

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

2023 年 11 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润阳硅材料科技有限公司、宁夏金晶科技有限公司、中色（宁夏）东方集团有限公司、石嘴山市旭樱新能源科技有限公司、宁夏大学、北方民族大学、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 and 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		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。	38 (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	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。	(3)	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	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	
15	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	
16	公共限定选修课 公共任意选修课	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) 48 (3)	公共 基础 课程	
17	第二课堂	第二课堂活动内容与第一课堂学分共同构建我校学生综合素质评估体系, 纳入人才培养过程, 主要围绕提高学生知识、能力、素质等方面的综合素质, 学生在校期间必须取得第二课堂 8 学分及以上, 方可毕业。第二课堂活动包括体质健康测试、安全教育实践、劳动教育实践、专业技能实践、思想政治社会实践和综合社会实践等内容。	160 (8)	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	掌握可再生能源的基本概念、原理和应用。将学习太阳能风能、水能、生物能等可再生能源的发电原理、转换技术以及与传统能源的比较分析。通过学习, 学生能够全面了解可再生能源的特点和优势, 并掌握相关的技术知识和实践能力。	32 (2)	专业基础 课程	
2	电工电子技术	主要内容包括电路基础知识、电路定理与电路分析基础、安全用电与低压电路、模拟电路应用基础和数字电路应用基础。	64 (3)	专业基础 课程	

3	半导体硅材料基础	半导体硅材料的基本性质、与半导体晶体材料相关的晶体几何学、能带理论、微电子学方面的基础理论知识，系统地介绍了作为光伏技术应用的硅材料的制备基础理论知识，为系统学习多晶硅生产技术和单晶硅及硅片加工技术奠定理论基础。	32（2）	专业基础课程	
4	电气控制与 PLC	了解 PLC 编程与接口技术，了解常用小型 PLC（60 点以内）的结构和特性，掌握常用小型 PLC（60 点以内）的 I/O 分配及指令，会使用编程软件，会根据需要编写简单的 PLC 应用程序，能对可编程控制器控制系统进行安装、调试、运行和维护。	64（2）	专业基础课程	
5	工程制图与 CAD	（1）掌握平面图形的画法、平行投影法、特别是正投影法的基本理论； （2）获得较好的空间想象能力和空间构思能力，能运用三面投影的规律表达空间的各种物体； （3）具备比较好的读图能力和一定的手工绘图能力； （4）理解并贯彻国家标准的有关规定； （5）具备使用 AutoCAD 等软件进行计算机绘图的能力。	64（3）	专业基础课程	
6	无机化学	掌握基础化学的有关基本理论、化学分析方法和有机物的性质及应用。内容包括溶液，化学反应速率与化学平衡，电解质溶液，原子结构和分子结构等内容。	64（4）	专业基础课程	
7	数据统计分析	（1）SPSS 的主要功能；（2）系统参数设置 （3）数据预处理；（4）均值比较与 t 检验 （5）回归分析；（6）聚类分析和判别分析第 （7）因子分析和主成分分析； （8）时间序列分析第； （9）对数线性模型第； （10）生存分析	32(2)	专业基础课程	
8	化工单元基础	主要介绍化工单元操作的基本原理、典型设备的结构原理、操作性能和设计计算，目的是使学生获得常见化工单元操作过程及设备的基础知识、基本理论和基本计算能力，并受到必要的基本操作技能训练，为学生学习后续专业课程和从事工程技术工作，实施常规工艺、常规管理和常规业务打下基础。	64（3）	专业基础课程	
9	硅片加工与工艺设计	内容包括硅单晶的基本特性和晶体结构，硅片生产设备的种类、性能及其使用方法，硅单晶从滚磨与开方、切割、研磨、抛光、清洗一直到检验包装的整个生产过程与管理，能够对硅片生产有一个全貌的认识，能具备硅片生产工艺与检验的基本知识，对各种设备仪器和工艺过程有所了解。	64（3）	专业核心课程	
10	多晶硅生	工业硅生产简介，高纯材料生产相关知识，气体的制备与	64（4）	专业核心	

	产与工艺 设计	净化、三氯氢硅的合成与还原、精馏提纯、尾气干法回收、四氯化硅的氢化、硅芯的腐蚀与清洗，仿真操作。		课程	
11	企业安全 生产与职业健康	(1) 安全生产法律法规：介绍国家和地方政府有关安全生产的法律、法规、标准和政策，让学生了解企业安全生产的法律责任和义务。 (2) 职业病防治：介绍职业病的种类、危害、预防和控制措施，让学生了解如何预防职业病的发生和保障员工的健康。 (3) 危险源辨识与风险评估：介绍危险源辨识和风险评估的方法、步骤和技巧，让学员能够识别、评估和控制生产过程中的危险源。 (4) 安全管理知识：介绍企业安全管理的基本原理、方法和工具，让学生了解如何制定和实施有效的安全计划和卫生措施。 (5) 应急处置与救援：介绍事故应急处理、人员疏散、救援等方面的知识和技能，让学生能够应对突发事件。	64 (4)	专业核心 课程	
12	高纯硅材料工艺 技术	(1) 掌握应用高纯硅材料相关理论知识与实训技能; (2) 掌握进行多晶硅、单晶硅、铸锭硅等岗位生产操作及现场巡检，具备正确处理生产现场突发事件的能力; (3) 具备进行多晶硅、单晶硅、铸锭硅产品质量检测分析的能力。	64 (3)	专业核心 课程	
13	单晶硅生 产与工艺 设计	主要内容包括单晶炉的基本知识、直拉单晶炉、直拉单晶炉的热系统及热场、晶体生长控制器、原辅材料的准备、直拉单晶硅生长技术、铸锭多晶硅工艺、掺杂技术等内容。	64 (3)	专业核心 课程	
14	工业企业 生产现场 管理	(1) 企业经济管理学的产生与发展、研究对象、内容、方法和程序; (2) 资金的等值 计算原理，项目静 态评价和动态评 价指标体系; (3) 盈亏平衡分 析和敏感性分析。	32(2)	专业核心 课程	
15	半导体芯 片生产技 术	主要内容包括半导体加工的各种技术，包括晶圆的生长技术、薄膜沉积、光刻、蚀刻、掺杂技术和工艺整合等技术。	32 (2)	专业核心 课程	
16	硅材料检 测与分析 技术	多晶硅中基磷、基硼含量的检测，三氯氢硅中痕量杂质的化学光谱测定，三氯氢硅中硼的分析，三氯氢硅中痕量磷的气相色谱测定，原辅材料性能检测，籽晶晶体定向的测试，直拉单晶棒导电型号的测试，直拉单晶棒电阻率的测试，直拉单晶棒少子寿命的测试，直拉单晶棒氧和碳的检测。	64 (3)	专业核心 课程	
17	硅材料检 测实训	主要介绍了半导体硅材料常规电学参数的物理测试方法、检测晶体缺陷的化学腐蚀法、半导体晶体定向法、硅单晶	32 (1)	专业拓展 课程	

		中氧和碳含量的测定方法。还介绍了多晶硅中基硼、基磷含量的检验方法、纯水的制备及高纯分析方法。			
18	电工实训	学会发现问题、探究问题和解决问题的方法，会应用维修电工专业知识解决生产、生活中的实际问题。	64（2）	专业拓展课程	
19	机械加工实训	通过机械加工实训，加深学生对专业理论课程的理解，提高其实践动手能力，掌握普通车床的基本操作技能，为学生今后就业储备一项技能，同时培养学生严谨的学习态度，良好的学习习惯和安全、规范操作的职业素养。	54（1.5）	综合实践教学	
20	多晶硅生产仿真实训	主要包含电容阻抗分析、正弦波仿真、共振环路仿真、放大器仿真等等，按照实验步骤，配置多晶硅仿真软件，学习多晶硅仿真实验中的基本原理及其对应的知识点，熟悉相关操作软件；完成仿真实验，收集所有的仿真数据，及时校对整理。完成实验的写作，提交最终实验报告，	108（3）	综合实践教学	
21	单晶硅制备仿真实训	与学生实习岗位对接，提高单晶硅制备的专业技能与技术，考核以过程性考核为主，以团队每单元仿真操作成绩及PID图绘制为考核结果。	54（1.5）	综合实践教学	
22	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，培养具有良好职业道德和人文素养，掌握硅材料生产原理基本知识，具备硅材料生产、检测与工艺分析能力，从事硅材料制备、分析检测与管理工作的的高素质技术技能人才。	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	企业管理	（1）企业经济管理学的产生与发展、研究对象、内容、方法和程序； （2）资金的等值 计算原理，项目静态评价和动态评价指标体系； （3）盈亏平衡分析和敏感性分析。	32 (1)	专业 拓展 课	至少 修 2 学分
2	化工生产技术	掌握从原料的选用到工艺条件的确定、反应操作控制、产品的后处理、储存及包装、产品的开发和流程的组织等内容。通过对化工原料储存、选用与处理，化工生产过程分析、衡算与评价，化工生产操作与控制，反应产物的后处理及“三废”治理，化工过程开发与流程组织、评价，甲醇的生产，苯乙烯的生产，乙酸的生产，氯乙烯的生产和氯碱的生产等内容，让学生系统掌握信息和文献资料的检索方法、生产设备的选择、生产工艺流程组织、生产操作与控制、生产异常现象及故障排除方法，	32 (1)	专业 拓展 课	

		培养学生解决实际问题的能力，使学生获得职业岗位技术应用能力和职业核心能力。			
--	--	---------------------------------------	--	--	--

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) 课程体系结构图附件 3

(四) 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 7 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 4 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（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	助理讲师	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	半导体芯片生产技术	
7	李雪菲	1991.11	女	研究生	助理讲师	化工总控工（高级工）	否	多晶硅生产与工艺设计	

表 6 兼职教师基本信息一览表

序号	姓名	性别	出生年月	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	何振超	男	1983.05	本科	工程师	-	宁夏润阳硅材料科技有限公司	硅材料制备/生产/8 年	硅材料检测技术	
2	周亮	男	1976.02	本科	高级工程师	-	宁夏润阳硅材料科技有限公司	硅材料制备/人力资源/20 年	企业管理	

（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	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	宁夏润阳硅材料科技有限公司	宁夏平罗县红崖子工业园区	何振超	15349504677

（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。

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学院相关制度，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

应修学分要求

修读完人才培养方案规定的全部课程（包括第二课堂学分），取得必修课及限定选修课的全部学分、5个任意选修课程学分（公共基础任意选修课3学分、专业拓展任意选修课2学分）和8个第二课堂学分方可准予毕业。

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					
								第一学年		第二学年		第三学年	
					总学时	理论学时	实践学时	一	二	三	四	五	六
								16 +4W	16 +4W	16 +4W	16 +4W	16 +4W	20W
1	公共基础课程		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	2	48	0	48			2	1		
7			I A 职业发展与就业指导	2	38	38	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	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	16	32	√	√	√			
			I C 第二课堂	8	160	0	160	√	√	√	√	√	
			小计 1	55	1034	564	470	18	9	6	4	0	
23	专业基础		I A 新能源技术	2	32	32	0	2					
24			I ■B 电工电子技术	3	64	16	48		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	2	64	0	64		4				

27	(技能)课程	课程	I ■B 工程制图与 CAD	3	64	16	48		4				
28			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			I ■B 化工单元基础	3	64	16	48			4			
			小计 2	21	416	208	208	6	12	8	0	0	
31		专业核心课程	I ■B 硅片加工与工艺设计	3	64	16	48				4		
32			I ■A 多晶硅生产与工艺设计	4	64	0	64				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	3	64	16	48						4
35			I ■B 单晶硅生产与工艺设计	3	64	16	48						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	3	64	16	48					4	
			小计 3	24	448	192	256	0	0	0	12	16	
39		专业拓展课程	II C 硅材料检测实训	1	32	0	32				2		
40			II C 电工实训	2	64	0	64			4			
41			IIIA 专业任意选修课	2	64	64	0				√	√	
			小计 4	5	160	64	96	0	0	4	2	0	
42		综合实践教学	II C 机械加工实训	1.5	54	0	54		3W				
43			II C 多晶硅生产仿真实训	3	108	0	108			3W	3W		
44			II C 单晶硅生产仿真实训	1.5	54	0	54					3W	
45			I C 硅材料制备技术专业岗位实习	20	480	0	480						20W
			小计 5	26	696	0	696	0	0	0	0	0	
	其他	考试					1W	1W	1W	1W	1W		
合计				131	2754	1028	1726	24	21	18	18	16	20W
注		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。											
		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。											
		3. 《军事理论》军训期间安排 20 学时。											

附件：2.学分学时分配表

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	22	3	8	47	35.88%	874	31.74%
专业基础课程	8	7	0	21	0.76%	416	15.11%
专业核心课程	8	6	0	24	18.32%	448	16.27%
专业拓展课程	3	0	3	5	797.80%	160	5.81%
综合实践教学	4	0	3	26	19.85%	696	25.27%
选修课程	14	0	—	19	14.50%	520	18.88%
第二课堂	—	—	—	8	6.11%	160	5.81%
合计	59	16	14	131	—	2754	—
总学时				2754			
理论课程总学时		1028		实践课程总学时		1726	
实践教学总学时占总学时之比				62.67%			