



广西现代职业技术学院
GUANGXI MODERN POLYTECHNIC COLLEGE

供用电技术专业 2022 级人才培养方案



广西现代职业技术学院

目 录

一、专业名称及代码	3
二、学制与学历层次	3
三、入学要求	3
四、职业面向	3
五、人才培养目标与规格	3
六、人才培养模式	5
七、专业课程体系与核心课程（教学内容）	6
八、课程考核与毕业要求	13
九、教学实施建议与要求	14
十、教学活动安排	17
十一、附件 3 供用电技术专业人才需求与专业改革调研报告.....	26
十二、附件 4 专业核心课程标准.....	36

高等职业教育供用电技术专业 2022 级人才培养方案

一、专业名称及代码

供用电技术 430108

二、学制与学历层次

学制 3 年，普通专科

三、入学要求

参加普通高考招生考试的普通高中、中职毕业生

四、职业面向

供用电技术专业的毕业生主要面向企业从事供配电设备运行、维护或在电力设备制造企业从事电气设备生产、销售、售后服务等工作，也可在发电厂、电网公司、供电企业、电力建设公司、新能源企业从事电气设备运行、安装、调试、维修等工作。

表 1 供用电技术专业就业职业领域和主要工作岗位表

序号	职业领域	初始岗位	发展岗位	职业岗位升迁 平均时间/年
1	发电厂、电网公司	变电站值班员、电气值班员、变电检修工	发电厂、变电站电气专责	3~5 年后
2	工厂企业、建筑业、冶金业	电气安装工、继电保护工、维修电工	技师或助理工程师	3~5 年后
3	电力设备制造企业	电气试验工、销售、售后服务员	技师或助理工程师	3~5 年后

五、人才培养目标与规格

（一）培养目标

1. 育人目标

全面贯彻党的教育方针,以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导, 落实立德树人根本任务。教育引导 学生掌握科学理论知识和技能, 坚定“四个自信”, 厚植爱国主义情怀, 自觉维护国家荣誉、国家利益和民族团结, 培育和践行社会主义核心价值观, 继承和弘扬中华优秀传统文化, 树立正确的世界观、人生观和价值观, 树立法治意识, 培养身心健康、德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

2. 专业培养目标

本专业培养理想信念坚定, 德、智、体、美、劳全面发展, 具有一定的科学文化水平, 良好的人文素养、职业道德和创新意识, 精益求精的工匠精神, 较强的就业能力和可持续发展的能力; 培养学生独立思考问题、独立解决问题的能力, 培养学生的团结合作精神, 增强学生的责任意识、诚信意识、质量意识、创新意识,

实现专业课程与思政教育的结合，更好地落实立德树人的教育根本任务，掌握本专业知识和技术技能，面向电力供应行业的电力工程技术人员岗位群，能够从事变配电运维、变配电检修、配电设备安装、电力营销、电能计量、维修电工等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

1. 素质结构和要求

（1）热爱祖国，遵纪守法，具有责任心和社会责任感；坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（2）崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识；

（3）具有较强的心理素质，人格健全，自尊并尊重他人；具有诚实守信、积极进取的良好品质，善良、正直、公道；

（4）爱岗敬业，具有良好的职业道德和职业操守，良好的团队精神和创新精神。具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；

（5）具有健康的体魄、心理和健全的人格，掌握基本运动知识和一两项运动技能，养成良好的健身与卫生习惯、良好的行为习惯；

（6）具有较强的沟通、协调、组织能力及良好的语言表达能力。勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识；

（7）具有持续学习和终身学习的能力，能不断更新知识和自我完善；

（8）具有正确的政治意识与觉悟，树立正确的人生观与价值观，掌握安全与法律法规基本知识和一定的自然科学、人文社科知识。能够形成一两项艺术特长或爱好。

2. 知识结构与要求

（1）掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

（2）熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产、安全生产等相关知识；

（3）熟悉计算机、网络、电力通信及信息采集等相关知识；

（4）掌握电路、磁路、电子、电机等基础知识；

（5）掌握变配电设备、供配电系统、电力营销、电能计量、电气控制技术、无功补偿等知识；

（6）掌握变配电运维、变配电检修、电气设备安装等知识；

（7）熟悉电气二次监视、控制、保护等知识；

（8）熟悉电力安全生产，防雷与接地等知识。

3. 能力结构与要求

- (1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；
- (2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；
- (3) 能够正确使用常用电工器具；
- (4) 具有电力工程电路图的识图、绘图能力；
- (5) 能够使用计算机按照规程对运行设备进行操控；
- (6) 具有变配电一、二次设备巡视、检查、操作能力；
- (7) 具有变配电设备常见故障的分析处理能力；
- (8) 具有变配电设备的检修能力；
- (9) 具有变配电设备安装及调试能力；
- (10) 具备与客户进行业务服务与沟通的基本能力，具备电能销售的抄表、核算、收费能力；
- (11) 具有装表接电的基本技能及电能计量装置检查能力；
- (12) 具有工厂电气控制电机设备的运维及故障排查、处理能力；
- (13) 具有电力安全组织措施与技术措施的落实能力，具有触电紧急救护的能力。

4. 职业资格证书要求

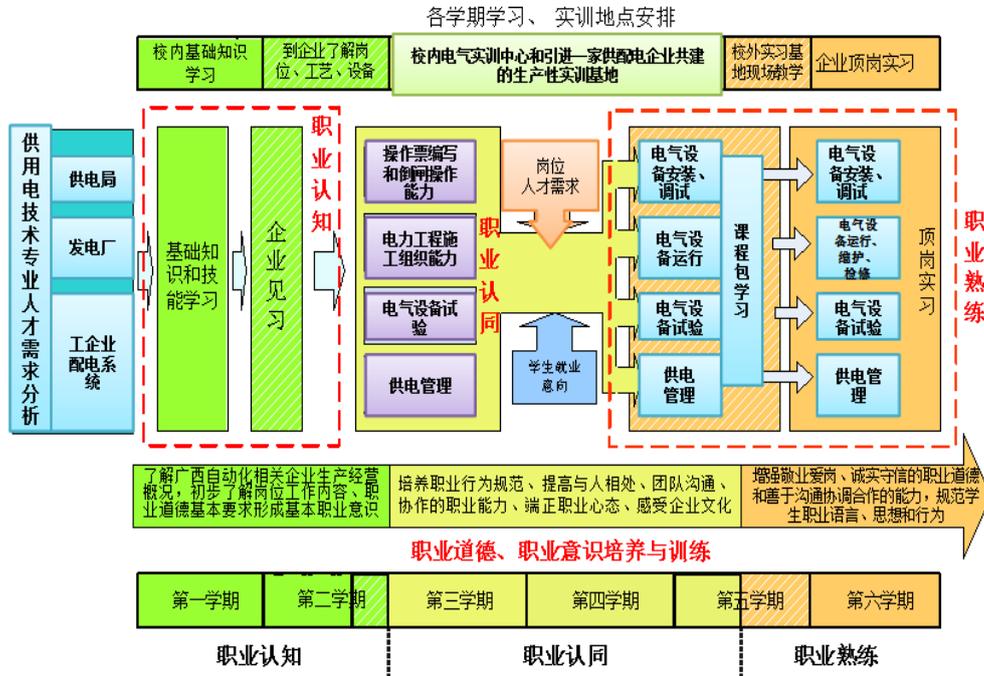
- (1) 学生毕业前争取获得大学英语三级考试证书。
- (2) 学生毕业前要获得维修电工上岗证、维修电工中级资格证等职业资格证书。

表 2 供用电技术专业职业岗位与对应职业资格证书关系

序号	职业岗位	职业资格证书名称	发证单位	等级	考证学期
1	设备安装	电工上岗证	区安全生产监督管理局		2
2	电气设备运行、维护、	维修电工证	区劳动和人力资源保障厅	中级	4
3	技术改造、技术应用	维修电工证	区劳动和人力资源保障厅	高级	4

六、人才培养模式

以教育部高教文件精神为指导，以岗位能力和综合素质培养为目标，培养符合行业岗位需求的供用电技术高技能人才。在对供用电就业岗位（群）充分调研论证基础上，创建并实施“1+3 合作的职业化三级递进”校企合作人才培养模式。其核

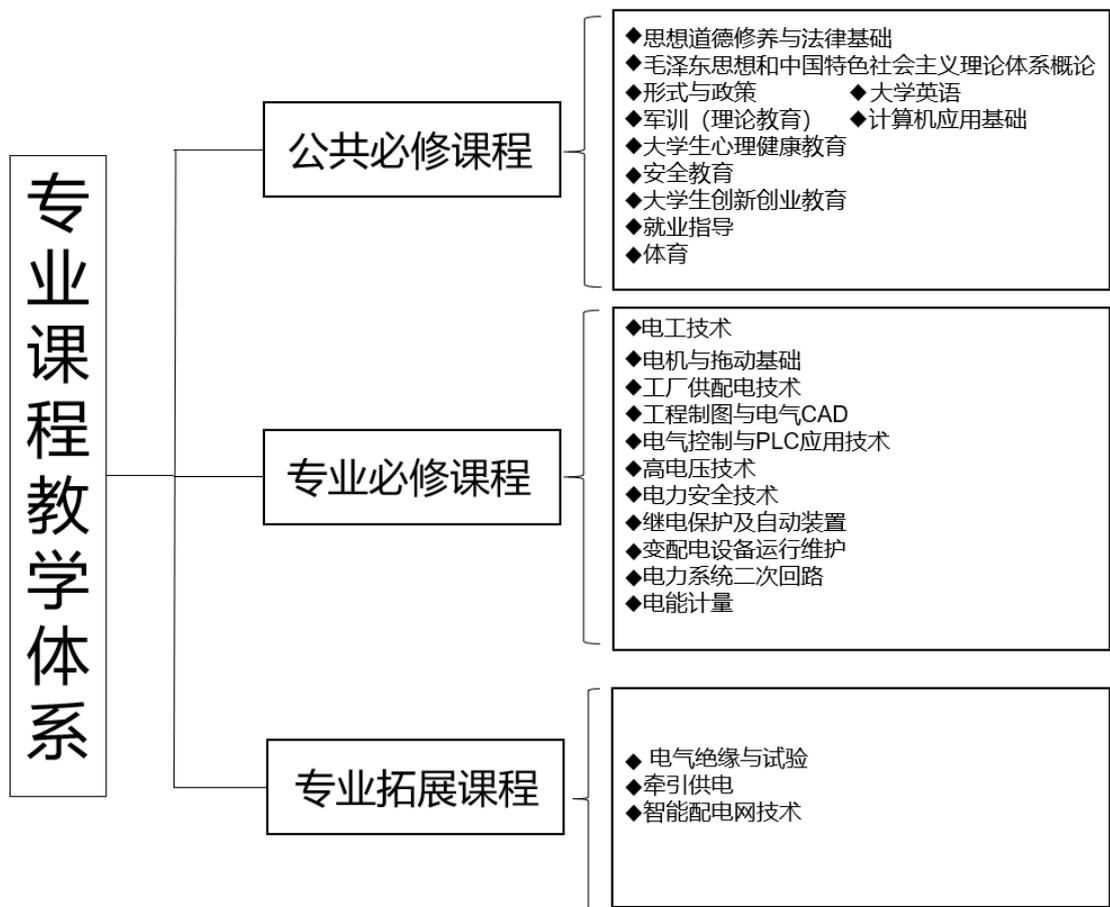


心思想是从职业岗位的需要出发，以立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿于供用电技术专业课程教学全过程，实现全程育人、全方位育人，帮助学生树立正确的世界观、人生观和价值观，为社会培养高素质的应用型人才，并进一步构建和完善以就业为导向，以职业能力为本位的课程体系。

七、专业课程体系与核心课程（教学内容）

（一）课程建设思路：

1. 根据专业培养目标和人才培养规格构建课程类型和体系，由公共必修课、专业必修课（含专业理论课和专业技能课）和专业拓展课（含公共选修课和专业选修课）三大类构成：



2. 岗位→能力→课程

通过对专业岗位工作的主要职责、工作任务、工作流程、工作对象、工作方法、所需的知识与能力等方面的分析，明确岗位职业能力，进行能力的组合或分解，以工作过程为参照系，基于认知规律和职业成长规律，构建专业主要课程。

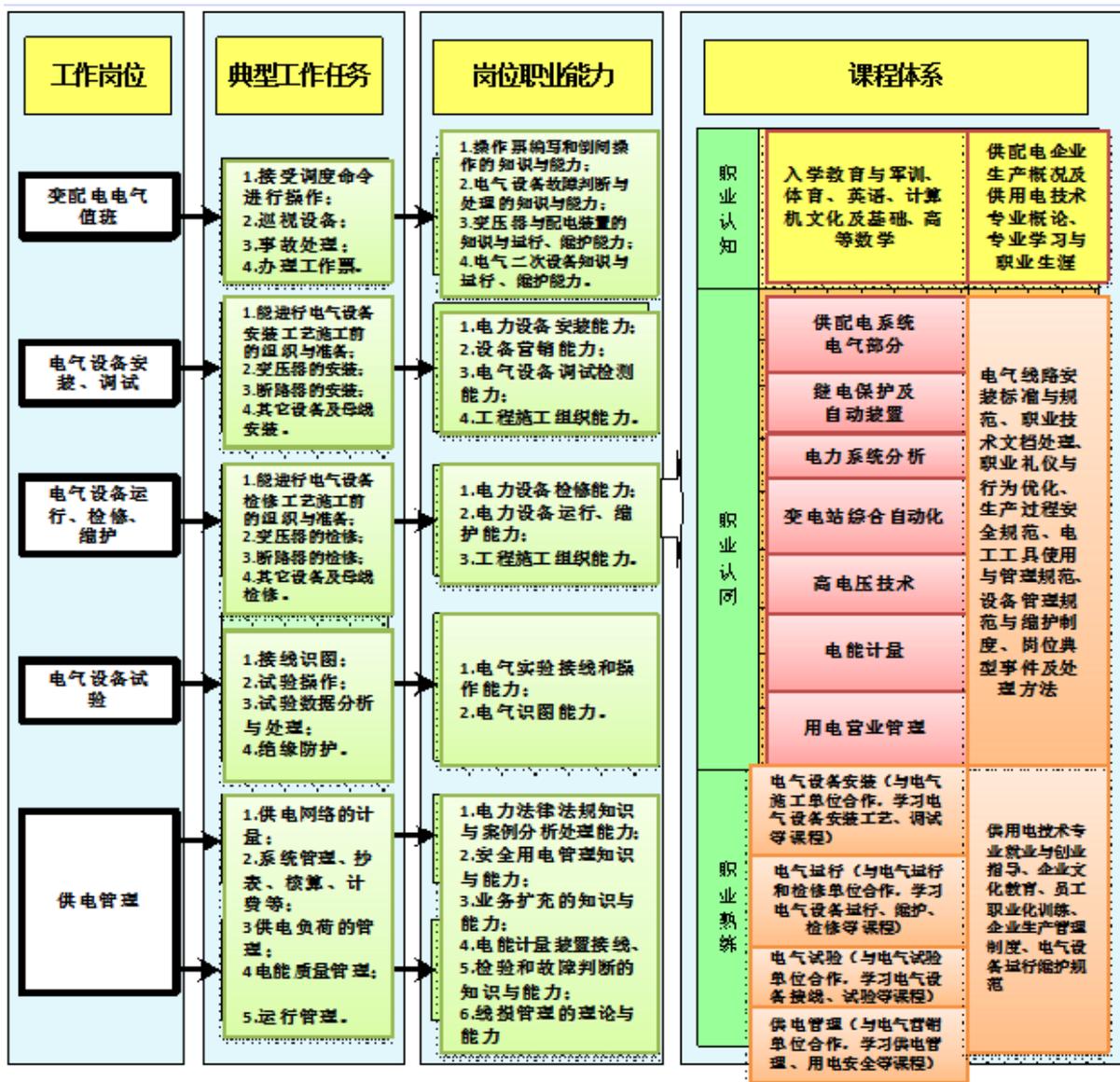
表3 供用电专业“岗位→能力→课程”一览表

序号	工作（职业）岗位	典型工作任务	职业知识、能力和素质要求	课程名称
1	变配电站电气值班	1. 接受调度命令进行操作； 2. 巡视设备； 3. 事故处理； 4. 办理工作票。	1. 操作票编写和倒闸操作的知识与能力； 2. 电气设备故障判断与处理的知识与能力； 3. 变压器与配电装置的知识与运行、维护能力；	《变配电设备运行维护》

			4. 电气二次设备知识与运行、维护能力。 5. 具有爱岗敬业、吃苦耐劳、服务至上的职业精神	
2	电气设备 安装、调试	1. 能进行电气设备安装工艺施工前的组织与准备； 2. 变压器的安装； 3. 断路器的安装； 4. 其它设备及母线安装。	1. 电力设备安装能力； 2. 设备营销能力； 3. 电气设备调试检测能力； 4. 工程施工组织能力。 5. 具有爱岗敬业、吃苦耐劳、钻研业务的职业精神	《供用电网络及设备》、 《高电压技术》 《电工技术》
3	电气设备 运行、检修、维护	1. 能进行电气设备检修工艺施工前的组织与准备； 2. 变压器的检修； 3. 断路器的检修； 4. 其它设备及母线检修。	1. 电力设备检修能力； 2. 电力设备运行、维护能力； 3. 工程施工组织能力。 4. 具有创新意识、精益求精的精神。	《继电保护及自动装置》 《配电线路实用技术》、《变配电设备运行维护》
4	电气设备 试验	1. 接线识图； 2. 试验操作； 3. 试验数据分析与处理； 4. 绝缘防护。	1. 电气实验接线和操作能力； 2. 电气识图能力。 3. 具有爱岗敬业、吃苦耐劳精神	《电工技术》、《电机及拖动基础》 《电气控制技术 及 PLC》
5	供电管理	1. 供电网络的计量； 2. 系统管理、抄表、核算、计费； 3 供电负荷的管理； 4 电能质量管理； 5. 运行管理。	1. 电力法律法规知识与案例分析处理能力； 2. 安全用电管理知识与能力； 3. 业务扩充的知识与能力； 4. 电能计量装置接线、 5. 检验和故障判断的知识与能力； 6. 线损管理的理论与能力	《电能计量》 《工厂供配电技术》

(二) 专业实践教学体系

通过对供用电技术专业就业岗位职业能力充分调研与分析论证，按照职业认知、职业认同、职业熟练三个阶段能力递进为教学主线，以电气设备安装、电气设备运行、电气设备试验及供电管理等岗位的职业能力为基础，构建基于工作过程的专业实践教学体系。



专业实践教学体系构建图

（三）专业主要（核心）课程简介（只介绍主要课程）

1. 电工基础

通过本课程教学，使学生掌握电路的基本概念、基本定律、电路分析计算及电动机的原理，牢固地掌握电工电子电路的基本分析方法和基本技能，为后续专业课的学习打下基础。

2. 电子技术

掌握常用模拟电子电路、数字电路的外部特性、基本原理和分析方法，常用电子元器件和数字电路的安装、测试及调整方法。

3. 工程制图与电气 CAD

通过本课程教学,使学生熟练掌握机械制图的基本知识和基本技能,结合 CAD 绘图基础和绘图设置,掌握应用计算机辅助工具进行高压输电线路的设计的能力。

4. 电机与拖动基础

通过本课程的学习,掌握变压器、交流电机的基本原理、结构、运行特性及交流电机的起动、调速方法。

5. 电气控制技术及 PLC

通过本课程的学习,使学生具有较高电气设备控制技术及 PLC 应用技术能力,为专业课和未来工作打下坚实的基础。

6. 高电压技术

通过本课程的教学,使学生掌握电介质绝缘性能及击穿规律,掌握绝缘预防性试验的方法、原理,高压电气设备的绝缘及检查试验项目,过电压及其防护常识等。

7. 供配电技术(工厂供电):

通过本课程的学习,掌握工业企业供电系统的组成,会对电力负荷及短路电流进行计算,了解变、配电所的结构、布置及常用主结线,会正确选用电气设备、导线和电缆,掌握常用继电保护装置的组成、保护的工作原理,了解接地、接零和防雷知识,从而具有 10 千伏及以下工厂供电系统的初步设计能力。

8. 配电线路实用技术

通过本课程的学习,使学生掌握 10KV 以下配电线路和电力电缆线路的组成、施工、运行、维护的基本知识和初步技能。

9. 电力系统继电保护及二次回路

通过本课程的学习,使学生了解电气二次部分的作用及在电力系统的应用情况;掌握电气二次部分常用基础元件的作用、结构和工作原理;掌握常用继电保护的基本工作原理和整定计算方法;掌握二次接线的典型接线及工作过程;掌握常用自动装置的基本工作原理及调试技能;培养学生对电气二次部分的设计计算,运行维护和安装检修的初步能力;培养学生阅读电气二次图的能力,为学生将来从事电气二次部分的设计、运行、安装检修和管理打下良好的基础。

10. 变配电设备运行与维护

通过本课程的学习,使学生掌握变配电设备的运行、操作、维护及处理事故的技术问题。

11. 电能计量

通过本课程的学习,使学生掌握感应式电能表的结构工作原理;电能计量装置的接线、配置、校验及调整;电能计量装置故障分析及计算。

(四) 公共必修课程简介

1. 思想道德与法治

《思想道德与法治》课是中宣部、教育部规定的大学生的公共必修课之一,是

一门融思想性、政治性、科学性、理论性、实践性于一体的思想政治理论课。本课程针对大学生成长过程中面临的思想道德与法治问题，开展马克思主义的世界观、人生观、价值观、道德观、法治观教育，帮助大学生提升思想道德素质和法治素养，成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。学习本课程，有助于大学生领悟人生真谛，把握人生方向，追求远大理想、坚定崇高信念，继承优良传统、弘扬中国精神，培育和践行社会主义核心价值观；有助于大学生遵守道德规范、锤炼道德品格，把正确的道德认知、自觉的道德养成和积极的道德实践紧密结合起来，引领良好的社会风尚；有助于大学生学习法治思想、养成法治思维，自觉尊法学法守法用法，从而具备优秀的思想道德素质和法治素养。

2. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》课是中宣部、教育部规定的大学生的公共必修课之一，以马克思主义中国化为主线，集中阐述马克思主义中国化理论成果的形成过程、主要内容、精神实质、历史地位和指导意义，充分反映中国共产党不断推进马克思主义基本原理同中国具体实际相结合、同中华优秀传统文化相结合的历史进程和基本经验；以马克思主义中国化最新成果为重点，全面把握中国特色社会主义进入新时代，系统阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位，充分反映实现全面建设社会主义现代化强国、中华民族伟大复兴中国梦的战略部署。

3. 形势与政策

《形势与政策》课是高等学校思想政治理论必修课，是一门公共基础课。它是理论武装时效性、释疑解惑针对性、教育引导综合性都很强的一门高校思想政治理论课，是帮助大学生正确认识新时代国内外形势，深刻领会党的十八大以来党和国家事业取得的历史性成就、发生的历史性变革、面临的历史性机遇和挑战的核心课程，是第一时间推动党的理论创新成果进教材进课堂进学生头脑，引导大学生准确理解党的基本理论、基本路线、基本方略的重要渠道。它要求及时、准确、深入地推动习近平新时代中国特色社会主义思想进教材进课堂进学生头脑，宣传党中央大政方针，增强“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”，培养担当民族复兴大任的时代新人。

4. 大学生心理健康教育

《大学生心理健康教育》是集知识传授、心理体验与行为训练为一体的公共必修课程，适用于高等教育专科层次的一年级学生。本课程由大学生心理健康基础知识、大学生心理困惑及异常心理、大学生生命教育与心理危机干预、大学生压力管理与挫折应对、大学生学习心理、大学生情绪管理、大学生人际交往、大学生性心理及恋爱心理、大学生的自我意识与培养、大学期间生涯规划及能力发展等方面内容构成。通过本门课程学习，使学生明确心理健康的标准及意义，增强自我心理保

健意识和心理危机预防意识，掌握并应用心理健康知识，培养自我认知能力、人际沟通能力、自我调节能力，切实提高心理素质，促进学生全面发展。

5. 体育

《体育》是以身体练习为主要手段，以增强学生体质、增进健康和提高体育素养为主要目标的一门公共必修课程。通过本课程学习，一是培养学生参与锻炼的积极性，使他们能自觉、积极、经常地参与锻炼，实现身体运动的参与目标，掌握科学锻炼身体的基本原理和方法，用科学的理论知识指导实践；二是掌握一项或多项自己较为喜欢的运动项目和锻炼方法，并在某一方面形成一定的爱好和兴趣，为终身体育锻炼打好良好的基础；三是学生根据学科、专业的不同，掌握合理的、有效的预防职业病的手段和方法。

6. 大学生创新创业教育

《大学生创新创业教育》既是面向全院学生开设的公共必修课，也是一门“双创教育”通识课。通过本课程的学习，培养大学生的创新创业意识，提高创新创业能力，使学生懂得如何抓住创业机会与资源整合，如何撰写创业计划书以及筹集创业资金，掌握创业政策与法规，最终开办新企业，服务社会、贡献社会，为社会创造更多价值。为适应我国经济发展新常态，为建设创新型国家、实现“两个一百年”奋斗目标提供人才智力支持。

7. 生涯规划与就业指导

《生涯规划与就业指导》是面向全体学生开设的一门必修课程，由生涯规划与就业指导两大部分构成，旨在帮助学生进行生涯规划及进行就业方面的指导。通过本课程的学习，使学生掌握职业生涯规划基本原则和方法、当前的就业形势、就业政策及法规、目标职业对个人专业技能、通用技能和个人素质的要求、求职的方式、就业信息收集的途径和求职信息的分析与利用、求职材料的准备要求，掌握求职信及简历的写法、掌握面试礼仪、面试的基本类型与应对技巧以及面试的注意事项，有效地提高学生的就业质量及长远的职业生涯规划。

8. 大学英语

《大学英语》是我院大学一年级非英语专业普高班开设的一门公共必修课，旨在巩固学生中学阶段所掌握的基本听说读写技能的基础上，经过 136 学时的教学，使学生掌握一定的英语基础知识和技能，具有一定的听、说、读、写、译的能力，从而能借助词典阅读和翻译有关英语业务资料，在涉外交际的日常活动和业务活动中进行简单的口头和书面交流，并为今后进一步提高英语的交际能力打下基础，也为学生进一步学习相关专业提供一个获取信息的重要工具，为专业学习提供有力的支撑和辅助作用，有利于各专业学生形成较强综合职业能力和创业能力。

9. 计算机应用基础

《计算机应用基础》课程是高职院校所有专业的一门公共必修课程。该课程是

面向社会各个职业岗位的需求，采用理实一体项目化教学模式，具有很强的实践性和应用性。要求学生在掌握计算机操作基本技能的同时，对计算机技术、多媒体技术、通信和网络技术等的应用有比较好的基础，并能较熟练使用 Windows7 和 Office2010 的主要软件，能使用多媒体软件对图像和动画等进行简单的处理。

10. 军事课

《军事理论》以马克思列宁主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观、习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，结合习近平强军思想，紧紧围绕国防教育、国家人才培养和国防后备力量建设的需要，重点向学生介绍中国国防、国家安全、军事思想、现代战争、信息化装备等方面的军事理论知识和传授军事训练、轻武器射击、战术训练、防卫技能、战时防护训练、综合训练等方面的军事技能，从而使学生增强国防观念和国家安全意识，强化爱国主义、集体主义观念，加强组织纪律性，促进学生综合素质的提高，为培养高素质后备兵员打下坚实基础。

11. 安全教育

大学生安全教育是高校思想政治教育和学生管理工作中的一项重要内容，也是大学生素养构建过程中不可或缺的重要组成部分。《安全教育》课程以讲授与大学生群体密切相关的公共的安全知识为主，包括国家安全、消防安全、治安安全、交通安全、食品安全、舆情信息安全、心理安全和生理安全等内容。通过学习帮助大学生更多了解和掌握安全知识和技能，提高个人的安全意识，规范安全行为，在面对纷繁复杂的危机时能够准确判断，把握自救、他救机会，确保生命安全，使每一位大学生都能平安、快乐的度过美好的大学时光。

12. 劳动教育

《劳动教育》是面向全体学生开设的一门必修课程。本课程以普及劳动科学理论、基本知识作为教育的主要内容，以讲清劳动道理为教育的着力点，通过有目的、有计划地组织学生参加日常生活劳动、生产劳动和服务性劳动，在出力流汗的实践锻炼中感悟劳动的价值，深入理解劳动实践对于立德树人的重大意义，树立正确的劳动态度，形成正确的劳动观，真正在思想意识层面和劳动实践层面切实认识和领会“劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽”的深刻道理及其重大意义，从而真正树立起尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造的意识。

八、课程考核与毕业要求

(一) 课程考核方式、方法与成绩评定

1. 必修课、选修课和实践性教学环节，都要进行考核。课程考核要重视理论与实践相结合，考核采用考试或考查方式，考试通常采用闭卷形式，对于教学内容以技能学习为主（占 50%以上）、独立设置的实践课、综合实训课，可采用半开半闭卷的形式考核，即理论知识的考核采用闭卷形式，技能考核采用开卷形式。考查可

采用灵活多样的形式（如开卷、半开卷、现场操作考核等）。鼓励引进企业、用人单位参与学生学习成绩的评定。

2. 课程成绩考核评定。理论考核要根据学生上课学习纪律、参与课堂讨论和回答问题、完成作业等进行综合评定；技能考核要重视学生解决问题能力和创新能力，可采用过程考核和知识运用考评相结合的方式进行综合评定。公共必修课和公共选修课的成绩，期考占 70%，平时占 30%；专业课的成绩，分理论考试成绩、技能操作考试成绩和平时成绩三个部分，其中理论考试成绩占 40%，技能操作考试成绩占 40%，平时表现占 20%。

3. 逐步建立专业课程试题库（试卷库），实行考教分离。

（二）学生毕业要求

学生应达到如下要求，才能取得毕业资格。

1. 思想品德考核合格。

2. 取得本专业要求维修电工上岗证资格证书；取得维修电工中级等职业资格证书。

3. 修完人才培养方案规定的课程和教学项目，考核合格，达到毕业学分要求（见课程设置及教学进程安排表）。

九、教学实施建议与要求

（一）专业师资条件要求

1. 专业专任教师的要求

（1）具备自动化类专业大学本科以上学历，通过培训获得教师职业资格证书，具备教学能力；

（2）具有良好的思想品德修养，遵守职业道德，为人师表，关爱学生；

（3）具有扎实的专业基础和实践能力，有一定的职业技术教育、生产实践经验和专业技能，具备专业领域的独立研究和技术开发能力；

具备一定的课程开发和专业研究能力，能遵循职业教育教学规律，正确分析、设计、实施及评价课程；

（5）具备自动化类职业资格证书或相关企业技术工作经历，具有双师素质；

（6）能独立承担 1-2 门专业课程，独立指导一门实训课程；

（7）具有指导学生参加专业领域的创新和技能大赛的能力。

2. 专业实训指导教师的要求

（1）具备自动化类专业大学本科以上学历，通过培训获得教师职业资格证书，具备教学能力；

（2）具有良好的思想品德修养，遵守职业道德，为人师表，关爱学生；

（3）掌握本专业基础理论和专业技术知识，具有娴熟的实践技能、技巧和丰富的实践经验；能够独立设计实施方案、创造实训条件的能力，对仪器设备维护维

修和排除故障的能力；

- (4) 具备自动化类职业资格证书或相关企业技术工作经历，具有双师素质；
- (5) 能独立承担 1-2 门实训课程，独立指导学生完成课程设计；
- (6) 具有指导学生参加专业领域的创新和技能大赛的能力。

3. 校外企业兼职教师的要求

(1) 在行业内有一定威望和知名度或具有中级以上职称，在企业中，主持或参与过企业重大项目，为企业的发展做出过较大的贡献；

- (2) 具有较长时间的企业专任技术工作经历，有较强的实践能力；
- (3) 专业基础扎实，能胜任专业课程的教学或实训指导工作；
- (4) 具有良好的思想品德修养，遵守职业道德，为人师表，关爱学生；
- (5) 热心教育事业，责任心强，善于沟通。

(二) 实训实习基地条件要求

1. 校内实训基地：

(1) 电子及电工基础实训室

表 1-1 校内实训基地配置一

序号	实训室名称	主要设备名称	主要训练内容
1	电子基础实训室	电子实验装置	电子基础技能训练
2	数字电子技术实训室	数字电子实训装置	数字电子技术技能训练
3	模拟电子技术实训室	网路型模拟电子实训装置(含微机、示波器和信号发生器)	模拟电子技术技能训练
4	电工基础技能实训室	电子焊接装配生产线	电工技能训练

(2) 专项技能实训室

表 1-2 校内实训基地配置二

序号	实训室名称	主要设备名称	主要训练内容
1	可编程控制器技术实训室	可编程控制器实训系统	PLC 技术应用训练
2	电机变压器实训室	电动机、变压器	掌握电机变压器拆修、制作与修理
3	高低压配电实训室	配电柜实训装置	掌握开关柜、盘、屏制作

(3) 校内生产性实训安排

表 1-3 校内生产性实训项目安排表

序号	实训项目	主要内容与要求	学期安排	学时	实训成果
1	电工、电子技能训练	常用仪器仪表使用训练，元器件的测量、焊接方法，熟悉电子线路的调试过程。	1	80	实习作品和实训总结

2	中级电工技能训练	电工基本操作技能及中级维修电工考级内容训练	3	100	达到考级标准
3	高级电工技能训练	高级维修电工考级内容训练	4	100	达到考级标准
4	电气设备检修与安装	掌握电机变压器拆修、制作与修理。掌握开关柜、盘、屏制作掌握电器设备性能的测试与鉴定。	3	90	实际操作和实训报告

2. 校外实训基地：

基于“职业化三级递进”人才培养模式，根据供用电技术专业特点和发展方向，通过加强与企业合作，开展供用电技术专业群学生顶岗的实习，在校外实训中着力培养学生的职业素质、道德和能力，以弥补校内实训基地无法达到的培养效果，从而培养出具有“适应多行业需求，精专业、有专长、留得住、能干事”的学生。

表 1-4 校外主要实习基地配置

企业类型	数量	主要实习功能	接纳学生人数	备注
工业企业配电系统（河池化工、南方冶炼厂、水泥厂等）	5	1. 职业素养训导 2. 专业技能训练 3. 综合技能训练	50	企业能满足学生社会体验实践、专业顶岗实习、就业顶岗实习要求
发电厂	7		50	
供电企业（包括供电局及一些县级供电公司）	6		45	

（三）专业教学资源库建设要求（包括教材与课程网站等的建设）

1、教材。必修课程要选用专门为高职高专电子类专业学生编写的正式出版教材，选修课程可以根据需要选用正式出版教材、自编出版教材或自编讲义。

2、图书、数字化（网络）资料。购置的图书资料包括为本专业学习奠定基础的文史哲及自然科学等方面的文献资料，与供用电专业相关的文献资料，纸质、光盘、电子等各种载体的文献资料，中外文献资料或期刊、著作书籍和论文等资料。与专业有关的各类图书生均册数应达到教育部相应的规定要求。

3、应建有一定规格的电子阅览室，并开通互联网，使师生可以免费查阅专业相关期刊论文等电子资料，到专业相关网站、教学资源库浏览参与互动学习等。

（四）毕业论文（设计）的组织实施

本专业学生在毕业实习期间除了参与企业的经营管理活动之外，还要撰写毕业论文或调查报告一篇。毕业论文（设计）的主题必须围绕本专业的学习内容，并结合实习单位的工作，在系委派的指导老师的指导下，经过大量的调查研究、取得第一手材料的基础上撰写。毕业论文（设计）经审核合格才能参与答辩。按照学院有关规定，第5学期安排4周时间撰写毕业论文（设计）和答辩。

（五）毕业顶岗实习的组织实施

本专业学生顶岗实习安排在第 5、第 6 学期，共 38 周。根据学院毕业顶岗管理相关制度规定，由分管顶岗实习的系领导负责组织实施管理。顶岗实习学生要根据电子企业的工作岗位安排，在教师的指导下，学以致用，独立开展工作，不断提高专业能力和水平；并在实习过程中完成对保教工作某一现象或问题的探索和研究，完成顶岗实习任务。

（六）教学模式与方法的应用

以校企合作为平台，采取工学结合的形式，做到教学做过程一体化。课程的教学采取专兼职教师共同围绕每一项工作任务的工作过程，将理论和实践教学融为一体。强调实践教学体系和理论教学体系同等重要，并突出实践教学体系的相对完整性和独立性，围绕技术应用能力培养这一主线，紧密联系相互渗透，共同完成专业知识传授与实际工作能力培养任务，强调技能训练，并按实验实践教学、专业技术实践教学、顶岗实践教学等各自的特点来组织教学。将“双证制”纳入教学计划，将技能考核与职业资格考核、技术等级鉴定相结合，强调自主学习能力和创新能力培养。实现了高职教育、劳动就业、职业资格培训紧密结合，体现了国家职业资格认证制度和劳动就业准入制度的主流。

（七）教学质量的评价与控制方法

在考核评价体系方面，针对不同的课程类型采用不同的考核和评价方法，以考核其技术应用能力的高低为标准，注意学生职业能力的测量；以技能考核为重点，理论测试与专业实践考核并重；理论测试采用闭卷考核方式，技能和职业素质的考核则采取课业、调研报告、方案设计等多种形式；用工作现场考核代替传统的考场考试，用学生的实际工作成果代替传统的试卷试题，突出学生的学习活动和学习过程。以校企合作为平台，采取工学结合的形式，做到教学做过程一体化。

在教学管理过程中，根据本专业实际情况，为促进学生平时学习、引导学生自主学习以及工学结合，目前的成绩评定方式如下：

采用过程考评与终结性考核相结合，按百分制考核。其中理论考试成绩占 40%，技能操作考试成绩占 40%，平时表现占 20%。其中平时考核由学生自评、团队互评、任课教师（包括工学结合指导教师）评价（内容包括平时学习态度、平时作业、现场教学和工学结合总结、技能操作熟练程度以及产品质量等）。

在条件许可的情况下，考虑实施目标成绩评定，即给出成绩评定标准，由学生根据情况自己选择，教师按照学生选择的成绩进行成绩的考核。通过学习态度、平时作业完成情况、对知识的学习，能力的培养过程等方面来考察学生职业技能的掌握程度，考察学生对基本概念理解及分析解决问题的能力，综合评定。

十、教学活动安排

(一) 教学活动时间分配表

序号	教 学 活 动		各学期时间分配（周）						合计
			一	二	三	四	五	六	
1	教学活动 时间 (110周)	课程教学(含实习、 实训和考试)	16	19	19	19	0	0	
2		顶岗实习					14	17	
3		毕业论文(设计)					4		
4		职业资格培训考证							
5		其它活动 时间 (7周)	新生报到、入学教 育和军训	2					
7		实习教育					1		
8		节日放假或机动	1	1	1	1	1	1	
9	合 计								117

备注：毕业论文(设计)、职业资格培训考证时间由各系根据专业特点自行安排，列入相应位置，三年总周数 117 周。

(二) 课程设置及教学进程安排表

1.公共必修课（共 616 节， 33.5 学分， 占总课时的 20%， 总学分的 22.9%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						开课单位	备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19 周	20 周	20 周	20 周	20 周	18 周		
1	ggbx0009	思想道德与法治	B	3	48	42	6	考试 笔试/开卷	3/16						马克思主义学院	
2	ggbx0010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	B	4	64	58	6	考试 笔试/开卷		4/16					马克思主义学院	
3	ggbx0011	形势与政策	A	1	32	32	0	考查	8 节/ 学期	8 节/ 学期	8 节/ 学期	8 节/ 学期			马克思主义学院	
4	ggbx0002	军事理论	A	2	36	36	0	考查	讲座						军事理论课教研室	
5	ggbx0012 ggbx0013	大学生心理健康教育	B	2	24	16	8	考查	2 节/ 单双周	2 节/ 单双周					心理健康教研室	
6	ggbx0001	安全教育	A	1.5	24	24	0	考查	讲座	讲座	讲座	讲座			法治保卫处	
7	ggbx0005	大学生创新创业教育	B	2	32	20	12	考查			2/16				创新创业教研室	
8	ggbx0004	就业指导	B	2	36	28	8	考查				2/18			创新创业教研室	
9	ggbx0006 ggbx0007 ggbx0008	体育	C	6	104	16	88	考查	2/16	2/18	2/18				体育与艺术学院	
10	ggbx0026 ggbx0027	大学英语	B	6	136	60	76	考试 笔试/开卷	4/16	4/18					英语教研室	
11	ggbx0024	计算机应用基础（含云大物智通识模块）	C	3	64	8	56	考试 机试/闭卷	4/16						基础教研室	
12	ggbx0093	劳动教育	C	1	16	0	16	考查	讲座	讲座	讲座	讲座			学生工作处	

合 计		33.5	616	340	276		14	11	4	2				
-----	--	------	-----	-----	-----	--	----	----	---	---	--	--	--	--

注：1. 课程类别分为 A 类（纯理论课教学）、B 类（理实一体课教学）和 C 类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

2. 《形势与政策》1-4 学期开设，第 4 学期录成绩。

3. 《军事理论》与军事技能训练合并，第 1 学期录成绩。

4. 《安全教育》贯穿三年整个学习过程，主要通过班会课、班级活动形式开展，第 4 学期录成绩。

5. 《大学英语》鼓励各专业与专业课相结合开设。

6. 《计算机应用基础》课程内容含基础模块和云大物智通识模块，机电工程学院，建筑工程学院，信息工程学院（计应计网专业），教师教育学院（小教专业、婴幼儿托育服务与管理）第 1 学期开设，商学院，智能冶金学院，信息工程学院（非计应计网专业），体育与艺术学院、教师教育学院（学前、早教专业）第 2 学期开设。

7. 《劳动教育》贯穿三年整个学习过程，主要通过班会课、班级活动、实习实训课形式开展，第四学期录成绩。

2.公共选修课（共 128 节，8 学分，占总课时的 4.2%，总学分的 5.4%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						开课单位	备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六			
									19 周	20 周	20 周	20 周	20 周	18 周			
1	ggbx0051	红色文化和传统文化概论	A	1	16	16	0	考查		1/16						马克思主义学院	限定选修
2	ggxx0027	中国共产党简史	A	1	16	16	0	考查	1/16							马克思主义学院	限定选修
3		普通话	A	1	16	16	0	MOOC 申请 考试	1/16							教务处	
4		汽车驾驶基础	A	1	16	16	0	MOOC 申请		1/16						教务处	

								考试								
5		走近中华优秀传统文化	A	1	16	16	0	MOOC 申请 考试			1/16					教务处
6		大学生魅力讲话实操	A	1	16	16	0	MOOC 申请 考试				1/16				教务处
7	ggxx0013	大学语文	A	2	32	32	0	MOOC 申请 考试			2/16					教师教育学院
合 计					8	128	128		2	2	3	1	0	0		

- 注：1. 《中国共产党简史》《红色文化和传统文化概论》为限定选修课、
2. 艺体生活、自然科学、人文社科、知识工具模块为网络选修课程，每个模块必须选修 1 学分。
3. 根据各二级学院课程特点需要开设的公共选修课由各二级学院自行安排。

3.专业基础课（共 480 节，32 学分，占总课时的 15.6%，总学分的 21.9%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注	
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19 周	20 周	20 周	20 周	20 周	18 周		
1	xdbx0008	电工技术应用	B	4	72	32	40	理论-实操/ 闭卷	4/18							
2	xdbx0025	模拟电子技术	B	6	72	40	32	理论-实操/ 闭卷	4/18							
3	xdbx0022	工程制图及 CAD	B	6	72	40	32	理论-实操/ 闭卷	4/18							
4	xdbx0027	数字电子技术	B	4	72	32	40	理论-实操/ /闭卷		4/18						
5	xdbx0009	电机及拖动技术	B	6	96	40	56	理论-实操		6/16						

								/闭卷						
6	xdbx0014	电气控制技术及 PLC	B	6	96	40	56	理论-实操 /闭卷		6/16				
合 计					32	480	224	256		12	16			

注：课程类别分为 A 类（纯理论课教学）、B 类（理实一体课教学）和 C 类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

4.专业核心课（共 576 节，30 学分，占总课时的 18.7%，总学分的 20.5%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六	
									19 周	20 周	20 周	20 周	20 周	18 周	
1	xdbx0021	工厂供配电技术	B	6	96	40	56	理论-实操/ 闭卷			6/16				
2	xdbx0214	电力系统继电保护与 自动装置	B	4	96	32	64	理论-实操/ 闭卷			6/16				
3	xdbx0020	高电压技术	B	4	72	32	40	理论-实操/ 闭卷			6/16				
4	xdbx0013	电能计量	B	4	72	32	40	理论-实操 /闭卷				4/18			
5	xdbx0026	配电线路实用技术	B	4	96	32	64	理论-实操 /闭卷				6/16			
6	xdbx0005	变配电设备运行维护	B	4	72	32	40	理论-实操 /闭卷				4/18			
7	Xdbx0215	无人机电力巡检技术	B	4	72	32	40	理论-实操 /闭卷				6/12			

合 计		30	576	232	344				18	20		
-----	--	----	-----	-----	-----	--	--	--	----	----	--	--

注：课程类别分为A类（纯理论课教学）、B类（理实一体课教学）和C类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

5.专业拓展课（共 108 节，4.5 学分，占总课时的 3.5%，总学分的 3.1 %）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六	
									19周	20周	20周	20周	20周	18周	
1	xdbx0138	电气绝缘与试验	B	1.5	36	16	20	理论-实操 /闭卷				2/18			
2	xdbx0139	牵引供电	B	1.5	36	16	20	理论-实操 /闭卷			2/18				
3	xdbx0140	智能配电网技术	B	1.5	36	16	20	理论-实操 /闭卷				2/18			
合 计				4.5	108	48	60				2	4			

注：课程类别分为A类（纯理论课教学）、B类（理实一体课教学）和C类（纯实践课教学）等三种，根据课程教学情况进行填写相应类别符号。

6.综合实践（实训）课（共 1166 节，38 学分，占总课时的 37.9%，总学分的 26%）

序号	课程代码	课程名称	课程类型	学分	学时分配			考核方式	按学期分配周数及周学时数						开课单位	备注
					总学时数	理论教学	实践教学		一	二	三	四	五	六		
									19周	20周	20周	20周	20周	18周		
1	ggbx0002	军事技能	C	2	112	0	112	考查	2周						学生工作处	
2	ggbx0003	入学/毕业教育	C	0.5	30	0	30	考查	1周						各二级学院	

3	xdbx0135	综合见习	C	3	90	0	90	考查		1周	1周	1周			各二级学院
4	xdbx0136	实习教育	C	0.5	30	0	30	考查					1周		各二级学院
5	ggbx0034	顶岗实习	C	24	720	0	720	考查					14周	10周	各二级学院
6	ggbx0035	毕业设计（论文）	C	4	64	0	64	考查						6周	各二级学院
7	ggbx0093 ggbx0094 ggbx0095 ggbx0096	创新拓展实践	C	4	120	0	120		1周	1周	1周	1周			团委
合 计					38	116	0	116							
					6		6								

注：

1. 毕业设计（论文）根据专业需要自行安排，不少于4周，第6学期录成绩。
2. 顶岗实习不少于24周，第6学期录成绩。
3. 创新拓展实践主要记录“第二课堂成绩单”成绩，由团委根据《广西现代职业技术学院第二课堂成绩单制度实施办法》认定，录入成绩。
4. 军事技能与军事理论课合并，第1学期录成绩。

7. 各教学项目学时数比例表

序号	教 学 项 目	学 时 数			占本专业总学时的比例	学分数	占本专业总学分的比例	备 注
		总学时数	理论教学	实践教学				
1	课 程 教 学	公共必修课	616	340	276	20%	33.5	指课堂讲授、课堂讨论、习题课、课程 试验（实训）等
		公共选修课	128	128	0	4.2%	8	
		专业基础课	480	224	256	15.6%	32	
		专业核心课	576	232	344	18.7%	30	
		专业拓展课	108	48	60	3.5%	4.5	

		合 计	1908	972	936	62%	108	73.9%	
2	实 践 教 学	综合实践 (实训)课	1166	0	1166	38%	38	26.1%	每周按 30 节计算
总 合 计			3074	972	2102	100%	146	100%	
理论与实践比例				31.6%	68.4%				

★毕业学分要求：144

(1) 必修课学分：129.5

公共必修课学分：67.5

专业必修课学分：62

(2) 选修课学分：10.5

公共选修课学分：6

专业选修课学分：4.5

(3) 创新实践学分：4

制定人：吴思翰

审核人：蒋玉芳

2022 年 5 月 28 日

附件 3

供用电技术专业人才需求与专业改革 调研报告

一、调研目的与对象

(一) 调研目的

供用电技术专业人才需求与改革调研目的是为了了解供电行业(产业)发展现状、趋势及人力资源需求情况,了解供用电技术专业毕业生主要就业的职业领域及岗位,分析本专业人才培养的主要问题,提出改革发展初步意见,为典型工作任务与职业能力分析打下基础。同时可以更好的促进工学交替、校企合作长效运行机制和“三轮递进”式人才培养模式的建立,构建起“三阶段四能力”的课程体系,形成“校企深度融合,工学有机交替”的人才培养模式,完善过程性评价和结果性评价并重的评价模式,逐渐建立起能打硬仗的一支结构合理、素质过硬、专兼结合的“双师型”教学团队。

(二) 调研对象

本次调研以准确、科学、全面为原则,针对广西地区行业发展以及供用电技术专业实际情况,综合行业专家的指导意见,确定了包括行业企业、职业学校和学生为主体的调研对象。本次调研的企业名单和职业院校名单见表 1-1 和表 1-2。

表 1-1 调研企业名单

企业名称	区域分布	企业性质
广西南丹南方金属有限公司	河池地区	私人企业
南方电网河池市供电公司	河池地区	国企
广西思辰电气有限公司	南宁地区	私人企业

表 1-2 调研院校名单

院校名称	所处地域	学校性质
广西水利电力职业技术学院	南宁地区	国家骨干高职院校
广西电力职业技术学院	南宁地区	国家优质专科高等职业院校

二、调研方法与内容

(一) 调研方法

1. 座谈式

邀请行业专家和企业高管到校参加专业建设与人才培养指导委员会,就供电行业现状、行业人才需求状况、企业相关岗位设置、岗位知识技能和从业资格要求、高职院校对培养供用电技术专业人才的培养结构、类型、规格要求等方面进行沟通交流,进而为本行业典型案例分析奠定基础。

2. 问卷式

采取调查问卷及调查表等形式，面向供电企业中层管理人员、企业基层工作人员、高职院校供电专业负责人及教师、高职院校供电专业毕业生等人群，针对企业人才需求现状和趋势、职业学校供电专业人才培养模式、毕业生就业发展情况等方面，分类发放问卷，分类回收整理落档，以备后期统计分析。

3. 走访式

项目人员分为两个工作小组，分头同时深入企业、学校开展实地调研工作，按照既定调研计划安排，在发放问卷的同时，与被调研对象热情交流，并做好记录，主要从一线生产人员处，获取有价值的信息。每组需指定专人对记录及回收资料负责，当日调研需在当日内进行初步归纳整理，以防止后期印象模糊。

(二) 调研内容

1. 供电行业(产业)发展现状和趋势;
2. 人力资源需求情况;
3. 供电专业毕业生主要就业的职业领域及岗位;
4. 供电企业技术特点:调研具体内容包括改进产品设计, 试制新产品;制订和执行技术标准, 进行产品质量的监督检验;健全的技术操作规程;技术改造、技术引进和设备更新;生产技术准备和日常技术管理。

三、调研分析

(一) 全国与地方(广西地区)行业发展现状与趋势

据国家统计局统计数据显示, 2014 年以来, 我国电力生产行业总发电量呈现稳步增长趋势。2019 年, 我国总发电量为 75034.3 亿千瓦时, 同比增长 4.7%。2020 年 1-2 月, 全国发电总量为 10982 亿千瓦时, 同比增长 2.9%, 增速比 2019 年同期下滑 8.1 个百分点。2020 年 1-2 月, 受新冠影响, 全社会用电量累计 10203 亿千瓦时, 同比下降 7.8%。分产业看, 第一产业用电量 114 亿千瓦时, 同比增长 3.9%;第二产业用电量 6221 亿千瓦时, 同比下降 12%;第三产业用电量 1928 亿千瓦时, 同比下降 3.1%;城乡居民生活用电量 1940 亿千瓦时, 同比增长 2.4%。

2022 年 4 月份, 全区发电量 159.49 亿千瓦时, 同比增长 14.82%;水电 52.80 亿千瓦时, 同比降低 4.17%;火电 87.78 亿千瓦时, 同比增长 30.37%;核电 10.30 亿千瓦时, 同比降低 3.34%;风电 7.4 亿千瓦时, 同比增长 51.85%;光伏发电 1.2 亿千瓦时, 同比增长 28.17%。全社会用电量 149.23 亿千瓦时, 同比增长 5.24%。其中, 第一产业用电量 1.98 亿千瓦时, 同比增长 0.03%;第二产业用电量 100.92 亿千瓦时, 同比增长 5.60%, 其中工业用电量 98.8 亿千瓦时, 同比增长 5.19%;第三产业用电量 17.82 亿千瓦时, 同比增长 3.64%;城乡居民生活用电量 28.51 亿千瓦时, 同比增长 5.37%。

生产能力的增长, 意味着从业人数的增多。而其职能从施工、运行、维护等多个方面, 逐步将工作的重心转入电网的安全运行管理与电力服务, 实现电力修造、送变

电施工和勘探设计等电力辅业与主业分离，爆发性产生了大量从事电力辅业的个体企业，出现了对太专层次人才需求量的激增。这几年城市建设与经济发展，智能型建筑和大型生活区的日益增多，都增加了对供用电技术专业人才的需求。从近3年我院供用电技术专业招生情况看，人数逐年增多。

综上所述，供用电技术专业有着巨大的就业空间，且随着企业的制度改革、新技术的不断采用和自动化水平的提高，专业的发展前景将更加喜人。

（二）企业调研分析

通过对几个企业的走访和问卷调研，得到如下信息：

1. 年龄结构合理，高素质人才缺乏

供电企业的发展，招聘的工作人员多是青壮年，随着时间的变化，青壮年变成了中年，再则，随着供电企业的发展壮大，新进人员也比较多，其中平均年龄为18~40岁的实用人才队伍比例占62%，40~50岁的占22%，50岁以上占12%以上，其它占4%，因此员工的平均年龄比较合理。但是，目前很多供电企业在高素质人才储备方面都存在问题，普遍缺乏在供电生产、供电销售方面以及供电售后服务等方面“高、精、尖”人才。人才是企业发展的基础，优秀的企业家和高素质的专业人才是决定企业兴旺发达的关键，高素质人才的匮乏必将会影响供电企业的进一步发展。

2. 小型工厂专业人员比例和资格证书拥有率低

小型电力设备生产企业也进行入职培训，但投入的培养经费偏低，专业人员的比例为25%以下，并且拥有专业相关的资格证书人数较少。

3. 学历结构不合理

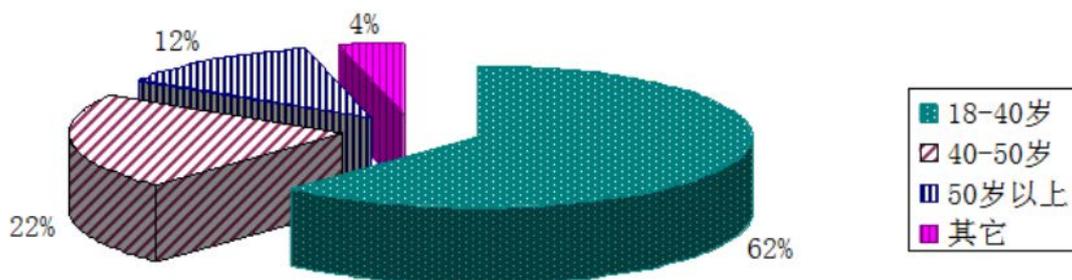


图 2-1 供电企业员工年龄分布

目前，很多民营电气设备企业由于规模不大，员工福利不健全，工资待遇水平不高，难以留住高学历供电人才，吸引的人才学历相对较低。而一些大型国企，招聘的时候门槛过高，本科及以上学历居多，他们主要从事设计研发工作，学历结构相对单一。

4. 工资水平波动和差距均较大

供电企业的工资浮动较大，但总体上属于中等水平，个别岗位尤其是销售岗，因销售人员的业绩不同导致其收入差别很大，销售人员的工资是底薪加提成，其工资与

业绩挂钩，个别销售业绩好的其提成非常可观，月收入甚至可过万元。而供电售后服务、供电修理等工作，工资则较为稳定，一般在 2500- 3500 元左右。相对而言，供电装配工资的则较低，一般在 2000 左右，这是由于装配工的工作性质决定，一般都是流水线专业，技术难度较低，从业者的学历则以中专生甚至初中生居多。而在供电企业中月收入达到 3500 元以上的员工主要为技术员、工程师、车间管理人员等，此类员工一般具有大专(高职)及以上学历;而收入在 6000 元以上的员工主要为公司中高层，是极少数，他们要么具有高学历、高能力、高技术的特点，要么是具有非常丰富的企业管理经验。

(三) 广西高职院校供用电技术专业设置情况

目前，广西高职院校设置供用电技术专业的学校有广西水利电力职业技术学院、广西电力职业技术学院、百色职业学院以及我院，共计 4 所。

(四) 供用电技术专业学生需要的知识和技能

通过调研本专业面向的行业企业和分析就业岗位的典型工作任务，确定了本专业学生从事相应工作岗位所应具备的知识、能力和素质，即应具备熟练的供电运行与维修专业能力;具备工厂开关柜的装调能力;具备协调沟通和独立解决问题的能力;具备电气工程施工及概预算能力;具备爱岗敬业、求真务实的职业素质。

(五) 职业资格认定

要求学生在校三年期间，除按本专业课程体系对学生进行知识和技能的培养之外，还将按职业资格标准中规定的考核内容进行职业资格认证。考取电监局或安监局颁发的专业技能证书一个，才能获得毕业证书。并鼓励学生考取多项职业资格证书。具体规定见表 2-1 所示。

表 2-1 职业岗位对应职业资格分析表

序号	职业岗位	职业资格	等级	备注
1	电气运行与维护	电工进网作业许可证		三选一
		特种作业操作证(电工)		
		电工技能等级证	中级	
2	工厂电气	电工进网作业许可证		二选一
		电工技能等级证	中级	
3	电力施工	电工进网作业许可证		二选一
		特种作业操作证(电工)		

(六) 供用电技术专业就业方向

供用电技术专业的毕业生主要面向企业从事供配电设备运行、维护或在电力设备制造从事电气设备生产、销售、售后服务等工作，也可在发电厂、电网公司、供电企业、电力建设公司、新能源企业从事电气设备运行、安装、调试、维修等工作。

(七) 相关岗位和岗位要求

具体的岗位能力分析，见表 2-2 所示。

表 2-2 工作任务与职业能力分析表

工作领域	工作任务	职业能力		
		知识	技能	态度
供电运行与 维修	供配电系统设计	供配电技术 电力系统	具有 66KV 及供 配电系统设计能 力	吃苦耐劳； 严谨细致； 爱岗敬业；
	运行与维护	供配电技术 电气运行与检修 电气测量技术	1. 电力系统一 次设备运行与操 作能力 2. 供配电系统 设备维修能力	吃苦耐劳； 孜孜不倦； 恪尽职守； 高度负责；
	新能源发电运行 维护	风力发电技术 光伏发电技术 电气运行与检修 技术	具有风力发电厂 和光伏发电厂的 运行和维护能力	任劳任怨； 爱岗敬业； 团结合作；
工厂电气	施工图设计与读 图	电气制图及 CAD 读图及识图	具有工厂电气安 装图的设计和读 图的能力	尽职尽责； 吃苦耐劳； 全神贯注；
	开关柜组装	开关柜的型号 开关柜的安装 工艺 电气控制技术	了解最新开关柜 的安装工艺，具 备开关柜的组装 能力	吃苦耐劳； 爱岗敬业； 专心致志；
	二次配线	继电保护设计 二次接线图 电气控制技术	具备开关柜的布 线和配线能力	吃苦耐劳； 严谨细致； 爱岗敬业；
电气工程施工	电气工程施工过 程	供配电技术 电气工程施工技 术	具备箱式变电 所、小型变电所 和 66KV 以下电 力等级线路的施 工能力	尽职尽责； 吃苦耐劳； 全神贯注； 勤学苦练；
	电气工程概预算	供配电技术 电气工程施工及 概预算	具备箱式变电 所、小型变电所 和 66KV 以下电 力等级线路的工 程概预算能力	吃苦耐劳； 爱岗敬业； 尽职尽责； 团结合作；

（八）企业用人单位对供用电技术专业毕业生的要求和意见

1. 培养方向

可增设培养方向，让学生和企业多一些选择。随着电网公司员工招聘学历标准的提升，电力高职院校的毕业生在电网公司主网就业的人数逐年递减，更多的毕业生将在轨道交通、企业的自备电厂、县级基层供电公司、送变电施工企业(民营)、电气设备制造等企业实现就业。为应对就业形势的急剧变化，供用电技术专业必须在专业的

人才培养面向企业及岗位方面做出较大的调整。

2. 课程设置

对供用电技术专业的人才培养方案、课程体系、课程建设进一步细化调整，增减内容(例如增加接触网及设备运行与维护课程)，满足企业需要。进一步 增加学生接触现场机会，增加理实体化课程课时。 生产实习不少于 1 周;顶岗实习不少于 15 周。

3. 能力培养

加强学生检修、运行、维护动手能力的培养;加强供用电管理技能的培养;加强微机保护与自动控制方面的技能;增加智能电网知识;加强安全教育。强化内容的针对性、实用性、时效性,强化与岗位的对接,同时兼顾学生后续的职业发展需求。

四、调研结论

(一) 行业企业人才需求程度

目前,供电企业就业人员男女比例严重失衡,男性员工数量远远高于女性员工数量,分别占总数的 88%和 12%。从调查情况来看,男性员工主要从事供电装调、检验、销售与售后服务、操作与维修等相关岗位,女性员工则主要从事产品检验、客服、库存管理等轻体力劳动岗位。经调研供电企业对员工经验无要求的占 10%,需要具有相关工作经验的 90%。企业对人才经验要求高。

就企业所需专业的人才进行调研,18%的企业需要供电管理方面的人才,34%的企业需要供电维修方面的人才,63%的企业需要供电装配工方面的人才,87%的企业需要供电销售方面的人才,92%的企业需要售后服务方面的人才。63%的企业需要电力工程施工人员,23%的企业需要电力运行与维护人员。

未来三年内,企业对供用电技术专业毕业生的需求较大。12%的企业需要再进员工小于 10 人,26%的企业需要员工 10~20 人,62%的企业需要员工达 20 人以上。这是由于目前工厂及电气设备工程企业科班出身的人才比例较低,企业需要更多的供电企业管理、供电装调、检验、销售及售后服务、操作与维修等具有较强综合职业能力的高素质技能型专门人才来发展壮大企业。

(二) 就业领域、就业岗位的相对稳定性

在供用电领域就业的毕业生就业岗位的稳定性较高,毕业生中 80%以上在供用电领域就业。

(三) 行业企业对专业人才培养的需求和预期

从对广西主要供电制造企业的调研分析来看,产品调试、产品检验、现场管理、售后服务及零部件采购等工作人员中,大专以上学历 18%,中专及以下学历 78%,其它 4%。这种专业不对口和学历层次较低的专业岗位人员配置严重制约了区域供电的发展。据调研,5 年内广西供电制造企业需要以上相应岗位的技能人才近万人。因此培养大批供用电技术专业高素质高级技能型专门人才迫在眉睫。

(四) 行业企业对就业人员能力的要求、职业资格证书的要求

本专业学生在具有必备的基础理论知识和专门知识的基础上,重点掌握从事本专业岗位实际工作的基本能力和基本技能;具有良好的职业道德和健全的体魄;对生产、建设、管理、服务等一线岗位具备较快的适应能力;对岗位环境的变化具备较好的适应和自我提升能力;具备吃苦耐劳、勤恳创业的精神和一定的创新能力。调查企业需要毕业生具有电工进网作业许可证、特种作业操作证(电工)。

(五) 专业人才培养目标定位、培养规格要求

本专业培养理想信念坚定,德、智、体、美、劳全面发展,具有一定的科学文化水平,良好的人文素养、职业道德和创新意识,精益求精的工匠精神,较强的就业能力和可持续发展的能力;掌握本专业知识和技术技能,面向电力供应行业的电力工程技术人员岗位群,能够从事变配电运维、变配电检修、配电设备安装、电力营销、电能计量、维修电工等工作的高素质技术技能人才。

(六) 专业发展前景

据中国科学院财经战略研究院预测,“十二五”和“十三五”期间的一次电力需求将保持稳定增长态势,年均增长有望达到6.7-7%之间。到2018年,一次能源电力需求将达到1.4万亿千瓦时,到2020年,用电量达到1.6万亿千瓦时。就社会用电量

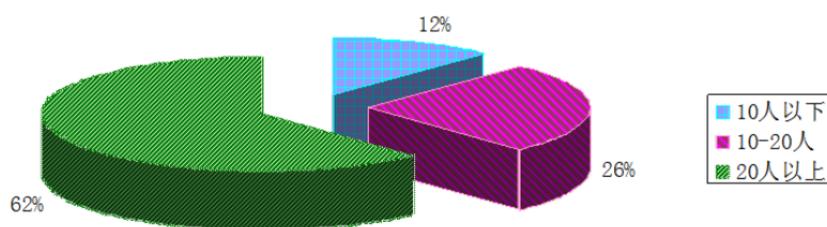


图 2-2 供电企业对人才需求量的统计情况

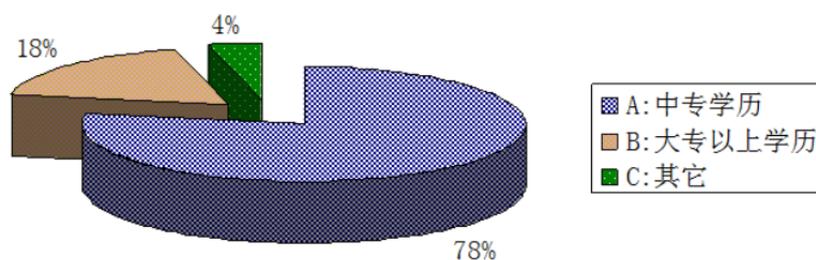


图 2-3 供电企业员工的学历统计情况

而言,考虑到我国正处于工业的中后期阶段,今后社会用电量将按三阶段的增长路径不断恢复提高。学生毕业后可在电业系统、铁道牵引供电系统、工矿企业从事供用电工程设计、安装、维护及供用电技术的工程管理工作。供电与用电技术的合称,同时包括供电与用电两种技术供用电技术专业的就业前景非常的广泛,对于现今社会的大学生而言,就业前景和其他专业相比已经很不错了。

五、本专业教学改革建议及建设思路

(一) 供用电技术专业人才培养目标和培养规格的建议及建设思路

1. 修订专业培养目标

针对毕业生就业情况，专业培养目标应立足电力行业与大型工矿企业，培养适应配电线路运行、检修与维护，供配电、用电设备检修与维护、电力营销、变电站值班，用电检查，电力营销业务处理、控制线路设计与维护等岗位，具有良好职业素养、熟练专业技能的高素质技术技能人才。

随着学生读本科的人数的增加，理论知识教学也必须跟上学生的需求，让学生具备可持续发展的能力。专业面需要拓宽，培养适应工作环境的能力，吃苦耐劳、脚踏实地的工作作风，敬业与拼搏精神以及合作精神。

2. 完善课程体系

根据教育部对课时的最新要求，进一步梳理主干课程。考虑到多年的学生学习和就业反馈，及国家电网改革，建议将配网自动化，电力安全和通讯运维方面的知识贯通在专业课堂教学中，还要增加相应的综合课程。同时根据学院专业发展规划，增加输配电线路课程、变电站电气设备、电能计量、电力系统分析等课程课时，根据学生的学习效果和课程特点，将变电运行原来的理实一体教学调整为三周实训，将专业英语翻译理论教学调整为周实训，取消单片机应用技术、C 语言程序设计等课程，进一步完善了课程体系。

3. 修订课程标准

结合职业资格标准，合理有序整合教学内容，修订完善核心课程标准，突出能力培养。通过调研，借特色专业发展和课程诊改契机，对课程建设提出更高的要求，重新修订了核心课程的课程标准。

（二）供用电技术专业课程建设思路

供用电技术专业的课程体系是按照能力递进，素质递升的要求构建的。课程由基础课程、专业技术课程、专业项目实训课程、综合实训课程组成。将学生的能力按照专业基础能力、专业核心能力和专业综合能力来培养，专业基础能力对应的课程是：制图与电气 CAD、电工基础与测量、电子应用技术、电机运行技术、电力系统分析等；专业核心能力对应的课程是：变电站电气设备、继电保护与自动装置、高电压技术、用电营业管理、电能计量、电力需求侧管理、输配电线路运行与检修、可编程控制及网络技术等；专业综合能力的培养，对应的是综合实训环节：变电运行实训、二次线装配实训、架空配电线路检修实训、顶岗实习。按照学生学习的认知规律，实现学生的能力逐步递进，素质逐步递升。

（三）供用电技术专业教学模式建议

通过对十家供电企业的深入调查，根据岗位职业群对应的岗位能力标准，应坚持“以就业为导向、以素质教育为基础、以能力本位为指向”的方针，构建与“444”校企深度融合，工学有机交替的人才培养模式相适应的课程体系和教学模式，按照基本素质模块、专业基础能力模块、专业核心能力模块、专业拓展能力模块。

“4”——4 个层面设置课程。(基本素质教育模块、专业能力教育模块、拓展能力教育模块、专业实习实训教育模块)

“4”——4 个发展方向。(供电运行与维护方向、新能源方向、工厂电气方向、电气工程施工方向)

“4”——将技能培养划分四个阶段。(第一阶段:1、2 学期,校内学习公共基础及专业基础知识;第二阶段:3 学期,工厂或企业进行基本认识实训;第三阶段:4 学期,回到学校,进行发展方向的选择;第四阶段:5、6 学期,继续回到企业,进行专业技能的培养,并与企业接轨。)

供用电技术专业应以专业核心能力培养为主线,注重学生吃苦耐劳,构建以学生综合素质培养为主的学习领域课程体系,围绕“学校学习—企业实习—学校学习—企业顶岗”的校企循环式学习方式开展专业课程建设和专业教学模式,各专业课程不仅培养学生的专业能力,更要突出学生方法能力和社会能力的培养。

(四) 供用电技术专业师资与教学条件配套建议及建设思路

1. 提高师资业务水平

由于本专业教学团队中,老教师比重较大,需要引进 2-3 名新教师,优化教师结构,激发活力,加快教师队伍专业化发展。承担该专业的教学团队,老教师应该具有相关专业的本科以上学历,新近的教师应具有硕士及以上学历,成为长期从事供用电技术专业教学任务的专任老师:主讲老师应具有一定的理论和实践动手能力;实习指导老师具有相应的技术资格和实践技能。整个教学团队应加强教学理论学习,具有一定的高职教育理论水平、较强的课程开发能力、组织协调能力、教研教改设计能力、实践教学能力和相应的能驾驭职后培训的能力。

2. 改善实训条件

本专业需要加强电力营销方面能力的培养,所以需要完善电能计量实训设备的开发,同时加强与电力营销实训基地的沟通,保证学生该方面能力的培养。抓住本专业特色专业建设和核心课程诊改的契机,加大对实训室建设和核心课程建设的投入,同时还要加强校外实训基地的建设,提高学生动手能力和加强新知识新技术的学习。

电气控制与 PLC 实训室计算机已经严重老化,有些无法开机,PLC 实验箱大部分损坏,严重影响教学,希望能对该实验室进行改造和增加实训设备,以满足学生教学和职后培训;电能计量实训室设备需要增加,实训室需要改造,满足教学要求;借特色专业建设契机,对维修电工实训室和电机检修实训室进行改造,增设变电站仿真实训室、继电保护实训室,以满足学生教学、职后培训及大型比赛的需要。

附件 4:

《电气制图与 AutoCAD》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	电气制图与 AutoCAD		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0022		考核方式	机试
前导课程	电子电路的分析与应用、电气安装的规划与实施、计算机基础			
后续课程	电子产品装接的规划与实、电子产品设计与制作			
总学时	64	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	通信、供电			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	覃庆环	广西现代职业技术学院	副高
2	黄红玉	广西现代职业技术学院	讲师
3	吴思翰	广西现代职业技术学院	助教
4	韦飞腾	广西现代职业技术学院	助教

二、课程性质

本课程是通信及供用电技术及电气类相关专业开设的一门培养学生将各种电气图纸用 AUTOCAD 表现出来，使学生掌握一定的电气设计的基本知识，也使学生能够熟练运用 CAD 软件绘制各种电气接线图，乃至绘制工程图纸，达到学以致用目的。在自动化类专业培养计划中，既是承接基础课与专业课的中间环节，也是直接面向就业，起到培养合格工程师的基本技能的作用。本课程在教学内容除基本知识、基本理论和基本法的教学外，通过设计训练，着重培养学生设计思维和设计能力与工程实践能力。

三、课程目标

（一）知识目标

1. 了解电气图的基础知识，电气识图的基本识图技能，国家标准，项目符号等。
2. 熟悉电气电子线路图形的基本绘制过程以及绘制标准。
3. 能够应用 Auto CAD 软件按照企业或行业要求进行电气图形的设计。

（二）能力目标

1. 熟练掌握电气工程 CAD 软件的使用法，
2. 熟悉常规电气工程图纸的设计规，具有一般电气工程图纸的初步工程设计能力；

3. 树立正确的设计思想，了解当前的有关技术经济政策；
4. 具有运用标准、规、手册、图册等有关技术的能力。

(三) 素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）

1. 培养学生的沟通能力及团队协作精神。
2. 培养学生分析问题、解决问题的能力。
3. 培养学生勇于创新、敏业乐业的工作作风。
4. 培养学生的质量意识、安全意识。

四、课程学分与时数分配

课程名称	电气制图与 AutoCAD		总学时	64	学分	
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时	
1	基础内容	1、电气制图软件 Auto CAD 简介 2、电气图分类 3、电气图特点 4、电气图规范 5、电气图绘制有关国家标准 6、电气图形符号 7、文字符号和项目代号 8、电气图布局			4	
2	机械轴零件图绘制与识图	1、中文版 AutoCAD2008 操作界面 2、常用绘图工具及命令 3、对象追踪捕捉 4、图形对象的常用操作（对象选择，删除，复制，镜像，偏移，阵列，移动，修剪，旋转，比例缩放，拉长，打断，延伸，倒角，圆角，分解，多段线编辑，合并，夹点编辑，对齐等命令，特性选项板和特性匹配）			12	
3	调频器电路图绘制	1、AutoCAD 的图层 2、图块的创建、分解与插入 3、图形对象的常用操作 4、文字工具栏 5、电路原理图常用元器件图形符号			8	
4	继电器——接触器控制电路	1、电气图图幅绘制 2、捕捉和栅格 3、继电器——接触器控制系统介绍 4、继电器——接触器控制电路图识图			10	
5	电气接线图的绘制与识图	1、了解电气接线图基本知识 2、了解低压配电系统主接线图 3、了解某变电站主接线图			8	

		4、了解动力配电柜电气接线图	
6	电气平面布置图的绘制与识图	1、了解电气平面布置图基本知识 2、了解变电所电气平面布置图 3、了解消防报警平面图 4、了解 35kV 变电站电气平面布置图	8
7	电气 CAD 工程实践实例	1、绘制洗车机电气控制图 2、绘制龙门刨床控制系统图	14

五、课程设计思路

本课程通过选择难易程度不同的电气控制图样，采用“项目驱动”教学法，构建模块化、组合型、进阶式能力训练体系。将综合能力分解成若干项小的基本能力，选择能涵盖基本能力要素的训练项目实施基本能力训练。通过模块项目训练，建立一般建筑电气线路图设计的整体概念，从而掌握设计法和基本 AutoCAD 绘图指令，提高计算机辅助设计的应用能力。

六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
基础内容	电气图与电气识图的基本知识	1、能了解电气制图软件 2、能了解电气图形分类 2、了解电气图形特点 3、了解电气图绘制有关国家标准 4、了解电气图形符号 5、了解文字符号与项目代号 6、了解电气图形布局	1、了解电气图形符号 2、了解文字符号与项目代号 3、了解电气图形布局	严谨求实 一丝不苟	1、安装电气制图软件 2、电气图绘制有关国家标准	现场教学、实物教学、动画演示等	4
机械轴零件图绘制与识图	可以利用 Auto CAD 软件绘制机械轴零件图	1. 能够使用 Auto CAD2008 软件创建新图形。 2. 能够使用常用绘图及修改、标注工具。 3. 能够对对象进行追踪捕捉操作。 4. 能够选取对象、可以进行视图的缩放和移动操作等。	1、能够使用常用绘图及修改、标注工具。 2、能够对对象进行追踪捕捉操作。	求真务实、严谨认真	可以利用 Auto CAD 软件绘制老师给定的机械轴零件图	现场教学、实物教学、教师指导、小组讨论、课件、动画、视频演示	12
调频器电路图绘制	可以利用 Auto CAD 软件绘制调频	1. 能够创建新图层、设置图层颜色、线形和线宽，设	1、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像	严谨求实，一丝不苟，	利用 Auto CAD 软件绘制调频器电路图	教师指导、课件、动画、学	8

	器电路图	置图层状态、进行图层管理 2. 能够进行图块的创建、分解和插入。 3. 能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。 4. 能够添加文字和注释	等操作。 2、能够添加文字和注释	兢兢业业		生训练	
继电器—接触器控制电路	可以利用 Auto CAD 软件绘制继电器—接触器控制电路	1、能够建立图层，绘制图框，绘制标题栏并保存图幅。 2、能够设置栅格的显示样式，主栅格的频率，进行捕捉和栅格的设置 3、能够认识并理解继电器—接触器控制电路。	1、能够建立图层，绘制图框，绘制标题栏并保存图幅。 2、能够设置栅格的显示样式，主栅格的频率，进行捕捉和栅格的设置	精益求精 一丝不苟	可以利用 Auto CAD 软件绘制继电器—接触器控制电路	教师指导、课件、动画、学生训练	10
电气接线图的绘制与识图	可以利用 Auto CAD 软件绘制电气接线图	1、能够创建新图层、设置图层颜色、线形和线宽，设置图层状态、进行图层管理 2、能够进行图块的创建、分解和插入。 3、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。 4、能够添加文字和注释	1、能够进行图块的创建、分解和插入。 2、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。	精益求精 一丝不苟	利用 Auto CAD 软件绘制老师给定的电气接线图	教师指导、课件、动画、学生训练	8

<p>电气平面布置图的绘制与识图</p>	<p>可以利用 Auto CAD 软件绘制电气平面布置图</p>	<p>1、能够创建新图层、设置图层颜色、线形和线宽，设置图层状态、进行图层管理 2、能够进行图块的创建、分解和插入。 3、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。 4、能够添加文字和注释</p>	<p>1、能够进行图块的创建、分解和插入。 2、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。</p>	<p>精益求精 一丝不苟</p>	<p>利用 Auto CAD 软件绘制老师给定的电气平面布置图</p>	<p>教师指导、课件、动画、学生训练</p>	<p>10</p>
<p>电气 CAD 工程实践实例</p>	<p>可以利用 Auto CAD 软件绘制电气 CAD 工程图</p>	<p>1、能够创建新图层、设置图层颜色、线形和线宽，设置图层状态、进行图层管理 2、能够进行图块的创建、分解和插入。 3、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。 4、能够添加文字和注释</p>	<p>1、能够进行图块的创建、分解和插入。 2、能够对图像进行缩放、移动、旋转、复制、镜像等操作。</p>	<p>求真 务实、 严谨 认真</p>	<p>利用 Auto CAD 软件绘制给定的电气 CAD 工程图</p>	<p>教师指导、课件、动画、学生训练</p>	<p>14</p>

七、教学实施的建议

（一）授课教师基本要求

1. 具有丰富的电气电路教学经验。
2. 具备专业的电子制图与 CAD 设计经验。
3. 具备基于行动导向教学法的设计应用能力。

（二）教学实训条件要求

机房，Auto CAD 软件，电脑，多媒体管理教学软件

1. 校内实训基地

机房

2. 校外实习实训基地

无

（三）教学方法与教学策略

1. 以项目为载体、以工作过程为导向组织教学、以技能训练带动知识点的学习。教学过程中，学生在情景的完成过程中掌握电气图纸识图与制图等方面的实践能力，以及培养学生读图与分析问题的能力等。

2. 以学生为主体，旨在培养学生综合素，如独立工作能力、协作意识和创新精神等。

3. 学习领域和学习情境的涉及由浅入深、由单一到整体再到系统的形式进行，一般采用典型教学程序法，即从实例引入→提出问题→分组实验（讨论）→分析结果→初步结论→创新思考→归纳总结→活学活用→评价。非常注重从实际出发，又回到实际中去，讲、练、做相结合。

（四）课程考核与评价方法

本课程采用过程评价与结果评价相结合、理论与实践知识相结合的考核方式，考核的重点在于测评学生是否具备了电气图纸的绘制与识读。以学生完成项目的态度、操作规范、相关理论测试、工作质量的内容综合评定，采取学生互评、指导教师评价、理论测试、模块考核等形式进行评定。

（五）教材及参考书选用

1. 教材选取的原则

方便学生自学和教师教学，同社会相关行业的行业标准及工艺要求结合。

2. 推荐教材

黄玮，电气 CAD 实用教程. 人民邮电出版社，2017.

（六）课程资源建设要求

参考教学资料：教学课件、视频、实验指导书。

学习网站：电气工程制图网、电气工程制图精品网。

《工厂供配电技术》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	工厂供配电技术		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0021		考核方式	考试
前导课程	《高中物理》 《高中数学》 《电工技术》			
后续课程	《配电线路实用技术》 《高电压技术》 《变配电设备运行维护》			
总学时	96	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	供用电技术			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	莫桂江	广西现代职业技术学院	副教授
2	潘爱民	广西现代职业技术学院	副教授
3	韦飞腾	广西现代职业技术学院	助理讲师
4	吴思翰	广西现代职业技术学院	助理讲师

二、课程性质

本课程是供用电技术专业的核心课程，是本专业学生必修的技术课程。本课程的任务是通过学习使学生掌握工厂供配电系统的理论知识，并具备供配电系统的运行、管理和工程设计能力及分析和解决问题的能力。着重培养学生的科学思维方法、分析与解决的能力，使其成为具有创新精神和实践能力的高素质技术人才，并为后续课程的学习打下必要的基础。

三、课程目标

（一）知识目标

1. 了解工厂供配电系统的结线、结构和主要电气设备。
2. 掌握工厂供配电系统的负荷计算和短路计算。
3. 理解变电所常用高低压电气设备、变电所常用主接线和变电所的结构和类型。
4. 掌握工厂高低压电气设备的选择、校验和线路导线的选择。
5. 掌握工厂一次主系统的运行与维护。
6. 了解电气安全、防雷和接地措施。
7. 了解供配电系统的继电保护。

（二）能力目标

1. 会识读工厂供配电系统的一次、二次线路图。
2. 会选择变电所常用高低压电气设备和供电线路的导线。
3. 掌握工厂供配电系统的运行维护、安装检修和工程设计。

(三) 素质目标 (课程思政和方法能力、社会能力目标)

1. 培养学生积极向上、努力拼搏的精神风貌。
2. 培养学生不懈钻研、精益求精的自学能力。
3. 培养学生与人共处, 善于交流、团结合作的工作作风。
3. 培养学生踏实肯干, 认真负责, 的工匠精神。

四、课程学分与时数分配

表 3 课程学分与时数分配

课程名称	工厂供配电技术	总学时	96	学分	6
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	供配电系统基础知识	1. 电力系统的组成。 2. 电力设备的额定电压。 3. 电力系统中性点的运行方式。			8
2	供配电系统计算	1. 电力负荷的计算。 2. 短路电流的计算和短路电流的效应			24
3	一次主系统的运行与维护	1. 电力变压器的运行与维护 2. 互感器的运行与维护 3. 高低压开关电器的运行与维护 4. 高低压电器的选择和校验 5. 变配电所电气主接线的运行、分析与倒闸操作			30
4	供配电线路的敷设与选择	1. 架空线路的敷设与维护 2. 电缆线路的敷设与维护 3. 供配电线路的选择和计算。			8
5	供配电系统的继电保护	1. 继电保护基础知识 2. 高压供电线路的继电保护 3. 电气设备的防雷与接地			16
6	工厂供配电系统电气设计	1. 电气主接线方案设计 2. 某厂高压供配电系统电气设计示例 3. 某厂低压供配电系统电气设计示例			10

五、课程设计思路

本课程的设计突破了学科体系模式, 打破了原来各学科体系的框架, 围绕专业培养目标, 根据本课程在专业教学中的作用地位, 以“就业为导向, 能力为本位”, 以学生将来从事的职业岗位必备的相关知识和技术为依据, 兼顾了企业和个人两者的需求, 着眼于个人的全面发展, 即以培养全面素质为基础, 以提高综合职业能力为核心。本课程将工厂供配电技术与实用技能训练相结合, 理论教学与工程实践相结合, 传统的供配电技术与变电所综合自动化技术相结合, 打破传统学科体系的思路, 紧紧围绕工作任务来选择和组织课程内容。包括供配电系统的基础知识、供配电系统计算、一

次主系统的运行与维护、供配电线路的敷设与选择、供配电系统的保护、供配电系统电气设计。

六、课程内容与教学要求

表 4 课程内容与教学要求

项目(任务)名称	子项目或学习任务	教学目标(含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
1. 供配电系统基础知识	1.1 电力系统的组成	工厂供配电系统的组成。	电力系统的组成	认真学习能力	分析供配电系统的组成	理论	2
	1.2 电力设备的额定电压。	计算电力系统中各种设备的额定电压。	电力设备的额定电压。	认真学习能力	计算各设备的额定电压	理论+实操	2
	1.3 电力系统中性点的运行方式。	电力系统、低压配电系统中性点的运行方式	电力系统中性点的运行方式。	认真学习能力	三相交流电系统的中性点运行方式的选择	理论	4
2. 供配电系统计算	2.1 电力负荷和负荷曲线	电力负荷曲线有关概念	负荷曲线有关的物理量	认真学习能力	负荷曲线的理解	理论	4
	2.2 负荷计算	负荷计算的方法	工厂电力负荷的计算	认真学习能力	工厂电力负荷的计算	理论	8
	2.3 三相短路电流计算	短路的种类、原因和短路电流的计算	三相短路电流的计算	认真学习能力	三相短路电流的计算方法	理论	8
	2.4 短路电流的效应	短路电流的热效应和电动力效应	短路电流的热效应和电动力效应	解决问题能力	短路电流的效应	理论	4
3. 一次主系统的运行与维护	3.1. 电力变压器的运行与维护	变压器的结构、性能、用途和工作原理	变压器的选择	解决问题能力	变压器台数、容量选择	理论	6
	3.2 互感器的运行与维护	互感器的工作原理	互感器的选择	解决问题能力	互感器的联接	理论-实操	2
	3.3 高低压开关电器的运行与维护	高低压电气设备的结构和用途	高低压电气设备的结构	认真学习能力	高低压电气设备的运用	理论	6
	3.4 高低压电器的选择和校验	高低压电气设备的选择和校验	高低压电气设备的校验	解决问题能力	高低压电气设备的选择	理论+实操	8

	3.5 变配电所电气主接线的运行、分析与倒闸操作	电气主接线方案的分析	电气主接线的接线方案	认真学习能力	电气主接线识读	理论+实操	8
4. 供配电线路的敷设与选择	4.1 架空线路的敷设与维护	架空线路的结构与敷设	架空线路的敷设	认真负责的工作态度	架空线路的结构	理论	2
	4.2 电缆线路的敷设与维护	电缆线路的结构与敷设	电缆线路的敷设	解决问题能力	电缆线路的结构	实操	2
	4.3 供配电线路的选择和计算	工厂电力线路的选择	电力线路的选择	解决问题能力	导线、电缆截面的选择	理论+实操	4
5. 供配电系统的保护	5.1 继电保护基础知识	常用继电器的接线和操作方式	继电器的接线	认真学习能力	继电器的接线和操作	理论+实操	4
	5.2 高压供电线路的继电保护	高压供电线路的继电保护	过电流保护	认真学习能力	过电流保护的整定	理论	4
	5.3 电气设备的防雷与接地	变电所的防雷	防雷的措施	解决问题能力	防雷措施的选择	理论+实操	4
		电气安全措施	电气设备的接地	认真学习能力	电气安全措施	理论	4
6. 工厂供配电系统电气设计	6.1 电气主接线方案设计	工厂供配电系统设计原则	工厂供配电系统设计要求	解决问题能力	工厂供配电系统的设计方案	理论	2
	6.2 某厂高压供配电系统电气设计示例	高压供配电系统的电气设计	高压供配电系统的电气设计方案	解决问题能力	高压供配电系统的电气设计分析	理论	4
	6.3 某厂低压供配电系统电气设计示例	低压供配电系统的电气设计	低压供配电系统的电气设计方案	解决问题能力	低压供配电系统的电气设计分析	理论	4

七、教学实施的建议

（一）授课教师基本要求

本课程授课教师要具备安全用电的基本常识，掌握供配电系统的知识，具有较强的电气设备安装能力，具有职业资格证书，具有高等学校教师资格。同时，还要了解职业学校学生的特点，并针对该类学生制定相应的教学计划。

（二）教学实训条件要求

1. 校内实训基地

校内实训基地要有操作实训室，操作室要配备有高低压变、配、送电的操作装置；安装实训室要配有高压开关柜、低压配电屏，各类高低压电器设备。

2. 校外实习实训基地

表5 “工厂供配电技术”课程校外实习基地

序号	校外实习基地名称	合作企业名称	用途 ¹	合作深度要求
1	南宁富桂精密工业有限公司	南宁富桂精密工业有限公司	认识实习、顶岗实习	紧密合作型

注1：指认识实习、生产性实训、顶岗实习等

（三）教学方法与教学策略

改变传统的教学方法，建立以学生为中心的教学模式，突出学生的主体地位。在教学中，采用现代化的教学技术和多媒体教学模式、观看教学视频录像等方法，提高学生的学习氛围，让学生主动地学习，以达到教学效果。实训课程内容要突出对学生职业能力的训练，采取相互小组合作训练，让学生在实验中学会团队合作的重要性。同时实训课采取小组自评与互评的环节，能够更好地认识到自己与他人的差距，激发学生的学习动力。

（四）课程考核与评价方法

1. 课程考核分为终结性评价和过程评价，关注学生个体差异；
2. 终结性评价包括标准化试题的闭卷考试及平时成绩。平时成绩包括作业成绩和课堂考勤及学习表现。
3. 过程性评价针对各学习环节进行考核。主要针对于技能的考察，通过上一个技能的考核才能进行下一个技能的操作，期末先由系部进行技能抽查考核，再由院级进行技能抽查。
4. 期末理论考试 40 分；平时 20 分；考核项目 40 分。

（五）教材及参考书选用

《工厂供配电技术》-项目化教程 张静主编

（六）课程资源建设要求

1. 逐步建立自己的教学录像
2. 建立自己的教学课件及内容

3. 建设相对应的教学网站

《电力系统继电保护及自动装置》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	电力系统继电保护及自动装置		开课系部	信息工程学院
课程代码	Xdbx0214		考核方式	考试
前导课程	《电工技术应用》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》、《电机与拖动》			
后续课程	《电能计量》、《变配电设备运行维护》			
总学时	96	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	供用电技术专业			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	潘爱民	广西现代职业技术学院	教授
2	吴思翰	广西现代职业技术学院	助教
3	韦飞腾	广西现代职业技术学院	助教

二、课程性质

本课程是供用电技术专业的专业核心课程、专业必修课程。本课程的作用是通过典型工作任务教学方式，采取情境教学方法培养学生具有对供配电系统继电保护设备进行初步设计、安装、调试、运行、维护和检修能力。

三、课程目标

依据本专业的人才培养目标，确定了本课程的培养目标：在理论知识方面掌握电力系统继电保护的基本概念、基本原理及各种基本继电器的分析方法及整定原则，为从事电力系统的设计、运行、维护等打下了一定的理论基础与技术基础；在能力和技能方面具有变配电运行、管理、操作与维护，供电系统的故障分析及处理，供电系统设计和经济分析、比较等能力；并具备一定的能力、团队协作能力，以及严谨、规范的工作态度；吃苦耐劳、诚实守信的优秀品质；为毕业后从事企业继电保护技术工作和管理工作打下牢固的基础。

（一）知识目标

1. 掌握常用电磁式继电器结构、工作原理、性能、操作、选择及校验。
2. 掌握电力系统继电保护的作用及对电力系统继电保护的基本要求。
3. 掌握单侧电源网络的相间短路的电流保护原理和接线方式。
4. 掌握电网相间短路的方向电流保护原理和接线方式。
5. 掌握零序保护接线方式。
6. 掌握中性点不直接接地电网中单相接地故障的特点和中性点经消弧圈接地电网

中单相接地故障的特点。

7. 掌握距离保护的接线方式，掌握各类阻抗继电器特性。
8. 掌握输电线各类高频保护的构成和工作原理。
9. 掌握距离保护的基本工作原理及变电所自动化装置。
10. 掌握变压器保护的基本工作原理和各种保护方式的原理接线图。

(二) 能力目标

1. 学会查取相关的电气工程手册。
2. 具备供电系统中一、二次设备的运行、维护、安装及调试能力。
3. 具有一定的识图能力，能看懂有关继电保护设计的相关图纸。

(三) 素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）

1. 培养学生自主学习能力、观察能力、团队合作能力、专业技术交流的表达能
2. 在教学过程中密切联系生产与生活实际，激发学生的求知欲，培养学生爱岗敬业，崇尚科学的精神。
3. 具备精益求精的大国工匠精神，激励科技报国的家国情怀和使命担当。
4. 具有协同合作的团队精神及勤劳肯干、爱岗敬业的劳动精神。
5. 具有勇于创新、敬业乐业的工作作风。
6. 具有科学思维方法和科学与工程伦理，培养探索未知、追求真理及勇攀科学高峰的责任感与使命感。

四、课程学分与时数分配

课程名称	电力系统继电保护及自动装置	总学时	96	学分	6
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	项目一 继电保护的基本知识和技能	该项目介绍了继电保护的任			24
2	项目二 输电线路的保护及自动重合闸	35kV（10kV）线路保护装置的原理及性能检验与运行维护；110kV 线路保护装置的原理及性能检验与运行维护；220~500kV 线路保护装置的原理及性能检验与运行维护；自动重合闸原理及性能检验与运行维护。			24
3	项目三 电力系统的元件保护	电力变压器保护装置的原理及性能检验与运行维护；发电机保护装置的原理及性能检验与运行维护；母线保护装置的原理及性能检验与运行维护；断路器保护装置的原理及性能检验与运行维护；并联电容器组保护装置的原理及性能检验与运行维护。			24
4	项目四 电力系统安全自	备用电源自动投入装置			24

	动装置	原理及性能检验与运行维护；自动按频率减负荷装置的原理及性能检验；自动按频率减负荷装置的原理及性能检验；自动按频率减负荷装置的原理及性能检验；准同期自动并列装置的原理 原理 及性能检验。	
--	-----	--	--

五、课程设计思路

通过对企业调研结果分析，明确了本专业的主要就业岗位、典型工作任务和职业能力，确定了本课程的设计思路为：基于本课程对应的典型工作任务和职业能力，从应用的角度出发，将本课程的学习领域划分成各自相对独立的四个学习情境。每个学习情境以典型工作任务为载体带动课程教学，以教师为主导，以学生为主体，通过教师指导学生开展自主学习完成工作任务或项目，实现对工作过程的认识和对完成工作任务的体验，使学生更感兴趣，从而形成职业能力。

六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
项目一 继电保护的基本知识和技能	任务一：继电保护的基本知识 任务二：互感器的工作原理及性能检验与运行维护 任务三：常用继电器的工作原理及性能检验与运行维护	1. 通过该项目的学习，能陈述继电保护的基本知识、互感器的工作原理、电磁型继电器的工作原理，具备电流互感器、电流继电器、电压继电器、时间继电器、中间继电器的检验能力。 2. 在教学过程中密切联系生产与生活实际，激发学生的求知欲，培养学生爱岗敬业，崇尚科学的精神。	重点：继电保护的基本知识、互感器的工作原理、电磁型继电器的工作原理 难点：电流互感器、电流继电器、电压继电器、时间继电器、中间继电器的检验能力	爱岗敬业，崇尚科学	具备电流互感器、电流继电器、电压继电器、时间继电器、中间继电器的检验能力	项目教学法	24
项目二 输电线路的保护及自动重合闸	任务一：35kV（10kV）线路保护装置的原理及性能检验与运行维护 任务二：110kV 线路保护装置的原理及性能检验与运行维护 任务三：220~	1. 掌握各种电压等级输电线路保护的配置；掌握各种电压等级输电线路保护（自动重合闸）的构成、基本原理、作用和特点；熟悉先关的技术手册及规程；熟悉继电保护测试仪的使用；熟悉输电线路保护（自动重合闸）的动作性能检验过程和试验数据分析方法。	重点：各种电压等级输电线路保护（自动重合闸）的构成、基本原理、作用和特点 难点：能正确使用继电保护测试仪；能对各种电压等级输电线路保护（自动重合闸）的动作过程进行分析和处理	精益求精工匠精神 爱国精神	能进行各种电压等级线路保护（自动重合闸）装置的动作性能检验和运行维护	项目教学法	24

	500kV 线路保护装置的原理及性能检验与运行维护 任务四：自动重合闸原理及性能检验与运行维护	2. 能看懂各种电压等级线路保护标准化作业指导书、定值单、装置设备说明书；能对保护配置图和原理图进行正确识读与分析；能正确使用继电保护测试仪；能对各种电压等级输电线路保护（自动重合闸）的动作过程进行分析和处理；能进行各种电压等级线路保护（自动重合闸）装置的动作性能检验和运行维护 3. 具备精益求精的大国工匠精神，激励科技报国的家国情怀和使命担当。					
项目三 电力系统的元件保护	任务一：电力变压器保护装置的原理及性能检验与运行维护 任务二：发电机保护装置的原理及性能检验与运行维护 任务三：母线保护装置的原理及性能检验与运行维护	1. 通过学习和查阅资料，学生能描述电力变压器的故障、异常运行及保护配置原则，能对变压器的相关保护进行动作分析、性能检验及运行维护。 2. 树立正确的学习态度，学会查阅资料，养成自觉学习的好习惯，具备团队协作能力。	重点：电力变压器的故障、异常运行及保护配置原则 难点：电力变压器的瓦斯保护、差动保护、过电流保护、接地保护、过负荷保护、过励磁保护的作用、接线、构成，能对变压器的相关保护进行动作分析、性能检验及运行维护	团队协作	能陈述电力变压器的瓦斯保护、差动保护、过电流保护、接地保护、过负荷保护、过励磁保护的作用、接线、构成	项目教学法	24

	<p>护</p> <p>任务四：断路器保护装置的原理及性能检验与运行维护</p> <p>任务五：并联电容器组保护装置的原理及性能检验与运行维护</p>						
项目四 电力系统 安全自动 装置	<p>任务一：备用电源自动投入装置原理及性能检验与运行维护</p> <p>任务二：自动按频率减负荷装置的原理及性能检验</p> <p>任务三：自动按频率减负荷装置的原理及性能检验</p> <p>任务四：自动按频率减负荷装置的原理及性能检验</p> <p>任务五：准同期自动并列装置的原理及性能检验</p>	<p>1. 了解电力工业发展的概况，建立电力系统自动装置的基本概念，熟悉电力系统自动装置的基本要求；熟悉常用的电力系统自动装置的结构、原理、功能和用途；熟悉电力系统自动装置中的二次接线图；理解电力系统中继电保护和自动装置配合原理；了解变电所综合自动化系统的作用和构成；掌握电力系统中无功及有功功率的合理分配</p> <p>2 具有较强的识图和认物能力，能看懂电力系统自动装置的二次接线图纸，能识辨各种继电器。学会查看相关</p>	<p>重点：，熟悉电力系统自动装置的基本要求；熟悉常用的电力系统自动装置的结构、原理、功能和用途；熟悉电力系统自动装置中的二次接线图；理解电力系统中继电保护和自动装置配合原理</p> <p>难点：能看懂电力系统自动装置的二次接线图纸，能识辨各种继电器。学会查看相关电气工程手册。掌握电力系统自动装置的常规检测、安装、调试、运行操作和维护管理技能</p>	职业道德 安全意识	<p>熟悉电力系统自动装置的异常状态，具有一定故障分析和排除能力。</p> <p>掌握电力系统中的无功及有功的调节原理及方法。</p>	项目教学法	24

		<p>电气工程手册。掌握电力系统自动装置的常规检测、安装、调试、运行操作和维护管理技能。</p> <p>熟悉电力系统自动装置的异常状态，具有一定故障分析和排除能力。</p> <p>掌握电力系统中的无功及有功的调节原理及方法。</p> <p>3. 了解电力行业职业道德规范，树立正确的职业道德观念和爱岗敬业精神；熟悉电力行业有关规程规范，树立安全意识，培养一丝不苟、精益求精的工作作风。培养学生踏踏实实做人、认认真真做事以及团结协作和互助友爱的精神。</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

七、教学实施的建议

（一）授课教师基本要求

1. 专任教师

爱岗敬业，以身作则，为人师表，热爱学生，严格要求学生，教育学生，能够对学生开展良好的思想政治教育工作，熟悉高职高专教育教学基本规律和特点，了解高职高专教育人才培养模式和基本特征，应以教师为主导，学生为主体引导学生学会学习，成为学生困难的解决者、学生学习的协助者。能合理运用现代化教学手段和教学方法进行教学。专业对口且具有本科以上学历，具有较丰富的电气自动化方面的专业知识，熟悉本专业发展状况；具有一定的现场实践经验。

2. 兼职教师

了解继电保护设备性能，能够指导学生实习、实践；能按工艺及技术要求熟练安装、调试、运行、维护、检修供配电系统的电器和成套配电装置；具有丰富的工程实践经验。对高职教育的类型和教育规律具有一定程度的了解。兼职教师应能在工作任务分析、教学资源提供等方面为本课程工作过程系统化开发提供支持，而且能够对课程教学实施提供帮助。

（二）教学实训条件要求

1. 校内实训基地

校内有良好的学习和实训场所：多媒体课室、电力系统继电保护及自动装置实训场、电器设备实训场等。

2. 校外实习实训基地

校外有多个长期的实训基地。

（三）教学方法与教学策略

本课程主要采用任务驱动法、讲练结合法、案例教学法、分组实验法等教学方法，辅助采用讲授法、讨论法、读书指导法、直观演示法、多媒体演示法等教学方法。在教学过程中通过多种行动导向教学法引导学生通过自主学习、听课、小组讨论、观察、表述、实践操作等方法掌握所学知识与技能。

1. 任务驱动法：为学生提供体验实践的情境和感悟问题的情境，围绕任务展开学习，以任务的完成结果检验和总结学习过程等，改变学生的学习状态，使学生主动建构探究、实践、思考、运用、解决、高智慧的学习体系。此教学方法主要在项目三中采用。

2. 讲练结合法：是学生在教师的指导下巩固知识、运用知识、形成技能技巧的方法。此教学方法主要在项目一、二中相关计算中采用。

3. 案例教学法：以案例为基础的教学法，案例本质上是提出一种教育的两难情境，没有特定的解决之道，而教师于教学中扮演着设计者和激励者的角色，鼓励学生积极参与讨论。此教学方法主要在项目三、四中采用。

4. 分组实验法：在教师的指导下，学生以小组为单位，通过实验操作进行研究和学习方法。此教学方法主要在项目三中采用。

5. 讨论法：在教师的指导下，学生以全班或小组为单位，围绕的中心问题，教材各抒己见，通过讨论或辩论活动，获得知识或巩固知识的一种教学方法。

6. 读书指导法：教师指导学生通过阅读教科书或参考书，以获得知识、巩固知识、培养学生自学能力的一种方法。此教学方法主要在项目一中采用。

7. 直观演示法：教师在课堂上通过展示各种实物、直观教具或进行示范性实验，让学生通过观察获得感性认识的教学方法。此教学方法主要在项目三、四中讲述相关低压电器过程中采用。

8. 多媒体演示法：通过图片，声音，动画，视频等多媒体方式进行演示、讲解，使学生获得知识的方法。主要在讲述控制电路工作原理、动作过程中采用。

9. 讲授法：教师通过叙述、描绘、解释、推论来传递信息、传授知识、阐明概念、论证定律和公式，引导学生分析和认识问题。

（四）课程考核与评价方法

本课程采取过程性考核+ 综合性考核相结合的考核评价方式。课程总成绩=过程性考核成绩(40%)+ 综合性考核成绩（60%）。

过程性考核是以各个学习项目为载体作为考核评价单元，以每个项目中的各个任务的完成情况为依据，主要从职业素质养成、理论知识、实践技能的掌握情况三方面来考核学生的学习效果。

职业素质考核：主要考察学生在整个项目教学过程中的整体表现。对学生的学习纪律、学习态度、实验时的规范性等情况进行的评价，贯穿项目学习全过程。培养学生的劳动纪律意识，督促学生养成良好的学习工作习惯和团队意识。

理论考核：针对每个学习项目中各个任务涵盖的基本知识，以“应知应会”为标准进行考核，通过作业、口试、笔试等方式进行。培养学生的知识积累意识，督促学生养成勤于观察，善于总结的习惯，以加强学生学习过程的质量控制。

实践考核：针对每个学习项目中各个任务要求掌握的实践技能，以“熟练规范操作”为标准进行考核，通过实际操作、实验报告、答辩等方式进行。培养学生的实际动手能力，提高职业技能。

（五）教材及参考书选用

教材：

《电力系统继电保护与自动装置》 王艳 杨利水主编 中国电力出版社

参考书：

《电力系统继电保护及自动装置》 李斌 隆贤林主编 中国水利电力出版社

《电力系统继电保护及安全自动装置反事故措施要点》 邹森元主编 中国电力出版社

（六）课程资源建设要求

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和教学设计方案。
2. 为满足课程教学质量要求，应有丰富的教学资源，包括：课程教材（自编或选用），多媒体 PPT 课件、视频录像，学习指南，工作任务书，教学模型等各种实物教具，挂图，标准、线路维护手册和设备技术手册、规范，安全规章制度，继电保护及装置相关设备等。
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。

《高电压技术》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	高电压技术		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0020		考核方式	考试
前导课程	《电机拖动技术》、《电气控制与 PLC》			
后续课程	《变配电设备运行维护》、《配电线路实用技术》			
总学时	96	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	供用电技术专业			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	潘爱民	广西现代职业技术学院	教授
2	吴思翰	广西现代职业技术学院	助教
3	韦飞腾	广西现代职业技术学院	助教

二、课程性质

高电压技术是供用电技术专业的一门专业核心课，是一门理论和实践紧密联系，培养学生从事电力系统设计、运行、电气设备安装、绝缘试验、检修、电力系统过电压保护等所需的高电压技术知识的专业课。通过本课程的学习，既可以学到高压电方面的相关理论知识，又可以满足企业提出的把岗位技能融入课程体系的人才培养要求，使学生达到企业所需求的实用型高技能人才，拓宽学生视野及知识面，满足用人单位需求，从而全面促进学生的就业工作。本课程在第三学期开设。

三、课程目标

（一）知识目标

1. 能正确阐述绝缘的作用、分类及常用电气设备的绝缘结构。
2. 能正确说明电介质在低电场作用下的极化、电导、损耗等电气特性（相关概念及影响因素）。
3. 能正确说明气体、液体、固体电介质在高电场作用下的击穿特性（相关击穿理论、影响因素及提高措施）。
4. 能正确说明绝缘试验的意义、分类及总体要求。
5. 能正确说明绝缘电阻、泄漏电流、介质损失角正切的测量原理、接线、测量方法、影响因素、注意事项以及测量结果的分析判断；能正确说明交流耐压试验与直流耐压试验所用的仪器和设备、接线及试验方法及各自的优缺点。
6. 能概要领会学习线路及绕组波过程的意义，一般了解波阻抗、波速的基本概念，知晓线路上波的折射与反射的相关结论及应用，了解变压器绕组波过程的相关结论与

应用。

7. 能正确说明雷电放电过程，熟练掌握各种防雷设备的工作原理、基本结构及常用的技术参数，能看懂金属氧化物避雷器的型号。

8. 能正确阐述输电线路防雷的意义，熟悉线路遭受雷击的几种情景并一般了解相应过电压的形成过程及相关结论；领会线路遭受雷击跳闸的物理过程及相关概念；能正确说出输电线路防雷的四道防线及相应措施。

9. 能正确阐述发电厂变电站防雷的意义，知道发电厂变电站出现雷害的来源及对应防雷措施；能说明变压器防雷中的几个特殊问题（三绕组变压器、中性点、柱上配电变压器等）；能了解 GIS 变电站防雷的特殊性，能领会直配电机防雷的特点及做法。

10. 能领会内部过电压的产生原因及研究意义，能一般了解各类内部过电压的形成，能正确说明其根本原因并记住影响因素及限制措施。

（二）能力目标

1. 会把气体、液体及固体电介质在电场作用下的绝缘理论知识应用在工程实践中。

2. 会按规范独立完成电气设备常规的绝缘预防性试验，会根据有关试验标准对试验结果进行分析判断；能查阅电气工程技术手册及相关试验标准与规程。

3. 会因地制宜，对各种输配电线路进行合理的防雷配置与设计。

4. 会根据电气主接线及实际情况对发电厂变电站进行初步的防雷设计及配置，会应用常见内部过电压的保护措施。

（三）素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）

1. 具备安全风险防范意识的工作态度。

2. 具备正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。

3. 具备精益求精的大国工匠精神，激励科技报国的家国情怀和使命担当。

4. 具有协同合作的团队精神及勤劳肯干、爱岗敬业的劳动精神。

5. 具有勇于创新、敬业乐业的工作作风。

6. 具有科学思维方法和科学与工程伦理，培养探索未知、追求真理及勇攀科学高峰的责任感与使命感。

四、课程学分与时数分配

课程名称	高电压技术	总学时	96	学分	6
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	项目一 电介质的极化、电导和损耗	理解电介质的极化与介电系数；掌握电介质的电导和损耗。			2 学时
2	项目二 气体的绝缘特性	了解气体的击穿过程；认识冲击电压下空气的击穿电压；掌握绝缘子的沿面放电。			6 学时

3	项目三 液体和固体的绝缘特性	认识液体介质的绝缘特性；认识固体介质的绝缘特性。	6 学时
4	项目四 雷电及防雷装置	认识雷电的形成过程及危害；掌握防雷装置的保护原理；了解接地的基本概念。	6 学时
5	项目五 发电厂及变电所的防雷保护	掌握发电厂及变电所的防雷保护原理；了解发电厂及变电所防雷的几个具体问题。	6 学时
6	项目六 输电线路的防雷保护	了解输电线路的感应雷过电压；掌握输电线路的直击雷过电压和耐雷水平；掌握输电线路的雷击跳闸率；学习输电线路的防雷措施。	8 学时
7	项目七 内部过电压	介绍内过电压和工频过电压的概述；理解操作过电压；理解切除空载线路过电压；理解空载线路合闸过电压；理解切空载变压器过电压；理解谐振过电压。	6 学时
8	项目八 电气设备绝缘试验	绝缘电阻的测量；泄漏电流的测量；介质损耗的测量；交、直流耐压试验；局部放电的测量；绝缘在线监测；电气设备的红外检测；接地电阻测量。	56 学时

五、课程设计思路

本课程主要阐述了典型绝缘材料的电气特性、绝缘的预防性试验、雷电和防雷设备、雷电过电压的防护。通过本课程的学习，使学生掌握常用电介质的电气性能，会做电气设备绝缘预防性试验，并能根据试验数据做出绝缘性能的初步判断；能理解过电压产生的原因，熟悉发电厂、变电站及线路的过电压保护装置的作用，能配置发电厂、变电站及线路的过电压保护装置。

本课程质量标准是：

- 进行电气设备和绝缘件的交接、预防性、工艺检验等试验；
- 测量电气设备的电气特性、参数；
- 判断电气设备、绝缘器件等试品的缺陷性质和缺陷部位；
- 检测出有碍系统运行的设备
- 填写试验报告，编写设备缺陷分析报告

六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标（含课程思政目标）	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
项目一电介质的极化、电导和损耗	任务一 理解电介质的极化与介电系数 任务二 掌握电介质的电导和损耗	1. 理解电介质的极化与介电系数的定义 2. 掌握电介质的电导和损耗的概念及计算 3. 具备正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。	重点：电介质的极化与介电系数的定义 难点：掌握电介质的电导和损耗的概念及计算	认识、分析、解决问题的能力	电介质的电导和损耗的概念及计算	项目教学法	2 学时
项目二气体的绝缘特性	任务一 了解气体的击穿过程 任务二 认识冲击电压下空气的击穿电压 任务三 掌握绝缘子的沿面放电	1. 掌握汤逊理论和流注理论、空气间隙在各种电压下的击穿特性以及提高气体介质电气强度的方法。 2. 培养学生对待工作和学习一丝不苟、精益求精的精神。	重点：掌握汤逊理论和流注理论 难点：掌握空气间隙在各种电压下的击穿特性以及提高气体介质电气强度的方法	精益求精工匠精神	通过学习应具有会做空气间隙放电试验的能力。	项目教学法	6 学时
项目三液体和固体的绝缘特性	任务一 认识液体介质的绝缘特性 任务二 认识固体介质的绝缘特性	1. 掌握电介质的极化、电导和损耗、液体介质的击穿、固体介质的击穿 2. 具备安全风险防范意识的工作态度。	重点：掌握电介质的极化、电导和损耗 难点：液体介质的击穿、固体介质的击穿	安全意识	通过学习应具有提高液体介质的击穿电压的能力。	项目教学法	6 学时
项目四雷电及防	任务一 认识雷电的形成过程及	1. 掌握雷电参数，避雷针、线、避雷器和接地装置的作用	重点：掌握雷电参数 难点：避雷针、线、避雷	团队协作、吃苦耐劳、诚实守信	能认识电力系统中雷电过电压的产生方式	项目教学法	6 学时

雷装置	危害 任务二 掌握防雷装置的保护原理 任务三 了解接地的基本概念	用、性能及保护范围。 2. 进一步培养学生团队协作能力, 吃苦耐劳、诚实守信的优秀品质	器和接地装置的作用、性能及保护范围		及其危害; 正确分析和利用各种防雷保护措施。		
项目五 发电厂及变电所的防雷保护	任务一 掌握发电厂及变电所的防雷保护原理 任务二 了解发电厂及变电所防雷的几个具体问题	1. 重点掌握发电厂、变电所的防雷保护。 2. 具有勇于创新、敬业乐业的工作作风。	重点: 发电厂、变电所的防雷保护 难点: 发电厂、变电所的防雷保护	敬业创新	能根据实际工程中发电厂、变电所的电气主接线合理选择和配置避雷器	项目教学法	6 学时
项目六 输电线路的防雷保护	任务一 了解输电线路的感应雷过电压 任务二 掌握输电线路的直击雷过电压和耐雷水平 任务三 掌握输电线路的雷击跳闸率 任务四 学习输电线路的防雷措施	1. 掌握输电线路的防雷保护和避雷线避雷原理; 2. 掌握输电线路耐雷性能指标的含义; 3. 通过学习养成积极思考问题、自主学习和解决问题的习惯和能力。	重点: 输电线路的防雷保护和避雷线避雷原理 难点: 输电线路耐雷性能指标的含义	自主学习	能根据实际工程中输电线路的进行防雷保护。	项目教学法	8 学时

<p>项目七 内部过电压</p>	<p>任务一 介绍内过电压和工频过电压的概述 任务二 理解操作过电压 任务三 理解切除空载线路过电压 任务四 理解空载线路合闸过电压 任务五 理解切除空载变压器过电压 任务六 理解谐振过电压</p>	<p>1. 掌握:内部过电压的概念及类型;限制分闸过电压的措施;切除空载变压器产生过电压的措施;限制电弧接地过电压的措施;限制各种工频电压升高的措施;限制各种谐振过电压的措施。 2. 培养学生掌握安全生产、文明生产与环境保护的相关规定及内容。</p>	<p>重点: 内部过电压的概念及类型 难点: 限制分闸过电压的措施;切除空载变压器产生过电压的措施;限制电弧接地过电压的措施;限制各种工频电压升高的措施</p>	<p>安全生产、文明生产与环境保护</p>	<p>能理解电力系统中内部过电压的产生和发展过程;能正确利用各种措施避免和抑制电力系统中的内部过电压</p>	<p>项目教学法</p>	<p>6 学时</p>
<p>项目八 电气设备绝缘试验</p>	<p>任务一 绝缘电阻的测量 任务二 泄漏电流的测量 任务三 介质损耗的测量 任务四 交、直流耐压试验 任务五 局部放电的测量</p>	<p>1. 绝缘电阻、吸收比的测量原理、接线、测量方法以及测量结果的分析判断:泄漏电流试验的原理、接线、微安表的保护、试验结果的分析判断:西林电桥测量介质损耗角正切的原理、现出干扰的措施; 2. 通过相关实训练习,逐步培养学生团队协作能力,</p>	<p>重点: 能理解各种绝缘试验的原理和方法 难点: 能正确实施各种绝缘试验:能利用各种仪绝缘试验的结果判断绝缘的工作状态</p>	<p>团队协作、吃苦耐劳、诚实守信</p>	<p>交流耐压试验所用的仪器和设备、接线和试验方法</p>	<p>项目教学法 实操演练</p>	<p>56 学时</p>

	任务六 绝缘在线 监测 任务七 电气设备的 红外检测 任务八 接地电阻 测量	吃苦耐劳、诚实守信的优秀 精神。					
--	---	---------------------	--	--	--	--	--

七、教学实施的建议

（一）授课教师基本要求

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。

（二）教学实训条件要求

1. 校内实训基地

校内有良好的学习和实训场所：多媒体课室、高压电实训场、电器设备实训场等。

2. 校外实习实训基地

校外有多个长期的实训基地。

（三）教学方法与教学策略

教师在教学过程中，应注重学生在校学习与实际工作的一致性，采取任务驱动、课堂与实习地点一体化等教学模式。根据课程内容和学生特点，灵活运用案例分析、分组讨论、角色扮演、启发引导等教学方法，加强对学法的指导，通过引导问题、提示描述等在方法上指导学生的学习过程，引导学生积极思考、勇于实践，提高教学和学习效果。

（四）课程考核与评价方法

可选择闭卷笔试加实操的考试方式，成绩评定由三部分组成；卷面成绩占40%，实操占40%，平时成绩占20%；实习成绩单列，由实习成果、劳动态度、安全生产综合评定。

（五）教材及参考书选用

教材：

《高电压技术》 苏群 刘先锋主编 中国电力出版社

参考书：

《高电压技术》常美生 张小兰主编 高等教育出版社

《高电压技术》周泽存 沈美工 方瑜 王大忠主编 中国电力出版社

（六）课程资源建设要求

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和教学设计方案。

2. 为满足课程教学质量要求，应有丰富的教学资源，包括：课程教材（自编或选用），多媒体 PPT 课件、视频录像，学习指南，工作任务书，教学模型等各种实物教具，挂图，标准、线路维护手册和设备技术手册、规范，安全规章制度，高压电气绝缘试验相关设备等。

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。

《配电线路实用技术》课程标准

一、课程信息

表1 课程信息表

课程名称	配电线路实用技术		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0026		考核方式	理论+实践
前导课程	《电工技术》			
后续课程				
总学时	96	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	供用电技术			

表2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	潘爱民	广西现代职业技术学院	教授
2	韦飞腾	广西现代职业技术学院	助教
3	吴思翰	广西现代职业技术学院	助教

二、课程性质

本课程是供用电技术专业的核心课程，是本专业学生必修的技术课程。本课程的任务是通过学习使学生了解电力线路的基本知识，配电线路设计、施工、运行及维护等方面的基础知识；能进行配电线路施工、运行与维护及事故处理以及线路设计的计算；使学生毕业后，能从事配电线路的运行与检修、施工及简单设计的相关工作。

三、课程目标

（一）知识目标

1. 掌握电力线路的分类，架空线路、电缆线路的结构特点；架空线路的组成，架空配电线路中导线、避雷线、杆塔、绝缘子及金具等的作用；
2. 了解杆塔的基本结构、架空线微风振动原理、线路路径选择和杆塔定位内容；
3. 熟悉导线、避雷线截面的选择方法、杆塔的外形尺寸确定和杆塔形式的选择；
4. 熟悉线路的防振措施、防振锤防振原理和防振锤安装计算。
5. 掌握架空配电线路各环节施工安装工艺；
6. 掌握悬点等高档架空线的弧垂应力计算、架空线的弧垂应力曲线及安装曲线的绘制和使用；掌握杆塔外形尺寸的确定。
7. 掌握架空线路运行过程中发生的各种故障以及各种故障发生的机理。
8. 掌握电力电缆的敷设施工工艺。

（二）能力目标

1. 能较熟练地使用经纬仪，能进行线路路径复测、杆塔基础分坑、交叉跨越测

量、方向和高程控制。

2. 能进行不同强度和原材料的混凝土配比设计，了解混凝土质量控制、检验试验方法和要求。

3. 能进行杆塔接地电阻测量，杆塔接地质量控制与检验试验。

4. 会按导地线的不同程度损伤进行修补；导地线连接施工、工艺及质量控制要求。

5. 能进行导地线弧垂计算(包括导地线初伸长的补偿)与弧垂观测。

6. 会熟练地使用国家/行业有关相关标准和规范。

7. 会编制施工技术文件。

8. 初步能按混凝土杆、铁塔基础、杆塔组立和架线施工的工艺流程，技术标准进行施工操作。

9. 能安全用电和急救方法。

(三) 素质目标 (课程思政和方法能力、社会能力目标)

1. 具备相互沟通、团结协作的精神。

2. 具有不畏艰苦、吃苦耐劳的工作作风。

3. 具备分析问题、解决问题的能力。

4. 具备在工作中处理复杂人际关系的能力。

5. 具有责任心、质量意识和安全意识。

四、课程学分与时数分配

课程名称	《配电线路实用技术》	总学时	96	学分	6
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	电力线路的基本知识	1. 电力线路的分类，架空线路、电缆线路的结构特点 2. 架空线路各组成部件的分类、作用、标识和选择；			20
2	架空线路的设计基础	1. 杆塔的基本结构； 2. 架空线微风振动原理及防振措施、防振锤防振原理和防振锤安装计算； 3. 导线、避雷线截面的选择方法； 4. 杆塔的外形尺寸确定和杆塔形式的选择； 5. 悬点等高档架空线的弧垂应力计算；架空线的弧垂应力曲线及安装曲线的绘制和使用； 6. 了解线路路径选择和杆塔定位内容；			36
3	架空配电线路施工	1. 架空线路的施工准备和验收工作； 2. 架空配电线路各环节施工安装工艺。			20
4	架空线路的运行与维护	1. 架空线路的运行标准以及巡视内容；2. 设备的状态检修以及线路维护工作的主要内容。			10

		3. 架空线路运行过程中发生的各种故障以及各种故障发生的机理。	
5	电力电缆	1. 各种类型电力电缆的特点。 2. 电力电缆的分类、结构和型号的表示方法； 3. 电力电缆的敷设方式以及运行和维护的有关知识； 4. 电力电缆的敷设施工工艺。	10

五、课程设计思路

（一）在教学中注重对学生的实际操作技术、综合解决问题能力的培养，采用多种教学方法，通过课堂学生讲解与讨论、方法验证、案例分析等促进学生对所学理论的理解和运用，充分利用现代教学手段，不断改进教学方式，通过多媒体、网络、音像等组织学生鲜活的材料，突出典型案例的剖析。

（二）以真实工作任务为导向，实现课堂与实习地点一体化的教学模式。在教学中充分利用与企业的深度合作，通过现场参观、现场实习进行全过程的学习。

（三）本课程在教学过程中，倡导自主学习，启发学生对设定状况积极思考、分析，鼓励多元思维方式并将其表达出来，尊重个体差异，建立能激励学生兴趣和自主学习力发展的评价体系。

六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
电力线路的基本知识	1.1 电力线路概述 1.2 架空导线和避雷线 1.3 杆塔 1.4 绝缘子 1.5 金具	1. 了解电力线路在电力系统中的地位和作用； 2. 了解各种架空地线的特点和使用； 3. 掌握电力线路的分类，架空线路、电缆线路的结构特点；架空线路的组成，架空配电线路中导线、避雷线、杆塔、绝缘子及金具等的作用； 4. 要求学生要具备工匠精神，增强自豪感和爱国情怀，了解自己的职业责任和时代使命。	1. 电力电缆的作用和分类； 2. 导线的表示方式； 3. 架空线路的结构，及各部分的作用和选用。	1. 我国1000kV交流特高压试验示范工程——晋东南—南阳—荆门1000kV输电工程，引入大国工匠精神，同时增强学生的民族自豪感、爱国情怀，也增强学生的职业责任感和时代使命。 2. 介绍我国特高压电网和电网额定电压等级时，以法制视频“遵纪守法、莫碰高压线”为题材、阐释高压线的引申含义，要求学生在纪律观念、遵纪守法、廉洁自律等方面进行自我约束。 3. 集体主义和团结合作的意识。从发电到用	1. 导线的表示方式； 2. 架空线路的结构，及各部分的作用； 3. 架空线路和电力电缆的优缺点； 4. 电力线路的作用和分类。	讲授法、小组讨论法	20

				电的整个过程中,需要变压器、保护设备等部件共同来完成,他们都有自己的优势、各尽其责,却又缺一不可。引入学生和班级的概念,强调集体和团结的作用。			
架空线路的设计基础	<p>2.1 线路设计用气象条件</p> <p>2.2 导线的机械物理特性和比载</p> <p>2.3 导线和避雷线的截面积选择</p> <p>2.4 导线的弧垂和应力</p> <p>2.5 导线的振动和防振</p> <p>2.6 杆塔形式的选择</p> <p>2.7 杆塔外形尺寸设计</p> <p>2.8 导线路径选择及杆塔定位</p>	<p>1. 了解杆塔的基本结构;了解架空线微风振动原理;了解线路路径选择和杆塔定位内容;</p> <p>2. 熟悉导线、避雷线截面的选择方法;熟悉杆塔的外形尺寸确定和杆塔形式的选择;熟悉线路的防振措施、防振锤防振原理和防振锤安装计算。</p> <p>3. 掌握悬点等高档架空线的弧垂应力计算;掌握架空线的弧垂应力曲线及安装曲线的绘制和使用;掌握杆塔外形尺寸的确定。</p> <p>4. 培养学生自主学习能力、吃苦耐劳的精神。</p>	<p>1. 导线的比载计算</p> <p>2. 导线弧垂、线长、应力的计算</p> <p>3. 交叉跨越距离的计算</p> <p>4. 临界档距的计算</p> <p>5. 导线的振动和防振措施</p> <p>6. 杆塔外形尺寸的设计</p>	<p>1. 常怀感恩之心。通过讲解避雷线的作用,引入父母对子女的爱,强调要常怀一颗感恩之心。</p> <p>2. 根据共振理论,社会主义文化通过加强自身的核心价值体系建设来强化文化发展的主频率,就会吸收和社会主义文化发展频率相同或基本接近的文化形态,通过自身的文化活力和文化弹性来保持社会主义文化发展布局的总体平衡与和谐。</p>	<p>1. 交叉跨越距离的计算;</p> <p>2. 导线弧垂、线长、应力的计算;</p> <p>3. 线路振动的原因和防振措施;</p> <p>4. 导线、避雷线截面积对的选择;</p> <p>5. 杆塔呼称高、头部尺寸的确定;</p>	<p>讲授法、演示法、小组讨论法</p>	36

架空配电线路施工	<p>3.1 架空线路施工的工艺流程</p> <p>3.2 复测分坑</p> <p>3.3 施工安装</p>	<p>1. 了解架空线路的施工准备和验收工作，了解架空绝缘导线及其施工过程。</p> <p>2. 熟悉架空配电线路各环节施工安装工艺。</p> <p>3. 掌握导线的架设过程。</p> <p>4. 培养学生的安全意识和团结协作的能力。</p>	<p>1. 架空配电线路各环节的施工工艺</p> <p>2. 架空绝缘线路的施工</p>	<p>山东青岛省供电公司2017年“5.14”事件、江西省送变电公司2017年“5.7”事件，体现安全操作的重要性</p>	<p>1. 杆塔基础、杆塔组立、拉线、导线的架设、接地装置的施工安装；</p> <p>2. 绝缘导线的特点和施工。</p>	<p>讲授法、演示法、小组讨论法</p>	<p>20</p>
架空线路的运行与维护	<p>4.1 架空线路的运行</p> <p>4.2 架空电力线路的检修与维护</p>	<p>1. 了解架空线路的运行标准以及定期巡视、夜间巡视、特殊巡视、故障巡视、登杆(塔)巡视和监察巡视的内容；了解设备的状态检修以及线路维护工作的主要内容。</p> <p>2. 熟悉运行管理过程中的状态检修、缺陷管理及事故管理等预防故障发生和防止事故扩大的措施；熟悉架空配电线路的各种危害及防护措施；熟悉架空线路的维护项目和周期。</p> <p>3. 掌握架空线路的巡视类型和周期；掌握架空线路运行过程中发生的各种故障</p>	<p>1. 架空线路的运行标准；</p> <p>2. 架空线路的巡视检查分类；</p> <p>3. 架空线路常见的故障类型、分析产生原因和预防措施；</p> <p>4. 架空线路的检修方法。</p>	<p>观看电力工作者们不畏严寒去检修线路故障等视频，强调电力研究人员要具备务实肯干、坚持不懈的敬业精神。</p>	<p>1. 架空线路的巡视种类；</p> <p>2. 架空线路常见故障的类型、产生原因以及防止故障产生的措施；</p> <p>3. 架空线路检修的方法。</p>	<p>讲授法、演示法、小组讨论法</p>	<p>10</p>

		<p>以及各种故障发生的机理。</p> <p>4. 培养学生吃苦耐劳的职业道德素养。</p>					
<p>电力电缆 线路</p>	<p>5.1 电力电缆的基本知识</p> <p>5.2 电力电缆的选择</p> <p>5.3 电力电缆的敷设</p> <p>5.4 电力电缆的运行与维护</p>	<p>1. 了解各种类型电力电缆的特点。</p> <p>2. 熟悉电力电缆的分类、电力电缆型号的表示方法；熟悉电力电缆的敷设方式以及运行和维护的有关知识；熟悉电力电缆的敷设施工工艺。</p> <p>3. 掌握电力电缆的基本结构、电力电缆的载流能力、电力电缆导体截面积的选择及校验方法。</p> <p>4. 培养学生吃苦耐劳的能力和爱国主义。</p>	<p>1. 电力电缆的种类和结构；</p> <p>2. 电缆型号的表示方法；</p> <p>3. 电力电缆的选择；</p> <p>4. 电力电缆的敷设方式及其敷设条件；</p> <p>5. 电缆的敷设、巡视和维护。</p>	<p>民族自豪感和爱国主义。我国电力电缆相对于英国、法国等国家来说，起步较晚，但是现在也在迅猛发展，增强学生民族自豪感和爱国主义。</p>	<p>1. 电力电缆的结构；</p> <p>2. 电缆产品的型号表示；</p> <p>3. 电缆导体的选择；</p> <p>4. 电缆的敷设、巡视内容和常见故障。</p>	<p>讲授法、小组讨论法</p>	<p>10</p>

七、教学实施的建议

（一）授课教师基本要求

本课程授课教师要具有较强的动手能力，具有职业资格证书，本以上学历，具有高等学校教师资格证。同时，还要了解职业学校学生的特点，并针对该类学生制定相应的教学计划。

（二）教学实训条件要求

1. 校内实训基地

实训室名称	高压实训室	面积要求	120m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	变压器模型	一台	
2	高低压成套配电装置	各一套	
3	高低压断路器、高低压隔离开关、高低压熔断器、高低压负荷开关、电流互感器、电压互感器、避雷器	若干台	
4	低低压断路器、低低压隔离开关、低低压熔断器、低低压负荷开关	若干台	

2. 校外实习实训基地

序号	校外实训基地名称	合作企业名称	用途 ³	合作深度要求
1				
2				
3				

（三）教学方法与教学策略

1. 教学方法

主要采用项目化教学法、现场教学法和工作过程导向教学法。坚持“够用为度”的原则选择相关的知识，依据“即学即用”的原则安排教学顺序，以项目教学为形式，设计若干个具有代表性的项目，将知识点重新整理，安排在相关的项目任务中，让各种知识尽可能在“做中学”。

2. 教学策略

教学过程中可以采用网络教学平台和现场教学相结合，实现混合式教学。可以在网络平台或采用其他手段在课前预先给学生相关的操作视频学习，然后在课堂上通过讲解和实际操作提醒学生注意那些要点，保证学生准确掌握技能，快速达到训练要求。

（四）课程考核与评价方法

学生成绩的评定，以学生平时表现、任务完成情况及最终考核来核定。

1. 平时表现 20%（包括学习态度、出勤情况及创新意识）
2. 理论考核 40%
3. 平时项目考核 40%。（各项内容占 10%）

4. 项目考核标准：根据见习设计图纸打分

5. 考勤细节为：旷课一节扣平时成绩 1 分；迟到或早退一次扣平时成绩 0.5 分，不做作业一次扣平时成绩 1 分。

（五）教材及参考书选用

《配电线路设计、施工和维护》 李燕主编 机械工业出版社

《输电线路基础》（第三版）赵先德主编 中国电力出版社

《架空输电线路设计》（第二版） 孟遂民、孔伟、唐波主编 中国电力出版社

（六）课程资源建设要求

充分利用慕课、得实 e 学等资源建设自己的课程体系，供学生学习，也可参考中国电工网（<http://www.chinaet.net/>）、中国电机工业网（<http://www.motor163.com/about/newscompany.asp>）进行自主学习。

《变配电设备运行维护》课程标准

一、课程信息

表 1 课程信息表

课程名称	变配电设备运行维护		开课系部	信息工程学院
课程代码	xdbx0005		考核方式	理论+实践
前导课程	《电工技术》、《电机拖动技术》			
后续课程				
总学时	96	课程类型（方框内打√）	理论课	
			实践课	
			理论+实践	√
适用专业	供用电技术			

表 2 课程标准开发团队名单（含校外专家）

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	潘爱民	广西现代职业技术学院	教授
2	韦飞腾	广西现代职业技术学院	助教
3	吴思翰	广西现代职业技术学院	助教

二、课程性质

本课程是供用电技术专业的核心课程，是本专业学生必修的技术课程。本课程的任务是通过学习使学生掌握变电运行管理的基本内容，掌握变电站电气设备的巡视及维护内容，能够正确进行变电站的倒闸操作，掌握正确分析变电站异常情况以及事故处理的能力，使其成为具有创新精神和实践能力的高素质技术人才，为毕业后从事本专业工作打下基础。

三、课程目标

（一）知识目标

1. 了解运行监视的内容和方法；
2. 了解电气主接线的基本形式及其特点；
3. 了解变电站运行工况分析判断；
4. 了解变电站设备巡视的标准化作业流程；
5. 掌握变电站主系统一、二次设备和站用交、直流系统巡视及维护的主要内容及要求。
6. 掌握倒闸操作的基本原则及要求；
7. 掌握变电站线路、母线、变压器、互感器、补偿装置、交直流系统等设备的异常及事故现象。
8. 掌握电气安全的基本知识，遵守安全操作规程，保证人身和设备安全。
9. 掌握配电系统电气设备运行测量表计、电气测量参数的监测规程和标准。
10. 掌握配电系统一、二次设备运行、异常和事故处理。

(二) 能力目标

1. 能读懂变电站一次系统接线图。
2. 能根据表计或测量信息、各种信号，发现运行参数越限、设备运行异常情况。
3. 能合理选择变电所电气主接线方案、二次回路方案及高低压配电线路接线方式。
4. 能正确书写操作票，能正确进行变电站倒闸操作。
5. 能根据变电站电气设备巡视维护的基本流程及基本要求、变电站电气设备的布局，确定变电站电气设备巡视路线。
6. 能对变电站线路、母线、变压器、互感器、补偿装置、交直流系统等设备事故进行处理。
7. 能够对 KYN-28 高压开关柜进行正确的倒闸操作。
8. 能够对监测配电设备做出正确判断。
9. 能够对配电系统一、二次设备运行异常事故进行安全处理。

(三) 素质目标（课程思政和方法能力、社会能力目标）

1. 培养学生自主学习能力、观察能力、团队合作能力、专业技术交流的表达能。
2. 培养学生具有制定工作计划的方法能力。
3. 使学生具有解决实际问题的工作能力。
4. 使学生具有获取新知识、新技能的学习能力。
5. 培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风。
6. 具有环保意识、安全意识。

四、课程学分与时数分配

课程名称	《变配电设备运行维护》	总学时	96	学分	6
序号	教学项目名称	主要内容			参考学时
1	项目 1 变电站运行监控	电气主接线的基本形式及特点； 变电站正常运行工况监视内容。			8
2	项目 2 变电站电气设备巡视及维护	变电站系统一、二次设备和站用交、直流系统巡视及维护			18
3	项目 3 变电站倒闸操作	变电站高压断路器、线路、母线、变压器、互感器、补偿装置、站用电、直流系统进行停送电操作前的运行方式； 倒闸操作的基本原则及要求； 变电站倒闸操作流程；			34
4	项目 4 变电站异常及事故处理	变电站线路异常及事故处理； 变电站母线异常及事故处理； 变电站变压器异常及事故处理； 互感器异常处理； 变电站补偿装置异常及事故处理； 变电站用交流与直流系统异常及事故处理；			20

5	项目 5 10kV 典型客户端配电室全站送电投入运行	10kV 配电系统电气主接线及运行方式分析； 10kV 配电系统 KYN-28 高压开关柜规范操作； 10kV 典型客户端配电室全站送点投入运行；	8
6	项目 6 10kV 典型客户端配电室运行监控	10kV 配电系统双电源并列核相； 10kV 典型客户配电室 1 号变压器分接开关转换； 10kV 典型客户配电室一相接地故障处理；	8

五、课程设计思路

以工作任务为课程设置与内容选择的参照点,以项目为单位组织内容,并以项目活动为主要学习方式的课程模式。项目课程模式打破了学科化的知识体系,从职业岗位分析出发,依据职业岗位工作任务组建一系列行动化的学习项目,而这些项目通常就是典型的工作任务。学生的学习过程是以行动为主的自我建构过程,以完成工作化的学习任务为基础,在有目标的行动化学习中积累实践知识、获取理论知识。

六、课程内容与教学要求

项目（任务）名称	子项目或学习任务	教学目标 (含课程思政目标)	教学重、难点	课程思政元素	考核点	教学方法和建议	参考学时
项目 1 变电站运行监控	1.1 典型 35kV 变电站正常运行方式 1.2 典型 35kV 变电站运行监控	1. 熟悉变电站正常运行方式 2. 熟悉典型 35kV 变电站的电气主接线形式及特点 3. 掌握对照典型 35kV 变电站正常运行方式,说出主变压器、站用变压器、断路器、隔离开关等主要设备额定运行方式下的主要参数 4. 能根据表计或测量信息、各种信号,发现运行参数超限、设备运行异常情况 5. 掌握服从指挥,遵章守纪,吃苦耐劳,团队协作,认真细致,安全作业的精神	1. 认识变电站主接线图 2. 典型 35kV 变电站主接线形式 3. 变电站主变压器、站用变压器、断路器、隔离开关等主要设备额定运行下的主要参数及监控 4. 运行工况分析判断	引入电力行业现状及前沿技术展望,为构建具有中国特色的智能电网为目标,强调未来电力研究人员必须具备严谨的科研精神、多学科融合的思维、国际化的视野,培养学生勤奋学习、吃苦耐劳的精神,增强学生的职业责任感。	1. 电气主接线的基本形式及其特点 2. 设备运行工况监视内容、要求、异常及故障判断	讲授法、小组讨论法	8
项目 2 变电站电气设备巡视及维护	2.1 变电站系统一次设备巡视及维护 2.2 变配电系统二次设备巡视及维护	1. 熟悉变电站设备巡视的标准化作业流程 2. 掌握变电站主系统一、二次设备和站用交、直流系统巡视及维护的主要内容及要求	1. 设备巡视的分类和方法 2. 变电站主系统一次设备的类型以及巡视内容和维护方法 3. 变电站主系统二次设备的类型以及巡视内容	民族自豪感和爱国主义精神。通过中外红外热成像仪的比较,我国在该技术的研究上突飞猛进,增强学生的民族自豪感和爱国主义	1. 各设备的巡视内容 2. 异常现象的分析及处理方法	讲授法、小组讨论法	18

	2.3 变电站站用交、直流系统巡视及维护	3. 在巡视及维护过程中要具备团队协作、遵章守纪、安全作业的精神	和维护方法 4. 变电站站用交、直流系统的设备类型以及巡视内容和维护方法	精神。			
项目 3 变电站倒闸操作	3.1 变电站高压断路器停送电操作 3.2 变电站线路停送电操作 3.3 变电站母线停送电操作 3.4 变电站变压器停送电操作 3.5 变电站电压互感器停送电操作 3.6 变电站补偿装置停送电操作 3.7 变电站站用电与直流系统停送电操作	1. 熟悉变电站高压断路器、线路、母线、变压器、互感器、补偿装置、站用电、直流系统进行停送电操作前的运行方式 2. 掌握倒闸操作的基本原则及要求 3. 掌握倒闸操作票的填写 4. 掌握变电站倒闸操作的流程 5. 在进行倒闸操作过程中，具备团结协作的精神 6. 在设备由运行到检修的操作中，培养学生的安全意识和自我保护意识	1. 电气设备倒闸操作的基本概念 2. 倒闸操作的基本原则和流程 3. 倒闸操作票的正确填写 4. 变电站高压断路器、线路、母线、变压器、互感器、补偿装置、站用电、直流系统进行停送电操作前的运行方式	1. 正确的人生观。在进行倒闸操作时，一定要正确操作，否则将造成不可避免的危害。人生道路也是一样，一旦选错将会影响今后的人生。 2. 安全意识和自我保护意识、团结协作精神。在进行倒闸操作时，比较危险，需要增强安全操作和自我保护意识，同时此操作不可以一人操作，培养学生团结协作能力。	1. 变电站高压断路器、线路、母线、变压器、互感器、补偿装置、站用电、直流系统进行停送电操作前的运行方式 2. 倒闸操作票的填写 3. 电气设备的倒闸操作	讲授法、演示法、任务驱动法	34
项目 4 变电站异常及事故处理	4.1 变电站线路异常及事故处理 4.2 变电站母线异常及事故处理	1. 熟悉变电站运行方式和电气设备的性能、结构、工作原理、运行参数 2. 熟悉变电站事故处理的	1. 变电站线路异常分析及事故处理 2. 母线异常分析及处理步骤	结合世界电力工业史上较为严重的停电事故“美加大停电”、“印度大停电”以及我国	1. 线路故障的类型、异常分析及事故处理方法 2. 母线异常分析及事	讲授法、演示法、任务驱动法	20

	<p>4.3 变电站变压器异常及事故处理</p> <p>4.4 互感器异常处理</p> <p>4.5 变电站补偿装置异常及事故处理</p> <p>4.6 变电站用交流与直流系统异常及事故处理</p>	<p>注意事项</p> <p>3. 掌握事故处理的主要任务、要求、处理程序及有关规定</p> <p>4. 掌握变电站事故的主要原因和故障现象。</p> <p>5. 培养学生安全第一的职业习惯、学生理论联系实际的能力、团结协作的能力和自我评价的能力</p>	<p>3. 变压器异常分析及事故处理</p> <p>4. 互感器的异常现象和异常处理流程及处理步骤</p> <p>5. 补偿装置常见的异常现象和处理流程及处理步骤</p> <p>6. 站用交流与直流系统的异常及事故现象和事故处理流程及处理步骤</p>	<p>2018 年冰灾时造成南方大停电等案例的技术和人为因素分析，培养学生用辩证唯物主义思想、发展的眼光解决工程问题，以及作为未来电力工程师所必须具备的社会责任感。</p>	<p>故处理方法</p> <p>3. 变压器异常分析及事故处理方法</p> <p>4. 互感器的异常分析及处理</p> <p>5. 补偿装置的异常分析及处理</p> <p>6. 站用交流和直流系统异常的现象和处理方法</p>		
<p>项目 5</p> <p>10kV 典型客户端配电室全站送电投入运行</p>	<p>5.1 10kV 配电系统电气主接线及运行方式分析</p> <p>5.2 10kV 配电系统 KYN-28 高压开关柜规范操作</p> <p>5.3 10kV 典型客户端配电室全站送点投入运行</p>	<p>1. 熟悉 10kV 配电室高压断路器、线路、母线、变压器、互感器、补偿装置、站用电、直流系统等配电设备功能、结构、运行使用注意事项。</p> <p>2. 能够分析 10kV 配电系统一次系统图及运行方式。</p> <p>3. 掌握 KYN-28 高压开关柜的正确倒闸操作</p> <p>4. 项目以小组为单位完成，培养学生自主学习、团结协作的精神</p>	<p>1. 10kV 配电系统电气主接线一次系统图及运行分析</p> <p>2. KYN-28 高压开关柜的结构、作用和操作技术要求</p>	<p>讲解高压成套开关设备的“五防要求”，引入“安全用电”教育、职业道德、团结协作的精神。</p>	<p>1. 高压开关柜的“五防”的要求</p> <p>2. 能对 KYN-28 高压开关柜进行规范、正确的倒闸操作</p>	<p>讲授法、演示法、任务驱动法</p>	8
<p>项目 6</p> <p>10kV 典型</p>	<p>6.1 10kV 配电系统双电源并列核</p>	<p>1. 熟悉配电室配电设备巡视检查的项目和内容</p>	<p>1. 低压、二次核相的方法</p> <p>2. 10kV 配电系统一相接</p>	<p>安全意识和团队协作能力。在操作中，培养</p>	<p>1. 10kV 双电源配电系统核相的规程和要求</p>	<p>讲授法、演示法、任务驱动</p>	8

客户端配 电室运行 监控	相 6.2 10kV 典型客 户配电室 1 号变压 器分接开关转换 6.3 10kV 典型客 户配电室一相接 地故障处理	2. 熟悉配电系统电气设备 运行测量表计、电气测量参 数的监测规程和标准 3. 掌握配电网统一、二次 设备运行、异常和事故处理 的相关知识。 4. 培养学生团队协作精 神、安全意识	地时，监测表计、信号变 化情况 3. 接地点故障点的查找 方法	学生的安全意识以及 和同学之间的合作能 力。	2. 10kV 系统发生接地 时，表计、信号的变化 情况 3. 接地点故障点的查 找方法	法	
--------------------	--	---	--	------------------------------	--	---	--

七、教学实施的建议

（一）授课教师基本要求

本课程授课教师要具有较强的动手能力，具有职业资格证书，本以上学历，具有高等学校教师资格证。同时，还要了解职业学校学生的特点，并针对该类学生制定相应的教学计划。

（二）教学实训条件要求

1. 校内实训基地

实训室名称	高压实训室	面积要求	120m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	变压器模型	一台	
2	高低压成套配电装置	各一套	
3	高低压断路器、高低压隔离开关、高低压熔断器、高低压负荷开关、电流互感器、电压互感器、避雷器	若干台	
4	低低压断路器、低低压隔离开关、低低压熔断器、低低压负荷开关	若干台	

2. 校外实习实训基地

序号	校外实训基地名称	合作企业名称	用途	合作深度要求
1				
2				
3				

（三）教学方法与教学策略

1. 教学方法

主要采用项目化教学法、现场教学法和工作过程导向教学法。坚持“够用为度”的原则选择相关的知识，依据“即学即用”的原则安排教学顺序，以项目教学为形式，设计若干个具有代表性的项目，将知识点重新整理，安排在相关的项目任务中，让各种知识尽可能在“做中学”。

2. 教学策略

教学过程中可以采用网络教学平台和现场教学相结合，实现混合式教学。可以在网络平台或采用其他手段在课前预先给学生相关的操作视频学习，然后在课堂上通过讲解和实际操作提醒学生注意那些要点，保证学生准确掌握技能，快速达到训练要求。

（四）课程考核与评价方法

学生成绩的评定，以学生平时表现、任务完成情况及最终考核来核定。

1. 平时表现 20%（包括学习态度、出勤情况及创新意识）
2. 理论考核 40%
3. 平时项目考核 40%。（各项内容占 10%）
4. 项目考核标准：根据见习设计图纸打分

5. 考勤细节为：旷课一节扣平时成绩 1 分；迟到或早退一次扣平时成绩 0.5 分，不做作业一次扣平时成绩 1 分。

（五）教材及参考书选用

《变配电运行》（35kV 及以下）张兴然 武文平主编 中国电力出版社

《变电运维技能》张涛主编 中国电力出版社

（六）课程资源建设要求

充分利用慕课、得实 e 学等资源建设自己的课程体系，供学生学习，也可参考中国电工网（<http://www.chinaet.net/>）、中国电机工业网（<http://www.motor163.com/about/newscompany.asp>）进行自主学习。