**《现代供电技术》课程教学大纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程名称** | **中文** | | | 现代供电技术 | | | | |
| **英文** | | | Modern Power Supply Technology | | | | |
| **课程代码** | A313159 | | | **开课学院/系** | 电气信息工程学院/电气工程系 | | **制定/修订**  **时间** | 2023.09 |
| **课程类别** | 必修课程 | | **学分** | | | **2.5** | **学时** | 40 |
| **适用专业** | 电气工程及其自动化专业 | | | | | | | |
| **先修课程** | 电路理论、电力电子技术 | | | | | | | |
| **选用教材** | 同向前主编，供电技术（第5版），机械工业出版社，2018年 | | | | | | | |
| **课时分配** | 理论教学32学时，实验教学8学时 | | | | | | | |
| **撰写人** | 倪福银 | **审定人** | | | 王琪 | | **批准人** | 薛波 |

**一、课程简介**

《现代供电技术》是电气工程及其自动化专业选修课程之一。通过该课程的学习，使学生掌握供电系统的基本理论和知识，树立供电系统运行的概念，了解企事业单位降压变电所及低压供电系统，掌握供电系统短路电流计算及电气设备选择，理解配电网保护接地技术，配电网电能质量知识，了解供电系统经济运行，了解新能源发电技术。了解基本的供电工程设计、运行、维护等技能。为学习后续课程以及从事有关电力工程技术和科学研究工作打下一定的基础。

**二、课程目标**

**1.课程对应的毕业要求**

毕业要求1：能针对电气工程及其自动化领域中电能产生、电能传输、电能的应用等专业工程问题进行推理和分析；

毕业要求2：能够针对电气工程及其自动化领域复杂工程问题，基于科学原理，通过文献研究和分析，给出相关问题的研究路线和实验方案。

毕业要求3：掌握能够设计满足特定需求的电气单元，完成元器件选择与参数设计、电路的建模仿真等；

**2.课程目标**

课程目标1：使学生获得电力负荷计算，短路电流计算，电力设备选择与校验设备能力，使学生获得接地方式及保护接地，防雷保护，使学生获得供电系统的电能质量、无功补偿和电压调整，系统经济运行等设计与分析能力。

课程目标2：使学生能够了解配电网谐波治理技术，基于电压源变流器的谐波分析与控制技术，能够借助现代工具仿真设计典型谐波治理控制系统。

课程目标3：使学生能够了解新能源发电技术，了解光伏发电最大功率点跟踪原理，光伏并网原理，能够搭建仿真模型实现光伏发电控制系统。

1. **课程目标与毕业要求的支撑关系**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **毕业要求指标点** | **课程目标** |
| 毕业要求1: 工程知识 | 1.4 能针对电气工程及其自动化领域中电能产生、电能传输、电能的应用等专业工程问题进行推理和分析； | 1 |
| 毕业要求2：问题分析 | 2.3 能够借助文献研究分析电气工程及其自动化复杂工程问题已有的多种解决方案，寻找替代解决方案，并分析其合理性，获得有效结论。 | 2 |
| 毕业要求5：设 计/开发解决方案 | 3.1 能够设计满足特定需求的电气单元，完成元器件选择与参数设计、电路的建模仿真等； | 3 |

**四、课程教学内容**

**（一）**理论教学部分

**绪论**

**1. 重点： 电力系统组成、电网的电压等级、**供配电系统的接地方式**。**

**2. 难点：**供配电系统的接地方式及特点**。**

3. 知识目标： **1．**电力系统基本概念**；2．**供电系统的特点**；3．**决定供电系统的主要指标**；4.** 电力系统的中性点接地方式。

4. 能力目标：熟悉电力系统的基本组成，电力系统的中性点接地方式。

**第2章 用户供电系统的设计**

**1. 重点：电力分负荷计算；供电电压与电源的选择；**变电所的主接线、**高低压配电网及导线截面积选择。**

**2. 难点：电力分负荷计算。**

3. 知识目标：**掌握求解电力负荷与负荷计算；理解工厂供电系统功率因数的确定；理解供电电压与电源的选择；了解变电所及其主要电气设备；理解变电所的电气主接线；了解变电所的二次接线与操作电源；理解高低压配电网及导线截面积选择；了解供电系统的方案比较。**

4. 能力目标：能够熟练求解电力负荷的计算，能够进行配电网导线截面积选型。

**第3章 供电系统的短路电流计算**

**1. 重点：**无限大容量电源条件下短路电流的计算方法；低压电网中短路电流的计算；掌握供电系统中电气设备的选择及校验

**2. 难点：**无限大容量电源条件下短路电流的计算方法以及低压电网中短路电流的计算。

3. 知识目标：了解无限大容量电源系统供电时短路过程的分析；

掌握无限大容量电源条件下短路电流的计算方法；理解低压电网中短路电流的计算；掌握供电系统中电气设备的选择及校验。

4. 能力目标：能够熟练计算短路电流，掌握供电系统中电气设备的选择及校验。

**第4章 供电系统的保护接地**

**1. 重点：**变电所接地装置及接地电阻的计算，防雷保护装置及保护范围计算

**2. 难点：**变电所接地装置及接地电阻的计算，防雷装置保护范围计算

3. 知识目标：接地和接地装置，理解变电所接地装置及接地电阻的计算；漏电保护，防雷保护装置及保护范围计算

4. 能力目标：能够分析接地系统，掌握接地电阻的相关计算，能够进行防雷装置选型。

第5章 供电系统的电能质量

**1. 重点：**供配电系统的电压偏移计算、谐波的计算。

**2. 难点：**供配电系统的电压偏移计算与谐波的计算。

3. 知识目标：了解电压偏差及其调节，理解供配电系统的电压偏

移计算；了解电压波动和闪变及其抑制；了解高次谐波及其抑制，理解谐波的计算；了解供电系统的三相不平衡。

4. 能力目标：熟练掌握电压偏移计算，掌握谐波的计算。

**第6章** 供配电系统经济运行

**1．重点：**电能损耗计算，与供电系统的无功功率补偿计算

**2. 难点：**电能损耗计算，电网负荷的优化

3. 知识目标：电能损耗计算和降损措施；用电负荷特性对电网电能损耗的影响及其优化调整；供电系统的无功功率补偿方法及计算。

4. 能力目标：熟练掌握供电系统经济运行分析，能够对供电系统的降损节能技术进行分析与计算。

**第7章** 用户电力新技术

**1．重点：**光伏发电最大功率点跟踪原理与并网控制技术。

**2. 难点：**光伏发电并网控制技术。

3. 知识目标：**了解分布式电源技术，**了解光伏发电原理，**理解光伏发电最大功率点跟踪原理， 理解光伏并网控制技术；**

4. 能力目标：能够运用仿真工具仿真实现光伏发电控制系统，能够查阅文献，阐述光伏发电原理及控制方法。

（二）实验教学部分

实验：光伏发电系统仿真实验

1. 实验内容：理解光伏最大功率点跟踪原理，光伏并网原理。
2. 实验目标：运用仿真工具仿真实现光伏最大功率点跟踪功能，以及光伏 并网功能。

**五、教学内容、教学方式与课程目标的支撑关系**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **课程目标** | **教学内容** | **教学方式** | | |
| **线下教学** | **混合教学** | **线上教学** |
| 课程目标1 | 内容1: 绪论  内容2: 用户供电系统的设计  内容3: 供电系统的短路电流计算  内容4: 供电系统的保护接地  内容5: 供电系统的电能质量  内容6: 供配电系统经济运行 | √ |  |  |
| 课程目标2 | 内容7:用户电力新技术 | √ |  |  |
| 课程目标3 | 实验：光伏发电实验 | √ |  |  |

1. **课程教学方法与学时分配**

（一）教学方法

(1) 兴趣培养：引导、激励学生的学习积极性和自主性，多举一些生活中常见电路的实例，使课程更生动，让学生有直观的认识，对课程学习产生兴趣。

(2) 合理安排和组织教学进程：帮助学生建立结构的观点，加强对课程整体的认识。理清电路各种分析方法发展的脉络，深入浅出，循序渐进。

(3) 良好的师生互动：让学生参与教学过程，成为真正意义上的主体。利用QQ群或者雨课堂加强与学生的交流。利用泛雅网络课堂为学生提供自学的条件。

(4) 有效的提问和作业：作业是检验学生对所学知识掌握情况的有效的手段。为了达到能让学生不仅吸收所学知识，并且将知识融会贯通、学以致用，教师就要引导性的提问，布置作业时，每一章布置能覆盖所学知识点的题目，作业及时认真批阅，若发现较为普遍的问题，及时安排时间讲解。习题课上，根据作业中反映出来的情况，对学生易犯的错误归纳总结，并作课堂补充练习。对于一些能结合工程实际的问题，引导学生运用所学知识进行分析和解决。

(5) 学会总结：要进行教师总结+学生总结，学会知识的迁移，提高认识问题的层次。

（6）运用现代化仿真工具，仿真新能源发电，在仿真中理解光伏发电控制原理，提高对新能源发电系统的理解与认识。

1. 学时分配

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **教学内容** | **课堂讲授** | **线上**  **讲授** | **实验** | **上机** | **合计** |
| **绪论** | 2 |  |  |  | 2 |
| **用户供电系统的设计** | 8 |  |  |  | 8 |
| **供电系统的短路电流计算** | 8 |  |  |  | 8 |
| **供电系统的保护接地** | 4 |  |  |  | 4 |
| 供电系统的电能质量 | 4 |  |  |  | 4 |
| 供配电系统经济运行 | 4 |  |  |  | 2 |
| 用户电力新技术 | 4 |  | 8 |  | 12 |
| 合计 | 32 |  | 8 |  | 40 |

**七**、**课程考核及成绩评定方法**

本门课程采用“N+1”过程性考核的方式进行考核。

考核方式：采用课堂测验、课外调查报告(论文)、实验和期末考试相结合的形式对学生课程成绩进行综合评定。课程目标达成评价与考核总成绩中，作业测验成绩占20%、课外调研报告(论文)成绩占20%、实验成绩占10%、期末考试成绩占50%。

补充说明：调研报告成绩不及格者不能参加本课程的期末考试；期末考试成绩低于50分者总评成绩不及格，该生的总评成绩等于期末考试卷面成绩。

课程目标与课程考核环节的对应关系：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **课程**  **目标** | **考核环节** | | | | **合计** |
| **课堂测验** | **调研报告** | **实验** | **期末考试** |
| 1 | 课程目标1 | 20% | 0% | 0% | 30% | 50% |
| 2 | 课程目标2 | 0% | 10% | 0% | 0% | 10% |
| 3 | 课程目标3 | 10% | 0% | 10% | 20% | 40% |
| 合计 | | 30% | 10% | 10% | 50% | 100% |

**八、课程参考书目及资源**

1. 周向前，余建明，《供电技术》第4版、机械工业出版社，2018年

2．供用电工程，应敏华，中国电力出版社，2014年

3．供用电设备，张炜编，中国电力出版社，2015年

**附件：评分标准**

1. 调研报告**评分标准**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程  目标 | 调研内容 | **优**  **（90～100）** | **良**  **（80～89）** | **中等**  **（70～79）** | **及格**  **（60～69）** | **不及格（<60）** |
| 课程  目标  3 | 深化对课堂理论教学内容的理解，选取一种课堂所讲的电子电气器件为考察对象，收集整理分析资料，获取其技术的最新进展，完成调研报告。 | 能追踪最新的技术进展；有两点或以上。内容完整、准确；图表支持度高。总结合理、正确，且有真知灼见。排版格式规范，字数满足要求。结构合理，文字表达通顺、条理分明，图表清晰。 | 能追踪技术最新的进展；有新颖点。排版格式较规范，字数满足要求。  结构较合理，文字表达较通顺、条理较分明，图表较清晰。总结有自己的见解。 | 能追踪技术最新的进展；无新颖点。排版格式欠规范，字数欠满足要求。结构欠合理，文字表达欠通顺、条理欠分明，图表欠清晰。内容欠完整、欠准确；图表支持度欠低。  总结不够深入。 | 能追踪较新的进展；无新颖点。排版格式欠规范，字数不满足要求。结构欠合理，文字表达欠通顺、条理欠分明，图表不清晰（或无图表）。  内容低完整性、低准确性；图表支持度低（或无图表）。有总结，但表述少，或混乱不清。 | 未追踪新的进展；无新颖点。排版格式不规范，字数不满足要求。结构不合理，文字表达不通顺、条理不分明，图表不清晰（或无图表）。内容不完整、不准确；图表不支持内容（或无图表）。无总结。 |

注：未交一律0分

1. 课程实验评分标准

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **观测点** | **优**  **（90～100）** | **良**  **（80～89）** | **中等**  **（70～79）** | **及格**  **（60～69）** | **不及格（<60）** |
| 课  程  目  标  3 | 实验过程  描述 | 对实验过程叙述详细、概念正确，语言表达准确，结构严谨，条理清楚，逻辑性强。实验过程中数据准确，存在问题分析详细透彻、规范、全面。格式正确，表达清晰，图表规范。 | 对实验过程叙述较详细、概念正确，语言表达较准确，结构严谨，条理清楚，逻辑性强。实验过程中数据准确，存在问题分析较为详细透彻。格式正确，表达较清晰，图表较规范。 | 对实验过程叙述较详细，有一定的条理和逻辑性。实验过程中数据不太准确，存在问题有较详细的分析，但不全面。格式基本正确，表达基本清晰，图表基本较规范。 | 对实验过程叙述简单，有一定的条理。实验过程中数据不准确，存在问题有简单分析和描述。格式基本符合要求，表达和图表无原则性错误。 | 对实验过程叙述简单，没有条理，体现不出逻辑性。没有数据，未能对实验过程中存在问题进行有效的分析。未按格式规范要求完成报告。 |

注：未交一律0分