**“智能电网信息工程”专业实践教学大纲目录**

[《生产（业务）实习》实践环节教学大纲 2](#_Toc528053953)

[毕业设计实践环节教学大纲 6](#_Toc528053954)

[《电力系统课程设计及综合实验》实践环节教学大纲 7](#_Toc528053955)

[智能电网信息工程专业实践环节教学大纲 10](#_Toc528053956)

[《微机原理创新实训》实践环节教学大纲 13](#_Toc528053957)

《生产（业务）实习》实践环节教学大纲

实践环节名称：生产（业务）实习

英文名称： Production Practice

学时/周数： 2周

学分： 2

考核方式：实习报告

开设学期：第7学期

选用教材：无

实习单位：发电厂、电力公司及电力设备公司等校外实习基地

适用专业及层次：智能电网信息工程 本科

大纲执笔人：邢关生

大纲审核人：张伟

一、实习实践教学目标

通过智能电网信息工程专业生产（业务）实习教学应达到如下目的要求：

1. 初步培养学生运用所学理论知识分析生产实际问题的能力，使学生接触社会，深入了解社会，增强劳动观念、实践观念、学习观念，培养学生独立分析问题和解决问题的能力；

2. 全面了解生产过程，巩固和扩大所学理论知识，增加学生的专业实际知识，为继续学习专业课程打下一定基础；

3. 锻炼学生综合素质与工程实践能力，实现智能电网信息工程专业本科生的培养目标。

二、教学目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **教学目标** |
| 8、具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。 | 8-3建立社会主义道德的基本价值体系以及培养工程师的职业道德、规范和责任； | 教学目标 1 |
| 9.能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色 | 9-1理解智能电网信息工程专业多学科交叉日益明显的专业特点； | 教学目标 1教学目标 3 |
| 9-2具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力； |
| 10、能够就智能电网信息工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。 | 10-3具有书面总结、归纳、整理并阐述工程技术文件的能力； | 教学目标 2教学目标 3 |
| 10-4能够就智能电网信息工程领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。 |
| 12.具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。 | 12-1具有自主学习和终身学习的意识； | 教学目标 3 |
| 12-2具有不断学习和适应发展的能力 |

三、基本内容

**（一）了解锅炉主要设备的型式、参数、结构、布置方式以及热力系统的构成，对电力生产过程有一个完整的认识（支撑目标1、2、3）**

了解锅炉燃材、贮存及运输方式；锅炉本体各部件及其主要参数；锅炉的给水系统，蒸汽系统和风烟系统的主要设备及其主要设备的构造和运行，了解除灰及除尘系统；了解锅炉的点头、升压、并炉、停炉和卸压的主要操作程序，注意事项和所需时间；锅炉正常运行调整的知识；锅炉辅助机械的特点及连锁要求，了解锅炉房主要设备的布置；了解锅炉的主要经济指标，提高燃烧的经济性和节约厂用电的措施。

了解汽机的型式，本体结构及主要参数。了解汽机调速系统的工作原理及油系统；主蒸汽系统、凝结水系统、回热系统和给水除氧系统的主要设备及其运行情况，了解循环水系统和补给水系统。对于热电厂，了解热负荷特性，供热系统和运行情况；了解汽轮机启动、停机的主要操作程序、注意事项和所需时间；了解汽机増减负荷允许速度和正常操作；了解汽机经济运行和各机负荷分配原则，主要技术经济指标。

**（二）了解主要电气设备的构成，熟悉发电厂主接线，厂用电接线的构成，分析它们的优缺点，了解配电装置的配置；（支撑目标1、2、3）**

了解本厂在电力系统中的作用和地位，建厂历史和发展远景；熟悉电气主接线系统，正常和检修时的运行方式及其主要操作，分析主接线的优缺点。

了解屋内外配电装置及电气设备的布置、配电装置的结构、通风、照明和防火措施。分析配电装置在运行上的优缺点；

了解发电机灭磁开关小室的布置；

了解发电机与变压器之间以及它们与屋外配电装置的连接方式，母线的结构；

了解各级电压中性点接地的运行方式；配电装置的保护接地装置及接地网布置情况，高压断路器的结构及其运行、检修情况；防雷保护的作用及其配置情况；

了解厂用电系统接线及其运行方式，厂用电源备用方式，分析其优缺点；

了解厂用配电装置的布置，发电机和变压器正常运行和异常运行情况；发电机启动、并列和停机的步骤及正常运行中调节有功、无功方法；

了解发电机、变压器运行中的维护和检查；

了解大型电动机的结构、启动方式以及厂用机械设备对电动机启动时间的要求。

**（三）了解电气二次系统，主要的继电保护及自动装置（支撑目标1、2、3）**

了解直流电源配置及运行；直流系统运行方式、操作方法和绝缘监视装置；

了解主要电气设备的控制方式、测量装置及控制信号系统；学习典型设备的控制和信号回路原理展开图、安装图；厂用设备电源自动投入工作原理；

了解交流系统的绝缘监视和中央信号装置；了解电流互感器和电压互感器的用途和配置情况；了解发电机、变压器和线路的测量表计、控制盘的布置情况；

了解各元件的继电保护装置及其作用；

了解自动调节励磁装置、自动同期装置和自动重合闸的作用；

了解主控制室的总体布置。

了解电厂的总平面布置情况；

技术管理、生产指挥和安全运行的有关问题。

**四、**教学建议进度（2周）

（一）了解锅炉主要设备的型式、参数、结构、布置方式以及热力系统的构成，对电力生产过程有一个完整的认识；（2天）

（二）了解主要电气设备的构成，熟悉发电厂主接线，厂用电接线的构成，分析它们的优缺点，了解配电装置的配置；（5天）

（三）了解电气二次系统，主要的继电保护及自动装置（3天）。

五、安排和形式

1. 跟“运行班”学习，阅读资料、图纸，小组讨论；

2. 听专题报告，参观设备检修，安装或其他电厂等。

3. 根据实习要求和电厂实际情况，指导教师可组织一定的专题报告，参考内容如下：

1）建厂历史，在电力系统的作用与地位，发展远景，场区布置情况，技术管理，经济指标和安全运行经验等；

2）锅炉、汽机的特点、参数、运行情况、调节控制以及热力系统运行方式等；

3）发电厂电气主接线及厂用电的系统、参数、特点、运行方式、优缺点等；

4）电气一次系统典型事故分析及反事故措施。

六、考核方式

学生在实习结束时，根据本人的实习日记、笔记和收集的有关资料，按照实习大纲整理一份实习报告，对问题要有所分析，文字简洁，叙述清楚，插图符合规范。并进行考核，可采用笔记、口试或其他方式。

七、成绩评定方法

实习成绩根据考核、实习报告及实习中的表现评分，实习报告占70%，实习出勤及实习操作等占30%。

八、参考书

1. 《电机及拖动基础》，顾绳谷编著，机械工业出版社，2007年。

2. 《电力电子技术》，王兆安、刘进军主编，机械工业出版社，2009年。

3. 《发电厂、变电站电气部分》，熊信银编著，中国电力出版社，2009年。

4. 《电力系统稳态分析》，陈珩编著，中国电力出版社，2007年。

5. 《电力系统暂态分析》，李光琦编著，中国电力出版社，2007年。

## 毕业设计实践环节教学大纲

实践环节名称：毕业设计（论文）

英文名称：graduation design (thesis)

设计（论文）周数：16 适用学期： 8

学分： 16

1. **毕业设计（论文）的目的和任务**

通过一个具体课题，综合运用所学知识，进行工程设计（研究）、解决生产实际问题或科学研究的初步练习。进一步培养学生分析问题、解决问题、阅读文献、编写技术报告和制图的能力，并培养学生科学态度、创新精神和理论联系实际的作风。

1. **毕业设计（论文）的主要内容与基本要求**
2. 发电厂（变电所）电气部分初步设计
3. 电网设计
4. 继电保护（自动装置）设计
5. 高电压技术
6. 变频调速
7. 电力电子技术应用
8. 电气监测与故障诊断技术
9. 运动控制系统设计

9. 结合生产实际，实验室建设

* 1. 科研课题

11. 理论论文

三、**毕业设计（论文）的指导过程**

1. **毕业设计（论文）的质量标准与成绩评定**

1．毕业设计（论文）结束时，每个学生应写出一份设计说明书（论文）。毕业设计（论文）文本、图纸应符合学校规定的标准。

2. 毕业设计（论文）及图纸，应送交指导教师和评阅教师审阅。

3. 每个学生应在教研室组成的答辩委员会上进行答辩。

1. **按学校规定的评分标准，由答辩委员会对每个学生评定成绩。**
2. **毕业设计（论文）的进度安排**

《电力系统课程设计及综合实验》实践环节教学大纲

实践环节名称：电力系统分析课程设计及综合实验

英文名称：Course design and comprehensive experiment of power system

学时/周数：2周

学分：2

考核方式：提交报告

开设学期：第6学期

选用教材：祝淑萍编著，电力系统分析课程设计与综合实验，中国电力出版社，2007年

适用专业及层次：电气工程及其自动化 本科

大纲执笔人：

大纲审核人：

一、课程设计教学目标

通过电力系统分析课程设计及综合实验教学应达到如下目的要求：

1. 能够运用所学知识对所设计的电力系统选择出合理的方案。

2. 培养学生通过手算潮流和计算机潮流实现多电压等级的电力网络潮流计算，使学生进一步理解电力系统潮流分布的概念 ，掌握潮流计算的基本步骤和方法。

二、教学目标与毕业要求的对应关系（表格可以扩展）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| 1. 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决电气工程领域（包括电力系统及其自动化、电力电子技术、电机及其控制等）的复杂工程问题。
 | 1-2掌握电力系统运行分析、电力系统设计所需的工程基础知识和专业知识。 | 教学目标1 |
| （2）能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析电气工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。 | 1-4能将电气工程学科所学的知识进行综合运用，从而解决电气工程领域的复杂工程问题。 | 教学目标1教学目标2教学目标4教学目标5 |
| 2-1能够应用数学、自然科学和工程科学知识，对电力系统运行和设计、电力电子技术应用、电机及其运动控制系统设计及应用过程中的问题进行原理分析和表达。 | 教学目标2教学目标3 |
| （4）能够基于科学原理并采用科学方法对电气工程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。 | 4-1能够掌握电力系统运行分析、设计时涉及的基本原理和电力电子装置及系统设计应用中所涉及的基本原理。 | 教学目标3教学目标4教学目标5 |
| 4-3能够利用理论知识、文献资料和实验数据，通过信息分析得到合理有效的结论。 | 教学目标3 |

三、基本内容

**（一）原始资料分析（支撑教学目标1）**

1.设计前的技术任务理解

2.设计方案论证

**（二）潮流手算设计（支撑教学目标1、2、3）**

1.电力系统网络元件参数整理

2. 电力网络图和等值网络图

3.前推回带算法和算例手算过程

**（三）matlab编程学习与程序编写（支撑教学目标1、2、3、4、5）**

1.matlab基本指令

2.潮流程序流程图及程序编写

3.潮流分布以及变压器的电压调整

4撰写报告书

**四、**教学建议进度

（一）原始资料分析 (8学时/第一周)

（二）潮流手算设计(32学时/第一周)

（三）matlab编程学习与程序编写(40学时/第二周)

五、安排和形式

1.通过课堂向学生布置任务，讲解相关理论知识。

2.学生在教室自行设计，选择合理的变压器变比方案，并进行整定计算，得到合理的潮流数据。

3.通过仿真软件进行仿真分析，验证算例的合理性

六、考核方式

提交报告：设计说明书要求电网元件描述规范，设计说明书撰写时注意对每一自成单元的内容，都应有醒目的标题，注意层次清晰，逻辑关系正确。设计说明书字数不得少于2000字，且说明书应加上统一规定的封面、封底，并装订成册。

七、成绩评定方法

 报告40%，平时成绩60%（包括考勤、实验表现等）

八、参考书

1.《电力系统稳态分析》，陈珩编著，中国电力出版社，2007

2.《电力系统分析课程设计与综合实验》，祝淑萍编著，中国电力出版社，2007

# 智能电网信息工程专业实践环节教学大纲

实践环节名称： 电力电子技术课程设计及创新实验

英文名称： Course design and Experiments of Power Electronics Technology

学 时： 2周 适用学期： 7

学 分： 2 地点： 教室

一、教学目的和任务

电力电子技术课程设计是电力电子技术课程理论教学之后的一个实践教学环节。其目的是训练学生综合运用学过的变流电路原理的基础知识，独立进行查找资料、选择方案、设计电路、撰写报告，通过设计获得电力电子技术基本理论、基本分析方法和基本技能的培养和训练，进一步加深对变流电路基本理论的理解，提高运用基本技能的能力，也便于学生加深理解和灵活运用所学的理论，为今后的学习和工作打下坚实的基础

二、课程设计内容和基本要求

**(一)基本要求**

1．掌握单端反激式变换器的工作原理；

2．掌握开关稳压电源的组成及其各部分作用；

3．熟悉各个器件的性能及技术参数；

4．学会绕制高频变压器，掌握绕组绕制工艺；

5．能熟练使用电烙铁，掌握焊接工艺。

（二）设计内容

制作一个单端反激式开关稳压电源，其核心为三端式PWM高压开关电源芯片TOP225，先将220V交流电整流成恒定的直流电，再将其脉宽调制成需要的直流稳压电源，并利用TL431组成反馈回路，使当输入交流电在85V～265V范围波动及负载在额定值内变化时，具有稳定的+5V、±12V直流输出。

三、课程设计方式与安排

指导教师给出设计题目、技术数据，布置设计任务；学生在教师的指导下查阅相关资料，完成设计任务书规定的设计内容。

第1、2天：完成方案；第3天：元件选择；第4、5、6天：具体设计、书写说明书、画图纸。

第二周完成稳压电源的制作

四、课程设计报告

1、课程设计报告的主要内容

1）题目及技术数据。

2）比较各种系统方案，确定自己的设计方案，阐述理由，画出系统的总体结构图；

3）详细列写出各个设计部分计算与选择的依据、过程；

4）绘制电气原理图，列写元器件清单；

2、课程设计报告编写的基本要求

5）按照求的格式书写；

6）报告包含设计的所有内容；

1. 条理清晰、语言流畅、字迹工整、图形规范。

五、成绩考核与评定

学生需要提供以下成果材料：设计说明书一份，与任务书一并装订成册；系统电气原理总图一份。学生在提交成果材料时，指导教师作简短的提问。指导教师根据学生所提交的成果材料以及回答问题情况综合评定课程设计成绩。成绩分优、良、中、及格、不及格五个等级。

六、与其它课程的联系

前续课程：电路，电力电子技术。

后续课程：专业综合实验，生产实习，毕业设计

七、教材及参考书

教材：《电力电子技术》（第五版），王兆安、刘进军主编，机械工业出版社，2009年

参考教材：

[1]《电力电子学—电力电子变换和控制技术》，陈坚主编，高等教育出版社，2002年

[2]《电力电子技术》，丁道宏主编，航空工业出版社，1999年。

[3]《现代电力电子电路》，林渭勋主编，浙江大学出版社，2002年。

[4]《电力电子和电力拖动控制系统的MATLAB仿真》，洪乃刚主编，机械工业出版社，2006年。

[5]《开关电源的原理与设计》（第二版），张占松主编，电子工业出版社，2004

# 《微机原理创新实训》实践环节教学大纲

实践环节名称：微机原理创新实训

英文名称：Microcomputer principle innovation training

学时/周数：32/1

学分： 1

考核方式：上交实训报告

开设学期：三年级上学期

选用教材：自编实验讲义

适用专业及层次：测控技术及仪器专业本科、自动化专业本科、电气工程专业本科、电子信息技术专业本科、智能电网与信息工程专业本科

大纲执笔人：陈为

大纲审核人：陈为

一、实训教学目标

通过微机原理创新实训应达到如下目的要求：

1. 通过实训使学生熟悉单片机的内部结构、MCS51单片机的指令系统、MCS51单片机的并行口、中断系统、定时计数系统以及各种外部扩展电路。
2. 掌握编程方法，熟练掌握单片机系统的开发工具的使用，为今后更好地从事单片机系统的开发奠定基础。
3. 使学生获得单片机应用系统设计的基本理论、基本知识与基本技能，掌握单片机应用系统各主要环节的设计、调试方法，并了解单片机在测量、控制等电子技术应用领域的应用。
4. 初步具备应用单片机进行设备技术改造、产品开发及维护的能力。
5. 教学目标与毕业要求的对应关系

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **毕业要求** | **指标点** | **课程目标** |
| 2.能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析智能电网信息工程问题，以获得有效结论。 | 2-1能够应用数学、自然科学和工程科学知识，对电力系统运行和设计、电力电子技术应用、电网信息系统设计及应用过程中的问题进行原理分析和表达。 | 教学目标1教学目标2教学目标3教学目标4 |
| 2-3能够综合运用基础理论知识和文献资料，比较分析所涉及实际问题的多种解决途径，拟定合理解决方案。 |
| 3能够设计针对智能电网信息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。 | 3-1能够针对电气工程领域中的复杂工程问题，综合运用理论和技术手段，设计合理的解决方案 | 教学目标1教学目标2教学目标3教学目标4 |

1. 基本内容

**（一）单片机功能板的电路设计****（支撑目标1、2、3）**

1.使用电子CAD软件完成单片机功能板的电路设计。

2.完成层次化电路原理图的绘制。

3.选择合适的元器件封装，完成印刷电路板的绘制。

**（二）电子元件的测量和筛选（支撑目标1、2、3）**

1.对所用的电子元件进行测量，并筛选。

2.掌握电子元件的测量方法。

**（三）电路板的焊接（支撑目标1、2、3）**

1.根据设计的图纸，对电路板插件。

2.完成电路板的焊接。

**（四）电路板的调试（支撑目标1、2、3）**

1.根据设计对应设计的电路，对焊接的电路板进行调试。

2.编写相应的测试程序，逐个模块进行测试。

**（五）程序的编写（支撑目标1、2、3）**

1.根据功能要求，设计程序结构，规划功能模块。

2.编写相应的功能程序，调试完成。

1. 教学建议进度（32/1）
2. 电路图设计 （学时数 8学时）
3. 电子元件的识别和测量 （学时数 2学时）
4. 电路板的焊接与调试量 （学时数 10学时）
5. 软件程序的编写与调试 （学时数 12学时）

五、安排和形式

1.在微机原理与单片机实验室完成设计、焊接、调试的工作；

2.每次二个班，2人/组。

六、考核方式

1.课程设计报告的主要内容

实训报告要求要有完整的硬件电路图和印刷电路板图，介绍硬件电路的功能。对创新实验部分要有完整的设计方案分析，程序结构清晰、并带有电路板的调试实验结果的分析。

1. 课程设计报告编写的基本要求

格式要符合科技文章的基本要求、结构合理、图像清晰、文字流畅。

七、成绩评定方法

本实训课程的教学方式为先讲解有关实验内容和主要知识点及实验中注意事项等，后以学生独立完成，另外学生在实验中教师给予指导并解答与实验相关的疑难问题。考核方式采用平时实验操作综合评定，其中包括预习报告、平时实验、实训报告、学习态度和纪律及创新意识等。成绩评定分为优、良、中、及格、不及格五个等级。

八、参考书

1.《单片微型计算机原理及接口技术》 主编：陈桂友.高等教育出版社.2011

2.《单片机原理及接口技术》 主编：李朝青. 北京航空航天大学出版社.2005.

3.《单片微机原理及应用》 主编：丁元杰. 机械工业出版社. 2005

4.《51单片机快速上手》 主编：陈志旺,李亮.机械工业出版社.2009.

5.《单片机原理与接口技术》 主编：[牛昱光](http://www.golden-book.com/search/search.asp?key1=%C5%A3%EA%C5%B9%E2). 电子工业出版社.2008.

6.《单片机原理及应用教程》 主编：张元良. 清华大学出版社.2011.