城市轨道交通供配电技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

（一）专业名称：城市轨道交通供配电技术

（二）专业代码：600604

二、入学要求

普通高级中学毕业、中等职业学校毕业或具备同等学力。

三、基本修业年限

三年。

四、职业面向

本专业职业面向如下表所示。

表 1　城市轨道交通供配电技术专业职业面向

所属专业大类（代码）	所属专业类（代码）	对应行业（代码）	主要职业类别（代码）	主要岗位类别（或技术领域）	职业资格证书或职业技能等级证书举例
交通运输大类（60）	城市轨道交通类（6006）	铁道工程技术人员（2-02-17）	铁道供电工程技术人员（2-02-17-05）	城市轨道交通主变电所、牵引变电所和降压变电所的运行、检修、试验、调试、故障处理，城市轨道交通接触网检修、调试及事故检修，城市轨道交通供电线路及设备的运营管理、巡查、维护保养	高压电工作业证 低压电工作业证 接触网工 电工 变配电运行值班员 1+X 轨道交通电气设备装调

本专业岗位能力分析如下表所示。

表 2　城市轨道交通供配电技术专业岗位能力分析表

序号	岗位类别		岗位描述	岗位能力要求
	初始岗位	发展岗位		
1	接触网工	接触网工区工长/技术员	根据任务要求，完成接触网设备的安装、调试、运行维护。	能团队协作按照规范要求完成接触网设备的安装、调试、运行维护。
2	变配电运行值班员	值班主任/技术员	根据任务要求，完成变配电设备的运行维护，设备运行记录与上报，执行上级下达的变配电设备操作。	①能按照规范要求完成变配电设备的日常运行维护；②能完成设备运行记录与上报；正确执行上级下达的变配电设备操作。

3	变电检修工	工班工长/技术员	根据任务要求，安装、调试、检修、维护变配电设备，使其安全质量得到保证。	能够团队协作按照规范要求安装、调试、检修、维护变配电设备，使其安全质量得到保证。
4	电力线路工	工班工长/技术员	根据任务要求，完成35KV及以下配电线路的运行、检修、安装及施工。	能够团队协作按照规范要求对35KV 及以下配电线路进行运行、检修、安装及施工。
5	电工	工班工长/技术员	根据任务要求，完成电气设备的设计、安装、调试、运行维护。	①能读懂设备电气原理图、并进行日常的运行维护；②能按照规范要求完成典型电气控制系统设计、制作、安装与调试。

五、培养目标

本专业培养理想信念坚定、德技并修，德、智、体、美、劳全面发展，适应轨道交通行业转型升级和企业技术创新需要，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，面向轨道交通工程技术、电气安装施工等职业群，能够从事城市轨道交通主变电所、牵引变电所和降压变电所的运行、检修、试验、调试、故障处理，城市轨道交通接触网检修、调试及事故检修，城市轨道交通供电线路及设备的运营管理、巡查、维护保养等岗位工作的高素质技术技能人才。

六、培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力方面达到以下要求。

（一）素质

1. 坚决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导下，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. 具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维。

4. 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，有较强的集体意识和团队合作精神。

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 1~2 项运动技能，养成良好的健身和卫生习惯，以及良好的行为习惯。

6. 具有一定的审美和人文素养，能够形成 1~2 项艺术特长或爱好。

（二）知识

1. 掌握必备的思想政治理论、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、文明生产等相关知识。

3. 掌握基本的计算机软硬件知识。

4. 掌握基本的工程视图和制图知识。

5. 掌握本专业所必需的电工、电子、电气的基本知识。

6. 掌握城市轨道交通主变电所、牵引变电所和降压变电所的运行与维护知识。

7. 掌握城市轨道交通接触网检修、调试及事故检修知识。

8. 掌握城市轨道交通供电线路及设备的运营管理、巡查、维护保养知识。

（三）能力

1. 具备探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

2. 具备良好的语言、文字表达能力和沟通能力、团队合作能力。

3. 具备本专业需要的信息技术应用能力。

4. 具备专业所涉及的计算机软硬件基本操作技能。

5. 具备基本的工程视图和制图技能。

6. 具备专业所必需的电工、电子、电气的基本操作技能。

7. 具备城市轨道交通主变电所、牵引变电所和降压变电所的运行、检修、试验、调试、故障处理技能。

8. 具备城市轨道交通接触网检修、调试及事故检修技能。

9. 具备城市轨道交通供电线路及设备的运营管理、巡查、维护保养技能。

10. 具备城市轨道交通供配电专业综合应变能力及创新能力。

11. 具备基本的英语听说读写技能，能够查阅本专业的基本的英语资料，并能应用于实际工作中。

七、课程设置及要求

课程设置包括公共基础课程、专业（技能）课程和综合素质课程三部分。

（一）公共基础课程

1.公共基础必修课程：根据国家有关文件规定，结合学院与专业实际，将思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、体育、军事理论课、大学生心理健康教育、铁道概论、数学、英语等课程列为公共基础必修课程。

2.公共基础选修课程：马克思主义理论类课程、党史国史、中华优秀传统文化、职业发展与就业指导、创新创业教育、信息技术、语文、健康教育、美育课程、职

业素养等课程列为公共基础选修课程。

表 3　城市轨道交通供配电技术专业公共基础课程主要教学内容汇总表

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容与教学要求
1	思想道德修养与法律基础	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习引导大学生崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善，积极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；领悟人生真谛，坚定理想信念，使学生全面把握宪法和法律相关知识；养成法治思维，做到尊法学法守法用法，投身社会主义道德和法律实践。	从新时代对青年大学生的新要求切入，以人生选择-理想信念-精神状态-价值理念-道德觉悟-法治素养为基本线索，对大学生进行思想政治教育、道德教育、法律教育。帮助学生尽快适应大学生活，牢固树立社会主义核心价值观，积极投身道德实践，做到尊法学法守法用法。
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习增强中国特色社会主义的自觉自信和历史责任感，坚决拥护中国共产党的领导和我国社会主义制度；使大学生掌握马克思主义中国化的理论成果，认识中国共产党领导人民进行的革命、建设、改革的历史，学深悟透习近平新时代中国特色社会主义思想；具备运用马克思主义立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题的能力。	本课程以马克思主义中国化为主线，集中讲述马克思主义中国化理论成果的历史背景、主要内容、精神实质、历史地位和指导意义；以习近平新时代中国特色社会主义思想为重点，系统讲授新思想的历史方位、主要内容和历史地位，全面阐述新时代中国特色社会主义的目标任务、总体布局、战略布局等基本方略。
3	形势与政策	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习引导学生树立科学的政治理想、道德理想、职业理想和生活理想，具有社会责任感和社会参与意识，努力做德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人；掌握政治、经济、文化等多领域的知识，开拓视野；帮助学生正确领会党的路线方针政策，逐步形成敏锐的洞察力和深刻的理解力。	依据中宣部、教育部下发的“高校形势与政策教育教学要点”，着重进行党的基本理论、基本路线、基本纲领和基本经验教育；进行我国改革开放和社会主义现代化建设的形势、任务和发展成就教育；进行党和国家重大方针政策、重大活动和重大改革措施教育。
4	军事理论课	本课程为公共基础必修课程，通过课程的学习，让学生具备健康的体魄、心理和健全的人格，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感；掌握军事基础知识和基本军事技能，增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识，弘扬爱国主义精神、传承红色基因、提高学生综合国防素质；具有探究学	以习近平强军思想为遵循，围绕立德树人根本任务和强军目标根本要求，以提升学生国防意识和军事素养为重点，为实施军民融合发展战略和建设国防后备力量服务，课程内容包括中国国防、国家安全、军事思想、信息化装备、现代战争等内容。

		习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。	
5	大学生心理健康教育	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备勇于奋斗、乐观向上、自我管理能力，有较强的集体意识和团队合作精神；具备健康的心理和健全的人格，养成良好的行为习惯。掌握心理健康的基本知识等，树立心理健康发展的自主意识，能够对自己的身体条件、心理状况、行为能力等进行客观评价，正确认识自己，接纳自己，积极探索适合自己并适应社会的生活状态；具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。	运用理论知识讲授和团体训练实践活动相结合的方法，帮助学生掌握心理健康的基本知识、培养学生的自我认知能力、环境适应能力、心理调适能力、应对挫折能力等方面内容。
6	铁道概论	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维；使学生学习和掌握铁路的新技术和新知识，掌握铁路的现状和发展趋势，为后续专业课程的学习提供基础；具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。	通过基础知识和基本理论的学习，培养学生在铁道交通运输类认知的能力，良好的沟通能力和团队协作精神，强烈的责任意识和稳定的心理素质，以及职业操守，为日后走向工作岗位打下良好的基础。
7	体育	本课程为公共基础必修课程，通过该课程学习使学生具备勇敢、顽强、拼搏和团结协作的综合素质，掌握各类运动项目的基本技术、基本技能、运动知识，具有自觉参与健康锻炼和终身体育的能力。	根据《高等学校体育工作基本标准》开设不少于 15 门体育项目，课程以“健康第一”为指导思想，以身体练习为基本手段，运用科学的训练方法，使学生掌握基本运动知识和 1~2 项运动技能，提高身体素质，增强心肺功能，使学生终身受益。
8	英语	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备国际视野、跨文化交际意识的综合素质，掌握日常交际、职场交际及行业基本用语知识，具有在生活环境和职场环境下运用英语语言的能力。	该课程教学内容分为基础英语及行业英语两部分，涵盖日常及行业用语交流、表格和常见简短英语应用文的填写与套用，常见题材及行业一般性英文材料的阅读与翻译。
9	高等数学	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备严谨、勤奋、求实、创新的综合素质，掌握必备的数学文化基础知识，具有抽象概括、运算求解以及分析问题、解决问题的能力。	该课程教学内容包括函数、极限、连续、导数、微分、不定积分、定积分和微分方程的概念，函数的极限、导数、积分的计算及方程的求解，对函数进行连续性的判断以及求最值、切线、平面图形的面积以及旋转体的体积等。

10	工程数学	本课程为公共基础必修课程，通过该课程的学习，使学生具备严谨、勤奋、求实、创新的综合素质，掌握必备的数学文化基础知识，具有运算求解、数据处理、空间想象、推理论证以及分析问题、解决城轨供电技术工程领域相关问题的能力。	该课程教学内容包括城轨供电技术专业相关工程所需的多元函数微积分的计算，线性代数的基本理论和基本运算，运用概率统计方法分析和解决实际问题等。
11	公共基础选修课程	该类课程为公共基础选修课程，通过该类课程的学习，使学生具备一定的审美和人文素养，能够形成 1~2 项艺术特长或爱好；在习近平新时代中国特色社会主义思想指导下，践行社会主义核心价值观，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；掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。旨在培养学生具有广泛兴趣和综合素养，提高可持续发展能力。	开设马克思主义理论类课程、党史国史、中华优秀传统文化、大学生职业生涯规划、大学生就业指导、创新创业教育、信息技术、语文、健康教育、美育课程、职业素养等方面的公共基础选修课。

（二）专业（技能）课程

本专业课程包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程和集中实践课程。

1.专业基础课程：识图与制图、电路基础、电子技术基础、C 语言程序设计、电力电子技术、电机运用与训练、单片机原理及接口技术、供配电技术。

2.专业核心课程：城轨接触网技术、电气控制技术、城市轨道交通供电系统、电气控制柜制作与调试、城轨供电内外线施工、PLC 与变频控制技术、城轨电力监控技术、城轨供电系统继电保护。

3.专业拓展课程：互联网+电子电气、AutoCAD、机械机构分析与使用、高电压技术、供用电技术综合应用、轨道交通电气设备装调。

4.集中实践课程：接触网综合实训、城市轨道交通供配电专业毕业设计、城市轨道交通供配电专业顶岗实习。其中顶岗实习严格执行《学院顶岗实习教学和学生管理工作规范》和国家发布的《高等职业学校城市轨道交通供配电技术专业顶岗实习标准》。

表 4　本专业专业（技能）课程主要教学内容和教学要求汇总表

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容和教学要求
1	识图与制图	本课程为专业基础必修课程，通过该课程学习使学生具备规范化、标准化制图意识、质量意识、审美素养及精益求精、严谨细致的工作素质，掌握图示、识图基本知识，所绘图样符合制图标准中有关规定，图面质量良好，具有较熟练的绘图技能。	主要讲授正投影法的主要理论、作图方法。掌握轴测投影的基本知识和作图方法。表达物体的常用方法。工程类专业图的画法及表达方法。绘图工具的正确使用等内容。
2	电路基础	本课程为专业基础必修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、精益求精、严谨细致的工作素质，掌握电路的基本概念与定律、电阻电路的基本分析方法与计算、一阶动态电路的分析方法与计算、正弦稳态电路的分析与计算、互感概念与空芯、理想变压器的分析与计算，了解双口网络的基本概念，掌握网络参数的计算，了解网络的连接与网络函数。	主要讲授电路的基本概念与定律，电阻电路和正弦稳态电路的基本分析方法，动态电路分析，三相电路的分析与计算，变压器及双口网络的分析与计算等知识。
3	电子技术基础	本课程为专业基础必修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、精益求精、严谨细致的工作素质，掌握基本电子电路的分析和设计知识，掌握电子电路的实验和测试方法，具有利用 EWB 进行电子电路的设计和仿真技能。	以典型电子电路为项目载体，主要讲授放大电路、集成运算放大电路、集成门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、A/D 与 D/A 转换电路等电子电路的工作原理。讲授电子电路的实验方法和测试方法。讲授利用 EWB 进行电子电路的设计和仿真方法。
4	电机运用与训练	本课程为专业基础必修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、精益求精、严谨细致的工作素质，掌握各类电机工作原理，了解其结构特点和基本特性，了解直流电动机、三相异步电动机、变压器、同步电机、控制电机的运行特性和分析方法，掌握各类电机的机械特性以及起动、制动和调速的基本技能。	主要讲授直流电动机原理、直流电机的电力拖动、变压器原理、三相异步电动机的原理、三相异步电动机的拖动、单相异步电动机、三相同步电动机、电力拖动自动控制系统中常用的特殊电机、控制电机等内容。

5	C 语言程序设计	本课程为专业基础必修课程，通过该课程学习使学生具备严谨编码、团队协作、精益求精、高质量完成任务的工作素质，具备基本的软件工程素质，掌握C语言程序设计的基本知识，掌握分支与选择程序设计、循环程序设计、函数、数组、指针、结构体的初步知识，具有熟练地进行程序模块的编码、编译、调试的能力。	主要讲授C语言的数据类型、表达式、运算、字符串、函数、数组、指针、存储类型、结构体、预处理功能、文件的基本知识、程序调试与测试。
6	电力电子技术	本课程为专业基础必修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、精益求精、严谨细致的工作素质，掌握电力二极管、晶闸管、电力三极管等常用电力电子器件的结构与工作原理，以及电力电子元器件在电力电路变换中的应用，典型电力变换电路的结构和工作原理等，具有分析应用电力电路的能力。	主要讲授电力二极管、晶闸管、电力三极管等常用电力电子器件的结构与工作原理。典型电力变换电路的结构和工作原理。
7	单片机原理及接口技术	本课程为专业基础必修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、高质量程序编码意识、团队协作、严谨细致的工作素质，掌握单片机的定时器/计数器、中断、串口、I/O 口等部件的工作原理，掌握使用汇编语言编程的基本方法，掌握常用子程序的编写，掌握系统扩展技术和常用芯片的接口方法，掌握单片机的软、硬件系统设计的初步知识。	主要讲授单片机的组成和工作原理：包括存储器结构、CPU 结构、I/O 口、定时器/计数器、中断、串行口的结构、工作原理和应用，系统扩展技术和存储器、定时器/计数器、并口、A/D、D/A、键盘、显示等芯片及功能部件的接口方法，编写常用的汇编程序和高级语言编程，绘制单片机系统的电路图。
8	供配电技术	本课程为专业基础必修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、精益求精、严谨细致的工作素质。了解电力系统的组成和基本概念，熟悉负荷计算方法，掌握导线、电缆、元器件选择，掌握高压电力系统继电保护设计与参数整定方法，掌握低压电力线路熔断器和断路器保护的参数整定方法，熟悉供配电系统的常用电气设备的特点、性能、分类和使用范围，熟悉变配电所的电气主接线方案和二次回路与自动装置，掌握工厂电气照明系统设计方法，了解防雷、接地和电气安全的基本知识和供配电系统的运行维护管理	主要讲授电力系统组成及电压、电力系统的中性点运行方式、负荷计算、短路电流及计算、常用电气设备的选择校验、导线电缆的选择校验、高压配电电网和电力变压器的继电保护、低压电力系统的保护、二次回路及自动装置、电气照明技术、防雷接地和电气安全知识、供配电系统的运行维护。

		方法。	
9	城轨接触网技术	本课程为专业核心必修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全和工作安全意识、团队协作、标准化作业、爱护工具、精益求精、严谨细致的工作素质，掌握各类悬挂之中心锚结的安设及吊弦的制作工艺及吊弦间距、长度、偏移的计算及运用，补偿器的检查以及 a、b 值的应用和计算，各类锚段关节的检调，掌握接触网上所用绝缘子的安装及及检调工艺常用腕臂支柱的装配、接触线之字值（拉出值）的计算、支柱负载的计算、支柱基础的计算，掌握接触网线岔的检调工艺及隔离开关的检调，电连接线的安装，各主要部件的检修工艺的编制，学会各种作业票的填写、各种检修记录和台帐的填写，检修计划的编制和下达。	主要讲授接触网的特点及要求，接触网的组成及接触网的分类，线索的作用，使用原则及各种参数。接触网支柱的分类，作用及安设地点。腕臂的作用，分类及腕臂使用。接触网上所用绝缘子的分类，性能，使用。接触网线岔的作用、安设地点。分区绝缘器和分相绝缘器的结构，作用，安设地点及存在问题。接触网上所用隔离开关的构造，作用，使用地点。电连接线的作用，分类。气象条件的确定原则及悬挂负载的计算方法。简单悬挂的当量跨距和状态方程，起始状态的决定。链形悬挂的工作特性及结构系数及状态方程。接触网运营管理机构与职责。接触网检修的必要性及接触网检修方式的分类，接触网检修作业的程序及注意事项等。
10	电气控制技术	本课程为专业核心必修课程，通过该课程学习使学生掌握读懂和设计控制线路图，会选择低压电器设备型号，会画电气控制柜原理图、布置图、接线图、外观设计图，能进行电气控制系统的安装、布线、调试，能对电气控制系统故障进行分析与排除，具有整理技术资料能力、文件书写能力、规范操作能力、查阅资料能力、职业行为能力、团结协作能力、语言表达能力。	以运料小车、玉米粉碎机控制等生产项目为例，主要讲授接触器、继电器、开关电器、熔断器、主令电器等常用低压电器的文字符号、图形符号、动作原理、应用场合。常用电压电器型号的选择。电动机的点动控制、点动和连续控制、多地点控制、正反转控制、顺序控制等电动机的直接起动控制线路制作及检查试车。电动机的 Y-Δ降压控制、自耦降压控制等电动机的降压启动控制线路制作及检查试车。电动机的反接制动控制、能耗制动控制等电动机的制动控制线路制作及检查试车。典型电气控制柜的设计、安装、调试。编制控制系统使用说明书并交付使用。
11	城市轨道交通供电系统	本课程为专业核心必修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全和工作安全意识、团队协作、标准化作业、爱护工具、精益求精、严谨细致的工作素质，掌握铁道供电系统有系统基础知识，熟悉牵引变电所的二次回路、自动控制技术原理。	主要讲授内容包括有电力系统与牵引供电系统、牵引变电所、牵引变压器容量的计算和确定、牵引网阻抗、供电系统短路的分析计算、牵引供电系统的电压损失、牵引供电系统的电能损失、电气化铁道对电力系统的影响和改善措施、电气化铁道对通信线路的影响及防护措

			施、牵引变电所二次回路、牵引变电所综合自动化系统、牵引变电所微机保护测控装置、牵引变电所远动系统、综合自动化系统的运行与维护等内容。
12	电气控制柜制作与调试	本课程为专业核心必修课程，通过该课程学习使学生具备规范操作和团结协作的素质，掌握常用低压电器设备结构和原理，读懂和设计控制线路图，会画电气控制柜外形设计图、电气布置图、接线图，能进行电气控制系统的安装、布线、调试，能对电气控制系统故障进行分析与排除，具有整理技术资料与文件书写能力、查阅资料能力、语言表达能力。	以搅拌机控制、粉碎机控制、自动包装秤控制等生产项目为载体。主要讲授电气控制原理图、电气布置图、接线图设计；电气控制系统的安装、布线、调试方法；电气控制系统故障分析。
13	城轨供电内外线施工	本课程为专业核心必修课程，通过该课程学习使学生具备规范操作和团结协作的素质，掌握常用高、低压电器设备结构和原理，读懂和设计供电线路，会建筑电气施工图的绘制，能绘制配电箱（柜）外形设计图、电气布置图、接线图，会根据接线图完成配电箱（柜）的安装调试，具有进行户内供电线路设计安装的能力、整理技术资料与文件书写能力、查阅资料能力、语言表达能力。	以导线的连接、工地开关箱设计与制作、工地分配电箱设计与制作、工地总配电箱设计与制作、建筑总配电箱设计与制作、电能表箱设计制作、户内配电箱设计制作、户内供电线路设计安装等 8 个生产项目为载体。主要讲授供配电柜原理图、电气布置图、接线图设计；供配电柜的安装、布线、调试方法、故障分析。
14	PLC 与变频控制技术	本课程为专业核心必修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、成本意识、团队协作、严谨细致的工作素质，掌握 PLC 合理选型并分配 I/O，正确绘制 PLC 控制系统原理图，掌握 PLC 编程方法，掌握变频器合理选型，能够正确绘制变频控制系统原理图，掌握变频器参数设置方法，具有制作变频器控制系统，并能对变频器控制系统进行运行、调试和维护的能力。	以运料小车 PLC 控制、自动打包秤 PLC 控制系统、小车变频调速控制、恒水位变频控制等生产项目为例，主要讲授 PLC 的结构与工作原理、PLC 的指令系统、PLC 控制系统的设计与应用。变频器的结构与工作原理、变频器的参数设置、变频控制系统的设计与应用、运行与维护。
15	城轨电力监控技术	本课程为专业核心必修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、成本意识、团队协作、严谨细致的工作素质，掌握远动装置的基本构成和作用，熟悉远动系统数据处理方法、抗干扰编码方法，熟悉远动通信规约，熟悉能量管理和配电管理系统应用。	主要讲授远动装置的功能模块、数据预处理与常用软件算法、抗干扰编码、数据通信与远动通信规约、能量管理系统、配电管理系统。

16	城轨供电系统继电保护	本课程为专业核心必修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、成本意识、团队协作、严谨细致的工作素质，掌握继电保护常用的基本原理和基本方法以及应用。	主要讲授继电保护的专业基础理论、电力系统运行及故障分析、输电线路保护及重合闸、元件保护、电力系统安全自动装置、二次回路、继电保护整定计算。
17	互联网+电子电气	本课程为专业拓展选修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、成本意识、团队协作、严谨细致的工作素质，掌握基于互联网技术的电子电气电路项目设计与制作，具有良好的创新创业能力。	以互联网技术为依托，以典型电子电气电路项目设计制作为载体，主要讲授电子电气系统的设计和应用推广。
18	AutoCAD	本课程为专业拓展选修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、成本意识、团队协作、严谨细致的工作素质，熟练使用 AutoCAD2007 绘制电气控制系统图，具有良好的计算机制图能力。	以企业真实电气控制系统图为载体。主要讲授 AutoCAD2007 的基本绘图、基本编辑、块操作、文本标注、尺寸标注、定义绘图环境等指令的使用方法。
19	机械机构分析与使用	本课程为专业拓展选修课程，通过该课程学习使学生具备安全意识、质量意识、成本意识、团队协作、严谨细致的工作素质，了解常见的典型机械机构（比如齿轮机构、曲柄滑块机构、液压或气压系统）的构成、图形表达方式、动作原理以及在实际产品中的应用情况，能够分析机械和电气在传动中的联系和区别。	以各种典型机械结构为学习载体，主要讲授机械设备的基本构成、齿轮机构、曲柄滑块机构、液压或气压控制系统等内容。
20	高电压技术	本课程为专业拓展选修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、成本意识、团队协作、严谨细致的工作素质，掌握高电压技术的特性、使用与防护方法。	主要讲授气体放电，液体、固体电介质的电气性能，电气设备的绝缘检测和诊断，高压试验设备及高电压的测量，线路和绕组中的波过程，雷电及防雷保护装置，输电线路的防雷保护，发电厂、变电所的防雷保护，电力系统内部过电压和电力系统绝缘配合。
21	供用电技术综合应用	本课程为专业拓展选修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、成本意识、团队协作、严谨细致的工作素质，掌握高低压供电系统的送电和断电的标准化作业流程。	以实际的高低压供电系统送电断电操作为项目载体。主要讲授高低压供电系统的送电和断电的标准化作业流程。

22	接触网综合实训	本课程为集中实践必修课程，通过该课程学习使学生具备用电安全意识、质量意识、成本意识、团队协作、严谨细致的工作素质，掌握电气化铁道接触网施工和维护过程中常用的操作规范、技术要求，具有胜任接触网工的岗位要求的操作能力。	以吊弦制作与调整、腕臂安装与调整、承力索回头制作等项目为载体。主要讲授接触网工的岗位要求、操作规范和技术要求，系统训练吊弦制作与调整、腕臂安装与调整、承力索回头制作、导高测量、挂接地线、隔离开关调整、接触线拉出值调整、接触线接头制作等。
23	城市轨道交通供配电专业毕业设计	本课程为集中实践必修课程，通过该课程学习使学生具备扎实的动手实践能力和良好的职业素质，掌握供电和用电系统的设计、安装、运行和维护，以及岗位所需的实际工艺知识和技能，具有专业知识的综合应用能力，具有从事铁道供电系统的安装、调试、维护及售后技术服务等工作的能力。	以城市轨道交通供配电技术在电气化铁道、接触网、大小型变电所、配电室的各种应用为基础开展相关技术知识应用设计工作。
24	城市轨道交通供配电专业顶岗实习	本课程为集中实践必修课程。通过该课程学习，①使学生具备团结协作精神和集体主义观念。 ②通过深入实际、调查研究、学习、总结等环节，掌握电气设备的安装、调试、管理维护的基本方法，提高研究问题和文字表达能力。 ③使学生受到一次实际工作的基本训练，巩固和提高理论知识和专业技能。 ④使学生具有综合运用所学专业知识和基本理论解决专业实际问题，提高分析问题解决问题的能力。 ⑤使学生获取书本以外的新知识、新技术，拓宽知识面，更加全面的熟悉和掌握本专业的实际知识。 ⑥使学生开阔眼界，增长才干，增强适应社会、适应各种工作环境的应变能力，使其毕业后能够更快的开展工作。	①了解所在单位的电气工程人员编制、机构设置和管理方式。 ②了解所在单位的变、配电设施，改、扩建情况。 ③了解所在单位电气设备的型号、完好率、利用率、自动化程度及控制方式。 ④了解所在单位电气设备的维护情况，向师父学习设备的维护和维修经验。 ⑤学习电气设备的选择、安装、调试和运行的全过程。 ⑥学习所在单位的有关电气工程及其自动化方面的新产品、新技术、新工艺等内容。 ⑦根据所在单位的实际情况，提出解决问题的合理建议和措施。 ⑧根据自己业务水平，认识自己在所在单位能够胜任的工作、发挥的作用以及应扩充的知识。

（三）综合素质课程

综合素质课程总学分构成见表 5。主要由必修课程及选项课程（项目）组成。其中，素质拓展选修课为全院任选课，以教务处具体安排为准。

表 5 综合素质课程构成

课程			取得学分数	认定部门
必修课程	1	入学教育、军训	2 学分	学生处（团委） 各系（院）

	2	安全教育与实践	1 学分	学生处（团委） 各系（院）
	3	铁路工匠精神养涵	2 学分	组织宣传部
	4	劳动教育	1 学分	学生处（团委） 各系（院）
	5	计算机文化基础	1 学分	教务处
选修 课程 （项目）	1	素质拓展选修课	不得少于 3 学分	教务处
	2	技能大赛 创新创业 社会实践 志愿服务 义务劳动 社团活动	不得少于 10 学分	教务处、学生处（团委）、招生就业处、科技与产教融合中心、各系（院）

说明：综合素质课程总学分由必修课程和选修课程（项目）学分构成，入学教育计 1 学分，军训计 1 学分，选修课程（项目）的学分认定见学院《学生综合技能学分认定办法（试行）》。

本专业综合素质必修课程主要教学内容与教学要求见表 6。

表 6　本专业综合素质必修课程主要教学内容与教学要求一览表

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容与要求
1	入学教育、军训	本课程为综合素质必修课程，是加强和改进大学生思想政治教育的一项关键性基础工作。通过该课程学习,提高学生的思想政治觉悟，激发学生的爱国热情和中华民族自豪感，具有健康的体魄、心理和健全的人格；使学生掌握国防观念和国家安全意识，增强学生的组织纪律观念，培养艰苦奋斗的作风，让学生了解掌握基本军事技能；旨在帮助新生尽快适应大学环境，开启大学阶段新生活，培养学生集体荣誉感，增强学生对学院的认同感、归属感，认识专业特点及发展方向。	以促进大学生健康成长和全面发展为目标，以提升学生国防意识和军事素养为重点，通过一系列入学主题教育和军事技能训练，培育和践行社会主义核心价值观，其中学生军事技能实际训练时间不少于 14 天，112 学时。
2	安全教育与实践	本课程为综合素质必修课程，通过该课程的学习，培养学生的社会安全责任感，使学生形成强烈的安全意识；掌握必要的安全知识和技能，了解相关的法律法规常识；养成在日常生活和突发安全事故中正确应对的习惯，最大限度地预防安全事故发生和减少安全事故对大学生造成的伤害，保障大学生健康成长。	本课程从国家安全、突发公共事件、心理健康、消防、交通、运动、实习实训规范操作等与大学生息息相关的安全问题着手，详细阐述了如何应对此类安全事件及急救常识，以增强大学生安全防范意识，掌握必要的安全知识和安全防范技能，消除各种安

			全隐患，确保大学生身心安全。
3	铁路工匠精神养涵	本课程为综合素质必修课程，通过该课程的学习，使学生具备质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维；引导学生深入了解中国铁路、城市轨道交通发展史，深刻理解铁路文化，涵养铁路人“忠诚坚守奉献”的家国情怀，勇担“交通强国、铁路先行”的历史使命，弘扬“专注、专心、专业”的铁路工匠精神，养涵爱岗敬业的职业精神和艰苦奋斗、吃苦耐劳的职业品格，将社会主义核心价值观内化于心，外化于行。	开展铁路文化通识教育以及“三魂”文化特色教育，以“艰苦奋斗，志在四方”、“安全优质，兴路强国”、“诚信创新永恒，精品人品同在”等校本文化、行业企业文化以及铁路工匠、技术能手、优秀校友先进事迹为载体，开展职业精神和职业道德教育，夯实学生职业归属感，干一行、爱一行、精一行，养涵爱岗敬业的职业精神，培育精益求精的职业品质和协作共进的团队精神。
4	劳动教育	本课程为综合素质必修课程，通过劳动教育，使学生能够理解和形成马克思主义劳动观，牢固树立劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的观念；体会劳动创造美好生活，体认劳动不分贵贱，热爱劳动，尊重普通劳动者，培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神；具有满足生存发展需要的基本劳动能力，形成良好劳动习惯。	将劳动教育纳入学院人才培养方案，形成具有综合性、实践性、开放性、针对性的劳动教育课程体系。以实习实训课为主要载体开展劳动教育，其中劳动精神、劳模精神、工匠精神专题教育不少于 16 学时。每学年设立劳动周，以集体劳动为主。
5	计算机文化基础	本课程为综合素质必修课程，通过本课程的理论学习和实践训练，使学生具备质量意识、信息素养、工匠精神、吃苦精神、创新思维等素质；初步掌握信息技术基础知识；了解计算机及网络信息处理过程；理解计算机网络的基本知识，熟练掌握 Internet 的基本应用；具有熟练运用 Windows 操作系统和 Office 等应用软件解决实际应用问题的能力。为后继课程的学习奠定基础，满足社会对各类专业人才信息技术应用技能的基本要求。	本课程主要讲述计算机基础知识，Windows 7 操作系统，字符处理软件 word 2010，电子表格软件 excel 2010，演示文稿软件 powerpoint 2010，计算机网络基础，多媒体技术、计算机信息与安全和数据库基础等。

八、教学进程总体安排

（一）课程体系学时学分分配

表 7 课程体系构成及学时学分分配表

课程类别 \ 学期		1	2	3	4	5	6	学时小计/h	学分小计/分
公共基础课程	公共基础必修课	232	288	44	44	_	_	608	32
	公共基础选修课	40						40	2.5

专业（技能）课程	专业基础课程	64	160	304	_	_	_	528	33
	专业核心课程	_	_	_	280	160	_	440	24.5
	专业拓展课程	_	24	64	_	88	_	176	11
	集中实践课程	_	_	_	30	150	480	660	22
小计		296	482	422	364	408	480	2452	125
综合素质课程	必修课程	16	_	_	_	_	_	16	7
	选修课程（项目）	48						48	13
合计		312	494	434	376	420	480	2516	145

课程总学时为 2516 学时。其中，公共基础课程总学时为 648 学时，占总学时 25.76%；选修课总学时为 264 学时，占总学时 10.49%；实践教学学时（含课内实训）占总学时的比例为 50.40%，顶岗实习时间为 6 个月，专业核心课程数为 8 门。

（二）成果认定及学分置换

针对学生获取的 1+X 相关职业技能等级证书、职业资格证书，实行成果认定及学分置换，具体成果认定置换见表 8。

表 8　本专业成果认定及学分置换表

序号	成果（级别）	置换学分	免修课程（内容）
1	1+X 轨道交通电气设备装调	3	轨道交通电气设备装调

（三）教学进程总体安排表

城市轨道交通供配电技术专业教学进程总体安排见表 9。

表 9　城市轨道交通供配电技术专业教学进程总体安排表

一、公共基础课程（必修 32 学分，选修 2.5 学分）										
课程类别	序号	课程代码	课程名称	课程类别	考核方式	开课学期	起止周	学分	学时	
									理论	实践
公共基础必修课程	1	Z2090010	思想道德修养与法律基础	A 类	考查	1	04-15	3.0	48	
	2	Z2090012	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	A 类		2	01-16	4.0	64	
	3	Z2090006	英语 I	A 类	考试	1	04-17	3.5	56	
	4	Z2090007	英语 II	A 类		2	01-16	4.0	64	
	5	Z2090013	形势与政策 I	B 类	考查	1	04-16	0.0	4	12
	6	Z2090014	形势与政策 II	B 类		2	01-16	0.0	4	12

	7	Z2090015	形势与政策 III	B 类		3	01-16	0.0	4	12
	8	Z2090017	形势与政策	B 类		4	01-16	1.0	4	12
	9	Z1080001	军事理论课	A 类		2	04-12	2.0	36	
	10	Z1080005	大学生心理健康教育	B 类		1	04-14	2.0	4	28
	11	Z2010024	铁道概论	A 类		2	04-16	1.0	16	
	12	Z2100001	体育 I	C 类		1	04-15	1.0		24
	13	Z2100002	体育 II	C 类		2	01-14	1.0		28
	14	Z2100003	体育 III	C 类		3	01-14	1.0		28
	15	Z2100004	体育 IV	C 类		4	01-14	1.0		28
	16	Z2090025	高等数学	A 类	考试	1	04-17	3.5	56	
	17	Z2090002	工程数学	A 类		2	01-16	4.0	64	
公共基础选修课程	1	选修课程不少于2.5学分	马克思主义理论类课程、党史国史、中华优秀传统文化、大学生职业生涯规划、大学生就业指导、创新创业教育、信息技术、语文、健康教育、美育课程、职业素养等	A 类	考查	任选3门	04-16	2.5	40	

二、专业（技能）课程（必修 79.5 学分，选修 11 学分）

课程类别	序号	课程代码	课程名称	课程类别	考核方式	开课学期	起止周	学分	学时	
									理论	实践
专业基础必修课程	1	Z2020040	识图与制图	A 类	考试	1	4-14	4	64	
	2	Z2050018	电子技术基础	B 类		2	1-15	5	72	8
	3	Z2050063	电路基础	B 类		2	1-15	5	72	8
	4	Z2050105	C 语言程序设计	B 类		3	1-16	4	24	40
	5	Z2050119	电力电子技术	B 类		3	1-12	3	24	24
	6	Z2050037	电机运用与训练	B 类		3	1-14	3.5	24	32
	7	Z2050065	单片机原理及接口技术	B 类		3	1-16	4	24	40
	8	Z2050106	供配电技术	B 类		3	1-12	4.5	64	8
专业核心必修课程	1	Z2060065	城轨接触网技术	B 类	考试	4	1-16	4	24	40
	2	Z2050026	电气控制技术	B 类		4	1-14	3.5	16	40
	3	Z2050032	城市轨道交通供电系统	B 类		4	1-16	4	48	16
	4	Z2050004	城轨供电内外线施工	C 类		4	7-9	1.5		48

	5	Z2050027	电气控制柜制作与调试	C 类	考查	4	10-12	1.5		48
	6	Z2050051	PLC 与变频控制技术	B 类	考试	5	1-11	4	24	40
	7	Z2050066	城轨电力监控技术	B 类		5	1-8	2	24	8
	8	Z2050011	城轨供电系统继电保护	B 类		5	1-11	4	56	8
专业拓展选修课程	1	Z2050089	互联网+电子电气	B 类	考查	3	15	1	8	8
	2	Z2040078	AutoCAD	B 类		2	1-6	1.5	12	12
	3	Z2050118	机械机构分析与使用	A 类		3	1-12	3	48	
	4	Z2050015	高电压技术	A 类		5	1-11	4	64	
	5	Z2050053	供用电技术综合应用	B 类		5	12	1.5	12	12
	6	Z2050113	轨道交通电气设备装调	B 类		5	1-12	3	24	24
集中实践必修课程	1	Z2050010	接触网综合实训	C 类	考查	4	17	1		30
	2	Z2050056	城市轨道交通供配电专业毕业设计	C 类		5	13-17	5		150
	3	Z2050057	城市轨道交通供配电专业顶岗实习	C 类		6	1-16	16		480

三、综合素质课程（必修 7 学分，选修 13 学分）

课程类别	序号	课程代码	课程名称	课程类别	考核方式	开课学期	起止周	学分	学时	
									理论	实践
必修课程	1	Z1080012	入学教育、军训	C 类	考查	1	2-3	2.0		--
	2	Z1080013	安全教育与实践	C 类		1—6	1-18	1.0		--
	3	Z1030002	铁路工匠精神养涵	C 类		1—6	1-18	1.5		
	4	Z1080014	劳动教育	C 类		1—6	1-18	1.5		--
	5	Z2040183	计算机文化基础	A 类		1	4-16	1.0	16	
选修课程（项目）	1	任选 3 门课程，不少于 3.0 学分	素质拓展选修课	A 类	考查	1—6	1-16	3.0	48	
	2	不得少于 10 学分	技能大赛 创新创业 社会实践 志愿服务 义务劳动 社团活动	C 类	考查	1—6	1-18	10.0		--
合计								20.0		

说明：

（1）课程类别 A 类为理论课，B 类为理实一体课程，C 类为实践课程。

（2）学分计算原则：A 类和 B 类课 16 学时计 1 学分；C 类课中，单列实训课、体育课 32 学时计 1 学分，实训周、毕业设计、顶岗实习等课程 30 学时/周，1 周计 1 学分。
（3）课程体系总学分为 145 学分。

九、实施保障

（一）师资队伍

1.队伍结构

本专业拥有专任教师 9 人，2020 级本专业学生数与专任教师数比例为 19:1；具有高级职称 5 人，中级职称 4 人；50 岁以上 3 人，35-50 岁 5 人，35 岁以下 1 人，全部具有双师素质。外聘兼职教师 8 人，建立了实践技能课主要由具有高技能的专兼职教师协同授课的机制。建成了一支结构合理、双师素质高、教学能力突出的专兼结合的高水平教学团队。

2.专任教师

专任教师具有高校教师资格和本专业领域有关证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有电气或相关专业硕士以上学历，具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力具有较强的信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究，5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3.专业带头人

校内专任专业带头人具有高级职称，能够较好地把握国内外电气行业的发展情况，特别是城市轨道交通供配电技术在铁道建设和运营中的发展和应用情况。能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的实际需求。教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强。在本区域或本专业领域有一定的影响力。

校外兼职专业带头人具有高级职称或高级管理人员，能够较好地把握国内外电气行业的发展情况，特别是城市轨道交通供配电技术的发展和应用情况。具有较强的技术水平和社会资源整合能力，在本区域或本专业领域有一定的影响力。

4.兼职教师

从铁道行业或者京津冀区域企业中，从事与城市轨道交通供配电技术相关的工作的专业技术人员、能工巧匠中聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

表 10　本专业师资条件配置表

课程名称	专任教师配置要求		兼职教师配置要求	
	数量	基本要求	数量	基本要求
供配电技术	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、	2	具有中级以上职称，或者技师职业资格，具有良好的思想政治素质、职业道德和工

		有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。		匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
电气控制技术	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有中级以上职称，或者技师职业资格，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
PLC 与变频控制技术	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有中级以上职称，或者技师职业资格，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
城轨接触网技术	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有中级以上职称，或者技师职业资格，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
城市轨道交通供电系统	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有中级以上职称，或者技师职业资格，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
城市轨道交通继电保护	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有中级以上职称，或者技师职业资格，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
城轨电力监控技术	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有中级以上职称，或者技师职业资格，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家。
城轨供电内外线施工	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、	2	具有中级以上职称，或者技师职业资格，具有良好的思想政治素质、职业道德和工

		有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。		匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家或者能工巧匠。
电气控制柜制作与调试	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有中级以上职称，或者技师职业资格，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家或者能工巧匠。
供用电技术综合应用	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有中级以上职称，或者技师职业资格，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家或者能工巧匠。
接触网综合实训	2	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	2	具有中级以上职称，或者技师职业资格，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家或者能工巧匠。
城市轨道交通供配电专业顶岗实习	6	本专业硕士以上学历，拥有高校教师资格证书，有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心，具有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。	20	具有中级以上职称，或者技师职业资格，具有良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的一线生产工作经验的企业专家或者能工巧匠。

（二）教学设施

1.专业教室条件

满足信息化教学基本要求，普通专业教室配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备；有互联网接入和 WiFi 环境，实施网络安全防护措施。具有电气类专业课程实施必备的单相和三相电源。安装应急照明装置保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

2.校内实训室条件

校内实训室要能充分支持校企合作、工学结合教学模式的实施，要有企业的广

泛参与，要把学生知识、技能、素质的培养和企业的实际工作需要有机地融合在一起，要能体现出校内实训过程的实践性、开放性和职业性，支持职业技能培训与 X 证书获取。工位数要足够多，以满足学生充分动手需要。

表 11　本专业校内实训基地一览表

序号	实训基地名称	面积及主要教学设备	对应课程	实训项目
1	电路电工实训室	建筑面积 90m^2。电路电工综合实训装置 20 套，电路电工实训工具 20 套，移动式多媒体教学设备 1 套。	电路基础	可以完成电阻电路实训，日光灯电路实训，三相电路实训，电机正反转，电机星三角起动等实训项目。开展电子电气类理实一体化课程教学。支持开展技术培训、技术服务和科研项目等工作。
2	模拟数字实训室	建筑面积 90 m^2。电子电路综合实训装置 20 套，电子实训工具 20 套，多媒体教学设备 1 套	电子技术基础	可以完成常用电子仪器的使用，集成逻辑门的测试与使用， 组合逻辑电路的设计与测试， 触发器及其应用，计数器及其应用等实训项目。开展电子电气类理实一体化课程教学。支持开展技术培训、技术服务和科研项目等工作。
3	单片机与接口实训室	建筑面积 150 m^2。单片机与接口综合实验装置 20 套，电子实训工具 20 套，多媒体教学设备 1 套，实训操作台 20 台。	单片机原理及接口技术	可以完成数据排序，交通灯控制，数码管显示实验，数/模转换，可编程定时器/计数器 8253、打包秤控制等实训项目。开展电子电气类理实一体化课程教学。支持开展技术培训、技术服务和科研项目等工作。
4	软件工程实训室	建筑面积 470 m^2。计算机 158 台，网络机柜及联网设备 3 套，全方位监控设备 1 套，多媒体教学设备 3 套，中控设备 1 套。	AutoCAD、C 语言程序设计、供用电技术综合应用	可以完成电子电气制图、自动包装秤、电子地衡、自动配料系统软件开发、继电保护系统仿真等实训项目。开展电子电气类理实一体化课程教学。支持开展技术培训、技术服务和科研项目等工作。
5	PLC 与变频控制实训室	建筑面积 90 m^2。PLC 训练装置（松下）20 套，变频器训练装置（富士）20 套，多媒体教学设备 1 套，实训操作台 24 台。	PLC 与变频控制技术	可以完成电机的 PLC 控制 ，天塔之光，多种液体自动混合 ，交通灯自控与手控 ，抢答器、打包秤控制、电梯控制、运料小车变频控制、液体搅拌机变频控制、恒水位变频控制等实训项

				目。开展电气类理实一体化课程教学。支持开展技术培训、技术服务和科研项目等工作。
6	电气技能及工艺教学车间	建筑面积 110 m^2。多功能柜 30 工位，电气实训元件 30 套，多媒体教学设备 1 套，实训操作台 35 台，电气实训工具 30 套。	电气控制技术、电气控制柜制作与调试、供用电技术综合应用。	可以完成搅拌机控制线路，机床电机顺序控制，电动机的 Y/△起动控制，CW6163 车床电气控制，自动打包秤控制系统等实训项目。开展“轨道交通电气设备装调”职业技能证书培训与考核。开展电气类理实一体化课程教学。支持开展技术培训、技术服务和科研项目等工作。
7	供配电教学车间	建筑面积 90 m^2。成套高压配电柜 1 套，成套低压配电柜 1 套，供配电实训装置 30 套，供配电实训元件 30 套，模拟房电气安装系统 8 套，多媒体教学设备 1 套，实训操作台 35 台，电气实训工具 30 套。	供配电技术、城轨供电内外线施工、供用电技术综合应用。	可以完成开关箱设计与制作、工地分配电箱设计与制作、工地总配电箱设计与制作、电能表箱设计与制作、户内配电箱设计制作、户内供电线路设计安装等实训项目。开展电气类理实一体化课程教学。支持开展技术培训、技术服务和科研项目等工作。
8	继电保护实训室	建筑面积 60 m^2。电力系统继电保护工培训考核平台 1 套，工厂供电综合自动化实训系统 1 套，实训操作台 15 台，移动式多媒体教学设备 1 套。	供配电技术、城轨供电系统继电保护、城市轨道交通供电系统。	可以完成工厂供电综合自动化控制，继电保护控制，220KV 变电站仿真培训等实训项目。开展电气类理实一体化课程教学。支持开展技术培训、技术服务和科研项目等工作。
9	牵引供电实训室	建筑面积 60 m^2。牵引供电系统实训装置 1 套，牵引供电系统继电保护实训装置 1 套，实训操作台 15 台，多媒体教学设备 1 套。	供配电技术、城轨供电系统继电保护、城市轨道交通供电系统。	可以完成牵引供电综合自动化控制，牵引供电继电保护控制等实训项目。开展电气类理实一体化课程教学。支持开展技术培训、技术服务和科研项目等工作。
10	接触网实训室	建筑面积 1200 m^2。接触网练兵场 1 个，接触网零件 6 套，接触网施工工具及护具 6 套，多媒体教学设备 1 套。	城轨接触网技术、接触网综合实训	可以完成接触网基本设备、工具的认识和平面图的识别、绘制，腕臂的预配与安装，接触线高度测量、拉出值和线岔的测量及调整，隔离开关的调整、安装，验电接地、承力索回头及吊弦制作等实训项目。开展电子电气类理实一体化课程教学。支持开展技术培训、技术服务和科研项目等工作。

11	变电实训室	建筑面积 110 m^2。成套高压配电柜 1 套，成套低压配电柜 1 套，高压电工作业考核装置 1 套，移动式多媒体教学设备 1 套。	供配电技术、供用电技术综合应用	可以完成供配电系统操作与维护实训项目。开展电子电气类理实一体化课程教学。支持开展技术培训、技术服务和科研项目等工作。
12	电铁创客空间	建筑面积 60 m^2。3D 打印机 1 台，常用电子元器件 30 套，实训操作台 20 台，多媒体教学设备 1 套。	互联网+电子电气。	可以完成电子类产品创新设计与制作实训项目。开展电子电气类理实一体化课程教学。支持开展技术培训、技术服务和科研项目等工作。

3.校外实训基地条件

能够提供稳定的实践场地、设备和内容。能够开展本专业课程相关实训活动，实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师稳定，实训管理及实施规章制度齐全。

表 12　本专业校外实训基地一览表

序号	校外实训基地名称	数量	对应课程	实训项目
1	石家庄市轨道交通有限责任公司	1	供配电技术 电气控制技术 城轨接触网技术 城市轨道交通供电系统 城轨电力监控技术 供用电技术综合应用 接触网综合实训	电气系统安装调试 牵引配电系统安装调试 接触网安装调试
2	中国铁路北京局集团有限公司下属工段	5	供配电技术 电气控制技术 城轨接触网技术 城市轨道交通供电系统 城轨电力监控技术 供用电技术综合应用 接触网综合实训	电气系统维护 牵引配电系统维护 接触网维护
3	中铁电气化局集团有限公司下属单位	4	供配电技术 电气控制技术 城轨接触网技术 城市轨道交通供电系统 城轨电力监控技术 供用电技术综合应用 接触网综合实训	电气系统安装调试 牵引配电系统安装调试 接触网安装调试
4	石家庄康宏电气设备有限公司	1	供配电技术 电气控制技术 电气控制柜制作与调试 城轨供电内外线施工 供用电技术综合应用	电气控制柜安装与调试 高低压配电柜安装与调试

4.学生实习基地条件

能够提供电子电气类设备生产、安装、调试与维护岗位；提供电气化铁道设备安装、调试和维护岗位；提供自动控制系统生产、安装、改造岗位；提供电子电气设备、自动化产品的营销和技术服务及相关岗位。能够涵盖当前电气自动化和电气化铁道发展的主流技术。能配备必要的校内和现场指导教师完成实习指导和管理。有健全的实训制度，保障学生的学习、生活的安全。主要实习单位见表 13。

表 13　本专业主要校外实习基地一览表

序号	实习单位名称	实习岗位
1	石家庄市轨道交通有限责任公司	接触网、牵引变电所值班员
2	中国铁路北京局集团有限公司下属各个供电段	接触网工
3	中铁电气化局集团第三工程有限公司	接触网、牵引变电所施工员
4	中铁十八局集团有限公司	接触网、牵引变电所施工员
5	中铁十六局集团电务工程公司	变配电工
6	中铁十一局城轨有限公司	变配电工
7	河北中菱机电设备有限公司	电工
8	石家庄康宏电气设备有限公司	电工

5.信息化教学条件

利用超星泛雅平台和职教云平台建设有专业教学资源库，具备利用微课视频、动画、仿真等手段解教学重点难点的信息化条件；教师能够开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，引导学生利用信息化教学资源自主学习，提升教学效果，见表 14 。

表 14　本专业信息化教学条件一览表

序号	信息化教学资源名称	简介
1	超星泛雅平台—学习通 APP	电路基础、电子技术基础、供配电技术、电气控制技术、城轨接触网技术、PLC 与变频控制技术、城市轨道交通供电系统、电力电子技术、城轨供电系统继电保护、电气控制柜制作与调试、城轨供电内外线施工、供用电技术综合应用。电路、工厂供电、电力拖动、PLC 原理及应用、高电压技术、高电压设备、高速铁路概论、牵引供电
2	智慧职教平台—云课堂智慧职教 APP	PLC 与变频控制技术、电气控制技术、电气化铁道供电系统、电子电气制图
3	智慧树平台—知到 APP	全院公共选修课

（三）教学资源

1．教材选用要求

在学院专业建设委员会和教材建设委员会指导下，教材选用必须选用符合国家规定的优质教材，优先选用国家规划教材。教材内容要契合专业建设实际，专业核

心课程教材内容要能体现城市轨道交通供配电技术专业新工艺、新规范、新技术的应用，引入生产现场典型案例。自编教材的选用要严格按照学院教材选用办法执行，严禁不合格教材进入课堂。适时引入活页式教材、设备说明书、操作手册、技术手册等资源，充实教材内容。

2．图书文献配备要求

依托学院图书馆的纸质和电子图书及期刊资源，城市轨道交通供配电技术专业的图书文献配备上能满足专业人才培养、专业建设、教学科研等工作的需要，方便师生查询和借阅。

纸质和电子图书文献主要包括：

教材类：提供城市轨道交通供配电技术专业课程相关的教材，满足师生教与学参考需要。

手册类：提供 10 种以上各类电子器件手册、电气元件手册、电气设计手册、电子与电气工艺手册、电气工程师手册、接触网工技术规范和安全规程、变配电值班员技术规范和安全规程等。

期刊类：提供 5 种以上与城市轨道交通供配电技术相关的各类期刊杂志，满足师生了解专业发展和技术应用的前沿动态。

3．数字资源配置要求

建设与城市轨道交通供配电技术专业课程相配套的数字资源，丰富课程的音频、视频素材、教学课件、图片、案例库、试题库、虚拟仿真软件、数字教材等。依托学院教学资源服务平台，开展 MOOC、微课建设，拓宽学生获取专业知识的途径。各类数字资源根据技术发展动态更新。

（四）教学方法

综合考虑课程内容、学生情况、实践条件等因素，以提高课程教学效果为最终目标，推动课程教学革命，因地制宜、因材施教。普及项目教学、案例教学等教学方式；运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法；推广翻转课堂、线上线下混合式教学、理实一体教学等教学模式。针对理论性基础课程，充分利用数字资源，推行案例式、情境式教学。针对具备实践条件的专业课程，将教学地点放在实训室，实施理实一体化项目式教学。

（五）学习评价

针对不同的课程性质，实施不同的评价方法，多维度、全方面、全过程对学生的学习效果进行评价。对理论课程、项目课程、实训课程、实习课程分别采用不同的考核方式。

1.理论课程考核评价方法

理论课程主要考核学生对基本知识的掌握和应用情况，其考核主要从平时上课的表现、作业的完成情况及期末考试情况考虑。课程成绩主要由平时考勤及作业成绩（约占 20%--40%）、卷面成绩（约占 80%--60%）两个部分组成。

2.项目课程考核评价方法

项目式课程主要考核学生对专业知识的掌握以及灵活应用能力、实践操作技能的熟练程度、分析问题和解决问题的能力，职业素质的养成等方面的内容。课程成绩主要由平时成绩（约占 20%--30%）、卷面成绩（约占 30%--20%）、项目成绩（占 50%）三部分组成。

3.实训课程考核评价方法

实训课程主要考核学生对专业知识的掌握以及灵活应用能力、实践操作技能的熟练程度、分析问题和解决问题的能力，职业素质的养成等方面的内容。课程成绩主要由平时成绩（约占 30%--50%）、项目成绩（占 70--50%）三部分组成。

4.实习课程考核办法

实习课程成绩的评定由校企双方考核，企业根据学生的职业素养、工作态度、敬业精神、专业技能、协作能力、创新意识、出勤率、实习日志等方面形成学生的实习成绩，其成绩占顶岗实习总成绩的 60％。系根据学生的日常管理、实习报告、技能锻炼效果给予考核，其成绩占顶岗实习总成绩的 40％。学生顶岗实习成绩合格，成绩计入学生成绩档案，顶岗实习不及格，按学院考试成绩管理有关规定执行。

（六）质量管理

1.依据学院《关于 2020 级专业人才培养方案修订工作的指导意见》，明确人才培养方案的制（修）订及动态微调的规范流程，确保市场调研、任务分析、体系构建等方面工作的科学性、合理性。

2.依据学院相关教学管理制度，加强日常教学组织运行与管理，开展督导评价、同行评价、学生评价等听课、评教、评学工作，明确校内评价指标包括：教学任务完成情况、教学（含考核）效果、教学改革与研究、学生专业技能和综合素质。

3.依据学院建立的毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，对生源情况、在校生学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况，明确校外评价指标主要包括：毕业生社会声誉和就业质量、用人单位对学生的评价、学生家长对学校的满意度和自身发展评估等。

4.专业教研室充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

5.专业诊改层面，依托学院的内部质量保证体系，构建专业质量 8 字螺旋，根据学院的专业建设规划、专业建设标准、专业教学标准等，制定专业建设计划、专

业教学计划等，并在实施过程中，通过智能化信息平台监测、预警专业建设的各项指标，实时纠正改进；同时专业还要开展阶段性自我诊断，针对发现的问题，创新改革，不断改进完善，形成常态化的专业诊改机制，持续提高专业的建设质量。

十、毕业要求

本专业学生应达到以下要求方可毕业：

（1）学生综合测评合格；

（2）学生按本专业人才培养方案要求修读课程，公共基础课程及专业（技能）课程总学分达到 125 学分；

（3）学生综合素质课程总学分数不低于 20 学分，且分项学分达到规定要求；

（4）应取得一个与该专业相关的职业技能证书或达到相应职业技能水平。

十一、附录

（一）教学进程表

城市轨道交通供配电技术专业教学进程见表 15。

表 15　城市轨道交通供配电技术专业教学进程表

<table>
<tr><th rowspan="2">学年</th><th rowspan="2">学期</th><th colspan="20">教学周</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th><th>13</th><th>14</th><th>15</th><th>16</th><th>17</th><th>18</th><th>19</th><th>20</th></tr>
<tr><td rowspan="4">一</td><td rowspan="2">1</td><td></td><td>入学教育、军训</td><td colspan="16">理论教学+理实一体教学</td><td>系考</td><td>院考</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="16"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td colspan="18">理论教学+理实一体教学</td><td>系考</td><td>院考</td></tr>
<tr><td colspan="18"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">二</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="18">理论教学+理实一体教学</td><td>系考</td><td>院考</td></tr>
<tr><td colspan="18"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td colspan="18">理实一体教学</td><td>系考</td><td>院考</td></tr>
<tr><td colspan="18"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">三</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="9">理实一体教学、生产性实训、提交成绩</td><td colspan="11">毕业设计、答辩、提交成绩</td></tr>
<tr><td colspan="9"></td><td colspan="11"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">2</td><td colspan="16">顶岗实习、提交成绩</td><td colspan="4">离校</td></tr>
<tr><td colspan="16"></td><td colspan="4"></td></tr>
</table>