



内蒙古机电职业技术学院
美 之 美 之 美 之 美
INNER MONGOLIA TECHNICAL COLLEGE OF MECHANICS&ELECTRICS

光伏材料制备技术专业

人才培养方案

专业代码:	430606
适用年级:	2022 级
专业负责人:	胡小龙
制定时间:	2022 年 9 月
系部审批人:	王宏宝
学院审批人:	李文博

目 录

一、专业名称及专业代码	1
(一) 专业名称:	1
(二) 专业代码:	1
二、入学要求	1
三、修业年限: 三年制	1
四、职业面向 (就业面向)	1
五、人才培养目标与培养规格	1
(一) 人才培养目标	1
(二) 人才培养规格	2
六、课程设计及要求	3
(一) 公共基础课程	3
(二) 专业 (技能) 课程	8
七、教学进程总体安排	14
八、人才培养的实施与保障	18
(一) 人才培养方案的实施	18
(二) 人才培养的实施保障	21
九、毕业条件	27
附件一: 课程设置及教学进程表	28
附件二 专业选修课开课情况一览表	34
附件三 专家论证表	35
附件四 调研报告	37



光伏材料制备技术专业人才培养方案

一、专业名称及专业代码

(一) 专业名称:

光伏材料制备技术

(二) 专业代码:

430606

二、入学要求

中等职业学校毕业、普通高级中学毕业或具备同等学力。

三、修业年限：三年制

四、职业面向（就业面向）

光伏材料制备技术专业就业面向见表 1

表 1 光伏材料制备技术专业职业面向

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	主要岗位类别 (或技术领域)	职业资格证书或 技能等级证书
能源动力与材料大类 (43)	非金属材料类 (4306)	新 能 源 (3825)	光伏组件制造工 (6-24-02-04)	光伏晶硅电池片 工艺技术员/助理工程师	电工证书、 光伏晶棒制造工、 光伏晶锭制造工、 光伏晶硅电池制造工、 光伏晶硅组件制造工

五、人才培养目标与培养规格

(一) 人才培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展，掌握扎实的科学文化基础和光伏材料与器件生产制备等知识，具备光伏材料生产工艺控制与优化、设备运行维护、产品检测与检验、质量控制与改善和生产组织管理等能力，具有工匠精神和信息素养，能够从事单晶硅制备、硅片加工、太阳能电池和光伏组件智能制造等工作的高素质技术技能人才。



(二) 人才培养规格

1、素质要求

- (1) 坚决拥护中国共产党领导，热爱祖国，践行社会主义核心价值观；
- (2) 具有一定的人文艺术修养和科学素养，养成光伏“两穿三戴”、“6S”管理的职业素养。
- (3) 致力于从事绿色能源事业的责任心、社会责任感推动人类绿色发展的自豪感，具备对技术的热爱、技术的专注和敢于进取的职业品质；
- (4) 具有紧跟光伏品质提升，善于观察、用心思考、追求细节的工匠品质和追求卓越、不断创新的工匠精神；
- (5) 遵纪守法，具有良好的职业道德与职业操守，具有较强的组织观念、集体意识和执行能力；
- (6) 具有安全意识、环境意识、成本意识和法律意识；
- (7) 人格完整，心态健康，具有较好自控力，能正确评价自己，具有发现克服缺点的能力；
- (8) 具有健康的体魄和良好的身体素质，拥有积极的人生态度，具有良好的心理调适能力；

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) 熟悉与本专业相关的法律法规、国家政策以及文明生产、环境保护、消防安全等知识；
- (3) 熟悉与本专业相关的通用工具性知识；
- (4) 掌握光伏材料物理、光伏材料物理与化学、太阳能发电基础理论和基本知识；
- (5) 掌握晶体硅制备、晶体硅片制备、晶硅太阳能电池制备、晶硅太阳能组件制备的基本原理和方法；
- (6) 掌握电工电子、PLC控制的基本知识；
- (7) 掌握光伏材料检测、生产质量控制与管理的基本原理和方法；
- (8) 了解最新发布的国际、国内光伏制造行业相关标准；
- (9) 了解现代柔性制造技术基础理论知识和操作规范；了解智能制造基本流程



和原理。

3、能力要求

- (1) 具备工程图纸识读与计算机辅助绘图能力；
- (2) 具备交流沟通与应用写作能力；
- (3) 具备英语基础阅读、写作、交流能力；
- (4) 具备计算机办公与信息检索能力；
- (5) 具备组织协调与管理能力；
- (6) 具备生产运行、优化与改进能力；
- (7) 具备生产异常识别、排查、处理能力；
- (8) 具备数据记录、统计与初步分析能力；
- (9) 具备危化品保管、安全使用及应急处理能力；
- (10) 具备设备运维、安全隐患排查能力；
- (11) 具备工艺运行、调试与初步优化能力；
- (12) 具备智能化的产业升级带来的对生产、工艺、产量、质量性能综合数据的获取、分析、处理能力；
- (13) 具备产品生产质量控制与改进能力；
- (14) 具有团队合作和与人共事的能力；
- (15) 具有持续学习和终身学习的能力。

六、课程设计及要求

(一) 公共基础课程

表 2 公共基础课程设置说明表

序号	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
1	形势与政策	本课程是高校思想政治理论课的重要组成部分，是大学生们的必修课程。是以国内外重大的热点问题为契机，适时地进行形势政策、世界政治经济与国际关系基本知识的教育，帮助学生开阔视野，及时了解和正确对待国内外重大时事，使大学生在改革开放的环境下有坚定的立场、有较强的分析能力和适应能力。	本课程主要内容包括加强党的建设，经济社会发展，涉港澳台事务，国际形势政策等（具体教学内容，每一学期都会变化）。	本课程 32 学时（理论 16+实践 16），5 学期完成，每学期 4 课时，共 1 学分，教材选用中宣部教育部指定教材，采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式：总评成绩=期末成绩（60 分）+平时成绩（40 分，包括作业、考勤、课堂表现、社会实践）。



2	大学 职业 发展 与 就 业 指 导	通过职业与就业学习,努力实现高职生在思想、知识和技能上显著提高。培养学生分析解决就业与成长发展中遇到实际问题的能力,并自觉地提高就业能力和生涯发展、管理能力。	本课程主要包括职业与就业意识培养,职业发展策划,职业素质训导,就业个性指导,心理咨询引导,创业素质教育等。	本课程 32 学时(理论 24+实践 8), 2 学分, 选用自编教材, 教学内容模块化、教学活动项目化, 融教学做为一体, 教学效果评价过程化, 重点评价学生综合职业能力。
3	思想 道德 与 法 律	本课程是高校素质教育的核心课程,是运用马克思主义的基本立场、观点和方法,以正确的人生观、价值观、道德观和法制观教育为基本内容,对当代大学生面临和关心的思想、政治、道德、法律、心理等问题予以科学的有说服力的回答,用习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人,全面提高学生的思想道德素质与法律素质。	本课程主要包括树立正确的世界观、人生观和价值观,坚定理想信念,弘扬中国精神,践行社会主义核心价值观,明大德守公德严私德,尊法学法守法用法等。	本课程 48 学时(理论 32+实践 16), 3 学分; 采取理论教学与实践教学相结合的方式, 新生第 1 学期完成。考核方式: 总评成绩=期末成绩(60 分)+平时成绩(40 分, 包括作业、考勤、课堂表现、社会实践)。教材为马克思主义理论研究和建设工程重点教材。
4	毛泽 东 思 想 和 中 国 特 色 社 会 主 义 理 论 体 系 概 论	本课程是高校思想政治理论课中的骨干和核心课程。通过系统学习马克思主义中国化时代化的理论成果即毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系,提高当代大学生掌握基本理论、联系实际分析问题和解决问题的能力,坚定在党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念,为实现中华民族伟大复兴做出自己应有的贡献。	本课程主要内容 包括毛泽东思想及其历史地位,新民主主义革命理论,社会主义建设道路初步探索的理论成果,邓小平理论,“三个代表”重要思想科学发展观。	本课程 32 学时(理论 24+实践 8), 2 学分; 采取理论教学与实践教学相结合的方式, 在第 2 学期完成。考核方式: 总评成绩=期末成绩(60 分)+平时成绩(40 分, 包括作业、考勤、课堂表现、社会实践)。教材为马克思主义理论研究和建设工程重点教材。
5	习 近 平 新 时 代 中 国 特 色 社 会 主 义 思 想 概 论	本课程是高校思想政治理论课中的骨干和核心课程。通过系统学习使学生理解“新时代坚持和发展什么样的中国特色社会主义、怎样坚持和发展中国特色社会主义,建设什么样的社会主义现代化强国、怎样建设社会主义现代化强国,建设什么样的长期执政的马克思主义政党等时代课题”,掌握中国特色社会主义的总体目标和方向、基本路径以及实现这一总体目标的世界观和方法论。能够运用这一思想观察社会、思考人生,从中汲取前进的智慧和力量,切实把学习成效转化为走好青春之路的力量源泉。能够把学习这一思想同了解中国国情和当代实际联系起来,深入调查研究,把个人的小我融入祖国的大我、人民的大我之中,	本课程主要内容包 括十九届六中全会提出的“十个明确”“十四个坚持”“十三个方面成就”。党的二十大提出的“六个必须坚持”,是习近平新时代中国特色社会主义思想的世界观、方法论和贯穿其中的立场观点方法的重要体现。	本课程 48 学时(理论 40+实践 8), 3 学分, 采取理论教学与实践教学相结合的方式, 在第 3 学期完成。考核方式: 总评成绩=期末成绩(60 分)+平时成绩(40 分, 包括作业、考勤、课堂表现、社会实践)。注重过程性评价和增值性评价。教材为马克思主义理论研究和建设工程重点教材。



		增强社会责任感和历史使命感。坚定对马克思主义的信仰、对中国特色社会主义的信念、对实现中华民族伟大复兴中国梦的信心，牢固树立与时代主题同心同向的理想信念，坚定不移听党话、跟党走，以坚定的理想信念筑牢精神之基。		
6	铸牢中华民族共同体	通过课程教学，帮助学生完整准确全面把握习近平总书记关于加强和改进民族工作重要思想的核心要义、精神实质、丰富内涵和实践要求。从党的百年奋斗征程中把握新时代民族工作的历史方位和重要使命，深刻认识铸牢中华民族共同体意识的历史必然性、极端重要性和现实针对性，掌握中国共产党创造性地把马克思主义民族理论同中国民族实际相结合所确立的党的民族理论和民族政策，教育学生树立正确的国家观、历史观、民族观、文化观、宗教观，不断增进对伟大祖国、中华民族、中华文化、中国共产党、中国特色社会主义的认同，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，推动中华民族共同体建设，为“中华民族一家亲，同心共筑中国梦”贡献正能量。	本课程主要内容包括中华民族共同体基础理论、文明出现与中华民族起源及演进、中华民族共同体初步形成、五胡入华与中华民族大交融、华夷一体与中华民族空前繁荣、共奉中国与中华民族内聚发展、混一南北和中华民族大统合、中华一家与中华民族格局底定、国家转型与中华民族意识觉醒、先锋队与中华民族新选择、新中国与中华民族新纪元、新时代与中华民族共同体建设、文明新路与人类文明共同体等内容。	本课程 24 学时（理论 24），1 学分，采取理论教学与实践教学相结合的方式，在第 4 学期完成。考核方式：总评成绩=期末成绩（60 分）+平时成绩（40 分，包括作业、考勤、课堂表现、社会实践）。教材为国家指定教材。
7	大学英语	本课程为学院各专业学生所必修的一门公共基础课。旨在培养学生扎实的英语语言知识和职场环境下运用英语的基本能力，激发学生的英语学习兴趣，掌握良好的语言学习方法，提高学生的人文素养和职业能力，为学生今后专业英语的学习、就业竞争力的提升及未来的可持续性发展打下必要的基础。	本课程主要包括词汇、语法、阅读、听力、简单口语学习训练以及简短的应用文写作。教学内容中关于教育、友谊、健康、节日、电影、环保、快餐、购物等方面的题材与学生的学习、生活紧密相关，突出了高职高专培养实用性人才的目的。	本课程共计 48 学时，3 学分，教材选用上海外语教育出版社新标准高职公共英语系列教材《实用综合教程（精编版）》，采用情境教学法、视听法、讲授法与任务型教学法相结合的方法，辅助以现代信息技术方法和手段进行教学；考核评价以形成性评价（40%）和终结性评价（60%）相结合的方式进行。
8	应用数学	本课程旨在提高学生的基础知识水平，完善知识结构，进一步培养学生的逻辑思	本课程主要内容包括函数、极限与连续、导数及其应用、不	本课程总学时 48 学时，3 学分，教学主要以理论讲授与随堂练习相结



		维能力以及严谨求实的科学态度；提高学生运用数学知识及数学思维解决实际问题的能力；为学生学习专业知识、掌握职业技能、继续学习和职业生涯发展奠定良好的基础。	定积分等。根据专业不同对一些知识的侧重点也做了相应的要求。	合；教材选择的是自编教材《应用数学》；教学模式主要是板书与多媒体相结合的教学方法；学习评价方式主要是形成性评价（40%）与考核性评价（60%）相结合。
9	高职语文	本课程旨在使学生掌握常用应用文写作的知识与技巧，以适应在校及毕业后学习、科研、工作的写作需要，为其可持续发展提供必要的保证。	本课程内容主要包括事务、公文、日常、科技文书、传播文稿 5 大类 30 多个文种的写作方法，着重讲授上述各文种写作的内容与形式，同时兼顾中国文化经典的传承。	本课程共 24 学时，1.5 学分，选用校本教材《高职应用语文》及参考书《中国文化经典读本》，采用讲授教学法，借助电子课件，课程考核采取平时考核（40%）和结课考核（60%）相结合的方式进行。
10	大学体育	本课程是一门以身体练习为主要手段，以增进学生健康为主要目标的必修公共课程，是实施素质教育和培养德智体美全面发展人才不可缺少的重要途径。通过学习和掌握体育与健康的基础知识与技能，发展学生的个性和创造性，培养学生的主体意识和活泼愉快，积极向上，勇于探索以及克服困难的良好品质。	本课程主要开设篮球，足球，排球，乒乓球，健美，素质拓展，饮食与健康，体育欣赏，安全教育及身体素质练习等项目，使学生能够更好的达到锻炼身体目的。	本课程共 108 学时(理论 48、实践 60)，6 学分，采用理论与实践相结合的教学方式，在相关运动场地完成；考核评价采用项目考核和平时成绩相结合的方式进行。
11	计算机应用基础	通过计算机应用基础学习，培养学生熟练掌握 Office 办公软件的使用及在网络环境下获取和交流信息的能力，以满足和适应信息化社会对大学生基本素质的要求。	本课程主要学习计算机系统组成及网络知识；WORD 文字处理软件、EXCEL 表格处理软件及 PowerPoint 演示处理软件。	本课程 24 学时（理论 12+实操+12），1.5 学分；使用自编教材；教学采用项目驱动、案例教学和视频教学相结合的教学方法；考核方式：总评成绩=期末成绩（60 分）+平时成绩（40 分，包括作业、考勤、课堂表现、实操）。
12	军事训练	本课程与新时代军队与国防建设发展相适应，通过军事训练，使学生掌握基本军事技能，增强国防观念和国家安全意识，强化爱国主义、集体主义观念，加强组织纪律性，促进综合素质的提高，培养具有一定专业技能的国防后备人才。	本课程主要内容包括解放军条令学习、队列训练、综合军事技能训练、内务整理、三大步法训练、军训基本要领、唱军歌等。	本课程共 90 学时，3 学分，采取实践教学的方式，集中训练 2 周完成。考核评价由学院和承训教官共同组织实施，侧重过程考核，成绩分优秀、良好、及格和不及格四个等级。
13	军事理论	本课程以习近平总书记强军思想为遵循，全面贯彻党的教育方针、新时代军事战略方针和总体国家安全观，围绕立德树人根本任务和强军目标根本要求，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	本课程主要教学内容包括中国国防、国家安全、军事思想、信息化装备、现代战争等模块。	本课程共 36 学时，2 学分，教学中注重理论联系实际，采取线上线下混合式教学以及讲座的方式教学。课程考试由学院统一组织实施，考试成绩按百分制计分。



		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。		
14	大学生心理健康教育	通过心理健康知识的学习与相关活动的体验,帮助高职学生树立心理健康意识和面临心理困惑、心理危机时的自助和求助意识;能正确认识、悦纳自我,同时掌握一定的心理调节技能,预防和缓解心理问题,优化心理品质,以培养适应社会发展需要的高素质技术技能人才。	本课程主要内容 包括什么是心理健康,心理健康的重要性,大学阶段会出现的心理问题以及适应问题,良好的学习方法和习惯,健全人格,人际交往技巧、调节人际关系,正确的爱情观,职业生涯规划、正确的择业观等。	本课程32学时(其中理论24学时,实践8学时),2学分;选用教材为《大学生心理健康教程》,教学过程以活动为载体,将现代教育技术与课程教学有机结合,使学生在教师的引领下通过参与、体验、分享等方式获得成长;本课程以过程性考核为主评定成绩,采用百分制。
15	创新创业基础	通过创新创业基础学习,努力实现学生在知识、能力、素质上显著提高;学生创新意识明显提高;学生创业激情,创业意识明显提高;创业精神与能力得到提升。	本课程主要内容 包括认识创新重要性;学习基本创新技法;理解创业理论知识;分析与讨论创新创业案例,树立正确创业成败观。	本课程 32 学时(理论 16+实践 16), 2 学分,选用自编教材,以项目为载体进行创新、创业、创客理实一体化教学;公开动态的评价考核体系,形成性评价和总结性评价考核方式相结合。
16	劳动教育	本课程旨在培养学生正确的劳动观念和吃苦耐劳精神,了解公益劳动知识,掌握劳动技能,养成良好的劳动习惯和劳动品质。	本课程主要通过 劳动教育、劳动实践、公益劳动、社会服务等项目,加强对学生劳动技能、劳动习惯和劳动意识的培养,提高学生的劳动能力、技术操作能力以及自我服务、服务他人的能力。	本课程 30 学时, 1 学分,在适合公益劳动和教学的实践教学场所、实训基地或者公共场所进行,以过程性考核为主,采取五级制记分。
17	国家安全教育	国家安全教育课程重点围绕理解中华民族命运与国家关系,践行总体国家安全观。帮助学生系统掌握总体国家安全观的内涵和精神实质,理解中国特色国家安全体系,牢固树立国家利益至上观念,树立安全底线思维,将国家安全意识转化为自觉行动,强化责任担当。	国家安全教育内容包含:政治安全、军事安全、国土安全、经济安全、文化安全、社会安全、科技安全、网络安全、生态安全、资源安全、核安全、海外利益安全、太空安全、深海安全、极地安全、生物安全等。	本课程 16 学时(理论 16), 1 学分,选用自编教材,以项目为载体进行创新、创业、创客理实一体化教学;公开动态的评价考核体系,形成性评价和总结性评价考核方式相结合。
18	入学教育	通过本课程的学习,了解专业发展方向,明确学习目标,了解学院各类规章制度,端正专业思想,迅速转变角色,尽快适应新的学习和生活,争做优秀大学生。	本课程主要内容 包括爱校教育、适应性教育、专业思想教育、纪律文明教育、安全教育、党建团建、团队素质拓展训练、创新创业大赛和职业技能大赛宣传等。	本课程 30 学时, 1 学分,成绩以过程性考核为主,采取五级制记分。



19	毕业教育	毕业教育是高校思想政治教育工作的重要环节，主要目的是引导和帮助学生牢固树立正确的价值观念和崇高的道德情操，正确看待当前的就业形势，积极转变就业观念，做好走向社会的准备。	本课程主要以企业文化宣讲、安全教育、顶岗实习动员等各种形式的讲座，以及各类教育实践活动为主，促使毕业生顺利毕业、就业。	本课程为 30 学时，1 学分，成绩以过程性考核为主，采取五级制记分。
----	------	--	---	-------------------------------------

(二) 专业（技能）课程

表 3 专业课程设置说明表

序号	课程名称	课程目标	主要内容	教学要求
1	机械制图	1.素质：实事求是、认真负责和科学严谨； 2.知识：国家标准、平面图、三视图、零件图和装配图； 3.能力：使用绘图工具手工绘制符合国家标准的图形；	1.用绘图工具 2.绘制平面图形 3.绘制三视图 4.绘制零件图 5.绘制装配图	本课程 48 学时（理论 40+实践 8，共 3 学分，教材选用国家统编指定教材，采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式：总评成绩=期末成绩（60 分）+平时成绩（40 分，包括作业、考勤、课堂表现等）。
2	光伏材料实用基础	1.素质：爱岗敬业，团结协作，总结、归纳等信息处理、辩证思维和逻辑分析意识和抽象思维能力，科学务实的工作作风； 2.知识：晶体、光学的物理概念、公式和计算；光电效应、光子概念和爱因斯坦的光电效应方程；PN 结的形成及其单向导电性；半导体在光伏材料中的应用； 3.能力：应用电学、晶体学、物理学概念、等；	1.模块一：晶体结构； 2.模块二：原子结构； 3.模块三：半导体物理； 4.模块四：PN 结； 5.模块五：太阳能电池基础；	本课程 52 学时（理论 42+实践 10，共 3 学分，教材选用国家统编指定教材，采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式：总评成绩=期末成绩（60 分）+平时成绩（40 分，包括作业、考勤、课堂表现等）。
3	电工电子技术	1.素质：爱岗敬业，团结协作，总结、归纳等信息处理，安全操作； 2.知识：简单电路的分析，线性网络分析的一般方法和定理；电工测量的基本方法；三极管二极管的基本知识；供电系统及安全用电常识； 3.能力：简单电路的分析；电工测量仪器仪表的使用；电工测量。	1.模块一：电路基础； 2.模块二：磁路及变压器； 3.模块三：电动机及电气控制； 4.模块四：供电系统及安全用电； 5.模块五：电子技术基础	本课程 52 学时（理论 20+实践 32），3 学分；教材选用国家统编指定教材，采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式：总评成绩=期末成绩（60 分）+平时成绩（40 分，包括作业、考勤、课堂表现等）。



4	无机化学	1.通过本课程的教学使学生掌握无机化学的基本理论、基本知识、基本技能。 2.增加学生对化学学科的全面认识,增强学生对化学的兴趣,巩固专业思想,帮助学生选择未来专业的方向。 3.要注重培养学生创新能力的培养,使学生综合能力得到提升。 4.掌握碱金属和碱土金属、卤素、元素周期律、分子结构、化学反应速率和化学平衡。	1.模块一: 化学动力学; 2.模块二: 化学平衡; 3.模块三: 电化学基础; 4.模块四: 物质结构基础;	本课程 28 学时 (理论 20+实践 8, 共 2 学分, 教材选用国家统编指定教材, 采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式: 总评成绩=期末成绩 (60 分) +平时成绩 (40 分, 包括作业、考勤、课堂表现等)。
5	数据统计分析	通过本课程的学习,使学生掌握数据资料的收集、整理、分析和数据分析报告的撰写方法和思路及运用excel分析的根本方法。	1. 数据的收集 2. 数据的图表展示; 3. 数据的概括性度量; 4. 概率与概率分布; 5. 统计量及其抽样分布;	本课程 26 学时 (理论 6+实践 20), 2 学分; 教材选用国家统编指定教材, 采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式: 总评成绩=期末成绩 (60 分) +平时成绩 (40 分, 包括作业、考勤、课堂表现等)。
6	电气控制与 PLC	本课程是一门专业基础课程,通过该课程的学生使学生掌握常用电气元件的结构和原理;电机控制基本环节和工作原理; PLC 结构组成、安装接线; PLC 指令系统与基本应用; PLC 控制系统的基本设计方法、调试方法与故障诊断方法等。	1.电气控制系统的认识; 2.主令电器的选型与使用; 3.接触器、继电器的选型与使用; 4.熔断器和断路器的选型与使用 5.三相异步电动机正反转控制电路的设计、安装与调试	本课程共计 52 学时, 3 学分。采取理论+实践教学的方式。考核方式: 总评成绩=劳动心得 (60 分) +平时成绩 (40 分, 包括作业、考勤、课堂表现等)。
7	直拉单晶硅生产技术	1.素质: 爱岗敬业、规范操作和肯于吃苦; 2.知识: 晶体硅制备的工艺原理; 单晶炉和铸锭炉的设备结构; 晶体硅的结晶原理和制备工艺; 3.能力: 生产操作能力、生产组织和人员分工调配的能力、故障及事故应急处理能力。	项目一 6 英寸直拉单晶硅棒制备; 项目二 500 公斤铸锭硅制备。	本课程 56 学时 (理论 28+实践 28), 3.5 学分; 教材选用国家统编指定教材, 采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式: 总评成绩=期末成绩 (60 分) +平时成绩 (40 分, 包括作业、考勤、课堂表现等)。
8	硅片加工技术	素质: 爱岗敬业、规范操作和肯于吃苦; 知识: 单晶硅片、多晶硅片生产流程; 能力: 岗位操作、产品质量控制、安全防护。	模块一: 晶体的滚磨与开方; 模块二: 晶体的切割; 模块三: 硅片清洗;	本课程 56 学时 (理论 28+实践 28), 3.5 学分; 教材选用国家统编指定教材, 采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式: 总评成绩=期末成绩 (60 分) +平时成绩 (40 分, 包括作业、考勤、课堂表现等)。



9	光伏组件生产技术	1.素质：培养严谨的工作作风；热爱新能源光伏产业；对光伏组件新工艺新技术有浓厚兴趣；思考光伏组件降本增效方案；爱岗敬业，团结协作，热爱思考，安全操作； 2.知识：掌握晶硅光伏组件制造流程、工艺参数、检测方法；熟悉光伏组件企业管理要求；握光伏组件设计原理，了解光伏组件新技术 3.能力：，能够胜任组件一线技术人员素质要求；能够设计出符合电学要求的光伏组件；能够根据实际情况判断影响组件效率的因素	1.太阳能电池及组件原理； 2.光伏组件构成； 3.光伏组件制备工艺及质量控制要点； 4.光伏组件相关检测设备 & 检测方法； 5.光伏组件相关标准； 6.组件生产线清洁生产要求 7.新型组件设计、性能及工艺	本课程 52 学时（理论 10+实践 42），3 学分；教材选用国家统编指定教材，采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式：总评成绩=期末成绩（60 分）+平时成绩（40 分，包括作业、考勤、课堂表现等）。
10	晶硅电池片生产技术	1.素质：爱岗敬业、团结协作、文明生产、安全操作； 2.知识：晶硅太阳能电池结构与应用；岗位生产流程、工艺原理及设备操作、质量控制；专业英语基础知识； 3.能力：制定生产方案、调整生产工艺参数、进行生产检验与产品测试；应急处理；	1.晶硅太阳能电池结构与性能； 2.晶硅太阳能电池生产工艺； 3.晶硅太阳能电池设备操作； 4.晶硅太阳能电池质量控制。	本课程 52 学时（理论 32+实践 20），3 学分；教材选用国家统编指定教材，采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式：总评成绩=期末成绩（60 分）+平时成绩（40 分，包括作业、考勤、课堂表现等）。
11	光伏品质控制与管理	本课程的目标培养学生的质量意识，使学生具备光伏专业必须质量管理和控制的基本常识和基本技能，逐步培养学生辩证的思维能力、严谨的科学作风以及良好的职业道德。	1.质量管理的概念； 2.质量管理体系与质量认证； 3.产品质量控制体系； 4.质量管理。	本课程 26 学时（理论 10+实践 16），2 学分；教材选用国家统编指定教材，采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式：总评成绩=期末成绩（60 分）+平时成绩（40 分，包括作业、考勤、课堂表现等）。
12	工业企业现场管理	本课程的教学要求是使学生掌握生产现场管理的基本原理、基本方法，获得企业管理的基本思想，增强企业管理的基本意识。包括掌握现代企业及管理的的基本特征：生产现场管理的发展趋势；企业市场营销、财务管理、生产管理、质量管理、物流管理、管理信息系统等基本内容。能用所学的知识，分析现实经济生活中的有关企业管理的一些现象，具备初步解决企业管理实际问题的能力。本课程的教学目的在于使学生获得生产现场管理的基本思想、了解基本方法，增强企业管理意识，培养作为具有 企业管理人员的基本素质，以	1.生产管理的重要性； 2.生产现场管理； 3.生产设计体系的基础； 4.采购体系基础； 5.财务体系基础。	本课程 26 学时（理论 6+实践 20），2 学分；教材选用国家统编指定教材，采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式：总评成绩=期末成绩（60 分）+平时成绩（40 分，包括作业、考勤、课堂表现等）。



		适应社会经济生活的需要。		
13	光伏设备运维与管理	本课程的教学目标使使学生具备光伏设备安装与维修所需的设备管理的基本只是和基本技能。初步具有设备管理意识,初步具备分析和解决实际问题的能力,提高学生的专业素质;培养学生严谨踏实的工作做饭,增强学生的职业道德观念。	1.设备管理的概念 2.设备的资产管理; 3.设备的使用与维护; 4.设备的技术状态管理; 5.设备的维修。	本课程 26 学时 (理论 6+实践 20), 2 学分;教材选用国家统编指定教材,采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式:总评成绩=期末成绩 (60 分) +平时成绩 (40 分,包括作业、考勤、课堂表现等)。
14	光伏材料检测技术	1.素质:爱岗敬业、团结协作、文明生产、安全操作; 2.知识:原料检测技术原理、电池片检测技术原理、组件检测技术原理; 3.能力:检测设备使用;检测方案制定;产品质量分析与处理。	1.硅片检测; 2.晶体硅电池的检测; 3.光伏组件的检测; 4.光伏系统测试。	本课程 26 学时 (理论 6+实践 20), 2 学分;教材选用国家统编指定教材,采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式:总评成绩=期末成绩 (60 分) +平时成绩 (40 分,包括作业、考勤、课堂表现等)。
15	薄膜技术应用	通过本课程的学习可以使学生掌握薄膜物理的基本知识,同时也能使学生了解该领域当前的前沿研究进展,使学生具备从事电子薄膜、光学薄膜、以及各种功能薄膜研究与开发的能力。	1.真空技术基础; 2.溅射镀膜; 3.化学气相沉积; 4.溶液镀膜法; 4.薄膜的结构与缺陷	本课程 52 学时 (理论 32+实践 20), 3 学分;教材选用国家统编指定教材,采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式:总评成绩=期末成绩 (60 分) +平时成绩 (40 分,包括作业、考勤、课堂表现等)。
16	专业综合实训	专业综合实训是一门校内实训课程,在学生完成所有专业、专业基础课程的基础上进行。该课程以学生为主、教师进行辅导的一门项目教学课程,通过本课程,学生能进行独立的设计或者项目开发。	根据专业所学完成产品的设计、制作、展示、答辩等任务	本课程共计 208 学时, 13 学分,采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式:总评成绩=作品展示 (60 分) +平时成绩 (40 分,包括作业、考勤、课堂表现等)。
17	钳工实训	通过钳工实训课程的学习,使学生能够实现以下目标:首先学生应熟练掌握本专业基本操作技能为进一步学习和进修打下过硬的技能基础,其次在适应社会要求的同时能遵守该专业职业道德和职业守则,培养其成为适应社会发展的、与时俱进的、德才兼备的现代化生产力。	完成钳工实训指定项目	本课程共计 30 学时, 1 学分,教材选用国家统编指定教材,采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式:总评成绩=期末成绩 (60 分) +平时成绩 (40 分,包括作业、考勤、课堂表现等)。
18	电工实训	本课程是光伏发电技术与应用专业的一门专业基础课程,是联系公共基础课程与专业课程的一座重要桥梁。通	完成电子实训指定项目	本课程共计 30 学时, 1 学分,教材选用国家统编指定教材,采取理论教学与实践教学相结合



		过本课程的学习,学生可获得电工技术与电子技术中必要的基本理论、基础知识和基本技能,了解电工及电子技术在不同领域的应用和发展状况,为学习后续课程以及从事相关的工程技术类工作打下一定的理论与实践基础。		合的方式。考核方式:总评成绩=期末成绩(60分)+平时成绩(40分,包括作业、考勤、课堂表现等)。
19	识岗实习	本课程是一门专业课程,通过对光伏行业和企业的企业参观,了解企业产品、企业环境、企业文化,增加学生对光伏材料制备和光伏发电行业 and 专业的认识,了解铝光伏行业的生产环境,行业的发展趋势、,光伏企业的设备设备、基本原理,为学生后续专业核心课程的学习奠定基础。	完成企业的参观学习。	本课程共计30学时,1学分。采取实践教学的方式。考核方式:总评成绩=实习报告(60分)+平时成绩(40分,包括作业、考勤、课堂表现等)。
20	金相实训	本课程是一门专业核心课程,通过本门课程的学习,学生可以学习金属材料性能检测、金相制样、组织观察、分析材料性能与组织之间的关系,掌握一种材料分析的手段,培养认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风以及分析问题和解决问题的能力。	完成金相实训指定项目	本课程共计30学时,1学分,教材选用国家统编指定教材,采取理论教学与实践教学相结合的方式。考核方式:总评成绩=期末成绩(60分)+平时成绩(40分,包括作业、考勤、课堂表现等)。
21	制图测绘及CAD	本课程是一门灵活运用各种表达方法,使用传统的绘图工具和先进的计算机辅助绘图工具,绘制中等复杂的零件图与部件装配图;读懂较复杂的零件图与部件装配图,理解零件图上零件加工、检验的技术要求;使用测量工具、测绘机械零部件并完成相关图样;使用相关软件进行零件的三维造型、及工程图样;	1.用AutoCAD绘制平面图形、绘制三视图、绘制零件图、绘制装配图 2.绘制三维实体图形(光伏组件、支架、电站布置)	本课程共计30学时,1学分,教材选用国家统编指定教材,采取实践教学的方式。考核方式:总评成绩=期末成绩(60分)+平时成绩(40分,包括作业、考勤、课堂表现等)。
22	跟岗实习	本课程为一门校外实习课程,通过本课程的学习,学生可以在企业进行实战练习,成为企业的实习员工,进行设备的操作、维护,产品的检测等系列工作,掌握工作现场的安全要求和企业文化。	完成对企业相关工艺原理、工艺设备、企业文化等知识的学习	本课程共计120学时,4学分。采取实践教学的方式。考核方式:总评成绩=实习报告(60分)+平时成绩(40分,包括作业、考勤、课堂表现等)。



23	顶岗实习	本课程是学生即将毕业阶段进行的企业顶岗实习,由企业的一线操作工人对其进行技术培训。学生在本阶段可以巩固和加强实践动手能力和文化知识素质。	以企业员工的身分参与企业实际生产。	本课程共计 720 学时, 24 学分。采取实践教学的方式。考核方式: 总评成绩=实习报告 (60 分) +平时成绩 (40 分, 包括作业、考勤、课堂表现等)。
----	------	--	-------------------	---



七、教学进程总体安排

表 4 2022 级光伏材料制备技术专业教学进程表

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
					课程类型 (A/B/C)	是否理实一体		总计	理论	实践		1 学期	2 学期	3 学期	4 学期	5 学期	6 学期		
												20	20	20	20	20	20		
												12	14	10	10	8	0		
		1	0000001	形势与政策	B		1.0	32	16	16	1-4	√	√	√	√			考查	马克思主义教研部
公共基础课	公共必修课	2	0000002	大学职业发展与就业指导	B		2.0	32	24	8	1-4	2 (4周)	2 (4周)	2 (4周)	2 (4周)			考查	马克思主义教研部
		3	0000003	思想道德与法律	B		3.0	48	32	16	1	4						考查	马克思主义教研部
		4	0000004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	B		2.0	32	24	8	2		2*					考试	马克思主义教研部
		5	0000018	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	B		3.0	48	40	8	3			4				考查	马克思主义教研部
		6	0000005	铸牢中华民族共同体意识	A		1.0	24	24		4				2			考查	马克思主义教研部
		7	0000006	大学英语	A		3.0	48	48		1	4*						考试	基础教学部
		8	0000007	应用数学	A		3.0	48	48		1	4*						考试	基础教学部
		9	0000008	高职语文	A		1.5	24	24		1	2						考查	基础教学部
		10	0000009	大学体育	B		6.0	108	48	60	1-4	2	2	2	2			考查	体育教学部
		11	0000010	计算机应用基础	B		1.5	24	12	12	2		2					考查	信息工程系



		12	0000011	军事训练	C		3.0	90		90	1	3w						考查	学生工作处
		13	0000012	军事理论	A		2.0	36	36		1	√						考查	学生工作处
		14	0000013	大学生心理健康教育	B		2.0	32	24	8	2		2					考查	学生工作处
		15	0000014	创新创业基础	B		2.0	32	16	16	2、3		4 (4周)	4 (4周)				考查	马克思主义教研部
		16	0000015	劳动教育	B		1.0	30	16	14	1-5	√	√	√	√	√		考查	学生工作处
		17	0000017	国家安全教育	A		1.0	16	16		1	√						考查	安全工作处
		小计					38	704	448	256		18	14	12	6	0	0		
	公共选修课	1	00007	创新创业训练模块	C		1	16		16								考查	教务处
		2	00008	传统文化及科学素养模块	A		1.5	24	24									考查	教务处
		4	00010	美育体育模块	A		1.5	24	24									考查	教务处
		5	00011	经融管理模块	A		1.5	24	24									考查	教务处
		6	00012	在线课程模块	A		2	32	32									考查	教务处
		小计					7.5	120	104	16		0	0	0	0	0	0		
							45.5	824	552	272		18	14	12	6	0	0		28%
专业(技能)课	专业必修课程	1	0312001	机械制图	A		3	48	48		1	4						考试	能源与材料工程系
		2	0312002	光伏材料理化实用基础	A		3	52	52		2		4					考试	能源与材料工程系
		3	0312003	电工电子技术	B	是	3	52	20	32	2		4					考试	能源与材料工程系
		4	0312004	无机化学	B	是	2	26	20	6	2		2					考查	能源与材料工程系
		5	0312005	数据统计分析	B	是	2	26	20	6	2		2					考查	能源与材料工程系



6	0312006	电气控制与 PLC	B	是	3.5	56	36	20	3			4				考试	能源与材料工程系
7	0312007	★直拉单晶硅生产技术	B	是	3.5	56	28	28	3			4				考查	能源与材料工程系
8	0312008	★硅片加工技术	B	是	3.5	56	28	28	3			4				考查	能源与材料工程系
9	0312009	★光伏组件生产技术	B	是	3	52	10	42	3			周 26, 2w				考查	能源与材料工程系
10	0312010	★晶体硅太阳能电池生产技术	B	是	3	52	32	20	4				4			考查	能源与材料工程系
11	0312011	★光伏产品质量控制与管理	B	是	2	26	10	16	4				2			考查	能源与材料工程系
12	0312012	★工业企业生产现场管理	B	是	2	26	6	20	4				2			考查	能源与材料工程系
13	0312013	★光伏生产设备运维与管理	B	是	2	26	6	20	4				2			考查	能源与材料工程系
14	0312014	★光伏材料检测技术	B	是	2	26	6	20	4				2			考试	能源与材料工程系
15	0312015	薄膜技术与应用	B	是	3	52	32	20	4				4			考查	能源与材料工程系
16	0312016	专业综合实训	B	是	13	208		208	5					26		考查	能源与材料工程系
17	0312017	钳工实训	C		1	30		30	1	1w						考查	能源与材料工程系
18	0312018	电工实训	C		1	30		30	2		1w					考查	能源与材料工程系
19	0312019	识岗实习	C		1	30		30	2		1w					考查	能源与材料工程系
20	0312020	金相实训	C		1	30		30	3			1w				考查	能源与材料工程系
21	0312021	制图测绘及 CAD	C		2	60		60	2		2w					考查	能源与材料工程系
22	0312022	跟岗实习	C		4	120		120	4				4w			考查	能源与材料工程系
23	0312023	顶岗实习	C		24	720		720	5-6					8w	16w	考查	能源与材料工程系
小计					87.5	1860	354	1506		4	12	12	16	26	0		



专业选修课	1	0312024	科技文写作模块	B		1	16	4	12	5					2		考查	能源与材料工程系
	2	0312025	一专多能模块	B		3	52	40	12	4				4			考查	能源与材料工程系
	3	0312026	安全与环保模块	A		3	52	52	0	3			4				考查	能源与材料工程系
	4	0312027	行业发展模块	A		3	52	52	0	1	4						考查	能源与材料工程系
	小计					10	172	148	24		4	0	4	4	2	0		
专业（技能）课累计、占总学时比例					97.5	2032	502	1530	0	8	12	16	20	28	0	71%		
入学教育											1w							学生工作处
毕业教育																1w		
考试											1w	1w	1w	1w	2w			教务处
公益劳动											1w	1w	1w	1w	1w	1w		学生工作处
社会实践											1w	1w	1w	1w	1w			团委
毕业鉴定																2w		教务处
平均周学时											26	26	28	26	28	0		
学分总计、学时总计						143			2856					—				
选修课程：学分总计、学时总计、占总学时比例						17.5			292					10%				
实践性教学：学时总计、占总学时比例						—			1802					63%				
注：	注：1.课堂教学周=教学活动周数（不小于20周）-实践教学周数； 2.W表示C类课程、军训训练、劳动教育、社会实践、考试、毕业鉴定等的周数； 3.√表示不计入周学时平均值，根据实际情况保证总学时，通常为讲座类课程； 4.岗位实习（顶岗）可在5,6学期分段安排，累计不少于6个月（24周）； 5.选修课中明确各项工作和学分的转换； 6.总学时数不低于2500，每个学期的平均周学时应均衡； 7.实践教学不低于教学活动总学时的50%； 8.公共基础课程学时时应不少于总学时的25%； 9.选修课教学学时数占总学时的比例均应不少于10%。 10.大学英语、应用数学、高职语文，计算机应用基础课程，根据实际运行，安排在1或2学期。																	



表 5 2022 级光伏材料制备专业专业选修课开课情况一览表

序号	课程模块	课程代码	课程名称	课程性质		学分	教学课时		
				课程类型 (A/B/C)	是否理实一体		总计	理论	实践
1	科技文写作模块	0312022	文献检索	B	是	1	16	4	12
		0312023	科技文写作	B	是	1	16	4	12
2	一专多能模块	0312024	光伏产品设计	B	是	3	52	40	12
		0312025	光伏电站安装与调试	B	是	3	52	40	12
		0312026	锂离子电池生产技术	B	是	3	52	40	12
3	安全与环保模块	0312027	企业安全管理	A		3	52	52	0
		0312028	企业环境管理	A		3	52	52	0
4	行业发展模块	0312029	新能源技术	A		3	52	52	0
		0312030	光伏政策解读	A		3	52	52	0

八、人才培养的实施与保障

(一) 人才培养方案的实施

1. 人才培养模式

本专业坚持以“能力为本位”的人才培养理念，坚持企校融通，从人才培养的顶层设计到教学过程的实施、考核，标准的制定等，均由企校共同完成。人才培养路径逐步实现由学校为主的培养方式向企校共同培养方式的转变，逐步实现工学交替。第1-2学期专业基础课和公共基础课程以学校授课为主、企业专家专题讲座为辅；第3-5学期由学校和企业共同完成专业核心技术课程、企业生产实践与岗位专项技能训练；第6学期完成顶岗实习的实施、管理和考核，采取以企业为主、学校为辅的培养方式，突出培养学生的综合职业能力，参见上图。经过三年校企合作、工学结合的培养过程，形成了“企校共融、岗位主导、能力递进、素质强化”的人才培养模式。人才培养过程三个教学阶段：

2. 课程体系构建

本专业以企业需求为依据，职业能力为核心，技术技能人才培养为目标，以工学结合为突破口，引入企业技术标准，从生产一线操作岗位任务分析和岗位能

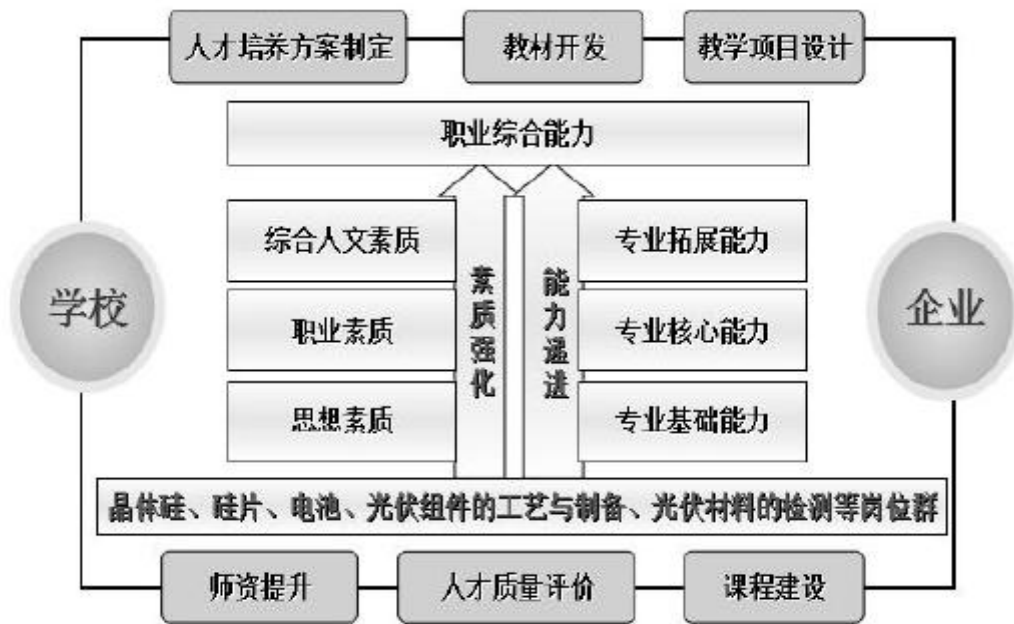


图 1 光伏材料制备技术专业人才培养模式

力分析入手，将光伏材料制备过程按照工序划分为 3 个主要岗位群：单晶硅材料生产与制备、硅片加工、光伏电池生产制造。从而确定完成工作任务的行动领域，把行动领域转化为学习领域，对典型工作任务所需要的职业能力进行有针对性的分析，构建工作过程系统化的课程体系。光伏材料制备技术岗位能力分析见表 6，课程构建如图 2 所示。

表 6 光伏材料制备技术专业岗位能力分析表

专业面向的职业岗位(群)	工作任务	职业能力	对应课程
硅片加工	1.切方 2.单晶硅切片 3.晶片检验	1.对单晶硅进行切方片； 2.能运用相关方法对硅材料电性能、晶体缺陷、成分等性能进行检测与析； 3.能完成硅棒的加工操。	硅片加工技术 光伏材料检测技术
单晶硅生产	1、拉晶 2、切片 3、晶片检验	1.能制备出单晶硅棒； 2.能运用相关方法对硅材料电性能、晶体缺陷、成分等性能进行测试分析； 3.能完成单晶硅棒的加工	单晶硅制备技术 硅片加工技术 光伏材料检测技术
光伏电池生产	1.光伏晶硅组件制造 2.光伏薄膜组件制造 3.光伏材料检验	1.能制备出符合光伏电池用的硅电池片； 2.能利用硅片制备出单体太阳能电池； 3.能设计并组装出太阳能光伏组件阵列	光伏组件生产技术 硅电池片生产技术 光伏材料检测技术 光伏发电原理及应用

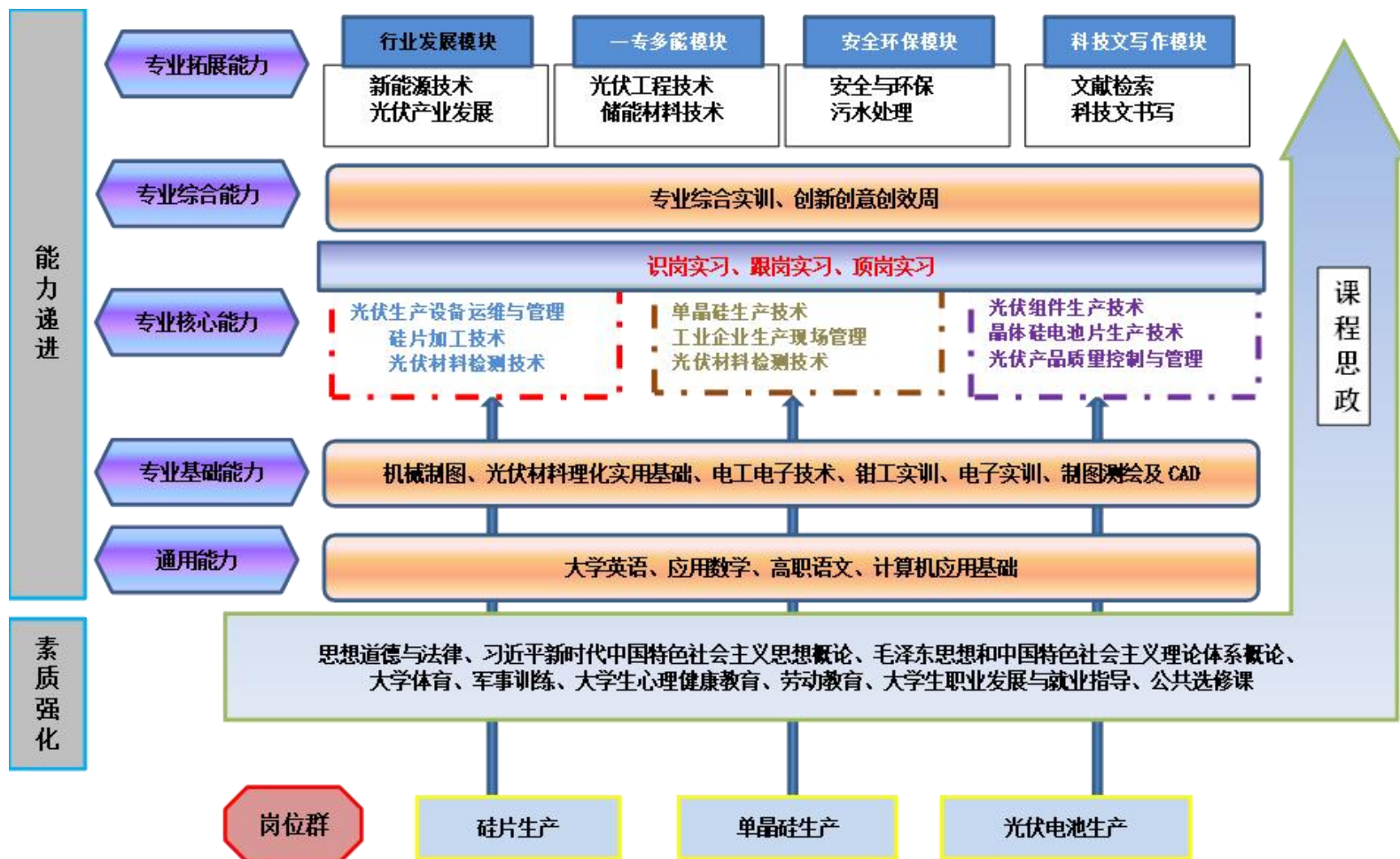


图 2 课程体系构建图



(二) 人才培养的实施保障

1.教学团队

本专业拥有校内专任教师 8 人，兼职教师共 6 人，生师比为 7.6:1。其中副教授及高级工程师以上 8 人，占比 57.1%，“双师”比例达到 100%；

(1) 专业带头人共 2 人，其中 1 人从行业、企业聘任。专业带头人掌握产业和企业的技术发展动态，具有先进的职业教育理念，负责牵头制定本专业及专业群的建设发展规划和年度专业建设计划，主持本专业及专业群人才培养方案的制定工作，进行专业课程建设、教材建设、实习实训基地建设、科研项目的实施等工作。

(2) 骨干教师

骨干教师4人，在教育、教学和科研工作中起核心作用。参与人才培养方案和课程标准的制定；进行核心课程的开发、建设和实施；编写相关教学文件，并能不断完善自身知识和技能进行教学改革，在教学团队中起到骨干作用。

(3) 兼职教师

企业兼职教师由合作企业的技术人员和能工巧匠担任，参与人才培养方案和专业核心课程标准的制定和修订工作，承担本专业的企业跟岗实操、顶岗实习课程，为学生开办专业知识讲座，指导学生进行实践操作，能为职业能力的培养提供保障。

2.教学设施

(1) 校内实践教学条件

校内共有 11 个生产车间、实训室和工作室，能满足本专业专业课程的实施，各车间、实训室、工作室开出实训项目见表 7。

表 7 光伏材料制备技术专业校内实训基地一览表

实训教学类别	实训场所名称	功能		对于技术类型或实训装备特殊说明
		对应的主要课程	主要实训项目	
专业核心技能训练	光伏组件生产中心	光伏组件生产技术 光伏材料检测技术 光伏产品设计与应用 毕业综合实训	光伏组件制备 光伏产品设计	专业核心技术/真实实训设备
专业核心技能训练	光伏发电实训室	光伏电站安装与调试 光伏发电系统设计	电站安装与调试 光伏系统设计	专业核心技术/真实实训设备



专业核心技能训练	储能实训室	锂离子电池生产技术	锂离子电池仿真生产	专业核心技术/虚拟仿真设备
专业基础技能训练	专业机房	制图测绘及 CAD	CAD 绘图	专业基础技术/真实实训设备

(2) 校外实践教学条件

依托乌海京运通新材料科技有限公司、包头美科硅能源有限公司、山西潞安太阳能科技有限责任公司、包头晶澳太阳能科技有限公司等多家企业，本专业方向的学生将在企业完成为期 4 周的硅材料制备、光伏电池生产制造、太阳能光伏发电三门核心课程的跟岗实操训练，见表 8。

表 8 校外实习实训基地配制与要求

序号	实验实训基地名称	功能 (实习实训项目)	设备要求	容量 (一次性容纳人数)
1	乌海京运通新材料科技有限公司	直拉单晶	单晶炉	80
2	包头美科硅能源有限公司	直拉单晶	单晶炉	80
3	包头晶澳太阳能科技有限公司	直拉单晶	单晶炉	80
4	山西潞安太阳能科技有限责任公司	电池组件生产	电池生产线	50

3.教学资源

已自编出版了 10 部工学结合教材，20 部实训指导书。

图书馆拥有与本专业相关的图书、期刊和杂志 6800 余册。各实训室配备各种专业书籍、工具书 310 册。

学院教学资源共享平台，包含本专业 6 门优质核心课程的教学资源库，主要包括校企合作运行机制、专业人才培养方案、课程标准、实训管理文件、国家标准和行业/企业标准、教学计划、教学课件、视频资料、教学案例及试卷库等方面的内容。

4.教学方法

专业基础课程的教学过程中，知识性教学内容采用讨论法、讲授法、问答法等教学方法教学；验证性及技术性内容，可以利用金相实训室、流体与热工实训室、水处理实训室等专业基础实训室，采用演示、实验角色扮演等教学方法完成学生基本能力的培养。

专业核心课程，以课程标准为依据，依托具有真实工作环境的校内外实习实



训基地，采取以项目为中心的任务驱动教学模式，教、学、做一体教学方法，学生以“边学边训”方式完成专业核心能力培养。此外，教师可以充分利用校内专业教学资源库及精品课网站，让学生通过校内专业教学资源库及精品课网站提前预习，形成课题教学与网络教学交叉的高效教学组织模式。

企业跟岗实操是采用企业高工讲座和师徒制实操训练的教学方法。企业高工讲座是聘请企业高工开办讲座，讲授基本工艺及生产原理。师徒制实操训练是学生与企业一线操作工人签订师徒协议进行实操。

5. 考核与评价

(1) 理论课课程考核

理论课课程考核包括考试课程和考查课程，课程的总评成绩由结课考核成绩和平时成绩综合进行评定。考试课程按百分制记分(60 分及格)。结课考试成绩占总评成绩的 60%，平时成绩占总评成绩的 40%。平时成绩包括学生课堂出勤和其它平时成绩(①作业②课堂表现③课堂提问、讨论④小论文⑤小测验⑥实验考评等)；考查课程按优、良、中、及格、不及格五个档次记分，其对应的分值分别为：优：90-100，良：80-89，中：70-79，及格：60-69，不及格：60 以下。结课考核成绩评定以过程控制为主，由任课教师综合评定。其成绩结合课堂出勤、平时作业、小测验、实验报告、课程总结、笔试、口试、答辩、上机操作等综合衡量。

(2) 实践课程考核

实践课程包括实训、实习、实验、课程设计、顶岗实习和专业创新设计与应用等，总评成绩由出勤成绩、考核成绩和报告成绩综合进行评定。出勤成绩占总评成绩的 15%，考核成绩占总评成绩的 70%，报告成绩占总评成绩的 15%。学生顶岗实习成绩的考核分两部分：一是实习单位指导教师对学生的考核，原则上占总成绩的 60%；二是学院实习指导教师对学生的顶岗实习进行评价，原则上占总成绩的 40%。实习总成绩不及格者，不能取得毕业资格。

(3) 教学做一体化课程考核

校内项目导向等教学做一体化专业课程的考核，采取过程考核与结课考核相结合的方式。按照课程教学目标制定知识、能力等方面的过程考核标准。每个学习情境完成后，由学生根据完成的过程和情况进行自评与互评，最后由专兼职教



师定评，形成过程考核成绩。在课程结束后，由专兼职教师根据课程的教学目标进行命题，完成结课考核，结课考核包括学生运用知识能力、自学能力、自我评价能力、分析和解决问题能力。过程考核分数为 60%，结课考核分数为 40%。

6.质量管理

为确保人才培养方案的顺利实施，学院建立了完善的教学管理组织机构，制定了相应的教学管理制度，建立了企业参与的教学质量评价与监控体系；在校企合作方面建立了相应的组织机构和运行机制，以保障人才培养方案的实施质量。

(1) 教学组织管理系统

院长全面负责学院的教学工作。分管教学的副院长协助院长主持教学日常工作。学院教学的重大改革举措和重要政策措施等，由院长办公会议讨论决定。学院实行院、系（部）两级管理。教务处是学院教学管理的主要职能部门，系（部）组织是学院教学管理机构的基本单位。为加强学院的教学管理工作，成立了学院教学工作委员会，教学工作委员会是在院长领带下，研究和决定学院教学管理工作出现的一些重大问题、对学院的教学工作进行调查、研究、评估、检查和指导。为加强专业建设各专业成立了专业建设委员会，对各专业人才培养模式、人才培养方案、教材建设、重大教学改革工作进行研究、咨询和指导。

(2) 教学管理制度建设

学院建立并严格执行了教学组织管理、教学运行管理、师资队伍建设、教学质量与评价和教学基本建设管理制度，确保了人才培养工作的顺利进行。

①教学运行管理制度

学院制定了《专业建设与管理办法》、《课程建设与管理办法》、《关于制（修）订高职专业人才培养方案的原则意见》、《实验实训教学管理规定》、《结课考核管理办法》、《学生顶岗实习管理办法》、《教师教学工作规范与基本要求》等制度，并在教学运行中严格执行，确保教学工作的顺利进行。。

②师资队伍建设制度

学院制定了《教师业务考核办法》、《专业带头人选拔与管理办法》、《双师素质教师认定与管理办法》、《兼职教师聘任与管理办法》、《教师到企业（厂、矿）实践锻炼管理办法》等制度保障，教师队伍建设工作，提高专业教师的整体素质，确保人才培养质量。



③ 教学基本建设管理制度

学院制定了《校内实训基地建设与管理办法》、《校外实训基地建设与管理办法》、《教学仪器设备管理办法》等制度，加强教学基本条件建设，确保人才培养工作的顺利实施。

④ 建立毕业生跟踪调查制度

专业依托校企合作发展理事会专业分会，每年到用人单位开展人才培养工作调研。通过问卷调查、与毕业生座谈、与用人单位技术和管理人员座谈等形式，征求用人单位对毕业生职业道德、合作意识和能力、团队意识、岗位工作能力、知识技能对岗位的适应性等意见，并委托麦可思数据有限公司对毕业生的培养质量进行跟踪调查。学院根据调查结果，制订（修订）专业人才培养方案，改进教学工作。

(3) 顶岗实习的管理

① 建立顶岗实习组织机构，完善学生顶岗实习管理制度

为加强学生顶岗实习管理，学院制定了《内蒙古机电职业技术学院学生顶岗实习管理办法》，成立了由院长任组长的学生顶岗实习工作领导小组，顶岗实习工作领导小组负责统筹、协调、指导全院各系的顶岗实习工作。各系成立由系主任任组长，各专业建设负责人、骨干教师和企业兼职教师组成的学生顶岗实习工作组。

② 加强学生顶岗实习的过程管理

顶岗实习前各专业根据课程标准的要求，与实习单位共同编制各专业学生顶岗实习大纲，明确实习目标和内容。学生到实习单位顶岗实习前，学院、实习单位、学生签订三方顶岗实习协议，明确各自责任、权利和义务。对集中实习的实行双指导教师和双辅导员制，对分散实习的指定专业教师进行跟踪管理。

③ 使用顶岗实习管理监控平台，对学生的顶岗实习进行全过程管理

顶岗实习管理监控平台包括信息统计、岗前培训、实训管理、远程指导、考勤管理、短信互动、多方评价和就业跟踪等功能，实现了顶岗实训全过程管理监控。校企双方共同制定顶岗实习评价标准，共同对学生进行考核。

(4) 企业参与的教学质量评价与监控体系

学院教学质量评价与监控体系由“教学质量评价与监控组织体系”、“教学质



量评价体系”、“教学质量评价与监控制度体系”和“教学质量信息反馈与调控体系”组成。

①构建三级教学质量组织系统

建立学校、系、教研室构成的三级监控组织。学院教学工作委员会作为全院教学质量工作的决策机构。委员会成员由院长、教学副院长、分管学生工作副院长、学院督导组成员、各系主任、教师和企业兼职教师代表、管理人员代表组成，院长担任教学工作委员会主任、教学副院长和企业管理人员任副主任，教学工作委员会日常工作由教务处师资与教学质量管理科负责，形成学院教学质量委员会负责，教学督导组、各系协调配合，企业兼职教师、管理人员及学生信息员参与的质量评价与监控组织系统。

②建立教学质量评价体系

教学质量评价系统包含质量标准子系统及质量评价子系统。

教学质量标准子系统主要包括：专业与课程评价标准，主要教学环节质量标准，师资队伍建设与评价标准和学生学习质量评价标准。

教学质量评价子系统包括常规教学活动评价、随机教学活动评价、专项教学活动评价和毕业生社会评价。

③建立教学质量评价与监控制度体系

一是建立日常教学检查制度。二是建立各级人员听课制度。三是建立学生教学信息员制度。四是建立教师教学工作考核制度，对教师的教学工作从质和量两方面进行考核，考核结果与教师的职称评定和收入挂钩。五是建立学生评教制度。六是建立主讲教师、新开课和开新课教师的资格审核制度。七是建立奖惩制度。设立教学优秀奖，奖励在教学工作中业绩突出的一线教师；建立教师课时津贴奖励制度、每学期对教学工作实绩突出的教师给与学时津贴奖励；实行学期业绩建立教学事故责任追究制度，对各级教学事故的相关责任人，严格按学院《教学事故认定及处理办法》处理。

④建立教学质量信息反馈与调控体系

教学质量信息反馈与调控体系，包括常规教学检查反馈调控、专项评估反馈调控、教师课程教学质量评价反馈调控、学生教学信息反馈调控和人才培养质量反馈调控（掌握用人单位对毕业生的整体评价以及社会对学院人才培养的



意见和建议；及时调整人才培养方案，使学院各专业人才培养方案与社会需求保持动态的适应性）。

通过建立企业参与的教学质量评价与监控体系，及时发现教学和管理的问题，对学院人才培养中出现的问题和危机做出预警，确保了学院人才培养质量。

(5) 校企合作运行机制建设

①重组和完善校企合作组织机构

重组学院校企合作发展理事会，成立能源、电力、冶金、机械和水利 5 个二级专业分会，重组 9 个专业建设委员会，在企业设置校企合作工作站，形成“政府主导、行业指导、企业参与、学校实施”的校企合作体制机制，为校企合作制定人才培养方案，校企合作育人提供组织保障。

②校企合作制度建设

制定和完善校企合作人才共育、师资队伍与合作培训、校企合作科技开发和校企合作激励与考核制度，为校企合作提供制度保障。以制度为保障校企建立了协商的工作运行机制、促进发展的激励机制、互惠共赢的动力机制，促进了校企深度合作，为校企合作专业建设、课程建设、双师素质专兼结合的师资队伍建设、实训基地建设等提供保障。

九、毕业条件

思想品德和操行考核合格

由学院学工部根据学院现行学生管理的规章制度对学生在校期间的思想品德和操行进行考核，不合格者不获得毕业资格。

最低学分要求

本专业学业毕业的学分数不低于140分。

其他专项能力要求

建议学生在校期间，结合自身特点考取职业资格或技能等级证书，本专业可以选考的证书有电工证、太阳能利用工证、光伏组件制造工艺师等，以及鼓励考取全国大学生英语等级证书、全国计算机等。



附件一：课程设置及教学进程表

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
					课程类型 (A/B/C)	是否理实一体		总计	理论	实践		1学期	2学期	3学期	4学期	5学期	6学期		
												20	20	20	20	20	20		
												12	14	10	10	8	0		
		1	0000001	形势与政策	B		1.0	32	16	16	1-4	√	√	√	√			考查	马克思主义教研部
公共基础课	公共必修课	2	0000002	大学职业发展与就业指导	B		2.0	32	24	8	1-4	2 (4周)	2 (4周)	2 (4周)	2 (4周)			考查	马克思主义教研部
		3	0000003	思想道德与法律	B		3.0	48	32	16	1	4						考查	马克思主义教研部
		4	0000004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	B		2.0	32	24	8	2		2*					考试	马克思主义教研部
		5	0000018	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	B		3.0	48	40	8	3			4				考查	马克思主义教研部
		6	0000005	铸牢中华民族共同体意识	A		1.0	24	24		4				2			考查	马克思主义教研部
		7	0000006	大学英语	A		3.0	48	48		1	4*							考试



	8	0000007	应用数学	A		3.0	48	48		1	4*						考试	基础教学部
	9	0000008	高职语文	A		1.5	24	24		1	2						考查	基础教学部
	10	0000009	大学体育	B		6.0	108	48	60	1-4	2	2	2	2			考查	体育教学部
	11	0000010	计算机应用基础	B		1.5	24	12	12	2		2					考查	信息工程系
	12	0000011	军事训练	C		3.0	90		90	1	3w						考查	学生工作处
	13	0000012	军事理论	A		2.0	36	36		1	√						考查	学生工作处
	14	0000013	大学生心理健康教育	B		2.0	32	24	8	2		2					考查	学生工作处
	15	0000014	创新创业基础	B		2.0	32	16	16	2、3		4 (4周)	4 (4周)				考查	马克思主义教研部
	16	0000015	劳动教育	B		1.0	30	16	14	1-5	√	√	√	√	√		考查	学生工作处
	17	0000017	国家安全教育	A		1.0	16	16		1	√						考查	安全工作处
小计						38	704	448	256		18	14	12	6	0	0		
公共选修课	1	00007	创新创业训练模块	C		1	16		16								考查	教务处
	2	00008	传统文化及科学素养模块	A		1.5	24	24									考查	教务处



专业(技能)课	专业必修课程	4	00010	美育体育模块	A		1.5	24	24								考查	教务处
		5	00011	经融管理模块	A		1.5	24	24								考查	教务处
		6	00012	在线课程模块	A		2	32	32								考查	教务处
		小计					7.5	120	104	16		0	0	0	0	0		
							45.5	824	552	272		18	14	12	6	0	0	28%
	专业选修课程	1	0312001	机械制图	A		3	48	48		1	4					考试	能源与材料工程系
		2	0312002	光伏材料理化实用基础	A		3	52	52		2		4				考试	能源与材料工程系
		3	0312003	电工电子技术	B	是	3	52	20	32	2		4				考试	能源与材料工程系
		4	0312004	无机化学	B	是	2	26	20	6	2		2				考查	能源与材料工程系
		5	0312005	数据统计分析	B	是	2	26	20	6	2		2				考查	能源与材料工程系
		6	0312006	电气控制与 PLC	B	是	3.5	56	36	20	3			4			考试	能源与材料工程系
		7	0312007	★直拉单晶硅生产技术	B	是	3.5	56	28	28	3			4			考查	能源与材料工程系
		8	0312008	★硅片加工技术	B	是	3.5	56	28	28	3			4			考查	能源与材料工程系



9	0312009	★光伏组件生产技术	B	是	3	52	10	42	3			周 26, 2w				考 查	能源与材料工程系
10	0312010	★晶体硅太阳能电池生产技术	B	是	3	52	32	20	4				4			考 查	能源与材料工程系
11	0312011	★光伏产品质量控制与管理	B	是	2	26	10	16	4				2			考 查	能源与材料工程系
12	0312012	★工业企业生产现场管理	B	是	2	26	6	20	4				2			考 查	能源与材料工程系
13	0312013	★光伏生产设备运维与管理	B	是	2	26	6	20	4				2			考 查	能源与材料工程系
14	0312014	★光伏材料检测技术	B	是	2	26	6	20	4				2			考 试	能源与材料工程系
15	0312015	薄膜技术与应用	B	是	3	52	32	20	4				4			考 查	能源与材料工程系
16	0312016	专业综合实训	B	是	13	208		208	5					26		考 查	能源与材料工程系
17	0312017	钳工实训	C		1	30		30	1	1w						考 查	能源与材料工程系
18	0312018	电工实训	C		1	30		30	2		1w					考 查	能源与材料工程系
19	0312019	识岗实习	C		1	30		30	2		1w					考 查	能源与材料工程系
20	0312020	金相实训	C		1	30		30	3			1w				考 查	能源与材料工程系
21	0312021	制图测绘及 CAD	C		2	60		60	2		2w					考 查	能源与材料工程系



专业选修课	22	0312022	跟岗实习	C		4	120		120	4				4w			考查	能源与材料工程系
	23	0312023	顶岗实习	C		24	720		720	5-6				8w	16w		考查	能源与材料工程系
	小计					87.5	1860	354	1506		4	12	12	16	26	0		
	1	0312024	科技文写作模块	B		1	16	4	12	5					2		考查	能源与材料工程系
	2	0312025	一专多能模块	B		3	52	40	12	4				4			考查	能源与材料工程系
	3	0312026	安全与环保模块	A		3	52	52	0	3			4				考查	能源与材料工程系
	4	0312027	行业发展模块	A		3	52	52	0	1	4						考查	能源与材料工程系
	小计					10	172	148	24		4	0	4	4	2	0		
	专业（技能）课累计、占总学时比例					97.5	2032	502	1530	0	8	12	16	20	28	0		71%
	入学教育										1w							学生工作处
	毕业教育															1w		
	考试										1w	1w	1w	1w	2w			教务处
公益劳动										1w	1w	1w	1w	1w	1w			学生工作处
社会实践										1w	1w	1w	1w	1w				团委
毕业鉴定															2w			教务处
平均周学时										26	26	28	26	28	0			
学分总计、学时总计						143					2856				—			



选修课程：学分总计、学时总计、占总学时比例		17.5	292	10%
实践性教学：学时总计、占总学时比例		—	1802	63%
注：	注：1.课堂教学周=教学活动周数（不小于20周）-实践教学周数； 2.W表示C类课程、军训训练、劳动教育、社会实践、考试、毕业鉴定等的周数； 3.√/表示不计入周学时平均值，根据实际情况保证总学时，通常为讲座类课程； 4.岗位实习（顶岗）可在5,6学期分段安排，累计不少于6个月（24周）； 5.选修课中明确各项工作和学分的转换； 6.总学时数不低于2500，每个学期的平均周学时应均衡； 7.实践教学不低于教学活动总学时的50%； 8.公共基础课程学时时应不少于总学时的25%； 9.选修课教学学时数占总学时的比例均应不少于10%。 10.大学英语、应用数学、高职语文，计算机应用基础课程，根据实际运行，安排在1或2学期。			



附件二 专业选修课开课情况一览表

2022 级光伏材料制备专业专业选修课开课情况一览表

序号	课程模块	课程代码	课程名称	课程性质		学分	教学课时		
				课程类型 (A/B/C)	是否理实一体		总计	理论	实践
1	科技文写作模块	0312022	文献检索	B	是	1	16	4	12
		0312023	科技文写作	B	是	1	16	4	12
2	一专多能模块	0312024	光伏产品设计	B	是	3	52	40	12
		0312025	光伏电站安装与调试	B	是	3	52	40	12
		0312026	锂离子电池生产技术	B	是	3	52	40	12
3	安全与环保模块	0312027	企业安全管理	A		3	52	52	0
		0312028	企业环境管理	A		3	52	52	0
4	行业发展模块	0312029	新能源技术	A		3	52	52	0
		0312030	光伏政策解读	A		3	52	52	0



附件三 专家论证表

附件 3

光伏材料制备专业人才培养方案

专家论证表

专业代码		430606			
专业名称		2022级 光伏材料制备技术专业			
所在教学系名称		能源与材料工程系			
论证专家组成					
序号	姓名	专家类型	所在单位名称	职称/ 职务	联系电话
1	谢彪	校外	无锡科技职业学院	新能源技术系系主任	18961759258
2	任俊英	校内	内蒙古机电职业技术学院	能源与材料工程系副主任	18947132901
3	武晨华	校内	内蒙古机电职业技术学院	能源与材料工程系教研室主任	13684786447
4	孙志娟	校内	内蒙古机电职业技术学院	能源与材料工程系教研室主任	15947516513
5	张丽红	校内	内蒙古机电职业技术学院	能源与材料工程系教研室主任	13848192349



专家论证意见	总体印象 贵校所修订的《2022级光伏工程技术专业人才培养方案》和《2022光伏材料制备技术专业人才培养方案》人才培养方案整体设计布局合理，专业定位与专业培养目标明确，业务培养要求及学生应获得的知识、能力和素质比较全面，课程设置与实践教学环节比例合理，专业特色较明显，能达到预期的能力培养要求。通过结合人才培养方案并对现有的课程体系进行了审核，形成如下的看法： 1、能够结合当前对光伏专业专门人才的需求，立足企业岗位群的设置以及内蒙古地方的区域经济特色，以校企共建为基础，以企业岗位应具备的综合能力为制定专业人才培养方案制订的依据，专业培养从知识本位转向能力本位，以职业所需的能力为主线，包括胜任职业岗位所需的专业知识、工作技能和工作态度的培养，直接体现了职业角色对从业者的能力要求。 2、人才培养方案中，目标明确、设计思路清晰，课程设置合理，并结合学校实际，可操作性强，在课程的衔接上，具有较好的逻辑合理，层层递进，教学方式新颖多样，实践训练项目真实可行，预期目标和能力考核具有较好的操作性与可监测性。 3、现有的人才培养方案有鲜明的特色，能够把握市场需求，按照光伏行业职业岗位技能要求，融教、学、做、练为一体，既能学中做，也有做中学，全面打造和提升学生的职业能力。 4、方案注重学生综合素质的培养，教学管理制度健全，实施保障条件充分，专兼职教师队伍结构合理，完全顺应国家的教育改革方向。 修改建议 1、面向的岗位能力表述还不够明确，在实施时，应广泛征求行业企业专家意见，经过岗位职业能力分析形成能力标准，再将能力标准转化为相应的课程； 2、建议为学生创建企业车间的仿真环境，更好地掌握和运用企业生产环境的技能技巧。 3、学生学业评价重视学生的过程性学习，在教学活动中结合学生自评、他评和教师评价的形式对学生表现进行综合评价：要充分考虑个人在小组协作中的作用与贡献。 4、要坚持“以能力为本位，以职业实践为主线，以项目课程为主体的模块化专业课程体系”的总体设计要求，以为企业培养优秀技能型人才为基本目标，紧紧围绕工作任务组织课程体系，突出工作任务，在任务的引领下学习理论知识，让学生在实践活动中掌握设备的操作技能，提高职业岗位能力。 5、本方案所列学时应为参考学时，教学中可根据情况及时调整，及时补充一些行业发展的最新知识 专家论证组长签名：任俊英 日期：2022.9.13 专家签名：孙志娟 张雨
专家论证结论	☒ 论证通过 ☒ 修改后通过 ☐ 不通过



附件四 调研报告

2022 年光伏材料制备技术专业人才培养调研报告

一、调研基本情况

(一) 调研目的:

光伏材料制备技术专业人才的需求情况、用人单位对人才培养规格要求以及毕业生需求等情况，为修订人才培养方案和课程标准提供依据。

(二) 调研时间: 2021年4月15日、2021年6月9日

(三) 调研对象: 乌海京运通新材料有限公司、包头美科硅能源有限公司。

(四) 调研方法: 线上

(五) 调研参与人员: 胡小龙、贾锐军、李峰

二、调研内容

(一) 典型企业岗位设置情况

表 1 调查企业基本情况表

调查企业名称	企业体制背景 (打√)				调查企业所属行业	访谈对象	企业基本情况
	国有	民营	外资	其它			
乌海京运通新材料有限公司		√			单晶硅生产	人力资源部部长、总经理	乌海市京运通新能源有限公司成立于 2020 年 03 月 02 日，注册地位于内蒙古自治区乌海市海勃湾区工业园区。经营范围包括生产硅晶体材料；硅晶体材料的技术开发；销售硅晶体材料；光伏技术成果转让、技术咨询；从事上述产品及太阳能电池片、太阳能发电设备及零部件批发、技术进出口、代理进出口。



包头美科硅能源有限公司		√					包头美科硅能源有限公司成立于 2018 年 7 月 18 日, 注册资本 4.86 亿元, 位于包头市昆都仑区金属深加工园区拓业路。主营太阳能光伏单晶硅棒、多晶铸锭的研发、制造、销售, 为江苏环太集团下属江苏美科硅能源有限公司在包头市昆都仑区投资的全资子公司。
-------------	--	---	--	--	--	--	--

调查企业名称	岗位名称		
乌海京运通新材料有限公司	拉晶工	维修工	质量检测工
包头美科硅能源有限公司	拉晶工	维修工	质量检测工

表3 光伏材料制备技术专业企业毕业生需求调查表

企业名称	主要产品	需光伏 高职人数
乌海京运通新材料有限公司	单晶硅	>200 人
包头美科硅能源有限公司	单晶硅	>1000 人

表 4 职业岗位能力分析

专业面向的职业岗位(群)	工作任务	职业能力	对应课程
--------------	------	------	------



多晶硅生产	1.多晶硅冶炼、 2.切片工 3.晶片检验	1.能操作还原炉制备出多晶硅棒； 2.能运用相关方法对硅材料电性能、晶体缺陷、成分等性能进行检测与析； 3.能完成硅棒的加工操作。	多晶硅制备技术 硅片加工技术 光伏材料检测技术
单晶硅生产	4、拉晶 5、切片 6、晶片检验	1.能操作铸锭炉制备出单晶硅棒； 2.能运用相关方法对硅材料电性能、晶体缺陷、成分等性能进行检测与分析； 3.能完成单晶硅块的加工操作。	单晶硅制备技术 硅片加工技术 光伏材料检测技术
光伏电池生产	1.光伏晶硅组件制造 2.光伏薄膜组件制造 3.光伏材料检验	1.能制备出符合光伏电池用的硅电池片； 2.能利用硅片制备出单体太阳能电池； 3.能设计并组装出太阳能光伏组件阵列	光伏组件生产技术 硅电池片生产技术 光伏材料检测技术 光伏发电原理及应用

(四) 光伏材料制备技术专业对应的职业资格证书分析。重点对光伏材料制备技术专业社会通用的职业资格证书，社会认可度高、对学生就业帮助大的证书进行分析。

三、调研结论

光伏材料制备技术专业培养目标及人才规格定位

1. 光伏材料制备技术专业培养目标

本专业面向光伏行业，培养具有良好职业道德、敬业精神，掌握本专业的基础知识和专业技能，具备生产、管理、技术应用和研发能力，能从事多晶硅、单晶硅、太阳能硅片等领域的生产管理、工艺设计、技术开发、科学研究、企业管理等的高素质技术技能人才。

2. 职业面向与培养规格（面向哪些职业岗位，培养规格如何）。

毕业生主要就业于多晶硅、单晶硅、太阳能硅片等的生产、管理、技术研发等工作。



主要从事工作岗位:

1.操作工: 单晶硅生产、多晶硅生产、硅片加工、电池片加工、组件加工环节的设备操作、维护。

2.班组长: 单晶硅生产、多晶硅生产、硅片加工、电池片加工、组件加工环节的工艺制定和调整。

3.部门主管及各生产车间技术员和车间主任、生产技术科长: 单晶硅生产、多晶硅生产、硅片加工、电池片加工、组件加工环节的的生产组织及技术管理。

拓展工作岗位:

1.安全员、环保员、质检员: 光伏企业的安全管理、环境保护、质量检验。

2.物资员、销售员: 光伏企业的物资采购管理、产品销售。

3.人事管理: 人员聘任和管理。

四、人才培养方案修改

光伏材料制备技术专业对目前人才培养方案的修改意见

1、工作任务和职业能力

增加多晶硅和太阳能发电相关课程

2、增加课程: 光伏发电原理及应用、多晶硅生产技术

3、开设专业选修模块课程

(1) 拓展学生就业面, 增加一专多能模块。

(2) 了解光伏产业发展, 增加行业发展模块。