



## 风力发电工程技术专业人才培养方案

### 一、概述

为适应科技发展、技术进步对行业生产、建设、管理、服务等领域带来的新变化，顺应风力发电行业（或领域）数字化、网络化、智能化发展的新趋势，对接新产业、新业态、新模式下风电运维服务、风电装备制造等岗位（群）的新要求，不断满足风力发电行业高质量发展对高素质技能人才的需求，推动职业教育专业升级，提高人才培养质量，遵循推进现代职业教育高质量发展的总体要求及相关标准编制要求，制订本标准。

### 二、专业名称（专业代码）

专业名称：风力发电工程技术（430302）

### 三、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。

### 四、基本修业年限

三年。

### 五、职业面向

表 1 本专业职业面向

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）	主要岗位群或 技术领域举例
能源动力 与材料大 类 （43）	新能源 发电工 程类 （4303）	电力、热 力生产和 供应业 （D44）	风力发电运行检修员 （6280112） 电气值班员（6280106） 变配电运行值班员 （6280114）	1.风电机组制造、风 电机组零部件生产企 业 2.风力发电机组安装 与调试 3.风电系统运行维护 与检修 4.风电场建设管理

表 2 本专业职业技能等级证书一览表

序号	证书名称	等级	证书颁证单位	备注
1	电工	四级	通辽职业学院	必考
2	变电设备检 修	四级	通辽职业学院	选考
3	风力发电运 行检修员	四级	通辽职业学院	选考
4	焊工	四级	通辽职业学院	选考



5	钳工	四级	通辽职业学院	选考
6	CAD 技能等级证	四级	机械工业信息研究院 CAD 信息中心	选考

## 六、培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，传承技能文明，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、科学素养、数字素养、职业道德、创新意识，爱岗敬业的职业精神和精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，具备职业综合素质和行动能力，面向电力生产和供应行业的电力生产和供应人员等职业，能够从事风力发电场运行、风力发电机组运维检修等工作的高技能人才。

## 七、培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识并完成有关实习实训基础上，全面提升知识、能力、素质，掌握并实际运用岗位（群）需要的专业核心技术技能，实现德智体美劳全面发展，总体上须达到以下要求：

（一）坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（二）掌握与本专业对应职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解相关行业文化，具有爱岗敬业的职业精神，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

（三）掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的语文、数学、外语（英语等）、信息技术等文化基础知识，具有良好的人文素养与科学素养，具备职业生涯规划能力；

（四）具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识，学习 1 门外语并结合本专业加以运用；

（五）掌握工程制图、电工电子、电机技术、机械设计基础、液压与气压传动技术、能量传递等方面的专业基础理论知识；

（六）掌握风电场安全生产与管理、发电系统继电保护、风资源评估、风力发电机组选型和排布等方面的专业基础理论知识；

（七）掌握正确使用电工器具、测量仪表等技术技能，具有工程图识图和绘图、理解风电系统设备外文资料的能力；

（八）掌握风力发电机组机械、电气系统装配调试的技术技能，具有



风电场、变电站自动化系统运行维护及故障处理的实践能力，具有风力发电机组维护、故障分析与处理的实践能力；

(九)具有运用基于云计算与物联网的风力发电智能监控系统监测风力发电系统运行状态，并进行管理的能力；

(十)掌握信息技术基础知识，具有适应本行业数字化和智能化发展需求的数字技能；

(十一)具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力；

(十二)掌握身体运动的基本知识和至少 1 项体育运动技能，达到国家大学生体质健康测试合格标准，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

(十三)掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成至少 1 项艺术特长或爱好；

(十四)树立正确的劳动观，尊重劳动，热爱劳动，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养，弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代风尚。

## 八、课程设置及要求

本专业课程主要包括公共基础课程和专业（技能）课程两部分。

### （一）公共基础课程

**【说明】**根据党和国家有关文件规定，思想政治理论、中华优秀传统文化、体育、军事理论与军训、大学生职业发展与就业指导、心理健康教育等列入公共基础必修课；党史国史、劳动教育、创新创业教育、大学语文、高等数学、公共外语、信息技术、健康教育、美育、职业素养等列入必修课或选修课。各专业根据实际情况可开设具有专业群特色的校本课程。

应准确描述各门课程的课程目标、主要内容和教学要求，落实国家有关规定和要求。

表 3 公共必修课程

序号	课程名称	主要教学内容
1	思想道德与法治	以马列主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系为指导，以社会主义核心价值观和社会主义核心价值观教育为主线，结合当代大学生的成长规律，帮助和指导大学生运用马克思主义的立场、观点和方法，解决有关人生、理想、道德、法律等方面的理论问题和实际问题，增强识别和抵制错误思想行为侵袭的能力，确立远大的生活目标，培养高尚的思想道德情操，增强社会主义法制观念和法律知识，成为合格的社会主义事业的建设者和接班人。



2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	以马列主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系为指导，从马克思主义基本原理与中国革命、建设和改革的实际相结合的理论成果的角度，帮助大学生弄清楚为什么马克思主义要中国化，什么是中国化的马克思主义；使大学生系统掌握中国化马克思主义的形成发展、主要内容和精神实质，深刻理解它对中国革命、建设和改革，实现中华民族伟大复兴中国梦的重要性，不断增强道路自信、理论自信、制度自信，从而使大学生坚定在党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念。
3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	帮助大学生深入学习领会习近平新时代中国特色社会主义思想的核心要义、精神实质、丰富内涵、实践要求，进一步增强大学生的“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”。
4	形势与政策	以马列主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论为指导，紧密结合国际形势，特别是我国改革开放和社会主义现代化建设的形势，进行马克思主义形势观、政策观教育。要求学生能够了解国内外重大时事，全面认识和正确理解党的基本路线、重大方针和政策，从而正确认识党和国家面临的形势和任务，理解和拥护党的路线、方针和政策，增强实现改革开放和社会主义现代化建设宏伟目标的信心和社会责任感，提高投身于建设社会主义事业的自觉性，增强爱国主义责任感和使命感，明确自身的人生定位和奋斗目标。
5	中华民族共同体概论	以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，以中华民族共同体概论为目标，全面阐述和分析了中华民族共同体的基本概念、基础理论、中华民族的起源形成和发展、古代各个时期各民族交往交流交融的历史事实、近代以来中华民族由自在到自觉的发展过程，构建中华民族共同体史料体系、话语体系、理论体系，引导学生牢固树立中华民族共同体理念。
6	中华优秀传统文化	以中国特色社会主义文化自信的坚实根基和显著优势。系统推进中华优秀传统文化教育，不断通过优化学校课程设置，增加优秀传统文化课程的模块，做到思政课程和课程思政都有机融入中华优秀传统文化教育元素，引导大学生树立科学的历史观和文化观，增强对中华优秀传统文化的深度认知了解，从而提升对中华文化的高度认同感，形成对中华文化自信的深厚情感基础和持久内在动力。
7	体育	以学生身体的运动参与为主要手段，以促进学生身体素质、增进学生健康为主要目的的一门人文素养类课程。该课程主要培养学生的运动技能和技能，培养学生终身参与体育锻炼的意识，培养良好的团结精神和协作意识。通过学习本课程学生能够初步掌握体育锻炼的基本原理和常用方法，学生的身体素质得到针对性的锻炼和提升，学生能够掌握 1-2 个运动项目的基础运动技能和技能，学生的团队精神和协作意识逐步加强，学生初步形成终身参与体育运动的意识和能力。



8	公共英语	公共英语是一门公共基础理论课程。本课程是培养学生英语语言综合应用能力、提升职业可持续发展能力的重要课程，也是实施素质教育和培养全面发展的人才的重要途径。该课程具有基础性地位和工具性作用。
9	军事理论与军训	军事技能训练和军事理论教学两个部分组成。军事技能训练以中国人民解放军的条令条例为依据，严格训练，严格要求，培养学生良好的军事素质和军训作风，强化学生的集体主义观念，组织纪律性等；军事理论教学主要涵盖了国防知识、人民防空、军事高科技等内容，增强学生的国防观念和国家安全意识，强化爱国主义、集体主义观念。
10	大学生职业发展与就业指导	<p>对高职生创业观念进行科学指导，培养他们的创业意识，帮助他们正确认识企业在社会中的作用和自我雇用，了解创办和经营企业的基本知识和实践技能，掌握国家对大学生创业相关扶持政策，从而提升他们的创业能力和就业能力。</p> <p>对学生进行就业方面的指导。为学生提供就业政策、求职技巧、就业信息等方面的指导，帮助学生了解我国、当地的就业形势、就业政策，根据自身的条件、特点、职业目标、职业方向、社会需求等情况，选择适当的职业；对学生进行职业适应、就业权益、劳动法规、创业等教育，帮助学生树立正确的世界观、人生观、价值观，充分发挥自己的才能，实现自己的人生价值和社会价值，促使学生顺利就业、创业。</p>
11	心理健康教育	以普及心理卫生，心理健康和心理自我保健的基础知识为主，并通过互动式教学的方法和团体辅导的技术，针对大学生的心理特点、帮助学生澄清思维中一些固化的不合理认知，增强学生的自我保健意识，矫正异常行为、培养学生的健康习惯，预防和消除学生中常见的心理障碍，提高学生应付挫折的能力，增强学生的心理调适能力。
12	劳动教育	劳动教育是培养造就全面发展人才的必要条件，也是基本途径和有效途径。劳动教育使学生树立正确的劳动观念和劳动态度，培养劳动技能，热爱劳动，养成劳动习惯。劳动教育不停留于掌握劳动技能，更以塑造学生人格、完善学生品德、培养价值观念为目标，它即是“立德”的重要内容。
13	信息技术	信息技术课程通过丰富的教学内容和多样化的教学形式，帮助学生认识信息技术对人类生产、生活的重要作用，了解现代社会信息技术发展趋势，理解信息社会特征并遵循信息社会规范；使学生掌握常用的工具软件和信息化办公技术，具备支撑专业学习的能力，能在日常生活、学习和工作中综合运用信息技术解决问题；使学生拥有团队意识和职业精神，具备独立思考和主动探究能力，为学生职业能力的持续发展奠定基础。
14	人工智能概论	人工智能概论课程涵盖 AI 定义、发展历程、核心技术（机器学习、深度学习等）、应用领域（智能制造、能源等）及节能碳中



		和挑战，帮助学生建立基础认知。
15	国家安全教育	<p>以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，贯彻落实习近平总书记关于总体国家安全观重要论述，结合当代大学生实际，帮助大学生了解中央有关总体国家安全观的基本精神，系统阐释总体国家安全观的科学内涵和核心要义，不断增强忧患意识，切实做到居安思危。另外，结合专业教育，加强大学生总体国家安全教育，帮助他们学习领会和牢固树立总体国家安全观，提高国家安全的意识、能力和素养等，形成符合总体国家安全观要求的思维方式与行动准则，为新时代国家安全稳定大局和中国特色社会主义长远大业培养合格人才。</p>

表 4 公共选修课程

序号	课程名称	主要教学内容
1	创新创业教育	<p>培养意识：启蒙学生的创新意识和创业精神，使学生了解创新型人才的素质要求，了解创业的概念、要素与特征等，使学生掌握开展创业活动所需要的基本知识。提升能力：解析并培养学生的批判性思维、洞察力、决策力、组织协调能力和领导力等各项创新创业素质，使学生具备必要的创新创业能力。</p>
2	美育	<p>通过培养学生认识美、体验美、感受美、欣赏美和创造美的能力，从而使学生具有美的理想、美的情操、美的品格和美的素养。</p>
3	职业素养	<p>职业素养课程是针对高等职业院校学生的特点，培养学生的社会适应性，教育学生树立终身学习理念，提高学习能力，学会交流沟通和团队协作，提高学生的实践能力、创造能力、就业能力和创业能力而开设的一门重要的公共基础课。本课程结合高职类学生在职业发展与就业过程中的能力培养要求，将课程内容整合为职业道德篇、职业态度篇、职业发展篇三大模块。每个教学单元中根据不同专业需求，选择不同典型案例帮助学生了解真实职场环境，满足学习者多元化的学习需求。</p>
4	思政课程	<p>包括思想政治教育的理论知识、价值理念以及精神追求等融入到各门课程中去，潜移默化地对学生的思想意识、行为举止产生影响。</p>
5	生态环境教育	<p>教育当代大学生善待自然环境，发挥人类特有的自觉性和创造性，保持人与自然的动态平衡，倡导健康的生活消费方式。要求大学生树立生态道德观，要有保护环境的责任感，增强生态、资源和环境等方面的基本意识。</p>



6	健康教育	主要结合大学生常见的疾病及身心健康等问题,详细介绍与大学生密切相关的医学知识,以促进大学生建立新的健康概念,增强疾病的自我监测,自我防护,并采取理论与实践相结合的教学方法,增强急症自救与互救的常识。
7	大学语文	《大学语文》课程是一门非中文专业通识选修课,本课程以培养学生具备中华优秀传统文化基本素养为宗旨。通过对“思想”和“文学”两个领域的学习,领悟中国文化思想精髓,品味汉语文学神韵魅力。以“温故、知新、切问、近思”为基本教学方法,鼓励学生开放思考、反思传统、切中实际,提升学生文学鉴赏审美能力的同时,兼顾学生专升本考试需求,夯实学生基础,提升应试能力。
8	科学素养	教育学生能理解科学观念,了解科学研究过程和方法,能运用科学解释身边的事情,建立与评价有证据基础的论证,并恰当地运用结论来引领自己的行为。
9	高等数学	《高等数学》课程是高职高专一门重要的公共基础课程,主要讲授函数、极限、连续和一元函数微积分学的基本知识。通过本课程的学习,使学生初步掌握必须、够用的数学基础知识和数学方法,培养学生良好的逻辑思维能力、分析解决问题能力和自学能力。本课程在各专业的课程体系居于基础服务性的地位,主要为后续的各专业课程教学提供必要的准备。

## (二) 专业(技能)课程

专业课程包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程,并涵盖有关实践性教学环节。

### 1. 专业基础课程

专业基础课程包括;工程制图与 CAD、电工电子技术、机械设计基础、电力系统基础、电气控制与 PLC 应用、液压与气压传动技术、电机技术、公差测量与配合。

表 5 专业基础课程

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	工程制图与 CAD	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 绘图基础知识练习</li> <li>2. 标准件的绘制</li> <li>3. 零件图的绘制</li> <li>4. 装配图的绘制</li> <li>5. CAD 基本指令练习</li> <li>6. CAD 平面图绘制</li> <li>7. CAD 立体图的绘制</li> <li>8. 零件图综合测绘</li> </ol>	<p>主要学习机械零件的识图和绘图内容,加强组合体构型设计,增加零件构型设计,装配体构型设计,加强徒手绘图能力。通过学习可以掌握正投影的基本理论及应用,能够绘制和阅读中等复杂程度的机械图样;学习零件的实体造型、曲面造型、</p>



			装配模型的建立、模具设计、工程图的创建。使得学生具有典型零件的绘制设计与加工操作的能力。
2	电工电子技术	<p>一、基础电路</p> <p>1.电路基础实验</p> <p>2.欧姆定律验证实验</p> <p>3.基尔霍夫定律实验</p> <p>4.万用表使用训练</p> <p>二、模拟电子技术项目</p> <p>1.单管放大电路设计与测试</p> <p>2.运算放大器应用实验</p> <p>3.整流滤波电路设计与测试</p> <p>4.稳压电源设计与制作</p> <p>三、数字电子技术项目</p> <p>1.基本门电路实验</p> <p>2.计数器设计与实现</p> <p>3.555 定时器应用实验</p>	<p>主要学习常见电工电子、电力电子元器件及其典型电路原理的分析和安装方法。掌握电工电子元器件的识别、原理和安装知识。</p>
3	机械设计基础	<p>一、基础理论与实践操作项目</p> <p>1.机构分析与综合实验</p> <p>2.机械零件认知实验</p> <p>3.识别常见的机械零件</p> <p>4.材料力学性能测试</p> <p>二、设计与实践创新项目</p> <p>1.减速器设计与制作</p> <p>2.机械传动系统设计</p>	<p>主要学习有关机器、机构、构件和零部件的概念，介绍机械设计的基本要求、设计方法和一般步骤。通过学习可以掌握典型机械传动原理的设计和计算，并绘制相应的图纸。</p>
4	电力系统基础	<p>一、电力系统认知与基础实验</p> <p>1.电力系统组成与结构分析</p> <p>2.电力系统稳态分析实验</p> <p>二、电力系统故障分析与保护</p> <p>1.电力系统短路计算与分析</p> <p>2.继电保护装置实验</p> <p>三、电力系统稳定性分析</p> <p>1.小扰动稳定性分析</p> <p>2.暂态稳定性分析</p> <p>四、电力系统经济运行与优化</p> <p>1.电力系统经济调度与优化</p> <p>2.电力系统无功优化与电压控制</p>	<p>学习变电站基本组成及主要电气设备。使学生掌握风电场变电站布局及主要电气设备的结构、工作原理及操作等，学会一次接线及二次接线的读图方法等。</p>
5	电气控制与 PLC 应用	<p>一、电气控制基础实验</p> <p>1.继电-接触器控制线路设计与</p>	<p>主要学习电气控制的基础知识，学习 PLC 的种类、</p>



		<p>实现</p> <p>2.电气控制线路故障排查与修复</p> <p>二、PLC 编程与应用实验</p> <p>1.PLC 基础编程实验</p> <p>2.PLC 模拟控制系统设计与实现</p> <p>3.PLC 通信与网络实验</p> <p>三、综合应用与创新项目</p> <p>1.自动化生产线控制系统设计与实现</p> <p>2.PLC 在工业机器人控制中的应用</p>	<p>作用，掌握梯形图的绘制及含义，学会编制典型 PLC 控制程序的编辑及接线等。</p>
6	<p>液压与气压传动技术</p>	<p>一、基础理论与实践操作项目</p> <p>1.液压与气压传动系统认知实验</p> <p>2.液压与气压回路设计与搭建</p> <p>3.液压与气压元件性能测试</p> <p>二、综合应用与创新项目</p> <p>1.液压与气压传动系统在机械设备中的应用</p> <p>2.液压与气压传动系统故障诊断与排除</p> <p>3.液压与气压传动系统优化设计</p> <p>4.PLC 与液压/气压传动系统的集成应用</p>	<p>主要学习常见液压元件、液压传动的原理，各元件的结构和工作过程，以及气动元件的结构原理，典型液压与气动控制技术的应用等。</p>
7	<p>电机技术</p>	<p>一、基础理论与实践操作项目</p> <p>1.直流电机拖动系统特性分析</p> <p>2.交流异步电机拖动系统分析与控制</p> <p>3.电力拖动系统控制电路设计与实现</p> <p>二、综合应用与创新项目</p> <p>1.电力拖动系统在自动化生产线中的应用</p> <p>2.多电机协调控制系统设计与实现</p> <p>3.电力拖动系统能效评估与优化</p> <p>4.电力拖动系统故障诊断与预</p>	<p>主要学习电机的结构及工作原理，常见电气元件的结构及原理，掌握典型电动机控制电路的原理及安装。</p>



		测维护	
8	公差测量与配合	<p>一、基础理论与实践操作项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.公差与配合基本概念学习</li> <li>2.零件尺寸测量与公差评定</li> <li>3.形位公差测量与评定</li> <li>4.配合关系模拟与分析</li> </ol> <p>二、综合应用与创新项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.机械装配精度分析与优化</li> <li>2.公差链计算与应用</li> <li>3.形位公差在精密制造中的应用</li> <li>4.配合关系在自动化装配线中的应用</li> <li>5.公差测量与数据分析实验</li> </ol>	<p>主要学习公差配合与技术测量的基础知识，应会用有关的公差配合标准，具有选用公差配合的初步能力。能正确选用量具、量仪，会进行一般的技术测量工作，为正确的理解和绘制设计图样及正确表达设计思想打下基础。</p>

## 2.专业核心课程

专业核心课程包括：风电场规划与设计、风力发电机组结构与原理、风力发电安全生产及防护、风力发电设备安装与调试、风力发电系统控制技术、风电场运行与维护、风电场变电站自动化技术、继电保护技术。

表 6 专业核心课程

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	风电场规划与设计	<p>一、基础理论与实践学习项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.风电场选址与风能资源评估</li> <li>2.风电场布局优化设计</li> <li>3.风电机组选型与性能分析</li> <li>4.风电场电网接入与调度</li> </ol> <p>二、综合应用与创新项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.风电场环境影响评估</li> <li>2.风电场经济性与风险评估</li> <li>3.风电场运维管理方案设计</li> <li>4.风电场智能化升级方案设计</li> <li>5.风电场与储能系统集成设计</li> </ol>	<p>本课程是风力发电工程技术专业的一门专业核心课。通过本课程的学习，使学生掌握风资源评估、风电场场址的选择、风力发电机组选型、布置、安装、试运行以及工程施工等知识和技能，培养学生风电场建设岗位职业能力，基本具备风电场建设开发设计能力。</p>
2	风力发电机组原理与应用	<p>一、双馈机型</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.风力机模块</li> <li>2.发电系统模块</li> <li>3.主传动与制动系统模块</li> <li>4.变桨距与偏航系统模块</li> <li>5.控制与运行系统模块</li> </ol> <p>二、直驱机型</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.风力机模块</li> </ol>	<p>本课程是风力发电工程技术等风电专业的一门核心学习领域课程，通过本课程的学习，使学生了解风力发电机组电结构组成及维修机理，使学生熟练掌握风力发电机组结构、分类，以及风</p>



		<p>2.发电系统模块 3.主传动与制动系统模块 4.变桨距与偏航系统模块 5.控制与运行系统模块</p>	<p>电机组常用电气元件的原理及应用，培养学生风电机组安装、维护等方面基本能力。</p>
3	风力发电设备安装与调试	<p>一、基础理论与实践学习项目 1.风力发电设备安装安全规范 2.风力发电设备调试与测试技术 二、设备安装与调试实践项目 1.风力发电机组部件组装实践 2.风力发电机组吊装与安装实践 3.风力发电设备电气系统调试实践 4.风力发电设备控制系统调试与测试 三、综合应用与创新项目 1.风力发电设备故障诊断与排除实践 2.风力发电设备运维管理方案设计 3.风力发电设备安装与调试案例分析</p>	<p>本课程学习领域是风力发电工程技术专业、风电场运行与维护专业、风力发电设备制造与安装专业等专业的一门主干课程。通过本课程的学习，使学生掌握风力发电机组安装与调试的基础知识和专业技能，学会风力发电机组的安装与调试，包括风力发电机组的工厂装配与调试和风电场现场总装与调试。学生在完成课程的同时，在创新意识、团队协作、交流表达、信息处理、分析问题与解决问题等各方面得到提高。</p>
4	风力发电系统控制技术	<p>一、基础理论与实践学习项目 1.风力发电系统控制原理与架构 2.风速与功率转换控制策略 3.电网接入与保护控制技术 4.风力发电系统故障诊断与保护 二、控制技术实践与应用项目 1.风力发电系统仿真与控制策略验证 2.风力发电系统远程监控与故障诊断系统 3.风力发电系统能效优化控制策略</p>	<p>本课程是风力发电工程技术等风电专业的一门核心学习领域课程。通过本课程的学习，使学生掌握定桨距风力发电机组、变桨距风力发电机组、恒频变速风力发电机组运行中的基本控制要求、控制策略、风力发电机组的软并网技术，变桨距技术、偏航控制技术、变速风力发电机组在实现对最佳功率曲线的跟踪过程中的各种控制和处理方法、风电场主控台运行操作、参数监视及数据维护等知识与技能，培养学生风电场控制与检测岗位群所需的职业能</p>



			力、实践动手能力、解决实际问题的能力，基本具备风电场控制系统运行、设备维护的专业能力。
5	风电场运行与维护	<p>一、基础理论与实践学习项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.风电场运行与维护基础</li> <li>2.风力发电机组结构与工作原理复习</li> <li>3.风电场监控系统操作与数据分析</li> <li>4.风力发电机组常见故障诊断与处理</li> </ol> <p>二、运行与维护实践项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.风电场日常巡检与维护实践</li> <li>2.故障模拟与应急处理演练</li> <li>3.风电场性能优化实践</li> <li>4.风电场备件管理与库存控制</li> </ol>	<p>本课程是风力发电工程技术等风电专业的一门核心学习领域课程。通过本课程的学习，使学生掌握风电机组运行与维护、变电站运行与维护相关知识。重点培养学生传动系统、液压系统、偏航系统、电控系统的运行维护及故障分析、变电系统运行与维护等。培养学生风电场运行与维护岗位职业能力、实践动手能力、解决实际问题的能力，基本具备风力发电运行检修员素质、能力。</p>
6	风电场变电站自动化技术	<p>一、基础理论与实践学习项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.变电站自动化技术基础</li> <li>2.SCADA 系统应用与操作</li> <li>3.变电站保护与控制技术</li> <li>4.数据通信与网络技术</li> </ol> <p>二、自动化技术实践项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.SCADA 系统配置与调试</li> <li>2.保护装置调试与测试</li> <li>3.自动化控制系统设计与实现</li> <li>4.数据通信与网络故障排查</li> </ol>	<p>本课程是风力发电工程技术等风电专业的一门核心学习领域课程，通过本课程的学习，使学生了解标掌握变电站综合自动化及智能变电站的概念、基本特征、基本功能、结构体系及配置模式，了解变电站综合自动化的现状及发展趋势；掌握保护与测控装置的功能与硬件组成，熟悉保护与测控装置各插件的作用，掌握模拟量输入/输出回路及开关量输入/输出回路的工作原理；了解间隔层装置的分类；熟悉电压、无功综合自动控制装置的控制策略；能初步解决电压、无功综合自动控</p>



			制装置的闭锁问题；熟知变电站综合自动化系统的通信内容；了解变电站综合自动化监控系统基本功能、基本结构及常用软件等。
7	继电保护技术	<p>一、基础理论与实践学习项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.继电保护技术基础</li> <li>2.电流与电压保护原理</li> <li>3.距离保护与方向保护</li> <li>4.微机继电保护原理</li> </ol> <p>二、继电保护设计与调试实践项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.继电保护装置配置与整定</li> <li>2.继电保护装置调试与测试</li> <li>3.微机继电保护软件编程与调试</li> <li>4.继电保护系统联动测试</li> </ol>	<p>本课程是风力发电工程技术专业的一门核心课程，通过本课程的学习，使学生了解过继电保护基本概念，掌握常见的继电保护器件结构、工作原理等；熟悉电力系统常用的继电保护电路种类及工作原理。</p>
8	风力发电安全生产及防护	<p>一、基础理论与实践学习项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.风力发电安全生产法规与标准</li> <li>2.风力发电机组安全操作规程</li> <li>3.电气安全知识</li> <li>4.个人防护装备使用与检查</li> </ol> <p>二、安全生产实践项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.风力发电机组安全巡检</li> <li>2.全作业实操训练</li> <li>3.安全风险评估与隐患排查</li> </ol>	<p>本课程是风力发电工程技术专业的一门核心课程，通过本课程的学习，使学生了解风电场运行及维护中常用工具、仪表的使用方法；掌握常用绝缘防护器具的使用、检验及存放方法；了解风力发电机组生产、运行常见危险，掌握风电场运维安全操作规程等知识。</p>

### 3. 专业拓展课程

专业拓展课程包括风力发电运行检修员素养、工厂供配电技术、仪表应用技术、工业互联网技术四门课程。

表 7 专业拓展课程

序号	课程涉及的主要领域	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	工厂供配电技术	<p>一、基础理论与实践学习项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.工厂供配电系统概述</li> <li>2.工厂电力负荷计算与分类</li> <li>3.供配电系统设计原则与规范</li> <li>4.短路电流计算与设备选择</li> </ol> <p>二、供配电系统设计与优化实践项</p>	<p>本课程要求学生掌握工矿企业常见的电气元件基本知识，熟悉工厂电气图纸的识读方法，能完成典型设备控制线路的安装及维修任务，掌握安全文</p>



		目 1.工厂供配电系统设计方案制定 2.节能降耗措施研究与应用 3.供配电系统可靠性分析与提升 4.供配电系统维护与故障排查	明生产等知识。
2	仪表应用技术	一、基础理论与实践学习项目 1.仪表分类与原理 2.仪表选型与安装 3.信号传输与处理 4.仪表维护与故障排查 二、实践技能提升项目 1.仪表校准与验证 2.仪表系统集成与调试 3.仪表应用案例分析 4.仪表创新设计与开发	本课程要求学生掌握常见电工仪表的使用方法，熟悉用万用表、兆欧表等完成典型电气故障的检测任务，熟悉照明电路中电功表等的安装方法，掌握与电工作业相关的安全文明生产等知识。
3	工业互联网技术	一、基础理论与概念学习项目 1.工业互联网概述 2.工业物联网（IIoT）技术 3.工业互联网平台与解决方案 二、实践技能提升项目 1.工业互联网系统搭建与调试 2.工业大数据分析与挖掘 3.工业互联网安全实践 4.工业互联网应用案例分析与开发	专业+课程，与信息技术系计算机网络专业共同开展授课，其中计算机网络专业负责通讯及网络部分教学内容，风力发电工程技术专业负责实训部分教学内容。要求学生能够了解工业互联网的概念及内涵，掌握工业互联网领域内的各关键要素。通过工业互联网的体系架构，对其涉及的各种技术和特点进一步深入探讨，通过工业互联网在各领域的综合应用，开阔工业互联网发展事业，使学生能够运用创新思维解决处理现实问题。
4	新能源制储氢技术	一、基础理论与概念学习项目 1.氢能概述 2.新能源制储氢原理 二、实践技能提升项目 1.新能源设备搭建与调试 2.制储氢设备的安装与调试 3.控制系统的设计与调试 4.应用案例分析与开发	产教融合课程，与中科风电（通辽）有限公司共同授课。其中实践提升由企业导师授课，基础理论部分由本专业教师授课。课程内容包括氢能概述、电解水/光解水制氢、高压/液态/固态储氢、安全规



			范及前沿应用，培养氢能技术实操与研发能力。
5	智能制造技术	<p>一、基础理论与概念学习项目</p> <p>1.智能制造概述</p> <p>2.智能制造系统结构</p> <p>二、实践技能提升项目</p> <p>1.工业机器人设备维护与调试</p> <p>2.智能控制系统设计与调试</p> <p>3.应用案例分析与开发</p>	<p>专业+课程，与机电一体化技术专业共同授课。其中实践提升由机电一体化技术专业教师授课，基础理论部分由本专业教师授课。本课程内容包括工业机器人、数字孪生、工业物联网（IIoT）、大数据分析、智能控制、柔性制造、智能工厂规划、MES 系统、人工智能应用及智能制造标准化等内容，结合案例与实践教学。</p>

#### 4. 实践性教学环节

实践性教学体系由课程基本技能训练、专项技能训练、专业综合实务技能训练三个环节组成，三个环节共同构成学生毕业前所具备的就业顶岗能力。实践性教学环节主要包括实验、实训、实习、毕业设计、社会实践等。实验、实训主要在校内实验室、实训室完成，社会实践由学院组织在相应合作单位完成。实习主要在天津瑞能电气有限公司、天津津能明阳风电有限公司、金风科技股份有限公司等实习基地完成。

表 8 实践性教学的主要内容

序号	实训项目	主要内容
1	金工实习	通过钳工实训课程的集中实训，使学生在掌握课堂教学内容的基础上，进一步提高钳工常用设备、量具的使用；立体划线；钳工锯削、锉削、錾削、钻孔、攻/套螺纹等基本操作的基本能力
2	专业综合实训	通过风力发电综合实训课程的集中实训，使学生在掌握电气控制与 PLC、风力发电机组安装与调试等课堂教学内容的基础上，进一步提高风力发电技术的安装、调试、维护的基本能力。
3	风电机组安装与调试	通过风电机组安装与调试课程的集中实训，使学生在掌握课堂教学内容的基础上，进一步提高了安装安全文明生产知识及操作规程、安装常用工具和量具的使用、激光对中仪等基本知识及操作技能。
4	仪表应用技术	通过电工实训课程的集中实训，使学生在掌握课堂教



		学内容的基础上，进一步提高安全用电的常识、常用的电工材料和选择、常用电工工具和测量仪器的使用、室内布线的方法和技巧等基本知识及操作能力
5	电机技术	通过电机与电力拖动实训课程的集中实训，使学生在掌握电机与拖动课程课堂教学内容的基础上，进一步提高三相异步电动机的控制、电力拖动常用元件的拆装、点动控制电路、长动控制电路、顺序控制电路、双速电动机控制电路连接及调试的基本能力。
6	PLC 技术	主要学习自动化生产线的认识、供料站的安装与调试、加工站的安装与调试、装配站的安装与调试。学习自动生产线安装运行的方法等。
7	认知实习	认识典型风力发电机组结构，熟悉各部分组成及工作原理，掌握各种电工仪表及常用器具的使用方法，熟悉风电场基本组成及建设过程，了解风电场运维的基本知识。
8	毕业设计（论文）	通过毕业设计，以风力发电实训台为载体，综合运用所学理论知识和技能解决实际问题的能力培养学生设计、计算、绘图、工艺技术、经济论证的能力，培养学生综合运用知识解决实际问题的能力。
9	岗位（跟岗）实习	学生在企业和学校的共同指导下，通过岗位实习，能够运用所学知识解决工作中的实际问题，能够从事风力发电机组零部件生产、整机装配与调试、风电场运行与维护、风电设备销售等工作任务。
10	毕业教育与毕业鉴定	培养学生遵纪守法，遵守校规校纪，积极参加社会实践和文体活动，有集体观念，熟悉专业知识，服务于社会。通过毕业鉴定，对学生理实合一的综合能力进一步升华，达到毕业要求，满足社会需求。

### 5. 创新创业课程

主要包括创新创业课程、专业技能大赛、技术研发与论文专利、社会服务、技能等级证书等创新创业和第二课堂活动。学生根据自身发展和创新创业需要，积极参加创新创业活动，获得相应学分。

表 9 创新创业教育一览表

序号	课程类型	课程名称	学时	备注
1	公共必修课程	大学生职业发展与就业指导	38	
2	公共选修课程	创新创业教育	32	
3	专业技能大赛	风力发电设备安装与调试	64	
4	技术研发与论	风力发电系统控制技术	64	



	文专利			
5	社会服务	工厂供配电技术	48	
6	技能等级证书	金工实训	64	
7	第二课堂活动	创客空间社团	64	

## 九、教学进程

### (一) 教学进程安排表



## 教学进程安排表

课程类别	序号	课程代码	课程名称	课程性质		学分	教学课时			开设学期	教学进程(学期、教学活动周数、课堂教学周数、平均周学时)						课程考核	开课部门	备注	
				课程类型(A/B/C)	理实一体		总计	理论	实践		1	2	3	4	5	6				
											学期	学期	学期	学期	学期	学期				
											20	20	20	20	20	20				
						15+5	18+2	17+3	18+2	4+16	0+20									
公共基础课	1	20901020	思想道德与法治	B	否	3	48	42	6	1	3.0						考试	马克思主义教学部		
	2	20901032	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	B	否	2	32	28	4	1	2.0						考试	马克思主义教学部		
	3	20905001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	B	否	3	48	42	6	2		2.67					考试	马克思主义教学部		
	4	20904001	形势与政策 1	A	否	0.5	4	4		1	√						考查	马克思主义教学部	不计入周学时平均值,根据实际情况保证总学时。	
	5	20904005	形势与政策 2	A	否	0.5	4	4		2		√					考查	马克思主义教学部		
	6	20904003	形势与政策 3	A	否	0.5	4	4		3			√				考查	马克思主义教学部		
	7	20904004	形势与政策 4	A	否	0.5	4	4		4				√			考查	马克思主义教学部		
	8	20902004	中华民族共同体概论	A	否	1	16	16		2		1.0						考试	马克思主义教学部	
	9	20207062	中华优秀传统文化	A	否	1	16	16		1	√							考查	线上教学	
	10	21102021	体育 1	C	否	1	24		24	1	1.5							达标	体育系	
	11	21102022	体育 2	C	否	1	30		30	2		1.67						达标	体育系	
	12	2102023	体育 3	C	否	1	30		30	3			1.76					达标	体育系	
	13	2102024	体育 4	C	否	1	24		24	4				1.33				达标	体育系	



	14	20801210	公共英语 1	A	否	3	48	48		1	3.0					考试	公共教学部		
	15	20801211	公共英语 2	A	否	3	48	48		2		2.67				考试	公共教学部		
	16	20601031	信息技术 1	B	否	2	36	12	24	1						考查	信息技术系		
	17	20601100	人工智能概论	B		1	16	4	12		1					考试	信息技术系		
	18	11401006	大学生职业发展与就业指导 1	B	否	1	18	12	6	1	1.13					考查	创业就业教研室		
	19	11401007	大学生职业发展与就业指导 2	B	否	1	20	12	8	4				1.11		考查	创业就业教研室		
	20	11201007	心理健康教育	A	否	2	32	32		2		0.67				考查	公共教学部	线上(20)线下结合	
	21	11201009	劳动教育 1	B	否	0.5	8	8		1	√					考查	公共教学部		
	22	11201010	劳动教育 2	B	否	0.5	8	8		2		√				考查	公共教学部		
	23	11201005	军训	C	否	2	112		112	1	3w					达标	学生工作处	w 代表实践周	
	24	11201006	军事理论	A	否	2	36	36		1	2.0					考试	公共教学部	线上教学	
	25	20802204	国家安全教育	A	否	1	16	16		1	1					考试	公共教学部		
			<b>小计</b>			35	610	324	286		14.63	8.68	1.76	2.44					
	公共选修课	1	11401001	创新创业教育	A	否	2	32	32		2		1.78				考查	创业就业教研室	必选线上(8)线下结合
2		20304073	美育	B	否	2	32	16	16	2		√				考查	师范教育系	必选线上(16)线下结合	
3		20802201	职业素养	A	否	1				1		√				考查	线上教学	必选	
4		20207064	思政课程	A	否	2				2			√			考查	线上教学	必选	
5		88888888	生态环境教育	A	否	1				1		√				考查	线上教学	必选	
6		11201008	健康教育	A	否	1				1		√				考查	线上教学	必选	



	7	2030 2201	大学语文	A	否	1	16	16		1	0.89					考查	师范教育系	必选	
	8	1110 1001	科学素养	A	否	2	32	32		2	√					考查	线上教学	限选(最少完成4学分)	
	9	2030 2032	高等数学	A	否	2	32	32		2	1.78					考查	师范教育系		
	小计					14	88				4.45								
	总计					49	698	380	302		14.63	13.13	1.76	2.44					
公共基础课累计、占总学时比例																			
专业(技能)课	专业基础课(必修)	1	2040 1038	工程制图与CAD1	A	否	3	48	48		1	3					考试	机电工程系	
		2	2040 2116	电工电子技术	A	否	4	64	64		1	4					考试	机电工程系	
		3	2040 3089	机械设计基础	A	否	3	48	48		2	2.67					考试	机电工程系	
		4	2040 6061	液压与气压传动技术	B	是	1.5	32	16	16	2	1.78					考试	机电工程系	理实一体化/项目化
		5	2040 6031	工程制图与CAD2	B	是	2.5	48	16	32	2	2.67					考试	机电工程系	理实一体化/项目化
		6	2040 6032	电机技术	B	是	3	64	16	48	3		3.76				考试	机电工程系	理实一体化/项目化
		7	2040 6062	公差测量与配合	B	是	1	32	20	12	3		1.88				考查	机电工程系	理实一体化/项目化
		8	2040 6063	电气控制与PLC应用	B	是	3.5	64	32	32	3		3.76				考试	机电工程系	理实一体化/项目化
		9	2040 6064	电力系统基础	B	是	1.5	32	16	16	4			1.78			考试	机电工程系	理实一体化/项目化
	专业核心课(必修)	1	2040 6066	风力发电机组原理与应用	B	是	4	64	32	32	2	3.76					考试	机电工程系	通辽龙马集团股份有限公司见习0.5W(8周)
		2	2040 6068	风力发电设备安装与调试	B	是	4	64	16	48	4		3.56				考试	机电工程系	中科风电(通辽)有限公司见习0.5(8周)
		3	2040 6065	风电场规划与设计	A	否	2	32	32		2	1.78					考试	机电工程系	
		4	2040 6071	继电保护技术	B	是	3	48	24	24	4			2.67			考试	机电工程系	理实一体化/项目化



	5	20406068	风力发电系统控制技术	B	是	2.5	48	32	16	4				2.67			考试	机电工程系	理实一体化/项目化	
	6	20406069	风电场运行与维护	B	是	2.5	48	16	32	4				2.67			考试	机电工程系	理实一体化/项目化	
	7	20406067	风力发电安全生产及防护	B	是	1.5	32	16	16	3			1.78				考试	机电工程系	理实一体化/项目化	
	8	20406070	风电场变电站自动化技术	B	是	1.5	32	16	16	4				1.78			考试	机电工程系	理实一体化/项目化	
	小计					44	800	448	352		7	10.68	13.16	15.13						
专业拓展课 (选修)	1	20406023	仪表应用技术	B	是	1.5	32	16	16	3			1.78				考查	机电工程系	理实一体化/项目化	
	2	20406025	工业互联网技术	B	是	1.5	32	8	24	4				2.67			考查	机电工程系 信息技术系	专业+课程, 其中信息技术系计算机网络技术专业授课 16 学时	
	3	20406024	工厂供配电技术	B	是	3	64	16	48	3			3.56				考查	机电工程系	理实一体化/项目化	
	4	20406080	新能源制储氢技术	B	是	1.5	32	8	24	5					6.4			机电工程系	产教融合课程, 其中中科风电(通辽)有限公司导师授课 16 学时	
	5	20406081	智能制造技术	B	是	1.5	32	8	24	5					6.4			机电工程系	专业+课程, 其中由机电一体化技术专业教师授课 16 学时	
	小计					9	192	56	136				5.34	2.67	12.8					
实践课程	1	20406041	金工实习	C	否	2	64		64	3			3.56				考试	机电工程系		
	2	20406042	专业综合实训	C	否	1	30		30	5					1W		过关	机电工程系		
	3	20403169	毕业设计	C	否	4	120		120	5-6					2W	2W	过关	机电工程系		
	4	20403170	岗位实习	C	否	26	780		780	5-6					11W	15W	考查	机电工程系		
	5	20403171	毕业教育与毕业鉴定	C	否	2	60		60	6						2W		考查	机电工程系	
	小计					35	1054		1052				3.56							



总计	137	2744	884	1842		21.63	23.81	23.82	20.24	12.8			
专业（技能）课累计、占总学时比例	2046						75%						
考试													
毕业鉴定													
平均周学时						21.63	23.81	23.82	20.24	16.2			
学分总计、学时总计	137						2744						
选修课程：学分总计、学时总计、占总学时比例	23						280					10.3%	
实践性教学：学时总计、占总学时比例	1842						67.5%						



## (二) 教学周分配

表 10 教学周分配表

项目 周数 学期	第一学年		第二学年		第三学年		合计 周数
	一	二	三	四	五	六	
课程教学	15	18	17	18	4	0	72
入学教育与军训	3						3
劳动教育	劳动教育实践以劳动教育周形式完成,每学年开展 1 次,时长 1 周,不计入学期总周数中。						0
综合实训					1		1
教育研习						2	2
认识实习			1				1
教育实习							
顶岗实习					11	15	26
毕业教育与 毕业鉴定					2	2	4
法定节假日	1	1	1	1	1	1	6
复习考试	1	1	1	1	1		5
合计	20	20	20	20	20	20	120

注：劳动周安排至每年 5 月份的第\*周。劳动周周学时不得多于 20 学时，以便组织开展各种形式的劳动教育活动。

## (三) 课程结构

表 11 课程结构与比例（总学时：2744）

课程类别	学时数	占总学时比例	备注
公共基础课程	698	25%	
专业（技能）课程	2046	75%	
实践性教学	1842	67.5%	
选修课程	280	10.3%	



#### (四) 课程体系

表 12 风力发电工程技术专业课程体系

专业基础平台培养阶段		专业核心能力培养阶段		职业综合能力培养阶段	顶岗实习和职业能力拓展培养阶段
第 1 学期	第 2 学期	第 3 学期	第 4 学期	第 5 学期	第 6 学期
工程制图与 CAD1	机械设计基础	电机技术	电力系统基础	综合实训	岗位实习
电工电子技术	工程制图与 CAD2	电气控制与 PLC 应用	风力发电设备安装与调试	岗位实习	岗位实习
风电场规划与设计	液压与气压传动技术	风力发电安全生产及防护	继电保护技术	毕业设计	毕业设计
	风力发电原理与应用	仪表应用技术	风力发电系统控制技术	毕业教育与毕业鉴定	毕业教育与毕业鉴定
		工厂供配电技术	风电场运行与维护	认识学习	
		金工实训	风电场变电站自动化技术	风力发电运行检修员素养	
		公差测量与配合		新能源制储氢技术	
				智能制造技术	

### 十、实施保障

#### (一) 师资队伍

已与天津轻工职业技术学院达成校校合作，学生第四学期在天津轻工职业技术学院学习，授课教师及实训设施等由对方提供，大部分专业核心课程由其负责授课。

##### 1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 18:1，双师素质教师占专业教师比例一般不低于 60%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。其中 50 周岁以上教师 9 人，40—50 周岁教师 3 人，30—40 周岁教师 3 人。具有教授职称的 3 人，具有高级工程师或副教授职称的 5 人，其他 5 名教师为讲师职称。具有执业资格等级证书的有 5 人。

##### 2. 专任教师

本专业教师均具有高校教师资格，其中 5 人具有高级工程师、高级技师、创业指导师证等证书，专业知识扎实。有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有机电相关专业研究生学历 9 人，具有自动化、



机械工程等相关专业大学本科学历 13 人，其他专业学历 3 人；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

### 3. 专业带头人

专业带头人具有副教授职称，能够较好地把握国内机电行业、专业发展，广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

### 4. 兼职教师

本专业现有兼职教师 3 人，主要从本专业相关的行业企业聘任，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。

## （二）教学设施

教学设施主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、校内实训室和校外实训基地等。

### 1. 专业教室

专业教室一般配备黑(白)板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或 Wi-Fi 环境，并实施网络安全防护措施；安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标志明显，保持逃生通道畅通无阻等。

### 2. 校内实训室

#### （1）风力发电技术模拟仿真实训室。

风力发电技术模拟仿真实训室应配备计算机 40 台，计算机保证上课学生 1 人/台，内部装有风力发电技术仿真软件，学生可以观看风力发电机组工作原理、结构，模拟操作风力发电系统的运维等。

#### （2）电工电子实训室

电工电子实训室应配备电工综合实验装置、电子综合实验装置、万用表、交流毫伏表、函数信号发生器、双踪示波器、直流稳压电源等，电工综合实验装置、电子综合实验装置等。

#### （3）制图实训室

制图实训室应配备绘图工具、测绘模型及工具等，计算机保证上课学生 1 人/台，投影仪、多媒体教学系统、主流 CAD 软件要与计算机匹配。

#### （4）机械加工实训室

机械加工实训室配备卧式车床、立式升降台铣床床、数控车床、分度头、平口钳、砂轮机，配套辅具、工具、量具等。



(5) 液压与气压传动实训室

液压与气压传动实训室应配备液压实验实训平台、气动实验实训平台等。

(6) 机电控制实训室

机电控制实训室应配备机电控制实训装置、通用 PLC 与人机界面实验装置、现场总线过程控制实验装置、工业以太网实验平台、计算机及相关编程软件、数字万用表、压线钳、剥线钳及电烙铁等。

(7) 电机拖动与运动控制实训室

电机拖动与运动控制实训室应配备变频调速技术实验装置、直流调速技术实验装置、步进电动机驱动实训装置、交流伺服电动机驱动实训装置、电动机、电工工具及常用拆装工具、计算机及相关软件等。

(8) 机电设备装调与维修实训室。

机电设备装调与维修实训室应配备典型机电设备、通用拆装工具、测量工具与仪表等。

(9) 风力发电技术实训室

风力发电技术实训室应配备缩比风力发电机组及其控制柜 1 台(套), 以及相关测量工具、测量仪表和拆装工具等。

3. 校外实训基地

不断拓展校外实践基地, 已建成 2 个实训基地, 已成为服务于风力发电技术研发、制造、销售、维修人员上岗、继续教育、技能培训的“校企‘双主体’育人”的示范基地。通过建立多元化实训基地满足风电产业链不同技术领域的人才需求, 使学生更多地接触新技术、新设备、新知识、新工艺, 扩大学生视野。

2023 年开始与天津轻工职业技术学院校校合作, 第四学期学生到其院校完成学习任务, 其实训室主要有风力发电机组控制技术实训室、大型风力发电技术实训室、风光互补实训室、PLC 控制技术实训室等。

序号	基地名称	承担实训内容	与风电专业相关业务
1	天津瑞能电气有限公司	岗位实习	风力发电机组电气系统、智能微网与分布式发电系统、储能逆变器、伺服驱动及工业自动化控制以及电源系统产品
2	金风科技股份有限公司	课中学习、岗位实习	大型风力发电机组研究、开发与生产制造



#### 4. 学生实习基地

序号	基地名称	承担实训内容	主营业务
1	天津瑞能电气有限公司	岗位实习	风力发电机组电气系统、智能微网与分布式发电系统、储能逆变器、伺服驱动及工业自动化控制以及电源系统产品
2	天津津能明阳风电有限公司	岗位实习	风电工程技术装备及风力发电技术的开发、咨询
3	金风科技股份有限公司	岗位实习	大型风力发电机组研究、开发与生产制造

#### (三) 教学资源

教学资源主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施所需的教材、图书文献及数字教学资源等。

##### 1. 教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂；学校应建立专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择)选用教材。

##### 2. 图书文献配备基本要求

风力发电工程技术专业技术类图书和实务案例类图书；5 种以上风力发电工程技术专业学术期刊。图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：装备制造行业政策法规、行业标准、行业规范以及机械工程手册、电气工程师手册等；

##### 3. 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，应种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，能满足教学要求。

#### (四) 质量保障

1. 学院和机电工程系有完善的教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设和教学诊断与改进，建立推门听课、定期听评课等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

2. 建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校学业水平、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。

3. 机电与电气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。



## 十一、毕业要求

毕业要求是学生通过规定年限的学习，须修满的专业人才培养方案所规定的学时学分，完成规定的教学活动，毕业时应达到的素质、知识和能力等方面要求。毕业要求应能支撑培养目标的有效达成。

### （一）学业要求

学生毕业时，必须完成人才培养方案中的全部教学环节学习任务，取得教学计划中规定的总学分不低于 137 学分，但必须修完公共基础课程 35 学分，专业基础课 23 学分，专业核心课 21 学分，专业拓展课 9 学分，实践课程 35 学分。其中岗位实习一项要求学生必须完成六个月的足额时间，严格遵守实习企业的规章制度等，完成学院和企业要求的实习任务，并撰写相应的实习报告等。

### （二）素质、知识和能力要求

#### 1. 素质要求

具有正确的世界观、人生观、价值观；具有良好的职业道德和专业素养；具有良好的身心素质和人文素养；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；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。

#### 2. 知识要求

掌握典型风力发电设备的安装调试、维护与维修的知识。

#### 3. 能力要求

具有一定的专业能力、方法能力和社会能力，德智体美劳全方位发展的人才。

### （三）证书要求

#### 1. 毕业证书

国家教育部普通高等学校毕业证书（大专）

#### 2. 职业等级证书

中华人民共和国人力资源和社会保障部的电工证是学生必考的证书。另外学生可根据自己的需要考取钳工操作证书（选考）、CAD 设计绘图操作证书（选考）、普通话水平测试等级证书（选考）、高等学校英语能力等级证书（选考），并且考取各类证书后可获得相应的学分。

学生毕业时，要求必须考取一种职业等级证书才能获得毕业资格。

#### 3. 普通话等级证书

普通话等级证书三级甲等及以上

## 十二、其他说明

### （一）学分奖励与转换制度



为探索建立多种形式学习成果认定机制，提高学生综合素质能力，培养学生创新创业意识，鼓励学生积极参加社会实践、社团活动、科技创新活动、高等学校英语应用能力考试、计算机能力考试、普通话等级考试、各级各类专业技能竞赛、创新创业类比赛、职业技能等级考试等，并获取相关证书，通过学院认定的给予学分奖励。

序号	奖励项目	奖励学分	置换课程	说明
1	普通话等级证书	1-3	公共选修课程	二级乙等，置换 1 学分；二级甲等 2 学分；一级乙等，转换 3 学分。
2	计算机等级证书	1-4	公共选修课程、专业选修课程	一级，置换 1 学分；二级，置换 2 学分；三级，置换 3 学分；四级，置换 4 学分。
3	国家级、省级、市(院)级专业技能大赛	1-4	专业必修课程、专业选修课程	市(院)级奖励，置换 1 学分；省级奖励，置换 2 学分；国家级奖励，置换 4 学分。
4	国家级、省级、市(院)级创新创业、创新方法大赛、SYB 等创业培训证书	1-4	公共选修课程、专业选修课程	市(院)级奖励，置换 1 学分；省级奖励，置换 2 学分；国家级奖励，置换 4 学分。SYB 等创业培训证书，置换 2 学分。
5	职业技能等级证书	2-4	专业必修课程、专业选修课程	获取 1 个职业技能等级证书，置换 2 学分，最多置换 4 学分。
6	学术期刊公开发表、国家专利	2-4	公共选修课程、专业选修课程	省级学术期刊公开发表论文，置换 1 学分；核心期刊公开发表论文，置换 2 学分；软件著作权、外观设计专利、实用新型专利，置换 2 学分；发明专利置换 4 学分。
7	获得技术革新成果	1-3	公共选修课程、专业选修课程	根据技术成果在行业中的影响情况，酌情进行学分置换，最多置换 3 学分。
8	参加社团活动、社会实践、科技文化第二课堂等取得优异成绩或有重大影响	1-4	公共选修课程、专业选修课程	每学期可置换 1 学分，最多置换 4 学分。
9	学生在部队服役期间立功获奖	2-4	公共选修课程、专业选修课程	根据服役部队开具的表彰证明和立功等级进行学分置换，最多置换 4 学分。
10	微专业课程	2-4	公共选修课程	学生所获得微专业课程学分，经学生所在系审核批准可以申请替代选修课学分。每门 2 学分，最多置换 4 学分。

注：多人参与的项目，由项目负责人根据个人贡献程度进行学分分配。

上述 10 个方面的学分可以累计，但每个方面的奖励学分只能计算一

次，同一项目中有多个符合奖励条件者，取该项奖励学分的最高值。

## **(二) 课证融合、多证毕业**

### **1. 书证融通**

根据“职教 20 条”的相关要求，本人才培养方案将电工电子技术和电机与电力拖动放在专业基础课程中，为学生考取电工证垫下良好的基础，并将机电设备故障诊断与维修、自动生产线装调与设计、专业技能综合实训等课程设置专业核心课程中，设置的时间节点与证书考试时间相联系，有专业的任课教师给予学生们指导和练习，保证学生考证通过率。同时，鼓励学历证书与职业技能等级证书的学习成果相互转换。

### **2. 分类指导**

在开展学生教育工作中要分清主次，突出重点，特别是要做好学业困难、存在心理问题、面临就业困难、患有重大身体疾病、家庭经济困难、受过纪律处分的学生、需要重点帮扶的少数民族以及在开展日常工作中最需要关注的学生教育管理，对这些学生逐一了解、逐一帮扶、逐一建档、逐一定策。在开展专业技能培训的过程中，重点帮扶和关照，增加辅导力度，不断提升教育程度。

## **(三) 选修课**

### **1. 公共选修课**

公共选修课包括线上和线下两部分教学模式，其中线下部分主要包括创新创业教育、高等数学和大学语文等；线上部分包括美育、职业素养、生态环境教育、健康教育。

包括风力发电运行检修员素养、仪表应用技术等，要求修满 8 学分。

## **(四) 教育教学改革及措施**

### **1. 人才培养模式改革**

主要采取校企合作、校校合作等方式。

### **2. 课程体系改革**

根据“职教 20 条”的相关要求，及时调整课程体系，打破以知识传授为主要特征的传统学科课程体系，转变为以工作任务为中心组织课程内容，让学生在完成具体项目的过程中构建相关理论知识，并发展相关职业能力。教学效果评价采取过程评价与结果评价相结合的方式，通过理论与实践相结合，重点评价学生的职业能力。

### **3. 实践教学改革**

强化实践育人理念，充分认识实践教学改革的重要意义；做好方案设计，开展实践教学的理论研究与实践探索；深化实践教学改革，进一步优化课程体系和教学内容；优化实习和社会实践环节，着力增强学生的实践技能；整合课外实践项目资源，进一步完善大学生实践创新计划；加强实



实践教学队伍建设，着力提升实践教学水平；完善教学质量监控体系，促进教学质量稳步提升。

#### 4. 教学方法改革

根据学情需要，针对不同生源，例如中专、五年制、及普专文理科学学生，采取不同的教学模式及方法，但应以鼓励式教学为主，适当采取理实一体教学法、项目化教学法、线上线下混合式教学法等。

应及时对教学方法进行检验及调整，检验的方法主要有“专家评价”、“同行评价”、“学生评价”和“教师自评”等

### 十三、设计说明与审定程序

#### (一) 设计说明

按照“专业调研→提炼专业岗位→岗位能力分析→岗位知识结构（关键知识、相关知识、拓展知识）分析→实训环节”的设计思路，遵循将职业素养教育贯穿于专业人才培养全过程的原则，考虑职业教育与终身学习对接，分析专业所需开设的课程。

#### (二) 审定程序

1. 教务处对各专业人才培养方案制（修）订的总体原则、形式、结构完整负责，在人才培养方案制（修）订过程中协助各系部开展工作，并协调全院各专业公共类课程的教学安排。

2. 各专业由专业带头人负责对专业人才培养方案提出具体制（修）订意见与初步方案。

3. 教研室主任负责组织教研室成员集体讨论形成初稿。

4. 各系部组织专业建设指导委员会（含企业专家）对专业人才培养方案进行初审。

5. 教务处组织校内专家组进行论证。

6. 学院党组织会议审定。

7. 报上级教育行政部门备案。

8. 通过学校网站等向社会公开，接受全社会监督。

风力发电工程技术专业人才培养方案制定人：安刚 朱英辉 赵宏晨  
潘新朋

风力发电工程技术专业人才培养方案审核人：刘明 白布日其其格  
呼和

风力发电工程技术专业人才培养方案企业专家：刘哲阳（中科风电{通辽}有限公司）