乌海市职业技术学校
电气运行与控制专业

《企业供电系统及运行》
课程标准

机电技术应用教研组编制

2022 年 7 月

目　录

一、前言 ..... - 1 -
（一）课程性质与任务 ..... - 1 -
（二）课程基本理念 ..... - 1 -
（三）课程设计思路 ..... - 1 -
二、课程目标 ..... - 2 -
（一）总目标 ..... - 2 -
（二）具体目标 ..... - 2 -
1. 知识目标 3
2. 技能目标 3
3. 素养目标 3
三、课程内容与学时分配 3
（一）教学内容选取依据 4
（二）教学内容组织与安排 ..... - 4 -
四、 实施建议 ..... - 7 -
（一）师资队伍 ..... - 7 -
（二）教材及相关资源 ..... - 7 -
（三）教学组织模式 ..... - 7 -
（四）教学方法与手段 ..... - 8 -
（五）教学考核与评价 ..... - 9 -
五、编制说明 10

《企业供电系统及运行》
课程标准

一、前言

（一）课程性质与任务

1.本课程是电气运行专业核心课程、必修课程。其功能是通过理论与实践相结合方式、采取多种行动导向教学方法培养学生选择导线、电气元件及接线方案能力，识读供配电系统的一、二次回路电路图的能力，成套配电装置设计、安装、调试、运行与维护能力，培养中职学生分析生产实际问题和解决实际问题的能力，培养学生的团队协作、勇于创新、敬业乐业的工作作风。

2.本课程与前修课程电工基础、电子技术基础、电机与变压器课程相衔接，共同培养学生电路分析、计算及电工技术的基本技能；与后续课程维修电工实训、工厂配电技术等课程相衔接，共同培养成套配电装置设计、安装、调试、运行及维护能力。

3.本课程紧密结合我校学生特点及课程难点，指导学生从心理上认识到学习报国的重要性与紧迫性，要把个人学习与国家的命运与前途放到同一高度，坚定了学生学习报国的信念，也让学生有民族危机感，把学习好专业课程作为自己的首要任务。

（二）课程基本理念

1.本课程坚持以就业为导向，以能力为本位的职教思想，坚持以人为本，以生产岗位需求为方向，以培养学生一定的理论基础、规范的职业技能和适应专业的发展为依据来设立课程目标。

2.本课程以供配电系统的结构和组成及其合理运行为主线，注重理论与实践一体化，突出必要的专业理论，坚持必需的职业能力，兼顾企业和个人发展的需要，并采用项目化任务为组织形式进行课程设计。

3.《企业供电系统及运行》属理学、工学类的专业课程，兼具专业类教育课程和实践类教育课程的属性，有必要深入挖掘课程思政类教育元素并在教学中认真落实。

（三）课程设计思路

通过对本专业值班电工、电气设备安装调试工、电气设备维修维护工、电气设备操作工等工作岗位分析，确定了课程的设计思路为：根据电气运行专业毕业生的跟踪调查反馈信息和行

业企业对专业知识结构、技能、素质的要求，按照德国基于工作过程导向的课程开发方法，邀请乌海市当地化工企业的专家共同对本专业就业岗位、典型工作任务及岗位能力需求进行分析，提炼出与本课程对应的主要职业岗位、典型工作任务和职业岗位能力要求，并以此为依据，确定本课程的教学目标、任务和内容。教学过程中以理论和实践相结合为原则，首先讲解发电厂设备的构造原理，再指导学生使用教学模具进行实践技能操作，将各种类型课程思政内容贯穿教学的始终，注重德育教学在学生专业学习过程中的重要性。《企业供电系统及运行》课程教学内容中具有丰富的思政课程元素，例如：

1.众多物理科学家，发电机的创造者法拉第、以交流电为代表的特斯拉等著名科学家的生平事迹、主要成就及科学思想介绍。培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。

2.国家近年来在电气工程、电信工程方面的大型、高技术电气工程，如国家电网改造工程、西电东输工程、特高压输电工程、北斗导航系统、5G 通信技术等工程的成就。让学生了解国家近年来在高科技领域的发展成就，激发学生民族自豪感。增强党和政府“执政为民”政治认同、思想认同、情感认同，坚定学生坚持中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信；激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

二、课程目标

（一）总目标

《企业供配电系统及运行》课程是面向供电企业、用电企业和电气设备制造企业的相关工作岗位，培养既能在供电企业从事电力营销管理和技术工作，又能在企事业单位从事供配电系统设计、安装、调试、运行、维护工作的高素质的技能型人才；同时培养学生善于勇于探索的创新精神、精益求精的“大国工匠”精神。把思想政治教育融入其中，鼓励和引导学生树立正确的政治立场，确保培养出来的人才能全心全意为党和国家事业服务；要始终坚持“立德树人”的教育理念，把专业技能和道德培育同时抓好，为国家培养德才兼备、能力出众的各类人才队伍。

（二）具体目标

1.知识目标

（1）了解变电所常用电气设备的结构、性能、安装要点、操作方法、使用注意事项；具有电气设备的运行、维护能力。

（2）了解导线的种类、结构、型号、性能、敷设方式。

（3）掌握电力负荷的计算方法和短路电流计算方法，掌握电气设备和导线选择原则，具有电气设备及导线的选型、校验能力。

（4）了解基本主接线方案及特点，并能合理选择。

（5）了解电力网基本接线方式及特点，并能合理选择。

（6）了解继电保护装置的类型、组成、工作原理、功能及整定方法。

（7）能熟练阅读一、二次回路的原理图及接线图，根据接线图能够进行一、二次回路的安装、调试，并能分析、排除简单的电气故障。

（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)运用所学供配电技术基本理论和基本计算方法进行简单的工厂供配电系统电气设计。

2.技能目标

（1）能读懂供配电系统的一、二次电气原理图和接线图。

（2）会进行电力负荷计算和短路电流计算。

（3）能正确选择导线、电缆及电气设备并进行校验。

（4）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。

（5）能合理选择和整定继电保护装置。

（6）能够正确安装、调试、运行、维护供配电系统的成套配电装置。

（7）能初步设计工厂供配电系统。

3.素养目标

（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力。

（2）培养学生具有制定工作计划的方法能力。

（3）培养学生的爱国主义情怀。

（4）使学生具有解决实际问题的工作能力。

（5）使学生具有获取新知识、新技能的学习能力。

（6）培养学生勇于创新、敬业乐业的工作作风。

（7）具有环保意识、安全意识。

（8）树立竞争意识，积极参与各类“强技宏业”的比赛。

三、课程内容与学时分配

（一）教学内容选取依据

以适应岗位需求为教学内容开发起点，以校企合作为教学内容开发的关键，以行业企业提供的岗位群工作任务分析为教学内容开发的依据，按照认知规律和职业能力培养规律，围绕完成工作任务需要的知识、技能、素质，基于工作过程，组织、整合、序化教学内容。

（二）教学内容组织与安排

《企业供电系统及运行》理实一体化课程共 72 课时，可根据实际情况增加授课时间，每个领域可适当增加 2-4 课时。按照工作过程系统化的职业教育教学思想设计了变电所认识，电力变压器的运行与维护；供配电设备的运行与维护；供配电线路的运行与维护、保护装置的运行与维护；变电所二次设备的运行与维护、车间照明线路的安装等七个项目，具体内容如下：

表 1 课程内容安排

序号	项目名称	技能内容与教学要求	知识内容与教学要求	课程思政元素	学时	
					理论学时	实践学时
1	供配电系统认识	1.能看懂供配电系统简图	1.了解供配电工作的意义、要求 2.识读供配电系统简图 3.了解供配电系统及发电厂、电力系统基本概念	我国电力系统发展的几个阶段及发展现况，在教学过程中培养锻炼学生的团队合作能力、专业技术交流的表达能力；	3	
2	变电所认识	1.能根据变电所所址选择原则和企业平面布置图，为企业合理选择变电所所址 2.能根据变电所的总体布置原则和变电所设备情况，合理布置变电所	1.掌握企业变电所所址选择原则 2.掌握变电所的总体布置原则	“十四五”电力规划思路与发展趋势解读，融入培养民族自豪感、国家情感、政治思想认同。制定工作计划的方法能力；获取新知识、新技能的学习能力；解决实际问题的工作能力。	3	
3	电力变压器的运行与维护	能根据实际需要合理选择变压器型号、台数、接线方式；并能正确运	1.掌握变压器的结构、工作原理、功能及运行方式 2.掌握变压器的	介绍 2021 年度荣获大国工匠精神荣誉称号的电工匠人—张飞同志，讲解	4	

		行和维护变压器	分类、型号、铭牌及使用方法 3.掌握变压器台数及容量的选择原则 4.掌握变压器的运行与维护方法	他是如何熟悉每一类电气设备的艰辛过程。		
4	供配电设备的运行与维护	1.能根据负荷计算和短路计算结果合理选择电器元件 2. 能看懂一次电路图，并能合理选择变电所主接线方案 3.能根据实际需要设计、安装、调试高、低压成套配电装置 4.具备独立完成巡视检查、异常运行及故障处理的能力 5.具备独立完成填写值班记录的能力 6.具备正确使用电工常用工具和仪表的能力 实验一：供配电设备认识（4学时） 实验二：供配电设备的运行与检修（2学时）	1.掌握负荷计算和短路电流计算方法 2.认识变电所常用高低压电器元件并了解其结构、作用、型号及选择原则 3.掌握工厂变电所主接线方案的基本类型、特点及选择方法，能看懂一次电路图 4.掌握变配电所高、低压成套配电装置的结构、功能、操作方法 5.掌握供配电设备巡视检查内容、异常运行及故障处理方法 6.掌握高低压成套配电装置的检修步骤、注意事项、安全措施、故障分析、检测及排除故障方法 7.掌握电工常用工具及仪表的使用方法 8.了解值班电工的职责及变配电所的具体工作任务	讲解电力系统时，可以介绍国家电力方面的政策和规划等，讲解工业革命，中国制造2025等的思政点，同时也要引入电力发展现状与前言技术展望，如：智能电网建设现状等，要激发学生 们创新创造，传递社会主义核心价值观，培养学生爱国情操和文化自信。	16	6
5	供配电线路的运行与维护	1．能根据用电负荷及导线、电缆的技术资料选择导	1.掌握导线和电缆型号及截面选择的方法	引入电力工业快速发展所带来的环境问题，引导学生思	10	2

		线截面及型号 2. 能合理确定接线方式 3. 能正确敷设、运行与维护高、低压配电线路 实验三：供配电线路的运行与检修（2 学时）	2. 掌握高、低压配电线路的基本接线方式、特点及选用原则 3. 掌握高、低压配电线路的敷设方式、特点、运行与维护方法	考工业发展与环境保护的协调发展关系，体现绿水青山就是金山银山的发展理念。在实践操作过程中，对耗材的使用上尽量选用旧电线，不过渡浪费耗材，要培养学生绿色环保的意识。		
6	保护装置的运行与维护	1. 能为供配电系统合理设计保护方案，并能正确选择和准确整定保护装置	1. 掌握继电保护、防雷和接地保护装置的组成、工作原理，功能，并能正确整定继电保护装置动作值	介绍人类为提高电气设备安全性能所作出的一系列的努力。	8	2
7	变电所二次设备的运行与维护	1. 能读懂供配电系统的二次电路原理图和安装接线图，并能按图装配二次设备、分析、检测和排除电路故障 实验四：变电所二次设备的安装、运行与维护	1. 掌握二次回路图的识图方法，了解自动装置的结构、工作原理、功能	在电工课程中加入学习历史伟人的思政元素。在讲课过程中，通过讲解科学家探索的故事情节，让学生们深刻感受到科学探索的不易与艰辛，在遇到挫折的时候不言放弃，不断尝试，并鼓励他们参加全国各类创新创业大赛和产品设计大赛等，培养学生的创新思维和创新意识。	6	2
8	车间照明线路的安装	1. 能正确选择电光源及数量，并能正确安装	1. 了解照明种类及要求；掌握电光源及照明器的安装；掌握车间照明线路的安装	在教学过程中要培养学生良好的职业道德精神，培养大国的工匠精神。在电工实训平台上要合理布置电气元件，做到美观实用，导线连线要横平竖直、整齐有序、台面整洁、不乱放材	6	4

				料等，同时也要鼓励学生积极参加各类职业技能大赛，了解比赛评分规则，让他们及早了解企业和行业标准，养成规范接线的习惯。		

四、实施建议

（一）师资队伍

机电技术应用专业现有电气类教师 13 人：硕士研究生 2 人，本科 11 人；高级讲师 2 人，讲师 5 人；技师 5 人，高级工 2 人；“双师型”教师 7 人。“双师型”教师比例 53.8%。

（二）教材及相关资源

本课程选用由中国劳动社会保障出版社出版的唐志忠、赵丽虹主编的《企业供电系统及运行》为教材。教材所覆盖和涉及的知识和技能的广度、深度和难度，比较符合本课程标准的要求。为了进一步提高学生的实践技能，课程组成员还将与合作企业的相关技术人员根据专业及课程的实际需求共同开发讲义或教学课件、网络资源等。相关的参考教材还有：

《工厂供配电技术》，中国铁道出版社，主编：李高建、马飞。

《工厂供电》，机械工业出版社，主编：刘介才。

《“电工技术”课程在职业院校课程思政中的教学设计探讨》，作者： 张昊 张国祥

《简述电力系统及其自动化发展趋势研究》，作者：徐振勇

《工匠精神》，作者：李淑玲

（三）教学组织模式

《企业供电系统及运行》课程为理论与实践一体化课程，在讲授相关理论知识时，可以在多媒体教室进行集体讲授；在训练学生专业技能时，应在实训南楼 306 维修电工实训室进行分组实验，以小组为单位，教师为主导，学生为主体独立操作。要求配备相关多媒体光碟(包括维修电工中高级职业技能鉴定光碟），便于讲授与演示。要求配备配电盘、电机、常用继电器及仪表等实训器材，便于实践操作。

表 2 教学组织模式

	理论教学	实践教学
教学环境要求	教室，配备多媒体设备	学校的维修电工实训室，配电盘、电机、常用低压电器、仪表、电工工具
教学材料要求	多媒体课件、维修电工中高级职业技能鉴定光碟	实验指导书
教学组织模式	集体讲授、分组讨论	分组实验，以小组为单位，教师为主导，学生为主体独立操作

（四）教学方法与手段

本课程主要采用任务驱动法、案例法、引导问题法等教学方法，辅助采用演示法、小组讨论法等教学方法。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一至七中采用。

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四、五、六中相关计算中采用。

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一、二、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的方法。此教学方法主要在项目二、四、六中采用。

5.讨论法：在教师的指导下，学生以全班或小组为单位，围绕具体项目的中心问题，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。此教学方法主要在项目二、四、六中采用。

6.激励教育法：激发学生学习的主动动机，鼓励他们朝着正确目标努力的方法；是以学生的客观需要和主观动机为根据，以实现课程德育目标为期望的教学方式。

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六中讲述相关继电器过程中采用。

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。主要在讲述一、二回路工作原理、动作过程中采用。

（五）教学考核与评价

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=过程性考核成绩的*40%+ 综合性考核成绩的*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。

各个项目的平均分作为过程性考核成绩，满分 100 分。

表 3 教学考核与评价描述

评分内容	评价目标	评分标准	评价方式	评价分值
职业素质考核	考核学生的自学能力、表达能力、团队协作能力、自信心、社会责任心，职业习惯和敬业精。	根据学生学习过程的表现分为四等：A.非常好 B.较好 C.一般 D.不好	教师评价、互评、自评，包括：出勤、态度、方法能力、社会能力	15
理论考核	考核学生对知识、方法的掌握和工作过程中出现现象的理解与解释能力，侧重于	根据学生对理论知识掌握情况的准确程度和运用程度，分为四等：	教师评价，包括： 作业、口试、笔试	35

	学生理解能力、分析能力等智能因素的考核	A.非常好 B.较好 C.一般 D.不好		
实践考核	考核学生将理论联系实际的能力，侧重学生实验操作等技能因素的考核	根据学生电工工具的使用情况、实验操作任务的完成情况及“答辩环节”表现情况，分为四等：A.非常好 B.较好 C.一般 D.不好	教师评价、互评、自评，包括：操作、实验报告、答辩环节	50
综合得分	100			

说明：各档次分数占总分的比例 A:90%-100%。B:75%-89%。C:60%-74%。D:60%以下。

各个项目的平均分作为过程性考核成绩，满分 100 分。

综合性考核：是期末对全部课程知识与能力的综合测试，学生独立完成理论与能力的综合测试。期末考核以选择题、判断题、设计题、分析题、计算题为主，注重考核基本概念、基本理论和基本技能的掌握及灵活运用能力。在测试试卷设计上，题量适中，特点鲜明，要适当增加生产实际中的应用问题，并结合维修电工职业技能鉴定中有关本课程的内容，要具有较强的灵活性、综合性和实用性，同时要结合企业的考核标准，以体现学校评价与企业评价相结合的原则。要求学生闭卷作答，按期末测试卷答案及评分标准评价，此项考核结果作为期末测试成绩，满分 100 分。

五、编制说明

适用专业：机电技术应用专业、电气运行与控制专业

专业组：机电一体化教研组

修订人：谭飞 王洋 董立新

审核人：杨静 姜艳萍 傅晓瑞

编制日期：2020 年 7 月

修订日期：2022 年 7 月