

光伏发电技术与应用专业 人才培养方案

山西铁道职业技术学院

2020年7月27日

光伏发电技术与应用专业人才培养方案

一、专业名称(专业代码)

光伏发电技术与应用（530304）

二、入学要求

普通高级中学、中等职业学校毕业或具备同等学力。

三、基本修业年限

三年。

四、职业面向

（一）对应行业职业类别

本专业职业面向如表 1 所示。

（二）岗位工作任务和职业能力分析

光伏产业的快速发展对从事光伏产业生产、技术、服务的人才提出了更大的需求，亟需具有复合知识结构、能长期工作在第一线的高端技能型专门人才。

调研发现企业对高职层次人才的需求主要集中在光伏系统的设计与组装、光伏发电系统施工与服务、光伏市场营销、光伏电池的制造及测试、光伏电池制造工艺技术员、光伏电池生产管理等方面，其需求量远超过在校学生数。

光伏行业从业人员职位分析如下：（1）管理类职位分析：总工程师、厂长、项目经理（2）运维类职位分析：光伏电站站长/副站长、光伏电站运检工程师、光伏电站值班长/值班员（3）设备类职位分析：工艺工程师、研发工程师、设备工程师、质量工程师、生产主管（4）基建类职位分析：造价工程师、采购工程师、安全工程师、电气工

工程师、土建工程师、结构工程师（5）设计类职位分析：结构设计、系统设计（6）营销类职位分析：销售经理、项目开发经理。

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	职业技能等级 证书举例
能源动力与材料大类(53)	新能源发电工程类(5303)	电力、热力生产和供应业(44)	电力工程技术人员(2-02-15)	光伏发电系统规划与设计； 光伏发电系统建设与施工管理； 光伏发电系统运行与维护	《光伏电气工程师(高级)岗位证书》、《光伏发电技术工程师(高级)岗位证书》、《光伏发电系统设计师(高级)岗位证书》、《光伏电站运维工程师(高级)岗位证书》、

五、培养目标与培养规格

（一）培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，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，掌握本专业知识和技术技能，面向电力、热力生产和供应业的电力工程技术人员，电力设备安装人员，工程设备安装人员，发电运行值班人员，输电、配电、变电设备值班人员，电力设备检修人员等职业群，能够从事光伏发电系统规划与设计、建设与施工管理、运行与维护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 1-2 项运动技能,养成良好的健身与卫生习惯,以及良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养,能够形成 1-2 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) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防等知识

(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,熟悉光伏电站中报流程。

(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

(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行性研究报告的编制。
- (6)能够参与完成光伏发电系统设计及施工。
- (7)具有光伏电站的日常管理、质量检测与评估能力。
- (8)具有光伏电站电力系统测试及简单故障排除的能力。
- (9)具有光伏设备运维和检修的能力

六、课程设置及要求

课程包括公共基础课、专业课（专业基础课、专业核心课、专业拓展课）、实践课（专业实践课、综合实践课）。

（一）公共基础课程

根据党和国家有关文件明确规定，本专业开设的公共基础课包括思想道德修养与法律基础、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、心理健康、信息技术、体育、就业指导、军事理论、安全教育、创新创业教育、高职英语、高职语文（应用文写作）、高职数学、中华优秀传统文化、美育教育（公共艺术）、入学及专业认知教育、军事教育等。

（二）专业基础课

本专业开设的专业基础课共 7 门。课程名称及主要教学内容见表 2。

表 2 专业基础课及主要教学内容

序号	课程名称	主要教学内容
1	机械制图与 CAD	本课程的学内容比较先进,以就业为导向,根据社会就业岗位所需技能,确定了机电专业岗位所需的典型工作任务,包括认知与实践,运用标准规定绘图,绘图基本技能训练,求作点、直线、平面和立体的投影,求作截交线和相贯线,识读与绘制三视图,绘制轴测图,运用常用表达方法表达机件结构,标准件和常用件的特殊表达,绘制与识读零件图,识读与绘制装配图,零部件测绘和运用计算机绘制图样,学与做相结合,强化了识图和绘图技能训练
2	电子电路 CAD	本课程的学内容比较先进,以就业为导向,根据社会就业岗位所需技能,确定了机电专业岗位所需的典型工作任务。主要内容包括 Protel DXP 绘制单管放大电路原理图; Protel DXP 绘制调频无线电传声器原理图; Protel DXP 绘制单片机数码显示电路原理图;绘制单片机系统层次原理图;网络表及相关文件的生成

3	电路基础	电路模型与电路定律；电阻电路的等效变换及一般分析方法；正弦交流电路；非正弦交流电路；动态电路分析；EWB 电路仿真
4	模拟电子技术	半导体器件基础；放大电路分析基础及频率特性分析；场效应管放大电路特性分析；负反馈放大电路；功率放大电路；差动放大电路；运算放大器及电压比较器；正弦振荡器；直流电源
5	数字电子技术	数制和码制；逻辑代数基础；门电路；组合逻辑电路；触发器；时序逻辑电路；半导体存储器；可编程逻辑器件；硬件描述语言简介；脉冲波形的产生和整形；A/D 和 D/A 转换
6	单片机原理与应用	单片机的硬件结构，单片机的指令系统；单片机的汇编语言程序的设计；单片机中的中断系统；单片机的定时器和计数器；单片机的串行口和扩展 I/O 接口的设计；单片机应用系统的可靠性及抗干扰设计；单片机应用系统的设计、开发与调试。
7	传感器检测与应用技术	传感器的作用及应用；传感器特性；基本弹性敏感元件的力学特性；电位器式传感器；应变式传感器等；非电检测与测量方面的基本知识与基本方法；传感器的基本知识与基本理论；各种常用传感器的结构；传感器的工作原理、参数及工作特性；传感器在各种控制电路中的重要作用；传感器的一般特性、分析方法；根据实际需要正确的选择与使用各种传感器。

（二）专业核心课

本专业开设的专业核心课共 5 门，课程名称及主要教学内容见表 3。

表 3 专业核心课及主要教学内容

序号	课程名称	主要教学内容
1	新能源电源变换技术	新能源发展现状；电源变换及控制技术基础知识；风能、风力发电与控制技术；太阳能、光伏发电与控制技术；水能、小水利发电与控制技术；生物质能发电与控制技术；分布式能源的利用与控制技术；核能发电与应用技术；其他形式新能源发电与应用技术
2	光伏电站建设与施工技术	太阳能光伏发电系统；太阳能电池组件；蓄电池；光伏发电逆变器；光伏监控系统的开发；光伏发电系统设计；主要分部分项工程；光伏发电系统施工及管理；光伏发电系统的调试、检查及维护

3	光伏产品设计与制作	光伏组件制造工艺流程；光伏应用产品实际应用分析；制作光伏充电器和逆变器；制作光伏书包；光伏路灯及庭院景观灯；制作光伏手电筒和光伏小汽车等。
4	供配电系统安装与维护	供配电系统的主要电气设备、继电保护；供电系统的二次回路和自动装置、电气安全、电力负荷计算；短路计算及电路的选择校验；供配电系统的保护；供配电系统有关电路图的绘制。
5	电力电子技术	电力电子器件及电路和装置；电力电子器件及应用；DC/DC 变换电路；AC/DC 变换电路；DC/AC 变换电路；AC/AC 变换电路；PWM 控制技术

（三）专业拓展课

本专业开设的专业拓展课共 4 门，其中选修课 1 门（三选一）。课程名称及主要教学内容见表 1。

表 4 专业拓展课及主要教学内容

序号	课程名称	主要教学内容
1	PLC 控制技术	PLC 硬件结构；PLC 元件及基本指令系统；PLC 的编程工具；可编程控制器梯形图程序设计方法；顺序控制与顺序控制梯形图的编程方式；PLC 的应用指令；PLC 的工程应用；PLC 的通信及网络
2	电机与控制	变压器；常用低压电器；直流电动机；三相异步电动机；电动机转速的调节；典型电气控制环节；典型机械设备电气控制系统分析。
	数字通信技术	语音编码技术；图像编码技术；信道编码技术；数字载波调制技术；同步技术；均衡技术；分集技术；扩频通信技术；数字复接技术；光波调制复用技术和多址通信技术
	变频技术	机电控制系统、微型计算机控制系统、电动机控制技术、自动机械与自动生产线安装与调试、工业机械人系统与控制、数控机床应用

（四）专业实践课

实践性教学环节主要包括实验、实训、实习、毕业设计、社会实践等。实验实训可在校内实验实训室、校外实训基地等开展完成；社会实践、顶岗实习、跟岗实习可由学校组织在光伏发电企业开展完成。实习实训主要包括：企业认知实习、电力系统安装与

维修实训、光伏电池性能测试实训、风光互补发电系统安装与调试实训、企业集中训练、职业资格证书技能实践(考证)等。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》。

1. 专业实践课

这里的实践课仅指集中实践教学环节，不包含课内实践。专业实践课主要包括电子电路 CAD 实践课程和 9 门专业实训课程。

机械制图与 CAD、电子电路 CAD 两门实践课程主要教学内容见表 5。

表 5 专业实践课及主要教学内容

序号	课程名称	主要教学内容
1	电子电路 CAD	单管放大电路 PCB 的设计；三端稳压电源 PCB 的设计；单片机显示电路 PCB 的设计；创建 PCB 元件引脚封装；U 盘 PCB 的设计和单管放大电路的仿真。
2	模拟电子技术实训	认识半导体器件；设计负反馈放大电路并分析；设计功率放大电路并分析；设计差动放大电路并分析；设计运算放大器及电压比较器；设计正弦振荡器；设计直流电源
3	数字电子技术实训	在试验箱中，各功能模块进行门电路、组合逻辑电路；触发器；时序逻辑电路；半导体存储器；可编程逻辑器件；硬件描述语言简介；脉冲波形的产生和整形；A/D 和 D/A 转换等功能的试验。
4	单片机原理与应用实训	流水灯试验验证单片机中的中断系统、定时器和计数器；通过输入输出信息传递学习单片机的串行口和扩展 I/O 接口的设计；单片机应用系统的可靠性及抗干扰设计验证。
5	PLC 控制技术实训	流水灯，流水线、装配、小车运料、电机正反转控制，电梯运行，铁塔之光等模拟仿真。
6	电机与控制实训	设计电路使用变压器分别和直流电动机；三相异步电动机进行连接，调节电动机的转速。
7	变频技术实训	电机的直线调速、曲线调速、电机正反转调整以及本地/远程控制
8	新能源电源变换技术实训	风光互补发电系统的电能输出控制实训
9	供配电系统安装与维护实训	太阳能发电系统的电能输配电智能控制实训
10	光伏电站建设与施工技术实训	光伏发电系统的设计、安装和维修实训

2. 综合实践课

综合实践课包括跟岗实习、顶岗实习。

3. 相关要求

学校应统筹安排各类课程设置,注重理论与实践一体化教学;应结合实际,开设安全教育、社会责任、绿色环保、管理等方面的选修课程、拓展课程或专题讲座(活动),并将有关内容融入专业课程教学;将创新创业教育融入专业课程教学和相关实践性教学;自主开设其他特色课程;组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

七、教学进程总体安排

(一) 教学活动总体安排

教学活动总体安排见表 6。

表 6 教学进程安排表

项目 学期 \ 周数	入学 教育	军事 教育	理论教学+专 业实践教学	跟岗 实习	顶岗 实习	复习 考试	总教 学周	寒暑 假期
一	1	1	16+0			1	19	5
二			16+3			1	20	7
三			16+3			1	20	5
四			16+3			1	20	7
五				16	4		20	
六					20		20	

(二) 教学进程总体安排

教学进程总体安排见表 7。

表 7 教学进程安排表

XXXX 专业教学进程安排表 (三年制)																	
课程类别	序号	课程代码	课程名称	考查类型 (试/查)	总学时	理论学时	实践学时	学分	学期分配						备注	负责部门	
									第一学年		第二学年		第三学年				
									一	二	三	四	五	六			
									19周	20周	20周	20周	4个月	6个月			
职业综合素质教育、专业教育教学周数									16	16	16	16	0	0			
职业综合素质、专业教育实训周数									2	3	3	3	4个月	6个月			
考试周									1	1	1	1					
公共基础课	必修	1	501102	思想道德修养与法律基础		64		4	2	2						思政部	
		2	503102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论		64		4			2	2				思政部	
		3	504102	形势与政策		32		1	√	√	√	√			每学期不少于8学时	思政部	
		4	505102	心理健康		32		2	1	1						思政部	
		5	231011	信息技术		32		2	2							信息系	
		6	604102	体育		64		4	2	2						基础部	
		7	100104	就业指导		16		1		1						学生处	
		8	201200	军事理论		32		2				2				学生处	
		9	16045304	安全教育		16		1	√	√	√	√			每学期4学时	各系	
		10	602102	高职数学		64/96		4/6	2	2/4						基础部	
	选修	必修	1	603102	高职英语		96		6	4	2					规定选修	基础部
			2	601102	高职语文		48		3	1	2					包括“应用写作”；规定选修	基础部
			3		职业礼仪		32		2			2				任选一	教务处
			4		创新创业教育		32		2			2					教务处
			5		中华优秀传统文化		32		2			2					教务处
		6	801318	美育教育(公共艺术)		32		2			2				教务处		
		课	7		专升本数学		32		2			2				任选一	教务处
			8		专升本英语		32		2			2					教务处
			9		英语听说训练		32		2			2					教务处
			10		专升本语文		32		2			2					教务处
11																	
12																	
实践课	1	16044312	入学及专业认知教育				1	√						2周	各系		
	2		军事教育		48		2	√							学生处		
小计					672/704		41/43	14	12/14	4	6						

光伏发电技术与应用专业人才培养方案

专业	基础课	1	16042301	机械制图与 CAD	查	64	16	48	3	4								各系	
		2	16042302	电子电路 CAD	查	16	16	0	1			1							
		3	16042303	电路基础	试	64	32	32	3	4									
		4	16042304	模拟电子技术	试	64	64	0	4	4									
		5	16042305	数字电子技术	试	64	64	0	4		4								
		6	16042306	单片机原理与应用	试	64	64	0	4		4								
		7	16042307	传感器检测与应用技术	查	32	12	20	1		2								
	核心课	1	16043301	新能源电源变换技术	试	64	64	0	4			4							各系
		2	16043302	光伏电站建设与施工技术	试	64	64	0	4			4							
		3	16043303	供配电系统安装与维护	查	64	64	0	4			4							
		4	16043304	光伏产品设计与制作	查	64	32	32	3			4							
		5	16043305	电力电子技术	查	64	32	32	3			4							
	拓展课	1	16046301	PLC 控制技术	试	64	64	0	4			4							
		2	16046302	电子电路 CAD	查	32	0	32	1			2							各系
		选修	16046303	电机与控制	试	32	32	0	2			4							各系自定义 3 门以上
			16046304	数字通信技术	查	32	12	20	1			2							
			16046305	变频技术	试	64	64	0	4			4							
	实践课	1	16044301	模拟电子技术实训	查	24	0	24	1		√								各系
		2	16044302	数字电子技术实训	查	24	0	24	1		√								
		3	16044303	单片机原理与应用实训	查	24	0	24	1		√								
		4	16044304	PLC 控制技术实训	查	24	0	24	1			√							
		5	16044305	电机与控制实训	查	24	0	24	1			√							
		6	16044306	变频技术实训	查	24	0	24	1			√							
		7	16044307	新能源电源变换技术实训	查	24	0	24	1				√						
		8	16044308	供配电系统安装与维护实训	查	24	0	24	1				√						
		9	16044309	光伏电站建设与施工技术实训	查	24	0	24	1				√						
	小计					1128	696	432	59										
	综合实践	1	16044310	跟岗实习			384		384	16			√						各系
		2	16044311	顶岗实习			576		576	24				√					各系
	小计					960		960	40										
	合计	总学时/总学分				2760			140									实践%	52.2
		理论教学周/集中实践周				64			51										
		周学时				≤26												平均	24

备注：

1. 课程考核：试=考试；查=考查
2. 专业核心课程在课程名称后用符号“★”标注
3. 公共基础选修课由教务处统一安排。

（三）各类课程学分和学时数表

各类课程学分和学时数表见表 8。

表 8 各类课程学分数和学时数表

课程类别	学分	总学时	理论学时	实训学时	占总学时比例
公共基础必修课	24	400	352	48	14.49
公共基础选修课	17	272	272	0	7.54
专业基础课程	20	368	268	100	13.33
专业核心课程	18	320	256	64	11.59
专业实践课	9	216	0	216	7.83
专业拓展课	12	224	172	52	8.12
实习	40	960	0	960	34.78
合计	140	2760	1320	1440	
理论教学课时数 47.83% ：实践教学课时数 52.17% （以百分比表示）					

八、实施保障

（一）人才培养模式

学校和二级院系应建立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、资源建设等方面质量标准建设,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。

以就业为导向,根据社会就业岗位所需技能,采用“岗位引领,任务驱动,模拟仿真、理实交融”的人才培养模式。学生可根据择业要求和个人兴趣爱好,完成基本知识与技能学习训练。有针对性地选择部分模块学习,突出养与个性发展:以项目为导向,以产品为载体,在实应用中不断加深巩固与提高同时,具备易学易用岗位实用突出实践和理论够用的特点,能够做到理的与实践”并重,教学深入浅出:突出职育的职业特点连合学生做中学学中做能学生自主学习自我训练。

(二) 师资队伍

1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25:1,双师素质教师占专业教师比例一般不低于 60%,专任教师队伍要考虑职称、年龄,形成合理的梯队结构。

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;具有光伏发电技术与应用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发电行业、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

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。

(三) 教学设施

教学设施主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、校内实训室和校外实训基地等。

1. 专业教室基本条件

专业教室一般配备黑(白)板、多媒体计算机、投影设备、音响设备,互联网接入或WiFi环境,并实施网络安全防护措施;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

实验实训教学场所应根据师生的健康安全要求和教学内容,确定其使用面积并符合国家相关规定;实验实训教学场所的采光应符合GB/T5003规定;当天然光线不足时,应配置人工照明,人工照明光源应选择接近天然光色温的光源;实验实训教学场所的照明应根据教学内容对识别物体颜色的要求和场所特点,选择相应显色指数的光源,一般显色指数不低于Ra80;实验实训教学场所的照明要求符合GB50034的有关规定;进行精细操作实(如:电池组件生产、光伏材料检测等)工作台、仪器、设备等的工作区域的照度不应低于50lx,照度不足时应增加局部补充照明,补充照明不应产生有害眩光;通风应符合GB50016和工业企业通风的有关要求;应符合GB50016-2014有关厂房、仓库防火的规定;安全与卫生应符合GBZ 1、GB 12801的有关要求,安全标志应符合GB2894、GB2893的有关要求,系统所有电气设备的带电外露部分应设有安全示标志。

(1) 电工技术技能实训室。

电工技术技能实训室应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;应满足电工基础知识的认识与验证实验、电工工艺的技能训练的需要;用于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

电子技术技能实训室应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;应满足电子基础知识的认识与验证实验、电子工艺的技能训练的需要;用于电工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。

PLC 理实一体化实训室应配备交流电源设备、电气控制系统实训台、电工工具、PLC 设备、交直流电机;应满足 PLC 电气控制电路设计、安装、调试技能训练的需要;用于电气控制电机与 PLC 应用课程的教学与实训。

(4) 光伏电池性能测试实训室

光伏电池性能测试实训室应配备 IVV 电池特性测试仪、IV 测试台;应满足光伏电池性能测试技能训练的需要;用于光伏理化基础、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

(5) 风光互补发电系统安装与调试实训室。

风光互补发电系统安装与调试实训室应配备交流电源设备,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;应满足风光互补发电系统安装、调试技能训练的需要;用于光伏发电系统规划与设计、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

光伏发电系统设计与仿真应配备光伏发电系统设计与仿真软件;应满足光伏发电系统设计仿真训练的需要;用于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。

光伏组件与滴胶板生产车间应配备激光划片机、焊接台、敷设台、层压机、装框机、固化室;应满足光伏组件生产技能训练的需要;用于光伏组件制备工艺、光伏产品设计与制作课程的教学与实训。

具体设备配置可参考教育部颁布的《高等职业学校光伏发电技术与应用专业仪器设备装备规范》。

3. 校外实训基地基本要求

校外实训基地基本要求为:具有稳定的校外实训基地;能够开展光伏组件装配、光伏发电系统运行维护与检修等专业相关实训活动,实训设施齐备,实训岗位、实训指导教师确定,实训管理及实施规章制度齐全。

4. 学生实习基地基本要求

学生实习基地基本要求为:具有稳定的校外实习基地;能提供光伏发电系统规划与设计、光伏发电系统建设与施工管理、光伏发电系统运行与维护等相关实习岗位,能涵盖当前相关产业发展的主流技术,可接纳一定规模的学生实习;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

支持信息化教学方面的基本要求为:具有可利用的数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件;鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台,创新教学方法引导学生利用信息化教学条件自主学习,提升教学效果。

(三) 教学资源

教学资源主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施所需的教材图书文献及数字教学资源等。有利于学生自主学习,教学团队资源共享,与校外基地远程共享学校培训资源,主要资源类型有课程标准、网络课程、电子教案、教学课件、教学案例、教学录像、习题试题、实践指导、电子教材、行业资源等。可选取高职高专规划教材或按照学习领域教学需要自己编写特色教材作为教学引导文。

1. 教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材,禁止不合格的教材进入课堂。学校应建立专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构,完善教材选用制度,经过规范程序择优选用教材。

2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要,方便师生查询、借

阅。专业类图书文献主要包括:有关电工电子类、自动控制类、供配电系统、智能微网方面的专业书籍,光伏组件制造、光伏电站设计、施工和运维方面的技术、标准、方法、操作规范以及实操案例类图书等

3. 数字教学资源配置基本要求

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

采用行动导向教学,任务驱动的教学模式提高学生的学习兴趣,促进学习过程管理,使学生养成良好的习惯。根据职业岗位(群)对应的素质及职业关键能力要求,按照产品生产的工艺流程将相关课程的理论知识贯穿于校内生产性实训环节以及校外顶岗实习环节中。每个单元确定明确的建设目标任务和教学目标任务,教学目标任务与产品生产流程各阶段目标任务结合,真正落实以真实(企业)工作任务为载体的“工学结合—产品导向”人才培养模式,体现“以用定学,学用结合”,“做中学,学中做”,“教、学、做”三位一体。

对核心课程和主干课程进行改革,以目标任务要求驱动学生学习的主动性和积极性,并形成相应的过程考核机制。重点开发电子生产工艺与管理、电子线路板设计生产、新能源电子产品装配等项目,形成相应的项目课程及实训教材。实训项目开发与实际产品生产流程相对应,实训项目主要单元包括:专业认知实习,电工实训、电子技术实训、单片机实训、电子线路板设计实训、电子生产工艺实训、顶岗实习等。

针对本专业的培养目标,将职业技能鉴定与专业培养目标结合起来。根据本专业所具有的电子仪器测量能力、家电维修能力和产品开发能力,通过相关训练,可考取高级电工以及家用新能源电子产品维修等职业资格证书。

(五) 教学评价

采用过程考核、终期考核与成果评估相结合,注重学生的任务完成情况书面汇报文本的编写,提高学生的综合能力。

（六） 质量保障

1. 运行机制

(1) 学校和二级院系应建立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、资源建设等方面质量标准建设,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) 学校和二级院系应完善教学管理机制,加强日常教学组织运行与管理,定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进,建立健全巡课、听课、评教、评学等制度,建立与企业联动的实践教学环节督导制度,严明教学纪律,强化教学组织功能,定期开展公开课、示范课等教研活动。

(3) 学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制,并对生源情况、在校学业水平、毕业生就业情况等进行分析,定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

(4) 专业教研组织应充分利用评价分析结果有效改进专业教学,持续提高人才培养质量。

2. 教学质量监控体系

为进一步完善我院教学质量监控体系,保证教学督导工作有序有效地开展更好地发挥教学督导在教学质量中的作用,推动我院教学管理水平、教学质量不提高,特制订了《山西轻工职业技术学院教学质量监控体系及实施办法》《山西轻工职业技术学院教学督导工作条例》、《院学术委员会工作条例》、《学院教学指导委员会章程》。

为了适应新时期高等职业教育发展的客观需要,努力提高我院人才培养质量,对教学质量改进工作实施有效的指导、检查、评估和监督,建立和完善我校的教学质量管理体系,特制订了《山西轻工职业技术学院教学质量管理办法》。

为了加强教学督导员的管理,和谐、有序、科学地做好教学督导工作,根据《山西轻工职业技术学院教学督导工作条例》,制订了《山西轻工职业技术学院教学督导员管理办法》。

为了确保我院各级领导能关注教学工作,深入教学第一线,及时了解课堂教学情况及教学设施和配套服务等状况,进一步加强教风和学风建设,学院特制订了《关于建立各级领导听课制度的暂行规定》。

为维护学院正常的教学秩序,保障学生身心健康,促进学生德、智、体、美全面发展,制订了《山西轻工职业技术学院教学事故的认定及处理试行办法》、《山西轻工职业技术学院成绩管理条例》《山西轻工职业技术学院监考守则》、《山西轻工职业技术学院考场规则》等。

为加强我校教学管理,规范教学工作,指导专业建设,监控教学过程,保证人才培养目标的实现,特对《教学工作委员会章程》进行了修订。

3. 管理制度体系

为强化教学管理、规范管理程序,提高教学质量,学院在教学管理上实行院,系(部)两级管理。院级重在决策和调控(目标管理),系(部)级重在组织和实施(过程管理)

为加强教学中的安全管理,确保教学工作稳定有序进行,特制订了《山西轻工职业技术学院教学安全管理制度》根据教育部《高等学校实验室工作规程》及其有关实验室建设与管理的各项规定,结合我院实际情况,制订了《山西轻工职业技术学院实验实训室建设与管理办法(试行)》

为了规范我院实习指导工作,特制订了《山西轻工职业技术学院学生外出实习管理规定》。

为进一步深化我院教学改革,加强专业建设,特别是进一步规范和加强重点建设专业的建设与管理,制订了《山西轻工职业技术学院重点建设专业管理办法》。

为进一步规范教学名师评选工作,加强教学名师管理,结合我院实际,特制订了《山西轻工职业技术学院教学名师评选和管理办法》。

九、毕业要求

学生通过三年全日制学习,修满专业人才培养方案所规定的学分,达到本专业人才培养目标和培养规格的要求。鼓励运用大数据等信息化手段记录、分析学生成长记录

档案、职业素养达标等方面的内容，纳入综合素质考核，并将考核情况作为是否准予毕业的重要依据。

十、相关说明

（一）编制依据

《光伏发电技术与应用》专业人才培养方案是依据《国家职业教育改革实施方案》（国发[2019]4号）、教职成司《关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》（教职成司函[2019]61号）、《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》、《山西省教育厅关于组织做好职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的通知》（晋教职成函[2019]49号）、《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010-2020年）》、《高等职业学校光伏发电技术与应用专业教学标准》《高等职业学校光伏发电技术与应用专业仪器设备装备规范》、国务院办公厅《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》（国办发[2015]36号）、《国家教育事业发展“十三五”规划》（国发[2017]4号）、国务院办公厅《关于深化产教融合的若干意见》（国办发[2017]95号）、教育部等六部门关于印发《职业学校校企合作促进办法的通知》（教职成[2018]1号）、山西省人民政府办公厅关于印发《山西省促进产教融合实施方案的通知》（晋政办发[2018]38号）及《山西轻工职业技术学院2019年专业人才培养方案修订指导意见》（晋轻院字[2019]48号）等文件精神，结合企业对光伏行业人才需求和岗位职业能力的要求编制的。

（二）方案执行的基本要求

该专业人才培养方案适用于高中阶段教育毕业生、中等职业学校毕业生或具有同等学历起点三年制高职的光伏发电技术与应用专业学生。在执行该方案过程中，可根据企业对改专业人才的需求进行适当调整课程。