

光伏发电技术与应用 专业人才培养方案

一. 专业名称、代码及所属专业群

1. 专业名称：光伏发电技术与应用
2. 专业代码：530304
3. 所属专业群：新能源技术应用专业群

二. 招生对象及修业年限

1. 招生对象：普通高中毕业生/“三校生”（职高、中专、技校毕业生）及同等学历者。

2. 修业年限：基本修业年限为3年（最长可延长至5年）。

三. 职业面向与岗位分析

1. 职业面向

光伏发电技术与应用专业团队根据光伏类行业企业调研，明确了主要岗位类别（或技术领域），并根据光伏电站行业企业岗位要求和国家技能等级标准，列举了部分职业资格证书或技能等级证书。具体职业面向如表1所示。

表1 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)	主要岗位类别 (技术领域) 举例	职业资格证书 举例
能源动力与材料 (53)	新能源发电工程 (5303)	电力、热力生产和供应业 (44)	(1) 电力工程技术人员(2-02-15); (2) 电力设备安装人员(6-07-01); (3) 工程设备安装人员(6-23-10); (4) 发电运行值班人员(6-07-02); (5) 输电、配电、变电设备值班人员(6-07-03); (6) 电力设备检修人员(6-07-04)。	(1) 光伏电站系统规划与设计; (2) 光伏电站建设与施工管理; (3) 光伏电站运行与维护; (4) 光伏产品设计与开发。	(1) 中级维修电工证; (2) 高压电工进网许可证; (3) 低压电工进网操作证。

2. 岗位分析

通过对以上岗位需求调研和毕业生调研，结合光伏发电技术与应用专业毕业生三年内就业职业岗位分析，确定本专业的的主要就业岗位如表2所示。

表 2 岗位分析表

序号	岗位名称	工作内容	核心技能
1	光伏电站系统规划与设计	对电站容量规模为大、中、小型光伏电站进行规划和设计。	(1) 具备光伏电站勘察能力； (2) 具备光伏电站设备选型能力； (3) 具备光伏电站容量设计、串并联计算能力； (4) 具备光伏电站电缆截流量计算、电缆选型能力； (5) 具备光伏电站成本与效益计算能力； (6) 具备光伏电站防雷接地设计能力； (7) 具备光伏电站接入电网类型选择能力； (8) 具备光伏电站设计绘图、文档编制等能力； (9) 具备对光伏产品进行设计开发能力。
2	光伏电站建设与施工管理	对电站容量规模为大、中、小型光伏电站工程进行施工、管理与设备调试。	(1) 具备光伏电站建设管理模式、管理流程、施工组织设计等技术文件编制能力； (2) 具备光伏电站工程预算管理、项目进度管理，安全、质量、环境管理能力； (3) 具备光伏电站施工现场管理、光伏支架、组件、电气设备安装和调试能力。
3	光伏电站运行与维护	对电站容量规模为大、中、小型集中式光伏电站和分布式光伏电站进行检测、运行和维护。	(1) 具备集中式光伏电站和分布式光伏电站技术资料收集与整理能力； (2) 具备集中式光伏电站和分布式光伏电站系统及设备常见故障及分析能力； (3) 具备集中式光伏电站和分布式光伏电站运行与维护过程中常用工具使用能力； (4) 具备集中式光伏电站和分布式光伏电站光伏组件与支架的维护能力； (5) 具备集中式光伏电站和分布式光伏电站光伏并网逆变器、电表和气象站的维护能力； (6) 具备集中式光伏电站和分布式光伏电站监控系统的维护能力； (7) 具备集中式光伏电站和分布式光伏电站技术文件管理、运行与维护记录日志填写等能力。
4	光伏产品设计与开发	对光伏电站类配套产品及光伏应用型产品进行设计、开发。	(1) 具备单片机开发能力； (2) 具备产品原理图设计开发能力； (3) 具备电气控制 PLC 下位机开发能力； (4) 具备产品设计仿真能力； (5) 具备熟知光伏产品行业领域发展新技术能力。

四. 培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳全面发展，践行社会主义核心价值观，具有一定的科学文化水平，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，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，

面向光伏发电行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，能够从事光伏电站系统规划与设计、建设与施工管理、运行与维护、光伏产品设计与开发等工作的高素质技术技能人才。

五. 培养规格

本专业毕业生应在知识、能力、素质方面达到以下要求。

（一）知识

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. 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. 掌握新能源电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. 掌握光伏类电子产品的设计、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. 掌握光伏电站的设计、施工与管理、运行与维护的基本要求。

（二）能力

1. 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的技能。
2. 具有良好的语言、文字表达能力和沟通技能。
3. 能够熟练应用常用绘图软件，并能识读电气图。
4. 能够完成光伏类电子产品的设计及制作。
5. 能够完成光伏电站可研报告的编制。
6. 能够参与完成光伏发电系统设计及施工。
7. 具备光伏电站日常管理、质量检测与评估技能。
8. 具备光伏电站电力系统测试及简单故障排除的技能。
9. 具备光伏发电设备运行维护与检修的技能。

（三）素质

1. 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度，在习近平新时代中国特

色社会主义思想指引下，践行社会主义核心价值观，具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

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

3. 具有从事光伏行业、企业质量意识、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运动技能，养成良好的健身与卫生习惯、良好的行为习惯。

6. 具有一定的审美和人文素养，能够形成一两项艺术特长或爱好。

六. 课程设置及要求

(一) 通识模块课程

通识模块课程见附件。

(二) 专业模块课程

表 3 专业基础课程设置及要求

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
1	工程制图与 CAD	(1)熟悉“技术制图”、“工程制图”等相关国家标准和掌握用正投影法图示空间物体的基本理论和方法； (2)培养绘制和识读工程图样的基本知识、方法和能力； (3)学会正确使用绘图仪器和计算机软件及徒手画图的技能； (4)培养较强的空间想象能力和思维能力； (5)培养识图、绘图时耐心、细致、严谨的工作作风和一丝不苟的工作态度。	(1)制图基本知识； (2)计算机绘图基础知识与技能； (3)点、直线及平面的投影，立体的投影； (4)轴测图，组合体视图； (5)工程图的常用表达方法； (6)工程部件图（平面图、支架图、基础图、防雷接地图，工程	(1)主讲教师要求：具有 2 年以上绘制工程和电气图纸的经验；具有 2 年以上能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等 CAD 制图教学理念和经验的教师； (2)教学环境要求：具有运行 Auto CAD2007 软件电脑机房以及开展多媒体教学的教学设备； (3)教学资源要求：建议采用中国大学 MOOC 中的工程制图网络教学资源，建议建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源；	56+1 W

			整体图（如电气系统图、总体平面图）。	<p>(4)教材要求：建议采用国家规划教材；</p> <p>(5)思政要求：将理工思政“二十大育人活动”融入课程教学全过程，以低碳环保、精益求精、安全设计等理念落实到光伏电站图纸设计中。</p>	
2	电工技术	<p>(1)掌握直流电路的基本知识和基本分析方法；</p> <p>(2)掌握交流电路的基本知识和基本分析方法；</p> <p>(3)熟悉分析三相对称、不对称电路并能简单处理常见电路问题；</p> <p>(4)能够用磁路的基本定理分析各类变压器的用途和运行情况；</p> <p>(5)能识别和选择使用常用的各种低压电器；</p> <p>(6)熟练掌握三相异步电动机的基本控制方法；</p> <p>(7)能正确选用电工测量仪器仪表，具备检测、分析常用光伏电站电气电路的初步能力；</p> <p>(8)掌握安全用电的相关知识。</p>	<p>(1)电路的基本理论和分析方法；</p> <p>(2)正弦交流电路；</p> <p>(3)三相电路；</p> <p>(4)磁路与变压器；</p> <p>(5)异步电动机及其控制；</p> <p>(6)安全用电；</p> <p>电工测量。</p>	<p>(1)主讲教师要求：具有2年以上电工工程施工的经验；具有2年以上能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等电工教学理念和经验的教师；</p> <p>(2)教学环境要求：具有开展电工实训平台的实践环境；开展多媒体教学的教学设备；</p> <p>(3)教学资源要求：建议采用中国大学MOOC中的电工技术网络教学资源。建议建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源；</p> <p>(4)教材要求：建议采用国家规划教材；</p> <p>(5)思政要求：将理工思政“二十大育人活动”融入课程教学全过程，着重将光伏工程施工过程电工施工规范、安全意识落实到教学中。</p>	56+1 W
3	电子电路分析与制作	<p>(1)理解本课程相关基本概念、基本定律、基本原理；</p> <p>(2)熟悉二极管、三极管及</p>	<p>(1)二极管原理及应用模块；</p> <p>(2)三极管基本</p>	<p>(1)主讲教师要求：具有2年以上电子产品开发的经验；具有2年以上能熟练运</p>	56+1 W

		<p>其它常见电子器件的特性；</p> <p>(3)了解基本电子单元电路的组成、工作原理及典型应用；</p> <p>(4)掌握电子电路基本分析方法；</p> <p>(5)掌握电子技能实训安全操作规范；</p> <p>(6)初步具备合理选用元器件的能力；</p> <p>(7)熟练掌握万用表与示波器的使用方法，并了解其他常用电子仪器仪表的使用；</p> <p>(8)初步具备简单电子电路图识读能力、简单电路印制板识读能力和常见电子电路的分析能力；</p> <p>(9)具备制作和调试常用电子电路及排除简单故障的能力。</p>	<p>放大电路模块；</p> <p>(3)三端稳压集成电路模块；</p> <p>(4)集成运放，加法减法器模块；</p> <p>(5)组合逻辑电路模块；</p> <p>(6)时序逻辑电路模块；</p> <p>(7)555 定时器模块。</p>	<p>用项目教学法、多元评价、线上线下教学等电子教学理念和经验的教师；</p> <p>(2)教学环境要求：具有开展电子电路分析实训平台的实践环境；开展多媒体教学的教学设备；</p> <p>(3)教学资源要求：建议采用中国大学 MOOC 中的电子电路分析网络教学资源。建议建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源；</p> <p>(4)教材要求：建议采用国家规划教材；</p> <p>(5)思政要求：将理工思政“二十大育人活动”融入课程教学全过程，着重学生创新精神。</p>	
4	C 语言程序设计	<p>(1)具备基本的 C 语言编写能力；具备阅读、分析示例程序的能力；</p> <p>(2)具备调试程序的能力等；</p> <p>(3)掌握程序与程序设计语言、数据类型、表达式和控制结构的基本概念和基本用法；</p> <p>(4)了解结构化程序设计、模块设计、算法设计和面向对象程序设计方法；</p> <p>(5)具备与人交流的能力、有主动学习、自我管理、自</p>	<p>(1)C 语言的基本数据类型和表达式；</p> <p>(2)顺序程序设计；</p> <p>(3)选择结构程序设计；</p> <p>(4)循环结构程序设计；</p> <p>(5)数组；</p> <p>(6)函数；</p> <p>(7)typedef 定义类型；</p> <p>(8)预处理命</p>	<p>(1)主讲教师要求：具有 2 年以上 C 语言程序设计和分析的经验，具有 2 年以上能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等教学理念和经验的教师；</p> <p>(2)教学环境要求：具有运行 C 语言编译平台的电脑环境；开展多媒体教学的教学设备；</p> <p>(3)教学资源要求：建议采用中国大学 MOOC 中的 C 语言网络教学资源。建议建立学习通为平台的教学案例</p>	56+1 W

		我发展能力、有分工合作、团队协作能力,在教学过程中形成具备良好的职业素养和高尚品德的技术技能人才。	令; (9)位运算; (10)常见错误和程序调试。	资源和课程资源; (4)教材要求:建议采用经典教材清华大学出版社谭浩强的《C 语言程序设计》; (5)思政要求:将理工思政“二十大育人活动”的融入 C 语言教学全过程,着重培养学生工作严谨性、创新性、规范性。	
5	PLC	(1)了解 PLC 的组成及基本工作原理; (2)掌握 PLC 的连接方法,能正确连接输入输出设备; (3)熟练掌握起、保、停控制程序;熟练掌握步进指令编程; (4)熟练掌握 PLC 定时器、计数器使用方法; (5)与人交流的能力、有主动学习、自我发展能力、有分工合作、团队协作能力。	(1)PLC 的硬件结构; (2)梯形图设计基础; (3)PLC 外部设备接线原则; (4)PLC 定时器使用; (5)PLC 计数器使用; (6)步进指令编程方法。	(1)主讲教师要求:具有 2 年以上 PLC 教学或应用设计经验,具有 2 年以上工作经验能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等教学理念和经验的教师; (2)教学环境要求:具有运行 PLC 编译平台及下载系统的电脑环境;开展多媒体教学的教学设备; (3)教学资源要求:建议采用中国大学 MOOC 中的 PLC 网络教学资源;建议建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源; (4)教材要求:建议采用经典项目式教学教材例如《电气控制与 PLC 原理项目化教程三菱机型》南京大学出版社 主编周斐; (5)思政要求:将理工思政“二十大育人活动”的融入 C 语言教学全过程,全面落实教育部提出“三全育人、立德树人”的倡导。	46+1 W

6	单片机应用技术(C语言)	<p>(1)了解不同厂商、不同型号单片机器件其性能特点;</p> <p>(2)掌握单片机最小系统电路原理;</p> <p>(3)掌握各 I/O 脚的区别及复用功能;</p> <p>(4)熟练掌握单片机外部中断、定时器中断、串口中断的配置方法;</p> <p>(5)掌握常用仪器仪表如万用表、示波器、频率计对单片机系统进行判断分析、排故;</p> <p>(6)掌握程序流程图的画法、子程序的编写方法、中断程序的编写方法、子程序和中断调用、伪指令的熟练使用、熟练掌握顺序程序结构、循环程序结构、分支程序结构,掌握仿真器的使用及结合软硬件调试程序;</p> <p>(7)与人交流的能力、有主动学习、自我发展能力、有分工合作、团队协作能力。</p>	<p>(1)单片机的硬件结构;</p> <p>(2)C 语言基础;</p> <p>(3)单片机 I/O 口输入输出控制;</p> <p>(4)单片机外部中断;</p> <p>(5)单片机定时器中断;</p> <p>(6)单片机串口中断;</p> <p>(7)单片机最小系统分析;</p> <p>(8)单片机最小系统排故。</p>	<p>(1)主讲教师要求:具有 2 年以上单片机教学或应用设计经验,具有 2 年以上工作经验能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等教学理念和经验的教师;</p> <p>(2)教学环境要求:具有运行单片机 C 语言编译平台及下载系统的电脑环境;开展多媒体教学的教学设备;</p> <p>(3)教学资源要求:建议采用中国大学 MOOC 中的单片机 C 语言网络教学资源,建议建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源;</p> <p>(4)教材要求:建议采用经典项目式教学教材例如《51 单片机项目教程》西安电子科技大学出版社 主编:梁竹君</p> <p>(5)思政要求:将理工思政“二十大育人活动”的融入 C 语言教学全过程,着重培养创新精神。</p>	56+1 W
---	--------------	--	--	--	-----------

2. 专业核心课程设置及要求

专业核心课程设置及要求如表 4 所示。

表 4 专业核心课程设置及要求

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
1	电源变换技术	(1)具备功率半导体器件性能测试能力及功率半导体器件的选型	(1)功率半导体器件; (2)功率半导体器	(1)主讲教师要求:具有 2 年以上电力电子产品生产企业或电力电子产品研发企业工	36+1 W

		<p>能力；</p> <p>(2) 具备电源变换电路主电路的接线和测试能力；</p> <p>(3) 具备初步设计、调试、分析电力电子变流装置的能力；</p> <p>(4) 熟悉和掌握常用功率半导体器件的工作机理、特性和参数；</p> <p>(5) 了解电力电子装置中触发电路和驱动电路；</p> <p>(6) 掌握四个电力变换电路的组成、工作原理、数量分析特点和适用范围；</p> <p>(7) 熟悉和了解软开关技术。</p>	<p>件的驱动与保护；</p> <p>(3) AC/DC 变换；</p> <p>(4) DC/DC 变换；</p> <p>(5) DC/AC 变换；</p> <p>(6) AC/AC 变换；</p> <p>(7) 谐振软开关技术；</p> <p>(8) 新能源电源变换的应用。</p>	<p>作经历；具备设计基于行动导向教学法的设计应用能力；</p> <p>(2) 教学环境要求：电力电子实训室；开展多媒体教学的教学设备。</p> <p>(3) 教学资源要求：建议采用中国大学 MOOC 中的电力电子技术教学资源；建议建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源。</p> <p>(4) 教材要求：建议采用中国铁道出版社的《新能源电源变换技术》。</p> <p>(5) 思政要求：将理工思政“二十大育人活动”融入课程教学全过程，着重强调创新精神、探索精神。</p>	
2	供配电系统安装与调试	<p>(1) 具备使用需要系数法确定用电设备组的计算负荷，并能明确短路电流的计算的能力；</p> <p>(2) 具备分析高压配电系统的主结线及变配电所供电系统的二次回路接线图的能力；</p> <p>(3) 具备初步设计小型变配电所的能力；</p> <p>(4) 掌握供配电系统中各组成单元的工作原理，熟悉低压电力系统运行方式；</p> <p>(5) 掌握供配电系统中</p>	<p>(1) 电压等级与供电质量；电力负荷的计算；</p> <p>(2) 短路电流计算及校验；</p> <p>(3) 供配电系统主要电气设备；</p> <p>(4) 变配电所及供电线路的电气主接线；</p> <p>(5) 供配电二次回路及其接线；</p> <p>(6) 供配电系统安全技术；小型变配电所供电系统分</p>	<p>(1) 主讲教师要求：具备运用供配电技术进行系统设计的能力，并有工程师职称（或具备中级以上技能证书），具备基本的设计能力，能根据本课程标准制定详细的授课计划，对每一堂课的教学过程精心设计，具备较强的施教能力、课堂掌控能力和应变能力；</p> <p>(2) 教学环境要求：具备一套 10KV 供配电实训系统装置，开展多媒体教学的教学设备；</p> <p>(3) 教学资源要求：建议采用</p>	50+1 W

		<p>各用电设备组电力负荷计算方法及线路短路电流的计算方法；</p> <p>(6) 掌握高压开关柜的结构及工作原理；</p> <p>(7) 提高分析问题、解决问题的意识，培养学生爱岗敬业与团队合作的基本素质，培养学生查阅工程手册的行为素质。</p>	<p>析与设计；</p> <p>(7) 高压配电系统分析与维护。</p>	<p>中国大学 MOOC 中的供配电技术网络教学资源，建议建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源；</p> <p>(4) 教材要求：建议采用经典教材机械工业出版社刘介才主编的《供配电技术》；</p> <p>(5) 思政要求：将理工思政“二十大育人活动”的融入教学全过程，着重强调工匠精神。</p>	
3	光伏发电系统规划与设计	<p>(1) 掌握光伏发电系统的分类及组成；</p> <p>(2) 掌握光伏电站选址的要点；</p> <p>(3) 掌握建设地气象数据获取的途径；</p> <p>(4) 掌握光伏电站容量设计的方法；</p> <p>(5) 掌握光伏发电系统各关键设备选型的原则；</p> <p>(6) 掌握光伏发电系统中电缆线选型的要点；</p> <p>(7) 掌握光伏发电系统防雷接地设计要点；会对光伏发电系统进行经济效益分析；</p> <p>(8) 能够独立设计一个 60KWp 屋顶光伏电站；</p> <p>(9) 掌握太阳能路灯系统的设计流程，会根据要求独立设计一个光伏路灯系统。</p>	<p>(1) 项目 1：光伏发电系统基础知识；</p> <p>(2) 项目 2：60KWp 屋顶光伏发电系统设计；</p> <p>(3) 项目 3：500M 太阳能路灯系统设计；</p> <p>(4) 拓展项目 1：1MWp 光伏电站设计；</p> <p>(5) 拓展项目 2：100KWp 离网光伏发电系统设计。</p>	<p>(1) 主讲教师要求：具有 2 年以上光伏电站设计的经验，具有 2 年以上能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等教学理念和经验的教师；</p> <p>(2) 教学环境要求：运行 AUTOCAD2007 版本以上的电脑环境，开展多媒体教学的教学设备，具备模拟电站设计的场所；</p> <p>(3) 教学资源要求：新能源类专业教学资源库“光伏发电系统集成与规划”课程资源，建议建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源；</p> <p>(4) 教材要求：建议采用典型工程案例国家规划教材，推荐中国铁道出版社出版的《光伏发电系统规划与设计》；</p> <p>(5) 思政要求：将理工思政“二十大育人活动”融入课</p>	60+1 W

				程教学全过程，注重低碳环保、节约能源理念。	
4	光伏电站建设与施工管理	<p>(1)熟悉国家或行业光伏电站建设与施工相关标准；</p> <p>(2)能对光伏电站施工图纸进行识读；</p> <p>(3)能制定光伏工程施工现场管理方案；</p> <p>(4)能指导光伏电站的建设与施工，主要包括屋顶电站、地面电站建设的完整工艺流程，基座的安装、支架的安装、组件的安装、汇流箱及直流配电柜的安装、逆变器及交流配电柜的安装要点等。</p>	<p>(1)光伏电站建设与施工准备；</p> <p>(2)光伏电站建设与施工图纸识图；</p> <p>(3)光伏电站按图施工要求；</p> <p>(4)安装施工图安装基础部分；</p> <p>(5)光伏工程施工进度控制；</p> <p>(6)文明完全施工措施，质量交底文件，安全交底文件；</p> <p>(7)光伏工程施工组织设计；</p> <p>(8)光伏工程变更，工程验收程序。</p>	<p>(1)主讲教师要求：具有1年以上的光伏电站建设与施工经验，或者从事2年以上光伏电站建设与施工课程教学的经验；</p> <p>(2)教材要求：建议采用典型工程案例国家规划教材，推荐化学工业出版社出版的《光伏电站建设与施工》；</p> <p>(3)教学方法要求：尽量采用任务驱动、真实项目进行教学，配合教学视频，让同学们真实体验光伏电站建设与施工流程、方案；</p> <p>(5)教学环境：在配置有光伏电站施工条件和工具的环境开展教学较好。</p> <p>(6)思政要求：将理工思政“二十大育人活动”融入课程教学全过程，着重强调鲁班精神。</p>	60+1 W
5	光伏电站运行与维护	<p>(1)能收集光伏电站运维资料；</p> <p>(2)能熟练各种光伏电站检测工具；</p> <p>(3)能编写运维检测方案；</p> <p>(4)能使用光伏电站运行与维护的相关标准及规范撰写工程验收资料；</p> <p>(5)掌握光伏电站监控</p>	<p>(1)1MW光伏电站运维方案；</p> <p>(2)100KW光伏电站检测；</p> <p>(3)10MW光伏电站运维方案；</p> <p>(4)光伏电站运维的标准；</p> <p>(5)维护应急预案；</p> <p>(6)与电力部门联</p>	<p>(1)主讲教师要求：具有1年以上从事光伏电站运行与维护工程的经验，具有新能源发电工程类相关专业背景以及2年以上能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等教学理念和经验的教师；</p> <p>(2)教学环境要求：具有光伏电站检测工具的检测实验室；开展多媒体教学的教学</p>	60+1 W

		系统及日志填写；能与电力部门进行联合电力调度。 (6) 具备与人交流的能力、有主动学习、自我管理、自我发展能力、有分工合作、团队协作能力，在教学过程中形成具备良好的职业素养和高尚品德的技术技能人才。	合调度方案。	设备； (3) 教学资源要求：建议建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源； (4) 教材要求：建议采用有大量工程实例规划教材。 (5) 思政要求：将理工思政“二十大育人活动”的融入教学全过程，着重强调工匠精神、团队合作精神、扶贫扶智精神。	
6	光伏产品设计与制作	(1) 掌握光伏产品应用领域、光伏产品电路设计流程等理论技能； (2) 掌握设计玩具类光伏小产品、照明类光伏小产品及控制类光伏小产品的方法；(3) 掌握 Altium Designer 软件绘制原理图及 PCB 图的方法； (4) 掌握单面 PCB 制板的方法； (5) 能独立完成 PCB 板电路元件的安装及调试工作； (6) 具备认真严谨的工作态度，良好的创新意识、和睦的团队合作精神。	(1) 项目 1: 光伏产品设计与制作基础知识； (2) 项目 2: 光伏玩具小车设计与制作； (3) 项目 3: 光伏草坪灯设计与制作； (4) 项目 4: 光伏路灯控制器设计与制作； (5) 项目 5: 趣味光伏小产品。	(1) 主讲教师要求：具有 2 年以上光伏产品设计与制作经验；具有 2 年以上能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等教学理念和经验的教师； (2) 教学环境要求：运行 Altium Designer 15 版本以上的电脑环境；开展多媒体教学的教学设备；PCB 单面板制作的工艺设备。 (3) 教学资源要求：学银在线网络教学平台课程“光伏产品设计与制作”视频、文字资源；新能源类专业教学资源库“光伏应用产品设计与制作”课程资源。 (4) 思政要求：将理工思政“二十大育人活动”融入课程教学全过程，着重强调民族精神、莲城文化精神、创新精神。	60+1 W
7	毕业设计	(1) 培养学生从事光伏	(1) 完成光伏发电	(1) 指导教师要求：具有 2 年	168

	及答辩	<p>电站系统设计、施工与管理、运行与维护岗位方面的能力</p> <p>(2)培养学生从事光伏产品开发能力</p> <p>(3)培养学生从事光伏相关设备维修和维护能力</p>	<p>系统方面工程方案；</p> <p>(2)开发光伏产品；</p> <p>(3)改进光伏产品生产过程的工艺流程；</p> <p>(4)开发出光伏发电方面的软件系统。</p>	<p>以上光伏电站设计、施工、运维方面以及光伏产品设计与制作经验；具有2年以上指导学生毕业设计等教学理念和经验的教师；</p> <p>(2)资源要求：图书馆电子阅览室存有大量光伏电站、光伏产品开发方面书籍，开放了知网等数据库资源；</p> <p>(3)环境要求：能开放与毕业设计相关的所有实验室；</p> <p>(4)思政要求：将工匠精神、鲁班精神、低碳环保意识融入设计过程；</p> <p>(5)考核要求：学生在规定时间内完成毕业设计任务，符合学校毕业设计标准要求。</p>	
8	顶岗实习	<p>(1)培养学生从事光伏产品加工过程的各种能力；</p> <p>(2)培养学生从事光伏电站设计、施工、维护方面能力；</p> <p>(3)培养学生从事光伏产品开发、销售、维护方面能力。</p>	<p>(1)去光伏组件生产企业从事组件生产过程的各种岗位实习；</p> <p>(2)去光伏电站工程项目实习；</p> <p>(3)去光伏类培训机构实习；</p> <p>(4)去生产光伏发电设备企业实习。</p>	<p>(1)指导教师要求：具有2年以上企业一线工作经验；具有2年以上指导学生顶岗实习教师；</p> <p>(2)生产单位要求：合法合规的生产企业，能保证学生身体健康；</p> <p>(3)思政要求：将工匠精神、鲁班精神、低碳环保意识融入设计过程；</p> <p>(4)考核要求：利用线上和线下同时考核管理，线上蘑菇丁，线下企业指导老师，在企业从事顶岗生产时间不少于456课时。</p>	456

3. 辅修模块课程设置及要求

辅修模块课程设置及要求如表 5 所示。

表 5 辅修模块课程设置及要求

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
1	光伏理化基础	<p>(1) 了解光资源基本知识、晶体的基本结构及晶面、晶向等知识；</p> <p>(2) 熟悉晶体中常见的微观缺陷及其对材料性能的影响；</p> <p>(3) 掌握半导体的基本特性、PN 结的基本结构及特性；</p> <p>(4) 熟悉太阳能电池的基本结构，理解太阳能电池的工作原理；</p> <p>(5) 掌握太阳能电池性能表征及效率分析方法。熟悉各种常见的太阳能电池材料；</p> <p>(6) 利用所学原理学会简单分析影响太阳能电池效率的因素；</p> <p>(7) 熟悉硅太阳电池的生产流程及工艺特点。</p>	<p>(1) 光资源，原子结构；</p> <p>(2) 材料的价键理论；</p> <p>(3) 晶体特性与晶体结构；</p> <p>(4) 晶体缺陷；</p> <p>(5) 半导体及 PN 结的特性；</p> <p>(6) 太阳能电池原理及性能表征；</p> <p>(7) 硅太阳能电池生产工艺。</p>	<p>(1) 主讲教师要求：具有从事 2 年以上企业生产晶硅经验；具有 2 年以上能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等教学理念和经验的教师；</p> <p>(2) 教学环境要求：开展多媒体教学的教室。</p> <p>(3) 教学资源要求：可以借助新能源类专业教学资源库“光伏理化基础”课程资源；</p> <p>(4) 思政要求：将理工思政“二十大育人活动”融入课程教学全过程，着重强调低碳环保意识。</p>	40
2	电池制备工艺	<p>(1) 掌握晶体硅太阳电池的生产工艺流程；</p> <p>(2) 掌握制绒工艺及故障分析与处理；</p> <p>(3) 掌握制绒工艺及故障分析与处理；</p> <p>(4) 掌握扩散工艺及故障分析与处理；</p> <p>(5) 掌握刻蚀工艺及故障分析与处理；</p>	<p>(1) 晶体硅光伏电池的准备；</p> <p>(2) 制绒工艺；</p> <p>(3) 扩散工艺；</p> <p>(4) 刻蚀工艺；</p> <p>(5) 镀膜工艺；</p> <p>(6) PERC 电池工艺；</p> <p>(7) 丝网印刷；</p> <p>(8) 烧结工艺；</p>	<p>(1) 主讲教师要求：具有从事 2 年以上企业生产晶硅电池经验，具有 2 年以上能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等教学理念和经验的教师；</p> <p>(2) 教学环境要求：开展多媒体教学的教室。</p> <p>(3) 教学资源要求：可以</p>	60

		<p>(6)掌握 PECVD 工艺及故障分析与处理;</p> <p>(7)掌握丝印烧结工艺及故障分析与处理;</p> <p>(8)掌握电池片分选标准、检验工艺。</p>	<p>(9)检测分选。</p>	<p>借助新能源类专业教学资源库“电池工艺”课程资源。</p> <p>(4)思政要求:将理工思政“二十大育人活动”融入课程教学全过程,着重强调工艺改进或优化创新探索精神。</p>	
3	组件制备工艺	<p>(1)通过本课程的学习,使学生掌握光伏组件制备工艺流程;</p> <p>(2)会使用组件生产车间的各类设备:激光划片机、焊接台、层压机、装框机、抽真空机,固化烘干机等;</p> <p>(3)根据客户要求制作所需的滴胶组件和小型光伏组件;</p> <p>(4)使学生逐渐形成良好的守时意识、规范意识、质量意识、责任意识、安全意识、环保意识与团结协作意识。</p>	<p>(1)电池片的分选;</p> <p>(2)电池片的切割;</p> <p>(3)电池片的单焊;</p> <p>(4)电池片的串焊;</p> <p>(5)叠层及中测;</p> <p>(6)组件的层压;</p> <p>(7)组件的装框;</p> <p>(8)成品组件的电性能检测;</p> <p>(9)配胶和滴胶;</p> <p>(10)抽真空和固化烘干。</p>	<p>(1)主讲教师要求:具有从事2年以上企业生产组件经验,具有2年以上能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等教学理念和经验的教师;</p> <p>(2)教学环境要求:开展多媒体教学的教室;</p> <p>(3)教学资源要求:可以借助新能源类专业教学资源库“组件工艺”课程资源;</p> <p>(4)思政要求:将理工思政“二十大育人活动”融入课程教学全过程,着重强调工艺改进或优化创新探索精神。</p>	60
4	智能微电网技术	<p>(1)能区分智能电网与微电网的差别及关系;</p> <p>(2)能对微电网进行整体设计、阅读微电网设计框架结构图;</p> <p>(3)掌握微电网逆变器、并网控制模式;</p>	<p>(1)微电网系统架构;</p> <p>(2)微电网控制模式及运行方式;</p> <p>(3)微电网保护;</p> <p>(4)微电网接地;</p> <p>(5)微电网标准体</p>	<p>(1)主讲教师要求:具有1年以上从事微电网工程施工与建设的经验,具有电类相关专业背景以及2年以上能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等教学理念和</p>	60

		<p>(4)能阅读并理解微电网接入配电网保护方案、策略;</p> <p>(5)能利用微电网的监控与能量管理系统对微电网进行监控、管理、优化;</p> <p>(6)能使用微电网的相关标准及规范撰写工程验收资料;</p> <p>(7)与人交流的能力、有主动学习、自我发展能力、有分工合作、团队协作能力。</p>	<p>系;</p> <p>(6)微电网监控与能量管理系统。</p>	<p>经验的教师;</p> <p>(2)教学环境要求:具有微电网工程实践模拟教学环境;开展多媒体教学的教学设备;</p> <p>(3)教学资源要求:建议建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源;</p> <p>(4)教材要求:建议采用有大量工程实例规划教材;</p> <p>(5)思政要求:将理工思政“二十大育人活动”融入课程教学全过程,着重强调智能化应用与管理创新意识。</p>	
5	综合技能训练	<p>(1)掌握并网光伏发电系统项目全流程操作;</p> <p>(2)掌握离网光伏发电系统项目全流程操作;</p> <p>(3)能开发出光伏类小产品。</p>	<p>(1)某组件参数测试;</p> <p>(2)搭建简易路灯系统;</p> <p>(3)搭建光伏监控系统;</p> <p>(4)某工程现场勘探;</p> <p>(5)防雷接地系统检测;</p> <p>(6)搭建支架系统;</p> <p>(7)基础预制;</p> <p>(8)逆变器安装;</p> <p>(9)配电箱安装;</p> <p>(10)组件安装;</p> <p>(11)光伏发电系</p>	<p>(1)主讲教师要求:具有从事2年以上光伏发电项目或光伏产品企业人员,具有2年以上从事光伏发电专业教学的教师;</p> <p>(2)教学环境要求:能开展多媒体教学的教室及能开展光伏发电相关的实验场所;</p> <p>(3)教学资源要求:建议依托新能源类专业教学资源库课程资源或者学习通上的本专业公共资源;</p> <p>(4)思政要求:将理工思政“二十大育人活动”融入课程教学全过程,着重</p>	48

		统设计； (12) 组件 EL 测试 及分析； (13) 开发出光伏 小汽车等。	强调企业文化意识、岗位 意识、管理意识等； (5) 考核要求：以抽考形 式检验学习效果。
--	--	--	---

4. 专业课程体系

专业课程体系如图 1 所示。

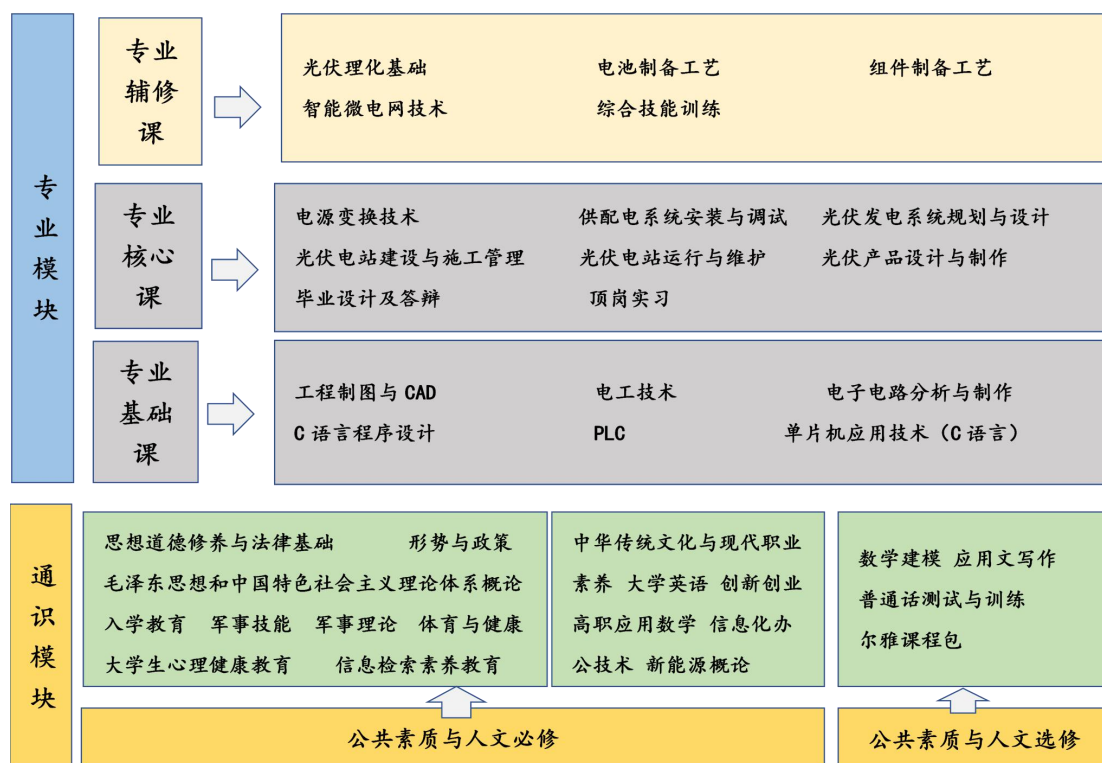


图 1 光伏发电技术与应用专业课程体系

七. 毕业要求

1. 本专业总学分要求：达到 132.5 学分，其中必修课 116 学分、选修课 3 学分，辅修模块 13.5 学分。
2. 综合素质测评要求：综合素质测评合格及以上。

八. 教学进程安排

1. 光伏发电技术与应用专业教学进程安排

光伏发电技术与应用专业教学进程安排如表 6 所示。

表 6 光伏发电技术与应用专业教学进程表

模块	教学单元性质	课程代码	课程名称	课程类型	课程性质 必修/选修	考核方式 ◎考查 ●考试	开课/学分 认定部门	学时分配			学分	周学时/开课周						备注
								总课时	理论学时	实践课时		一学年		二学年		三学年		
											总周数	20	20	20	20	20	20	
											课堂教学	14	15	15	15	10	0	69
											整周实训	4	3	3	3	8	19	40
复习\考试 \毕业典礼	2	2	2	2	2	1	11											
通识模块	公共素质与人文素质必修	4YGD01	思想道德修养与法律基础	B	必修	●	思政教研部	48	38	10	3	4						
		4YGD02	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	B	必修	●	思政教研部	64	52	12	4		4					
		4YGD03	形势与政策 1	B	必修	◎	思政教研部	8	4	4	0	总 8						
		4YGD04	形势与政策 2	B	必修	◎	思政教研部	8	4	4	0		总 8					
		4YGD05	形势与政策 3	B	必修	◎	思政教研部	8	4	4	0			总 8				
		4YGD06	形势与政策 4	B	必修	◎	思政教研部	8	4	4	0				总 8			
		4YGD07	形势与政策 5	B	必修	◎	思政教研部	8	4	4	1					总 8		
		5YGD01	入学教育	A	必修	◎	公共课部	24	0	24	1	1W						
		5YGD02	军事技能	C	必修	◎	公共课部	112	0	112	2	2W						
		5YGD03	军事理论（网络课程）	B	必修	◎	公共课部	36	0	36	2	2						
		5YGD04	大学生心理健康教育 1	B	必修	◎	公共课部	16	8	8	1	2						
		5YGD05	大学生心理健康教育 2	B	必修	◎	公共课部	16	8	8	1		2					
		5YGD06	高职应用数学	A	必修	●	公共课部	60	40	20	4			4				
		5YGD07	体育与健康 1	B	必修	●	公共课部	30	4	26	2	2						
		5YGD08	体育与健康 2	B	必修	●	公共课部	36	4	32	2		2					
		5YGD09	体育与健康 3	B	必修	●	公共课部	20	2	18	1			2				

		5YGD10	体育与健康 4	B	必修	●	公共课部	22	2	20	1			2				
		5YGD11	信息化办公技术	B	必修	●	公共课部	40	20	20	2			3				
		5YGD12	中华传统文化与现代职业素养	B	必修	●	公共课部	40	30	10	3	3						
		5YGD13	大学生职业发展与就业指导 1	B	必修	●	公共课部	13	8	5	1	2						
		5YGD14	大学生职业发展与就业指导 2	B	必修	●	公共课部	13	8	5	1		2					
		5YGD15	大学生职业发展与就业指导 3	B	必修	●	公共课部	6	2	4	0				2			
		5YGD16	创新创业（网络课程）	B	必修	●	公共课部	16	8	8	1		2					
		5YGD17	网络创业理论与实践 （网络课程）	B	必修	●	公共课部	16	8	8	1			2				
		5YGD18	大学英语 1	B	必修	●	公共课部	24	14	10	1	2						
		5YGD19	大学英语 2	B	必修	●	公共课部	30	20	10	2		2					
		5YGD20	信息检索素养教育	B	必修	●	公共课部	8	4	4	0.5	总 8						
		1YGD20	新能源概论	A	必修	◎	新能源学院	16	8	8	1	总 16						
		小计							746	308	438	38.5	17	13	6	7	2	0
	公共素质与人文素质选修	5YGD21	数学建模	B	选修	◎	公共课部	20	10	10	1							
		5YGD22	应用文写作	B	选修	◎	公共课部	20	10	10	1							
		5YGD23	普通话测试与训练	B	选修	◎	公共课部	20	10	10	1							
		5YGD24	中国传统文化之文学瑰宝 （网络课程）	B	选修	◎	公共课部	20	10	10	1							
		5YGD25	大学生魅力讲话实操 （网络课程）	B	选修	◎	公共课部	20	10	10	1							
		小计							60	30	30	3						
	通识模块合计							806	338	468	41.5	17	13	6	7	2	0	
专业 模块	专业 基础 课程	1YGD01	工程制图与 CAD	B	必修	●	新能源学院	80	36	20+1W	4.5	4						
		1YGD02	电工技术	B	必修	●	新能源学院	80	36	20+1W	4.5		4					
		1YGD03	电子电路分析与制作	B	必修	●	新能源学院	80	36	20+1W	4.5		4					

5 选
3

		1YGD04	C 语言程序设计	B	必修	●	新能源学院	80	36	20+1W	4.5		4					
		1YGD05	电气控制与 PLC	B	必修	●	新能源学院	70	36	20+1W	4			4				
		1YGD06	单片机应用技术（C 语言）	B	必修	●	新能源学院	80	36	20+1W	4.5				4			
		小 计							470	206	264	26.5	4	12	4	4	0	0
	专业 核心 课程	1YGD07	电源变换技术	B	必修	●	新能源学院	64	20	20+1W	3			3				
		1YGD08	供配电系统安装与调试	B	必修	●	新能源学院	74	30	20+1W	4			4				
		1YGD09	光伏发电系统规划与设计	B	必修	●	新能源学院	84	40	20+1W	5			4				
		1YGD10	光伏电站建设与施工管理	B	必修	●	新能源学院	84	40	20+1W	5				4			
		1YGD11	光伏电站运行与维护	B	必修	●	新能源学院	84	40	20+1W	5					6		
		1YGD12	光伏产品设计与制作	C	必修	●	新能源学院	84	20	40+1W	5				6			
		1YGD13	毕业设计答辩	C	必修	◎	新能源学院	168	0	168	5							
		1YGD14	顶岗实习	C	必修	◎	新能源学院	456	0	456	19							
	小 计							1098	190	908	51	0	0	11	10	6	0	
	专业模块合计							1568	396	1172	77.5	4	12	15	14	6	0	
辅修 课程	辅修 课程	1YGD15	光伏理化基础	A	辅修	◎	新能源学院	40	30	10	2			3				
		1YGD16	电池制备工艺	B	辅修	◎	新能源学院	60	50	10	3			4				
		1YGD17	组件制备工艺	B	辅修	◎	新能源学院	60	50	10	3				4			
		1YGD18	智能微电网技术	B	辅修	◎	新能源学院	60	40	20	3					6		
		1YGD19	综合技能训练	B	辅修	◎	新能源学院	48	24	24	2.5					5		
	辅修模块合计							268	194	74	13.5	0	0	7	4	11	0	
总计							2642	928	1714	132.5	21	25	28	25	19	19		

注：课程类型：A. 纯理论课，B. 理实+实践课（理实一体化），C. 纯实践课，考核方式：●为考试课，◎为考查课。
《形势与政策》第一至第五学期每学期 8 课时（第五学期计算学分、共计 1 学分）。

2. 光伏发电技术与应用专业教学周分配

本专业高职学制3年，共6个学期，其中每个学期20周，共120周。其中第一学期军训、国防教育和入学教育3周，第一至第五学期复习、考试各1周，第六学期顶岗实习19周、毕业典礼1周。毕业设计答辩7周，光伏发电技术与应用专业定于第5学期进行，教学周内每周开课不低于20学时，光伏发电技术与应用专业具体教学周分配如表7所示。

表7 教学周分配表

学年	学期	周数	课堂教学周数	实践教学周数	复习考试(各1周数)	备注(社会实践周)
一	1	20	14	4	2	社会实践可假期进行
	2	20	15	3	2	社会实践可假期进行
二	3	20	15	3	2	社会实践可假期进行
	4	20	15	3	2	社会实践可假期进行
三	5	20	10	8	2	毕业设计答辩7周(定于第5学期),毕业典礼1周(定于第六学期)
	6	20	0	19	毕业典礼1周	
合计		120	69	40	11	

3. 光伏发电技术与应用专业教学学时、学分比例分配

光伏发电技术与应用专业教学学时、学分分配如表8所示。

表8 教学学时、学分分配表

项目	学时分布				备注	
	学时数	学时百分比	学分数	学分百分比		
教学活动合计	2642	——	132.5	——		
实践教学	1714	64.88%	——	——		
必修	通识必修课	746	28.24%	38.5	29.06%	
	专业基础课	470	17.8%	26.5	20.00%	
	专业核心课	1098	41.56%	51	38.49%	
	合计	2314	87.59%	116	87.55%	
辅修	辅修课程	268	10.14%	13.5	10.19%	
选修	选修课程	60	2.27%	3	2.26%	

九. 实施保障

（一）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，双师型素质教师占专业教师比一般不低于 60%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

表 9 教师队伍结构表

专业带头人	专任教师		兼职教师			
	骨干教师	一般教师	光伏电站建设与施工	光伏电站运行与维护	光伏产品设计与制作	光伏电站规划与设计
2 人	4 人	6 人	3 人	3 人	3 人	3 人

2. 专任教师

具有高校教师资格和本专业领域有关证书；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；具有较强的信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；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，能主动对接行业企业，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，在本区域或本领域有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

主要从光伏发电设备生产及光伏电站相关企业聘任，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，具有工程师及以上职称，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）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、实训室和实训基地。

1. 专业教室基本条件

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，固化室。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

具有稳定的校外实训基地。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，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

具有稳定的校外实习基地。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

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需要的教材、图书及数字化资源等。

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。学校应建立由专业教师、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、智能微电网方面的专业书籍，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，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

（四）质量保障机制及考核、评价建议

1. 质量保障

(1)建立“教务处和学院抽查、专业负责人专查、教师互查和自查、企业专家指导”的有效监督机制，开展对本专业的课堂教学、教学资料、毕业设计、学生就业、专业调研等工作检查监督工作。

(2)围绕学院构建“理工思政”大格局，专业教师、辅导员、班主任在课堂内外

自觉践行学院提出的“二十项育人活动”，努力培养本专业德智体美劳全面发展的复合型技能人才。

(3)以学校“金课”为标准开展课堂遴选机制，建立浮动式等级课堂，推动课堂教学质量提升。

(4)本专业组织开发出优质的课程标准和教案，要根据专业人才培养方案总体要求，制（修）订专业课程标准，明确课程目标，优化课程内容，规范教学过程，及时将新技术、新工艺、新规范纳入课程标准和教学内容。要指导教师准确把握课程教学要求，规范编写、严格执行教案，做好课程总体设计，按程序选用教材，合理运用各类教学资源，做好教学组织实施。

(5)进行深化“三教”（教师、教材、教法）改革。建立项目式、模块化教学需要以及技能竞赛、科研应用的教学创新团队。开发出适应本专业教学的教材，健全现有教材选用制度，选用体现新技术、新工艺、新规范等的高质量教材，引入典型生产案例。大力推广项目、模块化教学等教学方法，开展教研室教改活动月，树立“优质示范课、金课”等典型案例课堂。

(6)构建以专业核心课程为主的专业教学资源库。本专业教师每人构建一门专业网络课程，逐步形成立体化、碎片化的专业教学资源。

(7)以蘑菇丁平台为手段，专业教师和企业指导与毕业生组成“师徒队”形式，加强对学生顶岗实习的监督管理。

2. 学习评价

(1)严格落实培养目标和培养规格要求，加大过程考核、实践技能考核成绩在课程总成绩中的比重。

(2)严格考试纪律，健全多元化考核评体系，完善学生学习过程监测、评价与反馈机制，引导学生自我管理、主动学习，提高学习效率。

(3)强化实习、实训、毕业设计等实践性教学环节的全过程管理与考核评价。

（五）教学方法、手段与教学组织形式建议

建议采用项目或任务驱动、案例教学、情境教学等教学方法，广泛运用启发式、问题探究式、讨论式、参与式等教学方式，积极应用翻转课堂、线上线下混合式教学、理实一体教学等新型现代教学模式，借助大数据、人工智能、虚拟现实等现代信息技术创新性推动课堂教学改革。