

《光伏材料制备技术》 专业（群）人才培养方案

二 级 学 院： 化工与制药工程学院

执 笔 人： 李龙珠

审 核 人： 盛健、唐惠东

制 定 时 间： 2021.08

修 订 时 间：

常州工程职业技术学院教学工作部制

二〇二一年三月

光伏材料制备技术专业（群）人才培养方案

一、专业名称（专业代码）

光伏材料制备技术（430606）

二、入学要求

普通高中毕业

三、生源类型

☒普通高招 ☒自主招生 ☐对口单招 ☐注册入学 ☐扩招学生 ☐留学生

四、修业年限

三年（学生可根据情况延长修业年限，最长可修学六年）。

五、职业面向

表 1 职业面向表

所属专业 大类 ^[1]	所属专业 类 ^[1]	对应 行业 ^[2]	主要职业 类别 ^[3]	主要岗位类别 (或技术领域)	职业资格证 书或职业技 能等级证书 举例
43 能源动 力与材料 大类	4306 非 金属材料 类	电气机 械和器 材制造 业(38)； 有色金 属冶炼 和压延 加工业 (32)。	光伏组件 制造工 (6-24-02 -04)；电 子材料工 程技术人 员 (2-02-09 -01)。	光伏晶硅电池、 组件制备、检 测、生产质量控 制与管理； 光伏硅材料制 备、检测、生产 质量控制与管 理。	组件加工工、化 学检验员、CAD 证书或光伏电 站运维工(中级 或以上)。

说明：[1]参照《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录（2021 版）》；
[2]对应行业参照现行的《国民经济行业分类》；
[3]主要职业类别参照现行的《国家职业分类大典》。

六、培养目标与毕业要求

（一）培养目标

培养适应光伏材料制备行业发展需要，具有理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有良好人文素养、创新能力和工匠精神，掌握光伏材料及组件生产工艺、光伏发电等知识和技能，面向新能源新材料产业从事光伏晶硅电池和组件生产、检测、质量控制、管理以及光伏电站设计与运维等工作的高素质劳动者和技术技能人才。

（二）培养规格

基于工作任务与职业能力分析，形成本专业毕业生应在素质、知识、能力方面达到以下要求。

1. 素质

1.1 道德素质

（1）具有坚定的理想信念和民族精神，树立正确的世界观、人生观和价值观；

（2）树立遵纪守法、遵章守纪的法制观念；

（3）树立诚信意识和责任意识，初步形成良好的社会责任感和使命感；

（4）初步形成关心国际国内时事的良好习惯，具有良好的政治理论知识和修养。

1.2 职业素质

（1）形成良好的职业道德和敬业精神，增强社会实践能力和社会适应能力，树立吃苦耐劳、踏实肯干的工作精神；

（2）形成获取求职信息、撰写求职自荐书的方法和能力，具有求职答辩和签订工作能力；

（3）保持良好的学习能力和自我发展能力；

（4）树立诚信意识；

（5）树立团结协作的精神；

（6）初步形成艰苦创业精神和追求上进、不断创新的理念；

（7）初步形成认真履行岗位职责的意识。

1.3 人文科学素质

（1）保持良好的文学艺术修养，了解中国文化并传承发展；

（2）形成良好的审美能力，保持广泛兴趣爱好；

（3）保持热爱生活，朴素自然，待人真诚，处事平和大方的健康生活心态；

（4）增强人际交往、协作、沟通、组织能力，有良好的团队意识。

1.4 身心素质

（1）初步形成自觉锻炼、终身锻炼的意识，保持良好的运动保健素养和良好的体魄；

（2）保持身心健康，树立正确对待成功与挫折、平和、理智、坚韧的待人

处事生活态度；

(3) 保持健康的生活方式和良好的卫生习惯、生活习惯；

(4) 初步形成一定的军事理论素质。

2. 知识（分条目对本专业学生应掌握科学文化知识和专业知识提出要求。）

2.1 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

2.2 理解与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防等知识；

2.3 理解与本专业相关的通用理论知识；

2.4 掌握光伏材料物理与化学、太阳能发电基础理论和基本知识；

2.5 理解晶体硅制备、晶体硅片制备的基本原理、方法及过程；

2.6 掌握晶硅电池制备、晶硅电池组件制备的基本原理、方法及过程；

2.7 理解电工电子的基本知识；

2.8 掌握光伏材料检测、生产质量控制与管理的基本原理、方法及过程；

2.9 了解最新发布的国际、国内光伏智造行业相关政策和标准；

2.10 了解智造技术基础知识和原理；

2.11 了解 PLC 基本原理及操作。

3. 能力（分条目对本专业学生应具备的专业技术技能和关键能力提出要求。）

3.1 能进行探究学习、终身学习、分析问题和解决问题；

3.2 能进行良好的语言、文字表达和沟通；

3.3 能进行工程图纸识读和计算机辅助绘图；

3.4 能进行工艺运行、调试与初步优化，能识别、排查、处理生产异常；

3.5 能进行设备运行与调试，能识别、排查、处理设备异常；

3.6 能获取生产、工艺、产量、质量性能综合数据，并分析及形成报告；

3.7 能进行过程控制与改进产品质量；

3.8 能进行危化品安全使用和应急处理。

七、课程设置

表2 课程设置与主要内容

课程类型	课程名称	主要教学内容	学分/学时
通识必修	思想道德修养与法律基础	1. 做时代新人 2. 人生的青春之问 3. 坚定理想信念 4. 弘扬中国精神 5. 践行社会主义核心价值观 6. 明大德守公德严私德 7. 尊法学法守法用法	3/48
	概论	1. 毛泽东思想及其历史地位 2. 新民主主义革命理论 3. 社会主义改造理论 4. 社会主义建设道路初步探索的理论成果 5. 邓小平理论 6. “三个代表”重要思想 7. 科学发展观 8. 习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位 9. 坚持和发展中国特色社会主义的总任务 10. “五位一体”总体布局 11. “四个全面”战略布局 12. 全面推进国防和军队现代化 13. 中国特色大国外交 14. 坚持和加强党的领导	4/64
	形势与政策	每学期会根据教育部下发的“形势与政策教学要点”确定教学专题和教学内容，主要模块大致有： 1. 政治文化篇 2. 经济形势篇 3. 港澳台工作篇 4. 国际形势篇 5. 江苏省情篇	1/48
	大学生就业指导	1. 说出大学生就业市场的类别，了解高职学生的就业形势，区别不同就业去向； 2. 学会性格探索、兴趣探索、能力探索、职业价值探索； 3. 了解影响职业生涯的客观环境因素，掌握职业探索的主要内容和探索职业世界的主要途径； 4. 了解生涯决策概述，学会生涯决策的方法，了解职业锚理论、行动计划、评估调整的内容，掌握职业生涯规划书的内容与撰写步骤； 5. 了解就业信息的内容、就业信息的收集渠道，学会筛选并运用就业信息； 6. 掌握求职信、个人简历的内容和撰写步骤； 7. 掌握求职面试的方法和技巧； 8. 学会分析学校与职场的环境差异、学生角色与职业人角色的区别，学会处理角色转换中的心理问题，掌握实现角色转换的原则； 9. 了解如何适应职业、发展职业，了解职业人必须具有的职业道德和职业意识； 10. 了解迈向职业的重要阶段，认识实习协议、就业协议与劳动合	1.5/24

		同的异同; 11. 学会签订劳动合同、识破劳动陷阱, 学会依法维护自身的合法权益。	
职业沟通技巧		1. 了解沟通的基本内涵、类型和方法; 2. 学会阅读和思维的有效方法, 重视语言的积累和感悟; 3. 学会模糊语言、委婉语言、幽默语言、预设表达和赞美、说服、拒绝、安慰、问答等交流策略与技巧; 4. 学会交谈介绍、主题发言、即兴发言和辩论说服等基础沟通类型; 5. 懂得使用新媒体技术促进人际沟通; 6. 掌握搜集工作、学习资料的主要途径与方法; 7. 掌握团队沟通的类型要素和基本技巧; 8. 掌握演讲的基本知识和技巧; 9. 掌握电话、短信沟通的技巧; 10. 掌握“口头汇报”及“PPT汇报”等实践成果汇报的要点和技巧; 11. 掌握求职面试应答与提问技巧; 12. 掌握态势辅助表达的常用技巧; 13. 识记在各种场合下应有的行为与礼仪; 14. 识记书面沟通的基本常识, 掌握行政公文的行文格式和特点, 会写通知、请示、调查报告、计划、应聘信、商务信函、消息、演讲稿等常用文本; 15. 掌握普通话语音、词汇和语法规范; .	2/32
创新创业基础		1. 培养创新创业意识 2. 训练创新思维 3. 学习创新方法 4. 设计创新作品 5. 做好创业准备 6. 编制创业计划书	2/32
英语		英语 A 层 1. 识记 3500-4000 个英语单词(包括入学时要求掌握的 1600 个单词以及由这些词构成的常用词组, 对其中 2500 个左右的单词能正确拼写、英汉互译); 2. 掌握句子结构、动词时态等基本的英语语法规则, 在听、说、读、写、译中能正确运用所学语法知识 3. 完成 5 个单元主题的精读文章(Text A), 泛读文章(Text B)共 10 篇, 以及相关的阅读理解训练; 4. 进行与单元主题配套的听力、口语、翻译和写作训练; 5. 掌握简短的英语应用文的写作方法, 如表格、简历、通知、信函等; 6. 培养学生的自主学习能力, 提高学生的跨文化交际意识, 增强学生的文化自信; 7. 熟悉 B 级和四级考试结构掌握考试所需的知识储备, 辅导学生参加英语 B 级和四级考试 英语 B 层 1. 识记 2500-3000 个英语单词(包括入学时要求掌握的 1600 个单词以及由这些词构成的常用词组, 对其中 1500 个左右的单词能正确拼写、英汉互译); 2. 掌握句子结构、动词时态等基本的英语语法规则, 在听、说、读、写、译中能正确运用所学语法知识 3. 完成 5 个单元主题的精读文章(Text A), 泛读文章(Text B)共 10	7/112

	篇，以及相关的阅读理解训练； 4. 进行与单元主题配套的听力、口语、翻译和写作训练； 5. 掌握简短的英语应用文的写作方法，如表格、简历、通知、信函等； 6. 培养学生的自主学习能力，提高学生的跨文化交际意识，增强学生的文化自信； 7. 熟悉B级考试结构掌握考试所需的知识储备，辅导学生参加英语B级考试。 英语C层 1. 识记2000个英语单词(包括入学时要求掌握的1600个单词以及由这些词构成的常用词组，对其中1000个左右的单词能正确拼写、英汉互译)； 2. 掌握句子结构、动词时态等基本的英语语法规则，在听、说、读、写、译中能正确运用所学语法知识 3. 完成5个单元主题的精读文章(Text A)，泛读文章(Text B)共10篇，以及相关的阅读理解训练； 4. 进行与单元主题配套的听力、口语、翻译和写作训练； 5. 掌握简短的英语应用文的写作方法，如便条、通知、电子邮件等； 6. 培养学生的自主学习能力，提高学生的跨文化交际意识，增强学生的文化自信； 7. 熟悉B级考试结构掌握考试所需的知识储备，辅导学生参加英语B级考试。	
英语 (选择性必修课)	英语视听说 1. 用英语介绍自己和同伴、初次见面寒暄； 2. 用英语介绍公司状况和文化； 3. 用英语讨论工作日程和日常活动； 4. 用英语接、打电话并记录留言信息； 5. 用英语请求他人帮助、回应他人的请求； 6. 用英语表达日期、时间、尺寸、价格、温度和重量等概念； 7. 用英语表达歉意和感谢； 8. 用英语表达数据，询问并提供建议； 9. 用英语表达喜爱和讨厌的态度； 10. 用英语预定酒店、航班； 11. 用英语问路、指路，处理顾客投诉 12. 用英语表达祝贺和祝愿，以及能在操作中听懂英语指令 英语写作 1. 英语句子写作 2. 英语段落写作 3. 英语段落扩展 4. 英语短文写作 5. 写作中思辨能力的培养 6. 大学英语作文写作 英语实用翻译 1. 能够比较规范地设计自己的中英文名片； 2. 能够比较规范地翻译中英文标志语； 3. 能够比较规范地翻译商标或者设计商标； 4. 能够比较规范地翻译组织机构的名称； 5. 能够规范地翻译公司介绍； 6. 能够得体地翻译产品介绍； 7. 能够灵活地翻译和设计广告； 8. 能够得体地翻译和设计公关文稿；	2/32

		9. 能够规范地翻译或撰写英文商务信函； 10. 能够准确翻译单证； 11. 能够翻译并撰写英文商务报告； 12. 能够准确地理解和翻译简短的商务合同。	
体育与健康		1. 二十四式太极拳 2. 身体素质练习（前抛实心球、立定跳远、100 米跑、引体向上、仰卧起坐、800 米/1000 米跑） 3. 球类项目选项（篮球、排球、足球、网球、乒乓球、羽毛球、壁球、棒球） 4. 武术、操舞类选项（跆拳道、女子防身、健美操、街舞、体育舞蹈、瑜伽） 5. 民族特色选项（龙舟、舞龙舞狮、威风锣鼓） 6. 体质健康测试（身高、体重、肺活量、坐位体前屈、仰卧起坐、引体向上、立定跳远、50 米跑、800 米/1000 米跑、视力） 7. 户外素质拓展训练 8. 绑定传统项目（军事体育、软式排球、气排球、八段锦） 9. 步道乐跑 10. 第九套广播体操	8/128
高等数学（工科）		A层： 1. 理解函数的定义，掌握函数的要素，会求函数的定义域和函数值；理解函数的单调性和奇偶性，了解函数的周期性和有界性；了解反函数、复合函数的概念，会分析复合函数的复合过程；理解初等函数的概念，熟练掌握基本初等函数的图形及性质；能建立简单的实际问题的函数关系； 2. 掌握极限的描述性定义，了解左、右极限的概念并能在学习过程中逐步加深对极限思想的理解；掌握极限的四则运算法则，会求一般函数式的极限；掌握两个重要极限；了解无穷大，无穷小的概念，能进行无穷小的比较，能用等价无穷小替换求极限； 3. 理解函数连续的概念，能指出函数的间断点并判断类型；了解初等函数的连续性；了解闭区间上连续函数的最值定理、根的存在性定理； 4. 理解导数的概念；了解导数的几何意义和物理意义；体会导数的思想及内涵； 5. 掌握基本初等函数的导数公式；函数的和、差、积、商的求导法则和复合函数的求导法则；会求简单复合函数的导函数；理解高阶导数的概念，会求一般函数的二阶导数；会隐函数求导、对数求导法、参数方程求导； 6. 理解微分的概念；微分与导数的关系，理解微分形式的不变性； 7. 能利用导数研究函数的单调性，会求简单函数的单调区间；结合函数图像，了解函数在某点取得极值的充分条件和必要条件；会用导数求简单函数的极大值和极小值以及闭区间上函数的最大值与最小值，生活中的利润最大、用料最省等优化问题解决，体会导数在解决实际问题中的作用；掌握判断曲线的凹凸性和求拐点的方法；会用洛必达法则求未定式极限的值；会作简单函数的图像； 8. 理解原函数与不定积分的概念；理解不定积分的性质； 9. 熟练掌握不定积分的基本公式；掌握不定积分的换元法和分部积分法；会求较简单的有理函数的积分； 10. 了解定积分的定义；掌握定积分的几何意义；了解定积分的性质； 11. 了解变上限的定积分及求导定理；掌握牛顿-莱布尼兹公式；掌握定积分的换元积分方法；掌握定积分的分部积分方法；了解广义	7/112

	积分定义；理解无穷区间上的广义积分计算方法；了解无界函数的广义积分计算方法； 12. 理解定积分的微元法；能用微元法求平面图形面积、旋转体的体积； 13. 了解微分方程的概念以及通解、初始条件和特解的概念； 14. 掌握一阶线性可分离变量的方程的求解方法；了解一阶线性齐次微分方程、非齐次微分方程的概念；掌握一阶线性微分方程的通解公式，会解一阶线性微分方程； 15. 了解二阶常系数线性微分方程的概念，掌握二阶线性微分方程解的结构；掌握二阶常系数线性齐次方程求解方法；掌握二阶常系数线性非齐次方程特解的形式，会求自由项为多项式、指数式时的特解；能写出自由项为三角函数时的特解的形式； 16. 了解误差有关概念并能进行误差估计；理解方程求根的二分法及牛顿迭代法，并能用此方法求方程根的近似值； 17. 理解拉格朗日插值公式，能进行线性插值及抛物插值计算；理解最小二乘法原理，并能用此原理进行线性拟合、抛物线拟合，能将非线性拟合转化为线性拟合，解决工程中数据处理问题； 18. 了解优选法的类型及方法，能用优选法进行试验设计，达到优选目的；理解正交设计表的使用方法，能根据已知条件进行正交设计，并能对试验结果进行分析。 B层： 1. 理解函数的定义，掌握函数的要素，会求函数的定义域和函数值；理解函数的单调性和奇偶性，了解函数的周期性和有界性；了解反函数、复合函数的概念，会分析复合函数的复合过程；理解初等函数的概念，熟练掌握基本初等函数的图形及性质；能建立简单的实际问题的函数关系； 2. 掌握极限的描述性定义，了解左、右极限的概念并能在学习过程中逐步加深对极限思想的理解；掌握极限的四则运算法则，会求一般函数式的极限；掌握两个重要极限；了解无穷大，无穷小的概念，了解无穷小的比较，能用等价无穷小替换求极限； 3. 理解函数连续的概念，能指出函数的间断点；了解初等函数的连续性；了解闭区间上连续函数的最值定理、根的存在性定理； 4. 理解导数的概念；了解导数的几何意义和物理意义；体会导数的思想及内涵； 5. 掌握基本初等函数的导数公式；函数的和、差、积、商的求导法则和复合函数的求导法则；会求简单复合函数的导函数；理解高阶导数的概念，会求一般函数的二阶导数； 6. 理解微分的概念；微分与导数的关系，理解微分形式的不变性； 7. 能利用导数研究函数的单调性，会求简单函数的单调区间；结合函数图像，了解函数在某点取得极值的充分条件和必要条件；会用导数求简单函数的极大值和极小值以及闭区间上函数的最大值与最小值，生活中的利润最大、用料最省等优化问题解决，体会导数在解决实际问题中的作用；掌握判断曲线的凹凸性和求拐点的方法；会用洛必达法则求未定式极限的值； 8. 理解原函数与不定积分的概念；理解不定积分的性质； 9. 熟练掌握不定积分的基本公式；掌握不定积分的第一类换元法和分部积分法；会求较简单的有理函数的积分； 10. 了解定积分的定义；掌握定积分的几何意义；了解定积分的性质； 11. 掌握牛顿-莱布尼兹公式；掌握定积分的换元积分方法；掌握定积分的分部积分方法；了解广义积分定义；理解无穷区间上的广义	
--	--	--

		积分计算方法；了解无界函数的广义积分计算方法； 12. 理解定积分的微元法；能用微元法求平面图形面积、旋转体的体积； 13. 了解微分方程的概念以及通解、初始条件和特解的概念； 14. 掌握一阶线性可分离变量的方程的求解方法；了解一阶线性齐次微分方程、非齐次微分方程的概念；掌握一阶线性微分方程的通解公式，会解一阶线性微分方程； 15. 了解二阶常系数线性微分方程的概念，掌握二阶线性微分方程解的结构；掌握二阶常系数线性齐次方程求解方法；掌握二阶常系数线性非齐次方程特解的形式，会求自由项为多项式、指数式时的特解； 16. 了解误差有关概念并能进行误差估计；理解方程求根的二分法及牛顿迭代法，并能用此方法求方程根的近似值； 17. 理解拉格朗日插值公式，能进行线性插值及抛物插值计算；理解最小二乘法原理，并能用此原理进行线性拟合、抛物线拟合，能将非线性拟合转化为线性拟合，解决工程中数据处理问题； 18. 了解优选法的类型及方法，能用优选法进行试验设计，达到优选目的；理解正交设计表的使用方法，能根据已知条件进行正交设计，并能对试验结果进行分析。 说明：数学采用分层教学，学生根据入学基础和分层测试成绩进入不同教学层级	
	人工智能技术	1. 人工智能概述 2. 人工智能技术 3. 智慧城市与智能家居 4. 智慧医疗与公共健康 5. 新零售与客户服务 6. 智慧地球之智慧教育 7. 人工智能与社会发展 8. 大数据思维	2/32
	计算机应用基础	1. 信息技术与计算机基本操作 2. 操作系统（Windows7）的基本操作与应用 3. 计算机网络基础 4. Word2016的基本操作与应用 5. Excel2016的基本操作与应用 6. PowerPoint2016的基本操作与应用	4/64
	大学生心理健康教育	1. 心理健康基础知识 2. 大学生的适应心理 3. 管理调控情绪 4. 大学生人际交往 5. 大学生性心理及恋爱心理 6. 压力与压力管理 7. 大学生学习心理 8. 大学生自我意识与培养 9. 大学生人格发展与心理健康 10. 大学生生命教育与心理危机干预 11. 实践教学	2/32
	军事理论	1. 中国国防 2. 国家安全概述 3. 军事思想 4. 现代战争 5. 信息化装备	2/36

	入学教育与军训	1. 帮助新生快速适应大学生活 2. 介绍学校学习和生活的主要场所及相关的功能 3. 认识本专业，培养专业兴趣 4. 了解学校第二课堂成绩单制度 5. 选修课、体育课及尔雅课堂的选课和学习形式介绍 6. 《学生手册》学习 7. 军事技能训练	2.5/2周
专业大类平台课程 (必修)	材料分析与测试★	1. 量子力学导论； 2. 原子物理学基础； 3. 材料学基础； 4. 固体物理导论； 5. 半导体器件。	3/48
	工程制图及CAD	1. 制图的基本知识和技能； 2. 投影基础； 3. 组合体； 4. 轴测图； 5. 物体的表达方法； 6. 零件图； 7. 工艺流程图的绘制； 8. 零件结构图的绘制。	3/48
	文献检索与科技论文写作	1. 图书信息检索； 2. 期刊信息检索； 3. 会议文献、学位论文信息检索； 4. 标准、专利信息检索； 5. 国外文献信息检索； 6. 科技论文的撰写。	1/16
	电工电子技术	1. 直流电路； 2. 单相正弦交流电路； 3. 三相正弦交流电路； 4. 常用低压电器及电动机的继电器接触器控制系统； 5. 供电和安全用电； 6. 常用半导体器件； 7. 基本放大电路； 8. 直流稳压电源。	2/32
专业方向课 (必修)	晶硅生长及加工技术	1. 直拉法制备单晶硅和铸锭多晶硅的生长原理及工艺； 2. 直拉单晶硅和铸锭多晶硅中的杂质对光伏电池性能的影响及控制； 3. 晶体生长工艺和设备进行选择、设置并选择合适的工艺参数； 4. 硅片切割的基本原理，硅片切割辅料选型； 5. 硅片加工工艺，硅片分选标准、晶块检测方法，硅片金刚线切割原理与方法。	3/48
	晶硅电池片生产技术★	1. 单晶硅和多晶硅片制绒工艺过程及原理； 2. 扩散工艺过程及原理； 4. 各种PECVD镀膜工艺过程及原理； 5. 丝网印刷电极生产过程、丝网印刷质量检测； 6. 烧结工艺过程及原理； 7. 电池片测量原理及数据分析； 8. 各种新型电池片结构与生产方法。	4/64
	晶硅电	1. 模板操作过程包括电池片分选、单焊、串焊、叠层、层压、装框、	4/64

池组件生产技术★	清洗、电性能测试、包装； 2.焊接原理、层压原理、耐压测试原理等； 3.焊接机原理、层压机结构、测试仪器构成、EL 设备结构； 4.模板外观判定、EL 图片分析； 5.单体、组件测试仪的运行原理及操作技能； 6.绝缘耐压测试仪的运行原理及操作技能。	
光伏电站设计及运维★	1.光伏并网发电系统设计； 2.光伏离网发电系统设计； 3.光伏电池板的安装； 4.光伏电站运维。	4/64
光伏组件检测与认证★	1.光伏组件产品认证测试项目及序列； 2.光伏组件产品认证标准。	3/48
光伏专业英语	1.专业英文词汇； 2.专业英文日常用语； 3.专业设备及工艺英语。	2/32
光伏企业质量控制与管理	1.采购质量管理； 2.光伏企业的质量检验管理； 3.光伏企业质量抽样检验技术； 4.光伏企业质量统计分析； 5.光伏企业质量改进； 6.光伏企业的质量管理体系。	2/32
认识实习	1.光伏产业链认识实习； 2.晶硅生长和加工认识实习； 3.电池片生产认识实习； 4.组件生产认识实习； 5.系统应用认识实习。	1/1 周
光伏项目绘图实训	1.基本技能； 2.三视图与轴测图； 3. 光伏项目绘图；	1/1 周
电工技能实训	1.常用电子元器件识别、测量、选用及常见故障的识别与排除； 2.常用仪器仪表的使用方法； 3.印制电路板设计与制作； 4.电子产品的焊接及相关的组装与调试工艺、生产安全等。	1/1 周
晶硅电池组件生产及检测实训★	1.电池片划切； 2.组件单串焊； 3.常规组件制作； 4.组件性能测试； 5.创新产品制作。	2/2 周
光伏电站运维综合实训	1.全岗位链认知； 2.电池、组件、发电实训； 3.电力安全基础及大型光伏电站运维危险源识别； 4.大型光伏电站标准版运维管理体系构建及主要管理制度； 5.大型光伏电站光伏区设备的运行规程、巡检与维护； 6.基于智能监控系统的智能运维； 7.大型光伏电站光伏区故障识别与处理。	2/2 周
跟岗实	1.全厂参观；	10/10 周

	习	2.电池片生产实习; 3.组件生产实习; 4.系统应用实习。	
	毕业 设计（论 文）	1.开题报告与任务书的撰写; 2.查阅文献资料; 3.实验设计与操作、项目设计; 4.中期检查; 5.毕业设计（论文）的撰写; 6.答辩。	8/8 周
	顶岗实 习（毕 业教 育）	1.全厂参观; 2.电池片生产; 3.组件生产; 4.系统应用。 5.毕业准备教育; 6.思想政治教育; 7.安全教育; 8.文明离校教育; 9.工作准备教育。	16/16 周
专业拓 展选修 课	多晶硅 生产技 术	1.工业硅的生产; 2.三氯氢硅的合成; 3.三氯氢硅的提纯; 4.三氯氢硅氢还原制备高纯硅; 5.硅烷法制备高纯硅。	2/32
	新型太 阳能电 池生产 技术	1.薄膜太阳能电池; 2.PERL 电池; 3.HIT 电池; 4.IBC 电池; 5.MWT 电池。	2/32
	机电控 制基础	1.常用低压电器控制及继电器控制回路; 2.半导体二极管及整流电路; 3.晶体管及其基本放大电路; 4.集成运算放大器硬其应用; 5.晶闸管及其应用; 6.数字电路; 7.PLC 原理及应用; 8.液压传动; 9.典型机电控制系统及其应用。	2/32
	光伏电 子工程 的设计 与实施	1.完工业园区、岛屿等区域能源工程项目规划、设计; 2.利用系统提供的供能装置、储能装置、智能控 制装置、测量仪表、 负载装置等各组成部分上实现设备选型、安装部署、电子控制模块 的开发、光伏管控系统开发、能源工程系统调试检测及能源系统运 行维护等项目任务; 3.有效采集获取能源 数据、并控制能源系统的运行,创新性的完成 项目任务。	2/32
	PLC控 制系统 与调试	1.电工基础; 2.PLC控制概述; 3.PLC应用基础; 4.PLC典型应用; 5.PLC 控制程序设计开发。	2/32

太阳能制氢技术	1.电催化制氢技术; 2.光催化制氢技术; 3.光电催化制氢技术; 4.光伏制氢技术。	2/32
储能原理与技术	1.储能材料分类及应用; 2.储热原理与技术,相变储热技术与材料; 3.铅酸电池、镍基二次碱性电池、锂离子电池等三类重要储能电池 4.抽水蓄能技术、超导储能技术、压缩空气储能技术、金属-空气电池、超级电容器; 5.储能控制技术。	2/32
工程力学	1.静力学基本概念; 2.平面任意力系(含摩擦)的平衡方程的建立及应用; 3.空间力系; 4.点和刚体的基本运动知识; 5.常用材料力学性能的指标和测试方法; 6.杆件基本变形及简单组合变形的强度、刚度计算方法; 7.交变应力、疲劳破坏的基本概念; 8.压杆稳定的概念及计算方法。	2/32
机械设计基础	1.一般机械中常用机构和通用零件的工作原理、组成、性能特点,结构参数和尺寸设计方法。 2.机构和零件分析计算、一定的方案评价和使用技术资料。 3.简单机械传动装置设计及分析、一般工程问题的解决。	2/32
金属材料及热处理	1.金属材料的主要力学性能,强度、塑性的计算方法,金属材料的成分、组织与性能间的关系及变化规律; 2.金属材料的种类、牌号、成分、性能、改性方法和用途; 3.金属材料热处理的方法,钢的热处理原理及常用热处理工艺的特点和应用。	2/32

八、专业课程方案

表 3 专业课程方案

序号	类别	课程名称	考核方式		学时数			基准学时						备注	
			考试	考查	总学时	理论	实践	理实一体化	1	2	3	4	5		6
1	专业大类平台课程（必修）	材料分析与测试★	1		48	24	24		6						
2		工程制图及CAD		2	48	24	24			4					
3		文献检索与科技论文写作		3	16	8	8				2				
4		电工电子技术		3	32	16	16				2				
5	专业方向课程（必修）	晶硅生长及加工技术	3		48	24	24				4				
6		晶硅电池片生产技术★	3		64	32	32				4				
7		晶硅电池组件生产技术★	3		64	32	32				4				
8		光伏电站设计及运维★	3		64	32	32				4				
9		光伏组件检测与认证★	4		48	24	24					4			
10		光伏专业英语	4		32	32	0					2			
11		光伏企业质量控制与管理		4	32	16	16					4			
12		认识实习		2	20	0	20			1周					
13		光伏项目绘图实训		2	20	0	20			1周					
14		电工技能实训		4	20	0	20					1周			
15		晶硅电池组		4	40	0	40					2			

		件生产及检测实训★									周			
16		光伏电站运维综合实训		4	40	0	40				2周			
17		跟岗实习		5	200	0	200					10周		
18		毕业设计（论文）		5	160	0	160					8周		
19		顶岗实习（毕业教育）		6	320	0	320						16周	
20	专业拓展课程（选修）	多晶硅生产技术		1-4	32	32	0							
21		新型太阳能电池生产技术		1-4	32	32	0							
22		机电控制基础		1-4	32	32	0							
23		光伏电子工程的设计与实施		1-4	32	32	0							
24		PLC控制系统与调试		1-4	32	32	0							
25		光伏制氢技术		1-4	32	32	0							
26		储能材料		1-4	32	32	0							
27		工程力学		1-4	32	32	0							
28		机械设计基础		1-4	32	32	0							
29		金属材料及热处理		1-4	32	32	0							
学时合计					1422	264	1158		6	4	200	100		

九、毕业条件

表 4 毕业条件

1	学分要求	150
2	计算机要求	全国（或江苏省）计算机等级考试一级（B）或以上证书
3	英语要求	高等学校英语应用能力等级考试 B 级或以上证书
4	职业资格证书要求	建议获取组件加工工、化学检验员、CAD 证书或光伏电站运维工

		(中级或以上)；
5	普通话证书要求	普通话 三级甲等 或以上证书

十、教学基本条件

(一) 专业教学团队基本要求

1. 队伍结构

专业教师的人数应与学生规模相适应，生师比不大于 25:1。同时，专业理论课教师不少于 6 人，专业实践课教师不少于 2 人。青年教师中研究生学历或硕士及以上学位教师比例 $\geq 15\%$ ，专业教师中双师素质教师比例 $\geq 50\%$ 。由企业兼职教师承担的专业课程学时比例应达 30% 以上。

2. 专任教师

专任教师应具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有光伏材料制备技术等相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好地把握国内外光伏行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

有一支符合专业教学，能够满足工程实践教学需求的专兼职教师队伍，兼职教师承担主要专业课程与实践课程的教学任务占这些课程教学任务之比 $\geq 30\%$ 。兼职教师主要从本专业相关的行业企业聘任，具备良好的思想政治素质、职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，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。

(二) 实践教学条件基本要求

1. 校内实训室基本要求

表 5-1 光伏材料检测实训室

实训室名称	光伏材料检测实训室	面积要求	80m ²
-------	-----------	------	------------------

序号	核心设备	数量要求	备注
1	荧光光谱仪	1	
2	紫外-可见-近红外分光光度计	1	
3	光电化学工作站	1	

表 5-2 晶硅生产及检测技术实训室

实训室名称	晶硅生产及检测技术实训室	面积要求	240m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	单晶生长炉	1	
2	多晶铸锭炉	1	
3	超纯水制备设备	1	
4	晶硅生长仿真室	1	

表 5-3 晶硅加工及检测技术实训室

实训室名称	晶硅加工及检测技术实训室	面积要求	80m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	单晶截断机	1	
2	晶棒磨面机	1	
3	单晶滚圆机	1	
4	多晶倒角机	1	

表 5-4 组件生产及检测技术实训室

实训室名称	组件生产及检测技术实训室	面积要求	120m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	单体测试仪	1	
2	激光划片机	1	
3	焊接台	2	
4	组件测试仪	1	
5	层压机	1	
6	装框机	1	
7	组件耐压测试仪	1	

表 5-5 太阳能发电及检测技术实训室

实训室名称	太阳能发电及检测技术实训室	面积要求	60m ²
序号	核心设备	数量要求	备注
1	太阳能发电实训平台	2	
2	风光互补发电实训平台	1	

2. 校外实习基地基本要求

表 6 校外实习基地

序号	校外实习基地名称	合作企业名称	岗位（群）名称 ^[4]	实训内容
1	东方日升（常州）新能源有限公司实习基地	东方日升（常州）新能源有限公司	组件封装、电池片加工	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）
2	江苏赛拉弗光伏系统有限公司实习基地	江苏赛拉弗光伏系统有限公司	组件封装	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）
3	晶澳（扬州）太阳能科技有限公司实习基地	晶澳（扬州）太阳能科技有限公司	组件封装、电池片加工	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）
4	隆基乐叶光伏科技有限公司实习基地	隆基乐叶光伏科技有限公司	组件封装、电池片加工	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）
5	江苏顺风光电科技有限公司实习基地	江苏顺风光电科技有限公司	电池片加工	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）
6	常州天合光能有限公司实习基地	常州天合光能有限公司	组件封装、电池片加工	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）
7	浙江正泰新能源开发有限公司实习基地	浙江正泰新能源开发有限公司	组件封装、电池片加工、系统应用	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）
8	通威太阳能（合肥）有限公司实习基地	通威太阳能（合肥）有限公司	组件封装、电池片加工	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）
9	汉摩尼（江苏）光电科技有限公司实习基地	汉摩尼（江苏）光电科技有限公司	组件封装、系统应用	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）
10	扬州荣德新能源科技有限公司实习基地	扬州荣德新能源科技有限公司	硅片加工	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）
11	常州汉能光伏有限公司实习基地	常州汉能光伏有限公司	组件封装、电池片加工	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）
12	常州时创能源科技有限公司实习基地	常州时创能源科技有限公司	组件封装、电池片加工	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）
13	常州华阳检验检测技术有限公司实习基地	常州华阳检验检测技术有限公司	系统应用	认识实习、顶岗实习、毕业设计（论文）

说明[4]：指在该校外实习基地具体什么岗位进行实习

（三）使用的教材、数字化（网络）资料等学习资源

教材类型包括国家、省高职高专规划教材、精品教材、重点教材、行业部委统编教材、自编教材等

表 7 教材选用表

序号	教材名称	教材类型	出版社	主编	出版日期
1	太阳能光伏组件制造技术	高职高专	机械工业出版社	詹新生	2015.7
2	晶硅电池组件生产及创新实训	校本教材	常州工程职业技术学院	李龙珠、杨蓉	2021.2
3	硅片加工技术	校本教材	常州工程职业技术学院	陈玉伟	2013.1
4	光伏电池制备工艺	光伏应用专业规划教材	化学工业出版社	张存彪	2014.1
5	半导体硅材料基础	高职高专	化学工业出版社	尹建华、李志伟	2009.7
6	材料科学基础	十一五规划教材	清华大学出版社	潘金生	2011.1
7	直拉单晶硅工艺技术	光伏硅材料系列教材	化学工业出版社	黄有志	2009.7
8	太阳能发电技术	自编	常州工程职业技术学院	唐惠东	2008.1
9	专业英语	自编	常州工程职业技术学院	杨蓉	2013.8

表 8 数字化资源选用表

序号	数字化资源名称	资源网址
1	光伏材料制备技术专业资源库	https://www.icve.com.cn/project/welcome/index.html?ProjectType=1
2	中国光伏行业协会	http://www.chinapv.org.cn/
3	北极星光伏	http://guangfu.bjx.com.cn/
4	太阳能光伏	http://solar.ofweek.com/
5	新能源网	http://www.china-nengyuan.com/
6	光伏亿家	http://www.solarzoom.com/
7	索比光伏网	https://www.solarbe.com/
8	光伏产业观察	http://pv.ally.net.cn/
9	江苏省光伏行业协会	http://www.jspv.org.cn/
10	常州市光伏行业协会	http://www.czguangfu.org/
11	PVinfolink	https://www.pvinfolink.com/index.php?lang=en
12	易恩孚太阳能光伏网	https://www.enf.com.cn

(四) 教学方法

1. 根据学情分析和教学内容特征，选择项目化教学、翻转课堂教学法、案例

教学化、情景教学化、现场教学法用、工作过程导向教学法、理实一体化等教学法，探究式、讨论式、参与式等教学法；

2. 可选择采用网络教学平台实现混合式教学、引进行业、企业专家参与教学等。

3. 校企融合课程实施双导师制度，校企双方共同负责。

（五）学习评价

评价的手段和形式多样化，评价时应结合评价内容与学生的特点进行选择，应以过程性评价为主，即可以用书面考试、口试、活动报告等方式，也可以采用作业分析、实践活动等形式，还可以采用多种评价相结合的形式对学生进行评价。

（六）质量管理

1. 建立基于 OBE 教育理念的专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，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，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

2. 充分利用评价分析结果有效进行专业教学改革和人才培养方案改革，持续提高人才培养质量。

十一、教学计划安排表

附件 4：专业人才培养方案和进程表。