

六门精品课程汇总

1、《变电站综合自动化运行与维护》精品课程建设佐证

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course/219760788.html>

2、《配电自动化》精品课程建设佐证

<https://mooc1-1.chaoxing.com/course/219648450.html>

3、《电力系统继电保护》精品课程建设佐证

<http://www.xueyinonline.com/detail/220762561>

4、《工厂电气控制技术》精品课程建设佐证

<https://www.xueyinonline.com/detail/201579352>

5、《电工技术及应用》精品课程建设佐证

<https://www.xueyinonline.com/detail/218981477>

6、《电力系统分析》精品课程建设佐证

<http://www.xueyinonline.com/course/219047130>

《电力系统继电保护》精品课程建设佐证

<http://www.xueyinonline.com/detail/220762561>



《工厂电气控制技术》精品课程建设佐证

<https://www.xueyinonline.com/detail/201579352>

HD 1 4G 4G+ 淘 支

HD 2 100 10:24

×

工厂电气控制技术

...

学银在线 xueyinonline.com

课程 教学资源库 示范教学包 项目 合作单位 关于我们

登录 | 注册

当前位置: 首页 > 课程 > 工厂电气控制技术



工厂电气控制技术

分享: [icon] [icon]

主讲教师:

期次: 第6期

起止日期: 2021-09-01至2022-01-31

教学进度: 预报名 进行中 已结束

学时: 学时

课程简介:

801543

累计页面浏览量

2201

累计选课人数

5127

累计互动次数

加入课程

课程简介

课程章节

师生互答

课程评价

常见问题

前言

课程简介

完成

项目一 电机单向控制电路的设计与调试

任务一 低压电器基础知识

完成

任务二 认识常用低压电器

完成

任务三 PLC组成及工作原理

完成

项目二 电机的双向控制线路的设计与调试

任务一 电机的双向硬件控制线路设计与调试

完成

任务二 电机双向PLC控制系统设计与调试

完成

任务三 电机双向控制系统故障分析与查找

完成

任务四 实操考核

完成

项目三 电机顺序控制电路的设计与调试

任务一 多地控制电路

完成

任务二 电机的延时控制

完成

任务三 电机顺序启动控制

完成

项目四 典型电机控制电路的设计与调试

任务一 LED显示控制

完成

任务二 抢答器控制

完成

任务三 交通灯控制

完成

《电工技术及应用》精品课程建设佐证

<https://www.xueyinonline.com/detail/218981477>

下午1:25

🔊 🔇 📶 🔋 🔌

✕

电工技术及应用

...

学银在线

课程 教学资源库 示范教学包 项目 合作单位 关于我们

搜索课程, 老师或学校名称

登录 | 注册

当前位置: 首页 > 课程 > 电工技术及应用

电工技术及应用

25027009

累计页面浏览量

4942

累计选课人数

14926

累计互动次数

加入课程

课程简介

课程章节

师生互动

课程评价

常见问题

这门课会讲什么?

本课程涉及三部分内容:
第一部分是电路基本理论和基本操作。基本理论包括电路的基本概念、直流电路分析计算、单相和三相交流电路分析计算、一阶动态电路分析计算、非正弦交流电路分析计算;通过学习使学生掌握基本电路理论和常见电路的分析计算方法,为后续专业学习提供支持。基本操作包括支撑基本理论学习的不可或缺的实验操作,使学生掌握实验内容、实验方法,会设计电路,精通常见电工工具及电工仪表的使用,为后续实训和职业技能提升奠定坚实基础。
第二部分是磁路及变压器相关知识,将简要介绍变压器的结构及工作原理、认识互感现象、了解铁磁物质的磁性能、分析计算磁耦合电路。通过这部分内容的学习,为后续电机课程的学习奠定一定的基础。
第三部分是综合实训考核项目,将学习识图和低压设备排故的相关知识,了解电源回路、照明回路、电动机星-三角启动回路、电动机正反转回路以及功率因数补偿回路的电路图及工作原理,并通过实操使学生懂安全、防触电,达到会查找故障、能排除故障的目的。

你将收获什么?

1.懂电路原理,会计算电路。原来深奥的电学和法拉利化身成为“三板斧”(基尔霍夫电流定律、基尔霍夫电压定律和欧姆定律),再加上个戴维南,让你解电路有章可循、有法可寻,从此解个电路不再是事。
2.会使用电工工具和电工仪表。在家里从此撼动了老爸的地位(干活的地位),接替了他的“消灭”工作,他从此再无用武之地。
3.明白了电与磁的关系。原来看不见摸不着的“磁”,在变压器中“原形毕露”。
4.会识图、能排故。从此看个电路图,修个小电路,越干越熟练,一步一步地成长,能工巧匠就是这样修炼成功的。
5.懂得保护自己和他人的安全。由于懂“电老虎”威力的“毛头青”成长为细心谨慎的“安全员”。
6.会心肺复苏法和触电急救。由急救小白进阶急救熟手。

适合什么人学习?

1.本课程主要适用于全国职业院校电力类及相关专业高职生的电工技术及应用的学习,如发电厂及电力系统、供用电技术、电力系统继电保护与自动化、火电厂集控运行、电厂热能动力装置、分布式发电与微电网技术等。
2.本课程可作为继续教育相关专业学生的辅助学习资料,可为特种作业高压电工、低压电工、防爆电气工种,电力行业能级评价初级、中级、高级以及技师等级认证提供学习帮助。

师资队伍

王娟平 高级工程师 / 山西电力职业技术学院
王娟平,女,硕士,高级工程师,国家职业技能鉴定考评员,电力行业职业技能鉴定高级考评员,企业培训师。作为第二负责人建设的《电机与控制》课程获得2013年度山西省高职院校精品资源共享课。曾获全国职业院校技能大赛教学能力大赛三等奖1次,山西省教学能力大赛三等奖2次,省级教科研项目2个,专利1个,论文多篇,参编出版教材1部,校本教材多部,多次获得学院优秀教师荣誉。主要承担电工技术、电机技术、电气控制及PLC应用等课程和山西省电力公司供电服务人员电工理论、触电急救实训、低压排故实训等项目的教学。

张丽珍 高级工程师 / 山西电力职业技术学院
张丽珍,女,硕士,高级工程师,毕业于北京交通大学,控制理论与控制工程专业。主讲课程:《电工技术及应用》、《电工与电子技术》、《电气控制及PLC应用》、《安全用电》等。近年来主持、参加多项省级重点教科研项目,参与项目获山西省教学成果奖一等奖1次,二等奖1次,发表核心论文多篇,获得专利2项,参编教材1部,主编校本教材多部,具有电力行业高级职称资格,多次担任山西省电力公司技能竞赛裁判,担任全国职业院校技能大赛裁判。获山西省教学能力大赛一等奖1次,全国职业院校技能大赛教学能力大赛二等奖1次。获山西省电力公司市属标兵称号、山西电力职业技术学院“优秀教师”“优秀共产党员”等校级奖励多项。

王红燕 高级工程师 / 山西电力职业技术学院
王红燕,女,硕士,高级工程师,毕业于太原理工大学电力系统及其自动化专业。主讲课程:《电工技术及应用》、《电气控制及PLC应用》、《电力系统继电保护》等。近年来参加多项省级重点教科研项目,发表教科研论文多篇,获得专利多项。具有电力行业考评员资格,多次担任山西省电力公司技能竞赛裁判。曾获得2019年全国职业院校技能大赛教学能力比赛二等奖,山西省职业院校技能大赛教学能力比赛一等奖1次,三等奖1次,山西省高校中青年教师教学基本功三等奖一次,多次获得山西省电力公司“青年岗位能手”、“优秀青年工程师”称号。

孙爱东 副教授 / 山西电力职业技术学院
孙爱东,女,副教授,从事电力专业教学培训32年。山西省电力行业教学专家、中国能源研究会电力安全培训师、国家职业技能鉴定高级考评员、高级企业培训师、高级职业指导师。曾获山西省模范教师、全国公司优秀教师、山西省电力公司优秀教师、全国山西电力公司优秀培训师称号,多次获得学院优秀教师、优秀共产党员称号。负责建设的《电工技术》精品课程获得教育部高职高专指导精品课程,主编《电工技术及应用》等两本“十二五”规划教材,参编《电路》等3本教材,主审一本国家级“十三五”规划教材。主要承担电工技术、电源仪表课程和安全生产理论、安全生产技术、安全生产法律法规、电网作业电工理论培训、触电急救等项目的教学。

毛磊娟 高级工程师 / 山西电力职业技术学院
毛磊娟,女,工学硕士,电力工程高级工程师,毕业于兰州理工大学,控制理论与控制工程专业。主讲课程:《电工技术及应用》、《电力电子技术》、《安全用电》等。近年来参加多项省级重点教科研项目,主持校级教科研项目,发表学术论文多篇,获得专利1项,参编教材1部,主编校本教材多部。具有电力行业考评员资格,多次担任山西省电力公司技能竞赛裁判。任教期间,坚持创新发展理念,不断探索理论知识和技术能力水平,专心研究教学方法,提升教学水平。获得2019年全国职业院校技能大赛教学能力比赛二等奖,山西省职业院校技能大赛教学能力比赛一等奖1次,三等奖1次,多次获得山西电力职业技术学院“优秀教师”、“优秀共产党员”称号。2020年获山西省应急管理厅“十佳教学能手”称号。山西省应急管理厅“教学能手”称号。

张春林 副教授 / 山西电力职业技术学院
张春林,男,硕士,副教授,毕业于山西师范大学物理专业,获山西大学物电工程学院光纤通信硕士学位,高级企业培训师,技师,山西省电力行业教学专家,从事电力专业基础

《电力系统分析》精品课程建设佐证

<http://www.xueyinonline.com/course/219047130>

15:13

×

电力系统分析

...

课程

教学资源库

示范教学包

项目

合作单位

关于我们

微课程名师、名师在线课堂

退出

当前位置：首页 > 课程 > 电力系统分析

电力系统分析

Power System Analysis

安全 稳定 优质 经济

1661792

累计页面浏览量

1901

累计选课人数

4596

累计互动次数

编辑本页

课程统计

章节管理

电力系统分析

分享：...

主讲教师：张建军 高级工程师 / 山西电力职业技术学院

班次：第4期

起止日期：2021-08-31至2022-01-31

教学进度：已结束

学时：56学时

课程简介：各位未来的电力员工，这门课程将带您走进电力系统的神奇世界，探究电力系统运行的奥秘。在本门课程中，您将明白电力系统功率是如何流动的，电力系统发生故障后电压和电流是如何变化的，电力系统的频率和电压怎么调节，电力系统的电能损耗如何计算，如何降低电能损耗等等！现在就让我们一起揭开电网运行的所有谜团吧！

课程简介

课程章节

师生互动

课程评价

常见问题

这门课会讲什么？

电力系统是如何运行的？为什么我们用电时，电压是不变的，电机转速可以不变？为什么我们国家要建设特高压？有功流向和无功流向是相互关联的吗？为了解答您的疑问，我们安排了下图所示7个项目，39个任务的学习内容。为大家搞懂电力系统运行规律，我们准备了教案、课件、视频、动画、技术类文章、规范等丰富的教学资源，欢迎大家使用！

《电力系统分析》课程体系

1. 认识电力系统

电力系统概述

电力系统额定电压

电力系统分区

2. 电力网参数与等效电路

电力线路参数计算与等效电路

电力变压器参数计算与等效电路

电力网等值电路

3. 电力系统潮流计算

电力系统有功功率损耗与电压降落

潮流计算

潮流分布计算

4. 电力系统质量控制

电力系统频率质量控制

电力系统电压质量控制

5. 电力系统暂态分析

电力系统暂态过程

电力系统暂态稳定性分析

6. 电力系统经济运行

电力系统电能损耗计算

降低电能损耗措施

7. 电力系统稳定运行

静态稳定性

静态稳定性分析

静态稳定性提高措施

暂态稳定性分析

暂态稳定性提高措施

你将收获什么？

通过学习本课程，你将获得如下能力：

1、了解什么是电力系统，会确定电网电气设备的额定电压，知道负荷曲线概念和作用；

2、理解电网电气设备参数及其物理意义，会画电网的等值电路；

3、会计算简单电网的潮流，理解功率的流向；

4、能理解电网三相短路故障的暂态过程，理解冲击电流的含义和作用；

5、能理解对称分量法，能做出复合序网图；

6、理解频率与有功的关系，理解一次调频、二次调频和有功功率经济分配的原理；

7、理解电压与无功的关系，掌握无功管理与电压管理要求，知道主要的调压措施；

8、知道电能损耗的概念，会根据不同条件采用相应方法计算电能损耗，知道降低电能损耗的措施；

9、理解稳定性的概念，会分析静态稳定性和暂态稳定性，知道提高静态稳定性与暂态稳定性的措施。

适合什么人学习？

本课程为将要从事电力行业运维、检修岗位的大学生打牢电力系统分析能力的专业基础，也满足在岗电力员工的技能提升需求。

≡

□

<

《电工技术及应用》课程标准

标准编码：GD3-16-2020

1. 适用范围

本标准适用于山西电力职业技术学院发电厂及电力系统专业。

学时：112 学时，学分：7 学分。

2. 制订依据

- 2.1 《国家职业教育改革实施方案》（国务院〔2019〕4 号）
- 2.2 中共中央、国务院印发《中国教育现代化 2035》
- 2.3 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《加快推进教育现代化实施方案（2018—2022 年）》
- 2.4 教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见（教职成〔2019〕13 号）
- 2.5 教育部关于印发《全国职业院校教师教学创新团队建设方案》的通知（教师函〔2019〕4 号）
- 2.6 教育部关于开展现代学徒制试点工作的意见（教职成〔2014〕9 号）
- 2.7 教育部 财政部关于实施中国特色高水平高职学校专业建设计划的意见（教职成〔2019〕5 号）
- 2.8 教育部等四部门印发《关于在院校实施“学历证书+若干职业技能等级证书”制度试点方案》的通知（教职成〔2019〕6 号）
- 2.9 国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见（国办发〔2017〕95 号）
- 2.10 《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》。
- 2.11 中共中央 国务院印发《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》。
- 2.12 《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》（国发〔2014〕19 号）。
- 2.13 《教育部关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》（教职成〔2015〕6 号）。
- 2.14 山西电力职业技术学院《发电厂及电力系统专业人才培养方案》。
- 2.15 山西电力职业技术学院《教学管理条例》。
- 2.16 国家标准和行业标准：《国家电网公司生产技能人员职业能力培训规范》
- 2.17 职业技能鉴定相关标准：《中华人民共和国职业技能鉴定规范·变电运行值班员》

3. 课程性质和作用

本课程是发电厂及电力系统专业核心课程。本课程是电路理论和电路实践相互渗透、互为依存的一门课程，它以电路理论及分析方法为主线，以电工实践应用为目标，理论教学与实践教学同步进行来研究各种电路的基本原理、工作性能和实践应用。其主要特点是理论性强、知识点多、各部分之间联系紧密。

本课程的作用是：通过一体化教学及讲授、自学、练习等手段，使学生具备高素质技能型专门人才所必备的电路基本理论知识和电工基本技能，不仅可以胜任维修电工的岗位，而

且为学生学习专业知识和职业技能，并为培养学生的工程意识、创新能力、良好的职业道德和全面素质提高打下良好基础。

本课程先修课程为《大学数学》。

本课程后续课程主要有《电子装置设计与实践》、《电机与变压器运行与维护》等专业基础课及《电力系统分析》、《继电保护与自动装置运行维护》、《高压设备绝缘与试验》等专业课程。

4. 课程设计

4.1 课程设计依据

依据山西电力职业技术学院《发电厂及电力系统专业人才培养方案》设计本课程。

4.2 教学内容选择

实用为度，按照“够用、会用、好用”原则，打破原有的学科体系，优化整合和序化教学内容，采用项目—任务教学，对于电路理论中的重点内容，力求做到准确、精练、清晰；对于电路理论中的抽象概念、复杂应用等难点内容，则以深入浅出的方式来分析。侧重学生的实际操作能力培养和基本理论与概念的建立，淡化理论推导与计算技巧，并结合工程应用实际，引入一些现代电工理论与新技术内容，开阔学生视野。

5. 课程目标

5.1 知识目标

熟悉电路、磁路的基本概念、基本定律和定理，知道通用电路和磁路的组成及特性，熟悉常用电工仪器仪表，具备本专业工作必备的电路基本理论知识。

5.2. 能力目标

具有识读电路图、分析计算电路和磁路基本物理量的能力，能熟练使用常用电工仪器仪表；初步具有学习和运用电气工程新知识、新技术的能力，能分析和解决实际电路问题，具备本专业工作必备的电工基本技能。

5.3 思政目标

树立工程意识，具备严谨的治学态度、工作作风和创新精神，培养学生的敬业精神，具备一定的辩证思维能力，养成良好的职业道德。

6. 课程教学活动设计及课程内容

6.1 课程内容及教学活动设计

项目 序号	项目名称	任务序号	任务名称	教学活动设计	学时
一	学习安全 用电常识	任务一	学习电力安全工作规程	分别在多媒体教室和触电急救实训室完成，有电脑和投影仪，有可供触电急救使用的橡	6

		任务二	认识触电	胶人。 橡胶人使用过程中要注意消毒，保证卫生； 同时要爱护橡胶人，避免用力过度而损坏。 采用视听教学法、案例讨论法和任务教学法	
		任务三	实施触电急救		
二	使用电工工具	任务一	学习使用常用工具	分别在实训中心和电工实训室或电工教学车间完成，具备相关工器具和仪表。 工器具和仪表使用中要注意防止设备和人员伤害，保证用电安全。 采用任务教学法	8
		任务二	学习使用电工仪表		
三	拆装、测量和计算手电筒电路	任务一	拆装手电筒电路	在电工实训室或电工教学车间完成，具备相关仪器仪表、元器件和操作台。 在操作台上使用仪表要注意防止设备和人员伤害，保证用电安全。 采用一体化教学	12
		任务二	测量手电筒电路		
		任务三	认识电阻和电源		
		任务四	剖析手电筒电路的规律		
四	分析计算复杂直流电路	任务一	学习网络变换法	在多媒体教室和电工实训室或电工教学车间完成，有电脑和投影仪，具备相关仪器仪表、元器件和操作台。 防止设备和人员伤害，保证用电安全。 采用一体化教学	22
		任务二	学习网络方程法		
		任务三	学习网络定理法		
五	分析计算简单正弦交流电路	任务一	认识交流发电机	在多媒体教室和电工实训室或电工教学车间完成，有电脑和投影仪，具备相关仪器仪表、元器件和操作台。 防止设备和人员伤害，保证用电安全。 采用一体化教学	14
		任务二	识别电容器和电感线圈		
		任务三	分析电阻、电感和电容在正弦交流电路中的规律		
		任务四	安装调试和计算日光灯电路		
六	分析计算复杂正弦交流电路	任务一	学习相量分析法	在多媒体教室和电工实训室或电工教学车间完成，有电脑和投影仪，具备相关仪器仪表、元器件和操作台。 防止设备和人员伤害，保证用电安全。 采用一体化教学	12
		任务二	测量并计算正弦交流电路的功率		
		任务三	分析并实现日光灯电路功率因数的提高		
		任务四	分析收音机调谐回路		
七	分析计算三相低压用电系统	任务一	认识三相交流发电机和三相电路	在多媒体教室和电工实训室或 EDA 实训室完成，有电脑和投影仪，具备相关仪器仪表、元器件和操作台或电路仿真软件。 防止设备和人员伤害，保证用电安全。 采用一体化教学。	12
		任务二	分析计算三相电动机电路		
		任务三	分析计算三相照明电路		
		任务四	计算和测量三相电路的功率		
八	观测并分析电路中的谐波信号	任务一	认识和表示谐波信号	在多媒体教室和 EDA 实训室或电工教学车间完成，有电脑和投影仪，及电路仿真软件。 防止设备和人员伤害，保证用电安全 采用一体化教学	4
		任务二	分析谐波信号		

九	观测、计算 充放电电路	任务一	认识过渡过程及换路定律	在多媒体教室和 EDA 实训室或电工教学车间完成,有电脑和投影仪,具备相关仪器仪表、元器件和操作台或电路仿真软件。 防止设备和人员伤害,保证用电安全。 采用一体化教学	12
		任务二	观测和分析电容器的充放电		
		任务三	观测和分析励磁回路的充放电		
		任务四	计算一阶电路		
十	认知变压器	任务一	认识互感应现象和变压器	分别在变电站、多媒体教室和 EDA 实训室或电工教学车间完成,有变压器、相关仪器仪表、元器件和操作台。 注意安规教育,现场参观时严禁学生触碰设备,防止设备和人员伤害。 采用一体化教学	10
		任务二	判断互感线圈的同名端		
		任务三	分析计算磁耦合电路		
		任务四	分析计算变压器的磁路		

6. 2 学习项目内容与要求

学习项目一：学习安全用电常识

【学习情境（项目）描述】：掌握基本的安全用电常识，学习并掌握电力安全工作规程的主要内容，认识触电，学会实施触电急救。

【教学目标】：

知识目标：

1. 熟读电力安全工作规程的主要内容
2. 知道触电的类型
3. 知道电流对人体伤害的影响因素
4. 知道安全电压的概念
5. 知道防止触电的安全措施
6. 知道触电急救的原则和程序

能力目标：

1. 能说出保证安全的技术措施
2. 能说出保证安全的组织措施
3. 能说明防止触电的安全措施
4. 能说出触电急救的原则和要点
5. 能背诵触电急救的口诀
6. 能正确实施触电急救

【教学环境】：多媒体教室，具有电脑和投影仪；触电急救实训室，有可供触电急救使用的橡胶人。

任务一：学习电力安全工作规程

【教学目标】：

知识目标：熟读电力安全工作规程的主要内容

能力目标：1. 能说出保证安全的技术措施；
2. 能说出保证安全的组织措施

态度目标：1. 高度重视电力安全工作规程；

2. 树立时刻严格执行规程的观念

【任务描述】：分组学习电力安全工作规程，并写出总结。

【任务准备】：电力安全工作规程有什么作用？规程包含什么内容？电气工作人员必须具备什么条件？对新参加电气工作人员、实习人员、临时参加劳动人员有什么要求？作业人员对安规考试有什么要求？对认真遵守规程和违反规程者如何奖惩？电气设备上安全工作的组织措施有哪些？保证安全的技术措施有哪些？

【任务实施】：观看电力安全生产教育片，小组针对片中涉及到的任一案例加以讨论；之后听老师宣讲电力安全工作规程，按小组进行电力安全工作规程的学习，最后写出学习总结和心得。

任务二：认识触电

【教学目标】：

知识目标：1. 知道触电的类型

2. 知道电流对人体伤害的影响因素

3. 知道安全电压的概念

4. 知道防止触电的安全措施

能力目标：能说明防止触电的安全措施

态度目标：认识触电的危害性，树立安全第一的思想

【任务描述】：学习有关触电方面的知识，并通过问答测试。

【任务准备】：什么是触电？电流对人体的伤害分为哪两类？什么是电击？电流对人体的伤害程度与哪些因素有关？按照人体对电流的生理反应强弱和电流对人体的伤害程度，可将电流分为哪三级？什么是感知电流？什么是摆脱电流？什么是致命电流？我国规定的安全电流为多少？在高度触电危险的场所，应取多少为安全电流？通过人体最危险的途径是什么？规定安全电压为多少？在潮湿闷热的环境中，安全电压又规定为多少？

【任务实施】：观看有关触电方面的电力安全生产教学片，并按小组讨论；之后，学习触电相关知识，并完成问答测试。

任务三：实施触电急救

【教学目标】：

知识目标：知道触电急救的原则和程序

能力目标：1. 能说出触电急救的原则和要点；

2. 能背诵触电急救的口诀；

3. 能正确实施触电急救

态度目标：培养学生的社会责任感

【任务描述】：学习触电急救的知识和技能，并能实施触电急救。

【任务准备】：触电急救的原则是什么？触电急救的步骤有哪些？触电急救的要点是什

么？

【任务实施】：首先，观看触电急救的录像教学片，讨论并总结实施急救的步骤和要点；之后，理解并背诵触电急救口诀；最后，用橡皮人模拟触电者，对触电者实施急救，并进行全过程考核。

学习项目二：使用电工工具

【学习情境（项目）描述】：认识常用电工工具和仪表，学会使用常用电工工具和仪表。

【教学目标】：

知识目标：

1. 知道验电器的分类
2. 知道螺丝刀的种类和构造
3. 知道活络扳手的构造和使用方法
4. 知道钳子的种类和各种钳子的用途
5. 知道电工刀的用途及使用方法
6. 知道电烙铁的结构和使用的注意事项
7. 知道仪表的分类和选用原则
8. 知道万用表、电流表、电压表、钳形表、功率表、兆欧表的结构和工作原理

能力目标：

1. 会使用低压验电笔验电
2. 能正确使用螺丝刀
3. 能正确使用活扳手
4. 能正确选择和使用钳子
5. 能正确使用电工刀
6. 能使用电烙铁进行简单的焊接，如焊接电线接头、电器元器件
7. 能正确选用仪表
8. 能正确使用万用表、电流表、电压表、钳形表、功率表、兆欧表进行测量

【教学环境】：实训中心，具备相关工器具；电工实训室或电工教学车间，具备相关仪表。

任务一：学习使用常用工具

【教学目标】：

- 知识目标：**
1. 知道验电器的分类；
 2. 知道螺丝刀的种类和构造；
 3. 知道活络扳手的构造和使用方法；
 4. 知道钳子的种类和各种钳子的用途；
 5. 知道电工刀的用途及使用方法；
 6. 知道电烙铁的结构和使用的注意事项

能力目标：1. 会使用低压验电笔验电；

2. 能正确使用螺丝刀；

3. 能正确使用活扳手；

4. 能正确选择和使用钳子；

5. 能正确使用电工刀；

6. 能使用电烙铁进行简单焊接，如焊接电线接头、元器件

态度目标：干一行爱一行，培养学生爱岗敬业的精神。

【任务描述】：学习使用常用电工工具，并完成相应的任务。

【任务准备】：验电器可以分成哪两类？如何使用低压验电笔验电？螺丝刀的种类和构造如何？如何正确选用螺丝刀？如何正确使用活扳手？如何正确选择和使用钳子？如何正确使用电工刀？如何使用电烙铁进行焊接？

【任务实施】：采用“教学做合一”的一体化教学，通过教师示范或学生阅读资料，要求学生边学边做，按照指令完成常用电工工具的使用练习，并在“完成情况一览表”中相应的项目后打“√”。

任务二：学习使用电工仪表

【教学目标】：

知识目标：1. 知道仪表的分类和选用原则；

2. 知道万用表、电流表、电压表、钳形表、功率表、兆欧表的结构和工作原理

能力目标：1. 能正确选用仪表；

2. 能正确使用万用表、电流表、电压表、钳形表、功率表、兆欧表进行测量

态度目标：严格执行安全规程，培养学生良好的工作习惯。

【任务描述】：学习使用常用电工仪表，并完成相应的任务。

【任务准备】：电工仪表按准确度等级可分为哪几个等级？如何选择电工仪表？什么是直接测量法？什么是间接测量法？万用表主要由哪几部分组成？如何使用万用表测量电阻、电流、电压？电流表、电压表、钳形表、功率表、兆欧表的结构和工作原理分别是怎样的？如何正确使用电流表、电压表、钳形表、功率表、兆欧表进行测量？

【任务实施】：先阅读相关仪表知识，之后观摩教师示范或学生示范、大家评价，总结仪表使用的要点；接着开始使用练习，最后通过实际使用进行考评。

学习项目三：拆装、测量和计算手电筒电路

【学习情境（项目）描述】：通过拆装手电筒电路，认识电路的组成和功能；通过测量手电筒电路，加深对电路物理量的认识并学会电压、电流、电位的测量，以及功率、电能的计算；认识电阻和电源，掌握它们的特性；剖析手电筒电路的规律，从而掌握基尔霍夫电流定律和基尔霍夫电压定律。

【教学目标】:

知识目标:

1. 知道电路的组成和功能
2. 知道电压、电流、电位、功率、电能的概念
3. 知道电压与电位的关系
4. 知道电压、电流与功率的关系
5. 知道功率与电能的关系
6. 知道电阻和电源的特性
7. 知道基尔霍夫电流定律、基尔霍夫电压定律和全电路欧姆定律的内容

能力目标:

1. 能正确安装手电筒
2. 能根据二端网络的电压、电流计算功率，并判断其性质
3. 会正确使用仪表测量电压和电流
4. 能熟练应用欧姆定律求解电阻的电压或电流
5. 能熟练计算电阻的功率
6. 能说出基尔霍夫电流定律、基尔霍夫电压定律和全电路欧姆定律的内容
7. 能熟练应用基尔霍夫电流定律和基尔霍夫电压定律列写节点电流方程和回路电压方程
8. 能熟练应用全电路欧姆定律求解无分支回路的电流
9. 能应用基尔霍夫电流定律、基尔霍夫电压定律和欧姆定律求解简单电路

【教学环境】: 电工实训室或电工教学车间，具备相关仪器仪表、元器件和操作台。

任务一：拆装手电筒电路

【教学目标】:

知识目标: 知道电路的组成和功能

能力目标: 能正确安装手电筒

态度目标: 培养学生理论联系实际的学习作风

【任务描述】: 拆装手电筒电路，学画手电筒电路的电路图，完成手电筒的制作，并掌握电路的组成及功能。

【任务准备】: 手电筒有哪几部分组成？各部分是如何连接的？各自的作用是什么？

【任务实施】: 首先拆分手电筒，将手电筒所有能拆开的部分全部拆下，观察手电筒的部件，并记录于表中。之后，观察手电筒的剖面图，学画手电筒各部件的连接图——电路模型图，最后在实训台上用给定的导线、电珠、干电池和开关制作手电筒，使电珠发光，并总结电路的组成、功能和特点。

任务二：测量手电筒电路

【教学目标】:

知识目标：1. 知道电压、电流、电位、功率、电能的概念；

2. 知道电压与电位的关系；

3. 知道电压、电流与功率的关系；

4. 知道功率与电能的关系

能力目标：1. 能根据二端网络的电压、电流计算功率，并判断其性质；

2. 会正确使用仪表测量电压和电流

态度目标：培养学生细致、严谨的工作态度

【任务描述】：测量手电筒电路的电压、电流，计算其电位、功率、电能，并总结电压与电位的关系，以及电压、电流与功率的关系。

【任务准备】：什么是电流？它是如何形成的？电流强度是如何定义的？电流的方向是如何规定的？什么是电压？什么是电位？电位与电压的关系是怎样的？什么是电动势？电动势与电压的关系是怎样的？什么是电功率？电功率与哪些物理量有关？什么是电能？影响电能的因素有哪些？

【任务实施】：准备万用表(或直流电压表和直流电流表)测量电路的电流、各元件的电压，自学相关资料后，根据测量数据计算各元件的功率；自学相关资料，选择不同的点为参考点，测量各点电位及电压，总结电压与电位的关系。

任务三：认识电阻和电源

【教学目标】：

知识目标：知道电阻和电源的特性

能力目标：1. 能熟练应用欧姆定律求解电阻的电压或电流；

2. 能熟练计算电阻的功率

态度目标：学会学习，学会总结

【任务描述】：认识电阻元件和电源元件的电压、电流关系

【任务准备】：电阻的电压、电流和电阻的关系是怎样的？电源的电流大小与哪些量的变化有关？

【任务实施】：先用伏安法测量电阻电压、电流值，之后找出该电压、电流值与万用表直接测量所得电阻值的关系，从而得出电阻的伏安关系；通过测量电源的电压和电流值，作出电源的外特性曲线，总结出电源端电压与负载电阻、电路中的电流的关系。最后练习电阻的伏安关系、电源端电压与负载电阻、电路中电流的关系。

任务四：剖析手电筒电路的规律

【教学目标】：

知识目标：知道基尔霍夫电流定律、基尔霍夫电压定律和全电路欧姆定律的内容。

能力目标：1. 能说出基尔霍夫电流定律、基尔霍夫电压定律和全电路欧姆定律的内容；

2. 能熟练应用基尔霍夫电流定律和基尔霍夫电压定律列写节点电流方程和回路电压方程。

3. 能熟练应用全电路欧姆定律求解无分支回路的电流。

4. 能应用基尔霍夫电流定律、基尔霍夫电压定律和欧姆定律求解简单电路。

态度目标：学以致用, 培养理论为实践服务的意识

【任务描述】：剖析手电筒电路的规律, 学习并使用基尔霍夫定律、全电路欧姆定律。

【任务准备】：基尔霍夫电流定律、基尔霍夫电压定律和全电路欧姆定律的内容分别是什么？

【任务实施】：

1. 学习并使用基尔霍夫定律。(1) 选定电路参数, 并用电流表测量各支路电流, 分别计算流入、流出节点的电流和 $\sum I_{\text{入}}$ 、 $\sum I_{\text{出}}$, 并判断两者的关系, 总结出基尔霍夫电流定律。最后通过练习学会基尔霍夫电流定律的应用。(2) 用电压表测量电路中各元件的电压, 分别判断各个回路的元件数, 并沿顺时针方向写出各回路元件的电压, 计算回路各元件的电压和 $\sum U$, 总结出基尔霍夫电压定律。最后通过练习学会基尔霍夫电压定律的应用。

2. 学习并使用全电路欧姆定律。选定无分支回路的电路参数, 用万用表测量回路电流及电源电动势、各电阻的电压, 利用基尔霍夫电压定律计算电流回路, 总结出全电路欧姆定律。最后练习全电路欧姆定律的应用。

学习项目四：分析计算复杂直流电路

【学习情境（项目）描述】：学习复杂直流电路的分析方法, 掌握网络变换法、网络方程法和网络定理法。

【教学目标】：

知识目标：

1. 知道电阻的串联、并联、星形连接、三角形连接的特点。
2. 知道电阻的串联电路、并联电路的等效电阻关系及串联电阻的分压关系、并联电阻的分流关系
3. 知道星形连接与三角形连接电阻的等效关系
4. 知道电流源模型和电压源模型的组成及其等效关系
5. 知道支路电流法、弥尔曼定律的解题步骤和要点
6. 知道叠加定律的内容
7. 知道戴维南定律的内容和解题思路

能力目标：

1. 能进行电阻的串联、并联和混联的等效变换
2. 能对混联电路进行分析计算
3. 能进行电阻的星形、三角形连接的等效变换
4. 能通过电流源模型和电压源模型的等效变换简化电路
5. 能应用支路电流法求解电路
6. 能应用弥尔曼定律求解电路
7. 能应用叠加定律分析电路

8. 能熟练应用戴维南定律求解电路

【教学环境】：多媒体教室，具有电脑和投影仪；电工实训室或电工教学车间，具备相关仪器仪表、元器件和操作台。

任务一：学习网络变换法

【教学目标】：

知识目标：1. 知道电阻的串联、并联、星形连接、三角形连接的特点；

2. 知道电阻的串联电路、并联电路的等效电阻关系及串联电阻的分压关系、并联电阻的分流关系；

3. 知道星形连接与三角形连接电阻的等效关系；

4. 知道电流源模型和电压源模型的组成及其等效关系

能力目标：1. 能进行电阻的串联、并联和混联的等效变换；

2. 能对混联电路进行分析计算；

3. 能进行电阻的星形、三角形连接的等效变换；

4. 能通过电流源模型和电压源模型的等效变换简化电路

态度目标：养成严谨的学习习惯

【任务描述】：学习电阻的串联、并联和混联的等效变换；学习电阻的星形、三角形连接的等效变换；学习电流源模型和电压源模型的等效变换

【任务准备】：什么是等效变换？等效变换满足的条件是什么？电阻的串联、并联等效变换关系分别是什么？电阻的星形、三角形连接的等效变换关系是什么？电流源模型和电压源模型的等效变换关系是什么？

【任务实施】：采用一体化教学，分别测量电阻串联、电阻并联、电阻星形连接、电阻三角形连接、电流源模型、电压源模型的端口电压和总电流，之后给出等效变换关系，学生计算后得出相应的等效电路，并在等效电路中再次测量相应的端口电压和总电流，从而证明等效条件的成立，最后练习用上述等效变换求解电路。

任务二：学习网络方程法

【教学目标】：

知识目标：知道支路电流法、弥尔曼定律的解题步骤和要点

能力目标：1. 能应用支路电流法求解电路；

2. 能应用弥尔曼定律求解电路

态度目标：培养勤奋好学，不怕困难的学习态度。

【任务描述】：学习支路电流法、网孔电流法和节点电压法

【任务准备】：什么是支路电流法、网孔电流法和节点电压法？支路电流法、网孔电流法、节点电压法的解题思路分别是什么？解题步骤分别是什么？

【任务实施】：先用测量的方法测得若干支路电流；之后，要求学生按照给定的步骤，一步一步完成用支路电流法、网孔电流法和节点电压法分别对电路的分析计算，对照测量结

果，证明上述步骤的正确性；接着，由学生分别总结出三种方法的解题思路，以及相互之间的优缺点比较。最后，练习用上述方法求解电路。

任务三：学习网络定理法

【教学目标】：

- 知识目标：** 1. 知道叠加定律的内容；
2. 知道戴维南定律的内容和解题思路

- 能力目标：** 1. 能应用叠加定律分析电路；
2. 能熟练应用戴维南定律求解电路

态度目标： 培养理论联系实际、理论为实践服务的意识

【任务描述】： 学习叠加定律、戴维南定律和诺顿定理

【任务准备】： 叠加定律、戴维南定律和诺顿定理的内容分别是什么？各自适用于哪些电路？有什么优点？

【任务实施】： 学生先用测量的方法测得某支路电流或用学过的网络变换法、网络方程法求出某支路电流；之后，要求学生按照给定的步骤，一步一步完成用叠加定律、戴维南定律和诺顿定理分别对电路的测量和计算，对照测量结果，证明上述步骤的正确性；接着，给出上述三个定律的内容，由学生总结出三个定律的解题步骤和注意事项，以及适用条件。最后，练习用上述方法求解电路。

学习项目五：分析计算简单正弦交流电路

【学习情境（项目）描述】： 认识交流发电机，掌握交流发电机的工作原理，掌握正弦交流量的表示方法；识别电容器和电感线圈，掌握两种实际元件的电磁性能；通过分析电阻、电感和电容在正弦交流电路中的规律，掌握电阻、电感和电容元件的特性及其电压、电流关系；通过安装调试和计算日光灯电路，学习简单正弦交流电路的分析方法，掌握日光灯的安装调试。

【教学目标】：

知识目标：

1. 知道交流发电机的作用和工作原理
2. 知道正弦交流量的三要素表示法
3. 知道正弦交流量与相量的对应关系
4. 知道电容器的充、放电特性
5. 知道电阻、电感和电容元件的电压、电流关系
6. 知道串联正弦交流电路的分析思路
7. 知道串联正弦交流电路的电压、电流关系
8. 知道串联正弦交流电路电压三角形、阻抗三角形的构成

能力目标：

1. 能指出正弦交流量的三要素及其意义

2. 能将正弦量表示成相量
3. 能识别电容器和电感线圈
4. 能说出电阻、电感和电容元件的电压、电流关系及相量关系
5. 能作出电阻、电感和电容元件的电压、电流相量图
6. 能分析计算串联正弦交流电路
7. 能作出串联正弦交流电路的相量图、电压三角形和阻抗三角形

【教学环境】：多媒体教室，具有电脑和投影仪；电工实训室或电工教学车间，具备相关仪器仪表、元器件和操作台。

任务一：认识交流发电机

【教学目标】：

知识目标：1. 知道交流发电机的作用和工作原理；

2. 知道正弦交流量的三要素表示法；

3. 知道正弦交流与相量的对应关系

能力目标：1. 能指出正弦交流量的三要素及其意义；

2. 能将正弦量表示成相量

态度目标：培养学生的职业意识

【任务描述】：认识交流发电机，学习正弦交流量的三要素表示法，学习正弦交流量的相量表示法。

【任务准备】：交流发电机是如何工作的？正弦交流量的三要素分别指什么？如何表示正弦交流量？什么是有效值？正弦交流量有效值与最大值的关系是怎样的？什么是相位差？两个正弦量的相位关系有几种？如何表示复数？复数的四则运算法则是怎样的？什么是相量？正弦量如何表示成相量？怎样做相量图？

【任务实施】：

1. 观看发电厂生产过程教学片，了解发电机的作用；用手摇发电机发电，观察发电过程，总结发电的必须条件；应用仿真软件，观察正弦电压的波形。学习正弦交流量的三要素表示法，掌握最大值、有效值、角频率、初相角、相位差、相位关系等概念，通过练习验证学习效果。

2. 学习复数，完成复数的概念、复数的表达方式、复数的四则运算、复数的矢量表示、矢量运算等相关内容的练习。

3. 学习正弦量的相量表示、相量图的表示和相量形式的基尔霍夫定律，完成相关内容的练习。

任务二：识别电容器和电感线圈

【教学目标】：

知识目标：知道电容器的充、放电特性

能力目标：能识别电容器和电感线圈

态度目标：学会透过现象看本质

【任务描述】：识别电容器和电感线圈，观察电容器的充、放电过程

【任务准备】：电容器是如何构造的？它的电容量与哪些因素有关？如何读取电容值？电容器充、放电过程的波形是怎样的？电感线圈是如何构造的？它的电感值与哪些因素有关？如何读取电感值？

【任务实施】：

1. 学习电容器相关知识，之后选取 3 个电容器，读出其标称值。接着选取 3 个电容器，用万用表进行短路和断路测量，以判断其是否损坏。最后应用仿真软件，观察并画出电容器充、放电过程的波形，并回答相关问题。

2. 学习电感线圈相关知识，之后选取 3 个电感线圈，读出其标称值。接着选取 3 个电感线圈，判断其好坏。

任务三：分析电阻、电感和电容在正弦交流电路中的规律

【教学目标】：

知识目标：知道电阻、电感和电容元件的电压、电流关系

能力目标：1. 能说出电阻、电感和电容元件的电压、电流关系及相量关系；2、能作出电阻、电感和电容元件的电压、电流相量图

态度目标：勤学苦练，培养学生吃苦耐劳的精神

【任务描述】：分析电阻、电感和电容在正弦交流电路中的规律

【任务准备】：电阻、电感和电容在正弦交流电路中的电压、电流关系是怎样的？

【任务实施】：

1. 应用仿真软件，搭接正弦交流电路，测量任意电阻、电感和电容元件的电压与电流，完成相关的计算，找到电压、电流与元件参数的关系。

2. 学习电阻、电感和电容元件的相关资料，总结三种元件的电压、电流关系及相量关系，作出电压、电流相量图，并通过练习验证对以上知识点的掌握情况。

任务四：安装调试和计算日光灯电路

【教学目标】：

知识目标：1. 知道串联正弦交流电路的分析思路；

2. 知道串联正弦交流电路的电压、电流关系；

3. 知道串联正弦交流电路电压三角形、阻抗三角形的构成

能力目标：1. 能分析计算串联正弦交流电路；

2. 能作出串联正弦交流电路的相量图、电压三角形和阻抗三角形

态度目标：养成良好的职业习惯

【任务描述】：安装调试和计算日光灯电路

【任务准备】：日光灯照明线路的主要部件有哪些？各部件的作用是什么？日光灯电路中各电压间的关系是怎样的？电流大小由哪些因素决定？

【任务实施】:

1. 安装调试日光灯电路。观看日光灯照明电路的资料片，认识日光灯照明线路的主要部件，并写出其各自的作用。将灯架、灯管、启辉器、镇流器、开关组装起来，完成日光灯照明线路连接，并调试使其正常发光。
2. 日光灯电路仿真。用 RL 串联电路来模拟日光灯电路，测量电路的电流、灯管电压、镇流器电压，分析各电压的关系。
3. RLC 串联电路性质测定。测量电路的电流、各元件的电压，分析各电压的关系，并学做相量图。

学习项目六：分析计算复杂正弦交流电路

【学习情境（项目）描述】: 学习相量分析法，掌握复杂正弦交流电路的分析计算方法；通过测量并计算正弦交流电路的功率，学会正弦交流电路的功率的计算和测量方法；分析并实现日光灯电路功率因数的提高；分析收音机调谐回路，掌握串并联谐振电路的特性。

【教学目标】:

知识目标:

1. 知道相量分析法的分析思路
2. 知道正弦交流电路的功率计算公式
3. 知道正弦交流电路的功率的测量方法
4. 知道提高功率因数的意义和方法
5. 知道补偿电容关系式
6. 知道串、并联谐振电路的特性

能力目标:

1. 会应用相量分析法分析复杂正弦交流电路
2. 能计算正弦交流电路的功率
3. 能正确使用功率表测量正弦交流电路的功率
4. 会计算和选择补偿电容的大小
5. 能通过并联电容器实现日光灯电路功率因数的提高
6. 能正确计算串联谐振电路

【教学环境】: 多媒体教室，具有电脑和投影仪；电工实训室或电工教学车间，具备相关仪器仪表、元器件和操作台。

任务一：学习相量分析法

【教学目标】:

知识目标: 知道相量分析法的分析思路

能力目标: 会应用相量分析法分析复杂正弦交流电路

态度目标: 培养学生务实求真的科学态度

【任务描述】：学习相量分析法

【任务准备】：什么是相量分析法？相量分析法分析电路的思路是怎样的？

【任务实施】：参考 RLC 串联正弦交流电路的分析思路，完成对 RLC 并联正弦交流电路的分析；列表总结 RLC 串联正弦交流电路与电阻串联的直流电路的分析思路和步骤的异同点、列表总结 RLC 并联正弦交流电路与电阻并联的直流电路的分析思路和步骤的异同点，得出相量分析法的思路。通过练习学用相量分析法。

任务二：测量并计算正弦交流电路的功率

【教学目标】：

知识目标： 1. 知道正弦交流电路的功率计算公式
2. 知道正弦交流电路的功率的测量方法

能力目标： 1. 能计算正弦交流电路的功率
2. 能正确使用功率表测量正弦交流电路的功率

态度目标： 提高学生应用理论知识的能力

【任务描述】：测量并计算正弦交流电路的功率

【任务准备】：什么是正弦交流电路的有功功率、无功功率、视在功率？上述三种功率的表达式是怎样的？它们之间有何关系？功率表的结构是怎样的？功率表如何接入电路中？如何选择功率表的量程？功率表读数方法与电流表有何异同？

【任务实施】：

1. 学习正弦交流电路有功功率、无功功率、视在功率的概念，掌握三种功率的关系式及对应的功率三角形。计算电路的功率来验证学习效果。
2. 学习功率表及功率测量的相关知识。
3. 教师示范，学生模仿，完成正弦交流电路功率的测量。
4. 学生自己设计正弦交流电路，接入功率表，测量其功率。

任务三：分析并实现日光灯电路功率因数的提高

【教学目标】：

知识目标： 1. 知道提高功率因数的意义和方法
2. 知道补偿电容关系式

能力目标： 1. 会计算和选择补偿电容的大小
2. 能通过并联电容器实现日光灯电路功率因数的提高

态度目标： 培养学生的工程意识

【任务描述】：分析并实现日光灯电路功率因数的提高

【任务准备】：什么是功率因数？提高功率因数有何意义？如何提高感性负载的功率因数？如何计算补偿电容？

【任务实施】：

1. 仿真分析：日光灯电路并联电容器。观察在并联三个不同的电容的情况下，灯管电流、

灯管电压、镇流器电压及电路的功率有无变化，由此总结得出结论。

2. 学习改善功率因数的相关资料，掌握改善功率因数的方法，学画感性负载并联电容前后的相量图，记忆补偿电容公式，最后通过练习验证学习效果。

任务四：分析收音机调谐回路

【教学目标】：

知识目标：知道串、并联谐振电路的特性

能力目标：能正确计算串联谐振电路

态度目标：培养理论联系实际、理论为实践服务的意识

【任务描述】：分析收音机调谐回路，分析串、并联谐振电路

【任务准备】：什么是谐振？串、并联谐振电路的谐振条件、谐振特点分别是什么？

【任务实施】：

1. 分析收音机调谐回路。上网查找有关收音机的资料，简述其工作原理。测定 RLC 串联电路在感性、阻性和容性三种情况下电路的电流、各元件的电压，并讨论完成相关任务，总结串联谐振电路的特点。通过练习验证学习效果。

2. 自学并联谐振电路的相关资料，总结并联谐振的条件、特点，并做出相量图。

学习项目七：分析计算三相低压用电系统

【学习情境（项目）描述】：认识三相交流发电机和三相电路，掌握三相交流发电机与单相交流发电机的异同点，掌握三相对称正弦交流量的特点及其表达式；通过分析计算三相电动机电路和三相照明电路，掌握三相对称和不对称电路的特点及其分析计算思路；通过学习，掌握三相电路的功率计算和测量方法。

【教学目标】：

知识目标：

1. 知道三相交流发电机的结构和工作原理
2. 知道三相对称正弦交流量的特点和表达式
3. 知道三相电源和负载的连接方式
4. 知道三相电动机电路和三相照明电路的特点
5. 知道三相电路的功率表达式
6. 知道三相电路的功率的三种测量方法的适用条件

能力目标：

1. 能写出三相对称正弦交流量的表达式，并作出相量图
2. 能作出三相电路图
3. 能分析计算三相对称和不对称电路
4. 会计算三相电路的功率
5. 会正确使用功率表，能采用一表法、两表法和三表法测量三相电路功率。

【教学环境】：多媒体教室，具有电脑和投影仪；EDA 实训室或电工教学车间，具备相

关仪器仪表、元器件和操作台或电路仿真软件。

任务一：认识三相交流发电机和三相电路

【教学目标】：

- 知识目标：** 1. 知道三相交流发电机的结构和工作原理
2. 知道三相对称正弦交流量的特点和表达式
3. 知道三相电源和负载的连接方式

- 能力目标：** 1. 能写出三相对称正弦交流量的表达式，并作出相量图
2. 能作出三相电路图

态度目标： 培养学生的协作精神

【任务描述】：认识三相交流发电机，认识三相电路

【任务准备】： 三相交流发电机的构造是怎样的？三相正弦交流电压源的电压有何关系？三相电路线电压与电源相电压大小有什么关系？三个负载相同时，线电流与负载相电流大小有什么关系？三个负载不同时，线电流与负载相电流大小有什么关系？

【任务实施】：

1. 观看三相交流发电机的教学片，了解三相交流发电机的构造。
2. 学习三相正弦交流电压源的相关资料，写出三相正弦交流电压源的电压的表达式，并作出相量图。
3. 使用仿真软件：（1）分析三相星形连接电压源的相电压和线电压的关系。（2）分析三角形连接三相电压源的相电压和线电压的关系。（3）分析三相三角形连接负载的相电流和线电流的关系。

任务二：分析计算三相电动机电路

【教学目标】：

知识目标： 知道三相电动机电路的特点

能力目标： 能分析计算三相对称电路

态度目标： 培养学生严谨的学习态度

【任务描述】：分析计算三相对称电路

【任务准备】： 三相对称电路中，三个负载相电压关系如何？三个负载相电流关系如何？电源相电压与负载相电压关系如何？三个线电流关系如何？负载相电流与线电流关系如何？

【任务实施】：

1. 观看三相电动机的教学片，了解三相电动机的构造和工作原理。
2. 学习三相对称电路分析计算的相关资料，总结三相对称电路的特点和分析计算步骤。
3. 使用仿真软件，测量 $Y-Y$ 连接对称三相电路的电压、电流，测量 $Y-\Delta$ 连接对称三相电路的电压、电流，对比测量 Y_0-Y_0 和 $Y-Y$ 连接对称三相电路的电压、电流，最后分

析测量数据，得出结论。

任务三：分析计算三相照明电路

【教学目标】：

知识目标：知道三相照明电路的特点

能力目标：能分析计算三相不对称电路

态度目标：培养理论联系实际、理论为实践服务的意识

【任务描述】：分析计算三相不对称电路

【任务准备】：三相不对称电路中，三个负载相电压相等吗？有中线和无中线两种情况下，三个负载都能正常工作吗？什么是中点位移？如何消除中点位移？

【任务实施】：

1. 使用仿真软件，对比测量 $Y_0 - Y_0$ 和 $Y - Y$ 连接不对称三相电路的电压、电流。分析测量数据，得出结论。

2. 用弥尔曼定理分析计算三相不对称电路中三相负载的相电压、相电流和中线电流，分析结果，并总结三相不对称电路特点和分析步骤。

3. 学习中点位移的概念，说明中线的作用。

任务四：计算和测量三相电路的功率

【教学目标】：

知识目标：1. 知道三相电路的功率表达式

2. 知道三相电路的功率的三种测量方法的适用条件

能力目标：1. 会计算三相电路的功率

2. 会正确使用功率表，采用一表法、两表法和三表法测量三相电路的功率

态度目标：重视实际操作、但不能忽视理论对实践的指导作用

【任务描述】：计算并测量三相电路的功率

【任务准备】：三相电路有功功率、无功功率和视在功率的计算式是怎样的？如何测量三相电路的有功功率？

【任务实施】：

1. 学习三相电路功率的相关知识，写出计算三相电路有功功率、无功功率和视在功率的表达式，并通过练习验证掌握情况。

2. 使用仿真软件，学习三相电路有功功率的测量。

3. 使用电工实验台，测量 $Y_0 - Y_0$ 和 $Y - Y$ 连接不对称三相电路的有功功率。

学习项目八：观测并分析电路中的谐波信号

【学习情境（项目）描述】：认识谐波信号的特点，并学习谐波信号的傅里叶级数表示法，掌握基波、二次谐波、高次谐波的概念；分析谐波电路，掌握非正弦交流电路的分析方

法。

【教学目标】:

知识目标:

1. 知道谐波信号的特点
2. 知道谐波信号的傅里叶级数表达式的构成
3. 知道基波、二次谐波、高次谐波的概念
4. 知道非正弦交流电路的分析思路

能力目标:

1. 能写出傅里叶级数表达式
2. 能正确分析非正弦交流电路

【教学环境】: 多媒体教室，具有电脑和投影仪；EDA 实训室或电工教学车间，具备电路仿真软件。

任务一：认识和表示谐波信号

【教学目标】:

知识目标: 1. 知道谐波信号的特点

2. 知道谐波信号的傅里叶级数表达式的构成
3. 知道基波、二次谐波、高次谐波的概念

能力目标: 能写出傅里叶级数表达式

态度目标: 学会学习，提升学习能力

【任务描述】: 观察非正弦周期性交流电的波形，学习傅里叶级数

【任务准备】: 为什么会出现非正弦交流电压、电流？周期性非正弦函数该如何表示？傅立叶级数表达式是怎样的？何为基波、二次谐波、高次谐波？不同的谐波成分将怎样影响波形？

【任务实施】:

1. 应用 *Multisim* 电路仿真软件观察非正弦周期性交流电的波形。(1) 在电路窗口中，将两个不同频率的正弦交流电压源串联并与示波器相连，观察总电压的波形，并分析其特点。(2) 在电路窗口中，将正弦交流电压源和二极管、电阻串联，观察电流的波形规律，作出电流的波形，并分析其波形特点。(3) 学习相关学习资料，总结非正弦交流电压、电流的来源。
2. 学习傅立叶级数。(1) 学习傅立叶级数表达式，了解其构成成分。(2) 练习查表得到对应波形的傅立叶级数表达式。(3) 学习相关学习资料，了解不同谐波成分对波形的对称性的影响，并列表加以总结。

任务二：分析谐波信号

【教学目标】:

知识目标: 知道非正弦交流电路的分析思路

能力目标：能正确分析非正弦交流电路

态度目标：培养学生懂得选择合适的工具才能保证结果的正确

【任务描述】：分析计算非正弦交流电路

【任务准备】：什么是非正弦周期量的有效值、平均值、有功功率和等效正弦量？非正弦周期量的有效值、平均值、有功功率和等效正弦量的表达式是怎样的？谐波分析法分析非正弦交流电路的思路是怎样的？

【任务实施】：

1. 测量非正弦周期信号。用 Multisim 电路仿真软件中的万用表测量信号发生器中三种波形的电压大小，将万用表测得的数据与电路窗口中的三种波形比较，分析测量结果。

2. 学习谐波分析法。学习非正弦周期量的有效值、平均值、有功功率和等效正弦量的概念，学习谐波分析法，总结谐波分析法的一般计算步骤，并通过相关练习检验学习效果。

学习项目九：观测、计算充放电电路

【学习情境（项目）描述】：认识过渡过程，掌握换路定律的内容；通过观测和分析电容器的充放电电路，掌握电容器的充放电电路的特点；观测和分析励磁回路的充放电，掌握励磁回路的充放电特性；通过学习，掌握一阶电路的分析计算方法。

【教学目标】：

知识目标：

1. 知道过渡过程的概念和产生过渡过程的原因
2. 知道换路定律的内容
3. 知道初始值的分类和影响因素
4. 知道零输入响应、零状态响应和全响应的概念
5. 知道电容器的充放电电路的特点
6. 知道 RL、RC 电路的时间常数表达式
7. 知道一阶电路分析的三要素法的思路

能力目标：

1. 能判断电路是否有过渡过程
2. 能写出换路定律的内容
3. 会计算初始值
4. 能描述电容器充、放电电路的变化规律
5. 能作出电容器充、放电电路的电压波形图
6. 能说明励磁回路放电时短路电阻的作用
7. 能用一阶电路分析的三要素法求解电路

【教学环境】：多媒体教室，具有电脑和投影仪；电工教学车间或 EDA 实训室，具备相关仪器仪表、元器件和操作台或电路仿真软件。

任务一：认识过渡过程及换路定律

【教学目标】:

- 知识目标:** 1. 知道过渡过程的概念和产生过渡过程的原因
2. 知道换路定律的内容
3. 知道初始值的分类和影响因素

- 能力目标:** 1. 能判断电路是否有过渡过程
2. 能写出换路定律的内容
3. 会计算初始值

态度目标: 培养学生自主学习的能力

【任务描述】: 认识过渡过程, 学习换路定律

【任务准备】: 什么是过渡过程? 过渡过程产生的原因是什么? 换路定律的内容是什么? 换路定律的表达式是怎样的? 什么是初始值? 如何求初始值?

【任务实施】:

1. 应用 *Multisim* 电路仿真软件, 观察开关闭合时纯阻性电路、感性电路、容性电路中各个灯泡电压的变化, 作出灯泡电压的波形图, 分析灯泡发光情况。
2. 认识过渡过程。学习过渡过程知识, 并完成相关的问答测试。
3. 学习换路定律。学习换路定律知识, 了解初始值的概念和求取方法, 并通过相关练习检验学习效果。

任务二: 观测和分析电容器的充放电

【教学目标】:

- 知识目标:** 1. 知道零输入响应、零状态响应和全响应的概念
2. 知道电容器的充放电电路的特点
3. 知道 RC 电路的时间常数表达式

- 能力目标:** 1. 能描述电容器充、放电电路的变化规律
2. 能作出电容器充、放电电路的电压波形图

态度目标: 培养学生的时间观念。

【任务描述】: 观测和分析电容器的充放电规律

【任务准备】: 什么是电容器的充电? 什么是电容器的放电? RC 电路充电和放电时电容电压是如何变化的? 其物理实质是什么?

【任务实施】:

1. 用电路模板进行 RC 充放电测量。通过分别调节电阻和电容的大小、开关的开闭, 用示波器测量 RC 电路的充放电波形, 总结相应的波形变化规律, 讨论并总结影响充放电时间的因数。
2. 按小组学习 RC 电路的零输入响应、零状态响应和全响应的分析, 总结其变化规律, 要求在规定时间内完成。
3. 通过例题练习检验学习效果。

任务三：观测和分析励磁回路的充放电

【教学目标】:

知识目标: 知道 RL 电路的时间常数表达式

能力目标: 能说明励磁回路放电时短路电阻的作用

态度目标: 培养学生自主学习的能力

【任务描述】: 观测和分析励磁回路的充放电的规律

【任务准备】: 励磁回路充电和放电时电感电流是如何变化的？其物理实质是什么？该回路的变化规律与 RC 充放电电路有何异同点？

【任务实施】:

1. 要求学生比照 RC 充放电电路，自己设计学习任务书，完成对该任务的学习。
2. 通过练习检验学习效果。

任务四：计算一阶电路

【教学目标】:

知识目标: 知道一阶电路分析的三要素法的思路

能力目标: 能用一阶电路分析的三要素法求解电路

态度目标: 用眼也用心，观察事物，发现其中的规律

【任务描述】: 用一阶电路分析的三要素法求解一阶电路

【任务准备】: 什么是电路的全响应？全响应有几种变化趋势？能否套用一个固定公式直接求得电路的响应？如果这个公式存在，它的表达式是怎样的？

【任务实施】:

1. 观测一阶电路的全响应。应用 *Multisim* 电路仿真软件，观测一阶 RC 电路全响应的三种情况，作出对应电路的电容电压波形图，并对比三个电路，得出结论。
2. 学习一阶电路的三要素法。要求学生按照给定的步骤，一步一步完成确定初始值、稳态值、时间常数的计算，最后代入给定的三要素公式求得电路的响应。要求学生阐明三要素公式中各物理量的意义，并总结三要素法的解题步骤。

学习项目十：认知变压器

【学习情境（项目）描述】: 认识互感应现象和变压器，了解变压器的组成和工作原理，掌握互感应现象的物理实质；学习同名端的概念，学会判断互感线圈的同名端；通过分析计算磁耦合电路，掌握含互感元件的正弦交流电路的分析方法；分析计算变压器的磁路。

【教学目标】:

知识目标:

1. 知道变压器的组成和工作原理
2. 知道互感应现象产生的原因
3. 知道同名端的概念
4. 知道判断互感线圈同名端的方法

5. 知道互感元件的电压、电流关系
6. 知道含互感元件的正弦交流电路的分析思路
7. 知道铁磁物质磁化的概念和过程
8. 知道铁磁物质的分类及特点

能力目标：

1. 能正确描述互感应现象
2. 能说出同名端的概念
3. 会根据定义判断互感线圈的同名端
4. 会用实验的方法判断互感线圈的同名端
5. 能分析计算含互感元件的正弦交流电路
6. 能作出铁磁物质的磁化曲线

【教学环境】：多媒体教室，具有电脑和投影仪；电工教学车间或 EDA 实训室，具备相关仪器仪表、元器件和操作台或电路仿真软件。

任务一：认识互感应现象和变压器

【教学目标】：

知识目标： 1. 知道变压器的组成和工作原理
2. 知道互感应现象产生的原因

能力目标： 能正确描述互感应现象

态度目标： 学会辩证地看问题

【任务描述】： 认识变压器，认识互感应现象

【任务准备】： 变压器有何用途？其结构是怎样的？变压器是如何工作的？什么是互感应现象？互感应现象属于电磁感应现象吗？决定互感系数的因素有哪些？

【任务实施】：

1. 观看有关变压器方面的生产教学片，总结变压器的用途、结构和工作原理。
2. 按照任务书的要求，完成相关的互感线圈的测量任务，并根据测量结果，得出结论。
3. 学习互感应现象的相关知识，总结互感应现象的产生原因、互感系数的决定因素、耦合系数的概念。

任务二：判断互感线圈的同名端

【教学目标】：

知识目标： 1. 知道同名端的概念
2. 知道判断互感线圈同名端的方法

能力目标： 1. 能说出同名端的概念
2. 会根据定义判断互感线圈的同名端
3. 会用实验的方法判断互感线圈的同名端

态度目标： 学以致用，培养学生的工程意识

【任务描述】：判断互感线圈的同名端

【任务准备】：什么是互感线圈的同名端？互感电压与同名端的关系是怎样的？如何用定义和实验法判断同名端？

【任务实施】：

1. 同名端概念的学习。(1) 阅读相关资料，了解同名端的定义。(2) 根据同名端的定义，判断两个线圈的同名端。
2. 判断互感电压与同名端的关系。
3. 学习同名端的判断。(1) 学习直流判别法，依据本方法判断实验电路中的同名端；(2) 学习交流判别法，在仿真电路中，用交流判别法判断互感线圈的同名端。

任务三：分析计算磁耦合电路

【教学目标】：

- 知识目标：** 1. 知道互感元件的电压、电流关系
2. 知道含互感元件的正弦交流电路的分析思路

能力目标： 能分析计算含互感元件的正弦交流电路

态度目标： 培养学生勤奋好学，不怕困难的学习态度

【任务描述】：分析计算磁耦合电路

【任务准备】：什么是耦合电感的顺向串联和反向串联？顺向串联和反向串联各自具有哪些特点？如何利用这些特点判断同名端以及测量互感系数？

【任务实施】：

1. 按照要求，逐步完成对耦合电感线圈串联电路的分析，得出顺向串联和反向串联的表达式。
2. 学习耦合电感线圈串联的实用意义。说明如何应用耦合电感线圈串联的特点来判断同名端以及测量互感系数。

任务四：分析计算变压器的磁路

【教学目标】：

- 知识目标：** 1、知道铁磁物质磁化的概念和过程；2、知道铁磁物质的分类及特点

能力目标： 能作出铁磁物质的磁化曲线

态度目标： 培养学生的工程意识

【任务描述】：分析计算变压器的磁路

【任务准备】：自然界的物质，按其导磁能力可以分为哪两大类？什么叫铁磁物质的磁化？铁磁物质磁化的原因是什么？什么是B-H曲线？什么是剩磁？什么是矫顽力？什么是磁滞损耗？磁滞损耗的大小与磁滞回线面积有何关系？铁磁物质分为哪两大类？软磁、硬磁材料有什么特点？什么是涡流损耗？如何减少铁心损耗？

【任务实施】：学习铁磁物质的磁性能的相关知识，完成相关问答。

7. 教学实施建议

7.1 教师要求

7.1.1 基本要求 具有从事教育教学的职业道德素质和身体条件，具有高校教师资格。

7.1.2 学历、专业要求 具有本专业（或相关专业）大学本科以上学历。

7.1.3 （下）现场工作要求 从事过现场工作或每年有 1 个月下现场学习（培训）经历。

7.1.4 其他要求 具有使用现代化教学手段的能力。

7.2 教学环境要求

要求有多媒体教室，具备电脑和投影仪；要求有实训室，具备电工常用工器具和电工仪器仪表或电路仿真软件。

7.3 教学方法建议

尽量采用“教学做”合一的一体化教学法或任务驱动教学法，配合具体内容，也可选用视听教学法、案例讨论法、角色扮演法、讲授法、问题教学法、实验法、测验法、小组研讨法、演讲法等方法。方法应不拘一格，以取得良好的教学效果为目标。

考虑到学生的个体差异，教师应该采用灵活多样的教学方法，达到基本的教学要求。要加强对学生的辅导和指导。

7.4 教材选用

应尽量选用近三年出版的高职高专规划教材，优先选用获奖教材。可选用以下参考教材：

《电工技术及应用》 孙爱东等编 中国电力出版社

《电路基础》 程隆贵等编 中国电力出版社

《电路基础》 贺洪江、王振涛主编 高等教育出版社

《电路基础》 王惠玲等编 高等教育出版社

也可选用其他类似教材或自编教材。

7.5 教学资源

7.5.1 教学设施设备 教学设施设备齐备，能满足教学的要求。各班级有单独的多媒体教室，有电脑和投影仪；电工技术实训室，有实验实训设备 25 台，型号 XK-DG2A，有 50 个工位可供使用；EDA 实训室，有实训设备 37 台，装备有电路仿真软件。电工教学车间，有一体化学生机 25 台，有 50 个工位可供使用。

7.5.2 多媒体教学资源 我院建有精品课程网站，其中《电工技术》精品课程荣获 2010 年教育部高职高专教学指导委员会精品课程，该精品课程中有全套的教学课件、教案、试题库、教学大纲、学法指导等教学资料可供查看和下载。

7.6 考核与评价

7.6.1 理论教学考核要求：

本课程理论教学采用笔试方式，主要考核学生运用知识的能力。

笔试分数的各部分比例大体是：识记占 20%，领会占 30%，简单应用占 30%，综合应用占 20%。

笔试题型一般为填空题、选择题、判断题、简答题、计算题、绘图题以及论述题（论述

题不做必须要求)等;组卷方案可参照:填空题 10~15 题,选择题、判断题 10~20 题,简答题 5~7 题,计算 4~6 题,绘图或论述 1~2 题。

笔试命题应覆盖到各单元,并须突出重点。试题的难度分为:易、一般、较难、难四个等级,其分数比例一般是 3:3:3:1。

7.6.2 实践教学考核要求:

一体化教学任务和实验的完成情况占 70%、一体化教学任务书和实验报告项目占 30%,不单独考核。

7.6.3 成绩评定

本课程的学生学业成绩=笔试成绩+实践成绩+平时成绩。

学业成绩组成的大体比例是:

笔试成绩:实践成绩:平时成绩=5:2:3。

8. 附加说明

8.1 本标准由山西电力职业技术学院电工教研室制定并解释;

8.2 本标准制定人:孙爱东

8.3 本标准审核人:赵立勋

8.4 本标准批准人:霍宇平

8.5 本标准于 2020 年 9 月 1 日发布并实施。

《电力生产安全技术》课程标准

标准编码：GD3-30-2020

1. 适用范围

本标准适用于山西电力职业技术学院供用电技术专业。

学时：56，学分：3.5 学分。

2. 制订依据

- 2.1 《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》
- 2.2 中共中央国务院《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》
- 2.3 《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》（国发〔2014〕19 号）
- 2.4 《国务院办公厅关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》国办发〔2015〕36 号）
- 2.5 《普通高等学校学生管理规定》（中华人民共和国教育部令第 41 号）
- 2.6 《现代职业教育体系建设规划(2014-2020 年)》（教发〔2014〕6 号 ）
- 2.7 《职业学校学生实习管理规定》的通知（教职成〔2016〕3 号）
- 2.8 《教育部关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》（教职成〔2015〕6 号）
- 2.9 山西电力职业技术学院《供用电技术专业人才培养方案》
- 2.10 山西电力职业技术学院《教学管理条例》
- 2.11 国家标准和行业标准：《国家电网公司生产技能人员职业能力培训规范》
- 2.12 职业技能鉴定相关标准：《中华人民共和国职业技能鉴定规范·变电运行值班员》

3. 课程性质和作用

本课程是供用电技术专业核心课程。也是一门与现场工种对应的职业课程，是一门理论与实践高度结合的课程，该课程以国家职业资格标准为培养目标，培养学生在安全方面的专业技能，使学生毕业后在从事相应岗位的工作中，具备扎实的岗位技能。

本课程的作用是：通过一体化教学及讲授、自学、练习等手段，使学生具备高素质技能型专门人才所必备的电力安全知识和电力安全操作技能，不仅可以胜任相应岗位，而且为学生从事相应岗位具备专业知识和职业技能，并为学生具有良好的职业道德打下基础。

4. 课程设计

4.1 课程设计依据

依据山西电力职业技术学院《供用电技术专业人才培养方案》设计本课程。

4.2 教学内容选择

电力安全技术课程根据电力企业的实际需求和从业岗位调研,与企业能工巧匠、技术主管一起,根据工作领域和岗位的任职要求,参照相关的职业资格标准,以岗位任务为培养导向,以安全员职业资格标准为培养目标。以实用为度,采用项目——任务教学,主要内容包括人身触电及其防护、电气安全工器具、电气作业的安全措施、电气火灾的预防与扑救。将电力安全的基本理论与实际技能有机地融合,配合安全技术情景实训,培养学生具有电力安全的基本理论与实际技能操作能力。

5. 课程目标

5.1 知识目标

1. 知晓安全用电中的基本概念及基本分析方法。
2. 了解与安全用电有关的安全用电规范及法律法规。
3. 知晓用电事故的调查处理程序。
4. 掌握电气安全的组织措施和技术措施。
5. 掌握防触电技术的相关知识。
6. 掌握发电机、高压电气设备、电力变压器、互感器电力电容器等设备的原理、结构及运行管理维护的安全技术措施。
7. 掌握雷电的形成种类,熟悉建筑物防雷分类,掌握防雷装置的原理及安全技术要求。
8. 掌握燃烧爆炸的原理和相关技术要求。

5.2 能力目标

- 1、具备防止人身触电的安保措施制定工作能力;
- 2、具备防止雷电事故发生的保护措施制定工作能力;
- 3、具备编制电气安全工作制度的工作能力;
- 4、具备消防工作能力;
- 5、具备触电急救工作能力;
1. 能识别现场中过电压防护设备并能简单说明各设备的作用。
2. 能正确使用电流型漏电保护器。
3. 具备触电急救的技能。
4. 能正确使用常用灭火设备。
5. 能正确使用常用安全用具。
6. 会针对不同的供配电系统采取适当的人身防触电保护接地和保护接零措施。
7. 会填写倒闸操作票,并熟悉现场倒闸操作的安全技术要求。

5.3 思政目标

1. 具有理解和应用电力安全知识的能力。
2. 具有良好的沟通能力。
3. 具有良好的职业道德意识和敬业爱岗的精神。

6. 课程教学活动设计及课程内容

6.1 课程内容及教学活动设计

1. 课程结构

项目序号	项目名称	任务序号	任务名称	教学活动设计	学时
一	电气安全常识	任务一	安全用电的意义	在课堂教学进行，结合案例增强安全认识教育，掌握触电急救要领。	14
		任务二	电流对人体伤害的种类		
		任务三	电流对人体伤害程度的影响因素		
		任务四	人体触电的方式		
		任务五	触电事故的成因及规律		
		任务六	安全生产法律法规		
		任务七	触电急救		
二	人身触电的防护	任务一	绝缘措施	在引出问题并解决问题的过程中教学，要求学生掌握必要的基本人身触电防护技能，并注意安规教育。	16
		任务二	间距		
		任务三	屏护		
		任务四	保护接地		
		任务五	保护接零		
		任务六	使用剩余电流保护动作器		
		任务七	安全电压		
		任务八	其他电气设备的检查		
三	电气工作安全措施	任务一	电气工作安全组织措施	在结合现场工作执行情况进行教学，强调执行规范性，严格性，坚决防止误操作事故发生。	12
		任务二	电气工作安全技术措施		
		任务三	电气倒闸操作安全技术		
		任务四	防止误操作的措施		
		任务五	电力生产作业中的危险点及预控措施		
四	电气安全用具	任务一	安全工器具的使用与管理	在结合实际工作情况进行教学，强调安全工器具使用与管理的规范性，严格性，杜绝不规范行为。	8
		任务二	辅助安全用具的使用与管理		
		任务三	基本安全用具的使用与管理		
		任务四	防护安全用具的使用与管理		
五	电气设备	任务一	火灾与爆炸	在案例教学中进行	6

	防火与防爆	任务二	电气火灾和爆炸的原因	学会灭火器的正确使用使用方法。	
		任务三	灭火器的使用方法		
六	电气设备防雷	任务一	雷电机理及雷电种类	在引出问题并解决问题的过程中教学，要求学生掌握防雷知识，并注意安全教育。	8
		任务二	防雷装置		

2. 学习项目内容与要求

项目一 电气安全常识

【学习情境（项目）描述】：电力系统安全重要性的认识。

【教学目标】：知识目标：加强对电力系统的安全重要性的认识。

能力目标：1. 能说出电力安全生产的原则；
2. 能说出电流对人体伤害的种类；
3. 知晓人身触电伤害程度的影响因素；
4. 知道人身触电的方式；
5. 知晓造成触电事故的原因和一般规律；
6. 掌握触电急救的要领；
7. 理解安全生产的相关法律。

【教学环境】：在教室基地进行，可以通过教学短片介绍电力系统的安全案例。

任务一 安全用电的意义

【教学目标】：知识目标：理解安全用电的意义。

能力目标：提升自身用电时的安全意识，防范用电风险。

【任务描述】：安全用电的意义。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：理解安全用电的意义。

【相关知识】：用电风险。

任务二 电流对人体伤害的种类

【教学目标】：知识目标：掌握电击和电伤的概念。

能力目标：正确区分电击和电伤，对电流对人体的伤害有整体认识。

【任务描述】：电击和电伤的概念。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：通过课堂展示，将电击、电伤对人体的伤害向学生讲清楚，使学生养成严格遵守安规、自觉规范操作工作的态度。

【相关知识】：电击和电伤的危害。

任务三 人身触电伤害程度的影响因素

【教学目标】：知识目标：掌握影响触电伤害程度的因素有哪些。

能力目标：会分析各种影响因素。

【任务描述】：人身触电伤害程度的影响因素。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：人身触电伤害程度的影响因素的介绍。

【相关知识】：感知电流、摆脱电流、致命电流、最危险的路径等。

任务四 人身触电方式

【教学目标】：知识目标：知道人身触电的方式有哪些。

能力目标：会分析不同触电方式造成的伤害程度有什么不同。

【任务描述】：人身触电方式。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：人身触电方式的介绍。

【相关知识】：跨步电压触电、接触电压触电。

任务五 触电事故的成因及规律

【教学目标】：知识目标：理解造成触电事故的原因；了解发生触电事故的一般规律。

能力目标：掌握不同生产场合预防触电事故的一般规律。

【任务描述】：造成触电事故的原因。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：针对一个事故案例，能够简要分析造成触电事故的原因。

【相关知识】：发生触电的人为因素。

任务六 安全生产法律法规

【教学目标】：知识目标：了解我国关于安全生产的相关法律法规体系。

能力目标：理解法律对维护安全生产和劳动者安全作业的相关规定。

【任务描述】：安全生产相关法律体系及主要内容。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：利用法律手段保障生产的安全和劳动者自身的安全。

【相关知识】：安全生产相关法律。

任务七 触电现场急救

【教学目标】：知识目标：掌握人身触电急救要点。

能力目标：会进行现场触电急救操作。

【任务描述】：通过分析及演示等手段，让学生了解人身触电现场急救。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：人身触电现场急救的介绍并现场操作，指导学生掌握操作要点。

【相关知识】：心肺复苏法。

项目二 人身触电的防护

【学习情境（项目）描述】：人身触电伤害及其防护。

【教学目标】：知识目标：掌握人身触电伤害；

能力目标：1. 能知道绝缘、间距、屏护等防护措施；
2. 能知道保护接地和保护接零的原理及措施；
3. 能说出剩余电流保护动作器应用的场合。

【教学环境】：具有多媒体教学设施的安全实验室。

任务一 绝缘措施

【教学目标】：知识目标：掌握电气设备绝缘电阻测试原理；绝缘的相关概念。

能力目标：1) 用摇表测量电气设备的绝缘电阻；
2) 在设备现有绝缘措施的基础上，加强设备绝缘的措施。

【任务描述】：用摇表测量电气设备的绝缘电阻。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：摇表的使用；

【相关知识】：绝缘的相关概念。

任务二 间距

【教学目标】：知识目标：1) 设置电力线路和配电装置安全距离的意义；

2) 了解常见电压等级下电力线路安全距离；
3) 了解常见配电装置的安全距离。

能力目标：利用相关规程设计配电装置的安全距离。

【任务描述】：人身触电伤害程度的影响因素。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：了解常见的屏护措施及其安全条件。

【相关知识】：常见配电装置的安全距离。

任务三 屏护

【教学目标】：知识目标：1) 理解设置屏护措施的意义；

2) 了解常见的屏护措施及其安全条件。

能力目标：辨识常见的屏护措施，了解其安全条件。

【任务描述】：常见的屏护措施。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：常见的屏护措施及其安全条件。

【相关知识】：设置屏护措施的意义。

任务四 保护接地

【教学目标】：知识目标：1) 了解保护接地应用的场合；

2) 掌握保护接地的原理及特点。

能力目标：会分析保护接地设置的原则和场合。

【任务描述】：直接接触电的防护措施。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：保护接地设置的原则和场合。

【相关知识】：保护接地的原理。

任务五 保护接零

【教学目标】：知识目标：了解保护接地应用的场合；掌握保护接地的原理及特点。

能力目标：会分析了解保护接地设置的原则和场合。

【任务描述】：间接接触电的防护措施。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：保护接地设置的原则和场合。

【相关知识】：保护接零的原理。

任务六 使用剩余电流保护动作器

【教学目标】：知识目标：掌握漏电保护装置的使用。

能力目标：会根据不同情况选择漏电保护装置。

【任务描述】：漏电保护装置的使用。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：漏电保护装置使用及原理的介绍。

【相关知识】：漏电保护装置的性能参数。

任务七 安全电压

【教学目标】：知识目标：掌握安全用电使用的场合

【任务描述】：根据不同的场合选择不同电压等级的安全电压。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：不同生产场合下选择不同电压等级的安全电压。

【相关知识】：安全电压的电源和回路配置。

项目三 电力工作安全措施

【学习情境（项目）描述】：电力工作安全措施。

【教学目标】：知识目标：掌握电力工作安全措施的内容；

能力目标：1. 能说出保证安全的技术措施；

2. 能说出保证安全的组织措施；

3. 能说出倒闸操作的安全措施的执行程序；

4. 能说出带电作业的安全措施的执行程序

【教学环境】：具有多媒体教学设施的安全用电实训室。

任务一 电气工作安全组织措施

【教学目标】：知识目标：掌握保证安全的组织措施内容。

能力目标：能知道保证安全组织措施的执行程序。

【任务描述】： 保证安全的组织措施内容和执行过程要求分析。

【任务准备】： 1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】： 通过现场组织措施的执行视频课件进行形象教学，加深学生对组织措施执行程序的印象。

【相关知识】： 保证安全组织措施的重要性。

任务二 电气工作安全技术措施

【教学目标】： 知识目标：掌握保证安全的技术措施内容。

能力目标：能知道保证安全技术措施的执行程序。

【任务描述】： 保证安全的技术措施内容和执行过程要求分析。

【任务准备】： 1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】： 通过现场技术措施的执行视频课件进行形象教学，加深学生对技术措施执行程序的印象。

【相关知识】： 保证安全技术措施的重要性。

任务三 电气倒闸操作安全技术

【教学目标】： 知识目标：掌握倒闸操作的安全措施内容。

能力目标：能知道倒闸操作的安全措施的执行程序。

【任务描述】： 倒闸操作的安全措施内容和执行过程要求分析。

【任务准备】： 1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】： 通过现场倒闸操作的安全措施的执行视频课件进行形象教学，加深学生对倒闸操作的安全措施执行程序的印象。

【相关知识】： 倒闸操作的安全措施的重要性。

任务四 防止误操作的措施

【教学目标】： 知识目标：掌握电气设备防止误操作的措施。

能力目标：正确操作电气设备，防止误操作的发生。

【任务描述】： 带电作业的安全措施内容和执行过程要求分析。

【任务准备】： 1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】： 通过现场防止误操作措施的执行视频课件进行形象教学，加深学生对带电作业的安全措施执行程序的印象。

【相关知识】： 误操作的措施的重要性。

任务五 电力生产作业中的危险点及预控措施

【教学目标】： 知识目标：掌握电力生产作业中的危险点及预控措施内容。

能力目标：能知道电力生产作业中的危险点及预控措施的执行程序。

【任务描述】： 电力生产作业中的危险点及预控措施内容和执行过程要求分析。

【任务准备】： 1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】： 通过现场电力生产作业中的危险点及预控措施的执行视频课件进行形象

教学，加深学生对电力生产作业中的危险点及预控措施执行程序的印象。

【相关知识】：电力生产作业中的危险点及预控措施的重要性。

项目五 电气安全工器具

【学习情境（项目）描述】：电气安全工器具。

【教学目标】：知识目标：掌握电气安全工器具的使用方法和注意事项；

能力目标：1. 能知道电气安全工器具的种类；

2. 会电气安全工器具的使用和注意事项；

3. 会选择电气安全工器具。

【教学环境】：具有多媒体教学设施的电气安全工器具室。

任务一 电气绝缘安全用具

【教学目标】：知识目标：掌握电气绝缘安全用具的种类、原理及使用时的注意事项

能力目标：熟练使用各种电气绝缘安全用具。

【任务描述】：电气绝缘安全工器具的使用与管理分析。

【任务准备】： 1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：通过图片和多媒体手段进行安全工器具的使用与管理，指导学生会结合实际工作掌握安全工器具的使用。

【相关知识】：安全工器具管理制度。

任务二 一般安全用具的使用与管理

【教学目标】：知识目标：掌握一般安全工器具使用方法和管理制度。

能力目标：能知道一般安全工器具的类别及其使用注意事项。

【任务描述】：一般安全工器具的使用与管理分析。

【任务准备】： 1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：通过图片和多媒体手段进行一般安全工器具的使用与管理，指导学生会结合实际工作掌握一般安全工器具的使用。

【相关知识】：一般安全用具包括的工具类型。

项目五 电气设备防火与防爆

【学习情境（项目）描述】：电气火灾的预防与防爆。

【教学目标】：知识目标：掌握电气火灾的预防与扑救；

能力目标：1. 能知道燃烧的条件和灭火的方法有几种；

2. 能知道常用灭火器的使用方法；

3. 能知道电气火灾和爆炸的种类。

【教学环境】：具有多媒体教学设施的安全用电实训室。

任务一 火灾与爆炸

【教学目标】：知识目标：火灾与爆炸的基本原理。

能力目标：能制定防止火灾与爆炸发生的技术措施。。

【任务描述】：火灾形成分析和爆炸的原理分析。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：通过对燃烧形成分析和爆炸的原理分析，引导学生总结燃烧的条件和灭火有哪些方法。

【相关知识】：爆炸的条件和爆炸的种类。

任务二 电气火灾和爆炸的原因

【教学目标】：知识目标：掌握电气火灾和爆炸的原因。

能力目标：能知道电气火灾和爆炸的种类。

【任务描述】：电气火灾和爆炸原因的分析。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：通过对电气火灾和爆炸原因的分析，引导学生总结电气火灾和爆炸的种类。

【相关知识】：爆炸场所的分类。

任务三 常用灭火器的使用方法

【教学目标】：知识目标：掌握常用灭火器的种类。

能力目标：能知道常用灭火器的使用方法。

【任务描述】：常用灭火器灭火的原理分析。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：通过对常用灭火器灭火的原理分析，引导学生总结几种常用灭火器的不同点。

【相关知识】：通过网络了解新型灭火器材。

任务四 电气火灾的扑救方法

【教学目标】：知识目标：掌握电气火灾扑救方法。

能力目标：能知道电气火灾扑救方法的种类。

【任务描述】：电气火灾扑救方法的分析。

【任务准备】：1. 阅读资料，制订实施方案；2. 准备材料和工器具；3. 教师评价。

【任务实施】：通过对电气火灾扑救方法分析，引导学生总结电气火灾扑救方法种类。

项目六 电气设备防雷

【学习情境（项目）描述】：电气设备防雷技术。

【教学目标】：知识目标：1. 熟悉雷电机理及雷电种类；

2. 掌握防雷装置的应用场合。

能力目标：能正确说出防雷装置的种类及应用场合；

【教学环境】：具有多媒体教学设施的教室。

任务一 雷电机理及雷电种类

【教学目标】：知识目标：掌握雷电发生机理及雷电危害种类。

能力目标：掌握雷电发生机理及雷电危害预防。

【任务描述】：掌握雷电发生机理及雷电危害预防。

【任务准备】： 1. 阅读资料，制订实施方案；2. 雷电危害分析；3. 学生之间和师生之间互动。4. 师生或同学之间互评。

【任务实施】：通过雷电事故调查处理分析，引导学生总结雷电的预防。

任务一 防雷装置

【教学目标】：知识目标：掌握防雷装置的种类、原理及其应用。

能力目标：掌握防雷装置的选用、安装及其维护。

【任务描述】：防雷装置的种类、原理。

【任务准备】： 1. 阅读资料，制订实施方案；2. 防雷装置的选用、安装及其维护；3. 学生之间和师生之间互动。4. 师生或同学之间互评。

【任务实施】：通过防雷装置原理分析，引导学生总结防雷装置应用场合。

7. 教学实施建议

7.1 教师要求

具备一支由课程负责人、主讲教师和企业工程技术人员相结合的双师结构合理的师资队伍。

- 1、具备本专业大学本科以上学历（含本科），并接受过职业教育教学方法论的培训；
- 2、具备独立开发基于工作过程课程的能力；
- 3、课程“双师”素质教师（具备相关专业职业资格证书或企业经历）的比例要达到 80% 以上；
- 4、聘请由来自电力行业企业生产一线的技术能手和能工巧匠讲授实践技能课程，并注重对他们教学能力的培训；
- 5、教师要有良好的职业道德和敬业精神。

7.2 教学环境要求

校内有良好的学习和实训场所：多媒体课室、电器设备实训场等。校外有多个长期的实训基地。

7.3 教学方法建议

1. 本课程教学的关键是情景教学，在教学活动中，教师示范和学生操作训练有机结合，营造学生自主学习平台。
2. 在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，采用项目教学，以工作任务引领提高学生的学习兴趣，激发学生的成就动机。
3. 教学过程中，教师应积极引导提升职业素养，注重学生方法能力的培养。

7.4 教材选用

选用近三年出版的高职高专规划教材，优先选用“十二五”规划教材和全国高职高专电气类精品教材和获奖教材。

1. 教师应根据课程目标，针对学习情境中的每个任务编写任务工单。

2. 为满足课程教学质量要求,应有丰富的教学资源。教学资源包括:课程教材,教辅教材(实训、习题指导书),多媒体 PPT 课件,视频录像,学习指南,工作任务书等。

3. 充分利用电子期刊、数字图书馆、电子书籍和互联网等资源,丰富教学内容。

7.5 考核与评价

1. 对学生学业评价,要改变原来重理论轻实践的做法,关注评价的多元性,注重过程评价和结果评价相结合的评价方式。既要重视结果的正确性,又要重视学生学习和完成工作任务的态度、实际操作能力、做事规范程度、完成作业等过程评价。

2. 实训考核相对独立,评价方式由百分制考核改为等级制考核,课程考核方案突出整体性评价。

3. 考核方式采用笔试、口试、实际操作相结合的方式。

4. 课程成绩=笔试成绩(60%)+实践成绩(10%)+平时成绩(30%)

8. 附加说明

8.1 本标准由山西电力职业技术学院发电教研室制定并解释;

8.2 本标准制定人:张丽珍 申麦琴

8.3 本标准审核人:赵立勋 贺曙红(中化二建集团)

8.4 本标准批准人:霍宇平

8.5 本标准于 2020 年 9 月 1 日发布并实施。

《电能计量与装表接电》课程标准

标准编码：GD3-24-2020

1. 适用范围

本标准适用于山西电力职业技术学院供用电技术专业。

学时：56 学时，学分：4 学分。

2. 制订依据

2.1 《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020 年）》。

2.2 中共中央 国务院印发《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》

2.3 《高等职业教育创新发展行动计划（2015-2018 年）》。

2.4 国发[2014]19 号《国务院加快发展现代职业教育的决定》。

2.5 教职成[2015]6 号《教育部关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》。

2.6 教职成[2017]3 号《职业学校学生实习管理规定》。

2.7 山西电力职业技术学院《供用电技术专业人才培养方案》。

2.8 山西电力职业技术学院《教学管理条例》。

2.9 国家标准和行业标准：《国家电网公司生产技能人员职业能力培训规范》

2.10 职业技能鉴定相关标准：《中华人民共和国职业技能鉴定规范·装表接电工》

3. 课程性质和作用

本课程是供用电技术专业核心课程。是培养装表接电工、变电站值班员、继电保护工、电力负荷控制员等优秀高端技能型人才的必修课程，为学生后续专业课程的学习和今后就业奠定电能计量与装表接电的基本知识和基本分析方法。

本课程主要学习电能计量的基本知识、计量装置安装、计量装置误差校验、计量装置错接线分析、防窃电与反窃电、电能计量新技术，培养学生供电营销计量的基本分析能力，为学生从事和装表接电等营销相关工作岗位打下良好基础。

相关课程有《电路分析与应用》、《电子装置设计与实践》，后续课程为《电力客户服务》、《用电管理》等专业课程。

4. 课程设计

4.1 课程设计依据

本课程标准依据山西电力职业技术学院《供用电技术专业人才培养方案》中对供用电技术专业岗位与职业能力分析而制定。《电能计量与装表接电》课程作为一门专业核心课全面、系统地介绍了电能计量和装表接电的基础知识和基本技术。为培养工作在电力企业行业一线的高素质技术应用型人才，以电能计量装置的认知、安装、调试和检测为基础，形成了理论与

实践自然融合，达成理论和实践教学一体化的设计思想，我们与电力行业、企业的工程师、专家合作，以行业和岗位需求为导向，以培养学生的职业能力、可持续发展能力为目标，进行系统化的项目课程开发，充分体现了职业性、实践性和开放性的要求，符合工学结合的特点。

4.2 教学内容选择

根据电力行业企业的发展需求，依据能够胜任供用电技术专业所面向的就业岗位所必需的知识与能力来选取学习内容。学习内容以模块化的形式引导学生在做中学、学中做。突出装表接电的能力，通过实践增强相关技能水平，并兼顾理论知识的系统性和连贯性，加强使用向量图分析和解决实际问题的能力训练，为学生可持续发展奠定了良好的基础。注重体现知识的实用性和前瞻性，并与实际生产相结合，逐步提高学生的理论知识与基本技能。

教学内容上涉及：电能计量的基本知识、电能表概述、常用电能表、测量用互感器、电能计量装置的安装及接电、多功能电能表、多功能电能表故障分析、多功能电能表的检定、三相多功能电能表的发展趋势、电能计量新技术、自动抄表方式、电能计量管理、用电信息采集系统等。

5. 课程目标

5.1 知识目标

1. 能说出电能计量的基本概念；
2. 知道电能表、测量用互感器的构造、原理、特性、内部接线、误差和调整原理；
3. 能描述多功能电能表；
4. 知道电能计量装置的接线要求；
5. 能说出电能计量的新技术；
6. 能说出自动抄表方式；
7. 能描述电能计量管理的内容；
8. 知道用电信息采集系统的功能和构成。

5.2. 能力目标

1. 能够识读电能计量装置接线图的能力；
2. 具有正确安装电能计量装置的能力；
3. 具有检查电能计量装置故障及接线错误的能力；
4. 能分析计算因电能计量装置故障及接线错误引起的退、补电量；
5. 具有电能表的检验、调整能力具有检定互感器的能力；
6. 能够正确抄读、核算电量和电费。

5.3 素质目标

1. 自觉遵守职业道德和行业规范；
2. 具有严谨的工作作风、爱岗敬业的工作态度、自觉学习的好习惯；
3. 具有安全意识、责任意识和团队意识；

4. 具有理解和应用规程、标准的能力；
5. 具有良好的沟通交流能力。

6. 课程教学活动设计及课程内容

6.1 课程内容及教学活动设计

一	电能计量的基本知识	任务一	电能计量装置概述	在专业教室进行理论教学，结合教材，注重教学素材的选取。	2
		任务二	电能表		4
		任务三	测量互感器		8
二	电能计量装置的接线与安装	任务一	单相电能表的接线与安装	在专业教室进行理论教学，结合教材与实物，注重教学素材的选取。	6
		任务二	三相四线电能表的接线与安装		8
		任务三	三相三线电能表的接线		8
三	电能计量装置错误接线检查	任务一	相位伏安表的使用	在专业教室进行理论教学，结合教材，注重教学素材的选取。	2
		任务二	相量图分析		4
		任务三	更正系数的相关计算		4
		任务四	退、补电量的计算		2
四	电能计量装置的校验	任务一	电能计量装置的校验	在装表接电实训室进行一体化教学，结合教材，注重教学素材的选取。	2
		任务二	电能计量装置的综合误差计算		2
五	客户用电信息采集系统	任务一	客户用电信息采集系统的构成	在专业教室进行理论教学，结合教材，注重教学素材的选取。	2
		任务二	客户用电信息采集系统的功能		2

6. 2 学习项目内容与要求

学习项目一 电能计量的基本知识

【学习情境（项目）描述】：认识电能计量装置，知道电能表的分类及铭牌参数，掌握互感器的类型及接线方式。

- 【教学目标】：**知识目标：1. 知道电能计量装置的组成及各部分作用；
2. 掌握电能表的类型及结构；
 3. 掌握电能表铭牌参数；
 4. 掌握互感器的类型及使用注意事项。

- 能力目标：1. 能认识不同类型的电能表；
2. 能根据电能表铭牌分析电能表基本参数。

素质目标：培养学生为人民服务的意识。

【教学环境】：具有多媒体教学设施的专业教室。

任务一 电能计量装置概述

【教学目标】：知识目标：知道电能计量装置的组成及各部分作用。

能力目标：能说出电能计量装置的组成以及各部分的作用。

素质目标：培养学生热爱科学的兴趣。

【任务描述】：认识电能计量装置，能说出各部分的作用。

【任务准备】：任务前，学生检索相关资料，了解国内计量装置的发展情况。

【任务实施】：学生分组查阅资料；教师讲授电能计量装置的类型及作用；学生小组相互考问，教师评价。

【相关知识】：电能；电能表；互感器；二次回路；计量箱。

任务二 电能表

【教学目标】：知识目标：1. 知道电能表的作用；

2. 了解电能表的类型；

3. 知道电能表铭牌参数的含义。

能力目标：1. 能说出电能表的作用及类型；

2. 能根据给定电能表铭牌说出电能表的参数要求。

素质目标：培养学生的动手解决问题的能力。

【任务描述】：认识电能表的结构、铭牌。

【任务准备】：任务前，学生查阅相关资料，了解国内电能表的概况。

【任务实施】：学生分组查阅资料；教师讲授电能表的作用、类型及铭牌参数；学生小组相互考问，教师评价。

【相关知识】：电能表；电能表参数；准确度等级。

任务三 测量互感器

【教学目标】：知识目标：1. 知道测量用互感器的类型和工作原理；

2. 掌握电压互感器和电流互感器的接线方法

3. 掌握互感器在使用过程中的注意事项。

能力目标：1. 能认识互感器的符号和铭牌参数；

2. 会绘制互感器接线；

3. 能说出不同类型互感器在使用过程中的注意事项。

素质目标：培养学生发现问题解决问题的能力。

【任务描述】：认知电压互感器和电流互感器。

【任务准备】：任务前，学生检索相关的互感器的知识，了解国内互感器的发展情况。

【任务实施】：学生分组查阅资料，讨论国内互感器的概况；教师讲授互感器的类型及接线；学生绘制互感器的接线图，说出互感器使用注意事项。

【相关知识】：电压互感器，电流互感器，相序。

【学习情境（项目）总结】：通过对电能计量装置的学习，使学生能够了解计量装置各部分

的作用，以及使用注意事项，培养学生的安全意识。

【复习思考】：本学习情境的学生课后练习与思考。

学习项目二 电能计量装置的接线与安装

【学习情境（项目）描述】：单相电能表、三相电能表的接线与安装。

【教学目标】：知识目标：1. 掌握电能计量装置的接线原则；

2. 掌握单相电能表的接线方法；

3. 掌握三相电能表的接线方法。

能力目标：1. 能画出单相电能表的接线图；

2. 能画出三相四线电能表接线图；

3. 能画出三相四线电能表接线图；

素质目标：培养学生理论联系实际的能力。

【教学环境】：具有多媒体教学设施的专业教室，电能表仿真接线实训室，装表接电实训室。

任务一 单相电能表的接线与安装

【教学目标】：知识目标：1. 掌握单相电能表的接线原则；

2. 掌握单相电能表的接线方法。

能力目标：能画出直通式单相电能表接线图；

素质目标：培养学生的动手能力。

【任务描述】：绘制单相电能表的接线。

【任务准备】：查阅资料，找出单相电能表的接线案例。

【任务实施】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 准备需要绘图工具；3. 教师讲授单相电能表接线原理；4. 小组互评。

【相关知识】：电压回路；电流回路；开路；短路。

任务二 三相四线电能表的接线与安装

【教学目标】：知识目标：1. 掌握三相四线电能表的接线原则；

2. 掌握三相四线电能表的接线方法。

能力目标：1. 能画出直通式三相四线电能表接线图；

2. 能画出带互感器的三相四线电能表接线图。

素质目标：培养学生爱岗敬业的工作态度。

【任务描述】：绘制三相四线电能表的接线。

【任务准备】：查阅资料，找出三相四线电能表的接线案例。

【任务实施】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 准备需要绘图工具；3. 教师讲授三相四线电能表接线原理；4. 小组互评。

【相关知识】：电压回路；电流回路；直通式；高供高计。

任务三 三相三线电能表的接线与安装

【教学目标】：知识目标：1. 掌握三相三线电能表的接线原则；

2. 掌握三相三线电能表的接线方法。

能力目标：1. 能画出直通式三相三线电能表接线图；

2. 能画出带互感器的三相三线电能表接线图。

素质目标：培养学生精益求精的工作作风。

【任务描述】：绘制三相三线电能表的接线。

【任务准备】：查阅资料，找出三相三线电能表的接线案例。

【任务实施】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 准备需要绘图工具；3. 教师讲授三相三线电能表接线原理；4. 小组互评。

【相关知识】：电压回路；电流回路；接地。

【学习情境（项目）总结】：通过单相电能表和三相电能表的接线与安装，使学生能够正确进行接线安装能力，培养学生的安全、规范意识。

【复习思考】：本学习情境的学生课后练习与思考。

学习项目三 电能计量装置错误接线检查

【学习情境（项目）描述】：电能计量装置错误接线检查。

【教学目标】：知识目标：1. 知道相位伏安表的使用方法；

2. 掌握相量图的绘制方法；

3. 掌握更正系数的计算方法；

4. 知道退补电量的计算公式。

能力目标：1. 会使用相位伏安表；

2. 能根据测量数据绘制相量图；

3. 能进行退补电量的计算。

素质目标：培养学生认真负责的工作态度。

【教学环境】：具有多媒体教学设施的专业教室，电能表仿真实训室，装表接电实训室。

任务一 相位伏安表的使用

【教学目标】：知识目标：1. 掌握相位伏安表的功能；

2. 掌握相位伏安表的使用方法。

能力目标：1. 能使用相位伏安表在电能计量装置上进行电压、电流、相位、功率等参数的测量。

素质目标：培养学生使用工具的习惯。

【任务描述】：能够正确使用相位伏安表。

【任务准备】：查阅资料，看懂仪表使用说明书。

【任务实施】：1. 分组观察相位伏安表，研究表盘参数；2. 教师现场测量电压、电流、相位；3. 小组轮流测量；4. 小组自评，教师评价。

【相关知识】：相序；相电压；相电压；相位角。

任务二 相量图分析

【**教学目标**】：知识目标：1. 掌握三相电压相量图绘制；

2. 掌握三相电流相量图绘制。

能力目标：1. 能根据相位伏安表在电能计量装置测量数据绘制相量图。

素质目标：培养学生追根溯源的研究精神。

【**任务描述**】：能够根据测量参数进行相量图绘制、分析。

【**任务准备**】：查阅相关书籍，资料，理解超前、滞后的绘制方法。

【**任务实施**】：1. 测量计量装置参数；2. 教师根据现场参数进行相量图绘制讲解；3. 学生绘制相量图；4. 学生相互交流考问，教师评价。

【**相关知识**】：相序；超前；滞后；相位角。

任务三 更正系数的相关计算

【**教学目标**】：知识目标：1. 掌握更正系数的定义。

能力目标：1. 能在相量图上找出相位角；

2. 能计算出更正系数。

素质目标：培养学生的精准的计算能力。

【**任务描述**】：更正系数的相关计算。

【**任务准备**】：查阅相关书籍，找出有功功率的计算公式。

【**任务实施**】：1. 分组讨论计算方法；2. 教师讲授更正系数计算方法；3. 小组练习；4. 小组自评，教师评价。

【**相关知识**】：更正系数；相位角。

任务四 退、补电量的计算

【**教学目标**】：知识目标：1. 掌握退补电量的含义；

2. 掌握退补电量的计算方法。

能力目标：1. 能利用更正系数进行电量退补；

2. 能根据计算结果进行错误接线的改正。

素质目标：培养学生爱岗敬业的工作习惯。

【**任务描述**】：退、补电量的计算。

【**任务准备**】：讨论电能计量装置中退、补的含义。

【**任务实施**】：1. 教师讲授退补电量的计算方法；2. 小组练习；3. 小组自评，互评；4. 教师评价。

【**相关知识**】：退补电量。

【**学习情境（项目）总结**】：通过电能计量装置错误接线分析，使学生能够利用仪器采用合适的方法，对计量电能进行正确的退补及接线修正，培养学生的解决问题的能力。

【**复习思考**】：本学习情境的学生课后练习与思考。

学习项目四 电能计量装置的校验

【学习情境（项目）描述】：认识互感器校验仪，掌握电能计量装置校验的方法和注意事项。
掌握电能计量装置综合误差的计算方法。

【教学目标】：知识目标：1. 掌握电能计量装置的校验原则；
2. 掌握互感器校验仪的使用方法；
3. 掌握电能计量装置综合误差的计算方法。

能力目标：1. 能利用互感器校验仪进行误差分析；
2. 能计算电能计量装置的综合误差。

素质目标：培养学生的包容能力。

【教学环境】：具有多媒体教学设施的专业教室，电能表仿真接线实训室，装表接电实训室。

任务一 电能计量装置的校验

【教学目标】：知识目标：1. 掌握电能计量装置的校验原则；
2. 熟悉互感器比差、角差的测量原理。

能力目标：1. 能使用互感器检验仪；
2. 能调整互感器比差、角差。

素质目标：培养学生的团队合作能力。

【任务描述】：会进行电能计量装置的校验。

【任务准备】：讨论电能计量装置误差对计量产生的影响。

【任务实施】：从互感器误差产生的原因导入互感器误差的调整方法，引导学生探究电能计量装置综合误差的调整与计算。

【相关知识】：比差；角差；互感器校验仪；电能计量装置综合误差。

任务二 电能计量装置的综合误差计算

【教学目标】：知识目标：掌握电能计量装置的综合误差的计算方法。

能力目标：会计算电能计量装置的综合误差。

素质目标：培养学生的奉献精神。

【任务描述】：电能计量装置的综合误差计算。

【任务准备】：讨论电能计量装置误差对计量产生的影响。

【任务实施】：从误差产生的原因导入误差的调整方法，引导学生探究电能计量装置综合误差的调整与计算。

【相关知识】：电能计量装置综合误差。

【学习情境（项目）总结】：通过互感器校验仪，达到校验电能计量装置的目的。并能够进行综合误差的计算和分析。

【复习思考】：1. 互感器校验仪如何测误差；2. 电能计量装置的综合误差计算方法。

学习项目五 客户用电信息采集系统

【学习情境（项目）描述】：认识客户用电信息采集系统，掌握客户用电信息采集系统的物理构成和功能。。

【教学目标】：知识目标：1. 掌握客户用电信息采集系统的概念；

2. 掌握客户用电信息采集系统的物理构成；

3. 掌握客户用电信息采集系统的功能。

能力目标：1. 能利用客户用电信息采集系统进行用电监察；

2. 能利用客户用电信息采集系统进行决策支持。

素质目标：培养学生的安全意识和合作意识。

【教学环境】：具有多媒体教学设施的专业教室，客户用电信息采集系统模拟装置。

任务一 客户用电信息采集系统的构成

【教学目标】：知识目标：1. 掌握采集系统采集对象；

2. 熟悉采集系统逻辑构成；

3. 掌握采集系统的物理架构。

能力目标：1. 能说出采集系统的定义；

2. 能说出采集系统的物理架构以及各部分作用。

素质目标：培养学生的全局意识。

【任务描述】：能说出采集系统的物理架构以及各部分作用。

【任务准备】：讨论电能计量数据是如何采集和处理的，国家电网公司是如何下达供电指令的。

【任务实施】：从电能计量数据的采集和处理要求，引导学生探究客户用电信息采集系统的构成和作用。

【相关知识】：采集；处理；分析；用电监察。

任务二 客户用电信息采集系统的功能

【教学目标】：知识目标：掌握客户用电信息采集系统的功能。

能力目标：会利用采集系统的功能进行数据分析，提供决策支持。

素质目标：培养学生的沟通能力。

【任务描述】：能说出采集系统的功能。

【任务准备】：讨论客户数据是如何进行采集和管理的。

【任务实施】：从客户用电信息是如何被采集、管理和控制的，引导学生探究客户用电信息采集系统的功能。

【相关知识】：客户用电信息采集系统的功能。

【学习情境（项目）总结】：通过对客户用电信息采集系统构成和功能的学习，让学生了解客户和电网之间是如何进行数据通信和管理的。

【复习思考】：1. 客户用电信息采集系统的构成；2. 客户用电信息采集系统的功能。

7. 教学实施建议

7.1 教师要求

基本要求：思想政治合格，具有良好的职业道德和严肃认真工作的态度，且应具有高等学校

教师任职资格。

学历要求:应具有供用电专业或相关专业大学本科及以上学历。

工作要求: 有较高电能计量理论水平, 丰富现场装表接电经验并具有担任技能鉴定考评员的能力。熟悉感应式电能表、电子式电能表和智能电表的工作原理与结构, 能熟练运用电子仪器对电能表进行校验分析, 并有企业实践的经历。

7.2 教学环境要求

具有多媒体教学设施的专业教室, 装表接电实训室, 抄表实训室。

7.3 教学方法建议

教学中要以学生为主体, 充分调动学生学习的主动性和积极性, 培养学生的主动精神和学习能力。教学中采用项目驱动, 任务导向的教学模式, 采用直观教学、实物分析、案例教学、模拟操作、多媒体教学等先进的教学手段和教学方法, 将比较抽象的内容形象生动地表达出来, 增强感性认识, 突破学生普遍感到课程枯燥、设备结构和工作原理不好理解的问题, 另外加强实践能力培养, 引入国家和企业相关标准和作业规范, 培养学生良好的职业素养和职业技能, 增强就业能力。在教学内容上注意理论联系实际, 注意电能计量装置的新发展, 及时把新设备、新工艺、新技术、新材料引进教学内容, 在教学内容的处理上, 对公式推导等可以予以简化, 以讲清楚思路和应用为主。

7.4 教材选用

应尽量选用近三年出版的高职高专规划的项目教程教材, 优先选用获奖教材。

参考教材:

- | | |
|----------|-----|
| 《电能计量》 | 祝小红 |
| 《电能计量》 | 孙铁民 |
| 《装表接电》 | 王 成 |
| 《电测仪表》 | 黄奇峰 |
| 《电能计量技术》 | 黄 伟 |
| 《电能计量实习》 | 黄定镒 |

7.5 教学资源

1. 国家电网公司生产技能人员职业能力培训规范: 装表接电
2. 职业技能鉴定相关标准: 《中华人民共和国职业技能鉴定规范•装表接电工》
3. 网站资源
 - ①职教新干线课程空间
 - ②北极星电力网: <http://www.bjx.com.cn/>
 - ③中国电力联盟: <http://www.cnpou.com/>

7.6 考核与评价

将课堂提问、学生作业、平时测验、项目考核、技能目标考核作为平时成绩, 占总成绩的 30%, 期末理论考试占总成绩的 30%, 实际操作成绩, 占总成绩的, 40%。

8. 附加说明

8.1 本标准由山西电力职业技术学院供用电教研室制定并解释；

8.2 本标准制定人： 王珏 毛蕴娟

8.3 本标准审核人： 赵立勋

8.4 本标准批准人： 霍宇平

8.5 本标准于 2020 年 9 月 1 日发布并执行。

《发电厂变电站电气设备》课程标准

标准编码：GD3-21-2020

1. 适用范围

本标准适用于山西电力职业技术学院发电厂及电力系统专业。

学时：112 学时，学分：7 学分。

2. 制订依据

2.1 《国家职业教育改革实施方案》（国务院〔2019〕4 号）

2.2 中共中央、国务院印发《中国教育现代化 2035》

2.3 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《加快推进教育现代化实施方案（2018—2022 年）》

2.4 教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见（教职成〔2019〕13 号）

2.5 教育部关于印发《全国职业院校教师教学创新团队建设方案》的通知（教师函〔2019〕4 号）

2.6 教育部关于开展现代学徒制试点工作的意见（教职成〔2014〕9 号）

2.7 教育部 财政部关于实施中国特色高水平高职学校专业建设计划的意见（教职成〔2019〕5 号）

2.8 教育部等四部门印发《关于在院校实施“学历证书+若干职业技能等级证书”制度试点方案》的通知（教职成〔2019〕6 号）

2.9 国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见（国办发〔2017〕95 号）

2.10 《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020 年）》。

2.11 中共中央 国务院印发《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》。

2.12 《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》（国发〔2014〕19 号）。

2.13 《教育部关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》（教职成〔2015〕6 号）。

2.14 山西电力职业技术学院《发电厂及电力系统专业人才培养方案》

2.15 山西电力职业技术学院《教学管理条例》

2.16 国家标准和行业标准：

（1）GB26860-2011 电力生产安全技术工作规程（发电厂和变电所电气部分）

（2）电气设备国家标准与企业标准

（3）DL558-94 电业生产事故调查规程

（4）国电发（2000）589 号 防止电力生产重大事故的二十五项重点要求

2.17 职业技能鉴定相关标准：

中华人民共和国职业技能鉴定规范电力行业《变电站值班员》、《电气值班员》、《厂用电值班员》、《变电检修工》、《高压电气安装工》。

3. 课程性质和作用

本课程是发电厂及电力系统专业核心课程。是培养发电厂电气值班、变电运行、变电检修、高压电器安装等工作的高端技能型专门人才的必修课程，为从事相关工种奠定电气设备基础。其任务是：通过任务导向、课堂讲授、多媒体教学、直观教学、自学等教学方法，使学生深入了解发电厂、变电所电气一次部分的基本理论，具备高素质技能型专门人才所必备的发电厂、变电站电气设备的基本知识，具备电气运行、安装、检修的基本知识和基本操作技能，具备电气一次部分设计的能力，为后续专业课程的学习及掌握职业技能，提高综合素质，从事安装、检修电气设备以及电气运行工作打下较牢固的基础，形成分析问题、解决问题的能力，加强素质教育，培养学生的辩证思维能力，养成良好的职业道德和的工作作风。为毕业后增强工作能力打下良好的基础。

本课程先修课程有《电路分析与应用》、《电子装置设计与实践》、《电机与变压器运行维护》等；本课程与后续课程《继电保护与自动装置运行维护》、《高压设备绝缘与试验》、《电力生产安全技术》、《电气运行》、《变电设备检修实训》毕业设计等课程密切相关。

4. 课程设计

4.1 课程设计依据

本课程依据“发电厂及电力系统专业工作任务与职业能力分析表”中的电气运行、变电检修和电气安装岗位能力分析项目设置。课程设置遵循学生认知规律和职业成长规律，结合“电气值班员”和“变电站值班员”、“变电检修工”、“高压电气安装工”（中级）等国家职业资格鉴定的相关要求，确定本课程的学习任务、课程内容和教学要求。

4.2 教学内容选择

课程内容以发电厂及电力系统专业学生就业为导向，根据电气值班员、变电站值班员、变电检修和高压电气安装等岗位工作任务与职业能力分析，选取发电厂变电站主要电气设备结构类型、运行维护、异常及事故处理、电力系统中性点运行方式、发电厂变电站典型电气主接线、配电装置、发电厂变电站电气初步设计等为课程内容。课程内容的选择立足于实际能力培养，打破以知识传授为主要特征的传统学科课程模式，转变为以工作任务为中心组织课程内容，让学生在完成具体项目的过程中学会完成相应工作任务，从而构建相关理论知识，发展职业能力。

5. 课程目标

5.1 知识目标

1. 能表述发电厂、变电站的主要类型及特点；
2. 能表述电力系统中性点运行方式及适用情况；
3. 能分析电力系统中性点运行方式特点；
4. 能表述电力系统短路类型；
5. 能表述发电厂、变电站一次设备作用、结构和类型；
6. 能表述发电厂变电站典型电气主接线类型、特点与适用情况；

7. 能表述配电装置类型、特点和适用情况；
8. 能表述发电厂、变电站电气部分初步设计内容。

5.2. 能力目标

1. 会分析计算电力系统短路电流；
2. 能规范完成发电厂变电站一次设备巡视、维护任务；
3. 会分析发电厂、变电站电气主接线倒闸操作原则；
4. 能正确分析电气一次设备典型异常及事故处理；
5. 能正确完成电气初步设计中相关计算内容；
6. 能按要求完成发电厂变电站电气部分初步设计。

5.3 思政目标

1. 培养标准化作业的职业习惯；
2. 具有实事求是、认真负责的职业精神；
3. 具备团队协作的工作能力；
4. 养成理论联系实际的思维习惯。

6. 课程内容与教学活动设计及课时安排

6.1 课程内容及教学活动设计

项目序号	项目名称	任务序号	任务名称	教学活动设计	学时
一	发电厂、变电站基础知识	任务一	认知发电厂变电站	教学场地： 变电站、多媒体教室 教学材料与设备： 图片、视频资料、多媒体 危险点分析及安全措施： 防止触电伤害，遵守现场安全规程 教学方法建议： 现场参观、演示法、讨论法、讲授法	2
		任务二	电力系统中性点的运行方式		8
		任务三	电力系统短路电流计算		6
二	发电厂变电站电气一次设备	任务一	认知电弧	教学场地： 变电站、多媒体教室 教学材料与设备： 图片、视频资料、多媒体设备 危险点分析及安全措施： 防止触电伤害，遵守现场安全规程 教学方法建议： 现场参观、演示法、讨论法、讲授法	2
		任务二	高压断路器及运行		6
		任务三	隔离开关、熔断器及运行		2
		任务四	高压负荷开关、重合器与分断器及运行		2
		任务五	互感器及运行		8
		任务六	母线、绝缘子、电力电缆及运行		2
三	发电厂变电站典型主接线	任务一	有母线接线	教学场地： 变电仿真中心、多媒体教室 教学材料与设备： 图片、视频资料、多媒体设备、变电仿真系统 危险点分析及安全措施： 无	8
		任务二	无母线接线		2

		任务三	厂用电接线	教学方法建议：演示法、讨论法、讲授法、角色扮演法	6
四	配电装置	任务一	屋外配电装置	教学场地：变电站、多媒体教室 教学材料与设备：图片、视频资料、多媒体设备 危险点分析及安全措施：防止触电伤害，遵守现场安全规程	2
		任务二	屋内配电装置	教学方法建议：现场参观、演示法、讨论法、讲授法	2
		任务三	成套配电装置		2
五	电气二次回路	任务一	二次回路图识读	教学场地：多媒体教室 教学材料与设备：图片、视频资料、多媒体设备 危险点分析及安全措施：无 教学方法建议：演示法、讨论法、讲授法、角色扮演法	6
		任务二	操作电源		6
		任务三	测量监察回路		8
		任务四	控制回路		8
		任务五	信号回路		8
		任务六	同期回路		6
		任务七	微机监控与综合自动化系统		6
		任务八	二次回路接线图		8

6.2 学习项目内容与要求

项目一 发电厂、变电站基础知识

【学习情境（项目）描述】：通过参观发电厂、变电站、线路及电力仿真系统，课堂讲授等方式，认知电力系统，分析电力系统中性点的运行方式，计算电力系统短路电流。

【教学目标】：知识目标：能表述电力系统概念；能表述电力生产特点及对电力系统运行基本要求；能表述我国电能质量指标；能表述限制短路电流措施。

能力目标：会计算电力系统主要电气设备额定电压；会分析电力系统中性点不同运行方式特点；能正确处理小电流接地系统单相接地故障；会计算电力系统三相短路电流；能画出不对称短路序网图。

【教学环境】：校外实训基地：发电厂、变电站；校内火电仿真系统、变电仿真系统；多媒体教室。

任务一 认知发电厂变电站

【教学目标】：能表述发电厂类型及生产特点；能表述变电站类型与特点；能说出电气一次设备与二次设备概念；认识电气设备图形符号与文字符号。

【任务描述】：参观发电厂、变电站、线路及火电、变电仿真系统，查阅相关资料与现场图纸，写出学习报告。内容包括（1）目前发电厂类型及其生产特点与变电站类型及特点作用；（2）发电厂和变电站有哪些一次设备与二次设备（3）各类电气设备的图形符号和文

字符号；（4）我国电源建设和电网建设有何规划。

【任务准备】：任务前作如下准备：上网检索或到图书馆查阅发电厂和变电站基本知识的资料，查找我国电力工业发展规划；检索查询科技期刊，了解国内外电力系统发展概况；做好到现场参观的准备，安规教育。

【任务实施】：发电厂、变电站参观，仿真机上进行发电厂、变电站认识实习；小组讨论；写出学习报告；小组自评、互评；教师评价。

【相关知识】：电力系统、动力系统、电力网概念；发电厂、变电站类型及特点；电力系统中性点的运行方式；电力系统短路：三相对称短路、不对称短路；对称分量法、序网图。

任务二 电力系统中性点的运行方式

【教学目标】：能表述我国电力系统中性点运行方式特点与适用情况；能分析消弧线圈作用与补偿原理；能正确处理中性点不同接地方式下单相接地故障；能用理论知识分析实际问题。

【任务描述】：分析电力系统中性点非有效接地系统与中性点有效接地系统特点、适用情况及运行。

【任务准备】：复习三相电路有关概念及分析方法；查阅 35kV 电力系统单相接地故障处理案例。

【任务实施】：教师讲授；案例分析；小组讨论；小组自评、互评；教师评价。

【相关知识】：电力系统中性点运行方式；中性点不接地系统；中性点经消弧线圈接地系统；中性点经高阻抗接地；中性点直接接地；中性点经小电阻接地。

任务三 电力系统短路电流计算

【教学目标】：能表述电力系统短路定义、类型；能表述短路原因与危害；会计算无限大容量电力系统三相短路的短路电流与剩余电压值；能绘制各序网络图并掌握正序等效原则；会分析限制短路电流的措施。

【任务描述】：分析电力系统短路电流计算方法与限制短路电流措施。

【任务准备】：查阅电力系统短路案例，思考其短路原因、危害与处理过程。

【任务实施】：教师讲授；案例分析；小组讨论；小组自评、互评；教师评价。

【相关知识】：电力系统短路；无限大容量电力系统三相短路电流分析；不对称短路特点；三序网络图、正序等效定则。

项目二 发电厂变电站电气一次设备

【学习情境（项目）描述】：参观发电厂、变电站，多媒体演示、课堂讲授，认知发电厂、变电站一次设备及其运行维护与异常事故处理。

【教学目标】：知识目标：能表述发电厂、变电站一次设备类型、作用、结构特点、型号含义；能表述主要一次设备巡视检查与维护项目；能表述高压断路器操作机构类型与结构特点；能表述互感器接线方式与适用范围；能表述母线安装注意事项；能表述电容器与电抗器安装使用注意事项。

能力目标：会分析不同类型断路器灭弧原理；能正确操作断路器、隔离开关等设备；会分析互感器工作原理与接线方式。

【教学环境】：发电厂、变电站参观，一次设备教学模型，多媒体教室。

任务一 认知电弧

【教学目标】：能表述电弧的形成及危害，会分析交、直流电弧的特性；能表述交、直流电弧的熄灭条件；能表述熄灭电弧的基本方法。

【任务描述】：分析电弧形成原理、危害及灭弧方法。

【任务准备】：查找电弧的应用与危害案例。

【任务实施】：案例讨论分析；教师讲授，小组讨论；教师总结评价。

【相关知识】：电弧的形成、危害，灭弧方法。

任务二 高压断路器及运行

【教学目标】：能表述高压断路器作用、类型；能说出高压断路器的技术参数及型号的含义；能表述各类高压断路器的基本结构及灭弧方法；能分析断路器控制回路工作原理；能表述断路器巡视维护内容；能规范操作断路器；能正确处理断路器典型故障。

【任务描述】：通过参观学习，设备模型演示，认知高压断路器作用、结构、类型；教师分析断路器操作机构与控制回路；学生查阅规程规范等资料，总结断路器巡视检查维护项目、断路器操作规范及异常事故处理方法与流程。

【任务准备】：变电站参观，查阅变电站运行规程、国网公司断路器运行规范。

【任务实施】：变电站参观；设备模型演示；教师讲授；学生小组讨论；教师总结评价。

【相关知识】：断路器作用、类型、结构与型号；断路器操作机构与控制回路；断路器的巡视维护、操作与故障处理。

任务三 隔离开关、熔断器及运行

【教学目标】：1. 能表述隔离开关及熔断器用途、类型；能表述隔离开关与熔断器的技术参数及型号的含义；能表述隔离开关与熔断器巡视与维护内容；能规范操作隔离开关；能正确处理隔离开关典型故障。

【任务描述】：变电站参观，设备模型演示，认知隔离开关作用、结构、类型；学生查阅规程规范等资料，总结隔离开关、熔断器巡视检查维护项目、隔离开关操作规范及异常事故处理方法与流程。

【任务准备】：变电站参观，查阅变电站运行规程、国网公司断路器运行规范。

【任务实施】：变电站参观；设备模型演示；教师讲授；学生小组讨论；教师总结评价。

【相关知识】：隔离开关与熔断器作用、类型、结构与型号；熔断器的安装；隔离开关与熔断器的巡视维护、操作与故障处理。

任务四 高压负荷开关、重合器与分断器及运行

【教学目标】：能表述高压负荷开关重合器与分段器的基本结构、特点、参数及型号；会分析重合器与其他设备配合完成故障后自愈；能规范进行巡视与维护；能正确处理故障。

【任务描述】：设备实物与模型演示，认知高压负荷开关、重合器与分段器的基本结构、特点、参数及型号；分析重合器与其他设备配合实现配网自动化；学生讨论总结重合器分段器等设备运行维护项目与规范操作。

【任务准备】：查阅变电站运行规程、国网公司断路器运行规范。

【任务实施】：模型演示；教师分析；小组讨论；教师总结评价。

【相关知识】：高压负荷开关、重合器与分断器作用、类型、结构与型号；重合器与配网自动化；高压负荷开关、重合器与分断器的巡视维护、操作与故障处理。

任务五 互感器及运行

【教学目标】：能表述电流、电压互感器的结构类型和型号含义；会分析互感器的工作状态及接线方式；会分析互感器准确级、额定容量及应用注意事项；会分析互感器作用及工作原理；能正确配置互感器；能规范进行巡视与维护；能正确处理故障。

【任务描述】：认知互感器作用类型、结构与型号含义；分析互感器工作原理与接线方式；规范巡视维护与操作互感器，正确处理互感器故障。

【任务准备】：复习变压器工作原理；查阅变电站运行规程，国网设备运行规范。

【任务实施】：模型演示互感器结构；教师分析互感器工作原理与接线方式；学生讨论总结互感器巡视维护项目与规范操作方法，处理互感器故障方法与流程。

【相关知识】：互感器作用、类型、结构与型号；互感器接线形式；互感器安装、巡视维护、操作与故障处理。

任务六 母线、绝缘子、电力电缆及运行

【教学目标】：能说出母线作用、种类、材料及应用；能说出绝缘子的类型、结构及应用；能说出电力电缆的组成；能正确敷设电缆；能规范进行巡视与维护。

【任务描述】：认知母线、绝缘子、电力电缆作用、类型、结构及应用；认知电力电缆敷设过程与工艺要求；认知母线、绝缘子、电力电缆巡视维护项目与故障处理方法。

【任务准备】：查阅母线、绝缘子、电力电缆技术规范与运行规范。

【任务实施】：变电站参观，认知母线、绝缘子与电力电缆；视频演示，母线、绝缘子、电力电缆结构与电力电缆敷设；小组讨论母线、绝缘子与电力电缆巡视维护项目与故障处理方法；教师总结评价。

【相关知识】：母线、绝缘子、电力电缆作用、类型、结构及应用；电力电缆敷设；母线、绝缘子、电力电缆巡视维护与故障处理。

项目三 发电厂变电站典型主接线

【学习情境（项目）描述】：通过参观变电站、课堂讲授，查阅各类发电厂主接线，认知发电厂、变电站典型主接线形式、接线特点与适用情况；通过教师讲授，在火电与变电仿真系统上分析、模拟操作，分析主接线倒闸操作原则。

【教学目标】：知识目标：能表述主接线定义、作用和类型；能表述典型主接线形式接线特点与适用范围，能表述电气主接线操作原则。

能力目标：会分析典型主接线运行方式；能规范进行主接线典型操作。

【教学环境】：校外实习基地变电站；校内火电仿真中心，变电仿真中心；多媒体教室。

任务一 有母线接线

【教学目标】：能说出电气主接线定义、作用和类型；能表述各类主接线优缺点，适用情况；能分析各类电气主接线运行方式；能分析电气主接线倒闸操作原则；能正确处理典型异常与事故。

【任务描述】：认知有母线接线形式特点与适用场合，分析其运行方式与倒闸操作原则。

【任务准备】：查阅发电厂与各级变电站主接线形式。

【任务实施】：变电站参观；教师讲授主接线特点与运行方式；小组讨论与模拟操作，分析主接线操作原则；教师总结评价。

【相关知识】：单母线接线；单母分段接线；双母线接线；双母分段接线；带旁路母线接线；3/2 接线。

任务二 无母线接线

【教学目标】：能表述无母线接线类型与适用情况；能分析各类接线特点；能分析各类接线运行方式。

【任务描述】：认知无母线接线形式特点与适用场合，分析其运行方式。

【任务准备】：查阅发电厂与各级变电站无母线主接线形式。

【任务实施】：变电站参观；教师讲授无母线主接线特点与运行方式；小组讨论；教师总结评价。

【相关知识】：桥型接线；角型接线；单元接线。

任务三 厂用电接线

【教学目标】：能说出厂用电率定义及降低厂用电率的意义；能表述厂用电负荷按重要性的分类与厂用电供电电源；能分析厂用电供电电压等级，厂用电工作电源、备用电源和事故保安电源的作用及引接方式。

【任务描述】：认知厂用电，分析厂用电接线。

【任务准备】：参观发电厂、变电站，收集厂用负荷、厂用电接线及运行资料；查阅发电厂、变电站厂用电运行规程。

【任务实施】：教师讲授厂用电接线要求与厂用负荷类型；学生收集资料，归纳厂用电源类型、供电电压与接线方式等；小组讨论；教师总结评价。

【相关知识】：发电厂厂用电与厂用负荷，发电厂厂用电源及典型接线；变电站站用电源及其引接。

项目四 配电装置

【学习情境（项目）描述】：通过参观变电站，查阅变电站设计图纸，课堂讲授，等方式，认知配电装置类型、特点与适用范围。

【教学目标】：知识目标：能表述屋外配电装置、屋内配电装置成套配电装置、类型、

布置要求；能表述 SF6 组合电器特点、分类与优点；能表述发电厂、变电站配电装置布置方式。

能力目标：会分析配电装置安全净距；能根据设计图纸分析配电装置类型与布置方式。

【教学环境】：校外实习基地：变电站；校内农电培训基地 35kV 变电站；多媒体教室。

任务一 屋外配电装置

【教学目标】：能表述屋外配电装置类型、特点及适用情况；能识读屋外配电装置图纸；能表述屋外配电装置安全净距规定。

【任务描述】：认知屋外配电装置类型、布置方式与要求。

【任务准备】：参观变电站，分析变电站配电装置设计图纸。

【任务实施】：变电站参观；教师讲授屋外；写出学习报告；小组自评、互评；教师评价。

【相关知识】：屋外配电装置类型与布置要求。

任务二 屋内配电装置

【教学目标】：能表述屋内配电装置类型、特点及适用情况；能识读屋内配电装置图纸；能表述屋内配电装置安全净距规定。

【任务描述】：认知屋内配电装置类型、布置方式与要求。

【任务准备】：参观变电站，分析变电站配电装置设计图纸。

【任务实施】：变电站参观；教师讲授屋内配电装置布置要求；学生阅读变电站屋内配电装置图纸，分析其布置方式；小组讨论；教师总结评价。

【相关知识】：屋内配电装置类型与布置要求。

任务三 成套配电装置

【教学目标】：能表述成套配电装置类型、特点；能表述 SF₆组合电器组成、特点。

【任务描述】：认知成套配电装置类型及布置方式。

【任务准备】：检索设备生产厂家成套配电装置类型、型号；查阅 SF₆组合电器铭牌与产品说明；查阅成套配电装置图纸。

【任务实施】：教师讲授成套配电装置类型、布置方式；学生阅读设计图纸，分析其布置方式，总结归纳成套配电装置布置方式及特点；教师总结评价。

【相关知识】：成套配电装置；SF₆组合电器。

项目五 电气二次回路

【学习情境（项目）描述】：电气二次回路运行分析，电气二次回路图绘制与识读。

【教学目标】：知识目标：能表述电气二次回路图识读方法；能表述操作电源、信号回路、测量监察回路、控制回路、同期回路等电气二次回路的运行方式。

能力目标：会分析上述电气二次回路工作原理；能识读电气二次回路原理图和接线图。

【教学环境】：校外实习基地：变电站；多媒体教室；电气二次回路图纸。

任务一 二次回路图识读

【教学目标】：能表述蓄电池的作用、原理；会分析蓄电池组的运行方式及特点；会分析直流绝缘监察装置的作用及工作原理；能处理直流系统接地故障。

【任务描述】：分析操作电源回路组成与工作原理。

【任务准备】：查阅变电站操作电源二次回路图纸。

【任务实施】：小组讨论分析操作电源类型，蓄电池工作特点和操作电源回路运行方式；教师指导、评价。

【相关知识】：直流负荷；蓄电池组直流系统；蓄电池组运行方式；直流绝缘监察装置。

任务二 操作电源

【教学目标】：能表述蓄电池的作用、原理；会分析蓄电池组的运行方式及特点；会分析直流绝缘监察装置的作用及工作原理；能处理直流系统接地故障。

【任务描述】：分析操作电源回路组成与工作原理。

【任务准备】：查阅变电站操作电源二次回路图纸。

【任务实施】：小组讨论分析操作电源类型，蓄电池工作特点和操作电源回路运行方式；教师指导、评价。

【相关知识】：直流负荷；蓄电池组直流系统；蓄电池组运行方式；直流绝缘监察装置。

任务三 测量监察回路

【教学目标】：能表述互感器和仪表的配置原则；能阅读测量回路图；会分析交流绝缘监察装置工作原理及作用；能表述小电流接地微机选线装置的原理、组成和应用。

【任务描述】：分析测量监察回路互感器和仪表的配置；交流绝缘监察装置工作原理。

【任务准备】：查阅变电站测量监察回路图纸。

【任务实施】：小组讨论归纳测量监察回路互感器和仪表配置，教师指导、评价；教师讲授交流绝缘监察回路工作原理，学生小组讨论实际案例；教师指导、评价。

【相关知识】：测量监察回路；小电流接地微机选线装置。

任务四 控制回路

【教学目标】：能表述控制回路的组成；能表述对断路器控制回路的基本要求；会分析断路器控制回路的原理、隔离开关操作闭锁回路、变压器冷却器控制回路工作原理；能识读上述二次回路原理图。

【任务描述】：分析断路器控制回路、隔离开关操作闭锁回路、变压器冷却器控制回路工作原理。

【任务准备】：阅读变电站断路器控制回路、隔离开关操作闭锁回路、变压器冷却器控制回路原理图。

【任务实施】：教师讲授断路器控制回路、隔离开关操作闭锁回路、变压器冷却器控制回路组成、工作原理；小组分析所给图纸工作原理，教师指导、总结、评价。

【相关知识】：断路器控制回路；隔离开关操作闭锁回路；变压器冷却器控制回路。

任务五 信号回路

【教学目标】：能表述信号回路的类型及作用；会分析事故信号和预告信号回路的工作原理；会分析中央复归不能重复动作和能重复动作的事故信号回路工作原理。

【任务描述】：分析变电站信号回路工作原理。

【任务准备】：阅读变电站信号回路原理图。

【任务实施】：教师讲授信号回路工作原理；学生小组讨论所给图纸工作原理，教师指导、总结和评价。

【相关知识】：信号系统类型和作用；事故信号回路；预告信号回路。

任务六 同期回路

【教学目标】：能表述同期、同期点的定义和同期方式；会分析准同期并列的三个条件和同期点的设置原则；会分析同期回路工作原理；能表述手动准同期的主要操作步骤。

【任务描述】：分析同期的概念同期装置工作原理。

【任务准备】：阅读变电站同期装置原理图。

【任务实施】：教师讲授同期概念和同期点的设置，分析同期回路工作原理；学生小组讨论所给图纸工作原理，教师指导、总结和评价。

【相关知识】：同期与同期点的概念；同期回路；同期装置。

任务七 微机监控与综合自动化系统

【教学目标】：能表述变电站综合自动化系统功能、结构；能表述变电站综合自动化系统的通信方式；能表述变电站综合自动化系统二次回路硬件设备作用与原理。

【任务描述】：能分析变电站综合自动化系统二次回路工作原理；能规范完成变电站综合自动化系统的调试、运行管理与维护。

【任务准备】：查阅主要厂家变电站综合自动化系统产品说明；参观学习变电站综合自动化系统的运行管理方式。

【任务实施】：教师讲授变电站综合自动化系统功能、结构及二次回路工作原理，结合变电站综自系统实例，小组讨论其功能、结构、回路原理及运行维护要求；教师总结评价。

【相关知识】：变电站综合自动化功能、结构；数据通信；变电站综合自动化二次回路；变电站综合自动化调试、维护及运行。

任务八 二次回路接线图

【教学目标】：能表述绘制屏面布置图的方法；会读、能绘制端子排图；能表述绘制屏背面接线图绘制的基本原则和方法；能识读屏背面接线图。

【任务描述】：绘制和识读二次回路接线图。

【任务准备】：阅读变电站二次回路接线图及相应原理图（选择较为简单的图纸）

【任务实施】：教师讲授二次回路屏后接线图、端子排图作图规则；学生小组讨论所给图纸，分析所给图纸工作原理；应用 AutoCAD 按照制图规则绘制该图纸；教师指导、总结和评价。

【相关知识】：二次回路屏面布置图；屏后接线图；端子排图。

7. 教学实施建议

7. 1 教师要求

基本要求:思想政治合格,具有良好的职业道德和严肃认真工作的态度,且应具有高等学校教师任职资格。

学历、专业要求:应具有发电专业或相关专业大学本科及以上学历。

现场工作要求:每年专业教师应下现场进行相应的专业实践,熟悉现场设备。具有电气设计、电气运行与变电检修等实践经验,并精通变电仿真系统与火电厂发电仿真系统。

7. 2 教学环境要求

1. 教学设施设备:变电仿真系统、火电厂仿真系统;
2. 其他设施设备:多媒体教学设备、安全工器具、操作工具;
3. 实训室营造现场工作氛围。

7. 3 教学方法建议

教学中要以学生为主体,充分调动学生学习的主动性和积极性,培养学生的主动精神和学习能力。教学中采用项目驱动,任务导向的教学模式,采用直观教学、实物分析、案例教学、模拟操作、多媒体教学等先进的教学手段和教学方法,将比较抽象的内容形象生动地表达出来,增强感性认识,突破学生普遍感到电气设备课程枯燥、设备结构和系统不好理解的问题,另外加强实践能力培养,引入国家和企业相关标准和作业规范,培养学生良好的职业素养和职业技能,增强就业能力。在教学内容上注意理论联系实际,注意电气设备的新发展,及时把新设备、新工艺、新技术、新材料引进教学内容,在教学内容的处理上,对公式推导等可以予以简化,以讲清楚思路和应用为主。

7. 4 教材选用

现阶段选用《发电厂变电站电气设备》肖艳萍主编。

7. 5 教学资源

1. 国家与行业安全标准与技术标准

GB26860-2011 电力生产安全技术工作规程(发电厂和变电所电气部分)

GB/T 1094.6-2011 电力变压器 第6部分:电抗器

GB 25284-2010 12kV~40.5kV 高压交流自动重合器

GB 20840.1-2010 互感器 第1部分:通用技术要求

GB 16926-2009 高压交流负荷开关 熔断器组合电器

GB/T 17468-2008 电力变压器选用导则

GB 1984-2003 高压交流断路器

Q/GDW 171-2008 SF6 高压断路器状态评价导则

GB/T 14810-1993 110KV 及以上交流高压负荷开关

DL/T 486-2010 高压交流隔离开关和接地开关

DL/T 617-2010 气体绝缘金属封闭开关设备技术条件

DL/T 603-2006 气体绝缘金属封闭开关设备运行及维护规程

DL/T 604-2009 高压并联电容器装置使用技术条件

DL/T 5405-2008 城市电力电缆线路初步设计内容深度规程(附条文说明)

国家电网公司标准化作业流程

现场标准化作业指导书编制导则

220kV 变电站运行规程

300MW、600MW 火电机组运行规程

DL558-94 电业生产事故调查规程

国电发(2000) 589 号 防止电力生产重大事故的二十五项重点要求

2. 职业技能鉴定相关标准:

《中华人民共和国职业技能鉴定规范•变电值班员与电气值班员》

3. 网站资源

①职教新干线课程空间

②北极星电力网: <http://www.bjx.com.cn/>

③中国电力联盟: <http://www.cnpou.com/>

7.6 考核与评价

对学生学业评价,要改变原来重理论轻实践的做法,关注评价的多元性,注重过程评价和结果评价相结合的评价方式。既要重视结果的正确性,又要重视学生学习和完成工作任务的态度、实际操作能力、做事规范程度、完成作业等过程评价。

1. 过程考核

主要通过以下方面考核:通过小组自评、互评和教师评价考核各实训项目是否达到培训标准要求,通过课堂提问考核学生岗位知识点掌握情况,通过示范操作考核学生是否掌握该操作项目的职业技能和职业素养的目标。

2. 课程结束考核

本课程理论教学考核采用笔试方式,主要考核学生运用知识的能力。

笔试分数的各部分比例大体是:识记占 20%,领会占 30%,简单应用占 30%,综合应用占 20%。

笔试题型一般为填空题、选择题、判断题、简答题、计算题、绘图题以及论述题(论述题不做必须要求)等;组卷方案可参照:填空题 20~30 题,选择题、判断题各 10~20 题,简答题 4~6 题,计算题 1~2 题,绘图题或论述题 1~3 题。

笔试命题应覆盖到各项目,并须突出重点。试题的难度分为:易、一般、较难、难四个等级,其分数比例一般是 3:3:3:1。

实践教学考核要求:

实践课程不单独考核,记入平时成绩。

3 成绩评定

本课程的学生学业成绩=笔试成绩+平时成绩。学业成绩组成的大体比例是： 笔试成绩：平时成绩=6：4。

8. 附加说明

8.1 本标准由山西电力职业技术学院发电教研室制定并解释；

8.2 本标准制定人： 张建军 周秀珍（国电太原第一热电厂）

8.3 本标准审核人： 赵立勋 武云峰（太原供电公司）

8.4 本标准批准人：霍宇平

8.5 本标准于 2020 年 9 月 1 日发布并实施。

《用电管理》课程标准

标准编码：GD3-29-2020

1. 适用范围

本标准适用于山西电力职业技术学院供用电技术专业。

学时：60 学时，学分：4 学分。

2. 制订依据

2.1 《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020 年）》。

2.2 中共中央 国务院印发《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》

2.3 《高等职业教育创新发展行动计划（2015-2018 年）》。

2.4 国发[2014]19 号《国务院关于加强加快发展现代职业教育的决定》。

2.5 教职成[2015]6 号《教育部关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》。

2.6 教职成[2017]3 号《职业学校学生实习管理规定》。

2.7 山西电力职业技术学院《供用电技术专业人才培养方案》。

2.8 山西电力职业技术学院《教学管理条例》。

2.9 国家标准和行业标准：《国家电网公司生产技能人员职业能力培训规范》

2.10 职业技能鉴定相关标准：《中华人民共和国职业技能鉴定规范·变电运行值班员》

3. 课程性质和作用

本课程是供用电技术专业核心课程。是培养抄表核算收费员、装表接电工、电力负荷控制员、用电监察（检察）员等高端技能型专门人才的必修课程，为学生后续专业课程的学习和今后就业奠定用电管理基本知识和基本分析方法。

本课程主要学习供电质量、电力负荷、需求侧管理(DSM)、无功补偿、节电降损、电力市场营销、用电检查、供用电监督管理，培养学生用电管理的基本分析能力，为学生从事和电力营销相关工作岗位打下良好基础。

相关课程有《电机与电气控制》、《电力系统分析》、《供配电设备运行与维护》、《电能计量与装表接电》、《电力客户服务》、《继电保护自动装置运行与维护》。后续课程有《供电营业实习》、《顶岗实习》，《毕业设计》等专业课程。

4. 课程设计

4.1 课程设计依据

本课程以供用电技术专业学生的就业为导向，根据用电管理岗位群工作任务与职业能力分析，以用电营业管理、用电检查及抄表核算收费为主线，以本专业学生必须具备的岗位职业能力为依据，遵循学生认知规律和职业成长规律，结合《电力负荷控制员》、《用电监察（检察）员》、《抄表核算收费员》、《用电业务受理员》（中级）国家职业资格鉴定的相关要求，确定本课程的工作任务、课程内容和教学要求。

遵循项目导向、任务引领的课程建设总体思想，打破以知识传授为主要特征的传统学科课程模式，转变为以工作任务为中心组织和序化课程内容，以电力营销信息系统为载体构建学生的工作和学习平台，让学生在完成具体项目的过程中学会完成相应工作任务，并构建相关理论知识，发展职业能力。

教学效果评价采取过程评价与结果评价相结合的方式，通过理论与实操相结合，重点评价学生的职业能力。

4.2 教学内容选择

“用电管理”课程是供用电技术专业的一门重要的核心课程。本课程构建于“供配电一次系统、电能计量、电量电费抄核收”等课程的基础上，主要内容包括供电质量、电力负荷、需求侧管理(DSM)、无功补偿、节电降损、电力市场营销、用电检查、供用电监督管理。将电力营销的基本理论与业务受理实践技能有机地融合，配合用电营业管理情景实训，培养学生具有用电管理的基本能力和电力营销系统操作能力。

5. 课程目标

学生在教师的引导下，明确任务实施中的关键要素，熟悉用电管理专业知识，掌握电价、电费管理知识，熟悉电力客户服务规范、标准、处理流程，利用相关知识和方法，完成营业日常管理与业务受理。能解决任务实施的过程中所遇到的问题，并作出总结、分析和评价。初步建立用电管理的实践能力，培养学生分析问题和解决问题的能力。本课程对学生职业能力培养和职业素质养成起主要支撑作用。

5.1 知识目标

1. 知道供电质量标准、电力负荷类型；
2. 知道需求侧管理的概念、特点及作用；
3. 知道无功补偿的方法；
4. 清楚节电降损的意义和降损措施；
5. 知道电力市场营销的电价、电费管理、业务扩充内容、日常营业工作、供用电合同；
6. 清楚用电检查的内容、程序和反窃电措施。

5.2. 能力目标

1. 能进行电力负荷调整；
2. 能进行需求侧管理分析；
3. 能正确选择节电降损措施；

4. 会计算电费并进行电费管理；
5. 会业务受理、鉴定供用电合同；
6. 能进行用户受(送)电工程设计审查及竣工检验；
7. 能够监督管理供用电和进网电工作业。

5.3 思政目标

1. 具有理解和应用电力营销、供用电管理等文件的能力；
2. 具有良好的沟通能力，能团队协作共同用电管理的能力；
3. 具有良好的职业道德意识和敬业爱岗的精神。

6. 课程教学活动设计及课程内容

6.1 课程内容及教学活动设计

项目序号	项目名称	任务序号	任务名称	教学活动设计	学时
一	供电质量	任务一	电能质量	在一体化专业教室学习供电质量的基本概念，采用案例分析，找出影响供电质量的因素，采取正确方法处理问题	6
		任务二	供电可靠性		
二	用电负荷	任务一	用电负荷分类	在专业教室学习用电负荷及其计算方法，分组演练，进行各方法运用，作出比较评价，通过案例分析，采用正确方法进行用电负荷调整	6
		任务二	用电负荷计算		
		任务三	用电负荷调整		
三	需求侧管理	任务一	需求侧管理的基本知识	在专业教室学习需求侧管理的基本知识，进行案例分析分组讨论需求侧管理技术措施	4
		任务二	需求侧管理技术		
四	无功补偿	任务一	功率因数的基本概念	一体化专业教室进行功率因数及其提高的方法和无功补偿的掌握，采用问卷调查结合案例分析进行分组讨论功率因数调整电费办法的应用	8
		任务二	提高功率因数的方法		
		任务三	无功补偿方法		
		任务四	功率因数考核		
五	节电降损	任务一	供电损耗的定义与构成	结合当前形势学习节电降损及措施，列举数据，引用科学方法，分组讨论作出评价	6
		任务二	降低线损措施		
		任务三	降低变压器损耗的措施		
六	电力市场营销	任务一	业务扩充	用电营业实训室进行 SG186 营销系统的受理操作，完成业扩报装及收费业务受理，结合具体案例介绍流程各环节工作内容，分组进行系统演练	16
		任务二	供用电合同管理		
		任务三	电价管理		
		任务四	电费管理		
		任务五	抄表收费		
		任务六	日常营业工作		
七	用电检查	任务一	用电检查内容	电能计量实训室进行系统学习结合案例分	6

		任务二	工程设计审查及 竣工检查	析分组讨论	
		任务三	防窃电措施		
八	供用电监督管理	任务一	供用电监督管理	一体化专业教室学习供用电监督管理小组 讨论作出评价	4
		任务二	进网作业管理。		

6.2. 学习项目内容与要求

学习项目一 供电质量

【学习情境（项目）描述】：电能质量；供电可靠性。

【教学目标】：知识目标：1. 掌握供电质量的主要指标；

2. 熟悉《供电营业规则》的相关规定。

能力目标：1. 能说明影响电能质量的主要因素；

2. 能描述供电电压、供电频率的允许偏差；

3. 能分析供电可靠性的影响因素。

【教学环境】：在一体化专业教室进行。

任务一 电能质量

【教学目标】：知识目标：掌握电能质量的主要指标。

能力目标：1. 能描述《供电营业规则》对供电电压的规定；

2. 能描述供电频率质量的允许偏差。

【任务描述】：电能质量。

【任务准备】：1. 学生分组，下达任务，完成计划、资讯；2. 各组制订实施方案；3. 进行安全教育；4. 教师评价。

【任务实施】：在一体化专业教室进行。

【相关知识】：供电频率质量、供电电压质量、电力谐波。

任务二：供电可靠性

【教学目标】：知识目标：掌握供电可靠性的基本知识。

能力目标：1. 能描述供电可靠性的影响因素；

2. 能说出改善供电可靠性的方法。

【任务描述】：供电可靠性。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 进行安全教育；3. 教师评价。

【任务实施】：在一体化专业教室进行。

【相关知识】：《供电营业规则》的相关规定；年平均供电可用率指标。

学习项目二 用电负荷

【学习情境（项目）描述】：用电负荷

【教学目标】：知识目标：掌握用电负荷的分类、计算方法及调整。

能力目标：1. 能够说明用电负荷的定义及分类；

2. 具有用电负荷的计算能力；

3. 会调整用电负荷。

【教学环境】：一体化专业教室。

任务一 用电负荷分类

【教学目标】：知识目标：掌握电力负荷及用电负荷的定义及分类。

能力目标：1. 准确区分电力负荷及用电负荷；

2. 能描述国际通用原则对电力负荷。

【任务描述】：用电负荷分类。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 整理不同分类方法；3. 准备具体负荷案例；4. 教师评价及各组互相评价。

【任务实施】：在一体化教室进行。

【相关知识】：《供电营业规则》的规定；各个时期的国家政策；供电可靠性要求。

任务二 用电负荷计算

【教学目标】：知识目标：掌握用电负荷容量的确定；掌握确定计算负荷方法。

能力目标：1. 能够确定用电设备的容量；

2. 具有确定计算负荷的能力。

【任务描述】：用电负荷计算。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 准备工作单；3. 准备所需材料和工具；4. 教师评价及各组互相评价。

【任务实施】：在一体化教室进行。

【相关知识】：用电设备的分类；设备暂载率；需要系数法；二项式系数法。

任务三 用电负荷调整

【教学目标】：知识目标：掌握用电负荷调整的基本知识。

能力目标：1. 能描述用电负荷的表征；

2. 能绘制用电负荷的曲线；

3. 完成用电负荷调整。

【任务描述】：用电负荷调整。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 绘出用电负荷的曲线；3. 准备用电负荷调整方案；4. 教师评价及各组互相评价。

【任务实施】：在一体化教室进行。

【相关知识】：用电负荷特性；工业用电、农业用电、城乡居民生活用电、邮电通信、城市高层建筑负荷特性。

学习项目三 需求侧管理

【学习情境（项目）描述】：需求侧管理。

【教学目标】：知识目标：掌握需求侧管理的基本知识与技术手段。

能力目标：1. 具有需求侧管理的基本技能

2. 能够说明需求侧管理的技术手段。

【教学环境】：一体化专业教室。

任务一 需求侧管理的基本知识

【教学目标】：知识目标：1. 掌握需求侧管理的定义、原则；

2. 掌握需求侧管理的运营目标及实施环境。

能力目标：1. 能描述需求侧管理的目的；

2. 能正确区分需求侧资源。

【任务描述】：需求侧管理的基本知识。

【任务准备】：1. 各组制订实施方案；2. 分组准备需求侧管理资料；3. 教师评价。

【任务实施】：在一体化专业教室进行。

【相关知识】：需求侧管理的运营、需求侧资源；需求侧管理实施环境。

任务二 需求侧管理技术

【教学目标】：知识目标：掌握需求侧管理的技术手段。

能力目标：1. 能描述需求侧管理的手段；

2. 能正确区分需求侧管理的技术手段；

3. 能说明需求侧管理的实施步骤。

【任务描述】：需求侧管理技术。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 绘出需求侧管理的实施步骤流程图；
3. 各组研讨需求侧管理的技术手段；4. 教师评价。

【任务实施】：在一体化专业教室进行。

【相关知识】：需求侧管理的手段；负荷整形技术；负荷管理技术；技术评估。

学习项目四 无功补偿

【学习情境（项目）描述】：无功补偿。

【教学目标】：知识目标：1. 掌握功率因数的定义、种类；

2. 掌握提高功率因数的效益及方法；

3. 明确功率因数考核目的及功率因数调整电费办法；

4. 掌握无功补偿的方法。

能力目标：1. 能正确进行功率因数表达与计算；

2. 能描述提高功率因数的效益及方法；

3. 能运用功率因数调整电费办法；

4. 能正确采用无功补偿的方法。

【教学环境】：一体化专业教室。

任务一 功率因数的基本概念

【教学目标】：知识目标：1. 掌握功率因数的定义、种类；

2. 掌握企业功率因数的计算。

能力目标：1. 能正确描述功率因数；

2. 具有企业功率因数的计算能力；

3. 能够运用功率因数调整电费办法。

【任务描述】：功率因数的基本概念

【任务准备】： 1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 列出功率因数表达式；3. 各组互相评价；4. 教师评价。

【任务实施】：在一体化专业教室进行。

【相关知识】：自然功率因数；平均功率因数；功率因数调整电费办法。

任务二 提高功率因数的方法

【教学目标】：知识目标：1. 掌握提高功率因数的效益；

2. 掌握提高功率因数的方法。

能力目标：1. 具有功率因数的比较分析能力；

2. 具有改善功率因数的方法能力。

【任务描述】：提高功率因数的方法

【任务准备】： 1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 收集影响功率因数的主要原因；3. 分组讨论互评；4. 教师评价。

【任务实施】：在一体化专业教室进行。

【相关知识】：电感性负荷；无功补偿；自然功率因数；人工补偿。

任务三 无功补偿方法

【教学目标】：知识目标： 1. 掌握无功补偿的原理；

2. 掌握无功补偿的方法。

能力目标： 1. 能确定无功补偿的容量；

2. 具有正确采用无功补偿方法的能力。

【任务描述】：无功补偿方法

【任务准备】： 1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 收集补偿率表学习查表方法；3. 分组讨论互评；4. 教师评价。

【任务实施】：在一体化专业教室进行。

【相关知识】：并联电容器；电容器补偿的方式；电容器组投切控制。

任务四 功率因数考核

【教学目标】：知识目标：1. 明确功率因数考核的目的；

2. 掌握功率因数考核的标准。

能力目标：1. 具有功率因数的计算能力；

2. 具有运用功率因数调整电费办法的能力。

【任务描述】：功率因数考核

【任务准备】： 1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 查找《供电营业规则》的相关规定；3. 分组研讨我国现行《功率因数调整电费办法》；4. 教师评价。

【任务实施】：在一体化专业教室进行。

【相关知识】：功率因数考核标准；《功率因数调整电费办法》；调整率的计算。

学习项目五 节电降损

【学习情境（项目）描述】：节电降损。

【教学目标】：知识目标：1. 掌握供用损耗的构成；

2. 会分析供用损耗产生的原因；

3. 掌握节电降损的措施。

能力目标：1. 能正确对典型案例进行分析；

2. 能正确计算线损、线损率；

3. 能合理运用降损的技术措施与管理措施。

【教学环境】：一体化专业教室。

任务一 供电损耗认知

【教学目标】：知识目标：1. 掌握供电损耗定义与构成；

2. 掌握线路损失率的计算。

能力目标：1. 能正确进行供电损耗的分类；

2. 具有线损的计算能力。

【任务描述】：供用电合同。

【任务准备】： 1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 分析我国节电降损的潜力；3. 列出线路损失率的计算公式；4. 教师评价。

【任务实施】：一体化专业教室。

【相关知识】：电能损耗；技术线损；管理线损；线路损失率；统计线损率；理论线损率；高低压电力系统中的电能损耗。

任务二 降低线损措施

【教学目标】：知识目标：1. 明确降低线损的技术措施；

2. 明确降低线损的管理措施。

能力目标：1. 能合理运用降低线损的技术措施；

2. 能正确分析降低线损的管理措施。

【任务描述】：降低线损措施。

【任务准备】： 1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 收集电网改造后降损案例；3. 分组讨论技术措施和管理措施；4. 教师评价。

【任务实施】：一体化专业教室。

【相关知识】：配电网升压改造；调整运行电压；变压器的经济运行；负荷率；抄核收制度；计量管理。

任务三 降低变压器损耗的措施

【教学目标】：知识目标：1. 明确降低变压器损耗的技术措施；

2. 熟悉变压器的经济运行。

- 能力目标：1. 能合理选择变压器；
2. 能正确分析变压器的三相负荷。

【任务描述】：降低变压器损耗的措施。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 分析变压器的经济运行方式；3. 分组讨论技术措施；4. 教师评价。

【任务实施】：一体化专业教室。

【相关知识】：变压器更换和技术改造；变压器的经济运行；变压器的容量、类型和台数；变压器的空载、轻载运行。

学习项目六 电力市场营销

【学习情境（项目）描述】：电力市场营销。

【教学目标】：知识目标：1. 掌握电力市场营销的主要内容；
2. 明确供用电合同管理的具体要求；
3. 掌握电价、电费管理、抄表收费各环节流程规范；
4. 熟悉日常营业管理工作内容。

- 能力目标：1. 能正确完成SG186营销系统操作流程；
2. 具有正确的电费计算能力；
3. 能按照规范化标准系统演练。

【教学环境】：用电营业实训室。

任务一 业务扩充

【教学目标】：知识目标：掌握业扩及变更的内容、流程。

- 能力目标：1. 能够受理客户的业扩报装；
2. 能够受理用电变更业务；
3. 会填写业务受理工单；
4. 完成收费业务受理。

【任务描述】：业务扩充。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 绘出业扩报装业务流程图；3. 准备业扩工单；4. 教师评价及各组互相评价。

【任务实施】：在用电营业实训室完成业扩报装受理操作。

【相关知识】：1. 《供电营业规则》的规定；2. SG186系统知识；3. 工作流程及关键环节服务时限规定的介绍；4. 业扩报装应提供的客户资料。

任务二 供用电合同管理

【教学目标】：知识目标：1. 掌握供用电合同的基本类型主要内容；
2. 掌握供用电合同中双方的权利义务和法律责任；
3. 掌握我国现行法律对供应电合同中的规定。

- 能力目标：1. 能正确对典型案例进行分析；
2. 能正确绘制供电接线及产权分界示意图；

3. 能根据提供的业务信息，使用模板；
4. 完成高低压供用电合同的正确填写。

【任务描述】：供用电合同管理。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 分析我国现行法律对供电合同中的规定；3. 准备业务信息，使用模板；4. 教师评价。

【任务实施】：在用电营业实训室完成。

【相关知识】：高低压供用电合同的内容；供用电合同的签订内容；我国现行法律对供电合同中的规定。

任务三 电价管理

【教学目标】：知识目标：1. 认知电价基本理论；

2. 掌握我国现行电价体系；
3. 明确现行销售电价及实施范围。

能力目标：1. 能正确区分销售电价及实施范围；
2. 能明确我国现行电价制度。

【任务描述】：电价管理。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 分析我国现行电价体系；3. 收集国内外先进电价制度；4. 教师评价。

【任务实施】：在用电营业实训室完成。

【相关知识】：电价的构成；影响电价的因素；我国现行电价体系。

任务四 电费管理

【教学目标】：知识目标：1. 明确电费管理机构的任务与设置；

2. 掌握电费管理的基本工作程序。

能力目标：1. 能正确对典型案例进行分析；
2. 能正确绘制电费管理的工作流程图；
3. 能根据电费管理的工作程序进行模拟操作；
4. 会填写用电业务工作单。

【任务描述】：电费管理。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 绘制电费管理的工作流程图；3. 准备业务信息，使用模板；4. 准备用电业务工作单。

【任务实施】：在用电营业实训室完成。

【相关知识】：用电业务工作单；抄、核、收工作程序；电费管理的工作程序。

任务五 抄表收费

【教学目标】：知识目标：1. 掌握抄表周期、抄表方式；

2. 明确抄表工作要求；
3. 熟悉电费核算的工作程序；

4. 熟知收费方式;
5. 掌握停(限)电催费工作标准。

- 能力目标:
1. 能正确对典型案例进行分析;
 2. 具备抄表核算收费员的能力;
 3. 能根据提供的业务信息,完成工作程序;
 4. 完成计量装置异常状态的判断与处理。

【任务描述】:抄表收费。

【任务准备】: 1. 阅读资料,各组制订实施方案;2. 分析抄、核、收工作程序;3. 准备业务信息,使用模板;4. 教师评价。

【任务实施】: 在用电营业实训室完成。

【相关知识】: 停(限)电催费工作标准;电费核算的工作程序;抄表员的工作要求。

任务六 日常营业工作

【教学目标】: 知识目标:掌握日常营业的工作内容。

- 能力目标:
1. 能正确处理日常营业工作中遇到的问题;
 2. 能正确执行相关规定。

【任务描述】: 日常营业工作。

【任务准备】: 1. 阅读资料,各组制订实施方案;2. 准备《供电营业规则》、《电能计量装置管理规程》规定;3. 准备业务信息,使用工作流程;4. 教师评价。

【任务实施】: 在用电营业实训室完成。

【相关知识】:《供电营业规则》;《电能计量装置管理规程》;日常营业的工作内容。

学习项目七 用电检查

【学习情境(项目)描述】: 用电检查。

【教学目标】: 知识目标:

1. 掌握用电检查内容;
2. 会分析防窃电措施;
3. 掌握工程设计审查及竣工检查。

- 能力目标:
1. 能正确对典型案例进行分析;
 2. 能正确分析防窃电能力;
 3. 熟知用电检查专责人员工作要求。

【教学环境】: 电能计量实训室进行。

任务一 用电检查内容

【教学目标】: 知识目标:掌握用电检查的主要内容。

- 能力目标:
1. 能正确分析用电检查的具体工作;
 2. 明确用电检查专责人员工作要求。

【任务描述】: 用电检查内容。

【任务准备】: 1. 阅读资料,各组制订实施方案;2. 分析用电检查专责人员工作要求;

3. 分组互评；4. 教师评价。

【任务实施】：电能计量实训室进行。

【相关知识】：营销稽查；差错与责任事故；违约用电与窃电。

任务二 工程设计审查及竣工检查

【教学目标】：知识目标：明确工程设计审查及竣工检查内容。

能力目标：1. 能合理运用工作规范；

2. 能正确描述工程设计审查及竣工检查工作流程。

【任务描述】：工程设计审查及竣工检查。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 收集工作规范；3. 分组讨论工作流程；4. 教师评价。

【任务实施】：电能计量实训室进行。

【相关知识】：工程设计审查；竣工检查；中间检查。

任务三 防窃电措施

【教学目标】：知识目标：明确防窃电的具体措施。

能力目标：1. 能合理运用防窃电措施；

2. 能正确分析防窃电技术。

【任务描述】：防窃电措施。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 分析防窃电技术；3. 分组讨论技术措施；4. 教师评价。

【任务实施】：电能计量实训室进行。

【相关知识】：违章用电与窃电；防窃电技术。

学习项目八 供用电监督管理

【学习情境（项目）描述】：供用电监督管理。

【教学目标】：知识目标：1. 掌握供用电监督管理内容；

2. 掌握进网作业管理内容。

能力目标：1. 能正确对典型案例进行分析；

2. 能合理运用供用电监督管理措施。

【教学环境】：一体化专业教室。

任务一 供用电监督管理

【教学目标】：知识目标：1. 认知供用电监督管理；

2. 掌握供用电监督管理内容。

能力目标：能正确描述供用电监督管理内容。

【任务描述】：供用电监督管理。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 分析供用电监督管理措施；3. 分组互评；4. 教师评价。

【任务实施】：一体化专业教室。

【相关知识】：供用电监督管理；质量标准。

任务二 进网作业管理

【教学目标】：知识目标：明确进网作业管理内容。

能力目标：1. 能合理运用进网作业管理措施；

2. 熟知进网作业工作规范。

【任务描述】：进网作业管理。

【任务准备】：1. 阅读资料，各组制订实施方案；2. 收集进网作业工作规范；3. 分组讨论管理措施；4. 教师评价。

【任务实施】：一体化专业教室。

【相关知识】：进网作业工作规范；进网作业管理措施。

7. 教学实施建议

7.1 教师要求

授课应配备“双师素质”教师。主讲教师具有电力营销现场培训经历，从事电力营销课程教学、培训、鉴定工作两年以上，具有课堂教学设计、分工和组织能力，理论教学和操作示范技能。

7.2 教学环境要求

实施“用电管理”课程教学，校内实验实训硬件环境应具备有多媒体功能、安装电力营销信息系统（SG186）及 95598 语音平台的电脑、IP 电话、耳麦，机位能满足单个班级分组（4~6 人）教学要求。能够利用 SG186 营销系统模拟客户业务受理，并完成相关操作流程。

7.3 教学方法建议

1. 本课程教学的关键是情景教学，在教学活动中，教师示范和学生分组操作训练有机结合，营造学生自主学习平台。

2. 在教学过程中，应立足于加强学生实际操作能力的培养，采用项目教学，以工作任务引领提高学生的学习兴趣，激发学生的成就动机。

3. 学生分组，下达任务工单，让学生提前完成计划、资讯等任务；

4. 教学过程中，教师应积极引导提升职业素养，注重学生方法能力的培养。

7.4 教材选用

选用近三年出版的高职高专规划教材，优先选用“十二五”规划教材和全国高职高专电气类精品教材和获奖教材。可选用以下参考教材：

“十二五”规划教材《用电管理》孙小红主编

7.5 教学资源

1. 教师应根据课程目标，针对学习情境中的每个任务编写任务工单。

2. 为满足课程教学质量要求，应有丰富的教学资源。教学资源包括：课程教材，教辅教材(实训、习题指导书)，多媒体 PPT 课件，视频录像，学习指南，工作任务书等。

3. 充分利用电子期刊、数字图书馆、电子书籍和互联网等资源，丰富教学内容。

7.6 考核与评价

1. 对学生学业评价，要改变原来重理论轻实践的做法，关注评价的多元性，注重过程评价和结果评价相结合的评价方式。既要重视结果的正确性，又要重视学生学习和完成工作任务的态度、实际操作能力、做事规范程度、完成作业等过程评价。

2. 实训考核相对独立，评价方式由百分制考核改为等级制考核，课程考核方案突出整体性评价。

3. 考核方式采用笔试、口试、实际操作相结合的方式。

4. 课程成绩=笔试成绩（60%）+实践成绩（10%）+平时成绩（30%）

8. 附加说明

8.1 本标准由山西电力职业技术学院供用电教研室制定并解释；

8.2 本标准制定人：杨 清 武云峰（太原供电公司）

8.3 本标准审核人：赵立勋 魏 强（太原供电公司）

8.4 本标准批准人：霍宇平

8.5 本标准于 2020 年 9 月 1 日发布并执行