



山西铁道职业技术学院

Shanxi Railway Vocational and Technical College

# 氢能技术应用专业

## 人才培养方案



轻化工技术系

2023年6月制定

2025年6月修订

# 氢能技术应用专业人才培养方案（2023 级）

## 目 录

一、专业名称及代码.....	1
二、入学要求.....	1
三、修业年限.....	1
四、职业面向.....	1
（一）对应行业、职业类别、岗位类别.....	1
（二）岗位工作任务和职业能力分析.....	1
五、培养目标与培养规格.....	2
（一）培养目标.....	2
（二）培养规格.....	2
六、课程设置及要求.....	3
（一）公共基础课.....	5
（二）专业课.....	13
七、教学进程总体安排.....	25
（一）教学活动总体安排.....	25
（二）教学进程总体安排.....	25
（三）各类课程学分数和学时数表.....	27
八、实施保障.....	28
（一）人才培养模式.....	28
（二）师资队伍.....	28
（三）教学设施.....	29
（四）教学资源.....	31
（五）教学方法.....	31
（六）学习评价.....	32
（七）质量管理.....	32
九、毕业要求.....	33
（一）课程知识.....	33
十、相关说明.....	33
（一）编制依据.....	33
（二）方案执行的基本要求.....	34
（三）其它说明.....	34
（四）附录.....	34

## 一、专业名称及代码

专业名称：氢能技术应用

专业代码：430304

## 二、入学要求

高中阶段教育毕业生、中等职业学校毕业生或具有同等学力者。

## 三、修业年限

基本学制：3年

学习年限：3-6年

## 四、职业面向

### （一）对应行业、职业类别、岗位类别

表1 氢能技术应用专业职业面向

专业大类 (代码)	专业类 (代码)	行业(代 码)	主要职业类 别 (代码)	主要岗位类别 (或技术领域)	职业技能等级 证书	社会认可度 高的行业企 业标准
能源动力与 材料大类 (43)	新能源发电 工程类 (4303)	石油、煤 炭及其他 燃料加工 业(25)	6-10. 石油加 工和炼焦、煤 化工生产人 员 6-99. 其他审 查制造及有 关人员	制氢岗位、炼焦 岗位、氢燃料电 池装配与维护、 氢能汽车动力系 统装配与维修、 加氢站运行与维 护、氢能装备生 产与维修、氢能 设备销售及售后 服务、氢储运装 备检验检测等岗 位	工业气体生成 工、维修电工 证、电工进网作 业证、化工总控 工、助理新能源 装备工程师、新 能源装备工程 师、高级新能源 装备工程师等	氢储运标准 氢使用安全 技术规程 氢制取标准 工业用甲醇标 准

### （二）岗位工作任务和职业能力分析

在对企业进行充分调研的基础上，与行业企业合作，共同分析氢能技术应用专业的岗位工作任务和职业能力（表2）。

表2 岗位工作任务和职业能力

岗位	工作任务	职业能力	相关课程
制氢岗位	负责化工生产线按照标准操作流程进行制氢操作	能按照标准操作流程制氢；能熟练使用制氢设备，出现故障时准确判断并执行相应的紧急措施	基础化学 煤焦化技术 制氢技术 氢化工安全技术
氢燃料电池装配与维护	负责新能源汽车电池包、模组及电芯的环境可靠性测试、性能测试及滥用测试等	能熟练使用万用表、示波器、电烙铁等测量仪器及工具；熟悉各类仪器、仪表及设备的性能参数并能熟练操作，能独立解决常见设备异常以及独立完成测试平台的搭建	电力电子技术 燃料电池技术 氢能应用
加氢站运行与维护	加氢站所有设备的安全、使用管理，制定并组织年度检修计划，紧急维修程序、定期对气站内设备、设施进行维护保养等	熟悉相关工艺流程、有加氢站管理及操作要求的“特种设备安全管理人员”“固定式、移动式压力容器操作”等证件	自动控制技术及应用 氢储存运输及加注技术 氢化工安全技术
氢能装备生产与维修	新产品的开发、工艺的改造	具有从事设计、生产、治理和技术研究、新产品开发、自动操纵技术的能力	化工单元操作 氢化工安全技术 氢能装备检测与维护
氢储运装备检验检测	氢储能装备安装及设备维修维护	高压气、液介质安装及设备维修维护相关能力、具备文件制作能力	氢能装备检测与维护 氢化工安全技术

## 五、培养目标与培养规格

### （一）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，面向氢气制备、储存、运输、加注及氢燃料电池生产与应用、氢能安全等技术领域，培养能够从事氢气生产设备操作与维护、氢气生产工艺管理、氢气储存运输加注、氢燃料电池装配与维护、氢能应用等工作的高技能人才。

### （二）培养规格

#### 1. 素质

（1）拥护中国共产党领导，践行社会主义核心价值观，崇尚宪法、遵守法律；

(2) 遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德为规范，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、创新思维；

(4) 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) 具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好。

## 2. 知识

(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、安全消防等相关知识；

(3) 掌握与氢能技术应用相适应的化学基础、识图与制图、设备、仪表的基础知识等专业基础知识；

(4) 掌握与氢能技能相适应的氢气制取、氢储运、氢加注、氢燃料电池、氢应用等专业理论知识。

(5) 掌握与氢能相关的安全、质量知识。

(6) 了解氢能产业新技术、新工艺、新材料、新设备等方面知识。

(7) 了解最新发布的涉及氢能行业标准、国家标准和国际标准。

## 3. 能力

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。

(2) 具有氢能制备、储存、运输、加注等设施设备运行与维护的能力，能与氢能专业人员进行有效沟通交流。

(3) 具有氢能系统装备装配、检测和维护的能力。

(4) 掌握氢能绿色生产、安全生产、应急处置、环境保护的相关知识。

(5) 具有对氢能产业新技术、新工艺、新方法进行应用及推广的能力；

(6) 具有适应产业数字化发展需求的基本数字技能和信息技术能力；

(7) 具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力。

## 六、课程设置及要求

专业的课程包括公共基础课、专业课（专业基础课、专业核心课、专业拓展课、实

践课)。

公共基础课程包括公共基础必修课和公共选修课。根据党和国家相关文件规定,本专业开设思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、形势与政策、大学生心理健康、信息技术、体育、职业发展与就业指导、军事理论、国家安全教育、高职数学等公共基础必修课,开设高职英语、高职语文、中共党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史、职业礼仪、创新创业教育、中华优秀传统文化、美育教育(公共艺术)、碳中和与绿色发展、知识论导论:我们能知道什么(网络课程)、光影中国(网络课程)、中华民族共同体概论(网络课程)、创新中国(网络课程)等公共选修课。

专业课程包括专业基础课、专业核心课、专业拓展课和实践教学环节。

专业基础课包括:基础化学、化工制图与 CAD、电工基础、自动控制技术及应用、能源环境基础、氢化工安全技术。

专业核心课包括:制氢技术、煤焦化技术、加氢站运行与维护、燃料电池技术、氢储存运输及加注技术、化工单元操作、洁净煤技术、氢能装备检测与维护。

专业拓展课包括:低碳技术与应用、化工智能制造技术、碳捕集利用与封存技术、新能源材料、煤质分析及煤化工产品检测、AI 文档智能处理与检索、化工 HSE 与清洁生产。

实践教学环节包括:化工分析综合实训、装置操作综合实训、DCS 仿真实训、专业综合实训、岗位实习。

课程结构如图 1 所示。



图 1 课程结构图

### (一) 公共基础课

本专业开设的公共基础课共 11 门，公共选修课 15 门。

表 3 公共基础课程

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求
1	思想道德与法治	培养学生践行社会主义核心价值观的核心素养：通过马克思主义基本原理与中国化时代化成果学习，筑牢理想信念根基；系统掌握《中华人民共和国民法典》等法律法规，强化法治思维与职业合规意识；传承工匠精神与劳模精神，培育职业道德规范；运用案例教学与虚拟实践，提升价值判断与道德实践能力，实现“德技并修”，为培养担当民族复兴大任的高素质技术技能人才奠定思想基础。	学习领悟马克思主义世界观、人生观、价值观，特别是习近平新时代中国特色社会主义思想，树立崇高理想信念。传承中华传统美德、中国革命道德与社会主义道德，弘扬社会主义核心价值观，明确道德规范与实践要求。理解中国特色社会主义法治体系，掌握法律基础知识与法治理念，培养法治思维，维护法律尊严与自身权益。	通过多媒体讲授、理实一体化的教学活动，掌握基本理论、概念与规范，理解思想、道德、法治的内在联系及其时代要求。

2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	培养学生确立马克思主义立场观点方法，系统掌握中国化时代化的马克思主义理论精髓：深刻理解毛泽东思想活的灵魂及其在当代的实践价值；把握中国特色社会主义理论体系演进脉络，重点领会新发展理念、中国式现代化等战略思想；结合化工行业转型实践，增强“四个自信”；通过“红船精神”“铁人精神”等案例教学，培养家国情怀与使命担当，为成长为德才兼备的高素质技术技能人才筑牢思想根基。	以马克思主义中国化为主线，系统讲授中国共产党推进理论创新的历程与成果。包括毛泽东思想：新民主主义革命理论、社会主义改造理论及社会主义建设初步探索的成果；中国特色社会主义理论体系：邓小平理论（社会主义本质、初级阶段理论）、“三个代表”重要思想、科学发展观的形成背景、主要内容及历史地位；新时代中国特色社会主义思想：中国特色社会主义“五位一体”总体布局（经济、政治、文化、社会、生态）及内政外交政策。	通过多媒体等方式掌握马克思主义中国化理论成果的科学内涵、历史逻辑及时代价值，理解其承继关系，增强理论思维与实践能力；使学生坚定“四个自信”、厚植爱国主义情怀，培养担当民族复兴大任的时代新人
3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	培养学生深刻把握马克思主义中国化时代化最新成果的核心要义：系统理解“十个明确”“四个坚持”理论体系，重点掌握中国式现代化理论；通过“两山”理论在化工环保实践、科技自立自强在煤化工技术突破等鲜活载体，增强“四个自信”；强化国家安全观教育，培育工匠精神与产业报国使命；设计“新思想指引下绿色工厂创建方案”等实践项目，推动理论内化为高质量发展行动力，为培养担当民族复兴大任的时代新人筑牢根基。	以习近平新时代中国特色社会主义思想为核心，系统讲授其时代背景、理论体系及实践要求。理论体系：包括“十个明确”“四个坚持”的核心内容，阐释新时代坚持和发展中国特色社会主义的总目标、总任务、战略布局等基本问题。实践领域：围绕经济高质量发展、全过程人民民主、全面依法治国、文化强国建设、生态文明、国家安全、国防和军队现代化、“一国两制”、大国外交、全面从严治党等专题，结合党的十八大以来的历史性成就展开分析。方法论与地位：强调这一思想是当代中国马克思主义、21世纪马克思主义，贯穿马克思主义立场观点方法，并深化对“三大规律”	通过多媒体讲授、理实一体化的教学活动，掌握电气自动化运行中整流器、斩波器、变频器等变流设备及其控制设备应用的技能和相关知识，能完成本专业相关岗位的工作任务。
4	形势与政策	培养学生正确认识新时代国内外形势，深刻理解党和国家重大方针政策，增强“四个自信”，	以习近平新时代中国特色社会主义思想为核心，系统讲授其时代背景、理论体系及实践要求。理论体系：	通过多媒体讲授、深入理解习近平新时代中国特色社会主义思想的科学体系、核心要义及历

		培养担当民族复兴大任的时代新人。	包括“十个明确”“十四个坚持”的核心内容，阐释新时代坚持和发展中国特色社会主义的总目标、总任务、战略布局等基本问题。强调这一思想是当代中国马克思主义、21世纪马克思主义，贯穿马克思主义立场观点方法，并深化对“三大规律”。	史地位，明确其作为党和国家指导思想的意义。
5	大学生心理健康	培养学生适应职业发展需求的核心心理素养：掌握压力管理与情绪调节技术，提升心理韧性；强化团队协作能力及积极人际关系构建技巧；通过职业性格测评与成长型思维训练，优化专业认同与职业规划；聚焦化工安全心理培养，预防职业耗竭；建立心理自助与互助能力，为技术技能人才可持续发展奠定健康心理基础。	内容包括心理健康标准、心理问题识别（如焦虑、抑郁）、心理咨询常识及影响因素；自我意识偏差调适、人格塑造、情绪管理技巧、压力与挫折应对策略；人际沟通原则、恋爱心理调适、学习动机提升、网络心理管理，以及生命教育与心理危机干预。	通过多媒体讲授、设置活动使学生掌握心理健康标准、常见心理问题的典型表现及成因。理解心理发展规律与危机信号识别。
6	信息技术	培养学生适应数字化发展的核心信息素养：掌握办公软件高级应用，能运用数据处理工具进行实验数据分析与工艺参数优化；理解工业互联网基础，具备化工信息系统运维能力；强化网络安全防护支撑技术技能人才数字化转型。	教学内容分为智能办公应用，化工文档处理、生产数据可视化、工艺参数分析；工业互联网技术，工控系统基础、DCS 仿真操作、物联网设备监控。	通过“基础工具→专业系统→安全防护”三阶训练，实现信息技术与化工生产的深度融合。
7	体育	培养学生适应职业需求的身心素质与安全行为能力：通过体能训练强化化工设备操作所需的肢体功能；掌握职业体适能维持方法；培养团队协作精神及抗压心理素质；普及职业病预防知识，为技术技能人才职业生涯可持续发展筑牢健康基础。	基础体能训练；普及性与实用性运动技能学习（如球类、健身操）；体育与健康理论知识传授（科学锻炼、损伤预防、营养、职业健康）；以及最具特色的职业体能训练——针对不同专业所需的特定身体素质和职业病预防。	通过“基础体能筑基→安全技能强化→健康管理闭环”三阶训练，实现身体素质与岗位能力的深度耦合。

8	职业发展与就业指导	培养学生可持续职业竞争力与精准就业能力：掌握职业锚定位，制定个性化发展路径；训练求职核心技能，提升名企应聘竞争力；解析行业趋势与区域产业布局；强化职业韧性与权益保障能力，实现从校园到职场的无缝衔接。	自我认知与职业规划，引导学生探索兴趣能力，设定目标；关键职业素养培养，如职业道德、沟通协作、解决问题能力及职场礼仪；实用就业技能训练，涵盖简历撰写、面试技巧（含模拟演练）、信息获取及权益保护（劳动法规、防陷阱）；以及初入职场适应指导，帮助实现角色转换与融入。	通过多媒体教学聚焦学生就业竞争力与职业适应力提升。
9	军事理论	培养学生国防安全素养与军民融合视野：理解习近平强军思想及总体国家安全观，掌握信息化战争特征与国防动员体制；结合军民两用技术案例；通过军事地形学基础培养应急处置空间思维；强化组织纪律性与团队执行力，为培养兼具家国情怀与专业能力的技术技能人才奠定基础	中国国防概述（国防历史、法规、建设成就与动员体系）；国家安全形势分析（当前国际战略格局、我国周边安全环境、传统与非传统安全威胁）；军事思想精要（古代、近代及党的创新军事理论）；现代战争与信息化装备（战争形态演变、高技术武器基本原理及信息化作战特点）；军民融合与国防教育（融合发展战略意义、学生责任担当）。	通过多媒体教学讲解相关内容讲解相关课程内容。
10	国家安全教育	培养学生维护重点领域安全的核心能力：深入理解总体国家安全观，重点掌握化工行业涉及的能源安全、技术安全、生态安全及生产安全；熟练应用《中华人民共和国反间谍法》《中华人民共和国安全生产法》等法规，辨识生产工艺泄密风险与恐怖袭击隐患；强化责任担当，为化工行业筑牢国家安全防线输送高素质技术技能人才。	系统阐释国家安全的重要性、当前形势及中国特色国家安全体系，强调以人民安全为宗旨、以政治安全为根本的“大安全”理念；普及《中华人民共和国国家安全法》等法律法规，明确公民需履行保守国家秘密、报告危害行为等义务，并掌握反间谍、网络风险防范等实用技能。	通过课程教学、专题活动（如全民国家安全教育日）、社会实践等形式，强化国家利益至上的观念，提升维护国家安全的能力。
11	高职数学	培养学生应用数学工具解决工程实际问题的核心能力：掌握函数极限、导数与微分、积分应用及	基础模块包括函数、极限、连续，为后续学习奠基；一元函数微积分及其应用，重点掌握导数计算、积分应	通过多媒体教学讲解相关内容，弱化纯理论推导，注重培养学生量化思维和解决实际问题的

		微分方程等工具，服务化工工艺参数优化；运用线性代数处理生产数据，应用概率统计进行质量管控，培养逻辑推理与定量分析能力，为专业技术课程学习及岗位可持续发展奠定数理基础。	用；线性代数基础，服务于数据处理和计算机应用。	能力。
12	高职英语	培养学生掌握理论基础和实践操作技术，具备解决实际生产、服务、管理问题的能力；培养职业道德、责任感、团队协作、沟通表达、创新思维及终身学习能力，适应职业发展需求；熟悉行业规范、工作流程，具备安全意识和初步管理能力，为就业及未来职业晋升奠定基础。	通用英语基础，强化听、说、读、写技能，侧重日常及职场场景应用（如商务接待、电话沟通、邮件写作）；结合专业领域（如机电、商贸、IT）学习术语、技术文档阅读（设备说明书、操作手册）、工作流程英语表达；培养职场文化意识、基础翻译能力等核心内容。	课程突出语言工具性，通过情境模拟、项目任务等实践，提升学生在真实工作环境中运用英语解决问题的能力。
13	高职语文	培养学生职业场景下的综合语言能力与人文素养，提升职业化语言应用能力，精通知、报告、合同等应用文写作，掌握技术文档阅读与信息处理技能，满足职场沟通需求，强化职业口语表达水平，提升普通话规范性与逻辑性；助力学生实现从专业技能人才到全面发展职业人的转型。	实用读写能力，强化应用文写作与专业文本阅读（技术文档、行业报告），提升职场信息处理效率；训练汇报、答辩、沟通协调等职场表达技巧，融入普通话水平测试要求；结合行业背景，融入工匠精神、职业道德等主题，增强文化自信与职业认同。	以职场情境驱动教学，强化实用写作与表达训练，弱化纯文学理论灌输，结合学生专业领域选取案例文本，渗透行业术语与职业文化。
14	中共党史	引导学生深刻理解党的奋斗历程与初心使命，包括：掌握历史脉络与理论根基：系统认知党领导革命、建设与改革的重大事件与理论创新（如毛泽东思想、中国特色社会主义理论），把握历史发展规律；筑牢政治认同与理想信念：通过英雄事迹与精神谱系（红船精神、脱	中共党史课程以党的百年奋斗历程为主线，系统阐释新民主主义革命时期、社会主义革命与建设时期、新中国成立、社会主义制度确立、探索中的成就与经验教训、改革开放与现代化建设新时期、中国特色社会主义新时代、习近平新时代中国特色社会主义思想指导下的历史性变革与民族复兴战略	运用红色资源，通过案例教学、情景体验强化理想信念与“四个自信”；设计现实议题，引导学生用历史观分析新时代挑战，反对历史虚无主义；融合专题讲授、研讨辩论、实践调研，善用数字技术（虚拟展馆、史料库）增强感染力；考核突出知行合一：结合理论

		贫攻坚精神等),增强“四个自信”,坚定跟党走的政治自觉;传承红色基因与担当精神:汲取艰苦奋斗、人民至上的宝贵经验,培育社会责任感和奉献意识;践行时代使命:联系新时代中国特色社会主义实践,激发投身民族复兴的行动自觉。	部署。贯穿党的理论创新、精神谱系与人民立场,揭示历史规律与时代使命。	认知与践行表现,检验价值内化成效。
15	新中国史	引导学生深刻把握社会主义制度建立与发展的历史逻辑,包括认知建设历程与伟大成就:系统学习社会主义革命、建设与改革开放的重大事件,理解国家从站起来、富起来到强起来的跨越;增强制度自信与道路认同:通过对比发展实践,深化对中国特色社会主义优越性的认识;传承奋斗精神与时代使命:汲取红旗渠精神、抗疫精神等力量,培育家国情怀与责任担当;启迪复兴实践:联系新时代历史方位,激发投身现代化建设、守护发展成果的行动自觉。	政权巩固与建设探索(1949-1978):新中国成立、社会主义改造、“一五”计划成就、独立外交及曲折探索;改革开放与富国之路(1978-2012):真理标准讨论、经济特区实践、市场经济确立、港澳回归及融入全球化;强国复兴新时代(2012至今):中国梦提出、脱贫攻坚、科技自强(如航天、高铁)、生态文明与大国外交;精神谱系与制度优势:红旗渠精神、抗疫精神等折射的奋斗内核,贯穿党领导下的国家治理体系优越性。	依托文献档案、影像数据,客观呈现成就与经验教训,反对历史虚无主义;对比阐释制度优势:通过中外发展对比、民生变迁数据,深化“四个自信”;多维方法激活课堂:融合案例研讨、数字资源、口述史访谈;组织主题调研,推动历史认知转化为使命担当
16	改革开放史	引导学生深刻理解变革历程与时代精神,掌握关键脉络与成就:系统认知从十一届三中全会到新时代深化改革的重大决策;培养辩证思维与实践能力:运用史料分析政策成效,探究改革逻辑,联系“一带一路”等当代实践强化迁移应用;筑牢道路自信与担当精神:通过“小岗村按手印”“特区拓荒”等案例,传承敢为人先的改革勇气,激发投	聚焦变革逻辑与时代成就:伟大转折奠基:十一届三中全会决策、农村改革、经济特区设立;体系创新深化:城市国企改革、社会主义市场经济体制确立(1992)、加入WTO融入全球;全面拓展新时代:自贸区建设、“一带一路”倡议、脱贫攻坚战。	需实现认知-能力-价值三重提升:史实为基:依托数据图表等客观分析改革成效;辩证探究:对比改革前后民生变迁,研讨方法论意义;实践转化:开展家乡企业改制访谈;价值内化:通过影视素材感悟改革勇气,形成制度自信与创新担当意识。

		身民族复兴的行动自觉，深刻认同“改革开放是决定当代中国命运的关键一招”。		
17	社会主义发展史	旨在引导学生系统掌握社会主义 500 余年的演进脉络与内在规律，理解社会主义从空想到科学、从理论到实践、从一国到多国的历史逻辑，重点把握科学社会主义创立、苏联模式兴衰及中国特色社会主义探索的关键节点；运用唯物史观分析重大事件，提升辩证思维与历史解释能力，探究改革成败的深层动因通过红色精神谱系，强化“四个自信”，筑牢理想信念，认同中国特色社会主义的历史必然性与时代价值。	空想社会主义演进：莫尔《乌托邦》至三大空想家的理论贡献与局限；马克思恩格斯思想转变、《共产党宣言》发表及剩余价值学说；十月革命胜利、苏联模式形成及其僵化弊端；社会主义阵营扩张、苏东剧变原因及教训；新民主主义革命、社会主义建设曲折、改革开放至新时代的创新突破；列宁主义、毛泽东思想到习近平新时代中国特色社会主义思想的继承与发展。	依托文献辨析理论逻辑，批判历史虚无主义，辩证评价苏联模式得失；参与案例研讨（、模拟史料解读、VR 体验，深化历史场景理解；结合脱贫攻坚、抗疫精神等当代成就，撰写改革启示报告；结合理论测试、实践报告、课堂研讨表现，强化知行合一。
18	职业礼仪	培养学生专业化、场景化的礼仪素养与职业形象，精准运用仪容仪表、举止、沟通等基础礼仪；熟练应对面试、接待、会议、餐饮等高频职场场景的礼仪要求；通过礼仪细节传递尊重、专业与可信赖感，增强客户满意度与团队协作效能；理解中外礼仪差异，服务国际化职场需求。	聚焦三大模块与场景化技能：职业形象管理：商务着装规范、仪容修饰、姿态训练；场景礼仪实务：沟通礼仪：电话/邮件礼仪、敬语使用、倾听与反馈技巧；会务礼仪：座次安排、名片递接、会议主持与发言规范；餐饮礼仪：中西餐位次、餐具使用、敬酒禁忌；跨文化礼仪。	通过角色扮演、视频回放纠偏，固化行为习惯；结合专业方向设计专项任务；每日仪容自检、场景微操练习分析跨文化冲突案例，撰写礼仪优化方案。
19	创新创业教育	培养学生创新思维与创业行动力，激发创新兴趣与机会敏感度，理解创业的社会价值；能力构建：掌握设计思维、商业模式设计、资源整合等核心技能；培养市场分析、风险评估及抗压能力；树立诚信守法、社会责任导向的创业观，服务国家创新驱动	聚焦三大能力模块：创新思维训练：设计思维方法论、痛点挖掘技巧、创意工具；创业知识体系：市场调研、竞品分析、需求验证；团队组建、股权设计、融资渠道；模拟公司注册、路演答辩、政策应用。	组建小组完成从创意到 BP 的全流程实践，参与校赛打磨；掌握精益画布、SWOT 分析等工具输出可行性方案；访谈创业者、入驻孵化器见习，对接创投资源。

		动战略。		
20	中华优秀传统文化	培养学生文化认同与创新传承能力，理解“仁义礼智信”等思想内核，把握哲学、艺术、科技等领域的卓越成就；通过经典研读、非遗体验，培育审美情趣与道德情操；结合现代语境转化传统智慧，深刻认识传统文化复兴的时代价值，增强民族认同与家国情怀。	聚焦三大维度与载体创新：思想经典精要：儒家仁爱观、道家自然观、佛家慈悲心及百家思想融合实践；书法/国画技法、戏曲脸谱文化、古乐鉴赏；四大发明、中医智慧、古代工程（都江堰）；节气养生、传统礼仪、节庆内涵等。	达成知行互促、古今对话；深度体验参与：临摹书法、制作节气手账、编排传统礼仪情景剧；小组完成“非遗技艺现代应用”提案；邀请非遗传承人示范技艺等。
21	美育教育（公共艺术）	通过公共艺术课程提升学生审美素养与创造力，敏锐感知自然、社会与艺术中的形式美，理解东西方美学特质；掌握绘画、音乐、戏剧等门类的基础鉴赏方法，辩证分析作品文化内涵；运用简易媒介进行创意表达，传递情感与思想；将审美能力迁移至职业场景，培育终身艺术素养。	视觉艺术基础；经典赏析：中外名画（《千里江山图》《星空》）风格解析、公共雕塑的社会隐喻；海报设计、摄影构图、黏土造型；民乐与交响乐对比、流行音乐文化解码、简易器乐演奏等。	完成美术馆/音乐厅实地考察报告；小组协作完成主题艺术创作；分析专业领域中的美学应用等。
22	碳中和与绿色发展	培养学生绿色低碳发展理念与实践能力，理解“双碳”目标（2030 碳达峰/2060 碳中和）的科学内涵与全球背景；明晰清洁能源替代、能效提升、碳捕集等核心减排技术逻辑；树立个人碳足迹管理、绿色消费观及职业场景中的可持续发展思维；结合专业方向（设计低碳解决方案）。	聚焦三大知识模块：温室效应机理、碳循环过程、国际气候协议（《巴黎协定》）； 技术与管理路径：风光电技术、工业节能改造、绿色建筑标准；森林碳汇、CCUS（碳捕集利用与封存）；碳交易机制、ESG 企业评价体系。	计算校园/家庭碳足迹，制定减碳计划书；分组完成“专业+低碳”方案；调研本地企业碳管理案例，撰写优化建议；掌握碳核算软件、碳交易模拟平台操作。
23	知识论导论：我们能知道什么（网络课程）	培养学生批判性思维与认知反思能力，辨析“知识”定义、知识来源及其局限性；把握怀疑论挑战、真理标准的哲学论争；运用思想实验与逻辑工具，评估认知主张的合	柏拉图《泰阿泰德篇》中的“确证的真信念”及其反例；经验主义 vs 理性主义、证言知识的可信度；极端怀疑论、局部怀疑论等。	分析《第一哲学沉思集》《人类理解研究》关键章节，撰写论证重构；剖析“后真相时代”信息偏见、科学争议等。

		理性；认识人类认知边界，树立审慎求真的科学态度。		
24	光影中国（网络课程）	通过光影艺术培养学生对当代中国与历史文化的多维认知能力：增强对中华优秀传统文化、革命精神及中国特色社会主义成就的情感认同，筑牢文化自信与家国情怀；提升通过影像分析社会变迁、解读历史节点的辩证能力。	山川中国：自然景观的象征意义；城乡中国：城市化进程中的多元生活空间呈现；中国时刻：重要历史事件（抗战、改革开放）的影像重构等。	每专题完成1部经典影片的符号解读，提交短评。
25	中华民族共同体概论（网络课程）	本课程旨在铸牢中华民族共同体意识，理解中华民族“多元一体”格局的形成脉络；把握马克思主义民族理论中国化成果；提升维护民族团结的自觉性，辨析错误思潮（民族分裂主义、文化割裂论）；联系乡村振兴、西部支教等实践，增强服务民族地区发展的使命感。	边疆治理（土司制度）、经济互市（茶马古道）、文化融合（儒佛道交汇）；共御外侮（抗日战争）、共同解放（西藏民主改革）；民族区域自治制度演进、对口援疆援藏政策成效等。 文化	解析云冈石窟 3D 复原、敦煌文献数字化成果，撰写民族交融案例分析；参与在线辩论，提交逻辑论证稿等。
26	创新中国（网络课程）	培养学生多维创新素养与家国情怀，深化对创新驱动发展战略的认同，理解“双创”对国家发展的核心意义，筑牢科技强国使命；掌握多学科视角下的创新逻辑，辨析前沿领域的创新动态等。	国家政策脉络、全球科创趋势；人工智能、新材料应用、高端制造转型；传统文化赋能现代设计、创客文化生态等。	完成热点议题思辨并提交分析报告；分组设计“专业+创新”方案等。

## （二）专业课

本专业开设的专业基础课共 5 门，专业核心课共 8 门，专业拓展课共 7 门，选修 4 门（规定选修），集中实践教学环节共 4 门。

表 4 专业基础课程

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求
----	------	------	--------	------

1	基础化学	<p>培养学生掌握物质的量、浓度计算及化学方程式配平能力,理解主族元素化合物性质与递变规律、化学键对物质性能的影响;能运用化学反应速率与平衡原理分析工业反应条件,掌握氧化还原反应及金属通性在材料选择中的应用;系统学习烷烃、烯烃、醇、醛等有机官能团的性质与鉴定方法,具备简单有机合成路径设计能力;通过电解质溶液调控及离子平衡实训,解决工业废水处理等实际问题,同步强化实验安全规范与绿色化学理念。</p>	<p>学习物质的量、浓度及化学方程式计算,主族元素及其重要化合物的性质与递变规律,化学键对性质的影响,影响化学反应速率和化学平衡的因素,氧化还原反应,金属通性,电解质溶液和离子平衡知识等。学习烷、烯、炔、醇、醛、酮、醚、酸、芳香烃、取代基等有机官能团的性质、鉴定与制备的原理与方法。</p>	<p>通过多媒体教学、实物教具、现场观摩、实验演示等教学手段,采用典型案例、工作任务、项目教学、现场教学等教学方法,解决化学基本原理、化学物质性质、化学反应、化学品制备等问题,培养学生基础化学的基本原理和方法、化学实验等方面的能力,培养学生认真负责、服从管理、团队协作等素质。</p>
2	化工制图与CAD	<p>培养学生掌握化工图样绘制与数字化设计的核心能力:熟练运用国家标准规范绘制设备装配图、工艺流程图及管道布置图;通过 AutoCAD 软件实现化工设备三维建模;理解化工特有图例符号,能准确识读典型设备(塔器、换热器)结构图;具备工艺管线空间布局优化能力,同步强化安全规范意识(如防泄漏设计标识、安全间距标注),为化工装置安装检修、技术改造提供精准图样支撑。</p>	<p>讲解化工制图的基本要求和绘图技巧,会进行设备图和流程图的绘制;AutoCAD软件的界面,常用绘图工具和编辑工具的使用,常见化工流程图、设备图的绘制。</p>	<p>通过多媒体、示范、计算机 CAD 操作等方式,学会查阅零件手册和国家标准。能正确阅读和绘制一般零件图和中等复杂程度的装配图。培养学生的形象思维能力、工程设计能力和计算机绘图能力。徒手绘图的技能。</p>
3	电工基础	<p>培养学生掌握电路分析与实践应用的核心能力:理解直流/交流电路基本定律,能计算相关电路参数;熟练常见半导体元件二极管、三极管、场效应管的组成和特点;</p>	<p>讲解电路的基本知识、基本概念和基本定律;简单直流电路、交流电路的设计与分析;异步电动机的操作与控制;常见半导体元件二极管、三极管、场效应管的组成和</p>	<p>通过多媒体讲授、理实一体化的教学活动,掌握电气自动化运行中整流器、斩波器、变频器等变流设备及其控制设备应用的技能和相关理论知识,能完成本专业相关</p>

		熟悉常见放大电路和集成运算放大器的特点和应用;掌握安全用电规范与节能技术,为化工设备电气维护、自动化系统运维提供技术支撑。	特点;常见放大电路和集成运算放大器的特点和应用等。	岗位的工作任务。
4	自动控制技术及应用	培养学生掌握过程控制系统构建与运维核心能力:理解自动控制系统组成原理(检测仪表、控制器、执行机构)及PID控制规律,能整定温度、压力等过程参数;熟练操作DCS/PLC系统完成化工单元(如反应釜、精馏塔)的启停控制与联锁调试;识读带控制点工艺流程图,具备典型控制系统(如液位定值调节)故障诊断能力;掌握安全联锁逻辑设计与防爆规范,为化工过程自动化系统运行维护提供技术保障。	讲解化工生产中四大参数压力、流量、液位和温度的检测方法;自动控制回路基本构成和各环节之间的联系;常见化工单元操作过程中的自动控制方案。学会常见仪表的维护维修方法,简单控制回路的设计与制作。	通过本课程的学习,使学生掌握主要工艺参数(温度、压力、流量及物位)的基本测量方法和仪表的工作原理及其特点,能够正确选择、安装、维护仪表;掌握化工自动化的基本知识,能够根据工艺需要提出合理的自动控制方案。通过现场教学和仿真项目实训,培养学生的安全意识和敬业爱岗、谨慎操作、严格遵守操作规程等职业素养。
5	能源环境基础	掌握能源转化与环境保护的核心能力:理解化石能源/新能源(光伏、氢能)转化原理及热力学定律,能进行能耗计算(如折标煤)与碳排放核算;掌握环境质量标准及评价方法,掌握环境污染的种类和后果;熟悉国家“双碳”政策与环保法规,具备能源环境协同管理能力,为绿色工厂建设提供技术支撑。	讲解能源的概念与分类,能源与社会发展、能源问题、环境与环境问题、能源转换与利用技术、化石燃料能源、可再生能源、氢能、核能、节能技术、能源环境效应以及能源环境可持续发展等。	理解能源的概念、分类和特性,包括化石能源、可再生能源和核能等;掌握能源的生产、转换和利用过程,了解能源供应链的各个环节;理解能源与环境之间的相互关系,包括能源消耗对环境的影响和环境对能源的限制;了解全球能源现状和未来发展趋势,包括能源需求、供应和可持续发展等方面的情况;熟悉能源政策和法规,了解能源管理和可再生能源发展的相关政策措施。
6	氢化工安全技术	培养学生掌握涉氢装置安全运维与风险控制核心能力:理解氢气物	讲解氢气利用过程中的安全原理、策略;氢制取、储运、应用和氢能	通过多媒体、讲授、案例分析、小组讨论、视频展示等多种教学方法,

		化特性（易燃易爆、氢脆效应）及储运安全规范，能辨识加氢站/制氢装置的危险源；掌握高压管路密封检测、防爆电气选型等专项技术；熟悉氢化工安全联锁逻辑与事故预案编制流程；强化职业健康防护意识（如防静电、呼吸防护），为氢能产业安全运行提供技术保障。	基础设施等环节阐述全氢产业链的安全问题及其对策；有关氢安全的基础知识，涉及氢泄漏扩散、氢火灾爆炸、氢与材料相容性、氢风险评估、氢安全仪器设备和标准规范等。	结合线上教学，使学生掌握氢能技术产业安全必备技能。
--	--	--	---	---------------------------

表 5 专业核心课程

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求
1	制氢技术	培养学生掌握主流制氢工艺与系统运维核心能力：理解化石能源制氢、电解水制氢及生物质制氢技术原理，能进行物料-能量平衡计算与能效优化；掌握典型制氢装置操作调试规程，完成制氢成本分析与碳排放核算；熟悉高压氢气纯化（如PSA提纯）与储运安全规范，具备制氢系统故障诊断能力；了解绿氢认证标准与新兴技术（如光解水制氢），为氢能产业链提供技术支撑。	讲解氢气性质；氢气作为燃料的使用性能；煤制氢工艺、电解煤水制氢技术、石油制氢、太阳能制氢、生物质能制氢、风能制氢等制氢技术、典型制氢装置，高压氢气纯化（如PSA提纯）与储运安全规范。	通过多媒体、案例展示、视频展示、小组讨论等教学方式，使学生掌握不同的制氢方法，包括水电解、天然气重整、煤气化等，以及这些方法的原理和工艺流程。了解制氢过程中涉及的化学、物理原理，包括反应动力学、热力学等。熟悉制氢装置的结构、原理和操作要点，包括催化剂的选择和反应条件的控制等。
2	煤焦化技术	培养学生掌握现代煤焦化生产与绿色转型核心能力：理解配煤工艺原理及焦炉热工控制（温度场分布、压力制度），能优化焦炭产率与质量；掌握炼焦四大车操作规程与干熄焦（CDQ）余热发电系统运行；具备焦炉异常工况诊断与应急处置能力，为焦化企业清洁	讲解炼焦用煤的基本特性和要求，焦炭的主要性质和用途，配煤的原理和方法，焦煤的预处理、焦化生产典型生产工艺的工艺流程和操作条件、炼焦炉及其他生产设备、焦化生产岗位操作等，炼焦用煤、焦炭和中间产物的质量监控等，使学生能够进行正常生产	通过多媒体教学、理实一体教学等，使煤化工技术专业的学生掌握焦化厂中备煤操作、配煤操作、炼焦炉操作、焦炉调温操作、煤焦车司机和运焦操作的基本知识、基本技能和初步预算能力，为学生焦化产品回收与加工等其他专业理论课程的学习，以及工艺仿真实训、专业

		生产与低碳升级提供技术支持。	操作并处理常见事故。	技能实训等专业实践课程的学习和以后从事炼焦生产打下坚实的基础。
3	加氢站运行与维护	培养学生掌握加氢设施全流程管理核心能力：理解压缩机、储氢瓶组、冷却系统等关键设备运行原理，能独立完成氢气卸车、增压储存、加注操作及日常巡检；掌握安全联锁系统调试与故障诊断技术，通过仿真处置高压泄漏、火灾等突发事故；熟悉设备维护规程及氢品质检测方法；培养安全第一的责任意识，强化氢能特殊风险防范能力。	该课程围绕加氢站基础认知、主要设备、设备运行与操作、氢气储存与压缩技术、加氢机操作流程与标准化作业、站控系统功能与参数监控与维护与安全管理及法规与标准等主要内容。	通过多媒体、讲授、案例分析、小组讨论、视频展示等多种教学方法，结合线上教学，使学生掌握加氢站运行与维护的基本知识和技能。
4	燃料电池技术	培养学生掌握燃料电池系统集成与应用核心能力：理解质子交换膜、固体氧化物等燃料电池工作原理及电堆结构，能进行系统性能测试与能效分析；掌握氢气供应、空气管理、热控制等辅助系统调试规程，完成燃料电池系统启动/停机操作及日常维护；熟悉故障诊断技术及安全规范；了解车用/固定式燃料电池应用场景，为新能源装备运维提供技术支持。	该课程围绕质子交换膜燃料电池、固体氧化物燃料电池、熔融碳酸盐燃料电池、碱性燃料电池的基础理论，介绍各燃料电池部件的特点，燃料电池系统启动/停机操作及日常维护、故障诊断技术。	通过多媒体、讲授、案例分析、小组讨论、视频展示等多种教学方法，结合线上教学，使学生掌握燃料电池基本知识和技能。
5	氢储存运输及加注技术	培养学生掌握氢能储运全链条技术核心能力：理解高压气态储氢、低温液态储氢及固态储氢(金属合金吸附)原理，能进行储运系统选型与安全性评估；掌握氢气长管拖车装卸操作、管道输氢监控及加氢机规范作业流程；熟悉储氢容器定期检验与泄漏应急处置	主要高压气态储氢、低温液态储氢及固态储氢原理、储运系统选型与安全性评估、氢气长管拖车装卸操作、管道输氢、加氢站储运系统。	通过多媒体、讲授、案例分析、小组讨论、视频展示等多种教学方法，结合线上教学，使学生掌握氢储运及加注相关知识。

		技术（如紧急泄压阀启动）；具备加氢站储运系统智能监控与故障诊断能力，为氢能基础设施安全高效运行提供技术保障。		
6	化工单元操作	培养学生掌握典型化工过程的核心操作能力：理解流体输送、传热、精馏、吸收等单元操作原理，能进行物料衡算与能量衡算；完成DCS系统参数监控与故障诊断；强化设备安全操作规范（如压力容器巡检）与节能技术应用（如余热回收），具备根据工艺要求优化单元操作方案的能力，为现代化工生产系统运行维护提供技术支撑。	学习流体流动、传热、非均相物系分离、精馏、吸收、干燥等典型单元操作过程的原理、规律、单元设备的选用方法和操作方法。	通过多媒体教学、实物教具、现场观摩、过程模拟和仿真等教学手段，采用典型案例、工作任务、项目教学、现场教学等教学方法，解决化工单元操作原理、单元设备、单元过程设计及单元过程操作等问题，培养学生的化工单元操作的基本方法、设计计算、操作控制等方面的能力，培养学生认真负责、服从管理、团队协作等素质。
7	洁净煤技术	本课程主要学习煤制清洁能源典型工艺流程，培养掌握煤焦化、煤气化、煤液化等洁净煤技术的专项技能，如基本工艺、主要设备的操作方法，能够根据生产情况确定合理工艺条件；掌握关键设备操作规范与故障诊断技术，实现污染物协同控制，为煤化工绿色低碳转型提供技术支撑。	内容包括洁净煤概念的提出及主要意义；煤焦化技术、煤液化技术、煤气化技术、污染控制等洁净煤的主要新技术、新工艺、新设备；关键设备操作规范与故障诊断技术以及洁净煤技术领域的发展趋势。	以能力培养为重点，工作过程为导向，以学生为主体，以教师为主导，以工作流程系统化为课程实施结构，通过项目引领和任务驱动，OPPPSE的教学方法，引导学生完成洁净煤生产各个环节的基本原理、基本操作、工艺调节和故障处理等任务。具备洁净煤生产企业相关工作岗位的基本知识和基本技能。
8	氢能装备检测与维护	培养学生掌握氢能关键设备全生命周期管理核心能力：理解储氢容器、加氢机、压缩机等设备结构原理，能运用声发射探伤、氦质谱检漏等技术完成定期检验；掌握高压管路密封性检测、安全阀校验及防爆电气维护规程；具备装备故障智能	现代化工、新型化工材料、氢能生产的主要设备的结构、原理，了解主要机械的主要性能参数。能够正确的安装，合理使用并能进行日常维护、保养和简单故障的排除。	本课程是以化工生产过程及设备操作为导向，以典型化工设备维护任务为载体，以职业素质培养为目的，以工学结合为特色，以学生为主体，使学生在完成工作任务的同时能正确掌握化工设备与机械的基本知识和基本操作技能，能掌握典型化工设

		诊断能力与预防性维护方案制定能力,为氢能设施安全运行提供技术保障。		备维修原则和技术措施,能熟练使用常见的维修工具,达到职业资格的要求。同时,培养学生具有诚实、守信、肯干、敬业、善于与人沟通和合作的职业品质,具有分析问题和解决问题的能力。 通过学习,学生能够操作化工生产中常见设备与机械,识别化工生产中设备常见的故障,了解其发生原因以及一般解决办法。
--	--	-----------------------------------	--	--

表 6 专业拓展课程

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求
1	低碳技术与应用	培养学生掌握碳减排技术集成与工程实践核心能力:理解碳足迹核算方法与低碳工艺原理,能开展企业能源审计与碳排放核查;掌握工业节能技术及可再生能源应用;熟悉碳捕集封存(CCUS)系统运行;具备低碳技术改造方案设计能力,为制造业绿色转型提供技术支持。	讲解低碳经济与低碳技术,低碳技术在重点创新领域、煤炭清洁利用、油气资源清洁利用等,低碳节能减排政策、低碳城市、低碳建筑、低碳交通、绿色消费等。	通过本课程的学习,使学生具备低碳技术的基本理论知识和低碳技术应用技能。培养学生重视理论与实践相结合的学习方法,对消费者负责的价值观念道德观、勇于创新的开拓精神,严谨求实的学习态度,养成良好的职业素质和细心严谨的工作作风和社会责任感,使学生养成质量意识、环保意识、安全意识、创新思维和精益求精的工匠精神,具备较强的就业能力和可持续发展的能力。
2	化工智能制造技术	培养学生掌握流程工业智能化升级的核心能力:理解智能制造系统架构及典型应用场景,能运用系统实现反应过程智能控制;熟悉生产调度优化与智能巡检规程;具备典型系统诊断,为化工企业数字化转型提供技术支持。	讲解化工智能制造领域的前沿发展现状、内涵和趋势。化工智能制造技术的体系结构、基础理论与基本方法。	通过教学,使学生了解智能制造技术的发展历程及国内外的最新发展现状,了解智能制造系统设计、数字化设计与制造等技术,培养学生学习兴趣;培养学生爱国主义情怀,坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信、文化自信。

3	碳捕集利用与封存技术	培养学生掌握 CCUS 全链条技术核心能力: 理解燃烧后捕集、富氧燃烧及直接空气捕集等工艺原理, 能进行能耗核算与封存潜力评估; 掌握压缩纯化、管道输碳及地质封存操作规范; 熟悉 CO <sub>2</sub> 资源化路径; 具备系统安全监控与风险防控能力, 为高排放行业低碳转型提供技术支撑。	主要内容包括温室效应对生态环境的影响与碳减排公约的发展历程, 碳捕集、利用与封存概念及技术现状、发展目标, 二氧化碳捕集分项技术, 二氧化碳运输技术, 二氧化碳利用技术、化碳封存与固定技术, CCUS 相关政策及法律法规体系等。	了解和掌握碳捕集、利用与封存概念及技术现状、掌握二氧化碳捕集分项技术, 二氧化碳运输技术, 二氧化碳利用技术、化碳封存与固定技术, CCUS 相关政策及法律法规体系等。
4	新能源材料	培养学生掌握先进能源材料开发与应用的核心理念: 理解锂离子电池、燃料电池、光伏材料及储氢材料; 掌握材料合成工艺及表征技术; 了解产业前沿动态, 为新能源器件研发与制造提供材料技术支撑。	主要包括各种能源、新能源和新能源材料, 详细讲解锂离子电池材料、储氢材料、燃料电池材料和节能材料等新能源材料的组成、结构、制备方法及其性能, 同时对这些新能源材料的发展现状和应用前景等。	通过多媒体教学、实物教具、现场观摩等教学手段, 采用典型案例、工作任务、项目教学、现场教学等教学方法, 使学生掌握锂离子电池的概念、工作原理、主要特点及分类; 掌握锂离子电池的关键材料的类型、优缺点和发展方向等, 能够理解锂离子电池工业化知识, 适应企业生产岗位。
5	煤质分析及煤化工产品检测	培养学生掌握煤炭及化工产品的质量管控核心理念: 依据国家标准规范完成煤质工业分析及元素分析; 熟练操作仪器检测煤的发热量、全硫含量等关键指标; 掌握焦化产品的物性检测方法; 具备数据准确性核验能力及检测报告编制技能, 为煤的利用与产品质量控制提供技术支撑。	煤质分析通用项目工业分析、元素分析、发热量分析等检验方法、煤化工主要产品煤气、合成氨\尿素、甲醇\二甲醚等中间品和产品的检验方法、工业用水的检验方法等。	通过多媒体、案例分析、项目教学、实践教学等方式, 使学生熟悉煤的检测项目、依据及操作过程。能完成常用煤质分析检测项目。能判断煤质检测的数据。能完成煤化工产品的检测。
6	AI 文档智能处理与检索	培养学生掌握 AI 基础理论、文档处理核心技术及检索算法原理; 能力层面, 能够熟练运用 AI 工具完成文档智能分类、内容提取、语义分析, 实现高效检索与精准匹配,	先讲解 AI 基础理论, 如机器学习、自然语言处理核心概念; 深入教学文档智能处理技术, 包括光学字符识别 (OCR)、文档自动分类、关键信息提取; 介绍语义检索、向	教师需系统讲授 AI 基础理论、文档处理与检索核心技术, 结合行业真实案例与前沿技术动态, 帮助学生构建完整知识体系; 采用项目式教学、案例研讨、小组协作等多

		并解决实际应用中的技术问题；素养层面，培养学生的创新思维、数据安全意识与团队协作精神，使其紧跟行业技术发展趋势，毕业后可胜任企业文档智能化管理、信息检索系统运维等岗位，助力企业数字化转型与效率提升。	量检索等智能检索算法原理；通过合同、技术文档等不同类型案例分析，解析处理检索要点；安排实践项目，让学生完成从文档预处理、模型训练到检索系统搭建的全流程操作；最后引入行业前沿技术与应用场景，提升学生综合实践能力。	元教学方法，完成从文档预处理到检索系统开发的全流程操作；注重培养学生的创新思维、自主学习能力与团队协作精神，引导学生关注行业技术发展趋势，确保学生毕业后能快速适应企业文档智能化管理等岗位需求。
7	化工 HSE 与清洁生产	通过学习，使学生了解本专业工作与安全环保的关系，明确安全环保对保障生产的重要意义，树立安全与环保意识，初步获得安全生产、环境保护的知识、途径与方法。重点放在观念层次上。	学习化工安全知识以及劳动保护，学习化工环保知识以及典型污染物的治理技术。	通过模拟项目教学、典型案例等教学手段，采用典型案例、工作任务、项目教学等教学方法，解决化工安全的基本原理和方法、化工环保等问题，培养学生化工安全生产及环保的意识，培养学生认真负责、服从管理、团队协作等素质。
8	煤炭气化工艺	培养煤炭清洁转化技术人才，理解煤气化反应热力学（气化反应平衡）与动力学（反应速率控制因素）；掌握主流气化技术（固定床、流化床、气流床）的操作要点与故障处理；辨识气化过程风险（CO 中毒、高温烫伤）及污染控制（废水/废渣处理）；分析煤质特性（灰熔点、活性）对气化效率的影响，提出工艺改进方案。	气化反应方程式；煤质评价指标（工业分析/元素分析、灰熔融特性）；核心工艺与设备：合成气净化（除尘/脱硫）、灰渣资源化利用、能效优化策略。	工艺仿真训练：在系统中模拟气化炉启停及参数调节；完成实验室小型气化装置点火、温度控制及合成气成分检测；通过 VR 事故案例（气体泄漏爆炸）演练应急操作等。
9	化工专业英语	旨在培养化工场景下的专业英语应用能力，熟记反应工程、设备操作、安全规范等核心术语；理解国际标准（ISO）、安全标识（NFPA）的英语表达逻辑。	设备说明书、工艺流程图；职场场景实训：实验报告讲解、项目进度陈述等。	任务驱动训练：小组翻译某反应器操作手册，标注安全警示条款等。
10	无机与分析化学	培养学生化学实验操作与定量分析能力，掌	原子结构（电子排布）、化学键（离子/共	独立完成移液管/容量瓶校准、滴定终点判

		握溶液平衡(酸碱/沉淀/配位/氧化还原)、原子分子结构等基础理论;熟练滴定分析(酸碱/络合/氧化还原滴定)、分光光度法及 pH 计等仪器操作;精准完成浓度计算、误差分析及实验数据处理;树立强酸强碱防护、废液分类处理等安全意识,遵守实验室规程。	价键)、四大平衡常数(Ka/Ksp/ K);标准溶液配制、指示剂选择、滴定曲线绘制;紫外-可见分光光度法测定铁含量等。	断;用 Excel 处理标曲数据( $R^2 \geq 0.99$ ),撰写含误差分析的实验报告;操作考试+笔试+报告等。
11	质量管理	培养现代制造业与服务业质量管控核心能力,掌握 ISO 9001、六西格玛等质量标准框架及 PDCA 循环原理;熟练运用 QC 七工具(查检表/鱼骨图/控制图)、统计过程控制(SPC)进行质量数据分析;培养缺陷预防、客诉处理及持续改进的实战能力。	ISO 9001 核心条款、卓越绩效模式;柏拉图(80/20 法则)、散布图、直方图;过程能力指数(Cp/Cpk)、抽样检验方案(GB/T 2828)等。	用 Minitab 处理产线数据,绘制控制图并判异;分组完成企业案例,输出报告;模拟 ISO 9001 内审,编写检查表及不符合项报告等。
12	表面活性剂应用技术	培养表面活性剂开发与应用的核心能力,理解 HLB 值、CMC 等关键参数与分子结构(亲水/疏水基团)的关系;配方设计能力:掌握日化、工业等场景的复配原理;辨识生态毒性风险,遵守绿色化学原则。	表面活性剂的分类(阴/阳/非/两性离子型)、性质(润湿/乳化/增溶/发泡);洗发水粘度调节、膏霜稳定性;生物基表面活性剂等。	完成表面张力仪、泡沫扫描仪测定;优化洗衣液低温去污配方;完成实验报告等。
13	催化剂基础	理解催化作用本质(降低活化能、选择性调控)及反应动力学模型;催化剂组分(活性组分/载体/助剂)与性能(活性/选择性/寿命)的关系;掌握催化剂失活机制(积碳/中毒/烧结)及再生操作规范。	催化类型(均相/多相/酶催化)、吸附理论(物理/化学吸附)、活性中心模型;金属催化剂(Pt/Pd)、分子筛(ZSM-5)、金属氧化物;加氢精制(脱硫催化剂)、合成氨(铁基催化剂)、汽车尾气处理(三效催化剂)等。	完成比表面积、机械强度测试、加速失活实验;诊断 FCC 装置催化剂跑损原因,设计再生方案等。

表 7 专业实践课程

序号	课程名称	课程目标	主要教学内容	教学要求
1	化工分析综合实训	本课程以项目为载体、任务来驱动,达到学生职业素养养成及岗位技能提升的目的,在教学中以培养学生分析岗位能力为目标,将基础理论与实践结合起来,学生通过本课程的学习,能够用相关的理论解释及解决化工生产、检测过程中的问题,以适应职业岗位的综合任职要求,使学生成为德智体美劳全面发展,掌握扎实科学文化和专业基础知识,能够从事化工产品分析检验、方案设计优化、实验室组织管理、产品质量控制、化工生产等工作的高素质技术技能人才。	课程主要内容包括两个部分,一、常用分析仪器使用操作、试剂的配制、酸碱滴定综合训练;二、煤化工产品工业分析,煤的水分测定、灰分测定、粘结指数测定等	要求学生在规定的时间内,学生能独立、规范地完成实训,并具备对所得数据进行记录、运算、分析处理,写出实训报告。通过对化学分析的基本知识、基本操作、基本技能进行强化训练,培养学生的专业技能和实际操作能力,提高学生严谨踏实的科学态度,实事求是的职业作风,综合应用所学知识能力以及分析问题解决问题的能力。
2	装置操作综合实训	通过本课程的学习,使学生所学理论知识与实践相结合,进一步掌握各种设备的结构、原理,工艺控制方法等,为今后进入工作岗位奠定基础。培养学生严格遵守操作规程的职业素养、认真的工作态度与良好的工作习惯。	主要内容:流体输送实训、传热综合实训、筛板精馏乙醇—水连续精馏实训、管路拆装、流体输送、化工仪表自动化实训等。	通过本课程的学习,使学生掌握各单元的工艺流程,反应原理,工艺参数制定、调节方法等理论知识、掌握各单元的冷态开车,正常工况的维护,正常停车操作及典型事故的判断处理。能进行各单元的开、停车和复杂控制系统的调整,具有识别事故和排除事故的能力、具有综合应用工程技术观念结合具体工程实践来分析和解决问题的能力。
3	DCS 仿真实训	通过学习使学生具有基本的 DCS 操作控制能力和素养。通过在技能训练中培育学生不断探索、精益求精、追求卓越的工匠精神,增强学生的	学习 DCS 操作的基本知识,学习典型装置冷态开车、正常开车、事故处理的一般知识与技能。	通过多媒体教学、计算机演示、仿真训练等教学手段,采用典型案例、工作任务、项目教学等教学方法,解决化工总控操作的基本原理和方法、化

		职业认同感和劳动自豪感。		工设备的操作、生产过程控制等问题,培养学生化工总控操作的基本原理和方法、化工过程控制操作的能力,培养学生认真负责、服从管理、团队协作等素质。
4	专业综合实训	通过专业综合实训,使学生在已学化工单元操作技术、化工装备操作与维护、化工仪表及自动化的基础上,以流体输送实训装置、综合传热实训装置、精馏实训装置为依托,培养学生综合运用所学知识分析问题、解决问题的能力,培养学生胜任化工企业相关岗位所必需的操作技能。培养学生爱岗敬业的品质和吃苦耐劳的工作热情;培养严谨、实事求是的工作作风;培养团结协作的团意识;培养工程观念和工程意识;培养清洁生产的意识。为今后从事	利用学校实训室条件,选择几种具有代表性的化工产品进行制备、分离和性能测试实训,以及利用仿真软件等进行化工产品生产过程的模拟。	通过化工生产实训,要求学生了解化工生产的基本方法;了解化工管路拆装的基本操作方法;了解化工生产中的单元过程及流程组合;了解化工车间及管道布置;了解化工自动化及控制;了解公用工程设置及化工生产管理等方面的一般性知识。实训期间,要求学生严格遵守纪律,严格按照作息时间开展实训,对所实习的内容必须做完整、翔实的实训记录。在生产实习结束后,要求学生完成实训报告。
5	岗位实习	课程贯彻以服务为宗旨、以就业为导向的教育思想,发挥劳动育人的独特作用,追求毕业生与企业要求零距离,学生、企业双向选择,进行岗位实习。	综合运用本专业所学的知识和技能,以完成一定的生产任务,并进一步获得感性认识,掌握操作技能,学习企业管理,让学生在生产劳动过程中直接经历物质财富的创造过程,体验简单劳动、复杂劳动、创造性劳动等不同的劳动过程,感受劳动创造价值,增强产品质量意识,体会平凡劳动中的伟大,增强职业认同感和劳动自豪感,体认劳动不分贵贱,任何职业都很光荣,都能出彩。	通过 20 周的岗位实习,使学生熟悉对应的岗位环境,培养适应工作岗位、履行职责的能力,培养不断探索、精益求精、追求卓越的工匠精神和爱岗敬业的劳动态度,能够综合应用所学专业知识,进行一般性的技术改造或产品设计、制造,提升学生创意物化能力,为高质量就业打好基础

## 七、教学进程总体安排

### (一) 教学活动总体安排

教学活动总体安排见表 7。

表 7 教学活动总体安排表

学年	周数	学期																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
一	1	⑤	⑤	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	L	△
	2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	J	/	L	△
二	3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	J	/	L	△
	4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	J	/	L	△
三	5	●	●	●	●	●	J	●	●	●	●	●	●	L	/	△	★	★	★	★
	6	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★

符号说明：⑤——军事教育、入学教学、毕业教育；●——理实一体课程教学；J——集中实践环节；L——劳动教育周；△——考试周；★——岗位实习；/——机动。

事项说明：劳动教育周线上线下完成，共 64 学时。

### (二) 教学进程总体安排

教学进程总体安排见表 8。

表 8 氢能技术应用专业教学进程安排表（三年制）

课程类别	课程性质	序号	课程代码	课程名称	考核类型	学时分配			学期分配						备注	负责部门
						总学时	理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年			
									一	二	三	四	五	六		
									20周	20周	20周	20周	20周	20周		
职业综合素质教育、专业教育教学周数						16	16	16	16	12	0					
公共基础课	必修	1	210413(01/02)	思想道德与法治	试	48	48	0	3	√						思政部
		2	21041311	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	试	32	32	0	2			√				思政部
		3	21041313	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	试	48	48	0	3				√			思政部
		4	210413(05/06/07/08/12)	形势与政策	查	40	40	0	1	√	√	√	√	√	每学期不少于 8 学时	思政部
		5	21041309	大学生心理健康	查	32	32	0	2	√						思政部
		6	17051311	信息技术	查	48	48	0	3	√					网络课程	智控系
		7	200313(13/14/15)	体育	查查试	96	0	96	6	√	√	√				基础部

选修	8	19061301	职业发展与就业指导	查	16	10	6	1					√		各系
	9	10021315	军事理论	查	32	32	0	2	√						军事教育教研室
	10	19061302	国家安全教育	查	16	16	0	1	√	√	√	√		每学期4学时	思政部
	11	200313(17/18)	高职数学	查	64	64	0	4	√	√					基础部
	1	200353(19/20)	高职英语	查	128	128	0	8	√	√				规定选修	基础部
	2	200353(21/22)	高职语文 (应用文写作)	查	32	32	0	2	√					规定选修	基础部
	3	09015330	中共党史	查	32	32	0	2	√					任选一(网络课程)	思政部
	4	09015331	新中国史	查	32	32	0	2	√						思政部
	5	09015332	改革开放史	查	32	32	0	2	√						思政部
	6	09015333	社会主义发展史	查	32	32	0	2	√						思政部
	7	09015322	职业礼仪	查	32	32	0	2		√				任选一	教务部
	8	09015323	创新创业教育	查	32	32	0	2		√					创新创业教研室
	9	09015324	中华优秀传统文化	查	32	32	0	2		√					教务部
	10	09015325	美育教育(公共艺术)	查	32	32	0	2		√					教务部
	11	09015328	碳中和与绿色发展	查	32	32	0	2		√					教务部
12	09015329	知识论导论:我们能知道什么(网络课程)	查	32	32	0	2		√				教务部		
13	09015330	光影中国(网络课程)	查	32	32	0	2		√				教务部		
14	09015331	中华民族共同体概论(网络课程)	查	32	32	0	2		√				教务部		
15	09015332	创新中国(网络课程)	查	32	32	0	2		√				教务部		
实践课	1	19134304	入学及专业认知教育	—	32	0	32	2	√						各系
	2	10014301	军事技能	—	32	0	32	2	√						军事教育教研室
小计					760	594	166	46	412	172	76	60	24		
专业课	基础课	1	15082301	基础化学	试	64	48	16	4	√					轻化工系
		2	15082302	化工制图与CAD	查	64	32	32	4		√				轻化工系
		3	15082303	电工基础	查	64	32	32	4			√			轻化工系
		4	15082304	自动控制技术及应用	查	64	32	32	4				√		轻化工系
		5	15082305	能源环境基础	试	64	48	16	4	√					轻化工系
		6	15083306	氢化工安全技术	查	64	48	16	4			√			轻化工系
	核心课	1	15083301	制氢技术	试	64	48	16	4		√				轻化工系
		2	15083302	加氢站运行与维护	查	24	12	12	1					√	轻化工系
		3	15083303	煤焦化技术	查	32	16	16	2		√				轻化工系
		4	15083304	燃料电池技术	试	64	48	16	4			√			轻化工系
		5	15083305	氢储存运输及加注技术	查	64	32	32	4				√		轻化工系
		6	15083306	化工单元操作	试	64	32	32	4		√				轻化工系
		7	15083307	洁净煤技术	查	64	48	16	4			√			轻化工系

	8	15083308	氢能装备检测与维护	试	64	48	16	4			√						轻化工系	
拓展课	1	15086301	低碳技术与应用	查	32	22	10	2				√					轻化工系	
	2	15086302	化工智能制造技术	查	24	12	12	1					√			任选一	轻化工系	
	3	15086303	煤炭气化工艺	查	24	12	12	1					√				轻化工系	
	4	15086304	碳捕集利用与封存技术	查	48	32	16	3					√				轻化工系	
	5	15086305	新能源材料	查	24	12	12	1					√				轻化工系	
	6	15086306	表面活性剂应用技术	查	24	12	12	1									任选一	轻化工系
	7	15086307	化工专业英语	查	24	12	12	1										轻化工系
	8	15086308	煤质分析及煤化工产品检测	查	32	16	16	2				√						轻化工系
	9	15086309	催化剂基础	查	32	16	16	2									任选一	轻化工系
	10	15086310	无机与分析化学	查	32	16	16	2				√						轻化工系
	11	15086311	AI 文档智能处理与检索	查	24	12	12	1					√					轻化工系
	12	15086312	质量管理	查	24	12	12	1										轻化工系
	13	15086313	化工 HSE 与清洁生产	查	48	32	16	3						√				轻化工系
实践课	1	15014301	化工分析综合实训	查	32	0	32	2		√						1 周	轻化工系	
	2	15014302	装置操作综合实训	查	32	0	32	2			√					1 周	轻化工系	
	3	15014303	DCS 仿真实训	查	32	0	32	2				√				1 周	轻化工系	
	4	15014304	专业综合实训	查	32	0	32	2					√			1 周	轻化工系	
小计					1184	662	522	72	128	256	352	224	224					
综合实践	1	09015331	劳动教育	查	64	32	32	4	√	√	√	√				4 周	教务部	
	2	19134336	岗位实习	查	576	0	576	24							√	6 个月	轻化工系	
小计					640	32	608	28	64	64	64	64			576			
合计	总学时				2584													
	总学分				146													
	理论教学周/集中实践周								16/0	16/1	16/1	16/1	12/1	20/20				
	周学时								27	24	25	15	12	24	平均 21.2			

### 说明：

1. 集中实践教学 1 周按 32 学时、2 学分计。
2. 学分与学时的换算：岗位实习 24 学时计 1 学分，其余 16 学时计 1 学分。
3. 部分课程鼓励设置成网络课程。
4. 《安全教育》课程根据教育部要求由各系组织安排完成。

### (三) 各类课程学分数和学时数表

各类课程学分数和学时数见表 9。

表 9 各类课程学分数和学时数表

课程类别	学分	理论学时	实践学时	选修课学时	总学时	占总学时比例 (%)
公共基础课	46	594	166	224	760	29.1
专业课	100	694	1130	104	1824	70.9
理论教学学时	1288					49.8
实践教学学时	1296					50.2
选修课教学学时	328					12.7
总学时	2584					

## 八、实施保障

### (一) 人才培养模式

采用“岗位引领，任务驱动，模拟仿真、理实交融”的人才培养模式。即：以职业岗位作为人才培养的基础和前提；以各岗位的工作任务，作为确定课程与教学内容的依据；通过现场模拟，培养学生专业技能和职业素养；打破理论与实践的界限，通过理论与实践相结合，实现人才培养的知识目标、能力目标和素质目标。

### (二) 师资队伍

#### 1. 队伍结构

学生数与专任教师数比例不高于 20:1，专任教师队伍在职称、年龄和学科分布上形成合理的梯队结构，其中高级职称占比不低于 30%， “双师型”教师占比不低于 60%。兼职教师队伍兼职教师主要由具备化工经验的行业企业技术骨干、企业高管。专业教学团队由校内专任教师和企业兼职教师共同组成。

#### 2. 专任教师

具有高校教师资格；原则上具有氢能技术应用等相关专业本科及以上学历；具有一定年限的相应工作经历或者实践经验，达到相应的技术技能水平；具有本专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪新经济、新技术发展前沿，开展技术研发与社会服务；专业教师每年至少 1 个月在企业或生产性实训基地锻炼，每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

## 2. 校外兼职教师

主要从本专业相关行业企业的高技能人才中聘任，应具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，一般应具有中级及以上专业技术职务（职称）或高级工及以上职业技能等级，了解教育教学规律，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。根据需要聘请技能大师、劳动模范、能工巧匠等高技能人才，根据国家有关要求制定针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。

## 3. 专业带头人

具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外化工行业、专业发展、能密切联系行业企业，了解行业企业对应用化工技术专业人才的需求，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域有一定的专业影响力。

## 4. 师资队伍建设与保障

建设符合项目式、模块化教学需要的教学创新团队。按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。

### （三）教学设施

#### 1. 专业教室基本条件

所有教室都配备黑板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，实现教师一键上下课，覆盖无线网络，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。

#### 2. 校内实训基地（室）基本要求

目前校内建有以下实训基地（室）见表 10。

表 10 校内实训基地（室）一览表

序号	实训室名称	主要设施	实训项目
1	化工性能检测实训室	旋转表面张力仪、粘度仪、密度天平、乳化机、搅拌机 等	表面张力测定实训 黏度测定 密度检测 化妆品生产操作实训等
2	化工工艺仿真实训室	化工单元操作仿真软件、甲醇合成氨工艺仿真软件、化工 HSE 仿真应急演练、大型仪器分析仿真软件	合成氨工艺实训 尿素工艺实训 煤气化制甲醇实训 离心泵仿真实训 精馏塔仿真实训

			传热仿真实训 气相色谱仿真实训 液相色谱仿真实训 化工 HSE 应急演练仿真实训 计算机辅助设计实训等
3	能源示教室	AR 设备、资源库	化工安全教育等 绿色环保教育 中国优良传统教育 科普知识 认识实习 专业教育
4	化工材料检测实训室	珠宝首饰材料检测实训台	珠宝玉石监测实训
5	煤化工分析检测实训室	马弗炉、水分测定仪、灰分测定仪、CH 元素测定仪、粘结指数测定仪、干燥箱等	煤灰分产率的测定 煤挥发分产率的测定 煤中碳和氢的含量的测定 煤中全硫含量的测定 煤的发热量的测定
6	化工综合操作实训室	精馏操作装置、流体输送装置、传热操作装置、管路拆装	筛板精馏塔操作训练 流体输送实训操作 传热装置实训操作 管路拆装实训操作 化工仪表控制实训等
7	工业分析检测实训室	玻璃仪器、加热炉、搅拌器、干燥箱等	1. 酸碱滴定 2. 混合碱测定 3. 食醋酸度测定 4. 精细化学品性能测定

### 3. 校外实践基地

氢能技术应用专业与多家企业建立了合作关系，双方共建专业、合作育人，为学生提供实习实训便利。主要合作企业有 7 个（见表 11）。

表 11 学生校外实习实训企业一览表

序号	实习实训企业
1	山西安泰控股集团有限公司
2	临汾万鑫达焦化有限责任公司
3	山西美锦能源股份有限公司
4	山西亚鑫能源集团有限公司

5	山西晋能光伏有限公司
6	中国日用化学工业研究院
7	太原赛思利精细化工有限公司

#### （四）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需要的教材、图书及数字化资源等。

##### 1. 教材选用基本要求

按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和国家优秀教材。专业课程教材应体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态，并通过数字教材、活页式教材等多种方式进行动态更新。

##### 2. 教学标准

专业教师应树立标准意识，依据教育部颁发的本专业教学标准、高职学生顶岗实习管理办法、学院本专业人才培养方案、课程教学标准、教学管理制度规定等，科学设计课程教学，开展备课、教学、实验实训、教学评价等教学活动，规范教学行为，做好教学总结与反思，注重教学质量诊断与改进，持续提高教学质量。

##### 3. 图书文献配备基本要求

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。专业类图书文献主要包括：化学类、化工单元操作类、化工工艺类、化工安全技术类、化工仪表自动化等专业图书、期刊，配备化学工程、化工设备、化工设计等工具书。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

##### 4. 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与化工专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

#### （五）教学方法

采用理实一体的教学模式，在教学过程中，把专业理论、实践操作、案例分析、技能训练等内容融为一体，让学生在学习理论知识的同时进行实践操作，通过实践深化对理论的理解，提升技能水平。任课教师要认真学习人才培养方案，准确定位所任课程在

课程体系中所承载的任务与功能。依据专业培养目标、课程标准、课程教学要求、学生学习基础、教学资源等，做好课程教学设计，创新教学方法与手段。充分利用各种教学资源，按照企业的实际生产岗位要求，运用现代信息教育技术、大数据、智能技术、3D技术，以任务驱动、项目导向、案例教学等创新教学方法、手段，以慕课、微课、翻转课堂等改革课堂教学模式，推进网络学习和线上线下混合教学，进行有效的课程整合和重建课程生态，实现教学内容与效果的最优化。推进“互联网+课堂教学”的信息技术与专业教学深度融合。在教学环境和氛围上营造工学结合场景，让学生感受到工作情境，最大化激发学生学习积极性。

## （六）学习评价

注重对学生学习全过程的评价，既要关注学生学习结果，更要关注学习过程中的变化和发展。依据知识、能力、素质目标制定贯穿课前、课中、课后全过程的教学评价观测点，评价的内容包括知识与技能的理解和掌握、学习结果和学习过程的变化和发展、情感与态度的形成和职业发展综合能力与发展潜能。各课程根据课程特点和学情，合理制定课程标准，细化课程考核方案，采用结果评价（聚焦最终成效，考查学生是否掌握核心知识等）、过程评价（关注学习过程，通过课堂参与度、实验实训表现等）、增值评价（着眼于个体成长，衡量学生从入学起点到毕业终点的知识、技能、职业素养等方面的进步幅度，强调专业教育对学生能力提升的贡献值）、综合评价（结合行业反馈、毕业生长期发展追踪、适应产业需求能力及其可持续发展潜力）相结合、线上与线下相结合等多元化评价方式，同时鼓励教师合理运用多种评价手段贯穿于教学全过程中。加强专业课与通识课、第二课堂、实践教学环节以及学生思政工作、劳动教育与素养相沟通，通过全员育人，保障全方位育人，对学生思想动态、学业水平、专业思想等进行全面客观评价。

## （七）质量管理

### 1. 有效的运行机制

学院和系部建立专业建设和教学过程质量监控机制，建立专业教学质量监控管理办法，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面的质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，实现人才培养目标。

### 2. 科学的教学质量监控体系

学院、系部及专业教研组建立三级完善教学管理机制，主要任务与要求是加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊改，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，严明教学纪律和课堂纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。推进教师师德师风建设、提升教师执教能力。

### 3. 规范的管理制度体系

学院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。诊断与改进。本专业教研组要充分利用评价分析结果有效组织教师改进专业教学，针对人才培养过程中存在的问题，制定诊断与改进措施，持续提高人才培养质量。

## 九、毕业要求

本专业学生毕业必须满足以下条件，方可毕业。

### （一）课程知识

学生必须完成本专业教学计划规定的各门课程及实训、实习，考核合格，必修课修满 127 学分，公共选修课修满 14 学分（四史必修 1 门），专业选修课修满 5 学分。

### （二）资格证书

学生毕业时应取得化工总控工、氢能系统操作员、氢能系统技术工程师、氢能设备检测与维修工中的一项中级或高级职业资格证书及煤炭清洁高效利用等专业相关的 1+X 证书。

### （三）综合素质

应用大数据等信息化手段记录、分析学生成长记录档案、职业素养达标等方面的内容，纳入综合素质考核，并将考核情况作为是否准予毕业的重要依据。

## 十、相关说明

### （一）编制依据

（1）教育部职成司《关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》（教职成司函〔2019〕61 号）

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

（3）《山西省教育厅关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的

通知》（晋教职成函〔2019〕49号）

（4）专业人才需求调研报告

（5）教育部“高等职业学校专业教学标准”

（6）山西铁道职业技术学院2025年专业人才培养方案修订指导意见

## （二）方案执行的基本要求

该专业人才培养方案适用于高中阶段教育毕业生、中等职业学校毕业生或具有同等学力起点三年制高职的应用化工技术专业学生。在执行该方案过程中，可根据企业对人才的需求适当调整课程。本方案实施中，应坚持将思想政治教育、创新创业教育、劳动教育、安全教育、绿色环保教育、职业道德和工匠精神培育融入人才培养全过程。本方案一经学院确定，在实施中如需调整，须严格执行学院相关管理规定履行手续。积极创设和组织学生参加职业技能等级鉴定、各类技能大赛、扶贫、公益活动，以及社会实践等。推进“1+X”多证书制。积极探索和参与职业教育国家“学分银行”试点，采用灵活的置换学分机制。学生获奖项可置换学分，寒、暑假社会活动，经学生处、系部认可的，可置换学分。

本专业人才培养方案由专业负责人赵玉梅起草，经过本系党政联席会议（含全体教师）讨论通过后，提交学院。学院组织行业企业、教研机构、校内外一线教师、企业师傅和学生代表等参加的论证会讨论通过后，提交学院党委，审定通过。本方案一经确定，在实施中如需调整，须严格执行学院相关管理规定履行手续，办理变更审批表。

## （三）其它说明

该人才培养方案由我院轻化工技术系牵头组织，校企共同研讨编制。

编制：赵玉梅

审核：乔建芬

教学系负责人：乔建芬

## （四）附录

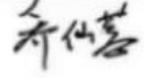
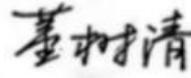
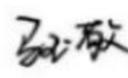
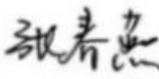
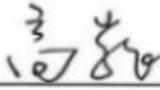
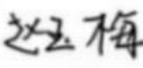
1. 人才培养方案审批表
2. 人才培养方案专业教学委员会论证表
3. 人才培养方案变更审批表

### 山西铁道职业技术学院专业人才培养方案审批表

<b>专业名称</b>	氢能技术应用	<b>专业代码</b>	430304
<b>适用年级</b>	2023 年	<b>学制</b>	3 年
<b>培养方案 制（修）订说明</b>	<p>按照教育部、省教育厅相关文件精神，针对生源具体情况，经会议研讨，由专业负责人组织专业骨干教师和企业兼职教师团队起草制订本人才培养方案。与上一级培养方案相比，主要对以下内容进行了修订：</p> <p style="padding-left: 2em;">1. 通过对化工行业企业及毕业生进行调研，优化岗位面向，调整培养目标与规格，融入创新创业思维，增强信息数字化素养和能力能力。</p> <p style="padding-left: 2em;">2. 推进“岗课赛证+创”综合育人，优化课程内容，将职业技能等级证书要求融入《制氢技术》《煤焦化技术》和《氢能装备检测与维护》、《氢化工安全技术》等专业课程，修订相关课程主要教学内容与要求。</p>		
<b>专业委员会 论证意见</b>	<p>此方案经专业指导委员会召开会议审议、论证，与会专家认为该培养方案对接职业岗位精准，培养目标符合岗位需求，课程体系有效支撑培养目标达成，方案科学、可行。</p>		
<b>院级党组织 会议审定</b>			

## 山西铁道职业技术学院专业教学委员会论证表

专业名称（代码）：氢能技术应用（430304）

序号	姓名	工作单位	职称/职务	分工	签名
1	乔建芬	山西铁道职业技术学院	系主任	主任	
2	乔仙蓉	山西工程职业学院	系主任	副主任	
3	董树清	山西生物化工专业教学指导委员会	委员	委员	
4	马玉敬	山西美锦华盛化工新材料有限公司	人力资源处处长	委员	
5	张春燕	山西铁道职业技术学院	系副主任	委员	
6	高巍	山西铁道职业技术学院	专业负责人	委员	
7	赵玉梅	山西铁道职业技术学院	专业负责人	委员	
论证 意见	<p>经专业指导委员会论证后认为：此方案符合氢能专业普通高中毕业生生源的培养特点，培养目标与定位精准，培养模式充分体现校企合作、产教融合与职业教育特征以及学校、专业特色，课程体系与课程内容与职业岗位要求相契合，教学进程安排符合国家相关文件要求与技术技能人才成长规律，方案总体设计科学合理，本专业指导委员会一致同意通过。</p> <p style="text-align: center;">专家组组长签名：  2023年6月3日</p>				

