# 《电力电子技术》教学大纲

## 一、课程基本信息

课程名称：电力电子技术

英文名称：Power Electronics

课程编号：08063004

学 分：2

学 时：36

课程类型：专业教育必修课

开课学期：第5学期

先修课程：模拟电子技术

适用专业：电气工程及其自动化，自动化

开课学院：电气工程学院

课程负责人：谢勇君，郑林锋

修订日期：2019年5月24日

## 二、课程目标

《电力电子技术》是横跨电力、电子和控制三个领域的一门重要课程，是电气工程及其自动化、自动化专业的一门专业必修课。本课程主要介绍各类电力电子器件的基本原理和应用特性，以及各类电能变换装置的基本工作原理、控制方法和设计计算等。课程主要研究利用电力电子器件对电能进行变换和调控技术，既具有很强的理论性，又具备了工程实践性。通过本课程的学习，使学生具备下列能力：

1. 掌握常用电力电子器件的工作原理、电气特性和主要参数，具有对电力电子器件基本应用的能力。
2. 掌握基本的电力电子电路的工作原理、电路结构、电气特性和参数计算，具有对电能变换、控制电路和输出波形进行分析的能力，并能为实际工程问题进行初步的电力电子电路设计。

## 三、课程教学目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **毕业要求12条** | **指标点** | **课程目标** |
| 1 | B1：工程知识 | 1.4 掌握电气工程相关专业理论知识，并能用于解决电气工程复杂工程问题。 | 课程目标1 |
| 2 | B2：问题分析 | 2.2 应用专业知识和数学模型分析复杂电气工程问题，以提供可行的解决方案。 | 课程目标2 |
| 3 | B3：设计/开发解决方案 | 3.2 运用电气工程相关专业知识实施设备选型、接线设计等，满足电力系统或轨道交通特定需求的系统、单元设计。 | 课程目标2 |

## 四、课程教学内容与学时安排

| **知识单元** | **教学内容和方法** | **学时** | **课程目标** |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程章节** | **教学内容** | **教学方法** |
| 1 | **绪论** | 电力电子技术概念及发展史 | 课堂教学作业练习自主学习与互动 | 1 | 1 |
| 电力电子技术的应用 |
| 2 | 电力电子器件 | 电力电子器件概述 | 课堂教学作业练习自主学习与互动 | 9 | 1 |
| 电力二极管 |
| 晶闸管 |
| 典型全控器件 |
| 其他新型电力电子器件 |
| 功率集成电路与集成电力电子模块 |
| 3 | 整流电路 | 单相可控整流电路 | 课堂教学作业练习自主学习与互动 | 10 | 2 |
| 三相可控整流电路 |
| 变压器漏感对整流电路的影响 |
| 电容滤波的不可控整流电路 |
| 大功率可控整流电路 |
| 整流电路的有源逆变工作状态 |
| 整流电路相位控制的实现 |
| 4 | 逆变电路 | 换流方式 | 课堂教学作业练习自主学习与互动 | 6 | 2 |
| 电压型逆变电路 |
| 电流型逆变电路 |
| 多重逆变电路和多电平逆变电路 |
| 5 | 直流-直流变流电路 | 基本斩波电路 | 课堂教学作业练习自主学习与互动 | 4 | 2 |
| 带隔离的直流-直流变流电路 |
| 6 | 交流-交流变流电路 | 交流调压电路 | 课堂教学作业练习自主学习与互动 | 4 | 2 |
| 交-交变频电路 |
| 7 | PWM控制技术 | PWM控制的基本原理 | 课堂教学作业练习自主学习与互动 | 2 | 2 |
| PWM逆变电路及其控制方法 |

## 五、教学方法

课程教学以课堂教学为主、课外自主学习为辅开展教学。在教学设计中，坚持以学生为中心，采用课前自学、课中内化、课后巩固三个环节，力求实现“以教为主”到“以学为主”的转变。

课前鼓励学生利用教材、参考书籍、网络教学平台资源等进行自主预习，完成知识的初步感知，培养学生自主学习、提出问题的能力。课堂上授课过程贯彻“主导－主体”教学原则，以引导、组织和管理为主，根据教学内容适当采用启发式、探究式、讨论式等教学方法，充分发挥学生的主观能动性，加深学生对知识点的理解，激发学生的学习兴趣和热情，培养学生分析问题、解决问题的能力。课后通过习题作业和拓展作业，巩固学生对每章节知识点的理解和掌握程度，提高学生的创新思维、创新能力以及对知识的综合运用能力。此外，课后学生可根据自己的能力与时间通过自主复习，反复巩固，如有疑问可与同学教师进行线上、线下等不同形式开展讨论，将师生、生生交流由课堂上延伸至课堂外。

## 六、考核方法与成绩评定

课程成绩包括两个部分，分别为期末考试和平时成绩，其中期末考试占65%；平时成绩占35%，包括习题作业和拓展作业成绩，所占比例分别为20%和15%。具体要求及成绩评定方法如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **成绩组成** | **比例** | **考核/评价细则** | **对应课程目标及分值** |
| 平时成绩 | 35% | 习题作业 | 20% | （1）习题作业以教材习题为主，考核学生对每章节知识点的复习理解和掌握程度。（2）记录习题作业成绩。 | 课程目标1课程目标2 |
| 拓展作业 | 15% | （1）拓展作业围绕教材知识点以思考、设计题为主，考核学生对知识的综合运用能力。（2）记录拓展作业成绩。 | 课程目标1课程目标2 |
| 期末考试 | 65% | （1）卷面成绩100分，卷面成绩按比例计入总评成绩。（2）考试题型分为填空题、选择题、判断题、简答题和计算题等。（3）考核常用电力电子器件的工作原理、电气特性和主要参数等；考核基本的电力电子电路的工作原理、电路结构、波形分析和参数计算等。 | 课程目标1（30分）课程目标2（70分） |

## 七、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5版）》，机械工业出版社，2009.5

2、主要参考书

* 陈坚、康勇，《电力电子学——电力电子变换和控制技术（第三版）》，高等教育出版，2011.6
* 洪乃刚，《电力电子技术基础（第2版）》，清华大学出版社，2015.7