

光伏材料制备技术专业人才培养方案

(2023 级)

石嘴山工贸职业技术学院

2023 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平罗县滨河碳化硅制品有限公司、宁夏兴凯硅业有限公司、宁夏福泰硅业有限公司、宁夏隆基硅材料有限公司、宁夏阳光硅业有限公司、宁夏工商职业技术学院、宁夏职业技术学院、宁夏大学、宁夏财经职业技术学院、教育厅等相关单位、企业的领导、专家的大力支持，在此予以感谢！

4. 本方案适用于 2023 级学生。

光伏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:光伏材料制备技术

专业代码: 430606

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历。

三、修业年限

三年。

四、职业面向

本专业职业面向如表 1 所示。

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	所属专业大类 (代码)
能源动力与材料(43)	非金属材料类 (4306)	电气机械和器材制造业 (38)	(1) 电子材料工程技术人员 (2-02-09-01) (2) 电子元器件工程技术人员 (2-02-09-02) (3) 光伏组件制造工 (6-24-02-04) (4) 晶片加工工 (6-25-02-04)	(1) 光伏电池工艺技术员 (2) 光伏组件工艺技术员 (3) 光伏电池质检员 发展岗位: (1) 光伏电池工艺工程师	(1) 低压电工作业证

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

入贯彻党的十九大精神，落实立德树人根本任务，培养德、智、体、美、劳全面发展，践行社会主义核心价值观，具有一定的文化水平、良好的职业道德和人文素养、创新创业意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握光伏材料制备技术专业相关的知识和技术技能，面向有色金属冶炼和压延加工业、电气机械和器材制造业行业的电子材料工程技术人员、电子元器件工程技术人员、光伏组件制造工和晶片加工技术领域，能够从事光伏电池工艺技术员、光伏组件技术员光伏材料质量检测员、工艺工程师等工作的高素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

1.素质

（1）坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

（2）崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，履行道德准则和行为规范，具有社会责任感和社会参与意识。

（3）具有从事光伏、半导体相关行业质量意识、节能环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新精神、吃苦耐劳精神。

(4) 勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力和职业生涯规划意识和创业精神，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) 熟悉与光伏材料专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、7S 管理等相关知识。

(3) 掌握与光伏材料制备技术相关的晶体学、半导体学、材料学、化学及太阳能发电基础理论等知识。

(4) 掌握电路分析的基本方法，熟悉电工操作与电气安全的相关知识。

(5) 掌握单晶硅棒、多晶硅锭制备、晶体硅片加工、晶硅光伏电池制备、晶硅光伏组件制备的原理与方法。

(6) 掌握电子技术、PLC、AutoCAD 单片机应用技术的基本知识。

(7) 掌握光伏材料、光伏电池、光伏组件的检测、质量控制与管理的基本原理和方法。

- (8) 掌握光伏小产品产品的设计、制作与调试流程。
- (9) 熟悉各类薄膜光伏电池制备的原理和方法。
- (10) 熟悉分布式光伏电站设计、施工、运维的相关知识。
- (11) 了解国际、国内光伏制造行业相关认证标准。

3.能力要求

(1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的技能。

(2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通技能。

(3) 具有工程图纸识读与计算机辅助绘图能力。

(4) 能够在光伏材料（单晶硅棒、多晶硅锭、硅片）生产中进行工艺运行、调试、异常分析与处理。

(5) 能够对晶硅光伏电池进行工艺运行、调试、异常分析与处理。

(6) 能够对光伏组件进行设计、制造，并能分析处理简单的故障问题。

(7) 能够对光伏材料、光伏电池、光伏组件的成品和半成品进行检测、分析并进行质量控制与改进。

(8) 能够完成光伏小产品的设计及制作。

(9) 能够对危化品进行安全保管、使用和应急处理。

(10) 能够对光伏生产设备运维，并能排查设备安全隐患。

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	本课程融思想性、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	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	本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	
3	习近平新时代中国特色社会主义思想	本课程旨在指导学生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。这门课程的开设和建设,可与其他四门思想政治理论核心课程形成呼应与配合,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和接班人。	48 (3)	公共基础课程	
4	形势与政策	本课程依据中宣部、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	64 (4)	公共基础课程	
6	体育 3、4		64 (2)	公共基础课程	

		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。			
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。	16 (1)	公共基础课程	
8	创新创业指导	本课程以培养具有创业基本素质和开创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。	16 (1)	公共基础课程	
9	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	
10	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。	6 (3)	公共基础课程	
11	英语	本课程主要学习英语听、说、读、写各方面的知识与技能,使学生掌握并熟练运用一定量的英语单词,能在电商岗位以及相关部门进行基本的英语交流,具有一定的英语表达水平和使用能力。	128 (8)	公共基础课程	
12	高职数学(工程类)	本课程是面向高职高专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,	64 (4)	公共基础课程	

		智慧创造。			
13	高职语文	本课程是面向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;	32 (2)	公共基础课程	
14	中国优秀传统文化	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的历史使命感,培养有理想、有道德、有文化、有创新精神的合格人才。	16 (1)	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 98 年的奋斗史、新中国 70 年的发展史,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	16 (1)	公共基础课程	
16	劳动教育	本课程是培养学生树立热爱劳动、热爱劳动人民的思想,克服轻视体力劳动和轻视实践的观念,从而更好地贯彻理论联系实际的原则,培养和提高学生的实际工作能力。	48 (2)	公共基础课程	
17	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	
18	军事理论		36 (2)	公共基础课程	

(二) 专业 (技能) 课程 (表 3)

表 3 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	材料学概论	金属材料、无机非金属材料、高分子材料、矿物材料、复合材料、增强材料的基础知识、结构、生产方法、性能特点及应用。	96 (6)	专业基础课程	
2	工程制图与 CAD	(1)制图基本知识; (2)计算机绘图基础知识与技能; (3)点、直线及平面的投影,立体的投影; (4)轴测图,组合体视图; (5)机件的常用表达方法;	64 (3)	专业基础课程	

		(6)标准件和常用件; (7)零件图和装配图; (8)典型机械零件测绘制图训练。			
3	机械设计原理	掌握机构的结构分析、运动分析、各类机构的原理与参数设计、机械动力学以及机械系统方案设计的内容;下册主要介绍机械设计概论、各类联接零件、传动机构零部件、轴系和支承零部件以及常用其它零部件的结构设计等内容。	64 (4)	专业基础课程	
4	电路分析基础	(1)电路的基本理论和分析方法; (2)正弦交流电路; (3)三相电路; (4)磁路与变压器; (5)异步电动机及其控制; (6)安全用电; (7)电工测量。	96 (4)	专业基础课程	
5	多晶硅生产技术	(1)气体的制备与净化 (2)三氯氢硅的合成; (3)三氯氢硅的提纯; (4)三氯氢硅的还原; (5)纯水的制备; (6)硅芯的制备; (7)四氯化硅的氢化; (8)硅烷法。	64 (3)	专业核心课程	
6	电子技术基础	掌握电路概念与分析方法、电路的瞬态分析、正弦交流电路、半导体器件、基本放大电路、集成运算放大器与应用、直流稳压电源、门电路与组合逻辑电路、触发器与时序逻辑电路、模拟量与数字量的转换、变压器与电动机、电气自动控制技术等。	64 (3)	专业核心课程	
7	直拉单晶硅生产技术	(1)直拉单晶炉的结构; (2)直拉法制备单晶硅原理及工艺步骤; (3)多晶铸锭炉的结构; (4)多晶铸锭的原理及工艺步骤; (5)分凝理论及掺杂计算。	64 (4)	专业核心课程	
8	光伏组件生产技术	(1)电池片的分选; (2)电池片的切割; (3)电池片的单焊; (4)电池片的串焊; (5)叠层及中测; (6)组件的层压; (7)组件的装框; (8)成品组件的电性能检测; (9)配胶和滴胶; (10)抽真空和固化烘干。	64 (3)	专业核心课程	
9	光伏材料检测技术	(1)硅片检测技术; (2)太阳能电池检测技术;	64 (4)	专业核心课程	

		(3)光伏组件检测技术; (4)光伏系统部件及光伏电站检测技术。			
10	电气控制与 PLC 应用技 术	常用电动工具的使用 暗装方式敷设电气线路 明装方式敷设电气线路开关 插座的接线与安装 灯具、浴霸的接线与安装 弱电线路及门禁系统的接线与安装	96(4)	专业核 心课程	
11	光伏电子产 品的设计与 制作	(1)光伏产品设计与制作基础知识; (2)光伏玩具小车设计与制作; (3)光伏草坪灯设计与制作; (4)光伏路灯控制器设计与制作; (5)趣味光伏小产品。	64 (2)	专业拓 展课程	
12	薄膜制备技 术	(1)非晶硅电池制备模块: 非晶硅晶体结构、非晶硅电池特性、非晶硅能带结构、非晶硅光学特性、非晶硅薄膜组件制备工艺、非晶硅组件 PIN 和 NIP 结构; (2)碲化镓薄膜电池模块: 碲化镓薄膜电池制备工艺、碲化镓薄膜电池结构、碲化镓薄膜电池特性; (3)碲化镉薄膜电池模块: 碲化镉晶体结构特征、碲化镉电池制备工艺、无镉工艺; (4)铜铟镓硒薄膜电池模块: 铜铟镓硒晶体结构、铜铟镓硒制备方法、铜铟镓硒组件结构; (5)有机聚合物薄膜电池模块: 聚合物太阳能电池结构及原理、染料敏化太阳能电池结构及原理、给体受体材料。	64 (4)	专业拓 展课程	
13	光伏组件加 工实训	能正确的安装光伏组件、能够应用光伏电池与逆变器的仿真软件实现模拟运行, 能根据要求对光伏发电系统设计、对光伏电站电气设备进行安装、能参与小型光伏电站建设、光伏电站运行与维护等。	160 (6)	综合实 践教学	
14	岗位实习	了解企业文化, 完成企业实践任务。	480 (20)	综合实 践教学	

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	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：●---入学教育 ◎---考试 ■---假期 ▲---课程设计或综合实践 ◇---毕业设计（论文）
★---机动 //---军训 #---校内实验实训 ☆---顶岗实习

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 4 人，具有技师以上职业资格证书 4 人，“双师型” 5 人，研究生 5 人。形成了结构合理、年龄有梯度的教学团队。

表 5 光伏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	职业资格等级	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	低压电工作业、智能制造技术	
2	李厦	1988.12	男	本科	讲师	化学检验工（高级）	否	化学检验工	
3	冯媛	1991.11	女	研究生	助理讲师	焊工（中级）	否	材料学概论	
4	康利胜	1986.12	男	研究生	讲师	化学检验员（技师）	是	新型碳材料的制备及应用	

5	杨洁	1989.02	女	本科	助理讲师	化学检验员（技师）	是	基础化学	
6	赵迎春	1986.10	女	本科	讲师	电工（高级技师）	是	电工基础、PLC	
7	马芳	1990.09	女	研究生	助理讲师	化学检验员（技师）	是	化学检验工	
8	王贞妮	1996.01	女	研究生	——	——	否	碳纤维复合材料轻量化技术	
9	李雪菲	1991.11	女	研究生	——	高级中学教师资格证	否	碳纤维复合材料	

表 6 兼职教师基本信息一览表

序号	姓名	出生年月	性别	学历	专业技术职务	所在单位
1	何振超	1983.05	男	本科	工程师	宁夏润阳硅材料科技有限公司
2	周亮	1976.02	男	本科	高级工程师	宁夏润阳硅材料科技有限公司

（二）教学设施

实践教学是人才培养质量的关键环节，光伏材料制备技术专业实践教学预建立校内、校外两大实训、实习平台，满足光伏材料制备技术专业学生职业技能培养的需要。

1. 校内实训基地

实训室建设满足专业人才培养实施的需要，实训室配备见下表。

表 7 光伏材料制备技术专业校内实验实训场地一览表

序号	实验实训名称	主要设备	工位数	面积 (m ²)	实训室功能	备注
1	光伏组件生产实训室	电池片测试仪、恒温焊接台、铺设台、层压机、装框机、组件测试仪	40	80	用于光伏组件生产工艺及控制课程教学与实训	

2	晶体硅制备实训室	单晶炉、坩埚检测室、铸锭炉	40	80	用于晶体硅制备技术课程教学与实例	
3	电工技术实训室	高低压电器综合实训室、三合一电工综合实训台	40	80	用于电工基础与安全用电等课程教学与实训	
4	光伏材料检测实训室	四探针测试仪、型号测试仪、少子寿命测试仪、硅片厚度检测仪、电池片测试仪、热红外成像仪	40	80	用于光伏材料检测技术课程教学与实训	
5	并（离）网光伏电站实训室	5KW 并网或离网光伏电站	40	80	用于光伏材料检测技术课程教学与实训	
6	光伏产品创新实训室	光伏创新产品、光伏小产品设计	40	80	用于光伏产品设计与应用、学生双创课程教学与实训	
7	多晶硅仿真实训室	多晶硅生产工艺流程教学系统，多晶硅生产制作虚拟仿真实训系统，新材料仿真实训平台，虚拟仿真一体机（含头戴设备），实训桌椅，86寸互动式触摸一体机，环境建设（含文化建设）	40	80	运用现代仿真技术建立多晶硅生产冷态仿真实训系统,可开展学生真实工厂职业环境的技能培训,从而实现学生理论学习与职业岗位的零距离对接,让教学真正实现教学做一体。	

建设或改造校内实训设施应考虑现代信息技术在化工行业应用不断增加，宜利用物联网技术、大数据技术等现代信息技术进行信息化、智能化改造升级。在具备条件情况下，可选择性地建设具有“教、学、做”一体化功能的校内大型多晶硅生产仿真实训设施。

2.校外实习实训基地

校外实训基地是指在学校区域范畴之外由学校单独组建或与企业合作组建的生产性实训基地，也可以是校企以协议形式明确的可供学生进行实际操作的生产性实训场所。

校外实训基地的主要功能是培养学生综合职业能力和实战技能，满足生产实际岗位的需要。本专业校外实训基地的数量可视专业学生数和当地光伏企业的属性灵活配置。

目前校外实训基地主要有：平罗县滨河碳化硅制品有限公司、宁夏兴凯硅业有限公司、宁夏福泰硅业有限公司、宁夏隆基硅材料有限公司、宁夏阳光硅业有限公司。

（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

学院图书馆藏书 15.7 万册，拥有电子图书 40 万册，电子期刊 1600 种。

3. 课程相关资源保障

学院拥有 199 间多媒体教室；1 间传统录播教室；17 间多

媒体教学机房；众创空间电子商务实训室 85 台云桌面。学校数字教学资源比较丰富，学院数字教学资源达 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 40 万册，电子期刊 1600 种。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。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）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)组织实地教学，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

A类课程（纯理论课程）中考查课的成绩构成比例为平时成绩占40%，期末成绩占60%；考试课程的成绩构成比例为平时成绩占30%，期末成绩占70%。B类和C类课程（理论加实践类课程、纯实践类课程）无论考试课还是考查课，平时成绩占30%，过程性考核成绩占30%，期末成绩占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。

6. 其他

为取得技能等级证书开设的课程，可采用鉴定考试成绩认定的办法确定课程成绩，即鉴定成绩等同于课程成绩。

学生顶岗实习或工学交替按学校顶岗实习管理办法评定成绩。

（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，并在专家委员会的指导下

实施动态调整机制,教学质量严格管理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顶岗实习,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,学生网上评教,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、教师到岗情况,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

修读完人才培养方案规定的全部课程,取得必修课及限定选修课的全部学分和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)方可准予毕业。

(二) 职业资格证书要求

为了贯彻落实《国家职业教育改革实施方案》中“1+X”证书制度试点要求，光伏材料制备技术专业毕业可取得以下职业资格等级证书。

表 8 资格证书

序号	考证名称	考证等级	备注
1	低压电工证书	中级	
2	电工证书	高级	

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

光伏材料制备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
1	公共基础课程	I B 思想道德与法治(含实践教学)	3	48	32	16	2	1				
2		I A 习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	48	48	0				3		
3		I ■A 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	32	0			2			
4		I A 形势与政策	1	32	32	0	每学期 8 课时					
5		II A 党史国史	1	16	16	0		1				
6		I C 体育 1、2	4	64	64	0	2	2				
7		II C 体育 3、4	2	64	64	0			2	2		
8		I A 职业发展与就业指导	1	16	16	0				1		
9		II A 创新创业指导	1	16	16	0					讲座	
10		I B 心理健康教育	2	32	18	14		2				
11		I B 信息技术	3	64	24	40	4					
12		I ■A 英语 I、II	8	128	128	0	4	4				
13		I ■A 高职数学(工程类)	4	64	64	0	4					
14		I A 高职语文	2	32	32	0	2					
15		II A 中华优秀传统文化	1	16	16	0			1			
16		I A 劳动教育	1	16	16	0	1					
17		I C 军事技能	2	112	0	112	3W					
18		I A 军事理论	2	36	36	0	1					
19		III 公共基础任意选修课		1	16	16	0	1				
20				1	16	16	0		1			
21				1	16	16	0			1		
		小计 1	46	884	702	182	21	11	6	6	0	
22	专业基础	I ■A 材料学概论	6	96	96	0		6				
23		I ■B 工程制图与 CAD	3	64	16	48	4					
24		I ■A 机械设计原理	4	64	64	0			4			
25		I ■B 电路分析基础	4	96	24	72		6				

	(技能)	课程	小计 2	17	320	200	120	4	12	4	0	0	
26	课程	专业核心课程	I ■B 多晶硅生产技术	3	64	12	52			4			
27			I ■B 电子技术基础	3	64	12	52				4		
28			I ■A 直拉单晶硅生产技术	4	64	64	0					4	
29			I ■B 光伏组件生产技术	3	64	16	48					4	
30			I A 光伏材料检测技术	4	64	64	0			4			
31			I B 电气控制与 PLC 应用技术	4	96	24	72					6	
			小计 3	21	416	192	224	0	0	8	14	4	
32		专业拓展课程	II C 光伏电子产品的设计与制作	2	64	0	64					4	
33			I A 薄膜制备技术	4	64	64	0			4			
34			III A 专业任意选修课		1	32	32	0				2	
35				1	32	32	0					2	
	小计 4		8	192	128	64	0	0	4	2	6		
36	综合实践教学	I C 光伏组件加工实训(一体化)	6	160	0	160						10	
37		I C 电工实训	5	120	0	120						5W	
38		I C 光伏材料仿真实训	5	120	0	120						5W	
39		I C 岗位实习(毕业设计、论文或实习报告,团队自定)	20	480	0	480						20W	
		小计 5	36	880	0	880	0	0	0	0	10		
	其他	考试					1W	1W	1W	1W	1W		
合计				128	2692	1222	1470	25	23	22	22	20	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:

光伏材料制备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	21	3	7	46	35.94%	884	32.84%
专业基础课程	4	4	0	17	13.28%	320	11.89%
专业核心课程	6	4	0	21	16.41%	416	15.45%
专业拓展课程	4	0	3	8	6.25%	192	7.13%
综合实践教学	3	0	0	36	28.13%	880	32.69%
选修课程	10	0	10	15	11.72%	288	10.70%
合计	51	11	20	128	100.00%	2692	100.00%
总学时				2692			
理论课程总学时		1222		实践课程总学时		1470	
实践教学总学时占总学时之比				54.61%			