

硅材料制备技术专业人才培养方案

(2024 级)

石嘴山工贸职业技术学院

2024 年 5 月

编制说明:

1. 本方案参照《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）《自治区教育厅办公室关于做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》（宁教办函[2019] 119号）《教学标准》（中华人民共和国教育部政府门户网站发布）文件要求编制。

2. 由专业教师、企业专家、技术能手、教育专家组成专业建设指导委员会，以校企合作形式为基础，形成有效且可持续的专业建设指导运行机制。通过对企业、行业、人才市场、毕业生的调研分析，形成专业调研报告，做为人才培养方案制订依据。根据专业发展现状，定期开展专业调研、召开专业建设研讨会，不断完善人才培养方案，原则上每年做一次微调，每三年做一次大的调整，形成人才培养方案的动态调整机制。

3. 本方案的制订与审核过程得到宁夏隆基硅材料有限公司、宁夏润阳硅材料科技有限公司、宁夏金晶科技有限公司、宁夏盈氟金和科技有限公司、宁夏格瑞精细化工有限公司、宁夏工商职业技术学院、宁夏职业技术学院、北方民族大学、宁夏大学和教育厅等相关领导、专家的大力支持，在此予以感谢！

4. 本方案适用于 2024 级学生。

硅材料制备技术专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：硅材料制备技术

专业代码：430607

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、修业年限

三年。

四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示

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 (43)	非金属材料类 (4306)	常用有色金属冶炼 321	1. 半导体辅料制备工 6-17-08-01 2. 多晶硅制取工 6-17-08-02 3. 化工单元操作工 6-11-01-02 4. 化工总控工 6-11-01-03 5. 石英晶体生长设备操作工 6-25-01-04	面向多晶硅制取工和晶片加工工等职业，多晶硅、单晶硅、晶片等硅材料生产、工艺调控、设备维护、品质控制等岗位（群）。

五、培养目标与培养规格

(一) 培养目标

本专业以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻党的二十大精神，落实立德树人根本任务，培养理想信

念坚定，德智体美劳全面发展，掌握扎实的科学文化基础和硅材料物理与化学、电工电子、硅材料制备等知识，具备硅材料安全生产、工艺优化、设备运维、质量控制等能力，具有工匠精神和信息素养，能够从事多晶硅、单晶硅、晶圆片、半导体芯片的生产管理、智能制造等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

1. 素质要求

（1）具有正确的世界观、人生观、价值观。坚决拥护中国共产党领导，树立中国特色社会主义共同理想，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；崇尚宪法、遵守法律、遵规守纪；具有社会责任感和社会参与意识。

（2）具有良好的职业道德和职业素养。遵守、履行道德准则和行为规范；坚持原则、实事求是、认真敬业、吃苦耐劳；具有成本意识、质量意识、环保意识、安全意识；有较强的责任心，工作细致，执行力强；服务意识强。

（3）具有良好的身心素质和人文素养。具有健康的体魄、心理和健全的人格，养成良好的健身与卫生习惯；具有良好的行为习惯和自我管理能力；对工作、学习、生活中出现的挫折和压力，能够进行心理调适和情绪管理；具有一定的审美和人文素养；具有良好的人际沟通交往能力。

2. 知识要求

（1）掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识；

(2) 具备管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神。

(3) 熟悉与本专业相关的法律法规以及文明生产、环境保护、安全消防等知识；

(4) 掌握高纯材料制备、半导体物理知识；

(5) 掌握晶体硅制备工艺及核心设备结构、工作原理；

(6) 掌握半导体硅材料、晶体结构、化学腐蚀、检测的相关知识；

(7) 掌握电工电子、电气控制、液压气动、PLC 控制的知识；掌握化工仪器仪表控制原理与控制方法的知识；

(8) 掌握化工生产装置、生产运行、生产技术管理的知识；

(9) 了解硅片加工工艺及核心设备相关知识；

(10) 了解现代智能设备（如：工业机器人和自动化生产线）基础理论知识和操作规范；

(11) 了解最新发布的硅材料相关国家标准和国际标准。

3. 能力要求

(1) 具有数据统计与分析的能力；

(2) 具有应用 PLC 技术实现自动控制的能力；

(3) 具有硅材料工艺调控与改进的能力；

(4) 具有硅材料生产关键设备操控的能力，以及指导完成设备维护保养的能力；

(5) 具有危化品安全管理与生产故障的排查、应急处理的

能力；

(6) 具有硅材料产品检测与分析的能力，以及编制质量分析报告的能力；

(7) 具有应用绿色生产、安全防护、质量管理及法律法规相关知识的能力；

(8) 具有批判性思维、创新思维、创业意识，具有较强的分析问题和解决问题的能力；

(9) 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

(一) 公共基础课程（见表 2）

表 2 公共基础课程列表

序号	课程名称	课程简介	学时 (学分)	课程 性质	备注
1	思想道德与 法治	这是一门融思想性、政治性、科学性、理论性、实践性于一体的思想政治理论课。本课程针对大学生成长过程中面临的思想道德和法律问题，培养学生运用马克思主义立场、观点、方法分析和观察问题，提高学生科学认识分析社会现象和社会问题的能力，开展马克思主义的世界观、人生观、价值观、道德观、法治观教育，引导大学生提高思想道德素质和法治素养，成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。	48 (3)	公共 基础 课程	
2	习近平新时代中国特色 社会主义思想 概论	课程从整体上把握习近平新时代中国特色社会主义思想，系统学习这一思想的基本内容、理论体系、时代价值与历史意义，更好把握中国特色社会主义的理论精髓与实践要义，自觉投身到建设新时代中国特色社会主义的伟大历史进程中去，切实增强全面贯彻党的基本理论、基本路线和基本方略的自觉性和主动性，进一步坚定建设富强民主和谐文明美丽的社会主义现代化强国的决心，有助于大学生掌握党的最新理论创新成果，提升理论素养，把握实践规律，成为中国特色社会主义事业的建设者和接班人。	48 (3)	公共 基础 课	

序号	课程名称	课程简介	学时 (学分)	课程 性质	备注
3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	这门课程是以马克思主义中国化为主线，集中阐述马克思主义中国化理论成果的主要内容、精神实质、历史地位和指导意义，充分反映中国共产党不断推进马克思主义基本原理与中国具体实际相结合的历史进程和基本经验；以马克思主义中国化最新成果为重点，全面把握中国特色社会主义进入新时代，系统阐释习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位，充分反映建设社会主义现代化强国的战略部署。	32 (2)	公共 基础 课程	
4	形势与政策	这门课程依据中宣部、教育部下发的“高校形势与政策教育教学要点”，在介绍当前国内外经济政治形势、国际关系以及国内外热点事件的基础上，阐明了我国政府的基本原则、基本立场与应对政策。	32 (1)	公共 基础 课程	
5	体育 1、2	本课程全面贯彻党的教育方针和教育部《全国普通高等学校体育课程教学指导纲要》的精神，是学校教学计划内的课程体系重要组成部分，是高等学校体育工作的中心环节；是以《学生体质健康标准（试行方案）实施办法》为依据，以学生身体练习为主要手段，通过合理的体育教育和科学的体育锻炼过程，使学生掌握一定的体育基本知识、基本技能和技巧，养成经常锻炼身体的习惯和终身体育的意识和行为，培养良好的思想道德品质和顽强拼搏精神、创新精神和积极进取的人生价值观与生活态度，提高适应社会与自然环境能力和抵抗疾病的能力。	64 (4)	公共 基础 课程	
6	体育 3、4	本课程全面贯彻党的教育方针和教育部《全国普通高等学校体育课程教学指导纲要》的精神，是学校教学计划内的课程体系重要组成部分，是高等学校体育工作的中心环节；是以《学生体质健康标准（试行方案）实施办法》为依据，以学生身体练习为主要手段，通过合理的体育教育和科学的体育锻炼过程，使学生掌握一定的体育基本知识、基本技能和技巧，养成经常锻炼身体的习惯和终身体育的意识和行为，培养良好的思想道德品质和顽强拼搏精神、创新精神和积极进取的人生价值观与生活态度，提高适应社会与自然环境能力和抵抗疾病的能力。	48 (3)	公共 基础 课程	
7	职业发展与就业指导	本课程立足学生就业创业、面向学生职业发展、提升学生就业的竞争力，突出学生职业体验，实施就业创业指导的“全过程、日常化”，帮助学生认识自我、确立职业目标、规划职业生涯，树立正确的就业创业观念，启蒙学生的创新意识和创业精神，使学生掌握开展创业活动所需要的基本知识，使学生能够在就业创业时有明确、清晰的选择，并对未来职业生涯做出合理的规划。	32 (2)	公共 基础 课程	
8	心理健康教育	本课程帮助学生认识心理健康与个人成才发展的关系，了解常见的心理问题，掌握心理调节的方法，解决成长过程中遇到的自我认识、学习适应、人际交往、恋爱心理、情绪管理、危机预防等方面的问题。从而提升大学生心理素质，有效预防心理疾病和心理危机，促进大学生全面的发展和健康成长。	32 (2)	公共 基础 课程	
9	信息技术	本课程主要包括计算机概论篇、计算机组成篇和计算	48 (3)	公共	

序号	课程名称	课程简介	学时 (学分)	课程 性质	备注
		机应用技术篇三个教学模块。通过本课程学习，力求使学生系统掌握计算机信息基础知识，熟练使用计算机操作系统和计算机网络，熟练使用字处理软件、电子表格软件和演示文档软件，初步了解多媒体技术的应用和数据库技术的应用。		基础课程	
10	英语 I、II	本课程是一门公共基础课，也是培养学生人文素质的一门必修课程。主要从听、说、读、写、译方面提高英语综合应用能力，提升文化修养，培养职业精神与职业技能。	128 (8)	公共基础课程	
11	高职数学	这是面向高职工科专业开设的一门基础必修课，主要内容为提炼初等数学内容，精炼微积分的经典知识。学生通过阅读教材内容，记忆与理解基本公式、重要定义的叙述以及定理的条件与结论，把握它们之间的内在联系；通过习题训练，掌握基本运算方法，领会数学思想，培养抽象思维和逻辑运算能力。课程教学注重培养学生运用数学方法分析解决实际问题的意识、兴趣与能力，提倡独立钻研，勤于思考，勇于质疑，智慧创造。	64 (4)	公共基础课程	
12	高职语文	这是面向专科非中文专业开设的一门公共基础课。本课程为了积极主动地适应经济建设和社会发展对人才的需要，在学生经过中学语文学习的基础上，进一步学习古今中外的名家名作，了解文化的多样性、丰富性，尤其是了解并集成中华民族的优秀文化传统；使学生系统掌握常用的应用类文章的实际用途及其写作要领，培养和提高应用型人才所必需的应用写作能力和逻辑思维能力，以此适应社会的需求。课程教学注重讲读结合，讲练并重。在基本理论知识讲授、例文分析的同时，注重指导学生进行真实情境下的写作训练。能够比较准确地分析文章的思想内容和写作手法，具备一定的文学鉴赏水平和作品分析能力，使之成为具备一定文化底蕴的高素质技能型人才。	32 (2)	公共基础课程	
13	劳动教育	劳动教育是国民教育体系的重要内容，是学生成长的必要途径，具有树德、增智、强体、育美的综合育人价值。实施劳动教育重点是在系统的文化知识学习之外，有目的、有计划地组织学生参加日常生活劳动、生产劳动和服务性劳动，让学生动手实践、出力流汗，接受锻炼、磨炼意志，培养学生正确劳动价值观和良好劳动品质。	16 (1)	公共基础课程	

序号	课程名称	课程简介	学时 (学分)	课程 性质	备注
14	中华优秀 传统文化	本课程是让学生了解中国传统文化，传承中国民族精神，弘扬优秀历史传统，提高学校教育文化品位和学生人文素养，培养学生的爱国主义情操和建设社会主义现代化历史使命感，培养有理想、有道德、有文化、有创新精神的合格人才。	8 (0.5)	公共 基础 课程	
15	党史 国史	本课程通过了解党史、新中国史的重大事件、重要会议、重要文件、重要人物，了解我们党领导人民进行艰苦卓绝的斗争历程，了解中国近代以来 170 多年的斗争史、我们党的奋斗史、新中国的发展史，使学生可以客观地评价党和新中国建设发展的得失，认真总结经验教训，为当代进行的建设有中国特色社会主义的事业提供历史启示。	8 (0.5)	公共 基础 课程	
16	职业素养	该课程培养学生的职场心态和综合技能、提高就业创业竞争力，促进学生从“校园人”向“职业人”转变。本课程培养学生掌握：提升自我效能、自我管理的方法；时间管理技巧；有效沟通的方法；演讲的特点与技巧。熟悉：有效倾听和良好沟通的方式；演讲中语言及手势的运用；理财的基本方法；商务信函的写作技巧；商务礼仪及职业形象的塑造；团队协作及冲突管理的技巧；迅速适应职场的技巧。了解：职业素养的内涵；素质模型的概念及理论；生涯平衡的内涵；情绪管理理论及方法；时间管理的重要性；理财管理的基本概念及理论。	8 (0.5)	公共 基础 课程	
17	创新创业	本课程以培养具有创业基本素质和创新型个性的人才为目标，以培育在校学生的创业意识、创新精神、创新创业能力为主的教育。	8 (0.5)	公共 基础 课程	
18	美育	包括美学和艺术史论类、艺术鉴赏和评论类、艺术体验和实 践类等三种类型课程。美学和艺术史论类可开设艺术导论、美学概论、中西方美术史、中西方音乐史、文艺理论等课程；艺术鉴赏和评论类可开设音乐、美术、影视、戏剧戏曲、舞蹈、书法、设计等的鉴赏和评论类课程；艺术体验和实 践类可开设艺术相关学 科的体验和实 践活动类课程，艺术体验和实 践活动要尽可能满足学生的不同兴趣和需求。	8 (0.5)	公共 基础 课程	
19	健康教育	本课程按照“普及健康科学知识”的原则，以传播健康科学知识和推进健康促进生活为主线，从健康教育、健康促进、健康行为、健康体能、健康心理、健康营养、健康睡眠、疾病预防、卫生保健、生命教育等角	8 (0.5)	公共 基础 课程	

序号	课程名称	课程简介	学时 (学分)	课程 性质	备注
		度出发，向大众揭示健康教育的内涵，强调健康相关行为的重要性。教育不仅应该培养公民具有良好的思想道德和行为，掌握过硬的专业技术知识和本领、练就强健的体魄，教育更加应该关注人的健康，关爱人的生命。			
20	军事技能	通过军事课教学，让学生了解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。	112 (2)	公共 基础 课程	
21	军事理论	通过军事课教学，让学生了解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。	32 (2)	公共 基础 课程	
22	公共基础任意选修课	根据《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》要求，党史国史、中华优秀传统文化、创新创业教育、健康教育、美育课程、职业素养等为限定选修课，国家安全教育、节能减排、绿色环保、金融知识、社会责任、人口资源、海洋科学、管理等人文素养、科学素养等为任意选修课。	48 (3)	公共 基础 课程	

(二) 专业（技能）课程（表 3）

1. 必修课和限定选修课程

表 3-1 专业（技能）课程列表

序号	课程名称	课程简介	学时 (学分)	课程性质	备注
1	新能源技术	本课程旨在介绍和探讨当前及未来能源领域中的前沿技术。课程内容涵盖太阳能、风能、生物质能、地热能、氢能等可再生能源的开发与应用，以及能源存储、转换和节能技术。通过本课程，学生将了解新能源技术的基本原理、发展现状和未来趋势，掌握相关的核心技术和设备操作技能。同时，课程还将探讨新能源政策、市场机制和可持续发展等社会经济问题，培养学生综合分析和解决新能源领域问题的能力。	32 (2)	专业基础 课程	
2	电工电子技术	本课程是一门综合性的技术基础课程，主要面向理工科学生，旨在介绍电工技术和电子技术的基本理论、基本知识和基本技能。课程内容涵盖电路分析基础、电子元件特性、	64 (4)	专业基础 课程	

		模拟电路、数字电路、电力电子技术、电机与控制等多个方面。通过本课程的学习，学生能够掌握电路设计、分析和故障诊断的基本方法，了解常用电子设备的工作原理和应用，为后续专业课程的学习和工程实践打下坚实的基础。课程注重理论与实践相结合，通过实验和项目训练，提高学生的动手能力和解决实际问题的能力。			
3	半导体硅材料基础	本课程是一门面向电子工程、材料科学及相关领域的专业课程。本课程旨在为学生提供半导体硅材料的深入理解和基础知识，包括硅材料的物理性质、晶体结构、缺陷与杂质、以及其在半导体器件中的应用。课程内容涵盖硅材料的制备技术、掺杂过程、硅片加工技术、以及硅材料的表征方法。通过本课程的学习，学生将能够掌握硅材料在半导体工业中的重要性，理解其对电子器件性能的影响，并能够分析和解决与硅材料相关的技术问题。	32 (2)	专业基础课程	
4	电气控制与 PLC	本课程内容涵盖电气控制系统的基本理论、设计方法和应用技术，以及可编程逻辑控制器 (PLC) 的原理、编程和应用。通过本课程，学生将掌握电气控制系统的分析与设计，学会使用 PLC 进行自动化控制系统的开发和调试。课程注重理论与实践相结合，通过案例分析、实验操作和项目设计，培养学生的工程实践能力和创新思维。学习本课程后，学生能够适应现代工业自动化领域的需求，为未来从事电气控制和自动化系统设计、维护和管理打下坚实基础。	64 (4)	专业基础课程	
5	工程制图与 CAD	本课程是一门重要的基础课，它兼具制图理论和计算机操作技能的教学内容。学生将学习投影法的基本理论及其应用，掌握制图基础知识，如制图工具的认识、制图的标准以及几何图形的绘制等。此外，学生还将学习工程形体投影图的绘制、轴测投影、组合体投影、剖面图与断面图的绘制等内容，以培养对三维形状与相关位置的空间逻辑思维和形象思维能力。	64 (4)	专业基础课程	
6	无机化学	本课程主要研究无机物质的组成、结构、性质以及反应规律。本课程旨在为学生提供无机化学的基本理论和知识，包括元素周期律、化学键理论、无机化合物的合成、分析方法和应用等。通过本课程的学习，学生将掌握无机化学的基本概念、原理和实验技能，为后续的化学及相关领域的深入研究打下坚实的基础。课程内容涵盖从简单无机物到复杂化合物的广泛领域，注重理论与实践相结合，培养学生的科学思维 and 创新能力。	64 (4)	专业基础课程	
7	数据统计分析	本课程旨在培养学生运用统计学原理和方法分析数据的能力。课程内容涵盖描述性统计、概率论基础、推断统计、	32 (2)	专业基础课程	

		假设检验、回归分析等核心统计概念。通过本课程，学生将学习如何收集、整理、分析数据，并使用统计软件进行数据处理和结果解释。课程强调理论与实践相结合，通过案例分析和实际项目让学生掌握数据可视化、数据挖掘和预测建模等实用技能。			
8	化工单元基础	本课程是化学工程与技术专业的重要基础课程，主要介绍化工生产中的基本单元操作和设备。课程内容涵盖流体流动、传热、传质、分离技术、反应工程等核心知识点。通过本课程学习，学生能够掌握化工过程的基本原理和计算方法，了解各种化工设备的工作原理和应用。课程注重理论与实践相结合，通过案例分析、实验操作和工程设计等教学手段，培养学生的工程实践能力和创新思维，为后续专业课程学习和化工行业工作打下坚实基础。	64（4）	专业基础课程	
9	硅片加工与工艺设计	本课程主要介绍硅片在半导体制造中的关键加工步骤和技术。课程内容涵盖硅片的制备、切割、抛光、清洗等基础工艺，以及如何通过这些工艺获得高质量的硅片。学生将学习到先进的硅片加工设备和工具，包括化学机械抛光（CMP）和等离子体刻蚀等技术。此外，课程还将探讨硅片加工过程中的质量控制方法和缺陷分析技术，以及如何优化工艺流程以提高生产效率和降低成本。通过理论学习和实验操作，学生将掌握硅片加工的核心技能，为未来在半导体制造领域的职业发展打下坚实基础。	64（4）	专业核心课程	
10	多晶硅生产与工艺设计	本课程涵盖多晶硅的基础理论知识，包括其物理化学性质、制备方法与应用领域。通过深入学习，学生将了解多晶硅生产的各个环节，如原料准备、化学反应控制、提纯技术、晶体生长及切割加工等。此外，课程还强调工艺设计与实践操作，教授学生如何运用所学知识优化生产流程，提高产品质量与生产效率。本课程旨在培养具备多晶硅生产技术与工艺设计能力的高素质人才，满足光伏行业对专业人才的需求。	64（4）	专业核心课程	
11	企业安全生产与职业健康	本课程旨在提升员工的安全意识与职业健康素养。课程涵盖了安全生产法律法规、事故预防与处理、危险源辨识与控制等内容，帮助学生掌握基本的安全管理知识和技能。同时，课程还深入讲解了职业病的预防、职业健康检查与监护、应急救援措施等，确保员工在职业活动中免受伤害。通过本课程的学习，员工将能够识别工作场所的安全隐患，有效预防事故的发生，保障自身及同事的生命安全与身体健康，为企业的稳定发展提供坚实的安全保障。	64（4）	专业核心课程	
12	高纯硅材料工艺	本课程旨在深入介绍高纯硅材料的制备工艺技术，重点讲解硅材料在半导体、光伏等高科技领域的应用。课程内容	64（4）	专业核心课程	

	技术	涵盖高纯硅的提炼、纯化过程，以及如何通过化学气相沉积、区熔精炼等方法获得高纯度硅。同时，本课程还将探讨高纯硅材料的质量检测方法和标准，以及在实际生产中遇到的问题和解决方案。通过本课程的学习，学生将掌握高纯硅材料的生产原理和工艺流程，为从事相关领域的研究和生产工作打下坚实的基础。			
13	单晶硅生产与工艺设计	本课程旨在介绍单晶硅的制备原理、生产工艺流程及关键设备操作。课程内容包括单晶硅材料的基本性质、生长方法的原理与应用、工艺参数对晶体质量的影响、炉膛设计与控制、缺陷检测与分析技术等。通过学习，学生将掌握单晶硅生产的核心技能，了解行业最新动态，提升解决实际问题的能力。本课程注重理论与实践结合，通过实验操作和案例分析，培养学生的创新思维和工程实践能力，为从事半导体材料领域的工作奠定坚实基础。	64 (4)	专业核心课程	
14	工业企业生产现场管理	课程旨在培养学生的生产现场管理能力，涵盖生产计划与控制、设备维护与管理、质量管理、物料管理、安全管理等多个方面。通过本课程的学习，学生将掌握生产现场管理的核心理论和实用技能，能够运用所学知识解决实际生产中的问题，提升生产效率和产品质量。课程内容包括生产现场布局与优化、生产进度控制、设备预防性维护、质量成本控制、物料库存管理以及生产安全风险评估等，旨在全面提升学生的综合管理能力，为未来从事工业生产管理工作打下坚实的基础。	32 (2)	专业核心课程	
15	半导体芯片生产技术	本课程旨在为学生提供全面的半导体制造流程知识，涵盖从材料选择、设计、光刻、蚀刻、离子注入、化学气相沉积、物理气相沉积、化学机械研磨到封装测试等关键步骤。课程将结合理论与实践，让学生了解最新的半导体制造技术和设备，以及行业标准和质量控制方法。通过案例分析和实验室实践，学生将掌握芯片设计和制造过程中的问题解决技巧，为未来在半导体行业的工作打下坚实基础。	32 (2)	专业核心课程	
16	硅材料检测与分析技术	本课程旨在介绍硅材料检测与分析的核心技术和方法。课程内容涵盖硅材料的基本性质、检测原理、常用分析仪器及其操作技巧。学生将学习到包括 X 射线衍射(XRD)、扫描电子显微镜(SEM)、透射电子显微镜(TEM)、原子力显微镜(AFM)在内的多种表征技术。此外，课程还将探讨样品制备、数据处理和结果解释等实际操作问题，以确保学生能够独立进行硅材料的检测与分析工作。通过本课程的学习，学生将掌握硅材料检测与分析的理论知识和实践技能，为相关领域的研究和应用打下坚实基础。	64 (4)	专业核心课程	
17	硅材料检	本课程旨在培养学生掌握硅材料检测的基本技能和理论	32 (2)	专业拓展	

	测实训	知识。课程内容包括硅材料的物理、化学性质分析，以及常用的检测方法和技术，如 X 射线衍射、电子显微镜观察、光谱分析等。学生将通过实践操作，了解硅材料检测的全流程，包括样品制备、仪器操作、数据分析和结果解读。本课程注重理论与实践相结合，旨在提升学生的实验技能和解决实际问题的能力，为未来从事硅材料研发、生产、质量控制等领域的工作打下坚实基础。		课程	
18	电工实训	本课程是一门实践性极强的课程，旨在通过实际操作训练，使学生掌握电工基本技能和安全操作规范。课程内容涵盖电工基础知识、电路连接、电气设备安装、故障诊断与维修等。学生将学习使用各种电工工具和测量仪器，进行电线的剥线、扭线、焊接等操作，并在教师的指导下完成照明电路、插座电路等基础电路的安装与调试。此外，课程还强调安全教育，确保学生在实训过程中能够遵守安全操作规程，预防和处理电气事故。通过本课程的学习，学生将为未来从事电工行业或相关技术工作打下坚实的基础。	64 (4)	专业拓展课程	
19	机械加工实训	本课程是一门实践性强、面向工程应用的课程。本课程旨在通过实际操作，使学生掌握机械加工的基本原理、工艺流程及常用设备操作技能。学生将亲自动手操作车床、铣床、磨床等机械设备，进行零件的切削、磨削等加工过程。通过实训，学生能够了解机械加工中的常见问题及解决方法，提升解决实际工程问题的能力。本课程注重理论与实践相结合，旨在培养学生的动手能力和创新思维，为将来的职业生涯打下坚实的基础。	54 (3)	综合实践教学	
20	多晶硅生产仿真实训	本课程旨在通过模拟真实多晶硅生产环境，使学生全面了解多晶硅生产工艺流程、设备操作及故障处理。课程采用先进的仿真软件，模拟多晶硅生产的各个环节，包括原料准备、氯化氢合成、三氯氢硅合成、还原反应、尾气回收等。通过实践操作，学生能够掌握多晶硅生产的核心技术，提高解决实际问题的能力。本课程注重理论与实践相结合，旨在培养具有专业技能和创新能力多晶硅生产人才，为多晶硅行业的可持续发展贡献力量。	54 (3)	综合实践教学	
21	化学检验员实训	本课程旨在培养具备高度专业素养和实践能力的化学检验员，通过系统的实训，使学生能够熟练掌握化学分析技术，为企业的产品质量控制、环境监测以及科研创新提供有力支持。	54 (3)	综合实践教学	
22	化工总控工实训	本课程旨在培养学生在化工生产操作、设备维护、过程控制等方面的专业技能，以满足现代化工企业对高素质人才的需求。本课程适用于从事或意向从事化工生产操作控制	54 (3)	综合实践教学	

		的人员,通过理论与实践相结合的方式,使学生全面掌握化工总控工的核心技能和职业素养。			
23	硅材料制备技术专业岗位实习	了解企业文化,完成企业实践任务,通过对接真实职业场景,让学生在硅材料生产制造企业进行实践学习。学生将在企业参与多晶硅、单晶硅等硅材料的生产制备、工艺优化、品质控制等实际操作,将理论知识与实际生产紧密结合,为未来职业生涯奠定坚实基础。	480(20)	综合实践教学	

2.任意选修课

表 3-2 专业(技能)课程列表

序号	课程名称	课程简介	学时 (学分)	课程 性质	备注
1	碳中和与碳管理	本课程旨在深入探讨碳中和与碳管理的核心概念、策略和实践。课程内容涵盖全球气候变化背景、碳排放的来源与影响、碳排放量的计算方法以及碳交易市场运作机制。学生将学习如何制定有效的碳减排计划,掌握碳资产管理与碳足迹评估的技能,并了解国内外碳中和政策与法规。通过案例分析和实操练习,学生能够为企业或组织设计科学合理的碳中和路径,助力实现可持续发展目标。	32(2)	专业拓展课	至少修4学分
2	分析检验技术	本课程是一门专注于培养学生掌握化学分析、仪器分析及现代检验技术的专业课程。通过学习,学生将了解各种分析检验方法的基本原理、操作技能和数据处理技巧。课程内容涵盖无机分析、有机分析、光谱分析、色谱分析等多个领域,注重理论与实践相结合,通过实验操作和案例分析,提升学生的实际操作能力和问题解决能力。本课程旨在培养具有扎实专业知识、良好实验技能和创新思维的分析检验技术人才,以满足现代工业、环保、材料等领域对高素质分析检验人才的需求。	32(2)	专业拓展课	

七、教学进程总体安排

(一) 课程设置与教学安排表见附件 1

(二) 学时与学分分配表见附件 2

(三) 教学进程表(见表 4)

表 4 教学进程表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
一 年 级	第一 学期	//	//	//																		◎
	第二 学期																	▲	▲	▲		◎
二 年 级	第三 学期																	▲	▲	▲		◎
	第四 学期																	▲	▲	▲		◎
三 年 级	第五 学期																	▲	▲	▲		◎
	第六 学期	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆	☆

说明：◎---考试 ■---假期 ▲---课程设计或综合实践 ◇---毕业设计
★---机动 //---军训 ☆---岗位实习

八、实施保障

（一）师资队伍

师资是实现培养目标和培养计划的关键，建设一支专兼职结合，结构合理，具有较高教学水平和较丰富工程实践经验，较高工程素质的“双师型”教师是高职教育中心环节。本专业共有专业教师9人，其中中级以上职称教师5人，具有技师以上职业资格证书5人，“双师型”5人，研究生6人。

表5 硅材料制备技术专业教学团队一览表

序号	姓名	出生年月	性别	学历	专业技术职务	职业资格	是否“双师型”	讲授的课程	备注
1	马纪荣	1974.03	男	本科	讲师	电工（高级技师）	是	电工电子技术	
2	康利胜	1986.12	男	研究生	讲师	化学检验员（高级技师）	是	单晶硅制备仿真实训	
3	杨洁	1989.02	女	本科	讲师	化学检验员（技师）	是	无机化学	

4	赵迎春	1986.10	女	本科	讲师	电工（高级技师）	是	电气控制与 PLC	
5	马芳	1990.09	女	研究生	讲师	化学检验员（技师）	是	新能源技术	
6	王贞妮	1996.01	女	研究生	助理讲师	化工总控工（高级工）	否	晶体硅太阳能电池生产技术	
7	李雪菲	1991.11	女	研究生	助理讲师	化工总控工（高级工）	否	硅片加工技术	
8	杜佳美	1998.05	女	研究生		化学检验员（高级工）	否	直拉单晶硅生产技术	
9	孙乙博	1999.01	男	研究生		化学检验员（高级工）	否	电子技术基础与技能	

表 6 兼职教师基本信息一览表

序号	姓名	性别	年龄	学历	专业技术职务	职业资格	所在单位	从事的技术领域/工作岗位/从业时间	讲授的课程（学时/年）及承担的主要工作	备注
1	周亮	男	55	本科	高级工程师	高级技师	宁夏润阳硅材料科技有限公司	光伏材料	光伏组件制备工艺	
2	刘勇	男	39	硕士研究生	副教授	高级技师	银川能源学院	硅材料	硅材料检测技术	

（二）教学设施

表 7 硅材料制备技术专业实验实训场地一览表

序号	实验实训场地	主要设备	工位数	面积 (m ²)	实训室功能	备注
1	化学实验室	天平、酸度计、分光光度计	60	200	可与其他专业共享，满足无机化学、分析化学、物理化学等课程实践教学。	
2	硅材料检测实验室	气相色谱仪、红外光谱仪、电脑	50	120	满足专业生产过程中成品与半成品检测及硅材料检测技术课程实践。	
3	多晶硅仿真实训室	多晶硅仿真软件、电脑	50	120	完成专业职业综合技能训练，满足多晶硅生产技术课程实践。	

4	晶体硅制备实训室	硬件：单晶炉、铸锭炉等； 软件：直拉单晶、铸锭硅虚拟仿真软件	50	96	完成专业职业综合技能训练，满足晶体硅制备课程实训。
5	电工实训室	电机、实训台	50	200	可与其他专业共享，电工证训练基地。
6	纯水制备实训室	纯水、超纯水制备生产线	30	50	生产性实训，完成专业核心能力（识读 PID 图）的培养。

表 8 硅材料制备技术专业校外实习实训基地一览表

序号	企业名称	企业地址	企业对接人	对接人电话
1	中色东方（宁夏）集团公司	石嘴山市大武口区有色路与鸣沙路交叉口西北 50 米	钟经理	09522098888
2	杉杉能源集团	石嘴山市大武口区杉杉大道 1 号	石永芳	18995231876
3	宁夏隆基硅材料有限公司	银川(国家级)经济技术开发区开元东路 15 号	庄部长	13995386254
4	宁夏润阳硅材料科技有限公司	宁夏石嘴山平罗县	何振超	15349504677
5	宁夏盈氟金和科技有限公司	石嘴山市大武口区工业园区欣盛路南侧	李彩妍	18095211202
6	宁夏格瑞精细化工有限公司	宁夏平罗县太沙工业区	安龙	18795022009

（三）教学资源

1.教材选用

优先从国家和省两级规划教材目录中选用教材。教材选用注重实用，教材内容侧重当前行业主流技术并有一定的超前性，注重多媒体技术与传统纸质教材的结合，增加教材的新颖性，调动学生学习的积极性，让学生在灵活的学习中拓展本学科领

域的知识面。重视基础知识和基本概念，突出技能训练，鼓励与行业企业合作开发特色鲜明的专业课校本教材。

2.图书配备

学校图书馆藏书 20 万册，拥有电子图书 20 万册，电子期刊 17319 册。

3.信息化资源

学院拥有 199 间多媒体教室；智慧教室；17 间多媒体教学机房；学院数字教学资源比较丰富，教学资源达 8569 条 1.44TB，其中视频动画 101 个 40G；数字图书馆建设有自助借阅查询机、24 小时自助图书馆等数字化设备，拥有电子图书 20 万册，电子期刊 17319 册。学院加大生产性实训教学资源的配备和开发，结合多媒体和网络技术，推动虚拟仿真教学平台和“互联网+”教育。

（四）教学方法

针对不同类型的课程，采用了不同的教学模式。

1. 公共基础课可以采用讲授式教学、启发式教学、问题探究式教学等方法,通过集体讲解、师生对话、小组讨论、案例分析、演讲竞赛等形式,调动学生学习积极性,为专业基础课和专业技能课的学习以及再教育奠定基础。

2. 专业基础课程

采用“理论+实训+实习”的教学模式，加大实践教学的比例，精讲多练。实践教学中改“指导书”为“任务书”，充分发挥学生的

能动性。要求学生能自觉运用所学理论知识，自主设计方案，根据方案要求自选设备器材，在教师指导下按操作规范使用仪器仪表及工具，对实训方案进行测试，在实践过程中培养学生的专业基本能力，养成规范操作的习惯和科学、缜密、严谨的工作作风。

3. 专业核心课程和专业拓展课程

采用一体化教学模式，以学习项目（或任务）为载体，将知识点融入到各项目（或任务）之中，在实训室内按项目（或任务）组织实施教学，通过边教边学、边学边练、学做合一“教、学、练、做”有机融合的一体化教学过程，实现岗位技能培养的目的。

（五）学习评价

坚持考查和考试相结合；坚持过程和结果相结合；坚持考试考核方式多样化；坚持课程考核工作公平、公正、诚信、严谨的原则。

1.课程成绩构成

课程学习成绩至少由三部分构成：平时考核（包括课堂表现、随堂测试、课后作业等）、阶段性测试（含期中考试，考核形式包括知识测验、主题论文、调研报告等）、期末考试等。原则上期末考试成绩权重不超过 50%，阶段性测试次数根据学分情况和教学内容合理确定，一般每门课程每学期 4 次左右。平时成绩和阶段性测试成绩由任课教师制定明确的赋分标准，

且具有足够的区分度。各类课程参考成绩占比如下：

(1) A 类课程（纯理论课程）中考查课的成绩构成比例一般为平时成绩占 60%，期末成绩占 40%；考试课程的成绩构成比例一般为平时成绩占 50%，期末成绩占 50%。

(2) B 类和 C 类课程（理论加实践类课程、纯实践类课程）平时成绩一般为 30%，过程性考核成绩一般为 30%-40%，期末成绩一般为 30%-40%。

2.记分

所有成绩无论考查还是考试课程以百分制记分，即平时成绩、过程性考核成绩及期末成绩均记 100 分，按成绩构成比例折算课程考核最终成绩。

3.平时成绩构成

平时成绩由期中考核、平时测验、日常考勤、平时作业、课堂讨论、实习报告或调查报告等构成。

4.过程性考核成绩构成

B 和 C 类课程中的课堂实践任务完成情况构成的过程性成绩。该两类课程应注重过程性考核，实现全程监控和沟通，做到因材施教，考核方式和内容适应学生的学习和思维习惯。

5.期末成绩构成

期末考试成绩构成期末成绩。其中 A 和 B 类考试课程以闭卷笔试的形式确定期末考试成绩，考查课程可以闭卷考试、开卷笔试、口试、口笔试结合、答辩、论文、上机或实践操作等

多种形式中的一种或几种形式确定期末考试成绩；C类课程中的考试课程以抽测学生本课程的实践教学内容掌握程度确定期末考试成绩，考查课程也可根据实习作业、报告等评定期末考试成绩，无论B类或C类课程，在采取实践操作形式的考核中均要制定相应的考核方案和评分标准。

6.其他

为取得技能等级证书开设的课程，可采用职业资格证书考试成绩认定的办法确定课程成绩，即取证考试成绩等同于课程成绩。

学生岗位实习或工学交替按学院相关规定评定成绩。

（六）质量管理

实施满足社会实际需要，本着实用、够用、会用的原则，构建以能力为本位的人才培养方案，校内教学质量要严格执行业院相关制度，采用工学结合、加强实践环节的评价体系，激励学生以积极态度完成实践教学岗位实习，达到“培养职业意识、提高职业能力、强化综合素质”的教学目标。积极做好毕业生考试模式改革和探索，做好毕业生“双证”考核工作，提高学生就业率。

教学质量评价方式：

1.学生评价：定期召开学生座谈会，学生网络评教，了解教师授课情况，听取学生意见和建议。将教师教学质量与师德业绩挂钩，督促教师不断提升教学能力，提高教学质量。

2.教师评价: 定期召开教师教学座谈会, 发放教师评学调查表, 了解学生学习情况, 听取教师意见和建议。

3.校内教学督导评价: 定期与校内教学督导交流, 了解学生上课、教师教学实施情况, 听取校内教学督导意见和建议。

4.用人单位评价: 定期与用人单位交流, 听取用人单位对学校和学生培养的意见和建议, 了解学生在企业的学习和工作情况。

九、毕业要求

(一) 应修学分要求

根据专业人才培养方案确定的目标和培养规格, 完成规定的实习实训, 全部课程考核合格, 修满必修课及限定选修课的全部学分、任意选修课程 7 个学分 (公共基础任意选修课 3 学分、专业拓展任意选修课 4 学分) 和第二课堂 8 个学分, 方可准予毕业。

(二) 职业技能等级证书要求

硅材料制备技术专业学生可考取以下职业技能等级证书。

表 9 资格证书

序号	考证名称	考证等级	备注
1	化学检验员	高级工	
2	化工总控工	高级工	

十、附录

附件： 1.课程设置与教学进程安排表
2.学分学时分配表

附件：1.课程设置与教学进程安排表

硅材料制备技术专业课程设置与教学进程安排表

序号	课程类别	课程名称及性质	学分	教学学时数			按学年及学期进行分配					
				总学时	理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年	
							一 16 +4W	二 16 +4W	三 16 +4W	四 16 +4W	五 16 +4W	六 20W
1	公共基础课	I B 思想道德与法治	3	48	44	4	2	1				
2		I B 习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	44	4				3		
3		I ■B 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	28	4			2			
4		I B 形势与政策	1	32	28	4	每学期 8 课时					
5		I C 体育 1、2	4	64	0	64	2	2				
6		II C 体育 3、4	3	48	0	48			2	1		
7		I A 职业发展与就业指导	2	32	32	0			1	1		
8		I B 心理健康教育	2	32	18	14	2					
9		I B 信息技术	3	48	24	24	3					
10		I ■A 英语 I、II	8	128	128	0	4	4				
11		I ■A 高职数学(工程类)	4	64	64	0	4					
12		I A 高职语文	2	32	32	0	2					
13		I A 劳动教育	1	16	16	0	1					
14		II A 中华优秀传统文化	0.5	8	8	0	√					
15		II A 党史国史	0.5	8	8	0	√					
16		II A 职业素养	0.5	8	8	0		√				
17		II A 创新创业	0.5	8	8	0		√				
18		II A 美育	0.5	8	8	0			√			
19		II A 健康教育	0.5	8	8	0			√			
20		I C 军事技能	2	112	0	112	3W					
21		I A 军事理论	2	36	36	0	√					
22		III 公共基础任意选修课	3	48	48	0	√	√	√			
		小计 1	48	868	590	278	20	7	5	5	0	
23	专业基础课 (技)	I A 新能源技术	2	32	32	0	2					
24		I ■B 电工电子技术	4	64	32	32		4				
25		I A 半导体硅材料基础	2	32	32	0					2	
26		I C 电气控制与 PLC	4	64	0	64		4				
27		I ■C 工程制图与 CAD	4	64	0	64		4				

28	能)	程	I ■A 无机化学	4	64	64	0	4					
29			I ■A 数据统计分析	2	32	32	0			2			
30	课		I ■B 化工单元基础	4	64	32	32			4			
			小计 2	26	416	224	192	6	12	6	0	2	
31	程	专业核心课程	I ■B 硅片加工与工艺设计	4	64	32	32				4		
32			I ■A 多晶硅生产与工艺设计	4	64	64	0				4		
33			I A 企业安全生产与职业健康	4	64	64	0					4	
34			I ■B 高纯硅材料工艺技术	4	64	32	32				4		
35			I ■B 单晶硅生产与工艺设计	4	64	32	32			4			
36			I A 工业企业生产现场管理	2	32	32	0			2			
37			I A 半导体芯片生产技术	2	32	32	0					2	
38			I ■B 硅材料检测与分析技术	4	64	32	32				4		
			小计 3	28	448	320	128	0	0	6	16	6	
39			专业拓展课程	II C 硅材料检测实训	2	32	0	32					2
40	II C 电工实训	4		64	0	64			4				
41	III A 专业任意选修课	4		64	64	0				√	√		
	小计 4	10		160	64	96	0	0	4	0	2		
42	综合实践教学	II C 机械加工实训	3	54	0	54		3W					
43		II C 多晶硅生产仿真实训	3	54	0	54			3W				
44		II C 化学检验员实训	3	54	0	54				3W			
45		II C 化工总控工实训	3	54	0	54					3W		
46		I C 硅材料制备技术专业岗位实习	20	480	0	480						20W	
		小计 5	32	696	0	696	0	3W	3W	3W	3W		
	其他	考试					1W	1W	1W	1W	1W		
合计				144	2588	1198	1390	26	19	21	21	10	20W
注	<p>1. 用“ I ”表示必修课程，用“ II ”表示限定选修课程，用“ III ”表示任意选修课程；用“ ■ ”表示考试课程，每学期各专业考试周统一考试的课程原则上 3-4 门；用“ A ”表示纯理论类课程，用“ B ”表示理论加实践类课程，用“ C ”表示纯实践类课程。所有符号放在课程名称前面。</p> <p>2. 第一学期第 1 至 3 周连续军事技能训练及入学教育，集中上课从第 4 周至 19 周，第二、三、四学期第 1 至 16 周集中上课，集中实践从第 17 周开始；公共基础任意选修课程在第一、二、三学期开设，每学期至少选修 1 门课程，专业任意选修课程在第四、五学期开设，每学期至少选修 1 门课程。</p> <p>3. 《军事理论》军训期间安排 20 学时。</p>												

附件：2.学分学时分配表

附件二：

硅材料制备技术专业学分学时分配表

课程类别	课程门数	考试课门数	选修课门数	学分	学分百分比	学时	学时百分比
公共基础课程	24	3	10	48	33.33%	868	33.54%
专业基础课程	8	5	0	26	18.06%	416	16.07%
专业核心课程	8	5	0	28	19.44%	448	17.31%
专业拓展课程	4	0	4	10	6.94%	160	6.18%
综合实践教学	5	0	4	32	22.22%	696	26.89%
选修课程	18	0	—	31	21.53%	466	18.01%
合计	49	13	18	144	—	2588	—
总学时				2588			
理论课程总学时		1198		实践课程总学时		1390	
实践教学总学时占总学时之比				53.71%			