

《电力电子技术》教学大纲

课程名称： 电力电子技术	课程类别（必修/选修）： 必修	
课程英文名称： Power Electronics		
总学时/周学时/学分： 48/4/3	其中实验/实践学时： 10	
先修课程： 《电路》、《模拟电路》、《数字电路》、《高等数学》、《电机及拖动基础》		
后续课程支撑： 《运动控制系统》、《新能源发电与微电网技术》		
授课时间： 1-12 周 周三 5-6 节，周五 3-4 节	授课地点： 线上： 优学院平台。线下： 7B-413；电力电子实验室（8B-105）	
授课对象： 2020 电气 1、2 班		
开课学院： 电子工程与智能化学院		
任课教师姓名/职称： 张志/副教授		
答疑时间、地点与方式： 1、每次授课的课前、课间和课后，采用一对一的方式回答学生问题；2、每次发放作业时，针对学生在作业中普遍存在的问题，在课堂中进行集中讲解。3、办公室（9A104）可以进行个别答疑。		
课程考核方式： 开卷（）闭卷（✓）课程论文（）其它（）		
使用教材： 1、王兆安. 电力电子技术. 北京：机械工业出版社，第五版.2013.		
教学参考资料： 1、参考书：陈坚. 电力电子学—电力电子变换和控制技术.北京：高等教育出版社，第二版.2004。2、 参考书：徐德鸿. 电力电子技术. 北京：科学出版社，第一版 2006。3、 参考书：张兴. 电力电子技术.北京：科学出版社. 2010		
课程简介：《电力电子技术》是电气工程及其自动化专业本科生的一门专业基础课，是一门理论与应用相结合，实践性很强的课程。它包括电力电子器件、电力电子变流技术以及以微电子技术和计算机为代表的控制技术三大组成部分。本课程的目的和任务是使学生熟悉各种电力电子器件的特性和使用方法；掌握各种常用的电力电子电路的拓扑结构、工作原理、控制方法、设计计算方法及实验技能；熟悉各种电力电子装置的应用范围，培养学生的分析问题和解决问题的能力，为《电力拖动自动控制系统》、《电力系统分析》等后续课程以及从事与电气工程有关的技术工作和科学研究打下基础。		
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求

<p>目标 1（知识目标）：</p> <p>了解电力电子的发展历史及应用、电力电子期间的类型及特性；掌握整流电路、逆变电路、直流-直流变流电路、交流-交流变流电路、PWM 控制技术等；能够根据给出条件，计算出电力电子电路的物理参数值。</p>	<p>1.3：能将计算机软件和专业知用于推演、分析复杂电气工程问题，寻求解决方法。</p>	<p>1. 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的复杂工程问题。</p>
<p>目标 2（能力目标）：</p> <p>熟练掌握示波器、万用表等工具的使用；根据实验指导书，能够自行搭建电路并按照要求开展实验；熟练掌握 Matlab 的使用，根据要求搭建仿真电路和按照要求开展仿真实验。</p>	<p>3.1：应用电气工程的相关知识，掌握电力系统运行维护、电力电子技术应用的基本设计方法和技术，了解设计方案中相关技术的约束条件。</p>	<p>3. 能够设计针对电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。</p>
<p>目标 3（素质目标）：</p> <p>培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。</p>	<p>4.1：能够利用电路分析理论、控制理论等基本理论，对电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的复杂工程问题中的电气特性进行分析并制定研究方案。</p>	<p>4. 能够基于科学原理并采用科学方法对电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。</p>

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式（线上/混合式/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	绪论	张志	1	<p>重点：电力电子技术的定义</p> <p>难点：电力电子技术研究的基本问</p>	线上	讲授	课程思政作业：要求学生每人至少	目标 1

				题。 课程思政融入点： 介绍电力电子技术的发展过程，历代著名科学家的巨大贡献，培养学生的爱国精神。			阅读两篇与电力电子发展有关的文章或书籍	
1	电力电子器件	张志	2	重点： 掌握电力电子器件的基本特性、电力二极管、晶闸管、全控型器件的驱动和保护。 难点： 各种电力电子器件的应用场合和使用方法。理解各种全控型器件、半控型器件的工作原理和主要参数选择依据。 课程思政融入点： 介绍国内企业对电力电子技术的器件做出的贡献，增强学生的民族自豪感，培养学生的有志于从事该行业。	线上	讲授	课程思政作业： 要求学生每人至少查阅两家国内具有自有知识产权的电力电子器件或驱动的企业信息。	目标 1
1~3	整流电路	张志	8	重点： 单相、三相可控整流电路、大功率可控整流电路、整流电路的有源逆变工作状态、相控电路的驱动控制。 难点： 各种典型电路的工作原理和波形分析法；锯齿波移相触发电路原理及同步变压器设计方法，各种电路基本电量计算关系；失控问题产生原因和抑制措施；逆变失败原因。	线上和线下	讲授	习 题 1,2 , 3,5,6,7,9,10,12,13	目标 2
4	逆变电路	张志	4	重点： 逆变电路换流方式、电压型和	线下	讲授	习题 1,3,4,5,8	目标 2

				电流型逆变电路、多重逆变电路和多电平逆变电路， 难点： 晶闸管逆变电路换流方式及逆变电路的分类方法。逆变电路的结构及其工作原理。 课程思政融入点： 结合电机调速，讲述逆变（变频）对于交流电机调速和节能作用，增强学生对国家在节能降耗和降低碳排放的意义，增强学生的爱国情怀。			课程思政融入点： 结合电机调速，讲述逆变（变频）对于交流电机调速和节能作用，增强学生对国家在节能降耗和降低碳排放的意义，增强学生的爱国情怀。	
5~7	直流斩波电路	张志	8	重点： 基本斩波电路、复合斩波电路和多相多重斩波电路，掌握降压、升压斩波电路的基本组成及工作原理。 难点： 了解复合斩波电路和多相多重斩波电路的工作状态，隔离型直流变换电路的工作原理。	线下	讲授	习题 2,3,4,5,6,11	目标 2
8	交流交流变流电路	张志	2	重点： 交流调压电路、其他交流电力控制电路。 难点： 交交变频电路。	线下	讲授	习题 1,3,4,5	目标 2
9~11	PWM 控制技术	张志	8	重点： PWM 控制的基本原理、PWM 逆变电路及其控制方法、PWM 跟踪控制技术 难点： PWM 整流电路及其控制方法	线下	讲授	习题 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10	目标 2
11~	软开关技术、电力	张志	5	重点： 软开关的基本概念、软开关电	线下	讲授	习题 1, 2, 3,	目标 3

12	电子器件应用的 共性问题			路的分类、电力电子器件驱动方式 难点： 典型软开关电路的工作原理。 常见的保护方式和电路			习题 6, 8, 10, 11	
合计			38					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型 （验证/综合/设计）	教学方式	支撑课程目标
4	锯齿波同步移相触发电路实验	张志，姚娜	2	重点： 锯齿波同步移相触发电路的工作原理 难点： 各元件的作用	验证	实验，2-3 人一组，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 2
7	单相半波可控整流电路实验	张志，姚娜	2	重点： 单相半波可控整流电路原理。 难点： 单相半波可控整流电路在各种负载下电压电流波形。	验证	实验，2-3 人一组，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 2
10	三相桥式全控整流及有源逆变电路研究	张志，姚娜	2	重点： 三相桥式全控整流原理。 难点： 三相桥式全控有源逆变电路的工作原理。	综合性	实验，2-3 人一组，须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	目标 2
12	直流斩波电路的研究	张志，姚娜	4	重点： buck 和 boost 工作原理。 难点： 升降压电	验证	实验，2-3 人一组，须完	目标 2

		娜		路工作原理。		成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录。	
合计			10				

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）			
		实验考核	期中考试	期末考试	
目标一	1.3	0	5	5	10
目标二	3.1	15	10	60	85
目标三	4.1	0	0	5	5
总计		15	15	70	100

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2022 年 8 月 25 日

系（部）审查意见：

系（部）主任签名：
日期： 年 月 日

