
	12.2 具备为了个人职业发展需求而不断学习和适应的能力。	H		M

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 工程学及工程师	1、3	(1) 工程学的定义、起源与发展； (2) 工程学的工作内容； (3) 工程师的职责； (4) “卓越工程师计划”对工程师的要求。	(1) 重点掌握工程学的工作内容； (2) 深刻理解工程师的职责； (3) 明确“卓越工程师计划”对工程师的要求。	教学方法：讲授、工程案例分析和归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	4
2. 工程问题的分析与决策	1	(4) 工程分析方法论 (5) 工程分析与设计； (6) 工程决策方法分析与应用	(1) 掌握工程分析与设计； (2) 理解工程决策方法； (3) 熟悉可行性报告的内容。	教学方法：讲授、工程案例分析和归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂。	4
3. 工程的规划与设计	2	(1) 工程研究； (2) 设施规划与物流管理； (3) 人机工程； (4) 产品设计与开发。	(1) 熟悉工程研究内容，人机工程内容和方法； (2) 了解设施规划与物流管理； (3) 掌握产品在开发过程中的相关流程和管理。	教学方法：讲授、工程案例分析和归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂。	4
4. 工程的实施	2	(1) 生产效率及评价； (2) 先进的制造系统； (3) 生产过程的控制； (4) 现场管理； (5) 质量评价及改进； (6) 技术创新。	(1) 熟悉生产效率、质量评价方法、改进与创新的意义； (2) 掌握生产过程的控制及“5S”管理； (3) 了解先进的制造系统意义。	教学方法：讲授、工程案例分析和讨论归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂。	4

#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 工程学及工程师	课程目标 1、3	出勤及课堂表现、课后作业、和课程研究报告。	1、出勤及其课堂表现（20%） 设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。这两项每项满分为 100 分，最后取平均分。 2. 课后作业（30%） 课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。满分 100 分。 3. 课程研究报告（50%） 讲授课程结束后，完成课程研究报告，总分为 100 分。
2. 工程分析与决策	课程目标 1		
3. 工程的规划与设计	课程目标 2		
4. 工程的实施	课程目标 2		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_{n1}/A_{n1} * 0.6 + B_{n2}/A_{n2} * 0.4$
课程目标 1	研究报告 (50%)	A11=100	B11	$C_1 = B_{11}/A_{11} * 0.5 + B_{12}/A_{12} * 0.2 + B_{13}/A_{13} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课后作业 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	研究报告 (50%)	A21=100	B21	$C_2 = B_{21}/A_{21} * 0.5 + B_{22}/A_{22} * 0.2 + B_{23}/A_{23} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课后作业 (30%)	A23=100	B23	
课程目标 3	研究报告 (50%)	A31=100	B31	$C_3 = B_{31}/A_{31} * 0.5 + B_{32}/A_{32} * 0.2 + B_{33}/A_{33} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A32=100	B32	
	课后作业 (30%)	A33=100	B33	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、

Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

[1] 邵华, 工程学导论[M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.

### 2. 主要参考书

[1] 秦现生. 工业工程导论[M]. 北京: 科学出版社, 2013.

[2] 张云涛, 工业工程导论: 方法与案例[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2019.

[3] 彭熙伟等, 工程导论[M]. 北京: 机械工业出版社, 2019.

[4] 罗振盛等, 工业工程导论[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.

制定人: 曹翔

审定人:

2020年6月



# 《电力工程概预算》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B2302
课程名称 (COURSE TITLE)	电力工程概预算
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业选修
学分 (CREDIT)	1
学时 (CONTACT HOURS)	16 理论课时
先修课程 (PRE-COURSE)	电路、数理统计
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右):	

## 二、课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

1. 掌握电气工程概预算相关基础知识；
2. 掌握建筑电气安装工程概预算的方法；
3. 掌握电气概预算的方法和技能，为学生毕业后在电气工程领域工作、学习打下坚实的

基础。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
要求 6	6.2 能够合理分析、评价电气工程问题解决方案、新产品开发对社会、健康、安全、法律以及文化的影响及潜在影响，并理解应承担的责任。		H	H
要求 7	7.2 能够评价工程实践及提出的工程问题解决方案对环境与社会可持续发展可能产生的影响。		H	H
要求 11	11.1 具备基本的工程经济与管理知识。	H	H	
	11.2 能够将工程管理与经济决策方法在电气工程及交叉学科环境中应用。	H	H	

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 电力工程概预算基本概念	课程目标 1	(1) 概预算的由来 (2) 基本建设 (3) 建设项目 (4) 建筑及安装工程类别 (5) 工程建设定额。	(1) 掌握概预算的概念； (2) 掌握建设项目的构成； (3) 理解建筑及安装工程的类别，工程建设定额的运用。	教学方法：讲授、例题分析、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，实验教学。	2
2. 电力工程招投标		(1) 电气工程招投标 (2) 建筑工程施工合同 (3) 工程价款结算	(1) 理解电气工程招投标的流程； (2) 掌握建筑工程施工合同拟定应考虑的因素 (3) 掌握电力工程价款的结算方法	教学方法：讲授、例题分析、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，实验教学。	2
3. 电力工程概预算方法	课程目标 1	(7) 电气工程费用的组成 (8) 电气工程的工程量清单计价 (9) 电气工程概算的编制 (10) 电气工程施工图预算编制 (11) 电气工程施工预算编制 (12) 电气工程竣工结算编制 (13) 电气工程竣工决算编制	(1) 了解虚电气工程费用的组成； (2) 掌握电气工程的工程量清单计价； (3) 了解电气工程概算、施工图预算、施工预算、竣工结算、竣工决算的编制；	教学方法：讲授、例题分析、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂。	4
4. 电力工程识图	课程目标 2	(1) 电气图纸 (2) 电气安装工程施工图纸 (3) 防雷接地施工图	(1) 了解电气图纸的构成； (2) 掌握电气安装工程施工图、防雷接地施工图的识图方法。	教学方法：讲授、例题分析、工程案例析、归纳总结； 教学手段：多媒体课	2

				件和传统教学相结合，翻转课堂，实验教学。	
5. 电力安装工程预算分项介绍	课程目标 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 变压器</li> <li>(2) 配电装置</li> <li>(3) 母线、绝缘子</li> <li>(4) 控制设备及低压电器</li> <li>(5) 蓄电池</li> <li>(6) 电机</li> <li>(7) 滑触线装置</li> <li>(8) 电缆</li> <li>(9) 防雷及接地装置</li> <li>(10) 10kV 以下架空线配电</li> <li>(11) 线路</li> <li>(12) 电气调整试验</li> <li>(13) 配管、配线</li> <li>(14) 照明器具</li> <li>(15) 电梯电气装置</li> <li>(16) 措施项目</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 掌握电气安装工程分项的构成；</li> <li>(2) 了解电气安装工程预算的措施项目。</li> </ul>	<p>教学方法：讲授、例题分析、讨论归纳总结；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂。</p>	4
6. 电力安装工程预算实例	课程目标 2、3	(1) 工程预算实例分析	了解工程预算实例中预算的编制方法	<p>教学方法：讲授、例题分析、工程案例析、归纳总结；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂，实验教学。</p>	2

#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 电力工程概预算基本概念	课程目标 1	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验、和期末考试。	<p>1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%）</p> <p>设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为 100 分，最后取平均分。</p> <p>2. 课程实验（30%）</p> <p>本课程配置相关课程实验 4 个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。</p> <p>3. 期末考试（50%）</p> <p>期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。</p>
2. 电力工程招投标	课程目标 1		
3. 电力工程概预算方法	课程目标 2		
4. 电力工程识图	课程目标 2		
5. 电力安装工程预算分项介绍	课程目标 2、3		
6. 电力安装工程预算实例	课程目标 2、3		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_{n1}/A_{n1} * 0.6 + B_{n2}/A_{n2} * 0.4$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C_1 = B_{11}/A_{11} * 0.5 + B_{12}/A_{12} * 0.2 + B_{13}/A_{13} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课程实验 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C_2 = B_{21}/A_{21} * 0.5 + B_{22}/A_{22} * 0.2 + B_{23}/A_{23} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课程实验 (30%)	A23=100	B23	
课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题应得分数和	B31	$C_3 = B_{31}/A_{31} * 0.5 + B_{32}/A_{32} * 0.2 + B_{33}/A_{33} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A32=100	B32	

	课程实验 (30%)	A33=100	B33	
--	---------------	---------	-----	--

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

吴秋瑞,《电气工程概预算》(第一版),北京:电力工业出版社,2011年

### 2. 主要参考书

[1]安成云,建筑电气工程概预算,中国工业出版社,2003

[2]杨伟,电气造价员,武汉,华中科技大学出版社,2009

[3]郎路平,电气安装工程造价,北京,机械工业出版社,2009

制定人:吕康飞

审定人:

2020年6月

# 《传感器原理及其应用》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B2276
课程名称 (COURSE TITLE)	传感器原理及其应用
课程性质 (COURSE CHARACTER)	学科选修课
学分 (CREDIT)	3
学时 (CONTACT HOURS)	42 理论课时+12 实验课时
先修课程 (PRE-COURSE)	大学物理、模拟电子技术、数字电子技术
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化

课程简介 (300 字左右):

《传感器原理及其应用》是电气工程及其自动化相关专业的专业课之一。在如今信息时代、智能时代的大背景和国家规划的中国智能制造 2025 目标下,传感器作为信息获取的源头和工业智能化的关键组件,将在国民经济和国防领域中发挥这不可替代的作用。了解如何获取被测对象的信息,掌握传感器的基本原理,可以拓宽学生在传感器应用领域与科研领域的视野,增强学生对传感器技术的兴趣,培养学生分析问题解决问题的能力 and 创新能力。

本课程以基础、原理性较强的传感器为主要教学内容,主要包括:电阻应变式传感器、电感式传感器、电容式传感器、压电式传感器、磁电式传感器、光电式传感器、热电式传感器、光纤传感器、气体传感器、湿敏传感器等。

本课程的目的是使学生能认识传感器,了解测量基本原理,理解各种传感器进行非电量电测的方法,掌握传感器的基本参数和使用方法,初步具备使用实用型传感器的能力,并了解相应的测量转换电路、信号处理电路的原理及各种传感器在工业中应用。

## 二、课程目标

通过本课程的学习,学生应具备以下几方面的目标(知识、能力、素质三方面,必须支撑培养方案中的毕业要求)

1. 了解在各个领域中的传感器的作用和地位,掌握传感器的定义、组成、分类和发展动向。

2. 了解传感器的动特性，掌握传感器的静特性和技术指标。
3. 掌握各类传感器的工作原理、基本结构、主要性能及其特点、相应的测量电路和在各个领域中的应用。
4. 了解传感器的使用方法和设计要点，具有利用网络、数据手册、厂商名录等获取和查阅传感器技术资料并初步选用传感器的能力。
5. 培养学生利用现代电子技术、传感器技术和计算机技术解决生产实际中信息采集与处理问题的能力，为工业测控系统的设计与开发奠定基础。

**课程目标对毕业要求的支撑关系表**

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5
毕业要求 3	3.3 能够针对提出的解决方案，完成系统软硬件设计、仿真及调试。在设计开发中体现最优意识、创新意识，同时考虑所涉及的社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。			H	H	H
毕业要求 4	4.4 能够采用合理手段采集实验数据，对研究结果进行分析和解释，并通过信息综合得到有效结论。	M	M	H	H	H
毕业要求 5	5.2 能够综合各类信息、资源、比较选择合理工具对电气工程领域的复杂工程问题中的参数进行测量。			H	H	H



### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 传感器的一般特性	1、2	(1) 传感器的组成和分类; (2) 传感器的地位和作用; (3) 传感器的发展方向; (4) 传感器的静态与动态特性; (5) 传感器的标定与校准。	(1) 了解传感器的基本概念以及构成方法; (2) 了解传感器的作用和发展趋势; (3) 掌握传感器的静态特性及参数; (4) 了解本土传感器技术与世界水平的差距, 激发学生的学习兴趣以及爱国主义情感, 提高思政教学效果。 (5) 通过结合“不忘初心、牢记使命”主题教育, 解读中国制造“2025”“三步走”实现制造强国的战略目标, 引导体会智能传感器驱动中国制造的未, 增加学习传感器技术的动力。	教学方法: 讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	2
2. 电阻应变式传感器及其应用	3、4、5	(1) 金属电阻应变片工作原理 (2) 应变计的主要特性 (3) 温度误差及其补偿 (4) 应变片式电阻传感器的测量电路 (5) 应变式传感器的应用	(1) 了解电阻应变片的工作原理、结构和分类; (2) 掌握电阻应变片灵敏系数和横向效应的定义、主要参数的名称及初始电阻和允许工作电流的定义、常用的初始电阻值; (3) 掌握电阻应变片产生温度误差的主要原因及线路补偿方法(结构和电路接法); (4) 掌握电阻应变片的测量电路及输出灵敏度的非线性误差补偿。 (5) 引入“越王勾践卧薪尝胆”这一家喻户晓的历史小故事, 勾起小时候语文课的回忆, 引发共鸣点, 引申出金属的屈伸特性, 勉励学生刻苦自励, 奋发图强。	教学方法: 讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	6

3. 电感式传感器及其应用	3、4、5	<p>(1) 自感式电感传感器的工作原理及测量电路</p> <p>(2) 差动式电感传感器的工作原理及输出特性</p> <p>(3) 电涡流式电感传感器的工作原理</p>	<p>(1) 掌握自感式电感传感器的常见结构形式、工作原理、灵敏度以及输出特性；</p> <p>(2) 掌握自感式传感器的测量电路（调幅、调频、调相电路）；</p> <p>(3) 掌握差动式电感传感器的结构、工作原理、输出特性；</p> <p>(4) 掌握电涡流式电感传感器的工作原理。</p>	<p>教学方法：讲授、例题分析、归纳总结；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。</p>	4
4. 电容式传感器及其应用	3、4、5	<p>(1) 电容式传感器的工作原理及类型</p> <p>(2) 电容式传感器的等效电路和测量电路</p>	<p>(1) 掌握电容式传感器的结构形式及工作原理；</p> <p>(2) 掌握变间隙式电容传感器的工作原理、灵敏度与非线性误差的解决办法；</p> <p>(3) 掌握电容式传感器的等效电路和测量电路；</p> <p>(4) 了解电容式传感器的主要性能、特点与设计要点。</p>	<p>教学方法：讲授、例题分析、归纳总结；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。</p>	4
5. 压电式和超声波传感器及其应用	3、4、5	<p>(1) 压电晶体的压电效应</p> <p>(2) 压电式传感器压电晶体的连接方式和等效电路</p> <p>(3) 压电式传感器的测量电路</p> <p>(4) 超声波传感器的工作原理及其应用</p>	<p>(1) 了解压电式传感器工作原理及压电式传感器的结构；</p> <p>(2) 理解压电式传感器测量电路中的电压放大器和电荷放大器；</p> <p>(3) 认识超声波传感器结构形式，了解超声波传感器测距、测液位、测流量的应用原理与方法。</p> <p>(4) 学习“大国工匠”中铁装备的李刚，经过 20 多年的工作实践，研发的液位传感器使我国盾构行业得以打破国外长达百年的技术封锁，激发学生的工匠精神、爱国精神。</p>	<p>教学方法：讲授、例题分析、归纳总结；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。</p>	4
6. 磁电式传感器及其应用	3、4、5	<p>(1) 磁电式传感器的工作原理</p> <p>(2) 磁电式传感器的结构和测量电路</p>	<p>(1) 了解磁电式传感器的结构；</p> <p>(2) 磁电式传感器的工作原理和设计要点；</p> <p>(3) 掌握霍尔传感器的工作原理；</p>	<p>教学方法：讲授、例题分析、归纳总结；</p>	4

		(3) 霍尔传感器的工作原理 (4) 霍尔传感器的测量误差和补偿方法	(4) 掌握霍尔传感器的测量误差和补偿方法。	教学手段:多媒体课件和传统教学相结合。	
7. 热电式传感器及其应用	3、4、5	(1) 热电偶的组成、工作原理及其产生的条件 (2) 热电偶的冷端处理及补偿方法 (3) 金属热电阻测温原理、测温线路及其接线方法 (4) 热敏电阻分类及其应用电路	(1) 掌握热电偶的热电效应,掌握热电偶的组成及其产生的条件、热电偶的测温原理;掌握热电偶的冷端处理及补偿方法; (2) 了解常用热电阻的类型和测量范围及其初始电阻数值;掌握热电阻测温原理、测温线路及其在桥路中的接线方法; (3) 了解热敏电阻分类,掌握其应用电路。	教学方法:讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段:多媒体课件和传统教学相结合。	4
8. 光电式传感器及其应用	3、4、5	(1) 光电管的结构、工作原理及特性 (2) 光电倍增管的结构、工作原理及特性 (3) 光敏电阻的结构、工作原理、特性及应用 (4) 光敏二极管、光敏晶体管、光电池的工作原理及特性 (5) 光电数字式传感器的工作原理和测量技术	(1) 掌握外光电效应、光电管的结构、测量光强度的工作原理; (2) 了解光敏电阻的结构,掌握光敏电阻的工作原理; (3) 掌握硅光电池的结构、工作原理、光电特性; (4) 掌握光敏二极管、光敏三极管的结构、工作原理、光电特性。 (5) 了解光电数字式传感器的工作原理和测量技术。 (6) 了解我国光伏新能源技术的成就,引发学生学习光电传感技术自豪感和使命感。	教学方法:讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段:多媒体课件和传统教学相结合。	4
9. 光纤传感器及其应用	3、4、5	(1) 光导纤维结构和导光原理 (2) 相位调制型光纤传感器 (3) 相位调制型光纤传感器 (4) 频率调制型光纤传感器 (5) 偏振调制型光纤传感器	(1) 掌握光纤传感器基本结构及原理; (2) 了解各种光纤传感器测量电路及工程应用。	教学方法:讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段:多媒体课件和传统	4

				教学相结合。	
11. 气体传感器及其应用	3、4、5	(1) 热导式气体传感器 (2) 接触燃烧式气敏传感器 (3) 半导体气体传感器 (4) 红外气敏传感器 (5) 气敏传感器的应用	掌握气体的检测方法，了解气体传感器的种类及应用。	教学方法：讲授、例题分析、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	3
12. 湿敏传感器及其应用	3、4、5	(1) 湿度及其表示 (2) 电解质湿敏传感器 (3) 半导体湿敏传感器 (4) 湿敏传感器的应用	了解湿度的表示方法、湿敏传感器的种类及工作原理。	教学方法：讲授、例题分析、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	3

#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 传感器的一般特性	1、2	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验和期末考试。	<p>1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%）</p> <p>设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为100分，最后取平均分。</p> <p>2. 课程实验（30%）</p> <p>本课程配置相关课程实验4个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。</p> <p>3. 期末考试（50%）</p> <p>期末进行综合闭卷考试，总分为100分。</p>
2. 电阻应变式传感器及其应用	3、4、5		
3. 电感式传感器及其应用	3、4、5		
4. 电容式传感器及其应用	3、4、5		
5. 压电式和超声波传感器及其应用	3、4、5		
6. 磁电式传感器及其应用	3、4、5		
7. 热电式传感器及其应用	3、4、5		
8. 光电式传感器及其应用	3、4、5		
9. 光纤传感器及其应用	3、4、5		
11. 气体传感器及其应用	3、4、5		
12. 湿敏传感器及其应用	3、4、5		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_n1/A_n1*0.5 + B_n2/A_n2*0.2 + B_n3/A_n3*0.3$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C1 = B11/A11*0.5 + B12/A12*0.3 + B13/A13*0.2$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课程实验 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C2 = B21/A21*0.5 + B22/A22*0.3 + B23/A23*0.2$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课程实验 (30%)	A23=100	B23	
课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题应得分数和	B31	$C3 = B31/A31*0.5 + B32/A32*0.3 + B33/A33*0.2$

	平时表现 (20%)	A32=100	B32	
	课程实验 (30%)	A33=100	B33	
课程目标 4	期末考试 (50%)	A41=相关试题 应得分数和	B41	$C4=B41/A41*0.5+B42/A42*0.3+B43/A43*0.2$
	平时表现 (20%)	A42=100	B42	
	课程实验 (30%)	A43=100	B43	
课程目标 5	期末考试 (50%)	A51=相关试题 应得分数和	B51	$C4=B51/A51*0.5+B52/A52*0.3+B53/A53*0.2$
	平时表现 (20%)	A52=100	B52	
	课程实验 (30%)	A53=100	B53	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；An3 和 Bn3 分别是学生课程实验的期望值、实际平均得分；Dn1、Dn2、Dn3 分别是课程目标 n 对应考核环节所占的权重；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

俞阿龙, 李正, 孙红兵, 孙华军. 传感器原理及其应用. 南京: 南京大学出版社, 2010.

### 2. 主要参考书

[1] 胡向东. 传感器与检测技术, 北京: 机械工业出版社, 2009.

[2] 王化祥. 传感器原理及应用, 天津: 天津大学出版社, 2003.

[3] 李晓莹. 传感器与测试技术. 北京: 高等教育出版社, 2002.

制订人：陈友群

审核人：

2020 年 6 月

# 《电力电子技术》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B3256
课程名称 (COURSE TITLE)	电力电子技术
课程性质 (COURSE CHARACTER)	必修
学分 (CREDIT)	3
学时 (CONTACT HOURS)	42+12
先修课程 (PRE-COURSE)	大学数学、电路分析、模拟电子技术、数字电子技术
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	何广明
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): <p>《电力电子技术》是高等院校电气工程及其自动化专业本科学生必修的专业课程之一。电力电子技术广泛应用于高压直流输电、静止无功补偿、电力机车牵引、交直流电力传动、电解、励磁、电加热、高性能交直流电源等电气工程领域。电力电子技术是电气工程学科中一个最为活跃的分支，主要包含电力电子器件制造技术和变流技术两个方向。</p> <p>本课程主要内容包含：电力电子器件、整流电路、逆变电路、直流-直流变流电路、交流-交流电路、PWM 控制技术、软开关技术、电力电子器件应用的共性问题以及电力电子技术的应用等方面的知识。</p> <p>本课程的教学目标是使学生了解电力电子技术的发展概况、技术动向和应用领域，掌握主要功率器件的原理、特点及使用方法，掌握各类变流电路的原理，掌握 PWM 控制技术的基本原理和谐波特性。了解国内电力电子技术发展现状，激发学生的专业热情及报国情怀。</p>	

## 二、课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的目标（知识、能力、素质三方面，必须支撑培养方案中的毕业要求）

1. 了解电力电子技术的发展概况、技术动向和新的应用领域，具备判断电力电子技术问题的能力。

2. 掌握电力二极管、普通晶闸管、电力晶体管、功率场效应管（MOSFET）和绝缘栅双极晶体管（IGBT）等电力电子器件的工作原理、主要参数、选用测试方法；具备简单电力电子元件分析、选型与校核的初步能力。

3. 熟悉和掌握各种基本的整流电路（AC-DC）、直流斩波电路（DC-DC）、交流-交流电力变换电路（AC-AC）和逆变电路（DC-AC）的结构、工作原理、波形分析和控制方法。掌握 PWM 控制技术的基本原理和谐波特性。

4. 掌握基本电力电子装置的实验和调试方法，具有运用工程技术观点分析和解决实际工程问题的初步能力。

5. 具备查阅和使用常用工程计算图表、手册、资料解决电力电子技术一般问题的初步能力。能够就电力电子问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5
毕业要求 1	1.4 具备解决电气工程领域复杂工程问题的专业基础知识。		H	H		
毕业要求 4	4.2 能够综合各类知识、信息对电气工程领域相关复杂工程问题进行分析、研究。				H	H
毕业要求 6	6.1 了解电气工程专业领域相关的技术标准、产业政策及行业法律法规。	M				M



### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 课程介绍	课程目标 1	1) 什么是电力电子技术; 2) 电力电子技术的发展史; 3) 电力电子技术的应用。	1) 了解电力电子技术的由来、发展及其应用的领域; 2) 明确本课程的内容、性质和基本要求。 <b>3) 了解中国人对电力电子技术发展的主要贡献, 激发民族自信心和自豪感。</b>	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	2
2. 电力电子器件	课程目标 2、5	1) 电力电子器件概述; 2) 不可控器件——电力二极管; 3) 半控型器件——晶闸管; 4) 典型全控型器件; 5) 其他新型电力电子器件; 6) 功率集成电路与集成电力电子模块。	1) 了解电力电子器件的发展、分类与应用; 2) 理解和掌握电力二极管、晶闸管(SCR)、电力晶体管(GTR 或 BJT)、电力场效应晶体管(电力 MOSFET)和绝缘栅双极晶体管(IGBT)等常用的电力电子器件的工作机理; 3) 理解和掌握电力二极管、晶闸管(SCR)、电力晶体管(GTR 或功率 BJT)、电力场效应晶体管(电力 MOSFET)和绝缘栅双极晶体管(IGBT)等常用的电力电子器件的电气特性和主要参数。 <b>4) 了解国内在电力电子器件研制方面的现状, 存在的不足, 激发学生的专业追求及报国情怀。</b>	教学方法: 讲授、例题分析、与日常生活有关的电力电子技术案例分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	4
3. 整流电路	课程目标 3、4	1) 单相可控整流电路; 2) 三相可控整流电路; 3) 电容滤波的不可控整流电路; 4) 整流电路的谐波和功率因	1) 理解和掌握单相半波、单相桥式、单相全波、三相半波等整流电路的电路结构、工作原理、波形分析和特性; 2) 理解和掌握单相半波、单相桥式、单相全波、三相半波等相控整流电路的分析方法和	教学方法: 讲授、例题分析、工程案例、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合、动	9

		数; 6) 整流电路相位控制的实现。	参数计算; 3) 掌握电容滤波的不控整流电路的工作原理、波形分析和特性。 4) 理解和掌握整流电路的谐波和功率因数的基本概念。 5) 理解和掌握整流电路相位控制电路的原理。	画教学视频。	
4. 逆变电路	课程目标 3、4	1) 换流方式; 2) 电压型逆变电路; 3) 电流型逆变电路;	1) 掌握无源逆变电路的概念、原理及分类; 2) 掌握电压型单相桥式逆变电路的结构、原理、换流方式及特点。 3) 了解电流型逆变电路的结构、原理。	教学方法: 讲授、例题分析、讨论归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合、三维动画教学视频。	4
5. 直流-直流变流电路	课程目标 3、4	1) 基本斩波电路; 2) 带隔离的直流-直流变流电路。	1) 了解直流斩波电路的工作原理及控制方式; 2) 掌握直流斩波器的基本电路、波形分析及电路参数计算; 3) 了解带隔离的直流-直流变流电路结构及特点;	教学方法: 讲授、例题分析、工程案例、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合、三维动画教学视频。	4
6. 交流-交流变流电路	课程目标 3、4	1) 交流调压电路; 2) 其他交流电力控制电路; 3) 交-交变频电路;	1) 掌握单相交流调压器的基本类型、用途和电路; 2) 理解交流调功电路、交流电力电子开关及周波变换器的基本原理、用途和电路结构。 3) 了解交-交变频电路的结构和原理。	教学方法: 课堂讲授、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	4
7. PWM 控制技术	课程目标 3、4	1) PWM 控制的基本原理; 2) PWM 逆变电路及其控制方法;	1) 理解 PWM 控制的基本原理; 2) 掌握 PWM 控制技术的基本类型和特点;	教学方法: 讲授、例题分析、讨论归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合、三维动画教学视频。	4
8. 软开关技术	课程目标 3、4	1) 软开关的基本概念; 2) 软开关电路的分类;	1) 理解软开关的基本概念; 2) 理解软开关电路的分类;	教学方法: 讲授、例题分析、工程案例、	3

		3) 典型的软开关电路; 4) 软开关技术新进展。	3) 了解典型软开关电路的工作原理。	归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合、三维动画教学视频。	
9. 电力电子器件应用的共性问题	课程目标 3、4	1) 电力电子器件的驱动; 2) 电力电子器件的保护; 3) 电力电子器件的串联和并联使用。	1) 了解电力电子器件驱动和保护的概念; 2) 理解电力电子器件串联、并联的共性问题。	教学方法: 讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	3
10. 电力电子技术的应用	课程目标 1、4	1) 晶闸管直流电动机系统; 2) 变频器和交流调速系统; 3) 不间断电源; 4) 开关电源; 5) 功率因数校正技术; 6) 电力电子技术在电力系统中的应用; 7) 电力电子技术的其他应用。	1) 了解电力电子技术在各个领域的应用; 2) 了解晶闸管直流电动机系统工作原理; 3) 了解变频器和交流调速系统工作原理; 4) 了解不间断电源、开关电源的工作原理, 组成结构以及典型电路; 5) 了解电力电子技术在电力系统中的应用; 6) 了解我国在高压直流输配电领域领跑世界的具体情况, 激发学生的民族自豪感。	教学方法: 讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合、三维动画教学视频。	5
11. 实验	课程目标 4、5	1) 锯齿波同步移相触发电路实验; 2) 单相半波全控整流电路实验 3) 单相桥式全控整流电路实验; 4) 直流斩波电路的性能研究;	1) 了解电力电子技术实验设备的组成、工作原理; 2) 掌握每个实验的原理、方法; 3) 掌握分析实验数据, 总结实验结果的方法; 4) 能够灵活运用所学理论知识解决实验过程中出现的基本问题。	教学方法: 讲授; 演示; 教学手段: 指导学生实际操作实验设备。	12

#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 课程简介	课程目标 1	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验、和期末考试。	<p>1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%）            设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为 100 分，最后取平均分。</p> <p>2. 课程实验（30%）            本课程配置相关课程实验 4 个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。</p> <p>3. 期末考试（50%）            期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。</p>
2. 电力电子器件	课程目标 2、5		
3. 整流电路	课程目标 3、4		
4. 逆变电路	课程目标 3、4		
5. 直流-直流变流电路	课程目标 3、4		
6. 交流-交流变流电路	课程目标 3、4		
7. PWM 控制技术	课程目标 3、4		
8. 软开关技术	课程目标 3、4		
9. 电力电子器件应用的共性问题	课程目标 3、4		
10. 电力电子技术的应用	课程目标 1、4		
11. 实验	课程目标 4、5		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_{n1}/A_{n1} * 0.6 + B_{n2}/A_{n2} * 0.4$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C_1 = B_{11}/A_{11} * 0.5 + B_{12}/A_{12} * 0.2 + B_{13}/A_{13} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课程实验 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C_2 = B_{21}/A_{21} * 0.5 + B_{22}/A_{22} * 0.2 + B_{23}/A_{23} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课程实验 (30%)	A23=100	B23	
课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题应得分数和	B31	$C_3 = B_{31}/A_{31} * 0.5 + B_{32}/A_{32} * 0.2 + B_{33}/A_{33} * 0.3$
	平时表现	A32=100	B32	

	(20%)			
	课程实验 (30%)	A33=100	B33	
课程目标 4	期末考试 (50%)	A41=相关试题 应得分数和	B41	、 $C4=B41/A41*0.5+B42/A42*0.2+B43/A43*0.3$
	平时表现 (20%)	A42=100	B42	
	课程实验 (30%)	A43=100	B43	
课程目标 5	期末考试 (50%)	A51=相关试题 应得分数和	B51	$C5=B51/A51*0.5+B52/A52*0.2+B53/A53*0.3$
	平时表现 (20%)	A52=100	B52	
	课程实验 (30%)	A53=100	B53	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

王兆安, 刘进军. 《电力电子技术》(第五版). 北京: 机械工业出版社, 2009

### 2. 主要参考书

[1] 丁道宏. 《电力电子技术》(修订版). 北京: 航空工业出版社, 1999

[2] 陈坚. 《电力电子学》. 北京: 高等教育出版社, 2001

[3] 阮新波, 严仰光. 《脉宽调制 DC/DC 全桥变换器的软开关技术》. 北京: 科学出版社, 1999

[4] 林渭勋. 《现代电力电子技术》. 北京: 机械工业出版社, 2006

制订人：何广明

审核人：戴金桥

2020 年 7 月

# 《电机与拖动》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B3236
课程名称 (COURSE TITLE)	电机与拖动
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业必修
学分 (CREDIT)	3
学时 (CONTACT HOURS)	42 理论课时+12 实验课时
先修课程 (PRE-COURSE)	大学物理、高等数学、电路、模拟电子技术
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右):	

## 二、课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

- 1、描述电动机和变压器的基本原理和相关基础知识；

2、掌握他励直流电动机负载运行计算，调速性能计算和起制动电阻计算，掌握用三相异步电动机降压起动的计算与选择；

3. 具有选择电力拖动系统电动机的型式、种类、电压、转速及额定功率的能力，使学生在工程分析计算和解决实际问题的能力上得到训练和培养。

**课程目标对毕业要求的支撑关系表**

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
要求 1	1.4 具备解决电气工程领域复杂工程问题的专业基础知识。	H	M	M
要求 4	4.2 能够综合各类知识、信息对电气工程领域相关复杂工程问题进行分析、研究。		H	H
要求 7	7.1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义。			H

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
绪论	课程目标 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电机与电力拖动技术的发展概况</li> <li>2. 电机学与电力拖动技术的一般分析方法</li> <li>3. 课程的性质与任务</li> <li>4. 本教材的结构、各章节内容和教学安排</li> <li>5. 本课程的学习方法</li> </ol>	了解本课程的性质与任务，掌握合理的学习方法。	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	2
电磁学的基本知识与基本定律	课程目标 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电机与电力拖动技术的发展概况</li> <li>2. 电机学与电力拖动技术的一般分析方法</li> <li>3. 课程的性质与任务</li> <li>4. 本教材的结构、各章节内容和教学安排</li> <li>5. 本课程的学习方法</li> </ol>	掌握电路、磁场、电磁学的基本内容，掌握磁性材料的特性	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	2
直流电机的建模与特性分析	课程目标 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直流电机的基本运行原理与结构</li> <li>2. 直流电机的额定数据</li> <li>3. 直流电机的电枢绕组——电路构成</li> <li>4. 直流电机的各种励磁方式与磁场</li> <li>5. 直流电机的感应电势、电磁转矩与电磁功率</li> <li>6. 直流电机的电磁关系、基本方程式和功率流程图</li> <li>7. 直流发电机的运行特性及自励建压过程</li> <li>8. 他励直流电动机的运行特性</li> <li>9. 串励直流电动机的机械特性</li> <li>10. 复励直流电动机的机械特性</li> <li>11. 直流电机的换向</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 了解直流电机的电枢绕组及换向的基本知识。</li> <li>(2) 掌握直流电动机的运行原理、电枢电动势与电磁转矩、机械特性等。</li> <li>(3) 理解直流电机的工作特性和运行特性。</li> </ol>	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	8



直流电机的 电力拖动	课程目标 1 课程目标 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电力拖动系统的动力学方程式</li> <li>2. 各类生产机械的负载转矩特性</li> <li>3. 电力拖动系统的稳定运行条件</li> <li>5. 直流电动机的起动</li> <li>6. 直流电动机的调速</li> <li>7. 他励直流电动机的制动</li> <li>8. 直流拖动系统的四象限运行分析</li> </ol>	<p>(1) 掌握电力拖动系统的基本问题, 包括: 电力拖动的动力学方程式及相关问题、电力拖动系统的稳定运行条件。</p> <p>(2) 掌握各类典型机械的负载转矩特性。</p> <p>(3) 理解由他励直流电动机组成电力拖动系统的起、制动与调速方法及分析。</p>	<p>教学方法: 课堂讲授、课堂讨论;</p> <p>教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。学相结合。</p>	6
变压器的建模与特性分析	课程目标 1 课程目标 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 变压器的基本工作原理与结构</li> <li>2. 变压器的额定值</li> <li>3. 变压器的空载运行分析</li> <li>4. 变压器的负载运行分析</li> <li>5. 变压器的基本方程式、等值电路与相量图</li> <li>6. 变压器的等值电路参数的试验测定</li> <li>7. 变压器稳态运行特性的计算</li> <li>8. 三相变压器的特殊问题</li> <li>9. 电力拖动系统中的特殊变压器</li> </ol>	<p>(1) 掌握变压器的基本方程式、向量图及等效电路。</p> <p>(2) 掌握变压器参数的测定方法。</p> <p>(3) 理解三相变压器连接方式, 相、线电压和相、线电流的关系。</p> <p>(4) 掌握特殊变压器的工作原理。</p> <p>(5) 理解变压器的运行特性、掌握其额定值的定义。</p>	<p>教学方法: 课堂讲授、课堂讨论;</p> <p>教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。</p>	4
三相异步电机的建模与特性分析	课程目标 1 课程目标 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 三相异步电机的基本运行原理</li> <li>2. 三相异步电动机的结构与额定数据</li> <li>3. 三相交流电机的定子绕组</li> <li>4. 三相交流电机定子绕组感应电势的计算</li> <li>5. 三相交流电机的定子磁势与磁场</li> <li>6. 三相异步电动机的电磁关系</li> <li>7. 三相异步电动机的基本方程式、等效电路与相量</li> </ol>	<p>(1) 理解异步电动机运行时内部的电磁关系, 定、转子间的磁势平衡关系, 转子频率特点以及基本方程式。</p> <p>(2) 掌握转矩特性、最大转矩及起动转矩。</p> <p>(3) 理解异步电动机工作特性。</p>	<p>教学方法: 课堂讲授、课堂讨论;</p> <p>教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。</p>	8

		图 8. 三相异步电动机的功率流程图与转矩平衡方程式 9. 三相异步电动机等效电路参数的试验测定 10. 三相异步电动机的运行特性	(4) 掌握异步电动机的等效电路、相量图以及其参数的测试方法。		
三相异步电动机的电力拖动	课程目标 1 课程目标 3	1. 三相异步电动机的起动 2. 三相异步电动机的调速 3. 三相异步电动机的制动 4. 三相异步电动机的四象限运行状态分析	掌握三相异步电动机的各种起动、调速和制动方法, 各种方法的工作原理与相应的机械特性。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	6
驱动与控制用微特电机	课程目标 1 课程目标 2	1. 单相异步电动机 2. 伺服电动机 3. 测速发电机	理解各类微型驱动电机和控制电机(单相异步电动机、交、直流伺服电动机、交、直流测速发电机)的结构、工作原理与运行特性。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	2
电力拖动系统的方案与电动机选择	课程目标 2 课程目标 3	1. 电力拖动系统的方案选择 2. 电动机的一般选择 3. 电机的发热与冷却 4. 电动机的工作制	了解电力拖动系统的供电电源、调速方案选择、经济指标的确定、电动机的选择以及工作制	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	4
实验		1. 直流电机的认识实验 2. 直流他励发电机空载特性的测试 3. 单相变压器的空载、短路实验 4. 三相异步电动机的工作特性	掌握直流电机的接线方法、理解直流他励发电机的空载特性、掌握单相变压器的参数测定方法、理解三相异步电动机的工作特性	教学方法: 课堂讲授、课程实验; 教学手段: 实践操作。	12

#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
绪论	课程目标 1	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验、和期末考试。	1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%） 按考勤、课堂回答问题情况等评定。 2. 课程实验（30%） 本课程配置相关课程实验 4 个，依据出勤、实验效果、实验报告进行打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。 3. 期末考试（50%） 期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。
电磁学的基本知识与基本定律	课程目标 1		
直流电机的建模与特性分析	课程目标 2		
直流电机的电力拖动	课程目标 2、3		
变压器的建模与特性分析	课程目标 2、3		
三相异步电机的建模与特性分析	课程目标 1		
三相异步电机的电力拖动	课程目标 2、3		
驱动与控制用微特电机	课程目标 1		
电力拖动系统的方案与电动机选择	课程目标 3		
实验	课程目标 2、3		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_{n1}/A_{n1} * 0.5 + B_{n2}/A_{n2} * 0.2 + B_{n3}/A_{n3} * 0.3$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C_1 = B_{11}/A_{11} * 0.5 + B_{12}/A_{12} * 0.2 + B_{13}/A_{13} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课程实验 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C_2 = B_{21}/A_{21} * 0.5 + B_{22}/A_{22} * 0.2 + B_{23}/A_{23} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课程实验	A23=100	B23	

	(30%)			
课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题 应得分数和	B31	$C3=B31/A31*0.5+B32/A32*0.2+B33/A33*0.3$
	平时表现 (20%)	A32=100	B32	
	课程实验 (30%)	A33=100	B33	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

刘锦波，张承慧. 电机与拖动. 清华大学出版社，2018

### 2. 主要参考书

[1] 李发海，王岩. 电机与拖动基础（第四版）. 清华大学出版社，2013.

[2] 顾绳谷. 电机及拖动基础（第三版）. 机械工业出版社，2014

[3] 许建国. 电机与拖动基础（第 2 版）. 高等教育出版社，2009.

制定人：景绍学

审定人：李清波

2020 年 6 月

# 《电力工程基础》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B3276
课程名称 (COURSE TITLE)	电力工程基础
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业必修
学分 (CREDIT)	3
学时 (CONTACT HOURS)	42 理论课时+12 实践课时
先修课程 (PRE-COURSE)	电路、电机与拖动基础
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): 《电力工程基础》是电气工程及其自动化专业的必修课,该课程使学生掌握电力工程基础的基本理论知识和基本计算方法、电气设计和工程中的相关要求、变电站综合自动化等领域的新技术和新知识。课程主要是让学生掌握电力工程中的一条线和两个计算,通过本课程的学习应使学生掌握电力工程的基本知识。学会电力工程中,从发电到输变电、再到配电的各个环节的主要功能和作用,以及每个环节的要点都是那些;了解常用设备配置的常用组合形式及注意事项,常用的系统操作中的基本要求和基本原则。掌握基本的电力负荷计算方法,短路电流的计算方法。要充分理解负荷计算中各种系数取值的特点和常规取值范围。标幺制在电力工程计算中的特殊地位,以及计算中的特殊方法、各种量纲之间的关系。通过本课程的学习,旨在为走向工作岗位打下基本的理论和技能基础。	

## 二、课程目标

通过本课程的学习,学生应具备以下几方面的能力:

- 1、了解电力系统前沿技术发展,掌握电力系统的基本结构和基本知识,为学生今后走向相关工作岗位打下坚实的理论和技能基础;

2、掌握电力系统稳态分析与计算、短路电流计算、继电保护设计计算，正确理解电路、参数及计算公式的物理意义、应用方法和适用范围；培养学生对科学严谨、认真、科学的工作态度；加强学生对安全、规范用电的操作意识；

3、掌握电力系统电气主接线的设计及主要电气设备的选型与校验，使学生初步具备工程实例的设计能力以及查阅、绘制电气图纸的能力。

**课程目标对毕业要求的支撑关系表**

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
要求 1	1.4 具备解决电气工程领域复杂工程问题的专业基础知识。	H	H	
要求 4	4.3 能够基于科学原理采用科学的方法对复杂工程问题制定研究方案，并进行验证。	M	H	H
要求 6	6.1 了解电气工程专业领域相关的技术标准、产业政策及行业法律法规。	H		H

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 电力系统概述	课程目标 1、3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电力系统的基本概念</li> <li>2. 发电厂与变电所类型</li> <li>3. 电力系统的电压与电能质量</li> <li>4. 电力系统中性点的运行方式</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解电力系统的基本组成和基本概念</li> <li>2. 掌握电力系统额定电压规定和电能质量评价指标</li> <li>4. 掌握电力系统中性点三种运行方式</li> </ol>	教学方法：讲授、例题分析； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合	理论 3 学时
2. 负荷计算与无功功率补偿	课程目标 1、2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 计算负荷的确定</li> <li>2. 功率损耗与电能损耗计算</li> <li>3. 企业计算负荷的确定</li> <li>4. 功率因数与无功功率补偿</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解电力负荷与负荷曲线</li> <li>2. 掌握各种负荷的计算</li> <li>3. 掌握线路及变压器的功率损耗、电能损耗的计算</li> <li>4. 掌握无功功率的补偿和计算</li> </ol>	教学方法：讲授、例题分析； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合	理论 7 学时
3. 电力网	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电力网的接线方式</li> <li>2. 电力系统元件参数与等效电路</li> <li>3. 电力网的电压计算</li> <li>4. 输电线路导线截面的选择</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解电力线路的分类和结构</li> <li>2. 掌握电力线路和变压器的参数计算和等效电路</li> <li>3. 掌握电力网的电压计算</li> <li>4. 掌握导线截面选择的计算</li> </ol>	教学方法：讲授、例题分析； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合	理论 6 学时
4. 短路电流及其计算	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 标幺制</li> <li>2. 无限容量系统三相短路电流计算</li> <li>3. 有限容量系统三相短路电流的实用计算</li> <li>4. 不对称短路电流计算简介</li> <li>5. 电动机对短路电流的影响</li> <li>6. 低压电网短路电流计算</li> <li>7. 短路电流的效应</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解短路和标幺制的基本概念</li> <li>2. 掌握三相短路电流的计算</li> <li>3. 掌握不对称短路电流的分析计算</li> <li>4. 了解电动机对短路电流的影响</li> <li>5. 了解低压电网短路电流计算</li> <li>6. 了解短路电流的效应</li> </ol>	教学方法：讲授、例题分析与计算机仿真实验； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合； 实践教学项目： 1) 大电流接地系统短路故障仿真 2) 小电流接地系统单相故障仿真	理论 8 学时+ 实践 8 学时

				3) 简单电力系统暂态稳定性仿真	
5. 供配电一次系统	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电气设备概述</li> <li>2. 高低压开关电器</li> <li>3. 高低压保护电器与限流电器</li> <li>4. 电力变压器</li> <li>5. 互感器</li> <li>6. 高低压成套配电装置</li> <li>7. 电气主接线</li> <li>8. 电气设备的选择</li> <li>9. 变电所的总体布置</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解各种一次设备的功能、结构特点及其选择和校验的一般条件</li> <li>2. 掌握电气主接线的各种基本形式和要求</li> <li>3. 掌握母线和高压电气设备的选择和校验</li> </ol>	<p>教学方法：讲授、例题分析；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合</p>	理论 8 学时
6. 电力系统继电保护基础	课程目标 1、2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 继电保护的基本知识</li> <li>2. 常用保护继电器</li> <li>3. 电网相间短路的电流保护</li> <li>4. 电网的接地保护</li> <li>5. 电力变压器的保护</li> <li>6. 高压电动机的保护</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解继电保护的基本原理和要求</li> <li>2. 掌握电流继电器的工作原理</li> <li>3. 掌握电网相间短路的电流保护的原理及其整定计算</li> <li>4. 掌握变压器差动保护的构成原理</li> </ol>	<p>教学方法：讲授、例题分析；</p> <p>教学手段：多媒体课件和传统教学相结合</p>	理论 4 学时



#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 电力系统基础知识	课程目标 1	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验、和期末考试。	1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%）  设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为 100 分，最后取平均分。  2. 课程实验（30%）  本课程配置相关课程实验 4 个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。  3. 期末考试（50%）  期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。
2. 负荷计算与无功功率补偿	课程目标 1		
3. 电力网基础知识	课程目标 2		
4. 短路电流及其计算	课程目标 2		
5. 供配电一次系统	课程目标 2、3		
6. 电力系统继电保护基础	课程目标 2、3		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_n1/A_n1 * 0.6 + B_n2/A_n2 * 0.2 + B_n3/A_n3 * 0.3$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C_1 = B_{11}/A_{11} * 0.5 + B_{12}/A_{12} * 0.2 + B_{13}/A_{13} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课程实验 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C_2 = B_{21}/A_{21} * 0.5 + B_{22}/A_{22} * 0.2 + B_{23}/A_{23} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课程实验 (30%)	A23=100	B23	
课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题应得分数和	B31	$C_3 = B_{31}/A_{31} * 0.5 + B_{32}/A_{32} * 0.2 + B_{33}/A_{33} * 0.3$
	平时表现	A32=100	B32	

	(20%)			
	课程实验 (30%)	A33=100	B33	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

孙丽华.《电力工程基础（第3版）》，机械工业出版社，2016.

### 2. 主要参考书

- [1]温步瀛.《电力工程基础》，中国电力出版社，2014.
- [2]刘涤尘.《电气工程基础》，武汉理工大学出版社，2002.
- [3]姚春球.《发电厂电气部分》，中国电力出版社，2004.
- [4]基建伟.《电力系统分析》，中国水利水电出版社，2002.
- [5]许建安.《电力系统继电保护》，中国水利水电出版社，2005.

制定人：吕康飞

审定人：李清波

2020年6月

# 《交直流调速控制系统》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B4254
课程名称 (COURSE TITLE)	交直流调速控制系统
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业选修
学分 (CREDIT)	2
学时 (CONTACT HOURS)	28 理论课时+8 实验课时
先修课程 (PRE-COURSE)	电力电子技术、电机与拖动基础
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): <p>《交直流调速控制系统》是电子信息与自动化专业的选修课程。本课程在掌握基本的交直流调速基础上学习直流、交流调速的基本任务、调速系统的各种设计方案、性能指标、参数设定,并学习各种方案的参数技术方法。主要内容有单闭环直流调速系统;双闭环直流调速系统及其工程设计;直流脉宽调速控制系统;位置随动系统;交流调压调速和串级调速;异步电动机变频调速系统以及交直流电动机的数字控制等,也包括实践环节。通过本课程学习,使学生在掌握交直流调速控制系统的基本组成原理的同时,并能掌握结合工程实际,选择控制系统结构的思路和方法;还要在掌握反馈闭环控制思想基础上,能合理正确地选择和整定系统的动、静态参数的方法的手段。</p>	

## 二、课程目标

通过本课程的学习,学生应具备以下几方面的能力:

1. 掌握各种常见典型电力拖动自动控制系统的组成、原理、特性、分析、设计;
2. 掌握各种常见典型电力拖动自动控制系统的應用;
3. 使学生在工程分析计算和解决实际问题的能力上得到训练和培养。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
要求 1	1.5 具备解决电气工程领域涉及的复杂工程问题的专业知识。	H	H	
要求 3	3.2 能够设计针对电气工程领域的复杂工程问题的解决方案。	H	H	M
要求 4	4.2 能够综合各类知识、信息对电气工程领域相关复杂工程问题进行分析、研究。		H	H

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
绪论	课程目标 1	1. 运动控制系统及其组成； 2. 运动控制系统的历史与发展； 3. 运动控制系统的转矩控制规律； 4. 生产机械的负载转矩特性	(1) 一般了解电力拖动控制技术的发展、交直流调速系统的分类； (2) 重点掌握交直流调速控制系统的技术指标（稳态指标、动态指标）。	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	2
转速反馈控制的直流调速系统	课程目标 1	1. 直流调速系统用的可控直流电源； 2. 稳态调速性能指标和直流调速系统的机械特性； 3. 转速反馈控制的直流调速系统； 4. 直流调速系统的数字控制； 5. 转速反馈控制直流调速系统的限流保护； 6. 转速反馈控制直流调速系统的仿真。	(1) 重点掌握开环调速系统的系统组成和工作原理； (2) 一般性掌握各种类型晶闸管自动调速系统的原理和静特性，可逆调速系统原理，单闭环直流调速系统的设计；	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	6
转速、电流反馈控制的直流调速系统	课程目标 1	1. 转速、电流反馈控制直流调速系统的组成及其静特性； 2. 转速、电流反馈控制直流调速系统的数学模型与动态过程分析； 3. 转速、电流反馈控制直流调速系统的设计；	(1) 重点掌握转速负反馈调速系统、无静差自动调速系统、双闭环自动调速系统的原理和静特性；	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	6

		4. 转速、电流反馈控制直流调速系统的仿真			
可逆控制和弱磁控制的直流调速系统	课程目标 1 课程目标 2	1. 直流 PWM 可逆调速系统 2. V-M 可逆直流调速系统	(1) 掌握直流 PWM 可逆调速系统的组成、原理和调速方法； (2) 掌握 V-M 可逆直流调速系统的组成、原理等。	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。学相结合。	4
基于稳态模型的异步电动机调速系统	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	1. 异步电动机的稳态数学模型和调速方法； 2. 异步电动机的调压调速； 3. 异步电动机的变压变频调速；	(1) 掌握异步电动机的数学模型和调速方法； (2) 掌握异步电动机的调压调速和变压变频调速。	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	4
基于动态模型的异步电动机调速系统	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	1. 异步电动机动态数学模型的性质； 2. 异步电动机的三相数学模型； 3. 坐标变换； 4. 异步电动机在正交坐标系上的动态数学模型； 5. 异步电动机在正交坐标系上的状态方程。	(1) 一般性掌握异步电动机的动态数学模型，矢量控制，典型矢量控制系统； (2) 了解坐标变换以及正交坐标系的动态数学模型； (3) 掌握矢量控制的原理； (4) 了解正交坐标系上的状态方程。	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	6

#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 运动控制基础	课程目标 1	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验、和期末考试。	<p>1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%）</p> <p>设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为 100 分，最后取平均分。</p> <p>2. 课程实验（30%）</p> <p>本课程配置相关课程实验 4 个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。</p> <p>3. 期末考试（50%）</p> <p>期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。</p>
2. 转速反馈控制的直流调速系统	课程目标 1		
3. 转速、电流反馈控制的直流调速系统	课程目标 2		
4. 可逆控制和弱磁控制的直流调速系统	课程目标 2		
5. 基于稳态模型的异步电动机调速系统	课程目标 2、3		
6. 基于动态模型的异步电动机调速系统	课程目标 2、3		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = \frac{B_{n1}}{A_{n1}} \cdot 0.6 + \frac{B_{n2}}{A_{n2}} \cdot 0.2 + \frac{B_{n3}}{A_{n3}} \cdot 0.3$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C_1 = \frac{B_{11}}{A_{11}} \cdot 0.5 + \frac{B_{12}}{A_{12}} \cdot 0.2 + \frac{B_{13}}{A_{13}} \cdot 0.3$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课程实验 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C_2 = \frac{B_{21}}{A_{21}} \cdot 0.5 + \frac{B_{22}}{A_{22}} \cdot 0.2 + \frac{B_{23}}{A_{23}} \cdot 0.3$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课程实验 (30%)	A23=100	B23	

课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题 应得分数和	B31	C3=B31/A31*0.5+B32/A32*0.2+ B33/ A33*0.3
	平时表现 (20%)	A32=100	B32	
	课程实验 (30%)	A33=100	B33	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

阮毅，陈伯时. 电力拖动自动控制系统运动控制系统第 4 版. 北京：机械工业出版社，2010.

### 2. 主要参考书

[1] 钱平. 交直流调速控制系统. 高等教育出版社（第二版），2008.

[2] 陈伯时. 电力拖动自动控制系统原理. 机械工业出版社，2000.

[3] 史国生. 交直流调速系统. 化学工业出版社，2004.

[4] 范振翹. 电力拖动与控制系统. 北京航空航天大学出版社，2003.

制定人：吕康飞

审定人：

2020 年 6 月



# 《计算机控制技术》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B4236
课程名称 (COURSE TITLE)	计算机控制技术
课程性质 (COURSE CHARACTER)	选修
学分 (CREDIT)	3
学时 (CONTACT HOURS)	44 理论课时+8 实验课时
先修课程 (PRE-COURSE)	模拟电子技术、数字电子技术、微机原理、自动控制原理
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	张凯婷
适用专业	电气工程及其自动化专业
<p>课程简介 (300 字左右):</p> <p>《计算机控制技术》课程是电气及其自动化专业的一门专业选修课,是把计算机技术与自动化控制系统融为一体的一门综合性课程,它主要研究如何将计算机技术、自动控制理论、通信与网络技术、电子技术和传感器技术应用于工业生产过程,并设计出所需要的计算机控制系统。</p> <p>本课程主要内容有:计算机控制系统的概述、计算机控制系统的硬件设计技术、数字控制技术、常规及复杂控制技术、计算机控制系统的软件设计技术、分布式测控网络技术和计算机控制系统的设计与实现。</p> <p>本课程旨在培养学生掌握计算机控制的基本概念,掌握计算机控制系统的基本分析方法和设计方法。要求学生从理论上掌握计算机控制系统的基本原理及应用,为学生提供有效地分析和设计计算机控制系统所需的必要的洞察力、知识和理解力。在实践过程中能利用计算机技术解决控制系统中的实际问题。通过该课程的学习能独立承担和开展计算机控制系统方面的研究工作。</p>	

## 二、课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的目标（知识、能力、素质三方面，必须支撑培养方案中的毕业要求）：

1. 能够叙述计算机控制系统的概念、结构组成、分类、发展概况和趋势，能够应用计算机控制系统的硬件设计技术和熟悉计算机控制系统的软件设计技术。

2. 描述数字控制基本概况；掌握并应用运动轨迹插补原理；简述电动机的控制方式，能够使用常规控制算法；了解并能描述复杂控制算法的原理。

3. 了解分布式测控网络技术，能够分析、研究复杂计算机控制系统结构并利用仿真或实验平台验证系统的设计方案可行性；能够就计算机控制系统方面的问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
要求 3	3.3 能够针对提出的解决方案，完成系统软硬件设计、仿真及调试。在设计开发中体现最优意识、创新意识，同时考虑所涉及的社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。		H	H
要求 5	5.1 掌握至少一门电气工程及其自动化专业分析、研究及设计应用类软件。	H		
	5.2 能够综合各类信息、资源、比较选择合理工具对电气工程领域的复杂工程问题中的参数进行测量。		H	H

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1、课程简介	课程目标 1	1) 计算机控制系统及其组成; 2) 计算机控制系统的典型型式; 3) 计算机控制系统的发展概况和趋势; 4) 本课程的学习目的及要求。	1) 掌握计算机控制系统的结构组成; 2) 了解计算机控制系统的典型型式、发展概况和趋势; 3) 认知本课程的学习目的及要求。 4) 认知计算机控制系统的同时, 引导学生用结构框图的思想认知世界, 认知自然, 认知自我等等。 5) 引导学生辩证思考大数据、智能化、互联化时代给我们生活带来的变化。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合	2
2、计算机控制系统硬件设计	课程目标 2	1) 总线技术与总线扩展技术; 2) 数字量输入输出接口与过程通道; 3) 模拟量输入输出接口与过程通道; 4) 基于串行总线的计算机控制系统硬件技术; 5) 硬件抗干扰技术。	1) 掌握内部总线和外部总线的定义和分类; 2) 了解几种常用的总线技术: ISA 总线、PCI 总线、串行总线等; 3) 掌握 I/O 端口的编址方式和译码方式, 掌握固定地址译码和开关选择译码电路; 4) 掌握数字量输入输出接口的设计方法, 掌握数字量输入输出通道的结构以及常见的输入调理电路和输出驱动电路; 5) 掌握模拟量输入输出通道的组成结构及其电路和工作原理; 6) 了解基于串行总线的计算机控制系统硬件设计技术; 7) 掌握过程通道抗干扰技术、主机抗干扰技术及系统供电与接地技术。	教学方法: 讲授、例题分析、工程案例分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合	10
3、数字控制技术	课程目标 2	1) 数字程序控制基础; 2) 逐点比较法差补原理;	1) 了解数控技术发展概况、分类及常见的数字控制方式和数字控制系统;	教学方法: 讲授、例题分	6

		3) 步进电机控制技术与伺服电机控制技术;	2) 掌握数字控制原理; 3) 掌握逐点比较法直线插补和逐点比较法圆弧插补的设计和计算方法; 4) 掌握步进电机的工作原理、工作方式、控制程序; 5) 了解多轴伺服驱动控制技术的组成、基本要求和特点。 6) 教会学生在实现自己理想或目标的过程中, 可以采用插补原理思想, 步子小一点没关系, 向着目标前进终会到达。	析、工程案例分 析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和 传统教学相结 合	
4、常规及复杂控制技术	课程目标 2	1) 数字控制器的连续化设计技术; 2) 数字控制器的离散化设计技术; 3) 纯滞后控制技术; 4) 串级控制技术; 5) 前馈-反馈控制技术; 6) 解耦控制技术。	1) 掌握数字控制器的连续化设计步骤; 2) 掌握数字 PID 的设计方法、改进措施及参数整定; 3) 掌握数字控制器的离散化设计步骤; 4) 掌握最少拍有纹波和无纹波控制器的设计方法; 5) 了解史密斯预估控制和达林算法; 6) 了解串级控制技术的结构和原理; 7) 了解前馈-反馈控制技术的结构和原理; 8) 了解解耦控制技术的结构和原理。 9) 引导学生意识到所有复杂的、智能化的技术都离不开经典的控制理论的奠基, 因此不要觉得“小而不为, 简而不为”, 眼高手低, 好高骛远。	教学方法: 讲授、例题分 析、工程案例分 析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和 传统教学相结 合	14
5、计算机控制系统软件设计	课程目标 2、3	1) 程序设计技术; 2) 人机接口技术; 3) 测量数据预处理技术; 4) 数字控制器的工程实现; 5) 系统的有限字长数值问题; 6) 软件抗干扰技术。	1) 了解模块化与结构化程序设计的基本机构; 2) 了解面向过程与面向对象程序设计; 3) 了解人机接口技术的含义; 4) 掌握误差自动校准、线性化处理和非线性补偿、标度变换方法和越限报警处理等技术; 5) 掌握数字控制器的工程实现方法; 6) 掌握量化误差来源、A/D、D/A 及运算字长的选择; 7) 掌握数字滤波技术、开关量的软件抗干扰技术、指令冗余技术和软件陷阱技术。	教学方法: 讲授、例题分 析、工程案例分 析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和 传统教学相结 合	4

6、分布式测控网络技术	课程目标 3	1) 工业网络技术; 2) 分布式控制系统; 3) 现场总线控制系统; 4) 系统集成与集成自动化系统; 5) 分布式测控网络设计举例。	1) 了解工业网络技术中的相关概念; 2) 了解分布式控制系统; 3) 了解现场总线的体系结构及五种典型的现场总线; 4) 了解系统集成的含义与框架, 了解集成自动化系统的体系结构; 5) 了解基于 PLC 的 Profibus 分布式测控网络和基于串行总线的测控网络。 6) 引导学生团结协作, 分工合作的团队工作理念。	教学方法: 讲授、例题分析、工程案例分 析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和 传统教学相结 合	4
7、计算机控制系统设计与实现	课程目标 2、3	1) 系统设计的原则与步骤; 2) 系统的工程设计与实现; 3) 设计举例--啤酒发酵过程计算机控制系统; 4) 设计举例--机器人计算机控制系统。	1) 了解计算机控制系统设计的原则与步骤; 2) 了解计算机控制系统的工程设计方法; 3) 以啤酒发酵过程和机器人计算机控制系统为例来理解计算机控制系统的设计与实现方法	教学方法: 讲授、例题分 析、工程案例分 析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和 传统教学相结 合	4

## 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1、课程简介	课程目标 1	平时表现、实验成绩和期末考试成绩,其中平时成绩包括出勤及课堂表现、课后作业、课堂展示。	(1) 出勤及课堂表现 (5%) 设此考核项目,目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况,具体方案为:总分为100分,无故旷课一次扣5分,无故旷课超过学校规定次数者,按学校有关规定处理;上课睡觉、玩手机、吃零食者被老师发现一次扣5分。
2、计算机控制系统硬件设计	课程目标 2		(2) 课后作业 (10%) 每章布置一次课后作业,作业包括课后思考题和计算题,评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据,每次满分为100分,最后取平均分。作业雷同处理办法:相互完全雷同的,作业全不予批解,返回重做新题。
3、数字控制技术	课程目标 2		(3) 课堂展示 (5%) 针对本门课程中的一些了解和前沿性内容,由学生课后查阅资料、归纳总结并制作PPT汇报,由老师对其汇报情况进行打分,评分依据:书面报告的整洁性、整体性和逻辑性 (60%), PPT汇报时的表现 (40%)。
4、常规及复杂控制技术	课程目标 2		(4) 实验 (20%) 在学习理论课的同时进行实验,每个实验满分为100分,评分依据:实验预习 (20%), 实验操作 (50%), 实验报告的撰写 (30%)。
5、计算机控制系统软件设计	课程目标 2、3		(5) 期末考试 (60%) 期末进行综合闭卷考试,总分为100分,期末考试卷面成绩未达总分50%者,该门课程成绩作不及格处理。
6、分布式测控网络技术	课程目标 3		
7、计算机控制系统设计与实现	课程目标 2、3		

## 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = \frac{B_{n1} * 0.6}{A_{n1} + B_{n2} * 0.4 / A_{n2}} + \frac{B_{n3} * 0.2}{A_{n3}}$
课程目标 1	期末考试 (60%)	A11=相关试题 应得分数和	B11	$C_1 = \frac{B_{11} * 0.6}{A_{11} + B_{12} * 0.4 / A_{12}}$
	平时表现 (40%)	A12=100	B12	
课程目标 2、3	期末考试 (60%)	A21=相关试题 应得分数和	B21	$C_2 = \frac{B_{21} * 0.6}{A_{21} + B_{22} * 0.2 / A_{22} + B_{23} * 0.2 / A_{23}}$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课程实验 (20%)	A23=100	B23	
课程目标 3	平时表现 (40%)	A31=100	B31	$C_3 = \frac{B_{31} * 0.4}{A_{31} + B_{32} * 0.6 / A_{32}}$
	课程实验 (60%)	A32=100	B32	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分； $A_{n1}$ 、 $B_{n1}$  分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和及实际平均得分； $A_{n2}$  和  $B_{n2}$  分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分； $C_n$  是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

于海生等编著. 计算机控制技术第 2 版. 北京：机械工业出版社，2017.

### 2. 主要参考书

[1] 于海生等. 微型计算机控制技术. 北京：清华大学出版社，1999.

[2] 谢剑英. 微型计算机控制技术. 北京：国防工业出版社，2001.

[3] 王锦标. 计算机控制系统. 北京：清华大学出版社，2004.

[4] 于海生主编. 计算机控制技术. 北京：机械工业出版社，2007.

制订人：张凯婷

审核人：

2020 年 6 月

# 《供配电技术》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B4234
课程名称 (COURSE TITLE)	供配电技术
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业选修
学分 (CREDIT)	2
学时 (CONTACT HOURS)	28 理论课时+8 实验课时
先修课程 (PRE-COURSE)	电力工程基础 电机与拖动
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): <p>《供配电技术》是电气自动化专业必修的一门专业技术课,本课程还具有很强的实践性和实用性。通过学习本课程使学生掌握工矿企业供配电系统相关知识及其控制与保护的基本理论,掌握其运行维护、安装检修及设计等方面的基本知识,使学生能读懂和能绘制供配电系统的电气原理图,对所需设备及电气元件有所了解。了解怎样安全可靠地获取电能和优质、经济地利用电能,并注意培养学生科学的思维方法和综合职业能力,以适应就业市场的需要。</p>	

## 二、课程目标

通过本课程的学习,学生应具备以下几方面的能力:

1. 掌握工矿企业供配电系统相关知识及其控制与保护的基本理论,掌握供配电系统运行维护、安装检修及设计等方面的基本知识。
2. 能读懂和能绘制供配电系统的电气原理图,对所需设备及电气元件有所了解,了解



怎样安全可靠地获取电能和优质、经济地利用电能。

3. 能对实际电力系统构建模型，进行相对应的分析、选型，能对其进行校正，得到满足要求的系统。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
毕业要求 1	1.5 具备解决电气工程领域涉及的复杂工程问题的专业知识。	H	M	H
毕业要求 6	6.2 能够合理分析、评价电气工程问题解决方案、新产品开发对社会、健康、安全、法律以及文化的影响及潜在影响，并理解应承担的责任。		H	M
毕业要求 11	11.2 能够将工程管理与经济决策方法在电气工程及交叉学科环境中应用。	M	H	M

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 电力系统概述	课程目标 1	1. 电力系统的组成 2. 工厂供配电系统 3. 电能的质量指标	1. 了解电力系统的组成、电能的质量指标及电力负荷的等级。 2. 了解供配电工作的意义、要求及任务。 3. 了解工厂及车间变电所的结构和线路排布。	课堂教学	理论 2 学时
2. 工厂的电力负荷	课程目标 1、3	1. 工厂的电力负荷和负荷曲线 2. 工厂计算负荷的确定 3. 工厂变配电所的布置与结构	1. 建立工厂计算负荷、功率因数、无功补偿的概念；能绘制工厂负荷分布图和统计工厂用电设备总容量。 2. 能进行全厂功率因数、无功补偿的计算和调整。 3. 了解工厂变配电所的布置与结构。	课堂教学	理论 2 学时
3. 工厂变配电所电气设备	课程目标 1、3	1. 电弧的产生及灭弧方法 2. 工厂变配电所常用的高低电压设备 3. 电力变压器 4. 工厂变配电所的电气主接线 5. 配电装置	1. 了解工厂变配电所的作用、主要设备、主接线方式。 2. 认识电弧，掌握灭弧知识；了解工厂变配电所常用的变压器、互感器、开关柜、避雷器等高低电压设备；了解它们的规格型号、各种性能参数，并能准确选择和安装。 3. 能看懂一、二次电路图，做到准确、快速地排除故障。	课堂教学	理论 4 学时
4. 工厂动力线路	课程目标 2、3	1. 工厂电力线路的接线方式 2. 工厂架空线路 3. 工厂电缆线路 4. 车间内配电线路 5. 供电线路导线和电缆的选择	1. 掌握工厂电力线路的主接线方式，架空线路和电缆线路的结构和材料选择。 2. 了解电缆的有关知识，学会敷设电缆和制作电缆头。 3. 熟悉车间内配电线路的布线要求和导线面积的选择。	课堂教学	理论 4 学时

5. 短路和供配电系统的保护	课程目标 2、3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 短路</li> <li>2. 工厂的高压线路继电器保护</li> <li>3. 电力变压器的保护</li> <li>4. 工厂低压供电系统的保护</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 认识短路故障、会进行短路电流的计算。</li> <li>2. 认识电流互感器和过流继电器，掌握它们的选择及参数调整。</li> <li>3. 了解变压器的一、二次系统过流速断保护及接地保护，并会进行计算和调整。</li> </ol>	课堂教学	理论 4 学时
6. 工厂供配电系统二次接线	课程目标 2、3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 二次教学的基本概念和二次回路图</li> <li>2. 断路器控制回路信号系统与测量仪表</li> <li>3. 绝缘监测装置</li> <li>4. 备用电源自动投入装置及自动重合闸装置</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解工厂供配电系统二次接线的基本概念，能看懂二次接线的电气原理图。</li> <li>2. 了解断路器控制和信号回路，熟悉供配电系统中的测量和监测仪表。</li> <li>3. 了解备用电源自动投入装置和自动重合闸装置的工作原理。</li> </ol>	课堂教学	理论 6 学时
7. 安全用电和节约用电	课程目标 2、3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安全用电</li> <li>2. 节约用电</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握安全用电的基本知识，会使用电器安全用具；能给变配电所编制安全操作规程。</li> <li>2. 熟悉节约用电的意义，制定节约用电的措施。</li> <li>3. 能根据功率因数的变化进行补偿计算和补偿装置的调整。</li> </ol>	课堂教学	理论 2 学时
8. 工厂电气照明	课程目标 1、3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 电气照明的基本概念</li> <li>2. 点光源、照明器具</li> <li>3. 照明器具的布置</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握电气照明的基本概念，熟悉点光源和照明器具的种类及对它们的选择。</li> <li>2. 了解不同车间光照度的要求，采取不同的光照器具及布置。</li> </ol>	课堂教学	理论 2 学时
9. 电气设备的防雷与接地	课程目标 1、2、3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 过电压与防雷设备</li> <li>2. 接地与接地系统</li> <li>3. 接地装置</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解雷电与过电压的关系，知晓防雷的计算和防雷装置的安装。</li> <li>2. 了解接地的概念及接地的种类，会进行接地电阻的测量、接地装置的安装及维修。</li> </ol>	课堂教学	理论 4 学时

#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 电力系统概述	课程目标 1	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验和期末考试。	<p>1、出勤、课堂表现以及课后作业（30%）</p> <p>设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为 100 分，最后取平均分。</p> <p>2. 课程实验（20%）</p> <p>本课程配置相关课程实验 4 个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。</p> <p>3. 期末考试（50%）</p> <p>期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。</p>
2. 工厂的电力负荷	课程目标 1、3		
3. 工厂变配电所电气设备	课程目标 1、3		
4. 工厂动力线路	课程目标 2、3		
5. 短路和供配电系统的保护	课程目标 2、3		
6. 工厂供配电系统二次接线	课程目标 2、3		
7. 安全用电和节约用电	课程目标 2、3		
8. 工厂电气照明	课程目标 1、3		
9. 气设备的防雷与接地	课程目标 1、2、3		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_n / (A_n1 * 0.5 + B_n2 / A_n2 * 0.3 + B_n3 / A_n3 * 0.2)$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C_1 = B_{11} / A_{11} * 0.5 + B_{12} / A_{12} * 0.3 + B_{13} / A_{13} * 0.2$
	平时表现 (30%)	A12=100	B12	
	课程实验 (20%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C_2 = B_{21} / A_{21} * 0.5 + B_{22} / A_{22} * 0.3 + B_{23} / A_{23} * 0.2$
	平时表现 (30%)	A22=100	B22	
	课程实验 (20%)	A23=100	B23	

课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题 应得分数和	B31	C3=B31/A31*0.5+B32/A32*0.3+ B33/ A33*0.2
	平时表现 (30%)	A32=100	B32	
	课程实验 (20%)	A33=100	B33	
	平时表现 (30%)	A72=100	B72	
	课程实验 (20%)	A73=100	B73	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

刘介才，工厂供电（第六版）[M]. 北京：机械工业出版社，2016 年 12 月

### 2. 主要参考书

[1]郭媛，工厂供电[M]. 哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，2012 年 4 月

[2]唐志平等，供配电技术[M]. 北京：电子工业出版社，2019 年 6 月

[3]张雪君等，工厂供电[M]. 北京：机械工业出版社，2019 年 3 月

[4]刘介才，供配电技术（第四版）[M]. 北京：机械工业出版社，2017 年 1 月

制定人：杨裕翠

审定人：戴金桥

2020 年 6 月

# 《电力系统稳态分析》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B4296
课程名称 (COURSE TITLE)	电力系统稳态分析
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业选修课
学分 (CREDIT)	3
学时 (CONTACT HOURS)	52
先修课程 (PRE-COURSE)	大学物理、高等数学、电路、电机学
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	潘建
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): <p>《电力系统稳态分析》课程是电气工程及其自动化专业的主要专业选修课之一。通过本课程的学习,使学生掌握电力系统的基本概念;电力系统数学模型的建立及参数计算;简单电力系统稳态运行时电压及功率分布计算;复杂电力系统潮流计算方法;电力系统电压及频率调整的意义及方法;通过对电力系统在稳态运行时的数学建模及电网运行参数的计算,提高学生分析和解决电网稳态运行时的技术及经济问题的能力。另外,通过应用计算机对电力系统稳定运行进行分析和计算,提高学生在电力系统中计算机的应用水平。</p>	

## 二、课程目标

通过本课程的学习,学生应具备以下几方面的目标(知识、能力、素质三方面,必须支撑培养方案中的毕业要求)

1. 了解电力系统的组成、运行特点等基本知识;
2. 掌握电力系统中各元件的等值电路和参数;
3. 通过介绍手算潮流的方法,使学生掌握各物理量之间的关系;
4. 掌握电力系统调频和调压的方法及其适用范围;
5. 使学生在工程分析计算和解决实际问题的能力上得到训练和培养。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5
要求 1	1.5 具备解决电气工程领域涉及的复杂工程问题的专业知识。	M	H	H		
要求 3	3.2 能够设计针对电气工程领域的复杂工程问题的解决方案。			H	H	M
要求 4	4.3 能够采用合理手段采集实验数据，对研究结果进行分析和解释，并通过信息综合得到有效结论。	M			M	H

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 电力系统的基本概念	课程目标 1	1. 电力系统概述 2. 电力系统运行应满足的基本要求 3. 电力系统的接线方式和电压等级 4. 电力系统工程学科和电力系统分析课程	(1) 了解电力系统的形成和发展, 电力系统运行应满足的基本要求和电力系统的接线方式和电压等级; (2) 掌握电力系统的基本参量和接线图。 (3) 了解中国电力工业的发展现状, 了解中国电力系统研究在国际的领先方向, 激发民族自信心和自豪感。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	4
2. 电力系统各元件的特性和数学模型	课程目标 2	1. 发电机组的运行特性和数学模型 2. 变压器的参数和数学模型 3. 电力线路的参数和数学模型 4. 负荷的运行特性和数学模型 5. 电力网络的数学模型	(1) 理解同步发电机、电力系统负荷的运行特性和数学模型; (2) 掌握变压器、电力线路的参数和数学模型; (3) 掌握建立电力网络的数学模型。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	12
3. 简单电力网络的计算和分析	课程目标 3 课程目标 5	1. 电力线路和变压器运行状况的计算和分析 2. 辐射形和环形网络中的潮流分布 3. 配电网潮流计算的特点 4. 电力网络潮流的调整控制	(1) 掌握电力线路和变压器运行状况的分析和计算; (2) 掌握辐射形和环形网络中的潮流计算; (3) 理解电力网络的简化方法及其应用、以及电力网络潮流的调整控制策略。 (4) 认识潮流计算在现代电力系统建设应用中的重要作用。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	12
4. 电力系统的有功功率	课程目标 4 课程目标 5	1. 电力系统中有功功率的平衡 2. 电力系统中有功功率的最优	(1) 熟悉电力系统中有功功率的平衡关系; (2) 理解电力系统的有功功率的最优分配;	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论;	8



和频率调整		分配 3. 电力系统的频率调整	(3) 掌握电力系统的频率调整方法与分析计算。 (4) 认识电力系统功率最优分配在现代电力系统建设应用中的重要作用。	教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	
5. 电力系统的无功功率和电压调整	课程目标 4 课程目标 5	1. 电力系统中无功功率的平衡 2. 电力系统中无功功率的最优分布 3. 电力系统的电压调整--电压管理和借发电机、变压器调压 4. 电力系统的电压调整--借补偿设备调压和组合调压。	(1) 熟悉电力系统中无功功率的平衡关系； (2) 理解电力系统中无功功率的最优分配； (3) 掌握电力系统的电压调整措施与分析计算。	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	8

#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 电力系统的基本概念	课程目标 1	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验和期末考试。	1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%） 设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为 100 分，最后取平均分。 2. 课程实验（30%） 本课程配置相关课程实验 3 个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。 3. 期末考试（50%） 期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。
2. 电力系统各元件的特性和数学模型	课程目标 2		
3. 简单电力网络的计算和分析	课程目标 3 课程目标 5		
4. 电力系统的有功功率和频率调整	课程目标 4 课程目标 5		
5. 电力系统的无功功率和电压调整	课程目标 2、3		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_{n1}/A_{n1} * 0.5 + B_{n2}/A_{n2} * 0.2 + B_{n3}/A_{n3} * 0.3$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C1 = B_{11}/A_{11} * 0.5 + B_{12}/A_{12} * 0.2 + B_{13}/A_{13} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课程实验 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C2 = B_{21}/A_{21} * 0.5 + B_{22}/A_{22} * 0.2 + B_{23}/A_{23} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课程实验 (30%)	A23=100	B23	
课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题应得分数和	B31	$C3 = B_{31}/A_{31} * 0.5 + B_{32}/A_{32} * 0.2 + B_{33}/A_{33} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A32=100	B32	
	课程实验 (30%)	A33=100	B33	

注：表中字符含义说明：**A**、**B** 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；**An1**、**Bn1** 分别是课程目标 **n** 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；**An2** 和 **Bn2** 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；**Cn** 是课程目标 **n** 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

陈珩. 电力系统稳态分析（第四版）. 北京：中国电力出版社，2015.

### 2. 主要参考书

[1] 艾芊. 电力系统稳态分析. 北京：清华大学出版社，2014.

[2] 邱晓燕，刘天琪等. 电力系统分析的计算机算法. 北京：中国电力出版社，2016.

[3] 刘天琪. 现代电力系统分析理论与方法（第二版）. 北京：中国电力出版社，2016.

[4] 何仰赞. 电力系统分析（上）（第四版）. 武汉：华中科技大学出版社，2016.

制订人：潘建

审核人：戴金桥

2020年6月

# 《电力系统暂态分析》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B4316
课程名称 (COURSE TITLE)	电力系统暂态分析
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业选修课
学分 (CREDIT)	3
学时 (CONTACT HOURS)	52
先修课程 (PRE-COURSE)	大学物理、高等数学、电路、电机学、电力系统稳态分析
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	潘建
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): <p>《电力系统暂态分析》课程是电气工程及其自动化专业的主要专业选修课之一。本课程主要研究交流电力系统中发生短路故障后的电磁暂态过程以及电力系统受到各种扰动后的机电暂态过程。主要内容包括电力系统故障分析的基本知识；同步发电机突然三相短路的物理过程及近似的短路电流表达式；三相短路的实用算法及程序计算框图；用对称分量法分析不对称故障的原理；典型不对称故障的分析计算；电力系统各元件的机电特性；电力系统的静态稳定和暂态稳定。</p>	

## 二、课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的目标（知识、能力、素质三方面，必须支撑培养方案中的毕业要求）

1. 了解电力系统故障分析的基本知识；
2. 同步发电机突然三相短路分析；
3. 电力系统三相短路的实用计算；
4. 不对称故障的分析与计算；
5. 电力系统静态和暂态稳定的分析计算；
6. 使学生在工程分析计算和解决实际问题的能力上得到训练和培养。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5	课程目标 6
要求 1	1.5 具备解决电气工程领域涉及的复杂工程问题的专业知识。	H	M	M	M		
要求 3	3.2 能够设计针对电气工程领域的复杂工程问题的解决方案。			H	H	M	
要求 4	4.3 能够采用合理手段采集实验数据,对研究结果进行分析和解释,并通过信息综合得到有效结论。				H	M	H

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 电力系统故障分析的基本知识	课程目标 1	1. 故障概述； 2. 标幺值； 3. 无限大功率电源供电的三相短路电流分析。	(1) 了解电力系统的故障情况； (2) 掌握无限大功率电源供电的三相短路电流分析与计算。 (3) 了解中国电力系统故障分析研究在国际的领先方向，激发民族自信心和自豪感。	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	6
2. 同步发电机突然三相短路电流分析	课程目标 2	1. 同步发电机在空载情况下定子突然三相短路后的电流波形及其分析； 2. 同步发电机空载下三相短路后内部物理过程以及短路电流分析； 3. 同步发电机负载下三相短路交流电流初始值； 4. 同步发电机的基本方程； 5. 应用同步发电机基本方程分析突然三相短路电流； 6. 自动调节励磁装置对短路电流的影响。	(1) 熟悉同步发电机三相短路电流的近似分析； (2) 掌握同步发电机的基本方程、参数及等值电路，会应用基本方程对同步发电机三相短路电流分析； (3) 理解自动调节励磁装置对短路电流的影响等。	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	8
3. 简单电力网络的计算和分析	课程目标 3	1. 短路电流交流分量初始值计算； 2. 计算机计算复杂系统短路电流交流分量初始值的原理；	(1) 领会转移阻抗，并掌握计算方法； (2) 理解运算曲线，会用它来计算任意时刻的短路电流（交流分量的有效值）。	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教	4

		3. 其他时刻短路电流交流分量有效值的计算。		学相结合。	
4. 对称分量法及电力系统元件的各序参数和等值电路	课程目标 4	1. 对称分量法 2. 对称分量法在不对称故障分析中的应用 3. 同步发电机的负序和零序电抗 4. 异步电动机的负序和零序电抗 5. 变压器的零序电抗和等值电路 6. 输电线路的零序阻抗和电纳 7. 零序网络的构成	(1) 掌握对称分量法; (2) 理解同步发电机、异步发电机的负序和零序电抗; 掌握变压器、输电线路的零序电抗和等值电路; (3) 掌握电力系统的零序网络的构成等。 (4) 认识对称分量法在现代电力系统建设应用中的重要作用。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。学相结合。	8
5. 不对称故障的分析计算	课程目标 4	1. 各种不对称短路时故障处的短路电流和电压; 2. 非故障处电流、电压的计算; 3. 非全相运行的分析计算; 4. 计算机计算程序原理框图。	(1) 掌握单相接地、两相短路、两相短路接地故障的分析计算; (2) 理解非全相运行的分析计算等。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	2
6. 电力系统稳定性问题概述和各元件机电特征	课程目标 5	1. 概述; 2. 同步发电机组的机电特性; 3. 自动调节励磁系统的作用原理和数学模型; 4. 负荷特性; 5. 柔性输电装置特性	(1) 了解电力系统稳定问题的基本内容; (2) 掌握同步发电机组的机电特性和负荷特性。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	4
7. 电力系统静态稳定	课程目标 5 课程目标 6	1. 简单电力系统的静态稳定; 2. 小干扰法分析简单系统表态稳定; 3. 自动调节励磁系统对静态稳定的影响;	(1) 理解简单电力系统的静态稳定、负荷的静态稳定; (2) 掌握小干扰法, 能够运用它来分析简单电力系统的静态稳定; (3) 理解自动调节励磁系统对静态稳定的影响;	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	6

		4. 多机系统的静态稳定近似分析; 5. 提高系统静态稳定性的措施。	(4) 掌握提高电力系统静态稳定性的措施。 (3) 认识电力系统静态稳定在现代电力系统建设应用中的重要作用。		
8. 电力系统暂态稳定	课程目标 5 课程目标 6	1. 电力系统暂态稳定概述; 2. 简单系统的暂态稳定性; 3. 发电机组自动调节系统对暂态稳定的影响; 4. 复杂电力系统的暂态稳定计算; 5. 提高暂态稳定性的措施。	(1) 理解简单电力系统的暂态稳定性; (2) 理解同步发电机自动调节系统对暂态稳定的影响, 掌握提高电力系统暂态稳定性的措施。 (3) 认识电力系统暂态稳定在现代电力系统建设应用中的重要作用。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	8



#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 电力系统故障分析的基本知识	课程目标 1	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验和期末考试。	1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%） 设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为 100 分，最后取平均分。 2. 课程实验（30%） 本课程配置相关课程实验 3 个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。 3. 期末考试（50%） 期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。
2. 同步发电机突然三相短路电流分析	课程目标 2		
3. 简单电力网络的计算和分析	课程目标 3		
4. 对称分量法及电力系统元件的各序参数和等值电路	课程目标 4		
5. 不对称故障的分析计算	课程目标 4		
6. 电力系统稳定性问题概述和各元件机电特征	课程目标 5		
7. 电力系统静态稳定	课程目标 5 课程目标 6		
8. 电力系统暂态稳定	课程目标 5 课程目标 6		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_n1/A_n1 * 0.5 + B_n2/A_n2 * 0.2 + B_n3/A_n3 * 0.3$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C1 = B11/A11 * 0.5 + B12/A12 * 0.2 + B13/A13 * 0.3$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课程实验 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C2 = B21/A21 * 0.5 + B22/A22 * 0.2 + B23/A23 * 0.3$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课程实验 (30%)	A23=100	B23	

课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题 应得分数和	B31	C3=B31/A31*0.5+B32/A32*0.2+ B33/ A33*0.3
	平时表现 (20%)	A32=100	B32	
	课程实验 (30%)	A33=100	B33	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

方万良, 李建华, 王建学. 电力系统暂态分析 (第四版). 北京: 中国电力出版社, 2017.

### 2. 主要参考书

[1] 邱晓燕, 刘天琪等. 电力系统分析的计算机算法. 北京: 中国电力出版社, 2016.

[2] 刘天琪. 现代电力系统分析理论与方法 (第二版). 北京: 中国电力出版社, 2016.

[3] 何仰赞. 电力系统分析 (下) (第三版). 武汉: 华中科技大学出版社, 2010.

制订人：潘建

审核人：戴金桥

2020 年 6 月

# 《电气检测技术》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程性质 (COURSE CHARACTER)	317B4194
课程代码 (COURSE CODE)	电气检测技术
课程名称 (COURSE TITLE)	专业选修课
学分 (CREDIT)	2
学时 (CONTACT HOURS)	28 理论课时+8 实验课时
先修课程 (PRE-COURSE)	大学物理、模拟电子技术、数字电子技术
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): <p>《电气检测技术》是电气工程及其自动化专业选修课程, 电气检测技术是研究各种电磁量的测量方法、测量中所配置的仪表和仪器设备、各种仪表仪器设备的结构和原理、测量时的操作技术以及如何对所测出的数据进行处理以求出测量结果和可能的误差。了解掌握常用的电工仪表的结构、工作原理、选择以及使用方法, 为电气测量直接应用于实际工程打下坚实的基础。</p> <p>本课程的主要教学内容包括: 电工仪表与测量的基本知识、电流与电压的测量、功率与电能的测量、频率与相位的测量、电路参数的测量、波形的测量等。</p> <p>本课程的教学目标是使学生解常用的电工仪表与测量的基本知识, 常用的电工仪表的结构、原理、应用范围及技术特性; 掌握合理选择和使用电工仪表, 维护保养和校调电工仪表的方法; 掌握正确的电工测量方法, 培养熟练的操作技能, 学会对测量数据的正确处理方法。能够独立的完成电气量、电路参数、磁学量的工程测试。</p>	

## 二、课程目标

通过本课程的学习, 学生应具备以下几方面的目标

1. 掌握现代测量原理、测量方法、数据采集、误差分析等有关知识;
2. 掌握机械式电压、电流、功率、功率因数、电能等仪表的结构、工作原理, 能根据测量任务正确选择、使用各种仪表;
3. 掌握各种数字测量仪表的结构原理、选择使用方法;
4. 初步掌握现代设计方法; 培养实事求是、一丝不苟的科学作风; 提高实

验的基本技能及分析解决基本实际问题的能力。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
毕业要求 2	2.3 能够通过知识综合、文献研究分析、探究电气工程领域的复杂工程问题的根源及解决的关键,形成基本意见,获得有效结论。	M	H	H	
毕业要求 5	5.2 能够综合各类信息、资源、比较选择合理工具对电气工程领域的复杂工程问题中的参数进行测量。		H	H	H

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1、电工仪表与测量的基本知识	课程目标 1、4	1) 测量方法的分类; 2) 电工仪表的分类、组成及基本原理; 3) 测量误差及其表示方法; 4) 工程上最大测量误差的估计及系统误差的消除; 5) 随机误差的估计	(1) 了解测量的方式和方法的类型; (2) 了解电工仪表的基本概念、分类、工作原理 (3) 通过介绍电工仪表分类,引导学生正确认识世界和中国发展大势、中国特色和国际比较、时代责任和历史使命、培养学生的民族自尊心和自豪感,加深学生对新中国和共产党的热爱。 (4) 掌握介绍误差产生的原因、误差的估计、误差的表示方法,以及如何在测量中减少误差。	教学方法: 讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	2 学时
2、电流与电压的测量	课程目标 1、2、4	1) 电流与电压的测量方法 2) 磁电系仪表 3) 电磁系仪表 4) 电动系仪表 5) 测量用互感器 6) 万用电表 7) 直流电位差计 8) 电子系电压表	(1) 了解电流与电压的测量方法; (2) 掌握磁电系、电磁系、电动系仪表结构、工作原理、技术特性及扩程方法; (3) 掌握测量用互感器的工作原理和使用注意事项; (4) 了解万用表的结构组成以及电流、电压、电阻等测量电路; (5) 掌握直流电位差计的工作原理及其应用; (6) 掌握电子系电压表的检波电路。	教学方法: 讲授、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合,实验教学。	6 学时
3、功率与电能的测量	课程目标 1、2、4	1) 功率与电能的测量方法 2) 电动系功率表 3) 低功率因数功率表 4) 三相功率的测量 5) 感应系电能表及电能	(1) 了解功率与电能的测量方法; (2) 掌握电动系功率表的工作原理、测量方法以及测量时的电路连线; (3) 掌握感应系电能表的工作原理、测量方法以及测量时的电路连线; (4) 掌握单相与三相,有功与无功的功率、有功与无	教学方法: 讲授、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合,实验教学。	5 学时

		的测量 6) 三相有功电能表 7) 三相无功电能表及无功电能的测量	功电能的测量。 (5) 通过讲解功率因素提高的意义及企业电气设备功率因素没有达到国家规定的惩罚措施,引导学生做诚实守信的时代青年,弘扬中华民族传统美德,践行社会主义核心价值观。		
4、频率与相位的测量	课程目标 1、2、4	1) 频率的测量方法 2) 相位的测量方法 3) 电动系频率表 4) 电动系相位表 5) 整步表	(1) 了解频率与相位的测量方法; (2) 从频率的含义讲解中国用电频率及不同地区的用电频率问题。讲解 60 年代东三省电网,引导学生见证历史,厚植爱国主义情怀,把爱国情、强国志、报国行自觉融入坚持和发展中国特色社会主义事业、建设社会主义现代化强国、实现中华民族伟大复兴的奋斗之中。 (3) 掌握电动式频率计、变换式频率计的结构与工作原理; (4) 了解电动系相位表结构与工作原理; (5) 了解整步表结构与工作原理。	教学方法: 讲授、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	4 学时
5、电路参数的测量	课程目标 1、2、4	1) 电路参数的测量方法 2) 直流单电桥 3) 直流双电桥 4) 交流阻抗电桥 5) 绝缘电阻表 6) 接地电阻测量仪	(1) 了解电路参数的测量方法; (2) 掌握直流单双电桥的结构、工作原理以及特点; (3) 对直流电桥的平衡条件进行引申,引导学生正确处理人生各个节点的平衡关系; (4) 掌握交流阻抗电桥的工作原理以及收敛性; (5) 了解绝缘电阻表、接地电阻测量仪结构、工作原理以及使用方法。	教学方法: 讲授、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	4 学时
6、波形的测量	课程目标 1、2、4	1) 示波器概述 2) 示波管 3) 示波器电源 4) 示波器的 Y 通道 5) 示波器的 X 通道 6) 通用示波器实例	(1) 了解示波器的基本工作原理; (2) 了解示波管、高低压电源、Y 通道、X 通道、电子开关以及附属电路的结构、原理与技术性能; (3) 熟练掌握示波器的操作方法。	教学方法: 讲授、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	2 学时

7、数字电压表	课程目标 3、4	1) 数字电压表的性能指标 2) 数字电压表的结构类型 3) 数字电压表实例 4) 数字万用表实例	(1) 了解数字电压表的工作原理; (2) 掌握数字电压表、数字万用表的使用方法。	教学方法: 讲授、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	1 学时
8、数字功率表	课程目标 3、4	1) 数字功率表的结构类型	(1) 了解数字功率表的工作原理;	教学方法: 讲授、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	1 学时
9、数字频率表	课程目标 3、4	1) 数字频率表的测量原理 2) E312 系列数字频率表	(1) 了解数字电压表的测量原理; (2) 掌握数字频率表的使用方法。	教学方法: 讲授、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	1 学时
10、数字参数测量仪	课程目标 3、4	1) 数字电阻测量仪 2) 数字钳式电阻测量仪 3) 数字电容测量仪	(1) 了解数字参数测量仪的工作原理;	教学方法: 讲授、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	1 学时

11、数字示波器	课程目标 3、4	1) 液晶显示器 2) 数字示波器的类型 3) 数字存储示波器实例	(1) 了解数字示波器的工作原理； (2) 掌握数字示波器的使用方法。	教学方法：讲授、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	1 学时
----------	----------	---	--	--------------------------------------	------



#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1、电工仪表与测量的基本知识	课程目标 1、4	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验和期末考试。	<p>1、出勤、课堂表现以及课后作业（30%）</p> <p>设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为 100 分，最后取平均分。</p> <p>2. 课程实验（20%）</p> <p>本课程配置相关课程实验 4 个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。</p> <p>3. 期末考试（50%）</p> <p>期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。</p>
2、电流与电压的测量	课程目标 1、2、4		
3、功率与电能的测量	课程目标 1、2、4		
4、频率与相位的测量	课程目标 1、2、4		
5、电路参数的测量	课程目标 1、2、4		
6、波形的测量	课程目标 1、2、4		
7、数字电压表	课程目标 3、4		
8、数字功率表	课程目标 3、4		
9、数字频率表	课程目标 3、4		
10、数字参数测量仪	课程目标 3、4		
11、数字示波器	课程目标 3、4		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_{n1}/A_{n1} * 0.5 + B_{n2}/A_{n2} * 0.3 + B_{n3}/A_{n3} * 0.2$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C_1 = B_{11}/A_{11} * 0.5 + B_{12}/A_{12} * 0.3 + B_{13}/A_{13} * 0.2$
	平时表现 (30%)	A12=100	B12	
	课程实验 (20%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C_2 = B_{21}/A_{21} * 0.5 + B_{22}/A_{22} * 0.3 + B_{23}/A_{23} * 0.2$

	平时表现 (30%)	A22=100	B22	A23*0.2
	课程实验 (20%)	A23=100	B23	
课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题 应得分数和	B31	C3=B31/A31*0.5+B32/A32*0.3+B33/ A33*0.2
	平时表现 (30%)	A32=100	B32	
	课程实验 (20%)	A33=100	B33	
课程目标 4	期末考试 (50%)	A41=相关试题 应得分数和	B41	C4=B41/A41*0.5+B42/A42*0.3+B43/ A43*0.2
	平时表现 (30%)	A42=100	B42	
	课程实验 (20%)	A43=100	B43	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和以及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

陈立周. 电气测量 (第六版). 北京: 机械工业出版社, 2016.

### 2. 主要参考书

[1] 张虹. 电子测量技术, 北京: 北京航空航天大学出版社, 2009.

[2] 郑家祥. 电子测量原理, 北京: 国防工业出版社, 2003.

制订人: 陈友群

审核人:

2020 年 6

月

# 《变频器应用技术》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B4134
课程名称 (COURSE TITLE)	变频器应用技术
课程性质 (COURSE CHARACTER)	选修
学分 (CREDIT)	2
学时 (CONTACT HOURS)	36
先修课程 (PRE-COURSE)	电力电子技术、电机与拖动
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): 本课程是电气自动化专业与机电一体化专业的一门专业选修课。设置本课程的目的 是使学生通过系统学习,掌握变频器的应用技术;要求通过课堂教学的方法,使学生了 解电气传动系统的负载特性及电动机的拖动性能;了解变频器的类型及组成原理;掌握 变频器的功能及预置;掌握变频器外接电路的联结方式与要求;掌握变频器的参数设置 与操作运行等基本技能;掌握变频器的安装、调试、保护与抗干扰等方面的基本知识, 最后介绍变频器在生产实践中的应用实例。	

## 二、课程目标

通过本课程的学习,学生应具备以下几方面的目标:

1. 了解电气传动系统的负载特性及电动机的拖动性能,了解变频器的类型及组成原理,掌握变频器的功能及预置。
2. 掌握变频器外接电路的联结方式与要求,掌握变频器的参数设置与操作

运行等基本技能。

3. 掌握变频器的检测、调试、保护与抗干扰等方面的基本知识，了解变频器在生产实践中的应用实例。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
毕业要求 1	1.5 具备解决电气工程领域涉及的复杂工程问题的专业知识。	H	H	
毕业要求 3	3.1 能够针对特定功能要求设计实验系统，完成相关实验，能够验证所设计实验系统的正确性等。		H	M
毕业要求 7	7.2 能够评价工程实践及提出的工程问题解决方案对环境与社会可持续发展可能产生的影响。	M		M

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 课程简介	课程目标 1、3	1) 变频器的概念与基本原理; 2) 变频器的行业现状。	(1) 理解变频器的概念及其在工业中的作用; (2) 了解电力电子器件的发展过程及变频器的行业现状; (3) 以变频器为载体了解工业控制行业的特点。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论, 结合电力行业背景进行知识扩展; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	2
2. 电机与电力拖动系统	课程目标 1	1) 三相交流异步电动机; 2) 电动机在能量转换中的平衡关系; 3) 电机拖动系统。	(1) 了解异步电动机的基本原理, 掌握异步电动机的等效电路; (2) 理解异步电动机固有的机械特性, 异步电动机在其它运行状态下机械特性的分析; (3) 了解电机拖动系统的基本规律。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	2
3. 变频器的基本原理及变频调速的特点	课程目标 2、3	1) 变频器的类型及特点; 2) 交—直—交变频器主电路的组成及各部分的作用; 3) 变频器中的开关器件及逆变原理; 4) 变压、变频之间的关系与变压、变频的 SPWM	(1) 理解变频器在节能以及电动机运行等方面的优势; (2) 理解变频器各组成部分的作用, 逆变原理; (3) 熟悉 SPWM 调制原理; (4) 熟悉在基频上、下调频时电压变化规律以及异步电动机机械特性的特点, 临界转矩减小的原因及弥补措施。	学方法: 课堂讲授、课堂讨论, 结合电力电子技术进行知识联系; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	4

		法； 5) 变频后异步电动机的机械特性。			
4. 变频器的功能及预置	课程目标 2	1) 变频器 V/F 控制及 U/f 曲线选择； 2) 矢量控制的基本思想及使用矢量控制的要求说明和要求； 3) 变频器的各种频率参数，变频器加减速、起制动； 4) 变频器的节能运行功能，PID 控制功能，自动电压调整功能以及瞬间停电再启动功能等。	(1) 理解 V/F 控制概念，矢量控制的基本思想； (2) 理解变频器各种频率参数的概念，加减速时间及设置方式； (3) 理解 PID 控制对调速性能的影响。	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	6
5. 变频器的外接电路与操作	课程目标 2	1) 变频器的操作与运行； 2) 变频器的信号给定； 3) 变频器的外接控制电路。	(1) 熟悉变频器的外接主电路； (2) 掌握变频器的启动与停机控制； (3) 熟悉变频器的加减速，多档转速控制； (4) 掌握变频器的工频变频切换； (5) 变频调速系统的闭环控制。	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	6
6. 变频器的检测、调试及干扰的防范	课程目标 3	1) 变频器的故障分析； 2) 变频器主电路部件的检查和损坏原因分析； 3) 变频调速系统的试验与调试。 3) 变频器的抗干扰。	(1) 能够分析变频器几种常见故障； (2) 掌握变频器主电路部件的损坏原因分析； (3) 通过具体案例学习变频器的试验与调试； (4) 了解变频器的抗干扰措施； (5) 理解变频器的保护功能原理。	教学方法：课堂讲授、课堂讨论； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合。	4

		5) 变频器的过电流保护, 过载保护, 过电压、欠电压保护与其他保护。			
7. 变频调速的应用实例	课程目标 3	1) 变频拖动系统的基本规律; 2) 恒转矩负载的变频调速。	(1) 熟悉变频拖动系统的基本规律; (2) 通过具体案例学习变频器选型, 变频器控制模式的选择变频器参数预置等。	教学方法: 课堂讲授、课堂讨论; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	4

#### 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 课程简介	课程目标 1、3	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验和期末考试。	1、出勤、课堂表现以及课后作业（20%）
2. 电机与电力拖动系统	课程目标 1		设出勤及课堂表现的考核项目，目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为 100 分，最后取平均分。
3. 变频器的基本原理及变频调速的特点	课程目标 2、3		2. 课程实验（30%）
4. 变频器的功能及预置	课程目标 2		本课程配置相关课程实验 4 个，依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况进行分别打分，最后按照各项权重综合评定实验成绩。
5. 变频器的外接电路与操作	课程目标 2		3. 期末考试（50%）
6. 变频器的检测、调试及干扰的防范	课程目标 3		期末进行综合闭卷考试，总分为 100 分。
7. 变频调速的应用实例	课程目标 3		

#### 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = B_{n1}/A_{n1} * 0.5 + B_{n2}/A_{n2} * 0.2 + B_{n3}/A_{n3} * 0.3$
课程目标 1	期末考试 (50%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C_1 = B_{11}/A_{11} * 0.5 + B_{12}/A_{12} * 0.2 + B_{13}/A_{13} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A12=100	B12	
	课程实验 (30%)	A13=100	B13	
课程目标 2	期末考试 (50%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C_2 = B_{21}/A_{21} * 0.5 + B_{22}/A_{22} * 0.2 + B_{23}/A_{23} * 0.3$
	平时表现 (20%)	A22=100	B22	
	课程实验 (30%)	A23=100	B23	



课程目标 3	期末考试 (50%)	A31=相关试题 应得分数和	B31	C3=B31/A31*0.5+B32/A32*0.2+B33/ A33*0.3
	平时表现 (20%)	A32=100	B32	
	课程实验 (30%)	A33=100	B33	
	平时表现 (20%)	A52=100	B52	
	课程实验 (30%)	A53=100	B53	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和及实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

张燕宾，《变频器应用教程》（第 2 版），机械工业出版社（2014 年出版）

### 2. 主要参考书

[1] 石秋洁，《变频器应用基础》，机械工业出版社（2012 年出版）

[2] 张燕宾，《小孙学变频》（第 2 版），中国电力出版社（2015 年出版）

[3] 王廷才，《变频器原理及应用》，机械工业出版社（2016 年出版）

制订人：吴自万

审核人：戴金桥

2020 年 7 月

# 《虚拟仪器设计》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B4634
课程名称 (COURSE TITLE)	虚拟仪器设计
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业必修
学分 (CREDIT)	2
学时 (CONTACT HOURS)	28 理论课时+8 实验课时
先修课程 (PRE-COURSE)	高级语言设计、单片机
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): <p>《虚拟仪器》是电子信息工程、电气工程及其自动化专业的一门专业课，它代表着仪器领域的最新发展方向，倡导“软件就是仪器”的理念，为学生以后从事仪器控制、数据采集、尖端测试、工业自动化等提供了必备的基础和基本的技能。</p> <p>本课程主要包括四大本分：第一部分为绪论；第二部分介绍虚拟仪器的软件开发平台 (LabVIEW) 的使用；第三部分介绍了四种类型 (DAQ、GP-IB、VXI、PXI) 的虚拟仪器结构；第四部分简单介绍了虚拟仪器的设计思路与方法。</p> <p>通过本课程的学习，要求掌握虚拟仪器系统软件开发工具，并初步掌握虚拟仪器在测量仪器、过程控制、信号分析、网络远程控制等方面的应用。</p>	

## 二、课程目标

通过本课程的学习，学生应具备以下几方面的能力：

- 1、描述虚拟仪器技术的基本原理和相关基础知识；
- 2、使用图形化软件编程方法和虚拟仪器集成开发环境；
- 3、验证和设计虚拟仪器测试系统。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
要求 1	1.3 具备针对电气工程问题进行软硬件分析与设计的计算机基础知识和编程方法。	H	H	
要求 4	4.4 能够采用合理手段采集实验数据,对研究结果进行分析和解释,并通过信息综合得到有效结论。	M	H	H
要求 5	5.2 能够综合各类信息、资源、比较选择合理工具对电气工程领域的复杂工程问题中的参数进行测量。		H	H

### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 检测技术基础	课程目标 1	(1) 信号； (2) 检测系统误差分析； (3) 传感器； (4) 数据采集； (5) 检测系统的组成和性能。	(1) 掌握信号的分类； (2) 掌握误差的概念、来源和分类，误差的传播； (3) 理解传感器的概念、分类和性能参数，了解智能传感器与网络传感器； (4) 熟悉采样定理，了解数据采集系统构成。	教学方法：讲授、例题分析、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，实验教学。	1
2. 虚拟仪器基础	课程目标 1	(14) 虚拟仪器概念； (15) 硬件系统； (16) 软件系统； (17) LabVIEW 简介； (18) 虚拟仪器设计方法。	(1) 了解虚拟仪器概念； (2) 了解虚拟仪器系统的硬件构成； (3) 了解虚拟仪器的软件结构； (4) 了解 LabVIEW 软件的特点； (5) 了解虚拟仪器设计的步骤和过程。	教学方法：讲授、例题分析、归纳总结； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，翻转课堂。	1
3. LabVIEW 基础	课程目标 2	(1) 启动 LabVIEW； (2) LabVIEW 程序的基本构成； (3) LabVIEW 的选板； (4) LabVIEW 的基本数据类型； (5) LabVIEW 帮助和系统提供的例子。	(1) 学会启动 LabVIEW、建立工程项目； (2) 能够辨识 LabVIEW 开发环境的各种菜单栏和工具栏； (3) 会操作工具、控件和函数选板； (4) 理解 LabVIEW 的数据类型，学会查找 LabVIEW 帮助和系统范例。	教学方法：讲授、例题分析、工程案例分 析、归纳总结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合，翻转课堂，实验 教学。	1
4. VI 创建、编辑和调试	课程目标 2	(1) 创建 VI 和子 VI； (2) VI 编辑技术； (3) VI 调试技术。	(1) 学会操作创建和编辑鼠标、定义连接器； (2) 掌握 VI 编辑技术和调试技术。	教学方法：讲授、例 题分析、讨论归纳总 结； 教学手段：多媒体课	3

				件和传统教学相结合，翻转课堂，实验教学。	
5. 基于 LabVIEW 数据采集和显示	课程目标 2、3	(1) 程序结构； (2) 数组、簇和波形； (3) 图形显示； (4) 字符串和文件 I/O； (5) 数据采集。	(1) 掌握循环结构、条件结构、顺序结构、公式节点和事件结构的编程方法； (2) 会对数组、簇和波形等组件操作； (3) 学会使用图形显示控件； (4) 学会使用字符串和文件 I/O 控件； (5) 利用数据采集控件和数据采集卡采集数据。	教学方法：讲授、例题分析、工程案例分 析、归纳总结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合，翻转课堂，实验 教学。	22
6. 基于 LabVIEW 数据分析与处理	课程目标 2、3	(1) 信号分析与处理； (2) 局部变量和全局变量； (3) 属性节点。	(1) 信号 FFT、加窗、数字滤波； (2) 信号相关分析和曲线拟合； (3) 创建和使用局部和全局变量； (4) 学会操作属性节点。	教学方法：课堂讲授、 归纳总结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合，翻转课堂，实验 教学。	4
7. 基于 LabVIEW 的虚拟仪器系统设计	课程目标 3	(1) 虚拟仪器系统设计； (2) 虚拟仪器设计实例。	(1) 虚拟仪器设计流程和步骤； (2) 虚拟仪器设计实例解析。	教学方法：课堂讲授、 归纳总结； 教学手段：多媒体课 件和传统教学相结 合，项目教学法，实 验教学。	4
					36

## 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 检测技术基础	课程目标 1	出勤考核、平时表现、课后作业和课程实践。	1、出勤考核（25%） 设此考核项目，目的是控制无故缺课情况，具体方案为：总分为 100 分，病假扣 2 分，事假扣 5 分，无故旷课一次扣 10 分，且无故旷课超过学校规定次数者，按学校有关规定处理。 2. 平时表现和课后作业（25%） 目的是控制课堂懒散无纪律以及来了也不听讲的情况，上课睡觉、玩手机、吃零食者被老师发现一次扣 5 分。 3. 课程实践（50%） 课程实践包括做实践独立完成程度 15%+实践说明书（数据完整程度、说明书撰写情况）15%，课程大作业 20%。
2. 虚拟仪器基础	课程目标 1		
3. LabVIEW 基础	课程目标 2		
4. VI 创建、编辑和调试	课程目标 2		
5. 程序结构	课程目标 2、3		
6. 数组、簇和波形	课程目标 2、3		
7. 图形显示控件、字符串和文件 I/O	课程目标 2、3		
8. 数据采集	课程目标 2、3		
9. 信号分析与处理、变量和属性节点	课程目标 2、3		
10. 虚拟仪器设计举例	课程目标 3		

## 五、课程教材及主要参考书

### 1. 建议教材

黄松岭、王珅、赵伟编著，虚拟仪器设计教程[M]. 北京：清华大学出版社，2013 年 7 月

### 2. 主要参考书

[1]张爱平主编，LabVIEW 入门与虚拟仪器[M]. 北京：电子工业出版社，2012 年 5 月

[2]杨乐平等编著，LabVIEW 程序设计与应用[M]. 北京：电子工业出版社，2013 年 8 月

[3]王敏生等编著，LabVIEW 基础教程[M]. 北京：电子工业出版社，2012 年 1 月

[4]戴敬等编著，LabVIEW 基础教程[M]. 北京：国防工业出版社，2012 年 1 月

制定人：戴金桥

审定人：李清波

2020 年 6 月

# 《无线传感网络及应用》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B4594
课程名称 (COURSE TITLE)	无线传感网络及应用
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业必修课
学分 (CREDIT)	2
学时 (CONTACT HOURS)	28 理论授课+8 实践实验
先修课程 (PRE-COURSE)	通信原理、单片机、传感器技术、嵌入式系统及其应用、计算机网络
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	邵云涟
适用专业	电气工程及其自动化
<p>课程简介 (300 字左右):</p> <p>《无线传感器网络及应用》是高等院校物电气工程及其自动化专业本科学生必修的专业课程之一;是研究无线传感网络的基本技术,并不断深入分析具体无线传感网络的基本原理。通过本课程的学习,学生可以了解无线传感器网络的基本组成、关键技术、体系结构、应用领域、发展趋势、研究热点等相关知识,掌握无线传感网络的拓扑控制、覆盖控制、路由协议、节点定义、操作系统、安全策略、远程传输等方面的技术。为未来从事有关无线传感网络及物联网的应用开发打下基础。</p> <p>本课程要求学习了解无线传感器网络的体系结构和网络管理技术,掌握无线传感器网络中的物理层协议、MAC 协议、路由协议、拓扑控制协议以及无线网络协议 IEEE802.15.4 等通信协议,了解无线传感器网络的节点定位、目标跟踪和时间同步等几大支撑技术,掌握基于无线传感器网络的智能应用的基本设计方法。</p> <p>本课程的教学目标是使学生对无线传感网络领域的核心共性问题有较全面的认识;掌握无线传感器硬件节点架构、无线传感网络底层协议;熟悉无线传感网络能量管理与时间同步、无线传感网络定位;、无线传感网络安全、无线传感网络编程等内容。了解无线传感器网络的基础理论和关键技术的最新动态,紧跟国际发展步伐使学生具有较强的理论综合性和实践性。</p>	

## 二、课程目标

通过本课程的学习,学生应具备以下几方面的目标:

1. 通过本课程学习,学生掌握无线传感网络相关的基本概念、基本理论。
2. 通过本课程学习,学生熟悉各种无线传感网络的支撑技术的基本思路和常用方法,初步具有分析问题和解决问题的综合能力及创新思维能力。

3. 通过本课程学习，学生了解无线传感网络的通信与组网的关键技术和实现方法，包括 MAC 协议、路由协议、网络协议的技术标准。

4. 通过本课程学习，学生初步具备进一步学习和研究无线传感网络中各种专门问题及相关领域的内容所需的基础理论，拥有现代科学素养，具有终身学习与专业发展的意识和能力。

**课程目标对毕业要求的支撑关系表**

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
毕业要求 3	3.1 能够针对特定功能要求设计实验系统，完成相关实验，能够验证所设计实验系统的正确性等。	H	H		
毕业要求 10	10.2 能够就电气工程领域复杂工程问题解决方案向业界同行及社会公众清晰地发表见解、陈述报告及反馈答复。			M	M



### 三、教学内容与预期学习成效

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 课程概述	1、3、4	1) 无线网络的分类及传感器网络结点; 2) 传感器结点的限制条件及组网特点 3) 传感器网络的应用邻域, 特别军事领域内的应用。	(1) 了解无线传感器网络发展历程; (2) 了解无线传感器网络的体系结构及特征; (3) 了解无线传感器网络的应用领域, 特别是科技对战争的支撑作用, 激发为国防事业刻苦专业科学技术的精神。	课堂教学 课后作业 文献检索阅读 观看视频资料	4
2. 微型传感器的基础知识	1、3、4	1) 传感器定义; 2) 传感器分类; 3) 常见传感器; 4) 传感器工作过程	(1) 掌握传感器定义; (2) 了解常见传感器分类; (3) 掌握传感器工作过程 (4) 初步掌握传感器的特性和选型原则	课堂教学 课后作业 文献检索阅读	4
3. 传感器网络的通信与组网技术	1、2、3、4	1) 物理层概述; 2) 传感器网络物理层的设计; 3) MAC 协议概述; 4) IEEE802.11MAC 协议; 5) 典型 MAC 协议; 6) 路由协议概述; 7) 典型路由协议;	(1) 掌握物理层协议的基本概念; (2) 掌握无线信道和通信的基础知识; (3) 掌握无线 MAC 协议基础知识; (4) 掌握路由协议的基础知识; (5) 了解典型的 MAC 协议和路由协议; (6) 认识到基础对工程应用巨大促进作用。	课堂教学 课堂讨论 课后作业 课堂测试 文献检索阅读	6
4. 传感器网络的支撑技术	1、2、3、4	1) 时间同步机制; 2) 定位技术; 3) 数据融合; 4) 能量管理; 5) 安全机制;	(1) 了解无线传感器网络时间同步的常见算法; (2) 掌握无线传感器网络定位技术的常见算法; (3) 了解无线传感器网络数据融合的分类; (4) 了解无线传感器网络能量管理的内容; (5) 了解无线传感器网络的安全问题和技术;	课堂教学 课堂讨论 课后作业 课堂测试 文献检索阅读	8

5. 传感器网络的应用开发基础	1、2、3、4	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 仿真平台和工程测试床;</li> <li>2) 网络结点的硬件开发;</li> <li>3) TinyOS 操作系统;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 了解常见无线传感器网络仿真环境;</li> <li>(2) 了解节点硬件开发过程;</li> <li>(3) 了解无线传感器网络操作系统</li> <li>(4) 了解国外无线传感器网络操作系统, 激发努力学习报国情怀;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>课堂教学</li> <li>课堂讨论</li> <li>课后作业</li> <li>课堂测试</li> <li>文献检索阅读</li> <li>观看视频资料</li> </ul>	2
6. 传感器网络协议的技术标准	1、2、3、4	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) 技术标准的意义;</li> <li>2) IEEE 1451 系列标准;</li> <li>3) IEEE 802.15.4 标准;</li> <li>4) ZigBee 协议标准;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 了解 IEEE1451 系列标准;</li> <li>(2) 了解 IEEE802.15.4 标准</li> <li>(3) 掌握 ZigBee 协议规范;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>课堂教学</li> <li>课堂讨论</li> <li>课后作业</li> <li>课堂测试</li> <li>文献检索阅读</li> </ul>	4

## 四、成绩评定及考核方式

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 课程概述	1、3、4	课后作业、期末考试	1. 出勤（5%） 全勤 100 分，缺勤 1 次扣 20 分，迟到 1 次扣 10 分。 2. 课堂表现（5%） 基准分 50 分，视表现上下增减。 3. 课后作业（10%） 课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、逻辑性、正确性为依据，每次满分为 100 分，最后取平均分。 4. 实践实验（20%） 总共三次实践实验课，采用预习、操作、报告等多种形式进行考查，每次满分为 100 分，最后取平均分。 5. 期末考试（60%） 闭卷考试，总分为 100 分。
2. 微型传感器的基础知识	1、2、3、4	课后作业、课堂测试、期末考试	
3. 传感器网络的通信与组网技术	1、2、3、4	课后作业、课堂测试、期末考试	
4. 传感器网络的支撑技术	1、2、3、4	课后作业、课堂测试、期末考试	
5. 传感器网络的应用开发基础	1、2、3、4	课后作业	
6. 传感器网络协议的技术标准	1、2、3、4	课后作业、期末考试	

## 五、课程目标达成度评价依据

课程目标 n	考核环节	期望值 A	平均得分 B	达成度 $C_n = \frac{B_n1 * 0.6}{A_n1 + B_n2 * 0.4} / \frac{A_n2}{A_n2}$
课程目标 1	期末考试 (60%)	A11=相关试题应得分数和	B11	$C1 = \frac{B11 * 0.6}{A11 + B12 * 0.4} / \frac{A12}{A12}$
	平时表现 (40%)	A12=100	B12	
课程目标 2	期末考试 (60%)	A21=相关试题应得分数和	B21	$C2 = \frac{B21 * 0.6}{A21 + B22 * 0.4} / \frac{A22}{A22}$
	平时表现 (40%)	A22=100	B22	
课程目标 3	期末考试 (60%)	A31=相关试题应得分数和	B31	$C3 = \frac{B31 * 0.6}{A31 + B32 * 0.4} / \frac{A32}{A32}$
	平时表现 (40%)	A32=100	B32	
课程目标 4	期末考试 (60%)	A41=相关试题应得分数和	B41	$C4 = \frac{B41 * 0.6}{A41 + B42 * 0.4} / \frac{A42}{A42}$
	平时表现 (40%)	A42=100	B42	

注：表中字符含义说明：A、B 分别是学生在相应考核环节的期望值和实际平均得分；An1、Bn1 分别是课程目标 n 对应的期末试卷相关试题的应得分数和实际平均得分；An2 和 Bn2 分别是学生平时表现的期望值和实际平均得分；Cn 是课程目标 n 的达成度。

## 六、课程建议教材及主要参考资料

### 1. 建议教材

崔逊学、左丛菊. 无线传感器网络简明教程. 北京：清华大学出版社，2009 年 9 月.

### 2. 主要参考资料

[1] 李善仓等. 无线传感器网络原理与应用. 北京：机械工业出版社，2008.

[2] 姚向华，等 编 无线传感器网络原理与应用，北京：高等教育出版社；第 1 版，2012. 4.

[3] Holger Karl, Andreas Willig. Protocol and Architecture of Wireless Sensor Network, John Wiley & Sons, Ltd. 2005.

制订人：邵云涟  
审核人：戴金桥  
2020 年 7 月

# 《机器学习》课程教学大纲

## 一、课程信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B4944
课程名称 (COURSE TITLE)	机器学习
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业选修课
学分 (CREDIT)	2
学时 (CONTACT HOURS)	28 理论课时+8 实验课时
先修课程 (PRE-COURSE)	大学数学、概率论与数理统计
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	陈凌
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): 《机器学习》课程教学目的是使学生了解机器学习的基本理论,掌握机器学习的基本方法,培养学生的计算思维能力,使他们在面临实际应用的挑战时,能够以算法的观点思考问题,并灵活应用数学概念来设计出高效安全的解决方案。 课程主要内容包含:线性回归算法、机器学习中的搜索算法、Logistic 回归算法、支持向量机算法、决策树、神经网络、深度学习、降维算法和聚类算法。 该课程的教学目标是使学生熟悉机器学习的一般原理及相关概念,掌握有监督学习算法和无监督学习算法,培养学生能够针对实际问题进行机器学习算法设计和模型建立,进而培养学生具有电气工程及其自动化专业中机器学习算法设计能力和实际复杂工程问题解决能力,融入智慧中国、创新中国等概念,激发爱国主义情怀和民族自豪感,培养政治强、情怀深、思维新、视野广、自律严、人格正的时代新人。	

## 二、课程目标

通过本课程的学习,学生应具备以下几方面的目标:

1. 通过本课程学习,学生掌握机器学习的一般原理及相关概念,了解国内外机器学习的应用现状及发展趋势,拥有现代科学素养和民族自豪感。
2. 通过本课程学习,学生熟悉有监督学习算法和无监督学习算法的概念、优势及常用算法。
3. 通过本课程学习,使学生具有机器学习编程能力和思维方式,能够基于实验和案例,确定所使用的机器学习算法,并用于解决工程问题。
4. 通过本课程学习,使学生认识到,对科学的探索是无止境的,具备自主学习的能力和终身学习的意识,鼓励学生在学习和今后的工作实践中,善于发现问题和解决问题。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
毕业要求 4	4.3 能够基于科学原理采用科学的方法对复杂工程问题制定研究方案，并进行验证。		M	H	
毕业要求 5	5.3 能利用软硬件工具对参数分析、建模、仿真和预测，理解所使用的软硬件研究工具的优点和局限性。	M	H		
毕业要求 12	12.1 理解社会的进步、技术的更新对于知识和能力的影响和要求，能够认识到不断学习与探索的必要性，具备自主学习的能力和终身学习的意识。	M			H

### 三、教学内容与预期学习成效（理论、实验课程填写）

知识单元	对应课程目标	知识点	预期学习成效	实现环节	学时
1. 机器学习基础知识	课程目标 1,4	(1) 基本概念; (2) 形式分类; (3) 发展历程; (4) 国内外应用现状及发展趋势。	(1) 了解机器学习的基本概念和形式分类, 认知本课程目的和任务。 (2) 了解机器学习的发展历程, 了解该课程在现代科学技术发展中的作用。 (3) 了解机器学习的国内外应用现状及发展趋势, 激发民族自信心和自豪感。	教学方法: 讲授、归纳总结、案例分析; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	2
2. 模型评估与选择	课程目标 3,4	(1) 经验误差与过拟合; (2) 评估方法; (3) 性能度量及比较检验; (4) 偏差与方差。	(1) 了解经验误差与过拟合的基本概念。 (2) 掌握常用的评估方法及算法的性能度量方法及比较检验方法。 (3) 了解泛化误差与偏差、方差的关系。	教学方法: 讲授、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合。	2
3. 线性模型	课程目标 2,3	(1) 线性回归; (2) Logistic 回归; (3) 线性判别分析; (4) 多分类学习。	(1) 了解线性回归, 掌握最小二乘法。 (2) 掌握 Logistic 回归方法及线性判别分析方法。 (3) 了解多分类学习方法。	教学方法: 讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合, 翻转课堂。	4
4. 决策树	课程目标 2,3	(1) 基本流程; (2) 划分选择; (3) 剪枝处理; (4) 连续与缺失值; (5) 多变量决策树。	(1) 掌握决策树学习算法基本流程。 (2) 掌握属性的划分选择方法及剪枝处理的基本策略。 (3) 掌握连续值与缺失值的处理方法。	教学方法: 讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段: 多媒体课件和传统教学相结合, 翻转课堂,	6

			(4)掌握多变量决策树方法。	实验教学。	
5. 神经网络	课程目标 2,3	(1) 神经元模型; (2) 多层前馈神经网络; (3) 误差反传神经网络; (4) 全局最小与局部极小; (5) 其他常见神经网络。	(1)掌握神经元模型、多层前馈神经网络及误差反传神经网络。 (2)了解全局最小与局部极小的概念。 (3)了解其他常见神经网络,如RBF网络、ART网络、SOM网络、级联相关网络等。	教学方法:讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段:多媒体课件和传统教学相结合,翻转课堂,实验教学。	6
6. 支持向量机算法	课程目标 2,3	(1) 间隔与支持向量; (2) 对偶问题; (3) 核函数; (4) 软间隔与正则化; (5) 支持向量回归及核方法。	(1)了解间隔与支持向量概念,了解对偶问题的意义。 (2)掌握常用核函数。 (3)了解软间隔与正则化的概念。 (4)掌握支持向量回归及基于核函数的学习方法。	教学方法:讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段:多媒体课件和传统教学相结合,翻转课堂,实验教学。	6
7. 降维算法	课程目标 2,3	(1) k 近邻学习 ; (2) 主成分分析; (3) 核化线性降维; (4) 流形学习; (5) 度量学习。	(1)掌握k近邻学习及主成分分析法。 (2)了解非线性降维,对线性降维方法进行“核化”。 (3)掌握流形降维算法,如局部线性嵌入法和多维缩放法。 (4)了解度量学习的基本动机。	教学方法:讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段:多媒体课件和传统教学相结合,翻转课堂,实验教学。	6
8. 聚类算法	课程目标 2,3	(1) 聚类任务、性能度量、距离计算; (2) 原型聚类; (3) 密度聚类; (4) 层次聚类。	(1)了解聚类任务,掌握性能度量及距离计算方法。 (2)掌握原型聚类方法,如k均值算法、学习向量量化、高斯混合聚类。 (3)了解基于密度的聚类方法。 (4)了解采用自底向上聚合策略的层次聚类算法。	教学方法:讲授、例题分析、归纳总结; 教学手段:多媒体课件和传统教学相结合,翻转课堂。	4



#### 四、成绩评定及考核方式（理论、实验课程填写）

知识单元	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 机器学习基础知识	课程目标 1,4	出勤及课堂表现、课后作业和期末课程报告。	<p>1、出勤、课堂表现以及课后作业(20%)</p> <p>设出勤及课堂表现的考核项目,目的是控制无故缺课和课堂懒散无纪律情况。课后作业评分以答题思路的规范性、整洁性、整体性、逻辑性、正确性为依据。这三项每项满分为100分,最后取平均分。</p> <p>2. 课程实验(30%)</p> <p>本课程配置相关课程实验4个,依据实验预习、实验操作能力以及实验报告的完成情况分别打分,最后按照各项权重综合评定实验成绩。</p> <p>3. 期末课程报告(50%)</p> <p>期末提交课程报告,并制作PPT进行现场汇报,总分为100分。</p>
2. 模型评估与选择	课程目标 3,4	出勤及课堂表现、课后作业和期末课程报告。	
3. 线性模型	课程目标 2,3	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验和课程报告。	
4. 决策树	课程目标 2,3	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验和课程报告。	
5. 神经网络	课程目标 2,3	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验和课程报告。	
6. 支持向量机算法	课程目标 2,3	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验和课程报告。	
7. 降维算法	课程目标 2,3	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验和课程报告。	
8. 聚类算法	课程目标 2,3	出勤及课堂表现、课后作业、课程实验和课程报告。	

#### 五、课程建议教材及主要参考资料（理论、实验课程填写）

##### 1. 建议教材

王磊, 王晓东. 机器学习算法导论. 北京: 清华大学出版社, 2019年6月

##### 2. 主要参考资料

[1]雷明. 机器学习——原理、算法与应用. 北京: 清华大学出版社, 2019年9月

[2]雷明. 机器学习与应用. 北京: 清华大学出版社, 2018年12月

[3]周志华. 机器学习. 北京: 清华大学出版社, 2016年1月

[4]郑捷. 机器学习算法原理与编程实践. 北京: 电子工业出版社, 2015年10月

### 3. 网址

<https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

<https://www.python.org/>

制订人: 陈凌  
审核人: 戴金桥  
2020年6月

# 《电子技术课程设计》课程教学大纲

## 一、实践环节信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B5111
课程名称 (COURSE TITLE)	电子技术课程设计
课程性质 (COURSE CHARACTER)	学科必修 (集中实践环节)
学分 (CREDIT)	1
周数 (WEEKS)	1
学时 (CONTACT HOURS)	16
先修课程 (PRE-COURSE)	电路分析、模拟电子技术、数字电子技术
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): <p>《电子技术课程设计》课程教学目的是使学生熟悉常用电子元器件的规格、性能及选用方法,掌握常用电子电路的原理、设计方法,学会电路的仿真、故障分析和调试方法,掌握电子电路测试方法、创新设计方法、改善电路性能,并能撰写电子技术课程设计报告。</p> <p>课程主要内容包含:根据实际需求分析电子电路设计框架,对电子技术电路总体设计,为设计电子电路对常用电子元器件进行选型,电子电路的各模块原理分析和设计,电子电路的仿真分析、故障排除,电子电路的测试,电子电路的优化设计和参数的改善,电路原理图的绘画和 PCB 板的绘画设计等。</p> <p>该课程的教学目标是使学生掌握电子技术电路一般设计方法和设计步骤,掌握电子电路检测技术,电子电路的仿真、故障排除、优化方法和创新,培养学生对电子技术知识的应用能力、团队协作能力和独立完成相关设计任务的能力。</p>	

## 二、实践环节目标

通过本本实践环节的学习与训练,学生应具备以下几方面的目标:

1. 熟悉常用电子电路元器件的规格、性能及选用方法;
2. 掌握常用电子电路的原理、设计方法,学会仿真和调试方法;
3. 掌握常用电子电路的测试方法,根据测试结构调整参数、优化电路;
4. 掌握电子技术课程设计报告的撰写方法,和团队成员探讨、交流设计方案和优化方法。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4
毕业要求 3	3.1 能够针对特定功能要求设计实验系统,完成相关实验,能够验证所设计实验系统的正确性等。	H	H	H	
	3.3 能够针对提出的解决方案,完成系统软硬件设计、仿真及调试。在设计开发中体现最优意识、创新意识,同时考虑所涉及的社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	H	H		
毕业要求 4	4.4 能够采用合理手段采集实验数据,对研究结果进行分析和解释,并通过信息综合得到有效结论。		H	H	
毕业要求 9	9.2 能在团队中与其他成员共享信息,合作共事。		H	H	H
	9.3 能够独立完成团队分配的任务,能胜任团队成员或负责人的角色与责任,能倾听并吸取团队其他成员的意见及建议。		H	H	

### 三、训练内容与预期学习成效

对应课程目标	训练内容	预期训练成效	实现环节	周数
课程目标 1、2、3、4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数控直流稳压电源设计</li> <li>2. 函数信号发生器设计</li> <li>3. 便携式语音放大电路设计</li> <li>4. 交通灯控制器设计</li> <li>5. 数字钟设计与制作</li> <li>6. 八路数字抢答器设计</li> <li>7. 烟雾浓度监测器电路</li> <li>8. 声·光·触摸三控延时照明电路</li> <li>9. 四位电子密码锁电路</li> <li>10. 救护车音响电路设计</li> <li>11. 汽车尾灯控制电路设计</li> <li>12. 双音门铃设计</li> <li>13. 彩灯循环控制器设计</li> <li>14. 基于 TDA2030 的 8W 音频功率放大器的设计</li> </ol>	<p>通过实践使学生深入理解电子技术中常用元器件的内部结构、基本原理，掌握元器件的规格、性能和选用方法。常用电子电路的原理、元件参数选择和电路设计、仿真和调试方法，对调试中出现的问题或性能不达标的电路查找原因和解决办法，学会电路测试方法和数据分析处理方法，能够根据实验数据得出可靠结论，学会应用最新元器件，为提高电路的功能和性能提出优化方法。学会报告的撰写，学会与团队成员分工与合作。</p>	<p>教学方法：讲授、课程实践； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，实验教学。</p>	1

## 四、成绩评定及考核方式

训练内容	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 数控直流稳压电源设计 2. 函数信号发生器设计 3. 便携式语音放大电路设计 4. 交通灯控制器设计 5. 数字钟设计与制作 6. 八路数字抢答器设计 7. 烟雾浓度监测器电路 8. 声·光·触摸三控延时照明电路 9. 四位电子密码锁电路 10. 救护车音响电路设计 11. 汽车尾灯控制电路设计 12. 双音门铃设计 13. 彩灯循环控制器设计 14. 基于TDA2030的8W音频功率放大器的设计	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3 课程目标 4	过程考查 训练答辩	1、平时表现（20%） 含出勤、课堂表现，两项满分均为100分，最后取平均分。 2. 设计效果（50%） 按照设计完成情况打分，包括设计方案、硬件设计、软件设计和答辩（或自述）四项，按20%、30%、30%和20%计入本项总分。 3. 实践报告（30%） 撰写设计说明书，不少于3000字，说明书格式、结构及要求等符合规范要求。

## 五、训练材料

### 1. 建议教材

陈光明,施金鸿等. 电子技术课程设计与综合实训. 北京:北京航空航天大学出版社,2007

### 2. 主要参考书

[1] 俞阿龙, 杨军, 孙红兵等. 《数字电子技术》(第二版). 南京: 南京大学出版社, 2019. 05

[2] 杨军, 左芬等. 《模拟电子技术》(第二版). 南京: 南京大学出版社, 2013. 8

[3] 童诗白, 华成英. 《模拟电子技术基础》. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2015. 7 [4] 阎石. 《数字电子技术基础》(第六版). 北京: 高等教育出版社, 2016

制订人: 戴金桥

审核人:

2020年6月

## 《单片机应用综合实践》课程教学大纲

### 一、实践环节信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B5071
课程名称 (COURSE TITLE)	单片机应用综合实践
课程性质 (COURSE CHARACTER)	专业必修 (集中实践环节)
学分 (CREDIT)	1
周数 (WEEKS)	1
学时 (CONTACT HOURS)	15
先修课程 (PRE-COURSE)	单片机原理与接口技术
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右):	

### 二、实践环节目标

通过本实践环节的学习，学生应具备以下几方面的能力：

- 1、理解单片机的基本原理，硬件结构和工作原理；
- 2、掌握程序的编制方法和程序调试的方法，掌握常用接口的设计及使用，掌握一般接口的扩展方法及接口的调试过程；
- 3、培养学生综合运用所学理论知识分析和解决实际问题的能力。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
要求 3	3.3 能够针对提出的解决方案,完成系统软硬件设计、仿真及调试。在设计开发中体现最优意识、创新意识,同时考虑所涉及的社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	H	H	
要求 4	4.4 能够采用合理手段采集实验数据,对研究结果进行分析和解释,并通过信息综合得到有效结论。	H	H	
要求 5	5.2 能够综合各类信息、资源、比较选择合理工具对电气工程领域的复杂工程问题中的参数进行测量。		H	H



### 三、训练内容与预期学习成效

对应课程目标	训练内容	预期训练成效	实现环节	周数
课程目标 1, 2, 3	1. 基于 AT89S52 单片机人体反应速度测试仪的设计 2. 基于 AT89S52 单片机多音阶电子琴的设计 3. 基于 AT89S52 单片机万年历的设计 4. 基于 AT89S52 单片机数字电压表的设计 5. LED 数字倒计时器的设计 6. 简易函数信号发生器的设计 7. 基于 AT89S52 单片机数字温度计的设计 8. 基于单片机 LED 点阵显示电子钟的设计 9. 带时间及声光提示的抢答器的设计 10. 基于单片机数显交通灯的设计	通过实践使学生深入理解单片机的基本原理，硬件结构和工作原理。掌握程序的编制方法和程序调试的方法，掌握常用接口的设计及使用。掌握一般接口的扩展方法及接口的调试过程。为学生将来在电子信息工程、测试计量技术及仪器、电子科学与技术及其他领域应用单片机技术打下良好基础及应用实践能力。	教学方法：讲授、课程实践； 教学手段：多媒体课件和传统教学相结合，实验教学。	1 周

## 四、成绩评定及考核方式

训练内容	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. 基于 AT89S52 单片机人体反应速度测试仪的设计 2. 基于 AT89S52 单片机多音阶电子琴的设计 3. 基于 AT89S52 单片机万年历的设计 4. 基于 AT89S52 单片机数字电压表的设计 5. LED 数字倒计时器的设计 6. 简易函数信号发生器的设计 7. 基于 AT89S52 单片机数字温度计的设计 8. 基于单片机 LED 点阵显示电子钟的设计 9. 带时间及声光提示的抢答器的设计 10. 基于单片机数显交通灯的设计	课程目标 1 课程目标 2 课程目标 3	平时表现、 实践报告 和设计效果。	1、平时表现（20%） 含出勤、课堂表现，两项满分均为 100 分，最后取平均分。 2. 设计效果（50%） 按照设计完成情况打分，包括设计方案、硬件设计、软件设计和答辩（或自述）四项，按 20%、30%、30% 和 20% 计入本项总分。 3. 实践报告（30%） 撰写设计说明书，不少于 3000 字，说明书格式，结构及要求等符合规范要求。

## 五、训练材料

### 1. 建议教材

张鑫. 单片机原理及应用（第 3 版）. 北京：电子工业出版社，2010

### 2. 主要参考书

[1] 付晓光. 《单片机原理与实用技术》. 北京：清华大学出版社，2004

[2] 李全利. 《单片机原理及应用技术》. 北京：高等教育出版社，2004

[3] 丁元杰. 《单片微机原理及应用》. 北京：机械工业出版社，2001

[4] 江太辉, 石秀芳. 《单片机原理与应用》. 广州：华南理工大学出版社，2004

制定人：景绍学

审定人：李清波

2020 年 6 月

# 《电力电子应用综合实践》教学大纲

## 一、实践环节信息

课程代码 (COURSE CODE)	317B5091
课程名称 (COURSE TITLE)	电力电子应用综合实践
课程性质 (COURSE CHARACTER)	集中实践环节
学分 (CREDIT)	1
周数 (WEEKS)	1
学时 (CONTACT HOURS)	16
先修课程 (PRE-COURSE)	电力电子技术
课程负责人 (COURSE COORDINATOR)	何广明
适用专业	电气工程及其自动化
课程简介 (300 字左右): <p>《电力电子应用综合实践》是《电力电子技术》的实践课程。课程主要内容包含:MOSFET 和 IGBT 基本特性、驱动与保护电路、基本电力电子电路的设计、基本电力电子电路的测试与分析、利用仿真软件进行基本电路仿真几个部分。</p> <p>通过实践, 让学生对常用电力电子器件 IGBT、MOSFET 的具体应用有所了解, 掌握常用电力电子器件的驱动及保护电路设计, 以及基本电力电子电路的设计与测试, 初步掌握设计报告及测试报告的撰写方法。同时培养学生对电力电子技术的兴趣, 拓宽专业视野, 认清我国电力电子技术发展现状, 激发学生投身电力电子事业的责任感, 增强就业竞争力。</p>	

## 二、实践环节目标

通过本实践环节的学习, 学生应具备以下几方面的目标 (能力、素质方面, 必须支撑培养方案中的毕业要求)

1. 通过实践培养文献检索与查阅能力、设计报告及测试报告的撰写能力;
2. 通过实践培养运用知识进行基本电力电子电路设计的能力。
3. 通过实践提高对基本电力电子电路分析和测试的能力。
4. 通过实践培养综合分析问题、发现问题和解决问题的能力。
5. 通过实践培养利用仿真软件进行电路分析的能力。

6.评价电气工程问题解决方案、新产品开发对社会、健康、安全、法律以及文化的影响及潜在影响。

课程目标对毕业要求的支撑关系表

毕业要求	毕业要求指标点	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5	课程目标 6
毕业要求 3	3.1 能够针对特定功能要求设计实验系统，完成相关实验，能够验证所设计实验系统的正确性等。		H	H	H	H	
毕业要求 6	6.2 能够合理分析、评价电气工程问题解决方案、新产品开发对社会、健康、安全、法律以及文化的影响及潜在影响，并理解应承担的责任。	H					H

### 三、训练内容与预期学习成效

对应课程目标	训练内容	预期训练成效	实现环节	周数
课程目标 1、2	1. MOSFET、IGBT 基本特性	1)掌握各种电力电子器件的工作特性; 2)掌握各器件选型方法。 3) 了解国内在电力电子器件研制方面的现状,存在的不足,激发学生的专业追求及报国情怀。	教学方法: 讲授;	0.1
课程目标 1、2	2. 驱动与保护电路	1) 查阅文献,学习驱动电路设计方法; 2) 熟悉各种驱动与保护电路的结构及特点; 3) 熟悉功率器件驱动与保护电路故障的分析与处理。	教学方法: 讲授;	0.1
课程目标 1、2	3. 基本电力电子电路的设计	1) 查阅文献,确定系统设计方案; 2) 掌握基本电力电子电路 Buck 的设计方法,并能完成设计文档的撰写。	教学方法: 指导学生实际设计	0.2
课程目标 3、4、6	4. 基本电力电子电路的测试与分析	1) 能够进行电力电子电路的测试与分析; 2) 能够针对测试中遇到的问题提出优化和解决方案; 3) 能够完成测试报告的撰写。	教学方法: 指导学生实际测试	0.2
课程目标 5	5. 利用仿真软件进行电路仿真	1) 能够掌握仿真软件基本操作方法,并搭建基本电力电子电路; 2) 能够进行仿真电路的调试; 3) 了解我国电路仿真软件发展现状,让学生认识到国内外的差距,激发学生的投身祖国专业仿真软件开发的热情。	教学方法: 讲授; 指导学生实际操作	0.1

## 四、成绩评定及考核方式

训练内容	对应课程目标	考核方式	成绩评定
1. MOSFET、IGBT 基本特性	课程目标 1、2	过程考查	(1) 出勤情况 (20%) 无故旷课一次扣 5 分，无故旷课超过学校规定次数者，按学校有关规定处理；上课睡觉、玩手机、吃零食者被老师发现一次扣 5 分。
2. 驱动与保护电路	课程目标 1、2	过程考查	(2) 课堂表现 (20%) 从课堂回答问题、规范操作、安全用电等方面进行综合考评。
3. 基本电力电子电路的设计	课程目标 1、2	过程考查	(3) 电路制作 (30%) 从焊接质量、功能实现、技术指标等方面进行综合考评。
4. 基本电力电子电路的测试与分析	课程目标 3、4、6	训练答辩	(4) 训练报告 (30%) 从撰写报告格式的规范性、结构的完整性、内容的科学性等方面进行综合考评。
5. 利用仿真软件进行电路仿真	课程目标 5	结果验收	

## 五、训练材料

### 1. 建议教材

自编教材——《电力电子技术综合实践指导书》

### 2. 主要参考资料

[1] 王兆安, 刘进军. 《电力电子技术》(第五版). 北京: 机械工业出版社, 2009

[2] 陈坚. 《电力电子学》. 北京: 高等教育出版社, 2001

[3] 阮新波, 严仰光. 《脉宽调制 DC/DC 全桥变换器的软开关技术》. 北京: 科学出版社, 1999

[4] 林渭勋. 《现代电力电子技术》. 北京: 机械工业出版社, 2006

制订人: 何广明

审核人: 戴金桥