



山西机电职业技术学院

# 光伏工程技术专业 人才培养方案（三年制）

所属系部 : 材料工程系  
所属专业群: 材料成型  
学制 : 3年  
培养模式 : 校企双元  
专业带头人: 贾艳飞  
企业带头人: 韩燕旭

# 目 录

一、专业名称及代码.....	1
二、入学要求.....	1
三、修业年限.....	1
四、职业面向.....	1
五、培养目标与培养规格.....	1
六、主要人才培养模式.....	2
七、课程设置及要求.....	3
(一) 课程体系构建.....	3
(二) 专业课程描述.....	5
(三) 课程设置与学时进度分配.....	18
八、教学进程总体安排.....	21
(一) 教学进程总表.....	21
九、实施保障.....	22
(一) 师资队伍.....	22
(二) 教学设施.....	22
(三) 教学资源.....	23
(四) 教学方法.....	23
(五) 教学评价.....	24
(六) 质量管理.....	24
十、毕业要求.....	25
(一) 学时及学分要求.....	25
(二) 素质要求.....	25
(三) 证书要求.....	25
十一、制订与审核.....	26

# 光伏工程技术专业 2021 级人才培养方案

## （普通三年制高职）

### 一、专业名称及代码

专业名称：光伏工程技术  
专业代码：430301

### 二、入学要求

高中阶段教育毕业生或具有同等学历者。

### 三、修业年限

本专业以 3 年为主，允许有创新创业等需求的学生适当延长修业年限。

### 四、职业面向

面向光伏电力生产和供应行业的电气工程技术人员、电力工程技术人员等职业，光伏发电系统规划与设计、光伏电站电气安装与调试、光伏电站运行与维护、工程管理等技术领域。

**表 4-1 职业岗位及职业资格证书**

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）	主要岗位类别（或技术领域）	职业资格证书或技能等级证书举例
能源动力与材料（53）	新能源发电工程类（4303）	电力生产（441）	电力工程技术人员（2-02-15） 电力设备安装人员（6-07-01） 工程设备安装人员（6-23-10） 发电运行值班人员（6-07-02） 输电、配电、变电设备值班人员（6-07-03） 电力设备检修人员（6-07-04）	1. 光伏系统的设计 2. 光伏系统的施工 3. 光伏系统运行维护	1. 电工证 2. 高压电工 3. 1+X 光伏电站运维职业技能等级证书

### 五、培养目标与培养规格

#### （一）、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电工、电气控制、光伏电站设计、光伏电站施工管理、光伏电站运维等知识，具备光伏系统设计、光伏

电站建设、光伏电站运维等能力，具有工匠精神和信息素养，能够从事光伏产品的生产、销售、技术服务以及光伏系统规划与设计、光伏电站电气安装与调试、光伏电站工程管理及运维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.素质目标

（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）具有质量意识、环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维；

（4）勇于奋斗、乐观向上，具有自我管理能力、职业生涯规划的意识，有较强的集体意识和团队合作精神；

（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目运动技能，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，能够形成一两项目艺术特长或爱好。

### 2.知识目标

（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）熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产、操作与安全等相关知识；

（3）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及电气设备的调试方法；

（4）掌握新能源变换技术的基本理论知识，熟悉常用电力电子器件；

（5）了解国家相关光伏产业政策，熟悉光伏行业标准，熟悉光伏电站申报流程；

（6）掌握光伏发电的基本原理和系统组成；

（7）掌握光伏电子产品的设计、制作及开发流程；

（8）掌握供配电系统基本分析、电气设备的选型、基本计算等知识；

（9）了解光伏电站的设计、施工与管理、运行与维护的基本要求。

### 3.能力目标

（1）具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；

（2）具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

（3）能够熟练应用常用绘图软件，并能识读电气图；

（4）能够完成光伏电子产品的设计及制作；

（5）能够完成光伏电站的可研报告的编制；

（6）能够参与完成光伏发电系统设计及施工；

（7）具备光伏电站的日常管理、质量检测与评估能力；

（8）具备光伏电站电力系统测试及简单故障排除的能力；

（9）具备光伏设备运行维护与检修的能力。

## 六、主要人才培养模式

为培养符合企业需求的高素质技术技能应用型人才，有效提高学生的理论分析与实践动手的能力，光伏工程技术专业采用校企双元协同育人培养模式。在校完成公共基础课、专业基础课的学习，从第二学期开始，将专业实习场所转移在企业，利用企

业的实际生产环境及设备，完成专业实习任务。综合实践阶段分为跟岗和顶岗实习阶段，跟岗实习跟着师傅完成对应岗位学习，并获得企业的上岗资格证；顶岗实习按照企业的实际工作要求，独立完成岗位相应的工作，同时结合岗位实际完成校内毕业综合实践任务。

## 七、课程设置及要求

### （一）课程体系构建

#### 1、专业课程设置

校企共同确定专业主要工作岗位，罗列岗位对应的典型工作任务，分析典型工作任务对应的行动领域及学习领域，形成专业基础课程模块、专业核心能力课程模块、专业素质拓展课程模块，构成光伏应用技术专业“三级能力递进”的课程体系。

表 7-1 课程体系设计

工作岗位	典型工作任务	行动领域	学习领域
站场巡检	1、独立识读产品图纸与工艺文件	1、识读生产产品图纸与工艺文件 2、正确安装拆卸支架	机械制图
	1、识别组件	1、正确分辨组件类型	光伏组件加工技术
	1、完成安装不同组件 2、安装与拆卸组件支架的	1、根据不同组件可以科学合理安装 2、对电场中组件支架的角度进行测量	光伏电站设计安装
	1、对逆变器、汇流箱进行维护	1、对逆变器、汇流箱进行检测维护	新能源变化技术
	1、对蓄电池进行维护 2、对变压器进行维护	1、对蓄电池进行检测维护 2、对变压器进行检测维护	储能技术
发电运行值班	1、对组件进行检测 2、对逆变器进行检测 3、对电线电缆进行检测、更换	1、对组件接线盒电子元器件进行检测，维护更换 2、逆变器电气元器件进行检测、维护、更换 3、对电线电缆进行检测、更换	电工电子
	1、逆变器电气元器件进行检测、维护、更换 2、对汇流箱的电子元器件检测、维护、更换 3、对变压器进行检修、维护、更换	1、更换维修逆变器 2、更换维修汇流箱 3、更换、维修逆变器	技能等级证书
	1、对监控系统进行调试	1、执行设备使用的相关国家标准 2、对监控系统进行调试	PLC 控制
	1、对系统中的数据进行分析、上报	1、利用计算机软件对气象、发电数据进行分析、上报	计算机基础

#### 2. 专业实践体系设计

表 7-1-2 专业实践教学体系表

实践层次	开设学期	学时	学分	实践项目	实习内容/任务	实习形式(随课程实习/课程实习/顶岗实习/企业实习)	考核要求	实训基地及主要合作企业	相应课程
基础实训	1	20	1	钳工实训		课程实习		实训室	
	1	20	1	机工实训		课程实习		实训室	
	1	20	1	机械制图		课程实习		实训室	工程制图
	2	20	1	热工实训		课程实习		实训室	
专项实训	3	60	3	光伏电池生产实训		课程实习		正泰新能源	太阳能电池制备技术
	4	60	3	光伏组件加工实训		课程实习			光伏组件加工技术
	5	20	1	光伏电站设计实训		课程实习		实训室	光伏电站设计
	5	20	1	科技论文写作		课程实习			
	2	40	2	电工		课程实习		实训室	电工电子、电气控制及PLC
综合实训	5	60	3	光伏自动化生产线调试		课程实习		正泰新能源	光伏自动化生产线安装与调试
毕业综合实践	5.6			1.跟岗、顶岗实习				校企合作企业	

### 3.职业技能竞赛体系设计

表 7-1-3 专业职业技能竞赛体系表

序号	竞赛级别(系级/校级/省(行业)级/国家级)	竞赛名称	竞赛目标	竞赛形式(实操、笔试、表演等)	与专业课配合情况
1	国家级	风光互补发电系统安装与调试		理论、实操	电气控制与PLC,光伏组件加工,新能源变换技术
2	省(行业)级	智能电力控制系统		理论、实操	

### 4.职业资格证书(1+X证书)设置

表 7-1-4 职业资格证书(职业技能等级证书)对应课程一览表

序号	专业名称	专业性质(国家、省重点、特色)	证书名称	发证单位	主要相关课程
1	光伏工程技术		电工证	省人力资源和社会保障厅	电工电子、新能源变换技术、储能技术
2			光伏电站运维职业等级证书(1+X)	浙江瑞亚能源科技有限公司	光伏电站设计与安装、光伏电站运行与维护、新能源变换技术、储能技术

## (二) 专业课程描述

表 7-2-1 体育与健康

课程名称	体育与健康	学 时	108
开设学期	一至四学期	学 分	6
<b>课程目标:</b> 通过体育与健康课程,使学生养成自觉参与锻炼的行为习惯,掌握科学的体育锻炼方式方法,全面发展身体素质,形成健康的心理品质,表现出良好的人格特征,积极的竞争意识与团队合作态度。利用体育的手段,来提升学生的身体素质与体能水平,提升职业素养,达到发展学生职业能力与职业素养的目的。			
<b>课程内容:</b> 体育与健康课程内容包括健康课程传统体育武术、田径、球类、体操、技击、轮滑类项目运动的基本知识、运动技术、战术及实际运用的方法、竞赛规则与裁判、竞赛组织方法;职业体能课程包括提升职业相关的体能素养的拓展项目知识、技术、战术、竞赛方法,与运动有关的损伤、预防及养生保健知识的保健课。			

表 7-2-2 高等数学

课程名称	高等数学	学 时	56
开设学期	一或二学期	学 分	3.5
<b>总体目标:</b> 本课程以问题驱动的方式进行教学,通过机电类基础知识的学习,具备将数学知识应用于专业课程的能力,提高逻辑思维能力;掌握微积分基础知识,具备分析问题、建立微积分基本模型、解决问题的能力,提高数学文化素养。			
<b>课程内容:</b> 课程内容包含初等函数、平面几何、复数的表示及运算、极限的概念与基本运算、导数计算及应用、积分的计算及应用。通过基础模块、极限模块、导数模块、积分模块四个模块的实施,达到教学目标。			

表 7-2-3 大学英语

课程名称	大学英语	学 时	56
开设学期	一或二学期	学 分	3.5
<b>课程目标:</b> 本课程以任务引领的方式进行教学,通过对学生在英语阅读、听说、写作方面的强化学习,使学生能够借助词典等现代工具阅读和翻译有关英语业务资料,能够在涉外交际的日常活动和业务活动中进行简单的口语交流,并能够套写职场应用文;具备跨文化交际能力、国际视野和家国情怀。			
<b>课程内容:</b> 课程内容包括英语发音知识、用英语介绍自己、家乡、学校以及中国文化;阅读英文招聘广告、会展宣传资料;用英语完成日常交流中如表达担忧、安慰别人、进行面试、过机场安检、入住酒店、介绍产品、购物等情境对话;套写个人名片、个人简历、日常邮件等。通过新生入学介绍、校园生活、求职应聘、参加会展、商务旅行六个项目的实施,来达成教学目标。			

表 7-2-4 中华优秀传统文化

课程名称	中华优秀传统文化	学 时	28
开设学期	一或二学期	学 分	1.5
<b>课程目标:</b> 本课程是面向全院各专业学生开设的一门文化通识课程,以祖国悠久的文化传统为里,以经典诗文篇目为表,以人文精神传承为特色,侧重提供核心思想理念、中华传统美德、中华人文精神教育,通过学习使学生能够阅读经典提要及相关篇目、复述			

经典篇目的内容、归纳经典篇目的特色、分析经典篇目的思想，诵读经典诗文、撰写感悟体会类文章、欣赏经典作品与延展作品、编写与演出课本剧、承担简单的文化策划活动，进一步提高阅读表达能力、审美欣赏能力、思维判断能力、创新合作能力，为学院实现较高文化素养的高端技能型专门人才培养目标服务。

**教学内容：**

选用了中华经典诗文 122 首（篇、部），分别配套编排在 9 个教学项目里，构建了经典诗文的诵读、家乡文化的探究、文章的写作与编辑、课本剧的编写与排演、微视频的制作与评判、经典诗文的欣赏与提要等教学内容。

**表 7-2-5 素质拓展活动**

<b>课程名称</b>	素质拓展活动	<b>学 时</b>	
<b>开设学期</b>	一至五学期	<b>学 分</b>	3
<b>课程目标：</b>			
本环节学生通过参与思想成长、志愿公益、社会实践等各类第二课堂活动，能够关注自身成长的需求及社会需求，形成创造价值的人生追求。			
<b>课程内容：</b>			
内容包含理论学习、党校、团校培训、素质拓展讲座、“活力团支部”等班团集体活动、“青马工程”、“青年大学习”等思想成长类活动；同时包含学生根据自身成长需求、特长和爱好，通过参加各类各级工作坊、社会实践、志愿公益活动、各类竞赛和社团活动等第二课堂活动。			

**表 7-2-6 思想道德修养与法律基础**

<b>课程名称</b>	思想道德修养与法律基础	<b>学 时</b>	56
<b>开设学期</b>	一至二学期	<b>学 分</b>	3.5
<b>课程目标：</b>			
通过本课程的学习，能够理解社会主义核心价值观的基本要求，理解人生观、价值观、道德观和法治观的含义，了解职业道德、社会公德、家庭美德的道德规范，能够在日常学习生活行为中做到爱国、敬业、诚信、友善，形成良好的个人品德；掌握基本法律知识，理解新时代“科学立法、严格执法、公正司法、全民守法”法治建设方针，能自觉遵守法律规范，参加法治宣传志愿活动，更好的行使法律权利、履行法律义务，分析和解决现实问题。			
<b>课程内容：</b>			
内容包含人生的新阶段 新起点、人生的青春之问、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，通过“十个一”等教学方法来实现课程目标。			

**表 7-2-7 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论**

<b>课程名称</b>	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	<b>学 时</b>	72
<b>开设学期</b>	三至四学期	<b>学 分</b>	4
<b>课程目标：</b>			
能够知晓毛泽东思想是关于新民主主义革命、社会主义革命和社会主义建设的理论总结，中国特色社会主义理论体系是指导改革开放和社会主义现代化建设的理论指南。能够用习近平新时代中国特色社会主义思想指导价值观的养成，使用基本概念、术语，正确表达自己的思想观点，爱党、爱国、爱社会主义。能够通过阅读经典、查找历史资料、进行案例分析等途径进行自我学习，科学认识世情、国情、党情、社情，有独立思考能力和分辨是非的能力，意识形态观念正确，不轻信不盲从网络观点。坚定对马克思主义、社会主义的信念、对党和政府的信任，不断增强“四个自信”，坚决做到“两个维护”。			
<b>课程内容：</b>			



内容包含毛泽东思想及其历史地位、新民主主义革命理论、社会主义改造理论、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、习近平新时代中国特色社会主义思想及其历史地位、坚持和发展中国特色社会主义的总任务、“五位一体”总体布局、“四个全面”战略布局、全面推进国防和军队现代化、中国特色大国外交、坚持和加强党的领导。

表 7-2-8 形势与政策教育

课程名称	形势与政策教育	学时	32
开设学期	一至四学期	学分	1
<b>课程目标:</b>			
本课程主要是帮助学生全面正确地认识党和国家面临的形势和任务,拥护党的路线、方针和政策,增强实现改革开放和社会主义现代化建设宏伟目标的信心和社会责任感。学生能基本掌握该课程的基础理论知识、基本理论观点、分析问题的基本方法,并能够运用这些知识和方法去分析现实生活中的一些问题,把理论渗透到实践中,指导自己的行为。			
<b>课程内容:</b>			
教学内容根据教育部社政司和和省教育厅下发的每学期《高校“形势与政策”教育教学要点》,主要围绕党和国家推出的重大战略决策和当下国际、国内形势的热点、焦点问题,并结合我校教学实际情况和学生关注的热点、焦点问题来确定,组织实施我校全校学生《形势与政策》课的教育教学工作。			

表 7-2-9 大学生安全教育

课程名称	大学生安全教育	学时	24
开设学期	一至六学期	学分	1.5
<b>课程目标:</b>			
通过本课程的学习,使学生树立积极正确的安全观,能够把安全问题与个人发展和国家需要、社会发展相结合;了解安全基本知识,掌握与安全问题相关的法律法规、校纪校规等基本内容;了解安全信息、安全问题分类以及安全保障的基本知识;掌握安全防范技能、安全信息搜索与安全管理技能;掌握以安全为前提的自我保护技能、沟通技能、问题解决技能等。			
<b>课程内容:</b>			
本课程内容包括法律法规、校纪校规;应急知识、公共安全;物品保管、财产安全;防火知识、消防安全;出行平安、交通安全;饮食卫生、食品安全;珍惜生命、人身安全;校园环境、周边安全等八个方面。根据形势的变化和实际需要可增加新的内容。			

表 7-2-10 大学生心理健康教育

课程名称	大学生心理健康教育	学时	18+18
开设学期	一或二学期	学分	2
<b>课程目标:</b>			
通过心理健康知识及技能的学习,能够运用心理健康的标准剖析自己,客观地描述自己的优缺点,直面自己的情绪选择适合自己的方法调节负面情绪,运用主动交往、倾听、赞美等技巧改善自己的人际关系,运用人际冲突化解策略有效处理人际冲突,培植自己的心理正能量提升生命价值,为培养高端技能型人才提供优良的“心理素养”服务。			
<b>课程内容:</b>			
本门课程的内容包括大学生心理健康标准、认识自我的途径、自我情绪感受表达及调控、人际交往的意义及技巧、生命的价值、心理资本的开发与管理。通过绘制心理自画像、记录情绪日记等项目来实施,达到教学目标,促进大学生全面的发展和健康成长。			

表 7-2-11 军事课

课程名称	军事课	学时	36+112
开设学期	第一学期	学分	2+2
<b>课程目标:</b> 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。			
<b>课程内容:</b> 本课程内容包括: 中国国防、国家安全、军事思想、现代战争、信息化装备; 军事技能包括: 共同条令教育与训练、射击与战术训练、防卫技能与战时防护训练、战备基础与应用训练。			

表 7-2-12 劳动教育

课程名称	劳动教育	学时	
开设学期	一至五学期	学分	0.5
<b>课程目标:</b> 通过劳动教育, 使学生能够理解和形成马克思主义劳动观, 牢固树立劳动最光荣、劳动最崇高、劳动最伟大、劳动最美丽的观念; 体会劳动创造美好生活, 体认劳动不分贵贱, 热爱劳动, 尊重普通劳动者, 培养勤俭、奋斗、创新、奉献的劳动精神; 具备满足生存发展需要的基本劳动能力, 形成良好劳动习惯。			
<b>课程内容:</b> 本课程的内容包括劳动观念教育、劳动技能教育、劳动习惯教育、劳动法律法规教育、劳动精神专题教育、劳模精神专题教育、工匠精神专题教育、公共服务教育及劳动实践教育。			

表 7-2-13 创新创业基础

课程名称	创新创业基础	学时	18+18
开设学期	2 (大一第一学期、大二第一学期 2020 级数控专业群试点)	学分	2
<b>课程目标:</b> 本课程旨在培养学生创新创业意识, 训练成长型思维模式, 引导创新型思维模式。通过熟悉创新创业广义内涵, 能够接受创新源于细微生活的认知, 形成善于发现问题的思维习惯。通过学习设计思考方法论, 能够将方法论灵活运用, 形成坚持分析问题的行动实践。			
<b>课程内容:</b> 课程内容包含创新创业广义内涵、需求理论、霍兰德人格类型、有效执行等基础知识, 通过发现需求、深入洞察、找到痛点、萌发创意、制作原型的体验式教学, 进行螺旋循环式教学设计, 达到教学目标。			

表 7-2-14 创新创业实践

课程名称	创新创业实践	学时	
开设学期	二至五学期	学分	1
<b>课程目标:</b> 本环节是在《创新创业基础》课程学习基础上的课外实践, 按照学生立项项目计划实施推进, 通过项目推进中遇到的动态问题, 反复应用设计思考方法论, 训练分析问题、解决问题的思维, 形成有效执行力的行为认知和责任承担意识。			
<b>课程内容:</b> 实践内容包含学生有兴趣、想尝试、基于基础课程产生的创意思想, 以“到梦空间”平台发起实践需求, 形成实践团队、申报双创项目、推进项目运行、问题/困			

难分析、寻找资源解决等，同时找到自身学习需求，对接学习资源快速成长等一系列提高意识和认知的实践行为。

表 7-2-15 创业孵化实践

课程名称	创业孵化实践	学时	
开设学期	五至六学期	学分	奖励
<b>课程目标：</b> 本环节是指学生团队的孵化实践，通过团队项目原型的用户访谈与测试，重复市场需求探索，创新项目迭代或转型，形成项目可持续化发展方向。			
<b>课程内容：</b> 实践内容包含第一代原型真实客户访谈、客户反馈、产品（服务）优化迭代、产品（服务）商业模式试运行，通过细致分析，做出项目失败或继续转型发展的决策。			

表 7-2-16 大学生职业规划和就业指导

课程名称	大学生职业规划和就业指导	学时	36
开设学期	第一学期，第五学期	学分	2
<b>课程目标：</b> 通过本课程的学习，让学生了解职业规划在人生发展中的重要地位；通过引导学生关注自身的全面发展和终身发展，激发大学生职业生涯发展的自主意识，树立正确的就业观；通过就业指导，使学生掌握求职过程中的注意事项，指导学生自觉地规划自身未来发展，自觉提高就业能力和生涯管理能力。			
<b>课程内容：</b> 课程内容包括职业生涯规划指导、就业政策讲解、求职过程指导、权益保护及注意事项。通过知识认知、情景互动参与及撰写职业生涯规划书和求职意向书等三部分达到教学目标。			

表 7-2-17 机械制图

课程名称	机械制图	学时	108、56
开设学期	一或二或三学期	学分	6、3
<b>课程目标：</b> 通过本课程学习，学生能根据正投影理论、机械制图和技术制图国家标准的有关规定，识读和绘制中等复杂程度的零件图和装配图，并能根据装配图拆画零件图，培养学生空间想象能力，识读、绘制机械零件和产品图纸的能力，形成认真细致的工作作风和职业素养。			
<b>课程内容：</b> 课程内容包括机械制图的基本知识、三视图的形成及投影知识、基本体的三视图、截交线的画法、相贯线的画法、组合体的三视图、轴测图、机件的表达方法、常用件与标准件的规定画法、零件图的绘制、装配图的绘制、由装配图拆画零件图。本课程通过八个教学项目来实施，达到教学目标。			

表 7-2-18 电工电子

课程名称	电工电子	学时	108、56
开设学期	一或二或三学期	学分	6、3
<b>总体目标：</b> 通过本课程的学习，学生掌握电路的基本概念和基本定理，掌握直流电路、交流电路和电子电路的分析、计算方法；掌握三相异步电动机、变压器的工作原理，初步具备电路识图能力，熟练掌握常用电工电子仪器、仪表的使用方法，熟练掌握常用电工工具的使用方法，能够正确识别、选用、检测电工电子常用元器件和设备，初步具			

备电路设计、制作、调试和检修能力。
<b>课程内容：</b> 电路的基本概念和基本定律；交、直流电路的分析、计算方法；三相异步电动机、变压器的工作原理、参数、工作特性和使用常识，常用低压控制元件和低压控制线路分析；供电、配电和安全用电常识。常用分立元件、集成电子器件基本工作原理及外特性；直流稳压电源、放大电路、运算电路、功率放大电路、组合和时序逻辑电路的组成、工作原理；常用电工电子仪器仪表、工具的使用方法，电路的设计、装配、调试。

表 7-2-19 工程材料

<b>课程名称</b>	工程材料	<b>学 时</b>	56
<b>开设学期</b>	一或二或三学期	<b>学 分</b>	3.5
<b>课程目标：</b>			
通过本门课程的学习，使学生获得有关工程材料的基本理论知识，熟悉常用工程材料的特性，掌握常用工程材料成分—组织—性能—应用之间关系的一般规律，具备能够根据机械零件的服役条件、性能要求和失效形式，合理选用工程材料，制定正确热处理工艺的能力，形成严谨认真、合作学习的素养。			
<b>课程内容：</b>			
本课程的主要内容包括金属材料的力学性能、金属与合金结晶、晶体结构的基本理论知识、铁碳相图及其在工业生产中的应用、热处理的原理、方法及工艺、常用工程材料的分类、牌号（代号）、组织、性能及使用、零件的失效形式和典型零件选材及热处理方法，通过 12 个项目来实施，达到教学目标。			

表 7-2-20 工程制图

<b>课程名称</b>	工程制图	<b>学时</b>	56
<b>开设学期</b>	一至四学期	<b>学分</b>	3.5
<b>课程目标：</b>			
通过本课程学习，学生能根据正投影理论、机械制图和技术制图国家标准的有关规定，识读和绘制中等复杂程度的零件图和装配图，并能根据装配图拆画零件图，培养学生空间想象能力，识读、绘制机械零件和产品图纸的能力，形成认真细致的工作作风和职业素养。			
<b>课程内容：</b>			
本课程模块包括机械制图的基本知识、三视图的形成及投影知识、基本体的三视图、截交线的画法、相贯线的画法、组合体的三视图、轴测图、机件的表达方法、常用件与标准件的规定画法、零件图的绘制、装配图的绘制、由装配图拆画零件图。通过八个教学项目来实施，达到教学目标。			

表 7-2-21 信息技术

<b>课程名称</b>	信息技术	<b>学 时</b>	32
<b>开设学期</b>	一或二学期	<b>学 分</b>	2
<b>课程目标：</b>			
本课程完成在工作中应用办公软件的学习任务。通过本课程的教学，使学生全面准确地理解和熟练掌握办公软件 OFFICE 的基本操作，基本方法，帮助学生正确对字处理软件、表格处理软件、演示文稿编辑软件和其他办公常用软件使用，提高学生信息技术应用能力和信息素养。			
<b>课程内容：</b>			
课程内容包括计算机软硬件基础知识；操作系统操作应用；表格和数据计算处理；文档编辑制作处理；演示文稿编辑制作处理；互联网办公常用软件使用；办公设备的互联和使用。本门课程通过数据计算分析、报告文档编写、报告文稿编辑汇报等 3 个项目来实施，达到教学目标。			

表 7-2-22 人工智能基础

课程名称	人工智能基础	学时	32
开设学期	四或五学期	学分	2
<b>课程目标:</b> 通过科学、技术、工程、商业等各个领域专家对人工智能的理解与体会,掌握人工智能技术的基本概念、应用和前景,提高学生人工智能算法应用意识,具备利用人工智能技术解决问题的能力,培养信息化素养。			
<b>课程内容:</b> 课程内容包含身边的人工智能、基于决策树和搜索的智能系统、基于神经网络的智能系统。通过 5 个人工智能典型应用项目,让学生人掌握工智能算法的应用,达到教学目标。			

表 7-2-23 机器人技术

课程名称	机器人技术	学时	32
开设学期	四或五学期	学分	2
<b>课程目标:</b> 本课程主要让学生了解或掌握机器人技术相关的基本知识和技能。通过本课程的教学,学生可以了解机器人尤其是工业机器人的基本现状和发展趋势,理解不同种类机器人在不同场景中的应用案例,了解常见工业机器人的组成和性能参数、认识工业机器人的本体结构、控制系统和编程技术,能进行机器人手动操纵、编制简单的机器人程序等。			
<b>课程内容:</b> 课程内容包含机器人的基本概念和发展史、工业机器人的组成和性能参数、工业机器人的机械结构、工业机器人的控制系统、工业机器人的感知系统、工业机器人的基础编程与调试、工业机器人常见应用等。本课程通过机器人新技术、新工艺和新规范的介绍,并且通过微课、动画等信息化资源,并在 Robotstudio 软件中和工业机器人基础教学工作站上进行虚拟仿真、实操训练等来达到课程目标。			

表 7-2-24 3D 打印及逆向设计

课程名称	3D 打印及逆向设计	学时	32
开设学期	四或五学期	学分	2
<b>课程目标:</b> 通过本课程的学习使学生掌握 3D 打印技术的基本原理与工艺分类,了解不同制造方式的特点与区别,培养学生 3D 打印设备的操作能力,使学生熟练掌握 3D 打印的基本理论和典型工艺的加工特点,熟悉正逆向工程技术的应用。能够根据产品设计条件选择合理的设计方法和加工手段。			
<b>课程内容:</b> 本门课程的内容主要包括 3D 打印技术的基本概论、不同的 3D 打印工艺、3D 打印工艺的产品后处理、三维扫描与逆向设计和 FDM 3D 打印实操等,通过理论与实践相结合的方式来达到学习目标。			

表 7-2-25 电气控制与 PLC

课程名称	电气控制与 PLC	学时	56
开设学期	3	学分	3.5

<b>总体目标:</b>
通过任务驱动的实践课程训练,使学生具备本专业高素质劳动者和高级技术应用型人才所必须的电气控制系统运行与维护的基础技能。同时培养学生规范意识、敬业和团结协作的职业精神。熟悉小型可编程控制器的组成和基本工作原理、掌握编程指令和程序设计方法,具有使用计算机软件进行编程、调试、监控的能力,能阅读可编程控制器程序,设计一般的可编程控制器控制程序。具备本专业高素质劳动者和高级技术应用型人才所必须得电气控制系统运行与维护的基础技能。
<b>课程内容:</b>
低压电器工作原理、文字符号、图形符号、基本电器控制原理图、电气控制电路的有关标准。电气控制系统原理图的设计,电气控制柜的安装与调试,电气控制回路故障的排除和检修。PLC 工作原理与 I/O 连接、PLC 软元件、PLC 基本编程方法、DDC 编程、常用现场总线技术及其应用领域、信号与数据传输系统、楼宇设备监控系统要求、楼宇设备监控系统的编程调试与试运行、常见故障的分析诊断与排除、楼宇设备监控系统的验收方法及评定。

表 7-2-26 单片机控制

<b>课程名称</b>	单片机控制	<b>学 时</b>	56
<b>开设学期</b>	4	<b>学 分</b>	3.5
<b>总体目标:</b>	熟悉单片机基础知识、硬件结构和资源,具备简单单片机产品的硬件设计技能,具备简单单片机产品的软件设计技能。培养学生单片机 C 语言程序设计技能,单片机产品的硬件调试技能,单片机产品的软件调试技能,单片机 C 语言程序调试技能。		
<b>课程内容:</b>	单片机基础知识、硬件结构和资源,单片机指令系统和汇编程序设计,单片机 C 程序设计,单片机功能部件的应用:中断系统、定时器/计数器、串行口,单片机系统扩展与接口技术:存储器、I/O 口、人机对话、ADC 与 DAC,单片机应用系统的设计、制作与调试。		

表 7-2--27 光伏发电系统规划与设计

<b>课程名称</b>	光伏发电系统规划与设计	<b>学 时</b>	56
<b>开设学期</b>	2	<b>学 分</b>	3.5
<b>课程目标:</b>	通过学习使学生能正确使用 PVsyst 软件进行离网系统的设计、并网系统的设计;熟悉光伏电站设计过程中的设备选型与配置;熟悉光伏电站的建设施工过程;熟悉电站运行过程的发电量影响因素等。培养了学生实际的设计能力,可以应用在光伏发电系统设计这一工作岗位上。		
<b>课程内容:</b>	《光伏发电系统规划与设计》是依据光伏工程技术专业岗位职业能力中电站设计领域设置的,着重培养学生进行气象数据库查询、电站容量设计、设备选型、软件建模辅助设计等能力。据企业实际应用场景,融入风光互补发电系统安装与调试大赛内容要求,1+X 光伏运维职业技能等级证书标准,选取了 3.6kW 离网系统设计、光伏系统的 PVsyst 设计、分布式光伏电站建模分析与优化设计、集中式光伏电站设计 4 个教学项目。		

表 7-2-28 光伏材料理化基础

<b>课程名称</b>	光伏材料理化基础	<b>学 时</b>	56
<b>开设学期</b>	1	<b>学 分</b>	3.5
<b>课程目标:</b>	通过本课程的学习,使学生从整体上掌握硅材料的理化特性、晶体学、能带理论、晶体硅生长理论、硅片清洗、腐蚀、检测等原理,能从理论出发,分析问题,解决问题。		
<b>课程内容:</b>			

通过硅材料的理化特性、晶体学、能带理论、晶体硅生长理论、硅片清洗、腐蚀、检测等七个项目的学习达到企业需求的教学目标的要求。

表 7-2-29 光伏电池制备技术

课程名称	光伏电池制备技术	学时	56
开设学期	3	学分	3.5
<b>课程目标:</b> 通过本课程的学习,使学生了解晶硅电池的制备原理,工艺过程及参数的调整,熟悉各个工序中相关设备的正确操作及基本的维护保养,具有爱岗敬业、规范操作和肯于吃苦的态度,并能顺利适应角色,为以后进入工作岗位做好充分的准备。			
<b>课程内容:</b> 通过晶硅电池制备加工过程中的流程:制绒,扩散、刻蚀、正 P,背 P、激光开槽,丝网印刷、烧结等八个项目的学习达到企业需求的教学目标的要求。			

表 7-2-30 光伏组件加工技术

课程名称	光伏组件加工技术	学时	56
开设学期	4	学分	3.5
<b>课程目标:</b> 通过本课程的学习,使学生了解晶硅组件的制备原理,工艺过程及参数的调整,熟悉各个工序中相关设备的正确操作及基本的维护保养,具有爱岗敬业、规范操作和肯于吃苦的态度,并能顺利适应角色,为以后进入工作岗位做好充分的准备。			
<b>课程内容:</b> 通过晶硅电池制备加工过程中的流程:电池片检验、焊接、叠层、中检、层压、装框、测试等七个项目的学习达到企业需求的教学目标的要求。			

表 7-2-31 储能技术

课程名称	储能技术	学时	56
开设学期	4	学分	3.5
<b>课程目标:</b> 储能技术是光伏发电专业的核心课程,通过学习使学生能掌握储热原理与技术、相变储热材料与技术、铅酸电池、碱性电池、锂离子电池的原理及应用,以及各类储能的管理技术。			
<b>课程内容:</b> 通过过储热原理与技术、相变储热材料与技术、铅酸电池、碱性电池、锂离子电池的原理及应用,以及各类储能的管理技术等五个项目的学习,达到教学目标。			

表 7-2-32 光伏电站建设与施工

课程名称	光伏电站建设与施工	学时	56
开设学期	3	学分	3.5
<b>总体目标:</b> 通过学习使学生能正确编制典型光伏电站建设方案、组织施工方案;熟悉光伏电站建设的一般过程及施工相关技术规范;熟悉光伏电站各种支架和电气设备的安装施工方法;熟悉各关键设备的技术参数;掌握识读光伏电站工程施工图方法;熟练进行光伏电站验收与试运行的各种操作等。			
<b>课程内容:</b> 从职业岗位能力出发,结合光伏电站建设流程,打破了传统的章节概念,实行项目化教学。设计了认识光伏电站,光伏电站施工方案及组织进度管理,光伏电站施工前准备,各种类型光伏电站支架安装,光伏电站电气设备施工安装,光伏电站调试与验收,质量、职业健康安全与环境管理等七个项目,项目中穿插十余项教学任务,每个学习任务都从实际工作任务出发,锻炼学生职业能力。			

表 7-2-33 光伏电站运行与维护

课程名称	光伏电站运行与维护	学 时	56
开设学期	4	学 分	3.5
<b>课程目标:</b> 对照光伏发电国家职业技能标准和光伏发电应用的职业岗位技能要求,采用与职业岗位对应的工程项目构建主线,选取典型的光伏发电设备和工作任务。通过学习使学生能正确使用电站运行过程中的运维工具;能够运用光伏电站监控系统对光伏电站的故障进行监控;能够正确分析电站运行故障案例并且学会处理故障问题。			
<b>课程内容:</b> 从职业岗位能力出发,结合光伏电站运行过程的故障分析,实行项目化教学。利用项目教学,比较全面地介绍了大型地面并网光伏电站和分布式并网光伏电站运行与维护方面的相关知识和技能,重点阐述了大型地面并网光伏电站和分布式并网光伏电站的定义、分类、组成结构、特点及光伏电站设备的组成结构、工作原理、常见故障及分析;让学生熟悉光伏电站运行与维护方面的管理知识,并且掌握运行与维护过程中常用硬件工具和智能化运维工具的使用。			

表 7-2-34 光伏产品开发设计

课程名称	光伏产品设计	学 时	56
开设学期	5	学 分	3.5
<b>课程目标:</b> 光伏小产品的开发是光伏发电专业的专业课程,通过学习,学生能掌握电池片、小组件的基本性能、电学性能参数、及小组件的生产工艺过程,质量控制方法,最终能对小功率的光伏产品进行设计、及制作。			
<b>课程内容:</b> 以开发一项光伏小产品为项目载体,从原材料的认识开始,设计,选购和检测电池片、电池片的激光划片、小片焊接工艺、滴胶工艺、产品外壳设计、电路的设计及制作等7个项目进行,最后完成小产品的制作。			

表 7-2-35 科技论文写作

课程名称	科技论文写作	学 时	28
开设学期	5	学 分	1.5
<b>总体目标:</b> 通过本课程的学习,学生掌握科技论文写作的组成部分及写作方法,注意事项,学生能够独立、准确、合理的完成相关科技论文的写作任务。			
<b>课程内容:</b> 通过检索文献、学习文献掌握论文的主要组成部分,通过实际论文的撰写掌握论文写作的要点及注意事项。			

表 7-2-36 光伏专业英语

课程名称	光伏专业英语	学 时	28
开设学期	3	学 分	1.5
<b>总体目标:</b> 使学生具备高素质专门人才所必需的专业英语的基本知识;掌握一定数量的英文专业词汇及专业术语;具有阅读英文专业资料的初步能力;能将英文专业资料笔译成中文,笔译速度较快,译文基本正确、通顺。重点培养学生公作场所英语会话能力,英语技术资料及标准的阅读能力,编制英语技术报告的能力。增强学生在光伏领域英文识别以及相关问题的分析和解决能力。			
<b>课程内容:</b> 主要包括新能源现状、光伏电池技术、光伏组件技术及光伏发电及运行维护相关知识的翻译。			



表 7-2-37 供配电系统安装与维护

课程名称	供配电技术	学 时	56
开设学期	4	学 分	3.5
<b>课程目标:</b> 主要介绍智能电网供配电系统和变电站的安装、调试、操作、运行、维护和检修所必须的基本理论知识和基本操作技能；并着眼于安全意识的建立、敬业爱岗、求真务实、团结协作、相互沟通的职业素质。通过本课程的学习，能够完成智能电网供电侧的安装与维护。			
<b>课程内容:</b> 通过智能电网的概念，智能输配用电，智能电网的信息化、关键技术、相关标准、使用设计方法和原则等 6 大项目让学生掌握智能微电网特点，熟悉微电网的控制，了解微电网的保护，掌握微电网的并网运行及维护。			

表 7-2-38 新能源电源变换技术

课程名称	新能源电源变换技术	学 时	56
开设学期	5	学 分	3.5
<b>课程目标:</b> 通过学习使学生能掌握几种电力晶体管的结构和工作原理、电力晶体管的类型、电力晶体管的特性与主要参数；掌握电力电子器件驱动与保护电路分析；掌握可控整流电路分析；掌握直流变换电路分析与制作；掌握逆变电路分析与制作。			
<b>课程内容:</b> 从职业岗位能力出发，结合光伏发电系统设备中的电路分析，实行项目化教学。从光伏新能源发电应用角度出发，以专业需求为导向，以应用实践为主线，把光伏新能源发电中与电源变换相关的电路技术分析与应用进行整合，主要内容包括电力电子器件、电力电子器件驱动与保护电路分析、可控整流电路分析、直流变换电路分析与制作、逆变电路分析与制作等内容。			

表 7-2-39 光伏自动化生产线安装与调试

课程名称	光伏自动化生产线安装与调试	学 时	56
开设学期	5	学 分	3.5
<b>课程目标:</b> 通过本课程的学习，使学生了解光伏行业自动化加工生产过程中所具备的电气知识、气动知识、工业计算机的配合使用，相关设备的正确操作、基本的维护保养及相关的调试，具有爱岗敬业、规范操作和肯于吃苦的态度，并能顺利适应角色，为以后进入工作岗位做好充分的准备。			
<b>课程内容:</b> 通过气动控制、电气控制、工业计算机之间的互联三个项目的学习达到企业需求的教学目标的要求。			

表 7-2-40 LED 封装技术

课程名称	Led 封装技术	学 时	56
开设学期	4	学 分	3.5
<b>总体目标:</b> 通过本课程学习使学生了解和掌握 LED 生产工艺及检测技术所必须的各种知识，了解和掌握常用工艺方法及工艺参数对加工效率及精度的影响，生掌握 LED 的基本结构、制造工艺的基本环节、工作原理；掌握常用 LED 检测仪器的组成、特点及操作过程，在学习过程中要求学生既要掌握理论知识，又要具备较强的实践能力。具备进行 LED 生产工艺设计和检测维护工作能力。本课程对本专业学生的职业岗位能力起到重要拓展作用。			

<b>课程内容:</b>
以职业技能培养为中心,以任务为驱动,以情景为依托,通过设计和组织,让学生参与项目的过程中提高自学能力和动手实践能力。以现代LED产品为引入点,介绍LED光源的优点,LED的发光原理;LED封装的作用与功能、LED检验、翻晶、扩晶、排支架与固晶以及固化工艺方法及步骤;焊线机操作步骤及过程,配胶的比例和灌胶的方法;烘烤时间的控制、起模的步骤以及切脚工艺、分选仪的工作过程等知识;LED的伏安特性曲线的特点、光色电测试系统及热阻仪的使用方法。

表 7-2-41 生产现场管理

<b>课程名称</b>	生产现场管理	<b>学 时</b>	56
<b>开设学期</b>	4	<b>学 分</b>	3.5
<b>课程目标:</b>	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基本特征;生产管理的发展趋势,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。		
<b>课程内容:</b>	生产管理的重要性;对生产管理的期待;生产现场管理;生产计划体系的基础;库存管理的基础;成本管理的基础;生产信息体系的基础;生产管理和其他部门的协作;供应链管理。		

表 7-2-42 钳工实训

<b>课程名称</b>	钳工实训	<b>学 时</b>	20
<b>开设学期</b>	2	<b>学 分</b>	2
<b>课程目标:</b>	本课程培养学生基础的钳工技能。通过本课程学习,学生理解钳工工艺范围,掌握钳工基本的理论知识,掌握划线、锉削、锯割、钻孔、攻丝、套丝等常规操作,掌握常用工量具的使用,熟悉零件常规检测方法,具备简单零件加工能力,提升工匠意识。		
<b>课程内容:</b>	零件图纸分析;加工工艺文件分析;划线、锉削、锯割、钻孔、攻丝、套丝、铰孔、锉配等理论知识和操作技能;锉刀等常用工量具的使用;零件精度检测方法;实训以锤头、配合件等项目进行实施,达到课程培养目标。		

表 7-2-43 机械加工实训

<b>课程名称</b>	机械加工实训	<b>学 时</b>	20
<b>开设学期</b>	1	<b>学 分</b>	1
<b>课程目标:</b>	本课程培养学生基本机械加工能力。通过本实训课程,学生可以初步认知机械加工的方法,熟悉车床、铣床、钻床等机床的结构和工艺范围,掌握车床、铣床、钻床等机床的基本操作方法,能够协作加工简单机械零件。		
<b>课程内容:</b>	安全教育、6S 管理规程;车床、铣床、钻床等机床的结构和工艺范围;车刀、铣刀、钻头等刀具结构认知;坯料的准备;工件和刀具的装夹;工艺文件的识读;车床、铣床、钻床等机床的基本操作;零件的加工与检测。实训选择5个典型零件的加工任务,进行实施,以此达到课程培养目标。		

表 7-2-44 机械制图

<b>课程名称</b>	机械制图(实训)	<b>学 时</b>	20
-------------	----------	------------	----

开设学期	1	学 分	1
<b>总体目标:</b> 本课程培养学生空间想象能力,识读、绘制机械零件和产品图纸的能力。通过本课程学习,学生能根据正投影理论、机械制图和技术制图国家标准的有关规定,识读和绘制中等复杂程度的零件图和装配图,并能根据装配图拆画零件图。			
<b>课程内容:</b> 本课程通过减速器的测绘,达到教学目标。机械制图的基本知识、三视图的形成及投影知识、基本体的三视图、截交线的画法、相贯线的画法、组合体的三视图、轴测图、机件的表达方法、常用件与标准件的规定画法、零件图的绘制、装配图的绘制、由装配图拆画零件图。			

表 7-2-45 热工实训

课程名称	热工实训	学 时	20
开设学期	1	学 分	1
<b>总体目标:</b> 正确使用热加工设备,安全操作;学会选用铸造,热处理和焊接参数;掌握简单的热加工方法,达到工艺要求;具有分析判断能力,找出并控制工作中出现的各种不良因素。 能够培养非专业学生具备良好的工作态度、责任心;具有较强的团队意识和协作能力;具有较强的学习能力、吃苦耐劳精神;具有较强的语言表达和协调人际关系的能力。			
<b>课程内容:</b> 学会简单的热加工方法,掌握操作过程及要领;详细了解热加工设备及工艺基础;通过材料成型、焊接和热处理,来完成热工实训;本门课程通过 1 个项目来实施,达到教学目标。			

表 7-2-46 光伏电池生产实训

课程名称	光伏电池生产实训	学 时	60
开设学期	3	学 分	3
<b>总体目标:</b> 通过本实训课程,学生可以初步认知太阳能晶硅电池的制备过程,熟悉太阳能晶硅电池生产制备各个工艺的原理,加工方法,不良现象分析及设备的日常维护。			
<b>课程内容:</b> 本课程主要围绕太阳能晶硅电池生产过程进行实训,让学生掌握企业 6s 管理,太阳能电池生产各个工序的加工原理、加工过程、工艺控制、不良现象分析及设备的日常维护。使学生初步熟悉企业的生产环境及工作环境,培养学生的工匠意识。			

表 7-2-47 光伏组件加工实训

课程名称	光伏组件加工实训	学 时	60
开设学期	4	学 分	3
<b>总体目标:</b> 通过本实训课程,学生可以初步认知太阳能组件的制备过程,熟悉太阳能组件生产制备各个工艺的原理,加工方法,不良现象分析及设备的日常维护。			
<b>课程内容:</b> 本课程主要围绕太阳能组件过程进行实训,让学生掌握企业 6s 管理,太阳能组件生产各个工序的加工原理、加工过程、工艺控制、不良现象分析及设备的日常维护。使学生初步熟悉企业的生产环境及工作环境,培养学生的工匠意识。			

表 7-2-48 光伏电站设计实训

课程名称	光伏电站设计实训	学 时	20
------	----------	-----	----

开设学期	5	学 分	1
<b>总体目标:</b> 通过实训,掌握光伏发电系统所用设备的选型;具有运用光伏工程技术相关知识进行中小型光伏发电系统的设计、施工、运行维护等能力。为以后从事光伏发电系统设计、施工、运维打下基础。			
<b>课程内容:</b> 主要内容包括光伏发电系统组成、太阳能电池片、光伏组件选型、蓄电池选型、光伏控制器选型、逆变器选型、防雷接地设计和光伏支架的设计等内容,并以2个典型光伏发电系统(离网和并网)项目案例为例学习光伏发电系统的设计、安装与运维相关知识和技能。			

表 7-2-49 光伏自动化生产线调试

课程名称	光伏自动化生产线调试	学 时	40
开设学期	5	学 分	2
<b>总体目标:</b> 通过本实训课程,学生可以初步认知自动化生产线安装调试的基本过程,熟悉自动化生产线的基本组成单元,能够自行分析,排除故障。			
<b>课程内容:</b> 本实训课程主要围绕自动化生产线中气压控制、电气控制及组态控制的原理及控制过程。能够实现远程控制,分析排除故障。培养学生的综合分析能力,动手能力,解决实际问题的能力。			

表 7-2-50 电工实训

课程名称	电工实训	学 时	40
开设学期	2	学 分	2
<b>总体目标:</b> 培养学生的安全用电知识能力、常用电工工具仪器的使用能力、常用电工材料及使用手工工具的导线连接能力、室内照明线路的安装能力,低压配电箱的安装能力以及培养学生的团队协作、沟通表达、工作责任心、职业规范和职业道德等综合素质和能力。			
<b>课程内容:</b> 学生通过5个典型任务完成本课程的学习任务。通过本课程的学习,学生能够具备安全用电知识、常用电工工具仪器的使用、常用电工材料及使用手工工具的导线连接、室内照明线路的安装,低压配电箱的安装等专业能力;资料收集整理制订和实施工作计划、绘图与识图、工艺文件理解、检查和判断、理论知识运用等方法能力;交接工作流程确认、沟通协作、语言表达、责任心与职业道德、安全与自我保护等社会能力。			

### (三) 课程设置与学时进度分配

表 7-3-1 教学进程表

专业名称					专业代码			学年		第一学年		第二学年		第三学年		
								学期		I	II	III	V	VI	VII	
负责人				教研室				学期教学周数		20	20	20	20	20	20	
体系	平台	性质	序号	课程编码	课程名称	学分	学时	理论	实践	周学时/上课周		周学时/上课周		周学时/上课周		备注
通识课程	文化素质	必修	1	90100101	体育与健康	1.5	22	0	22	2/11						
				90100102	体育与健康	1.5	28		28		2/14					
				90100103	体育与健康	1.5	28		28			2/14				
				90100104	体育与健康	1.5	28		28				2/14			

		2	90080102	高等数学	3	54	54	0	4/14								
		3	90080103	大学英语	3	54	54	0		4/14							
		4	90080101	●中华优秀传统文化	2	32	32	0		2/16							
		5	90140104	素质拓展活动	3											文化体育艺术活动、社会实践、志愿服务、协会、社团等	
		<b>小计学分、学时</b>			<b>17</b>	<b>246</b>	<b>140</b>	<b>106</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>					
思政教育	必修	6	90090101	思想道德修养与法律基础	1.5	28	28	0	2/14								
			90090102	思想道德修养与法律基础	1.5	28	28		2/14								
		7	90090103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	32	0			2/16						
			90090104	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	32	32				2/16						
		8	90090105	●形势与政策教育	2	32	32	0	2/2								每学期线上、线下4学时，共32学时（9-10周）
									2/2								
										2/2							
											2/2						
		9	90130101	●大学生安全教育	1.5	24	24	0	2/3								
			90130102							2/3							
			90130103								2/3						
			90130104									2/3					
			90130105											线上			
			90130106												线上		
10	90080104	●大学生心理健康教育	2	18+18	36	0	2/9								选修线上18课时		
11	90130107	军事理论教育	4	36+112	36	112										军训期间完成，共36课时	
12		劳动教育	0.5														
		<b>小计学分、学时</b>			<b>17</b>	<b>360</b>	<b>248</b>	<b>112</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>					
创新创业	必修	13	90140101	●高职创新创业基础	1	18	18	0	2/9								18课时结课
			90140102	●高职创新创业基础	1	18	18	0			2/9						
		14	90140103	▲创新创业实践	1						课外	课外	课外				
	15	90120201	▲创业孵化实践	奖励									课外	课外		不计学分，可置换	
	选修	16	90120101	●大学生职业规划和就业指导	2	36	36	0	2/4								每学期只上4周课，剩余时间网上自主学习，共计36课时
90120102											2/4						
		<b>小计学分、学时</b>			<b>5</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>						
机电基础	必修	17	90010101	工程制图	3	48	32	16	4/14								
		18		电气控制与plc	3	48	32	16		4/14							
		19	90050101	机械设计	3	48	32	16	4/14								
		20		计算机制图	3	48	32	16		4/14							
		<b>小计学分、学时</b>			<b>12</b>	<b>192</b>	<b>128</b>	<b>64</b>	<b>8</b>	<b>8</b>							
信息技术	必修	21	90060101	信息技术	1	18	0	18	2/9							18课时结课	
		<b>小计学分、学时</b>			<b>1</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>2</b>								
人工智能	必修	22	90060102	人工智能基础	2	32	0	32				2/16					
		23	90020201	机器人技术	2	32	0	32				2/16					
		24	90010201	3D打印及逆向设计	2	32	0	32			2/16						

	基础	小计学分、学时			6	96	0	96			2	2	2				
	选修	25		公共选修课		100	100										
合计学分、学时					58	984	588	396	20	22	10	8	4				
专业课程模块2	专业基础	必修	26	05011240	电工电子技术	3	48	36	12			4/14					
			27	05011241	单片机控制	3	56	38	18				4/14				
			28	05021145	光伏电池制备技术	3	56	38	18				4/14				
			29	05011144	光伏材料测试技术	3	56	56	0			4/14					
	小计学分、学时					12	216	168	48	0	8	4	4				
	专业核心	必修	30	05011142	光伏发电系统规划与设计	3	56	38	18			4/14					
			31	05021246	光伏组件加工技术	3	56	30	26				4/14				
			32	05021147	供配电技术	3	56	56	0				4/14				
			33	05021248	光伏电站建设与施工技术	3	56	28	28				4/14				
			34	05021249	光伏电站运行与维护	3	56	38	18				4/14				
			35	05021250	光伏产品设计	3	56	28	28					4/14			
			36	05032253	储能技术	3	56	38	18				4/14				
	小计学分、学时					21	392	256	136			8	16	8			
	专业素质拓展	必修	37	05031152	光伏专业英语	1.5	28	28	0			2/14					
			38	05031153	光伏自动化生产线安装与调试	3	56	30	26					4/14			
			39	05032254	新能源电源变换技术	3	56	38	18					4/14			
选修		40	05032255	生产现场管理	3	56	30	26					4/14				
		41	05032256	Led封装技术	3	56	38	18				4/14					
小计学分、学时					13.5	252	164	88			2	4	12				
合计学分、学时					48	896	636	260	4	4	16	16	24				
综合素质与实践模块	必修	42	05011357	钳工实训	1	20		20	20								
		43	05011358	机工实训	1	20		20	20								
		44	05011359	机械制图	1	20		20	20								
		45	05011360	热工实训	1	20		20		20							
		46	05011361	光伏电池生产实训	3	60		60			60						
		47	05011362	光伏组件加工实训	3	60		60				60					
		48	05011363	光伏电站设计实训	1	20		20					20				
		49	05011364	光伏自动化生产线调试	2	40		40					40				
		50	05011365	电工	2	40		40		40							
		51	05011366	科技论文写作	1	20							20				
52	05011367	毕业综合实践	20	400		400							400				
小计学分、学时					35	720		720	60	60	60	60	80	400			
合计学分、学时					35	720		720	60	60	60	60	80	400			
就业课程模块		选修	52		就业课程	1	18	9	9						课余时间		
总计学分、学时					144	2600	1224	1376									
备注																	

表 7-3-2 专业课程体系学时学分比例表

类别	课程数量	学分	学时分配			备注	
			总学时	理论学时	实践学时		
通识课程模块	文化素质	5	17	246	140	106	
	思政教育	7	17	360	248	112	
	创新创业	5	5	72	72	0	
	机电基础	4	12	192	128	64	
	信息技术	1	1	18	0	18	
	人工智能基础	3	6	96	0	96	
	选修		5	100	100	0	
专业课程模块	专业基础	4	12	216	168	48	
	专业核心	7	21	392	256	136	
	专业素质拓展平台	5	13.5	252	164	88	
就业课程模块	校企就业培训包	1	1	18		18	
综合素质与实践教学	综合素质实践课程	4	6	120		120	
	专业实践课程	6	29	600		600	
合 计				2600	1224	1376	
理论与实践教学学时比例					47.07	52.93	
公共基础课程学时占总学时的比例					26.07%		
选修课教学时数占总学时的比例					12.5%		

## 八、教学进程总体安排

### (一) 教学进程总表

表 8-1-1 教学进程总表

序号	教学环节	第一学年		第二学年		第三学年		合计 (周)
		1	2	3	4	5	6	
1	入学教育与军训	3						3
2	劳 动	根据具体安排确定劳动时间						
03	理实教学	14	14	14	14	12	0	74
04	实践教学(基础实训、专项实训、综合实训)(具体周数可根据实际适当调整)	1	2	3	2	6		14
05	科技文化体育艺术节		1		1			2
06	顶岗实习						16	16
07	毕业设计(或论文等)						2	2
08	机动(含法定公休日)	1	2	1	2	1	2	7
10	考核	1	1	1	1	1	1	6
11	学期计划总周数	20	20	20	20	20	20	120
12	寒 暑 假	5	7	5	7	5	7	34
合 计		25	27	25	27	25	27	156

## 九、实施保障

### （一）师资队伍

1. 高级职称、中级职称、初级职称教师的比例合理；
2. 专任专业教师应具备本专业或相近专业大学本科以上学历或具有 5 年以上企业实践的企业技术骨干；
3. 专业专任教师中具有“双师素质”的教师比例达到 90%以上；
4. 企业兼职教师承担的专业课时占专业总课时比例不低于 30%；
5. 专任专业教师应接受过职业教育的培训，具有开发职业课程的能力；
6. 专业结合双专业带头人应掌握前沿的职业教育人才培养理念、教育教学理论和方法，能正确把握本专业行业的发展方向，具有较高的教科研水平和丰富的实际工作经验。

### （二）教学设施

#### 1. 专业教室

配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备， WiFi 环境，并具有网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求、标志明显、保持逃生通道畅通无阻。

#### 2. 校内实训室基本要求

##### （1）电工技术技能实训室

配备交流电源设备及单相可调电源设备，直流电源设备，试验测量仪表，电工工具，电工实验实训项目涉及的实训套件和器材。满足电工基础知识的认识与验证实验，满足电工工艺的技能训练。支持电路与磁路等基础课程及电工实训的教学与实训。

##### （2）电子技术技能实训室

配备交流电源设备及单相可调电源设备，直流电源设备，函数信号发生器，频率计，无线遥控接收器，试验测量仪表，电子工具，电子实验实训项目涉及的实训套件和器材。满足电子基础知识的认识与验证实验，满足电子工艺的技能训练。支持电子技术等基础课程及电子工艺实训的教学与实训。

##### （3）PLC 理实一体化实训室

配备交流电源设备，电气控制系统实训台、电工工具，PLC 设备，交直流电机。满足 PLC 电气控制电路设计、安装、调试技能训练。支持电机与电气控制、PLC 技术理实一体课程的教学与实训。

##### （4）光伏电池性能测试实训室

配备 IV 电池特性测试仪，IV 测试台。满足光伏电池性能测试技能训练。支持光伏理化基础、光伏组件制备、光伏产品设计与制作课程的教学与实训。

##### （5）风光互补发电系统安装与调试实训室

配备交流电源设备，光伏供电系统、风力供电系统，逆变系统，风机，模拟风场，控制系统。满足风光互补发电系统安装、调试技能训练。支持光伏发电系统、风力发电系统、风光互补发电系统课程的教学与实训。

##### （6）光伏发电系统设计与仿真

配备光伏发电系统设计与仿真软件。满足光伏发电系统设计仿真训练。支持光伏产品设计与制作、光伏发电系统规划与设计、光伏电站建设与施工技术课程的教学与实训。



### （7）光伏组件与滴胶板生产车间

配备激光划片机，焊接台，敷设台，层压机，装框机。满足光伏组件生产技能训练。支持光伏组件制备工艺、光伏产品设计与制作课程的教学与实训。

#### 3.校外实训基地基本要求

具有山西潞安太阳能，晋能清洁能源、浙江正泰、海宁晶科四家稳定的省内外实训基地。能够提供开展光伏组件装配、光伏发电系统运行维护与检修等专业相关实训活动。

#### 4.学生实习基地基本要求

具有稳定的省内外四家大型光伏龙头企业作为校外实习基地。能提供光伏发电技术与应用专业相关实习岗位，能涵盖当前光伏发电发展的主流技术，可接纳一定规模的学生顶岗实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障。

#### 5、支持信息化教学方面的基本要求

具有利用数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等的信息化条件。引导鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法、提升教学效果。

## （三）教学资源

### 1. 课程教学资源库网站平台

依托学校现代化信息平台资源，构建光伏工程技术专业核心课教学资源库网站平台。每门课程设置课程简介、课程定位、授课计划、教案、视频资料、教学条件、教学方法与手段、教学评价、习题与试题库、课程建设规划、师资队伍、在线测试、教学参考资料等内容，学生可以查阅学习资源，自主学习、自主测试，教师网上答疑，通过网络交流讨论，促进师生互动。同时方便兼职教师直接参与校内的教学活动，将企业的资源转化为教学资源，丰富教学资源内容，实现优质专业教学资源共享。

### 2. 教材资源

优先选用国家级、省级获奖教材、规划教材。鼓励教师与行业企业专家合作，共同开发突出高等职业教育特色、体现基于工作过程和职（执）业资格培训内容特点的模块化、项目化、活页式、工作手册式教材。本专业图书的数量不少于每个学生 50 本，图书的新添置量每年不少于 5%。

## （四）教学方法

1. 加强对实际职业能力的培养，强化案例教学或项目教学，注重以任务引领型案例或项目作业来诱发学生兴趣，使学生在案例分析或完成项目的过程中掌握操作。

2. 以学生为本，注重“教”与“学”的互动。通过选用典型活动项目，由教师提出要求或示范，组织学生进行活动，让学生在活动中增强职业意识，掌握本课程的职业能力。

3. 注重职业情景的设计，以多媒体、录像、案例分析、角色扮演、实训等多种方式来提高学生分析问题和解决问题的职业能力。

4. 教师必须重视实践，更新观念，加强校企合作，实行工学结合，走产学研相结合的道路，探索中国特色职业教育的新模式，为学生提供自主学习的时间和空间，为学生提供轮岗实训的机会与平台，积极引导提升职业素养，努力提高学生的创新能力。

## （五）教学评价

### 1. 学生综合素质评价制度

注重评价的多元性，结合平时纪律、工作主动性、知识掌握情况、项目完成情况综合评价学生成绩。

注重学生动手能力和实践中分析问题、解决问题能力的考核，对在学习和应用上有创新的学生应予特别鼓励，全面综合评价学生能力。

### 2. 学生学业评价制度

课堂教学的考核与评价建议采用多方面结合的形式，如形成性评价与终结性评价相结合，理论与实践相结合、技能训练与态度吸引相结合，笔试、口试、操作相结合，校内教师评价与企业评价相结合，他评、自评、互评相结合。

课堂教学的考核评价应包括学习过程中的每一个环节，既包括准予专业知识、专业技能，也涵盖只有素质等，考核内容可以包括学习态度、组织纪律、课堂实践、单元实践、工种技能操作、期中考试、期末考试等。

比如，根据课程性质不同，我们把课程分为 A 类理论课程、B 类实践课程、和 C 类理论+实践课程。具体如下：

**A 类理论课程：**评价体系由平时提问和课堂讨论、作业和课堂考勤、期末考试等组成，期末考试成绩占总评成绩的比例为 60%，其余组成部分的比例为 40%。

**B 类实践课程：**以操作考核方式为主要方式，评价体系由考核实训项目操作（含实验报告、操作水平、合作意识、责任心等）、提问和讨论、能体现其水平的作品或工作成果、课堂考勤等组成。实训项目操作考核成绩占总评成绩的比例为 60%，其余组成部分的比例为 40%。

**C 类是理论+实践课程：**评价体系包含实验考核、操作考核、提问和讨论、作业和课程论文、课堂考勤、期末考试等组成部分。实验、操作考核过程及结果考核占总评成绩的比例为 70%，期末考试成绩占总评成绩的比例为 30%。

具体实施时，教师可以结合课程、教师以及学生群体的实际需要来定具体课程考核体系指标。

3. 构建合理的教学评价系统，以不断提高教学质量。建立由学校和企业共同参与的教学质量评价运行机制；建立学生综合素质的评价制度，并建立学生自评、互评和教师评价、企业评价、社会评价相结合的综合评价体系；建立毕业生跟踪调查制度，完善企业对毕业生满意度调查、学生和家长的满意度调查运行机制；专业指导委员会对来自企业、家长、毕业生的质量评价结果进行分析综合，对人才培养方案执行相对稳定的动态管理，将各种意见归纳整理、论证，渗透于培养方案，学院批准后用于新一轮人才培养过程。

## （六）质量管理

1. 完善学生学习过程监测、评价与反馈机制，不断改进学习过程管理和评价，加大过程考核、实践技能考核成绩在课程中成绩中的比重。严格考试纪律，健全多元考核评价体系，引导学生自我管理、主动学习，提高学习效率。强化实习、实训、毕业设计（论文）等实践性教学环节的全过程管理与考核评价。通过教学环节、过程监控、质量评价和持续改进，促进人才培养目标和培养规格的达成。

2. 完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，完善巡课和听课制度，严格教学纪律和课堂纪律管理。在学院教务处和教学督导处的领导和专业教学委员会的指导下具体负责本专业的教学管理工作，并成立二级督导组负责教学全过程的监控。

3.建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制,对培养目标是否达成进行定期评价。校企合作共同修订教学质量内部评价标准,引入社会评价机构开展第三方评价,形成内部评价与外部评价相结合的多元化人才培养质量评价机制。

4.有效利用评价分析结果改进专业建设有关工作,持续提高专业建设水平和人才培养质量。学院委托麦可思人力资源信息管理咨询公司开展第三方评价,对本专业毕业生的就业率、月薪、失业率、失业量、离职率、工作与专业对口率、求职成本、求职强度等各项指标进行评价,并以此为引导,推动专业建设、教学模式、教学理念、教学内容的改革,培养紧跟社会发展、符合行业需求、具有可持续发展潜力的高级技术技能人才。

## 十、毕业要求

### (一) 学时及学分要求

学生需通过专业人才培养方案中规定的所有课程考试,修满各专业所规定学分数学时。鼓励学生考取1个职业资格证书,参与\*项技能竞赛,不少于3学分的素质拓展课程等等。

### (二) 素质要求

思想素质要求: 思想品行评定合格

身体素质要求: 达到国家颁布《学生体质健康标准》的要求

### (三) 证书要求

1. 计算机等级证书: 学生必须参加全国计算机等级考试一级考试,通过记2学分。

2. 职业资格证书: 实行学历证书和职业资格证书“双证书”制度。学生必须参加相关工种的职业技能鉴定,必须取得相关职业资格证书中的一项,记2学分。

3. 素质教育: 学生必须参加学工处素质教育考核,每学期完成PU平台上的五个一,通过记2学分。

## 十一、制订与审核

制订人员签字（行业、企业人员不少于 2 人）： <div style="text-align: right; margin-top: 100px;">年   月   日</div>
论证人员签字（行业、企业专家不少于 2 人）： <div style="text-align: right; margin-top: 50px;">系专业建设委员会主任（签字）： 年   月   日</div>
专业带头人或教研室主任意见： <div style="text-align: right; margin-top: 50px;">签字： 年   月   日</div>
院(部)审核意见： <div style="text-align: right; margin-top: 50px;">负责人签字： 年   月   日</div>
教务处复审意见： <div style="text-align: right; margin-top: 50px;">负责人签字： 年   月   日</div>
分管院领导审批意见： <div style="text-align: right; margin-top: 50px;">签字： 年   月   日</div>
学校党委会意见： （另见党委会决议） <div style="text-align: right; margin-top: 50px;">年   月   日</div>