湖南理工职业技术学院

2020级专业人才培养方案审核表

专业名称	光伏工程技术（光伏发电方向）
专业代码	430301
专业带头人	文立
所在学院	新能源学院
二级学院审核意见	经专业团队成员的制定和修订以及新能源教学副院长和院长的审核，一致同意该方案应用于2021级光伏工程技术（光伏发电方向）专业。 签字：[illegible] 审核日期：2020.6.30
教务处审核意见	经审核，该专业人才培养方案，符合教职院[2017]26号教务处[2019]1号、教职院司函[2019]61号及学院关于印发2021教学专业人才培养方案制（修）订指导性意见要求，审核通过。 签字：[illegible] 审核日期：2020.7.12
学术委员会审核意见	同意 签字：[illegible] 审核日期：2020.7.30
院长办公会审核意见	审核通过 签字：[illegible] 审核日期：2020.8.14
院党委审定意见	审定通过。 签字：[illegible] 审核日期：2020.8.20
备注	

2020级光伏工程技术专业人才培养方案

一、专业名称（专业代码）

光伏工程技术（430301）。

二、入学要求

高中阶段教育毕业生或具有同等学力者。

三、修业年限

高职学历教育修业年限以3年为主，可以根据学生灵活学习需求合理、弹性安排学习时间，但最长不超过5年。

四、职业面向与岗位分析

1.职业面向

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（职业技能等级）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)太阳能工程施工(6.3.4) (2)太阳能发电运营维护(6.3.3) (3)太阳能工程技术服务(6.3.5) (4)工程技术人员(2-02)； (5)电力、燃气及水供应服务人员（4-11）； (6)电力、热	目标岗位	(1)光伏发电系统设计员； (2)光伏发电运维值班员； (3)光伏发电系统安装与调试员、施工员； (4)光伏产品设计员。	(1)光伏电站运维（1+X）证书； (2)低压电工作业证； (3)高压电工作业证。
				发展岗位	(1)光伏发电系统设计师； (2)光伏发电工程安装和调试工程师、光伏发电工程项目工程师； (3)光伏发电运维工程师； (4)光伏发电产品设计师。	

			力、气体、水生产和输配人员（6-28）。	迁移岗位	(1)光伏发电系统主任设计师； (2)光伏发电工程项目经理； (3)光伏发电运维经理； (4)光伏发电产品主任设计师。	

2.岗位分析

通过对以上岗位需求调研和毕业生调研，结合光伏工程技术专业毕业生三年内就业职业岗位分析，确定本专业的主要技术领域（岗位）如表 2 所示。

表 2 岗位分析表

序号	技术领域（岗位）名称		工作内容	核心技能
1	目标岗位	光伏发电系统设计员	对电站容量规模为中、小型光伏电站进行规划和设计。	(1)具备参与光伏电站勘察等规划能力； (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、成本与效益等计算能力； (4)具备光伏电站组件布置、串并联、支架排布、防雷接地、系统电气等设计绘图能力； (5)具备光伏电站设计绘图、文档编制等能力； (6)具备小型光伏电站接入国家电网设计能力；
		光伏发电系统施工员、安装与调试员	对电站容量规模为中、小型光伏电站工程进行施工、管理与设备调试。	(1)具备参与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)具备参与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。
		光伏发电运维值班员	对电站容量规模为中、小型光伏电站检测、运行和维护。	(1)具备中、小型光伏电站技术资料收集与整理能力； (2)具备参与中、小型光伏电站系统电力调度及设备常见故障及分析能力； (3)具备中、小型光伏电站运行与维护过程中工具检测能力； (4)具备中、小型光伏电站设备的维护能力； (5)具备中、小型光伏电站监控系统的维护能力； (6)具备中、小型光伏电站技术文件管理、

				运行与维护记录日志填写等能力。
		光伏产品设计员	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)具备产品原理图绘制能力； (3)具备产品设计仿真能力。
2	发展岗位	光伏发电系统设计师	对电站容量规模为大、中型光伏电站进行规划和设计。	(1)具备主持光伏电站勘察等规划能力； (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、成本与效益等计算能力； (4)具备光伏电站组件布置、串并联、支架排布、防雷接地、系统电气等设计能力； (5)具备光伏电站设计绘图、文档编制等能力； (6)具备主持中型光伏电站接入国家电网设计能力；
		光伏发电工程安装和调试工程师、光伏发电工程项目工程师；	对电站容量规模为大、中型光伏电站工程进行施工、管理与设备调试。	(1)具备主持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)具备主持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。
		光伏发电运维工程师	对电站容量规模为大、中型光伏电站检测、运行和维护。	(1)具备大、中型光伏电站技术资料收集与整理能力； (2)具备主持大、中型光伏电站系统电力调度及设备常见故障及分析能力； (3)具备大、中型光伏电站运行与维护过程中工具检测能力； (4)具备大、中型光伏电站设备的维护能力； (5)具备大、中型光伏电站监控系统的维护能力； (6)具备大、中型光伏电站技术文件管理、运行与维护记录日志填写等能力。

		光伏发电产品设计师	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)具备产品设计仿真能力； (4)具备电气控制与 PLC 下位机开发能力； (5)具备及时掌握光伏产品行业领域发展新技术能力。
3	迁移岗位	光伏发电系统主任设计师	对电站容量规模为大、中型光伏电站进行规划和设计的系统管理能力。	(1) 具备管理光伏电站勘察等规划能力； (2) 具备管理光伏电站系统设计任务能力； (3) 具备管理光伏电站设计人员、资金、成本等能力。
		光伏发电工程项目经理；	对电站容量规模为大、中型光伏电站整个工程施工、安装与调试、成本等方面系统管理能力。	(1)具备管理光伏电站工程施工、安装与调试等任务分配能力； (2)具备管理光伏电站工程建设成本、人员、资金等能力。
		光伏发电运维经理	对电站容量规模为大、中型光伏电站检测、运行和维护等方面系统管理能力	(1)具备管理光伏电站运维检测、故障排除、电力调度等任务分配能力； (2)具备管理光伏电站运维成本、人员、资金等能力。
		光伏发电产品主任设计师	对光伏电站类配套产品及光伏应用型产品进行设计、开发等方面系统管理能力。	(1)具备管理光伏产品开发全流程任务分配能力； (2)具备管理光伏光伏产品开发过程中产生的成本、人员、资金等能力。

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，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；面向光伏发电行业的太阳能工程施工、太阳能发电运营维护、太阳工程技术服务、电力工程技术人员、电力设备安装和调试人员、工程设备安装和调试人员、电力设备检修人员等职业群，掌握光伏发电系统的知识和技术技能，能够从事光伏电站系统规划与设计、光伏电站建设与施工管理、光伏电站运行与维护、光伏产品设计与开发等技术领域的高

素质技术技能人才。

（二）培养规格

本专业毕业生应具备的素质、知识和能力等方面的要求如下：

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）具有从事光伏行业、企业质量意识、节能环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维、吃苦耐劳精神。

（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。

2.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，熟悉光伏行业标准和国家标准，熟悉光伏电站申报流程。

（6）掌握光伏设备、生产技术变化及相关工艺流程、参数等变化。

（7）掌握光伏类电子产品的设计、制作及开发流程。

（8）掌握输配电系统基本分析、电气设备的选型、基本计算等知识。

（9）掌握光伏工程的电站选址、组件选型、逆变器选型、电缆选型及铺设、

各设备之间参数匹配、土建基础设计、支架设计、荷载核算、阴影间距计算等设计图纸、参数、计算过程等方面知识。

（10）掌握光伏工程土建的施工与管理、电缆铺设施工与管理、逆变器、变压器、开关柜等电气设备施工、管理与调试、防雷接地施工与管理、监控系统施工、调试与管理等方面知识。

（11）掌握光伏电站组件、逆变器、变压器、开关柜、并网柜等设备正常运行与维护、电站系统正常运行与维护、监控系统正常运行与维护、与电力部门进行电力调度等方面知识。

3.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能力。

（7）具备光伏工程施工、调试方面能力。

（8）具备光伏电站日常管理、质量检测与评估技能等运维方面能力。

（9）具备光伏电站电力系统测试及简单故障排除的技能。

（10）具备光伏工程管理复合型能力和技术专精能力。

六、课程设置及要求

课程主要包括公共基础课程和专业（技能）课程，课程体系如图 1 所示。

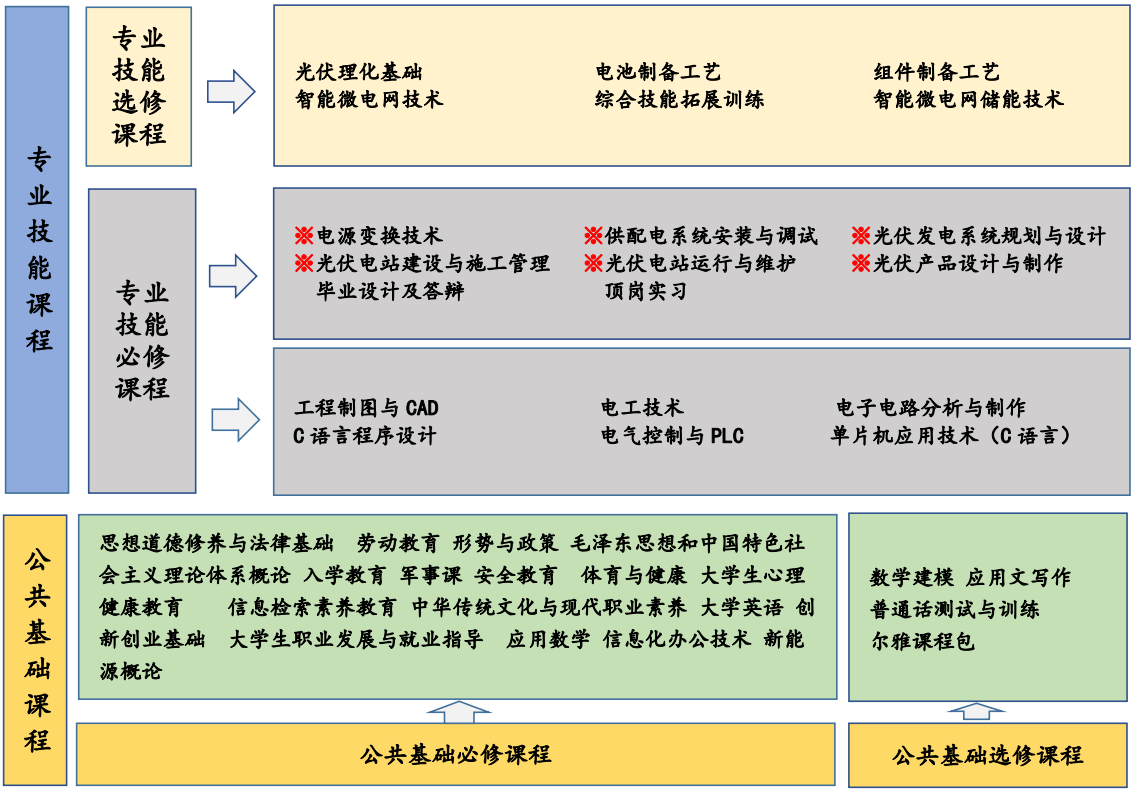


图 1 课程体系图

（一）公共基础课程

公共基础课程分为公共基础必修课程和公共基础选修课程。

1. 公共基础课程设置及要求

公共基础课程设置及要求如表 3 所示。

表 3 公共基础课程设置及要求

序号	课程名称	课程目标	教学内容	教学要求	课时
1	思想道德修养与法律基础	**素质目标：** 形成优秀的思想道德素质和法治素养，树立崇高的理想信念，弘扬中国精神、增强法治意识、培养法治思维，增强奉献的自觉意识，成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，成为担当民族复兴大任的时代新人。 **知识目标：**	(1)新时代的内涵，时代新人的责任和使命； (2)世界观、人生观、价值观； (3)崇高的理想信念； (4)弘扬中国精神； (5)社会主义核心价值观； (6)道德观和道德素质； (7)法治观和法治素	(1)优化理论教学。以课堂教学为主，创新教学方法，深化教学改革，实施课堂革命，提升教学质量； (2)强化实践教学。开展课前实践活动“核心价值、哲理人生”，根据主题实践活动方案开展实践教学； (3)加强信息化教学。依托省级精品课程平台，采用线上线下混合式教学；	48

		认识所处的新时代、大学生的历史使命和时代责任，树立科学的世界观、人生观、价值观。深刻理解崇高的理想信念、中国精神和社会主义核心价值观。熟悉中华传统美德、中国革命道德和社会主义道德。全面把握社会主义法律的本质、运行和体系。 **能力目标：** 学生能够通过现象看本质，增强明辨是非的能力，增强创新发展、全面发展的能力，投身崇德向善实践。能够理论联系实际，依法行使权利和履行义务，自觉维护法律权威。	养。	⑷学生总评成绩=平时成绩（30%）+实践成绩（30%）+期末考试（40%）。期末采取 “学习通”平台随机组卷进行考试。	
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	**素质目标：** 用正确的理论指导学习、工作、生活，牢记历史使命，坚定在党的领导下走中国特色社会主义道路的理想信念，成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，成为担当民族复兴大任的时代新人。 **知识目标：** 准确把握马克思主义中国化进程中形成的理论成果；深刻认识中国共产党领导人民进行的革命、建设、改革的历史进程、历史变革、历史成就；透彻理解中国共	⑴马克思主义中国化的进程和理论成果； ⑵毛泽东思想； ⑶邓小平理论； ⑷“三个代表”重要思想； ⑸科学发展观； ⑹习近平新时代中国特色社会主义思想。	⑴优化理论教学。以课堂教学为主，创新教学方法，深化教学改革，实施课堂革命，提升教学质量； ⑵强化实践教学。开展课前实践活动“话历史、展未来”根据主题实践活动方案开展实践教学； ⑶加强信息化教学。依托省级精品课程平台，采用线上线下混合式教学； ⑷学生总评成绩=平时成绩（30%）+实践成绩（30%）+期末考试（40%）。期末采取 “学习通”平台随机组卷进行考试。	64

		产党在新时代坚持的基本理论、基本路线、基本方略。 **能力目标：** 增强“四个自信”，学会运用马克思主义立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题能力，正确理解近现代中国的历史及其规律，正确认识中国的过去，切实把握中国的现在，满怀信心地迎接中国的未来，培养从纷繁复杂的社会现象中认识事物的本质和内在规律的能力。			
3	形势与政策	**素质目标：** 引导学生感知世情国情党情民情,牢固树立“四个意识”，坚定“四个自信”，做到“两个维护”，坚定在中国共产党领导下走中国特色社会主义道路的信心和决心，成为担当民族复兴大任的时代新人。 **知识目标：** 正确认识新时代国内外形势，深刻领会党的十八大以来党和国家事业取得的历史性成就、发生的历史性变革、面临的历史性机遇和挑战，学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想。	以教育部办公厅印发的《高校“形势与政策”课教学要点》为纲，及时宣传党中央大政方针，结合湖南省教育工委关于“形势与政策”课教育教学工作的通知。	⑴第一时间推动党的理论创新成果进教材进课堂进学生头脑； ⑵采取专题讲座与专题课堂教学相结合。线上线下混合式教学、理论与实践教学相结合； ⑶考核从知识、能力、素质方面综合进行。总评成绩=平时成绩（考勤成绩20%）+实践活动成绩（40%）+期末成绩（课程论文成绩40%）。	40

		能力目标： 具有正确分析国内外形势，总体上把握社会主义现代化建设的大局的能力，准确理解党的基本理论、基本路线、基本方略。			

4	入学教育	**素质目标：** 帮助学生做好未来的职业生涯规划；通过具体的参观实践活动，使学生在入学开始便接受爱国、爱校教育，使其提升爱国、爱校意识，以便为学院、国家的发展做出更大的贡献。 **知识目标：** 使新生在思想、行为、心理等方面逐渐适应大学阶段的要求，引导他们逐步做到学会做人、学会学习、学会工作，为顺利完成大学学业打下坚实的基础。 **能力目标：** 学生要掌握各项规章制度的内容并自觉服从，做到遵纪守法，要了解本专业课程设置、专业人才培养模式、专业课程设置、专业学习方法并对未来职业进行初步规划等，要了解我国发展的历史及老一辈无产阶级革命家奋斗的精神，结合学校史校情教育，提升学生自身的爱国、爱校热情。	⑴环境适应教育； ⑵理想信念教育； ⑶专业现状与发展前景介绍； ⑷校规校纪教育； ⑸安全教育； ⑹文明礼仪教育； ⑺心理健康教育； ⑻各种常识介绍。	⑴帮助学生了解**的环境、学校的软硬件环境，熟悉在校生活的各项规则，尽快熟悉和适应环境，以便能够安心在校学习； ⑵要通过对专业课程体系、专业特点、人才培养目标的介绍，帮助学生了解专业学习特点，明确专业发展方向和目标，强化专业思想，建立学好专业的信心； ⑶让学生学习《学生手册》，了解学校的学生奖惩规定和各项奖金学、助学金等资助规定、学生违纪处分的规定等； ⑷帮助学生树立人身和财务安全防范意识，学会自我保护，学会如何求助； ⑸使学生学会如何调适情绪，解决心理矛盾，保持心理健康等心理学知识，优化学生心理素质； ⑹引导学生加强礼仪修养，使学生养成良好的行为习惯，展现文明大学生的良好形象，从而形成良好的校园文化氛围； ⑺使学生了解请假、住宿等方面的规定及办理程序。	24

5	军事理论	**素质目标：** 提高学生综合国防素质。 **知识目标：** 让学生了解掌握军事基础知识。 **能力目标：** 增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识的能力，弘扬爱国主义精神、传承红色基因与课程思政融合。	⑴中国国防； ⑵国家安全； ⑶军事思想； ⑷现代战争； ⑸信息化装备。	⑴优化理论教学。以课堂教学为主，创新教学方法，深化教学改革，实施课堂革命，提升教学质量； ⑵强化实践教学。开展课前实践活动“爱我国防，从我做起”，根据主题实践活动方案开展实践教学； ⑶加强信息化教学。依托省级军事理论精品课程平台，采用线上线下混合式教学； ⑷考试成绩按百分制计分，根据卷面成绩、平时作业、考勤情况和课堂表现综合评定。	36
6	军事技能	**素质目标：** 提高学生综合国防素质。 **知识目标：** 让学生了解掌握基本军事技能。 **能力目标：** 增强国防观念、国家安全意识和忧患危机意识的能力，弘扬爱国主义精神、传承红色基因与课程思政融合。	⑴共同条令教育与训练； ⑵射击与战术训练； ⑶防卫技能与战时防护训练； ⑷战备基础与应用训练。	⑴采用帮训模式依托专业教官强化实践教学。依据学校的实际情况采取帮训模式，依托帮训教官对学生进行实践教学； ⑵加强实践教学的安全管理。开展实践教学活动前参训学生进行相应的体检排查，对身体不适的同学要求在教学现场跟训，其余同学按照教官示范进行严格训练；实践教学进行中对场地、器材、参训人员的思想及气候条件、急救药品与车辆等因素进行充分的考虑或准备防止安全事故的发生； ⑶军事技能训练考核由学校和承训教官共同组织实施，成绩分优秀、良好、及格和不及格四个等级。	112

7	劳动教育	**素质目标：** 强调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。 **知识目标：** 体会劳动创造美好生活；体会劳动不分贵贱，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。 **能力目标：** 具备满足生存发展需要的基本劳动能力，形成良好的劳动习惯。让学生切实体验自己动手实践，出力流汗，接受锻炼，磨炼意志。	⑴劳动思想教育； ⑵日常生活劳动； ⑶服务性劳动； ⑷生产劳动。	⑴将劳动教育课程贯穿学生在校学习期间全过程：1～5 学期，每学期开设 8 课时； ⑵劳动教育课由教务处制定教学课程表和教学进程表，负责全院劳动教育课程统筹安排、管理、考核，二级学院统一安排和实施； ⑶将劳动教育课程教学内容与学生专业实习实训、社会实践、宿舍 6S 管理、实训室 6S 管理、志愿者活动等“理工思政”活动有机结合； ⑷劳动教育课理论授课、岗位分配、过程评价和结果考核由班主任、辅导员、专业教师负责共同负责完成。	40
8	安全教育	**素质目标：** 培养学生总体国家安全观和社会安全责任感，增强学生安全防范意识和法治意识。 **知识目标：** 帮助学生，熟悉安全法规，掌握必要的安全知识和安全防范技能。 **能力目标：** 促进学生形成健康的安全意识与自救自护的能力，培养健康、安全、文明的行为习惯。	⑴校园安全； ⑵交通安全； ⑶食品卫生安全； ⑷防诈骗安全； ⑸消防安全； ⑹假期安全； ⑺意识形态安全； ⑻宗教安全； ⑼网络安全； ⑽心理安全； ⑾就业实习安全； ⑿安全相关法律法规。	⑴整合各方资源。学工保卫处、后勤处、物业及本地治安部门、企业社会、学生家长等整合各方资源，为学生提供丰富多样的安全教育服务； ⑵完善评价体系。安全教育课程应建立合理的考核评价体系，科学检验学生的知识接受度、教师教学有效性和教学内容实用性； ⑶精选课程内容。教师应结合指导思想和政策法规等文件，根据当前时事热点，紧跟时政潮流，适时更新课程内容。	20

9	大学生心理健康教育	**素质目标：** 使学生树立心理健康发展的自主意识，了解自身的心理特点和性格特征，能够对自己的身体条件、心理状况、行为能力等进行客观评价，正确认识自己、接纳自己，在遇到心理问题时能够进行自我调适或寻求帮助，积极探索适合自己并适应社会的生活状态，培育学生自尊自信、理性平和、积极向上的健康心态。 **知识目标：** 使学生了解心理学的有关理论和基本概念，明确心理健康的标准及意义，了解大学阶段人的心理发展特征及异常表现，掌握自我调适的基本知识。 **能力目标：** 使学生掌握自我探索技能，心理调适技能及心理发展技能。如学习发展技能、环境适应技能、压力管理技能、沟通技能、问题解决技能、自我管理技能、人际交往技能等。	⑴健康生活，从“心”开始； ⑵认识自我，悦纳自我； ⑶学会学习，成就未来； ⑷情绪管理，从我做起； ⑸成功交往，快乐生活； ⑹化解压力，接受挑战； ⑺解构爱情，追求真爱； ⑻热爱生命，应对危机； ⑼课程实践： ①心理测试； ②拍微电影； ③放松训练； ④看心理电影。	遵循“知、情、意、行”的学习规律，采用基于全程信息化的知情意行翻转课堂教学模式。 ①“知”即依托网络平台，让学生通过网络自主完成对知识的认知，完成传统课堂上的学习任务； ②“情”即在情境中让学生进行充分的情感体验； ③“意”即在情景活动中提升意愿，增强意志，在情和意的课堂教学环节，广泛应用手机 APP、微视频、智慧教室等信息技术，有效强化学生的情感体验，增强学生的行为意志力，完成传统教学中课后的知识领悟与应用； ④“行”即在课后生活中，在团队合作和监督下，身体力行，养成良好的交往习惯。	32

10	应用数学	**素质目标：** ⑴能用数据说话，科学分析生活中一些问题的本质，提升处事能力和辩证思维，逻辑思维能力； ⑵能用数学建模解决生产生活中的一些实际问题，提升学生自主学习能力和创新能力，培养精益求精、刻苦钻研的工匠精神和团队协作意识。 **知识目标：** ⑴熟悉掌握函数的有关概念及性质； ⑵熟悉掌握极限概念，学会求极限的几种方法； ⑶熟悉掌握导数、微分的概念，学会求导方法并能利用导数、微分的方法分析、解决函数的相关问题； ⑷熟悉掌握原函数与不定积分和定积分的概念；学会用不定积分和定积分的算法并利用定积分解决简单的实际问题； ⑸能运用数学软件求解函数的极限、导数和积分； ⑹初步掌握数学建模六步法。 **能力目标：** ⑴能运用极限、导数、积分方法分析和解决实	(1)熟悉函数基本概念； (2)结合实际问题建立函数模型； (3)极限概念； (4)极限的四则运算； (5)两个重要极限； (6)无穷小量与无穷大量； (7)等价无穷小替换； (8)连续函数； (9)导数的概念及几何意义； (10)导数的四则运算； (11)函数的微分； (12)中值定理； (13)洛必达法则； (14)运用导数判断函数的单调性； (15)运用导数判断函数极值、最值； (16)函数凹凸性的及其判别法； (17)导数在经济学中的运用； (18)曲率和曲率半径； (19)不定积分的概念及性质； (20)不定积分换元法； (21)不定积分分部积分法； (22)不定积分题型讲解一； (23)不定积分题型讲解二；	⑴充分挖掘课程蕴含的思政起源，将个人品德塑造、职业素养养成、工匠精神培养等思政内容有机地融入课程教学； ⑵充分挖掘课程蕴含的创新创业教育资源，将创新意识、创新思维等双创教育融入课程教学； ⑶重视现代信息技术与课程教学的融合； ⑷精准对接职业标准、行业标准和岗位要求，将生产生活一线中的真实项目、案例引入课堂教学，更新课程内容； ⑸将数学建模引入课程，应用数学建模解决生产生活一线实际问题。	60

		际问题； ⑵能利用熟悉软件进行极限、导数和积分运算； ⑶能建立简单的数学模型，并能用数学模型的结论对实际问题进行解释； ⑷能独立运用数学建模六步法完成简单论文。	(24)定积分的概念； (25)定积分的性质； (26)定积分换元积分； (27)定积分分部积分； (28)定积分在几何上的应用； (29)定积分在工程和经济上的应用； (30)微元法。		
11	体育与健康	**素质目标：** 为专业提供身体素质基础，树立终身体育思想，养成积极乐观的生活态度，能运用适宜的方法调节自己的情绪。在运动中体验运动的乐趣和成功的感觉，表现出良好的体育道德和合作精神，正确处理竞争与合作的关系。 **知识目标：** 能熟练掌握两项以上健身运动的基本方法和基本技能，能获得运动基础知识，科学地进行体育锻炼，提高自己的运动能力。 **能力目标：** 能够编制可行的个人锻炼计划，具有一定的体育运动能力和体育文化欣赏能力。能选择良好的运动环境，全面发展体能，提高自身科学锻炼的能力，练就强健的体魄。	⑴职业实用性体育教学模块： ①田径； ②健美操； ③球类； ④武术； ⑤太极拳。 ⑵选修项目体育教学模块： ①太极拳； ②龙狮； ③田径； ④排球； ⑤篮球； ⑥羽毛球； ⑦乒乓球； ⑧健美操； ⑨足球。 ⑶体育实践课程： ①阳光健康跑； ②晨跑； ③田径运动会； ④篮球赛。 ⑷学生体质健康测试： ①身高体重； ②肺活量；	⑴树立“课程思政”理念，促进体育课程与思想教育的有机结合； ⑵坚持“健康第一”的指导思想，促进学生健康成长； ⑶采用“理论、实践一体化”教学模式； ⑷采用“研究完整法与分解法、讲解法与示范法、练习法、游戏与比赛法、预防和纠正动作错误法”的方法组织教学； ⑸在室外运动场和室内运动场馆进行教学； ⑹“职业实用性体育教学模块”和“选修项目体育教学模块”采用过程性考核与终结性考核相结合的形式进行考核评价。	108

			③50 米； ④立定跳远； ⑤坐位体前屈； ⑥男生引体向上、女生一分钟仰卧起坐； ⑦男生 1000 米、女生 800 米； ⑧视力。		
12	信息化办公技术	**素质目标：** ⑴培养学生处理日常办公事务和分析处理信息的能力； ⑵树立正确的人生价值观，兼顾培养学生创新创业和劳动安全意识； **知识目标：** ⑴理解计算机软件/硬件系统基础知识； ⑵掌握日常文字处理，电子表格处理、演示文稿制作应用等通用信息化办公软件的基础知识； ⑶了解计算机应用领域的前沿知识。 **能力目标：** ⑴具备一定的中英文打字能力； ⑵较为熟练地掌握 Windows、MS Office 常用办公软件和其它工具软件的使用； ⑶初步掌握微机常用存储设备和输入/输出设备的使用和维护方法。	⑴计算机的前世今生与信息化办公打字起步； ⑵信息化办公操作，系统平台与操作； ⑶必须熟练掌握的文字排版操作； ⑷神通广大的电子表格数据处理； ⑸简便实用的演示文稿展示； ⑹不能错过的互联世界。	⑴采用灵活多样的教学形式，结合思政元素，以学生为主体，以教师为主导，突出高职教育实践性的特点； ⑵全部利用计算机实训室多媒体教学，提升学生学习兴趣和实践效果； ⑶充分利用信息化教学平台及手段的辅助组织教学，实施线上线下混合式教学，翻转课堂与职业情境的体验，提高学生自主探究、合作学习能力。	40
13	中华传统文化	**素质目标：** ⑴能多角度地观察生活，丰富生活经历和情	⑴品读传统文化之“仁”，树以德立身的职业品格；	⑴以思政元素为引领，培育和塑造学生价值追求、家国情怀，将课堂教学与	40

	与现代职业素养	感体验；具备发现美、欣赏美、鉴赏美的能力和积极乐观向上的生活态度； ⑵理解传承和弘扬中华优秀传统文化的价值，通过中国传统文化的熏陶和教育，能增强文化自信和民族自信； ⑶通过自主、合作、探究式的学习，培养独立精神、创新与合作意识，形成良好的个性、健全的人格。 **知识目标：** ⑴了解中国传统文化中语言、文学、艺术、历史、道德等基础知识； ⑵掌握现代职场所需的职业品格、职场心态、工匠精神等基础知识。 **能力目标：** ⑴具备鉴赏、分析、评价传统文化优秀作品的能力和运用语言文字的能力； ⑵掌握现代职场所需的沟通交流、得体穿搭、文明礼仪等职业技能，并能将之融入到工作品质的建立中，提升自我修养和职业价值，具备良好的职业道德，树立正确的职业理想，形成良好的职业行为。	⑵品读传统文化之“孝”，树感恩敬业的职业素养； ⑶品读传统文化之“礼”，树文明有礼的职业形象； ⑷品读传统文化之“道”，树柔软坚韧的职场心态； ⑸赏传统技艺之妙，习职场匠人之心； ⑹赏中国传统服饰之美，习职场穿搭之技； ⑺赏传统品茗之味，习职场茶中之礼。	校园文化、社会实践活动相结合，让学生融入到学习与拓展中，实现立德树人的目标； ⑵采用灵活多样的教学形式，以学生为主体，以教师为主导，突出高职教育实践性的特点； ⑶充分利用信息化教学平台及手段的辅助组织教学，实施线上线下混合式教学，翻转课堂与职业情境的体验，提高学生自主探究、合作学习能力。	
14	大学生职业发展与就业指导	**素质目标：** 引导学生全面、客观、理性看待社会、职场、	⑴第一学期 ①课程简介与课程考核，课外实践及其过	⑴第一学期 **教学要求：**通过线上线下混合式教学，注重理论与	32

		人生，并对照社会和职场要求认真检视自我、完善自我、成就自我，激发学生内在学习动力和对社会、事业、家庭的责任担当，树立社会主义核心价值观，培养工匠精神、家国情怀、创新思维、人文情怀。 **知识目标：** 理解职业及其重要意义，了解职业的产生、分类及发展趋势；认识影响职业发展的内在和外在因素，并能有针对性地加以应对和管理；了解就业政策及相关制度；了解与所学专业或求职目标相关的行业发展动态、产业政策和就业形势。 **能力目标：** 掌握自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能、求职应聘技能，认识并提高沟通技能、问题解决技能、自我管理技能和人际交往技能等通用技能，学会制订初步的职业生涯规划，并能根据自身特点和人才市场需求情况，确立求职目标，积极应对求职应聘。	程监控； ②职业及职业基础； ③素质与职业素质； ④职业生涯及规划。 ⑵第二学期 ①课程考核和课外实践及其过程监控； ②就业政策及权益保障； ③就业准备（就业能力准备，职业信息及其运用）； ④求职与应聘（求职材料及准备，个人简历及制作，网上求职和面试准备）。 ⑶第五学期 完成《就业与求职指导》板块，通过讲座、咨询、座谈、经验交流、社会实践等灵活多样的形式组织实施。	实践相结合，启发、引导高职大学生认识职业及其重要意义，理解并把握影响职业选择、职业发展的内在和外在因素，树立职业生涯发展的自主意识，确立明确积极的人生目标和职业理想，及早规划自己的职业生涯，积极做好职业准备，有效选择目标职业，顺利推进自己的职业生涯发展，引导学生做有目标，有担当，服务和奉献社会的有为青年。 ⑵第二学期 **教学要求：**启发、引导高职大学生认识影响成功就业择业的内在和外在因素，能根据自己确立的学习目标、工作目标和职业发展目标及路径，及早做好就业择业和职业发展的必要准备，包括知识、能力、素质、心理、态度、品格准备和相应的信息及资料准备，特别是鼓励学生兴趣特长的发展，创新创意思维和自学能力的培养，使学生富有竞争力，创造力和自我发展潜力；能以积极、稳定的心态，采取有效的应聘应试策略，充分展示自己的知识、能力、素质、心理、态度和品格，成功实现就业择业，并逐步迈向稳定的事业。 ⑶第五学期	

				教学要求：教学内容主要涉及求职应聘方面的现实问题，了解职场、职业、岗位要求，介绍实践经验、操作方法、技巧，或解答求职择业、职业生涯发展方面的疑问和困惑等。	
15	创新创业基础	**素质目标：** ⑴初步认知创新、创业的基本内涵； ⑵掌握创新素质、创业思维与方法及创业实践的基本知识与要求； ⑶掌握创业资源整合与创业计划书撰写的方法，熟悉新企业的开办流程与管理； ⑷让学生切身体会电商实战的硝烟。 **知识目标：** ⑴课程之中涉及到的电商流程模拟操作，以实战演示的方式，帮助学生掌握主流电商平台的功能和实操方法； ⑵常用装修工具的应用技巧，为学生实践操作提供了一个可以直接参照的范本。 **能力目标：** 提高创新创业意识；通过科研训练、学科竞赛等活动让学生参加实践活动提高素养；学生能够找准创新创业方向，并搭建创新创业团队。	⑴创业思维形成与培育； ⑵自我认知与新想法产生； ⑶构建创业团队； ⑷创业问题探索； ⑸创意方案设计； ⑹开展市场测试； ⑺商业模式构建； ⑻撰写创业计划书； ⑼开展创业路演。	⑴本课程采取线上教学为主的模式，学生自主学习的模式； ⑵任课教师需有创业经历和正确科学的创业观，能引导学生适应国家和社会发展需求，自觉遵循创业规律，提高创新创业能力、就业竞争能力； ⑶需有多媒体教室、创业案例资源、创新模拟平台、线上教学资源等软硬件做为支撑； ⑷教学设计上应理论讲授与案例分析相结合、小组讨论与训练体验相结合、经验传授与创业实践相结合。	32
16	大学英语	**素质目标：** ⑴培养学生终生学习的	⑴语音：系统纠正学生发音和复习巩固所	⑴以学生为主体，培养学生英语综合应用能力；	60

		理念与能力； ⑵培养学生职场涉外沟通能力； ⑶培养学生在多元文化交流中的思辨能力和帮助学生树立文化自信； ⑷提升学生语言思维的逻辑性、思辨性与创造性。 **知识目标：** ⑴巩固英语语音、词汇和语法等方面的语言基础知识； ⑵掌握基本英语词汇、习惯用语、句型； ⑶掌握听、说、读、写、译五方面的技能； ⑷掌握基本的跨文化沟通技能知识。 **能力目标：** ⑴培养学生具有一定的听、说、读、写、译的能力； ⑵培养学生使用学习通APP、移动图书馆平台开展线上学习与交流，提升自主学习能力； ⑶培养学生具备终身学习能力和利用各高校及社会 MOOC 平台进行拓展学习的能力； ⑷培养学生具备基于现代职场化模式下的团队学习能力。	学语音知识； ⑵词汇：学习单词及其常用短语的基本用法； ⑶语法：学习基本的英语语法规则； ⑷听力：学习基本的听力技巧； ⑸口语：熟悉简单的日常会话，学习日常和涉外业务活动交流技巧； ⑹阅读：学习基本的阅读技巧； ⑺写作：学习基本的应用文写作方法和技巧； ⑻翻译：学习英译汉、汉译英的基本方法和技巧。	⑵注重学生的情感教育，培养学生爱岗敬业的职业情感； ⑶结合学院读书育人活动等开展教学活动，提升学生学习兴趣； ⑷积极实施线上线下混合式教学方式，提高学生自主学习能力； ⑸全面评价学生的学习情况，采取形成性评价和终结性评价相结合的方式。	
17	信息检索素养教育	**素质目标：** ⑴培养学生信息意识、信息获取、信息利用和综合分析的能力；	⑴第一学期 ①认识信息素养，增强信息意识； ②走进图书馆，抓住	⑴以学生为主体，培养学生信息综合应用能力； ⑵注重学生的情感教育，培养学生爱岗敬业的职业	16

		⑵培养学生良好的自主学习能力、研究能力、创新能力； ⑶树立正确的人生价值观，兼顾培养学生遵守信息伦理道德的意识及甄别信息的科学态度。 **知识目标：** ⑴掌握信息检索、信息道德、信息甄别等方面基础知识； ⑵掌握图书馆实体资源、网络信息资源、专业数据库资源检索方法和技巧等方面知识； ⑶了解并能有效利图书馆相关资源与服务。 **能力目标：** ⑴具备信息检索、获取、分析、鉴别和筛选的能力； ⑵具备运用信息解决实际问题的能力； ⑶具备利用信息开展高效自主学习、研究与创新的能力。	第二课堂； ③参与读书活动，享受读书乐趣； ④掌握信息检索，提升检索效率。 ⑵第二学期 ①信息素养助力毕业设计； ②信息素养助力就业创业； ③信息素养助力美好生活。	情感； ⑶针对信息时代对信息的需求精选教学内容，缩短课堂与生产实际的距离； ⑷课程采用理实一体，利用多媒体教室、计算机实训室，并结合学院读书育人活动等开展教学活动，提升学生学习兴趣； ⑸积极实施线上线下混合式教学方式，提高学生自主学习能力； ⑹为全面评价学生的学习情况，本课程主要以过程考核方式为主，考核以涵盖任务全过程为重点。	
18	新能源概论	**素质目标：** (1)具有从事新能源行业、企业质量意识、节能环保意识、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维、吃苦耐劳精神； (2)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。	(1)太阳能； (2)风能； (3)生物质能； (4)其他新能源； (5)智能微电网； (6)合同能源管理； (7)碳交易。	(1)掌握光伏发电、风力发电等各类新能源发电应用的异同点； (2)掌握家用光伏电站、光伏扶贫电站的设计流程； (3)掌握常用风力发电的工作流程； (4)掌握智能微电网技术实施多能互补过程中所需求的知识点、技能点； (5)熟悉合同能源管理、碳交易的操作流程。	16

		知识目标： (1)了解能源与社会发展现状、掌握能源分类。 (2)了解太阳能的应用历史、熟悉光伏材料制备产业链的各个环节。 (3)掌握光伏与光热的分类、应用。 (4)了解风力发电基础知识、机组安装与调试流程。 (5)了解生物质、氢能、核能、潮汐能、地热能、智能微电网、合同能源管理、碳交易的基本概念。 **能力目标：** (1)能够识别各位光伏发电及风力发电系统器件、并能够区分光伏发电系统的类型； (2)能够识别各位光热发电系统； (3)熟悉风力发电机组运行与维护、现场调试与并网运行流程。			

2.公共基础选修课程设置及要求

公共基础选修课程设置及要求如表 4 所示。

表 4 公共基础选修课程设置及要求

序号	课程名称	课程目标	教学内容	教学要求	课时
1	数学建模	**素质目标：** 培养学生认识事物的“数”、“形”属性的及处理相应关系的悟性和潜能的数学素质。培养抽取事物“数”、“形”的敏感性；培养梳理逻辑的推理能力；提升数	⑴数学建模认识； ⑵Matla 及 Lingo 安装及编程入门； ⑶线性规划模型； ⑷整数规划模型； ⑸非线性规划模； ⑹最短路问题建模； ⑺最小生成树建模； ⑻网络最大流问题	⑴充分挖掘课程本身蕴含的思政元素，将立德修身、廉洁守法、工匠精神等思政内容有机的融入课程教学； ⑵充分挖掘与本课程相关的创新创业教育资源或内容，将创新意识、创新思维等双创教育内容融入课程教学全过程，创新教学内容	20

		学语言的表达与运用能力；激发数学想象力；提升学生自学能力、创新能力，以及团队合作精神。 **知识目标：** 了解数学建模六步法，掌握 Matlab，Lingo 软件常用算法编程及画图技能；熟练数学建模论文写作流程；熟练线性规划、整数规划、非线性规划、图与网络、微分方程、目标规划、时间序列、多元统计分析，综合评价和决策方法及预测方法的建模与编程求解。 **能力目标：** 能独立运用数学建模六步法完成简单论文；能利用软件进行准确、灵活、快速的建模编程求解；会自主查询文献，并通过团队讨论现学现用；能结合已有学知识分析和解决实际问题；能协助建立的数学模型，并能用数学模型的结论对实际问题进行解释，思考如何运用于现实。	建模； (9)最小费用最大流问题建模； (10)旅行商问题建模； (11)计划评审方法与关键路建模； (12)钢管订购与运输； (13)插值与拟合； (14)简单微分方程建模； (15)目标规划建模； (16)时间序列； (17)多元统计分析； (18)回归分析； (19)综合评价与决策； (20)预测方法。	设计； ⑶要重视现代信息技术与课程的融合； ⑷精准对接职业标准、行业标准和岗位规范，及时将企业和科研的真实项目、案例引入课堂教学，更新课程内容，促进产教融合； ⑸运用数学建模解决实际问题。	

2	应用文写作	**素质目标：** 具备良好的职业道德，如诚信意识、严谨意识、保密意识和岗位责任感等。能尊重他人、换位思考，团结协作，具备良好的团队协作能力。具备一定的审美鉴赏能力，能体会应用文的严谨美、形式美。 **知识目标：** 掌握应用文写作基础理论知识，了解并熟悉应用文常用文种的特征、用途、格式、写作要求等基本知识；通过阅读例文和瑕疵文案分析，掌握常用文种的写作方法和写作技巧。 **能力目标：** 能根据情境正确的选择应用文文种，并写出格式规范的应用文；具备常用应用文的分析、鉴赏、评价能力和良好的语言文字运用能力。能多角度的观察生活，具备一定的逻辑思维能力、分析判断能力。	⑴应用文概述； ⑵公务类文书； ⑶事务类文体； ⑷礼仪类文书； ⑸日常文书； ⑹实用类文体； ⑺旅游类文体； ⑻商务策划类文体。	理实一体化教学+实践教学，项目驱动，达到既授知识又育人的教学目标。 ⑴增加实践教学活动，加强学生写作技能训练，注重学生通识应用能力的形成与发展，引导学生通过实践、思考、探索，获得知识，形成技能； ⑵创造性地使用教材，积极开发利用各种教学资源；与时俱进，适时引进新的教学内容； ⑶充分利用信息化教学平台及手段的辅助组织教学，实施翻转课堂与职业情境的体验，提高学生自主探究、合作学习能力。	20
3	普通话测试与训练	**素质目标：** 一口标准流利的普通话是现代职业人员必备的基本素质；在学习过程中，增强语言规范意识，深入体会普通话语音抑扬顿挫、节奏分明、旋律感强、表意丰富等特点，进而加强对祖国语言的热爱，明确大学生对推广汉民族共同语所承担的义务。	⑴走进普通话； ⑵声母； ⑶韵母； ⑷声调； ⑸音变； ⑹朗读； ⑺说话； ⑻模拟测试。	⑴紧紧围绕立德树人根本任务将“课程思政”贯穿课程教学全过程； ⑵遵循教学规律、实现育人目标：遵循“一中心、四原则、五结合”的原则进行课程设计和资源建设：以学生为中心；采用“互联网+”现代信息技术，注重学生差异化个性发展，用声音营造气场、用肢体展现专业、用语言展现魅力、用说话提升	20

		知识目标： 了解普通话水平测试的等级标准，系统掌握普通话语音基本知识和普通话标准语音；掌握运用普通话进行一般口语交际的基本技能，能够在各种交际语境中表达得体，语态自然大方。 **能力目标：** 能用标准或比较标准的普通话进行朗读、说话及其社交场合、职业场所的口语交际；具备较强的方音辨正能力和自我诊断能力；顺利通过普通话水平测试并达到要求的相应等级标准。		言值——帮助学生打造人生第二张靓丽名片。	
4	国乐之声	**素质目标：** ⑴培养学生学习中国传统音乐的兴趣，逐步养成欣赏音乐的良好习惯； ⑵陶冶高尚情操、塑造美好心灵，弘扬中华美育精神，提高人文素养； ⑶尊重艺术，理解中国文化的多样性和保护、传承、弘扬中国传统文化的责任感与使命感。 **知识目标：** ⑴了解并掌握必要的音乐基础知及中国传统音乐的美学特点； ⑵熟悉中国传统音乐的代表作品、音乐旋律及相关音乐家及中国民歌分类及其音乐特点； ⑶了解中国五大戏曲种类的音乐风格及其代表曲目。 **能力目标：** ⑴发展音乐听觉与欣赏能力、表现能力和创造能力； ⑵提升对中国传统音乐经典之形式美感和文化内涵的审美判断力； ⑶在音乐艺术的集体表演形式和实践过程中，提升合作与协调能力。	《国乐之声》是一门以中国传统音乐独特的音乐美学思想、千姿百态的音乐作品为教学内容： ⑴走进国乐之声； ⑵中国民歌赏析； ⑶少数民族民歌赏析； ⑷中国器乐作品赏析； ⑸中国戏曲音乐； ⑹歌颂祖国。	⑴促进学生的人文素质全面发展。注重教学过程中学生的参与，在音乐鉴赏与探究中，获得审美经验的同时，养成尊重他人、尊重自己、积极上进、团结合作的优良品质，使之对自己的人生有不断的思考和追求，不断完善自我； ⑵提高学生的音乐审美鉴赏能力。注重学生音乐欣赏理论知识和审美能力和分析音乐作品能力的培养，使学生在音乐艺术的世界里，受到高尚情操的熏陶； ⑶弘扬民族音乐，培养爱国主义精神。通过对民族音乐的学习，使学生了解和热爱祖国的音乐文化，增强民族意识和爱国主义情操； ⑷尊重艺术，理解多元文化。通过对各种音乐作品的欣赏，感知各民族的风土人情，开阔视野，学习、尊重、理解各民族的音乐文化，建立多元文化的价值观。	20

5	古典身韵	**素质目标：** 培养学生对中国古典舞蹈的兴趣，提高学生的民族自信、文化自信。通过对舞种的讲解，动作的规范训练，培养学生持之以恒的精神和精益求精的态度。 提高学生对美的认识，培养学生发现美、欣赏美、创造美的能力。 **知识目标：** 了解古典舞手位组合。掌握古典舞的风格特点和表现方法。 **能力目标：** 掌握中国古典舞的动作要领，能动作规范的表达舞蹈。 具备动作与感情表达和谐一致的能力；具备舞蹈动作的节奏感、协调性、灵活性、柔韧性和优美感。	中国古典舞基本功训练;中国古典舞中“形、神、劲、律”的形态特征与基本内涵；中国古典舞“身韵”。 ⑴身韵的理论与分析;身韵的训练价值与美学意义“形、神、劲、律”； ⑵身韵的基本术语与概念。基本站式与步位：“拧、倾、仰”“平圆、立圆、八字圆”； ⑶身韵的基本动律元素。提、沈、冲、靠、含、腆、移、旁提； ⑷身韵主要典型组合。云肩转腰、云手系列、风火轮、燕子穿林、青龙探爪。	⑴根据教学目标要求，结合学生能力水平，采用视觉图像法、语言启发法、小组合作等教学方法，让同学们在欣赏中接受知识，直观感受动作的要领，解决动作规范问题； ⑵教学中注重鼓励引导学生，激发其学习热情和信心，并能针对学生的特点和基础，开展差异化教学； ⑶以学生为中心，注重学生实践能力的提升，在教学中让学生多观察、多动脑、多练习。	20

（二）专业（技能）课程

专业（技能）课程分为专业（技能）必修课程与专业（技能）选修课程。

1．专业(技能）必修课程设置及要求

专业（技能）必修课程设置及要求如表 4 所示。

表 5 专业（技能）必修课程设置及要求

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	**素质目标：** 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。 **知识目标：** (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)培养较强的空间想象能力和思维能力。 **能力目标：** (1)培养绘制和识读工程图样	(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	**(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	56+1W

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
		的基本知识、方法和能力； (2)学会正确使用绘图仪器和计算机软件及徒手画图的技能。	（平面图、支架图、基础图、防雷接地图,工程整体图(如电气系统图、总体平面图）。	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； **(4)教材要求**：建议采用国家规划教材； **(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。	
2	电工技术	**素质目标**: 养成装电、用电方面安全规范和习惯。 **知识目标**: (1)掌握直流电路的基本知识和基本分析方法； (2)掌握交流电路的基本知识和基本分析方法； (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； (4)掌握安全用电的相关知识。 **能力目标**: (1)能够用电路的基本定理分析各类变压器的用途和运行情况； (2)能识别和选择使用常用的各种低压电器； (3)熟练掌握三相异步电动机的基本控制方法； (4)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。	(1)电路的基本理论和分析方法； (2)正弦交流电路； (3)三相电路； (4)磁路与变压器； (5)异步电动机及其控制； (6)安全用电；电工测量。	**(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； **(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； **(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； **(4)教材要求**：建议采用国家规划教材； **(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。	56+1W
3	电子电路分析与制作	**素质目标**: 培养开发光伏电子类新产品创新能力。 **知识目标**: (1)理解本课程相关基本概念、	(1)二极管原理及应用模块； (2)三极管基本放大电路模块； (3)三端稳压集	**(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年以上能熟练运用项目教学法、多元评价、线上线下教学等电子	56+1W

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
		基本定律、基本原理； (2)熟悉二极管、三极管及其它常见电子器件的特性； (3)了解基本电子单元电路的组成、工作原理及典型应用； (4)掌握电子电路基本分析方法。 **能力目标：** (1)掌握电子技能实训安全操作规范； (2)初步具备合理选用元器件的能力； (3)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； (4)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； (5)具备制作和调试常用电子电路及排除简单故障的能力。	成电路模块； (4)集成运放，加法减法器模块； (5)组合逻辑电路模块； (6)时序逻辑电路模块； (7)555 定时器模块。	教学理念和经验的教师； **(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； **(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； **(4)教材要求：**建议采用国家规划教材； **(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。	
4	C 语言程序设计	**素质目标：** 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。 **知识目标：** (1)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； (2)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。 **能力目标：** (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； (2)具备调试程序的能力等；	(1)C 语言的基本数据类型和表达式； (2)顺序程序设计； (3)选择结构程序设计； (4)循环结构程序设计； (5)数组； (6)函数； (7)typedef 定义类型； (8) 预处理命令； (9)位运算； (10)常见错误和程序调试。	**(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； **(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； **(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》；	56+1W

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
				(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	电气控制与PLC	**素质目标：** 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。 **知识目标：** (1)掌握 电气控制与PLC的组成及基本工作原理； (2)掌握 电气控制与PLC内部存储器分配情况； (3)熟悉电气控制与PLC的基本指令、高级指令和功能指令应用，了解电气控制与PLC的其他特殊功能； (4)掌握 电气控制与PLC的通信方法； (5)掌握电气控制与PLC控制系统设计的基本原则及步骤。 **能力目标：** (1)掌握电气控制与PLC的连接方法，能正确连接输入输出设备； (2)熟练掌握起、保、停控制程序；熟练掌握步进指令编程； (3)熟练掌握电气控制与PLC定时器、计数器使用方法。	(1)电气控制与PLC的硬件结构； (2)梯形图设计基础； (3)电气控制与PLC外部设备接线原则； (4)电气控制与PLC定时器使用； (5)电气控制与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年以上电气控制与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**：具有运行电气控制与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中的电气控制与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+1W
6	单片机应用技术（C语言）	**素质目标：** 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。 **知识目标：** (1)了解不同厂商、不同型号单片机器件其性能特点；	(1)单片机的硬件结构； (2)C语言基础； (3)单片机IO口输入输出控制；	(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；	56+1W

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
		(2)掌握单片机最小系统电路原理； (3)掌握各 I/O 脚的区别及复用功能。 **能力目标：** (1)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； (2)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； (3)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。	(4)单片机外部中断； (5)单片机定时器中断； (6)单片机串口中断； (7)单片机最小系统分析； (8)单片机最小系统排故。	(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； (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； (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； (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。	
7	※电源变换技术	**素质目标：** 培养学生开发小型逆变器产品创新能力和探索精神。 **知识目标：** (1)熟悉和掌握常用功率半导体器件的工作机理、特性和参数； (2)了解电力电子装置中触发电路和驱动电路； (3)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； (4)熟悉和了解软开关技术。 **能力目标：** (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能力； (2)具备电源变换电路主电路的接线和测试能力； (3)具备初步设计、调试、分析电力电子变流装置的能力。	(1)功率半导体器件； (2)功率半导体器件的驱动与保护； (3)AC/DC 变换； (4)DC/DC 变换； (5)DC/AC 变换； (6)AC/AC 变换； (7)谐振软开关技术； (8)新能源电源变换的应用。	**(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作经历；具备设计基于行动导向教学法的设计应用能力； **(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； **(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； **(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》； **(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	40+1W

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
				强调创新精神、探索精神。	
8	※供配电系统安装与调试	**素质目标：** (1)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， (2)培养学生查阅工程手册的行为素质。 **知识目标：** (1)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； (2)掌握供配电系统中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； (3)掌握高压开关柜的结构及工作原理； **能力目标：** (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； (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； (3)具备初步设计小型变配电所的能力。	(1)电压等级与供电质量；电力负荷的计算； (2)短路电流计算及校验； (3)供配电系统主要电气设备； (4)变配电所及供电线路的电气主接线； (5)供配电二次回路及其接线； (6)供配电系统安全技术；小型变配电所供电系统分析与设计； (7)高压配电系统分析与维护。	**(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，能根据本课程标准制定详细的授课计划，具备较强的施教能力、课堂掌控能力和应变能力。 **(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； **(3)教学资源要求：**建议采用学习通为平台的教学案例资源和课程资源； **(4)教材要求：**建议采用经典教材机械工业出版社刘介才主编的《供配电技术》； **(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。	50+1W
9	※光伏发电系统规划与设计	**素质目标：** 会对光伏发电系统进行经济效益分析，培养节能、环保意识。 **知识目标：** (1)掌握光伏发电系统的分类及组成； (2)掌握光伏电站选址的要点； (3)掌握建设地气象数据获取的途径； (4)掌握光伏电站容量设计的方法； (5)掌握光伏发电系统各关键设备选型的原则； (6)掌握光伏发电系统中电缆线选型的要点； (7)掌握光伏发电系统防雷接	(1)项目 1：光伏发电系统基础知识； (2)项目 2：60KWp 屋顶光伏发电系统设计； (3)拓展项目 1：1MWp 光伏电站设计。	**(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； **(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； **(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	60+1W

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
		地设计要点。 **能力目标：** (1)能够独立设计一个 60KWp 屋顶光伏电站； (2)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。		和课程资源； **(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》； **(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，注重低碳环保、节约能源理念。	
10	※光伏电站建设与施工管理	**素质目标：** 培养学生精益求精、传承创新等鲁班精神。 **知识目标：** (1)熟悉国家或行业光伏电站建设与施工相关标准； (2)熟悉光伏电站建设施工方法、流程、要素、材料管理、施工计划制定办法、关键路径选择等； **能力目标：** (1)能对光伏电站施工图纸进行识读，能制定光伏工程施工现场管理方案； (2)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。	(1)光伏电站建设与施工准备； (2)光伏电站建设与施工图纸识图； (3)光伏电站按图施工要求； (4)安装施工图安装基础部分； (5)光伏工程施工进度控制； (6)文明完全施工措施,质量交底文件,安全交底文件； (7)光伏工程施工组织设计； (8)光伏工程变更,工程验收程序。	**(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； **(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》； **(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； **(4)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； **(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，着重强调鲁班精神。	60+1W
11	※光伏电站运行与维护	素质目标： 1.培育学生的家国情怀、民族自信和奉献精神，树立劳动光荣、创新兴国、技能报国意识，传承红色基因,赓续红色血脉。 2.倡导绿色低碳理念，增强学生绿色环保意识，引导学生践行绿色低碳、节能减排的生活方式。	(1)项目一：户用分布式光伏电 站运行与维护； (2)项目二：工商业分布式光伏 电站运行与维护 （3）项目三：地面集中式光	**(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； **(2)教学环境要求：**具有	60

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
		3.培养学生安全规范、严谨细致、团结互助、开拓创新等职业素养，弘扬求真务实、精益求精的工匠精神。 知识目标： 1.光伏电站的分类、组成结构和特点。 2.分布式和集中式光伏电站运维组织机构和运维工作的岗位职责。 3.户用和工商业分布式光伏电站主要设备日常巡检的方法。 4.户用和工商业分布式光伏电站运行控制的方法。 5.地面集中式光伏电站典型设备日常巡检的方法。 6.户用和工商业分布式光伏电站主要设备典型异常消缺与故障处理方法。 7.地面集中式光伏电站典型设备常见异常处理方法。 能力目标： 1.能根据国标规范，完成户用和工商业分布式光伏电站日常巡检工作。 2.能根据国标规范，完成户用和工商业分布式光伏电站运行控制工作 3.能根据国标规范，完成户用和工商业分布式光伏电站异常消缺与故障处理工作。 4.能根据国标规范，完成集中式光伏电站日常巡检工作。 5.能根据国标规范，完成集中式光伏电站异常消缺与故障处理工作。 6.能够胜任光伏电站运维员的岗位工作；具备光伏电站值班长和站长岗位所需的技能。	伏 电站运行与维护	光伏电站检测工具的检测实验室；开展多媒体教学的教学设备； **(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。	
12	※光伏产	**素质目标**： 具备认真严谨的工作态度，良	(1)项目 1：光伏产品设计与	**(1)主讲教师要求**：具有光伏产品设计与制作经	60+1w

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
	品设计与制作	好的创新意识、和睦的团队合作精神。 **知识目标：** (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。 **能力目标：** （1）能根据客户需求设计出满足要求的电路原理图及 PCB 图纸； （2）能根据设计图纸制做出 PCB 板，并安装元器件调试成功电路； （3）能基于工作过程完成具体光伏产品的设计与制作。	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。	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”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。	
13	毕业设计及答辩	**素质目标：** 培养学生工匠精神、鲁班精神、低碳环保意识。 **知识目标：** （1）培养学生从事光伏电站系统设计、施工与管理、运行与维护岗位方面的知识； （2）培养学生从事光伏产品开发方面的知识。 **能力目标：** (1)培养学生从事光伏电站系统设计、施工与管理、运行与维护岗位方面的能力； (2)培养学生从事光伏产品开发能力； (3)培养学生从事光伏相关设备维修和维护能力。	(1)完成光伏发电系统方面工程方案； (2)开发光伏产品； (3)改进光伏产品生产过程的工艺流程； (4)开发出光伏发电方面的软件系统。	**(1)指导教师要求：**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； **(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； **(3)环境要求：**能开放与毕业设计相关的所有实验室； **(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； **(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。	96
14	顶岗实习	**素质目标：** 培养学生工匠精神、鲁班精神、	(1)去光伏组件生产企业从事	(1)指导教师要求：具有 2 年以上企业一线工作经	576

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
		低碳环保意识 **知识目标：** (1) 巩固学生光伏电站设计、施工、运维方面的知识； (2) 巩固学生开发光伏产品方面的知识； **能力目标：** (1)培养学生从事光伏产品加工过程的各种能力； (2)培养学生从事光伏电站设计、施工、维护方面能力； (3)培养学生从事光伏产品开发、销售、维护方面能力。	组件生产过程的各种岗位实习； (2)去光伏电站工程项目实习； (3)去光伏类培训机构实习； (4)去生产光伏发电设备企业实习。	验；具有 2 年以上指导学生顶岗实习教师； (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； (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； (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 576 课时。	

2.专业（技能）选修课程设置及要求

专业（技能）选修课程设置及要求如表 6 所示。

表 6 专业（技能）选修课程设置及要求

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	**素质目标：** 培养学生低碳环保意识。 **知识目标：** (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； (2)熟悉晶体中常见的微观缺陷及其对材料性能的影响； (3)掌握半导体的基本特性、PN 结的基本结构及特性； (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。 **能力目标：** (1)掌握太阳能电池性能的表征及效率分析方法。熟悉各种常见的太阳能电池材料； (2)利用所学原理学会简单分析影响太阳能电池效率的因素。	(1)光资源，原子结构； (2)材料的价键理论； (3)晶体特性与晶体结构； (4) 晶体缺陷； (5)半导体及 PN 结的特性； (6)太阳能电池原理及性能表征； (7)硅太阳能电池生产工艺。	**(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； **(2)教学环境要求：**开展多媒体教学的教室； **(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； **(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。	40

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
2	电池制备工艺	**素质目标：** (1)培养学生工艺改进或优化创新探索精神。 **知识目标：** (1) 掌握晶体硅太阳电池的生产工艺流程； (2)掌握电池片分选标准、检验工艺。 **能力目标：** (1)掌握制绒工艺及故障分析与处理； (2)掌握制绒工艺及故障分析与处理； (3)掌握扩散工艺及故障分析与处理； (4)掌握刻蚀工艺及故障分析与处理； (5)掌握 PECVD 工艺及故障分析与处理； (6)掌握丝印烧结工艺及故障分析与处理。	(1)晶体硅光伏电池的准备； (2) 制绒工艺； (3) 扩散工艺； (4) 刻蚀工艺； (5) 镀膜工艺； (6)PERC 电池工艺； (7) 丝网印刷； (8) 烧结工艺； (9) 检测分选。	**(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； **(2)教学环境要求：**开展多媒体教学的教室； **(3)教学资源要求：**可以借助新能源类专业教学资源库“电池工艺”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，着重强调工艺改进或优化创新探索精神。	60
3	组件制备工艺	**素质目标：** 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。 **知识目标：** 通过本课程的学习，使学生掌握光伏组件制备工艺流程。 **能力目标：** (1)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； (2)根据客户要求制作所需的滴胶组件和小型光伏组件；	(1)电池片的分选； (2)电池片的切割； (3)电池片的单焊； (4)电池片的串焊； (5)叠层及中测； (6)组件的层压； (7)组件的装框； (8)成品组件的电性能检测； (9)配胶和滴胶；	**(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； **(2)教学环境要求：**开展多媒体教学的教室； **(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； **(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。	60

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
			(10) 抽真空和固化烘干。		
4	智能微电网技术	**素质目标：** 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。 **知识目标：** (1)能区分智能电网与微电网的差别及关系； (2)能对微电网进行整体设计、阅读微电网设计框架结构图； (3)掌握微电网逆变器、并离网控制模式。 **能力目标：** (1)能阅读并理解微电网接入配电网保护方案、策略； (2)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； (3)能使用微电网的相关标准及规范撰写工程验收资料。	(1)微电网系统架构； (2)微电网控制模式及运行方式； (3)微电网保护； (4)微电网接地； (5)微电网标准体系； (6)微电网监控与能量管理系统。	**(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经验的教师； **(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； **(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”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。	60
5	综合技能拓展训练	**素质目标：** (1)培养学生的专业技能、企业文化意识、岗位意识、管理意识等。 **知识目标：** （1）巩固并离网光伏发电系统的知识； （2）巩固光伏产品开发方面的知识。 **能力目标：** (1)掌握并网光伏发电系统项目全流程操作； (2)掌握离网光伏发电系统项目全流程操作；	(1)某组件参数测试； (2)搭建简易路灯系统； (3)搭建光伏监控系统； (4)某工程现场勘探； (5)防雷接地系统检测； (6)搭建支架系统； (7) 基础预制；	**(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； **(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； **(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	48

序号	课程名称	课程目标	课程内容	教学要求	学时
		(3)能开发出光伏类小产品。	(8)逆变器安装； (9)配电箱安装； (10)组件安装； (11)光伏发电系统设计； (12)组件EL测试及分析； (13)开发出光伏小汽车等。	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。	
6	智能微电网储能技术	**素质目标：** (1)培养学生节能减排等环保意识，自觉践行绿色发展理念； (2)培养学生团队意识与合作精神。 **知识目标：** (1)了解分布式发电及微网现状； (2)熟悉储能在微网中的作用，未来我国能源发展趋势； (3)掌握微网系统结构与模型； (4)了解储能系统模型、光伏发电模型和柴油机发电模型； (5)了解光伏系统出力特性； (6)了解混合储能系统容量配置； (7)掌握储能在并离网电网中的配置技术与应用。 **能力目标：** (1)具备储能的容量配置计算能力。 (2)具备并离网型微电网储能配置设计能力。	(1)储能技术分类与特点； (2)化学电池充放电特性； (3)微电网系统电池组规划与设计； (4)电池能源管理系统规划与设计； (5)化学电池安全防护技术。	**(1)主讲教师要求**：具有从事2年以上微电网项目经验，具有2年以上从事光伏发电专业教学的教师； **(2)教学环境要求**：能开展多媒体教学的教室及能开展智能微电网相关的实验场所； **(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； **(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，着重强调企业文化意识、岗位意识、管理意识等。	64

七、职业资格/职业技能等级证书

光伏工程技术专业根据职业资格/职业技能等级证书要求实施了课证融通、学分互换，具体如表6所示。

表 7 课证融通、课程互换情况

序号	职业资格/职业技能等级证书	互换课程	互换课程分数	互换课程成绩
1	光伏电站运维（1+X）证书	光伏电站运行与维护	3	80
2	高压电工作业证	电工技术	4.5	80
3	低压电工作业证	电工技术	4.5	80

八、教学进程总体安排

1.光伏工程技术专业教学进程表

光伏工程技术专业教学进程安排如表 7 所示。

表 8　光伏工程技术专业教学进程表

模块	教学单元性质	课程代码	课程名称	课程类型 A、B、C	课程性质	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	120
											课堂教学	15	16	15	15	10	0	71
											整周实训	4	2	4	3	10	19	42
											复习\考试\毕业典礼	1	2	1	2	0	1	7
公共基础课程	公共基础必修课程	4YGD01	思想道德修养与法律基础	B	必修	●	思政教育工作部	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	●	思政教育工作部	64	52	12	4		4					
		4YGD03/04/05/06/07	形势与政策 1.2.3.4.5	B	必修	◎	思政教育工作部	40	20	20	2	总 8	总 8	总 8	总 8	总 8		
		4YGD08	入学教育	A	必修	◎	思政教育工作部	24	0	24	1	1W						
		4YGD09	军事技能	C	必修	◎	思政教育工作部	112	0	112	2	2W						
		4YGD10	军事理论	A	必修	◎	思政教育工作部	36	36	0	2	2						
		4YGD11/12/13/14/15	劳动教育 1.2.3.4.5	B	必修	◎	思政教育工作部	40	10	30	2	总 8	总 8	总 8	总 8	总 8		
		4YGD16	安全教育	B	必修	◎	思政教育工作部	20	0	20	1	2						
		4YGD17	大学生心理健康教育	B	必修	◎	思政教育工作部	32	16	16	2		2					

		4YGD18	高职应用数学	A	必修	●	思政教育工作部	60	40	20	4	4						
		4YGD19	体育与健康 1	B	必修	●	思政教育工作部	34	28	6	2	2						
		4YGD20	体育与健康 2	B	必修	●	思政教育工作部	32	30	2	2		2					
		4YGD21	体育与健康 3	B	必修	●	思政教育工作部	8	0	8	0.5			体质测试				
		4YGD22	体育与健康 4	B	必修	●	思政教育工作部	26	26	0	1				2			
		4YGD23	体育与健康 5	B	必修	●	思政教育工作部	8	0	8	0.5					体质测试		
		4YGD24	信息化办公技术	B	必修	●	思政教育工作部	40	20	20	2		4					
		4YGD25	中华传统文化与现代职业素养	B	必修	●	思政教育工作部	40	30	10	3	4						
		4YGD26	大学生职业发展与就业指导 1	B	必修	●	思政教育工作部	13	8	5	1	2						
		4YGD27	大学生职业发展与就业指导 2	B	必修	●	思政教育工作部	13	8	5	1		2					
		4YGD28	大学生职业发展与就业指导 3	B	必修	●	理工学院	6	2	4	0					2		
		4YGD29	创新创业	B	必修	●	思政教育工作部	32	16	16	2			总 16	总 16			
		4YGD31	大学英语 1	B	必修	●	思政教育工作部	30	20	10	1	2						
		4YGD32	大学英语 2	B	必修	●	思政教育工作部	30	20	10	2		2					
		4YGD33	信息检索素养教育	B	必修	◎	思政教育工作部	16	8	8	0.5	总 10			总 6			
		1YGD34	新能源概论	B	必修	●	理工学院	16	8	8	1		1					
		公共基础必修课合计						**820**	**436**	**384**	42.5	**22**	**17**	**2**	**4**	**2**	**0**	

	公共基础选修课程	4YGD35	数学建模	B	选修	◎	思政教育工作部	20	10	10	1							公共基础选修课程任选3门。
		4YGD36	应用文写作	B	选修	◎	思政教育工作部	20	10	10	1							
		4YGD37	普通话测试与训练	B	选修	◎	思政教育工作部	20	10	10	1							
		4YGD38	国乐之声	B	选修	◎	思政教育工作部	20	10	10	1							
		4YGD39	古典身韵	B	选修	◎	思政教育工作部	20	10	10	1							
		4YGD40	尔雅通识课程包（线上课程）	B	选修	◎	思政教育工作部											
		公共基础选修课程合计						**60**	**30**	**30**	**3**	**0**	**0**	**0**	**4**	**0**	**0**	
	公共基础课程总计							**880**	**466**	**414**	**45.5**	**22**	**17**	**2**	**8**	**2**	**0**	
专业（技能）课	专业技能必修课	1YGD01	工程制图与CAD	B	必修	●	理工学院	80	36	20+1W	4.5	4						第1学期1W实训
		1YGD02	电工技术	B	必修	●	理工学院	80	36	20+1W	4.5		4					第2学期1W实训
		1YGD03	电子电路分析与制作	B	必修	●	理工学院	80	36	20+1W	4.5		4					第2学期1W实训
		1YGD04	C语言程序设计	B	必修	●	理工学院	80	36	20+1W	4.5			4				第3学期1W实训
		1YGD05	电气控制与PLC	B	必修	●	理工学院	70	26	20+1W	4			4				第3学期1W实训
		1YGD06	单片机应用技术（C语言）	B	必修	●	理工学院	80	36	20+1W	4.5				4			第4学期1W实训
		1YGD07	※电源变换技术	B	必修	●	理工学院	64	20	20+1W	3			3				第3学期1W实训
		1YGD08	※供配电系统安装与调试	B	必修	●	理工学院	74	30	20+1W	4				4			第4学期1W实训

		1YGD09	※光伏发电系统规划与设计	B	必修	●	理工学院	84	40	20+1W	5			4				第3学期1W实训
		1YGD10	※光伏电站建设与施工管理	B	必修	●	理工学院	84	40	20+1W	5				4			第4学期1W实训
		1YGD11	※光伏电站运行与维护	B	必修	●	理工学院	60	40	20	3					6		
		1YGD12	※光伏产品设计与制作	C	必修	●	理工学院	84	20	40+1W	5					6		第5学期1W实训
		1YGD13	毕业设计及答辩	C	必修	◎	理工学院	96		96	4					5W		
		1YGD14	顶岗实习	C	必修	◎	理工学院	576		576	24					4W	19W	寒假1W
		专业技能必修课合计						**1592**	**396**	**1196**	**79.5**	**4**	**8**	**15**	**12**	**12**	**24**	
	专业技能选修课	1YGD15	光伏理化基础	**A**	选修	●	理工学院	40	30	10	2	**3**						**专业技能选修课程任选5门课程，且总课时≥268**
		1YGD16	电池制备工艺	**A**	选修	●	理工学院	60	50	10	3			4				
		1YGD17	组件制备工艺	**A**	选修	●	理工学院	60	50	10	3				4			
		1YGD18	智能微电网技术	B	选修	●	理工学院	60	40	20	3					6		
		1YGD19	综合技能拓展训练	B	选修	◎	理工学院	48	24	24	2.5					**5**		
		1YGD20	智能微电网储能技术	B	选修	◎	理工学院	60	40	20	3					**6**		
		专业技能选修课合计						**268**	**194**	**74**	**13.5**	**3**	**0**	**4**	**4**	**11**	**0**	
总计								**2740**	**1056**	**1684**	**138.5**	**29**	**25**	**21**	**24**	**25**	**24**	

注：课程类型：A为纯理论课、B为理实+实践课（理实一体化）、C为纯实践课，标※为专业核心课程。

《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2学分），《劳动教育》第一至第五学期每学期8课时（第五学期计算学分、共计2学分。

《体育与健康》：第一学期34课时，其中2课时为阳光健康跑、4课时为运动会，28为正常授课；第二学期32课时，其中2课时为篮球赛，30课时为正常授课；第三学期8课时为体质测试，第五学期8课时为体质测试；26学时由学生自主选择，在第三或第四学期完成。

《大学生职业发展与就业指导》：该课程在第一、第二、第五学期开设；其中第一、第二学期各13学时，由思政教育工作部完成，第五学期6学时由理工学院根据专业完成相关的教学内容。

2.光伏工程技术专业教学周分配

光伏工程技术专业教学周具体分配如表 8 所示。

表 9 光伏工程技术专业教学周分配表

学年	学期	周数	课堂周数	实践周数	复习考试周	备　　注 （社会实践周）
一	1	20	15	4	1	社会实践可假期进行
	2	20	16	2	2	社会实践可假期进行
二	3	20	15	4	1	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	10	0	
	6	20	0	19	1	毕业典礼 1 周
合　　计		**120**	**71**	**42**	**7**	

3.光伏工程技术专业教学学时、学分分配

光伏工程技术专业教学学时、学分分配如表 9 所示。

表 10 光伏工程技术专业教学学时、学分配比表

项　　目		课程门数	学分数	学时分布		备注
				学时数	学时百分比	
教学活动合计		40	138.5	2740	——	
实践教学合计		/		1684	61.46%	
必修	公共基础必修课	18	42.5	820	29.93%	
	专业技能必修课	14	79.5	1592	58.10%	
	小计	32	122	2412	88.03%	
选修	公共基础选修课	3	3	60	2.19%	
	专业技能选修课	5	13.5	268	9.78%	
	小计	8	16.5	328	11.97%	

九、实施保障

（一）师资队伍

1.专兼职教师数量

按照学生数与本专业专任教师数比例不高于 25:1 的标准，本专业对专兼职教师的数量是：专业带头人 2 人，专业教师 10 人，兼职教师 4 人。

表 11 专兼职教师队伍数量表

专业带头人	学校专业带头人		企业专业带头人		数量
	1		1		2
专业教师	光伏电站规划与设计	光伏电站建设与施工	光伏电站运行与维护	光伏应用产品开发	数量
	2	3	3	2	10 人
兼职教师	光伏电站规划与设计	光伏电站建设与施工	光伏电站运行与维护	光伏应用产品开发	数量
	1	1	1	1	4 人

2.师资队伍结构、素质

本专业专兼职教师思政素质应具备：遵守国家宪法和法律，贯彻党的教育方针，自觉践行社会主义核心价值观，具有良好的思想政治素质和师德师风修养，以德立身，以德立学，以德施教，爱岗敬业，为人师表，教书育人。本专业专兼职教师组成结构原则是：年龄按照老、中、青结合，职称按照初、中、高级职称纺锤形比例设置，学历尽量以硕士以上高学历为主，专业来源结构要求是：主要是光伏电站方面教师 6～8 名、光伏电子产品开发、电力和电工知识方面教师 1～2 名、光伏电气控制方面教师 2～3 人，且大部分专业老师能绘图、制图、识图，经验要求：开展实验、实训、顶岗实习课程的教师应具备从教 5 年以上且参与实际项目的教师。

表 12 专兼职教师队伍结构

类型	结构	数量
专业教师	50 岁以上	1
	40-45 岁	1
	30-40 岁	7
	30 岁以下	2
	正高职称	1
	副高职称	3
	中级职称	6
	初级职称	1
	博士	2
	硕士	8
	本科	1
兼职教师	高级职称	2
	中级职称	3

3.专业带头人

专业带头人采用校企双专业带头人，其中学校专业带头人应具有副高及以上职称，在教学一线从教 10 年以上，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；企业专业带头人应具有高级以上职称，在光伏行业从业 5 年以上工作经历，且有从事光伏教学工作经历。

（二）教学设施

1.专业教室基本条件

专业教室全部采用智慧教室，可以实现理实一体化教学，一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，有线接入或 WiFi 无线环境，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，且支持电路与磁路等基础课程及电工实训的教学。

表 13 电工实训室

实训室名称	主要功能	面积、设备台套数基本要求
电工实训室	基本功（如：万用表、示波器等设备使用、用电安全）实训	122 平方米，电压表、电流表、单相调压器、三相调压器、万用表、摇表、单双臂电桥、电工实验台、示波器、电工工具、有授课区，多媒体设备等。12 个台位，48 个工位。

（2）模电实训室

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。满足模电等基础课程及电子工艺实训的教学与实训。

表 14 模电实训室

实训室名称	主要功能	面积、设备台套数基本要求
模电实训室	模拟电子技术基本功实训	162 平方米，万用表、毫伏表、直流稳压电源、示波器、低频信号源、焊接操作台、晶体管图示仪、尖嘴钳、斜口钳、镊子、电烙铁、旋具、扫频仪、数字电子实验箱、高频实验箱等，有授课区，多媒体设备。20 个台位，40 个工位。

（3）电气控制与 PLC 实训室

配备交流电源设备，电气控制系统实训台、电工工具，电气控制与 PLC 设备，交直流电机。满足电气控制与 PLC 电气控制电路设计、安装、调试技能训练与教学。

表 15 电气控制与 PLC 实训室

实训室名称	主要功能	面积、设备台套数基本要求
电气控制与 PLC 实训室	电气控制与 PLC 控制系统的设计与维护、组态控制系统的 设计与调试	162 平方米，可编程控制实训台 44 套，计算机工位数 44 台， 有授课区，多媒体设备，4 套备用。

（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和教学。

表 16 光伏电池性能测试实训室

实训室名称	主要功能	面积、设备台套数基本要求
光伏电池性能测试实训室	IV 电池特性测试与分析\EL 测试	122 平方米，测试实训台 20 套，工位数 40 台， 有授课区，多媒体设备。

（5）单片机实训室

配备数字存储示波器、任意波信号发生器、台式万用表、可编程直流稳压电源、多量程可编程电源、可编程直流电子负载、单相功率计、台式计算机及 HT-006 单片机实验箱。有授课区、焊接区、调试区、配备了多媒体设备。可以同时开展 40 组单片机实验，满足光伏专业《单片机技术基础》课程教学任务需要。同时也为学生开展创新性实验提供实验、焊接、调试场地。是学生学习单片机技术、提高动手能力和创新能力的重要场所。

表 17 单片机实训室

实训室名称	主要功能	面积、设备台套数基本要求
单片机实训室	I/O 口输入输出实验、矩阵按键数码管显示实验、定时器/计数器实验、电机控制实验等	122 平方米，数字存储示波器、任意波信号发生器、台式万用表、可编程直流稳压电源、多量程可编程电源、可编程直流电子负载、HT-006 单片机实验箱，工位数 40 台， 有授课区，多媒体设备。

（6）电力电子实训室

配备交流电源设备、示波器、扫频仪、万用表、尖嘴钳、斜口钳、镊子、电烙铁、电力电子技术实训装置、光伏控制器实验箱、离网控制器实验箱、并网逆变器实验箱。满足电力电子器件识别与检测、变流电路的安装与调试和电力电子电路在新能源发电系统应用的工程设计与创新。满足电力电子技术、智能微电网技术等课程的教学与实训。

表 18 电力电子实训室

实训室名称	主要功能	面积、设备台套数基本要求
电力电子实训室	多种触发电路、可控整流、有源逆变、斩波、变频、交流调压等变流技术实训	220 平方米，电力电子实训装置 10 套，示波器 12 台，工位数 40 台，光伏控制器实验箱 15 台，离网控制器实验箱 15 台，并网逆变器实验箱 15 台，有授课区，多媒体设备。

（7）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,满足光伏发电系统规划与设计课程的教学与实训。

表 19 光伏发电系统设计与仿真实训室

实训室名称	主要功能	面积、设备台套数基本要求
光伏发电系统设计与仿真实训室	并网光伏发电系统模拟连接/调试;离网光伏发电系统模拟连接/调试，软件能进行资源分析、组件串并联、间距、功率计算及分析等	122 平方米,测试实训台 20 套,工位数 40 台，有授课区，多媒体设备。

（8）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和教学。

表 20 光伏组件与滴胶板生产车间

实训室名称	主要功能	面积、设备台套数基本要求
光伏组件与滴胶板生产车间	光伏电池片生产、滴胶板生产	160 平方米，光伏电池片生产线一套，滴胶板生产线一套，满足 8 人轮流加工， 配有激光划片机，焊接台，敷设台，层压机，装框机，固化室、多媒体设备。

（9）光伏电站建设与施工实训场

配备光伏组件设备，光伏支架系统、光伏逆变器，光伏配电箱及交直流电缆。满足光伏发电系统安装、调试，建设与施工技能训练和教学。

表 21 光伏电站建设与施工实训场

实训室名称	主要功能	面积、设备台套数基本要求
光伏电站建设与施工实训场	光伏电站建设与施工操作	122 平方米，每 20 个组件串联成一个方阵，组件方阵共 4 个，工位数 20， 配备安全帽，光伏连接器专用 MC4 压线钳，光伏连接器专用拧螺母工具，自动剥线钳，水平尺，钢卷尺，扳手，内六角扳手（6mm 和 8mm）等必备安全用具和工具。

（10）光伏电站运维实训室

配备交流电源设备，光伏组件模拟模块、光伏阵列模拟模块，汇流箱装调与检测模块，并网箱装调与检测模块，逆变器装调与检测模块，状态显示面板，软件操作平台，满足光伏电站智能运维实训系统运维技能训练和教学。

表 22 光伏电站运维实训室

实训室名称	主要功能	面积、设备台套数基本要求
光伏电站运维实训室	能完成光伏组件模拟模块、光伏阵列模拟模块，汇流箱装调与检测模块，逆变器装调与检测等模块检测和故障处理操作	120 平方米，光伏电站运维测试实训台 20 套，工位数 40 台， 有授课区，多媒体设备。

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、光伏发电系统设计、建设与施工、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。

表 23 校外实训基地一览表

序号	实训基地名称	合作企业名称	实训活动内容	接纳学生数量
1	校外实训基地	晶科能源控股有限公司	光伏组件生产流程、光伏电站工程项目	100 人
2	校外实训基地	红太阳光电科技有限公司	光伏组件生产及组件原材加工、光伏电站工程项目	50 人
3	校外实训基地	威胜电器有限公司	供配电系统各种电气柜如：并网柜/PT 柜/开关柜等	30 人
4	校外实训基地	茂硕电器股份有限公司	逆变器开发/生产/加工	20 人
5	校外实训基地	浙江正泰新能源开发有限公司	光伏电站工程施工/运维	40 人

4.支持信息化教学方面的基本要求

学校搭建了支持信息化教学的平台-超星网络教学平台，专业建有以专业核心课程为基础的专业资源库，至少拥有开展信息化教学的智慧教室 8 间，专业教师具备开展信息化教学的素质，并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.教材选用基本要求

专业教师推荐至少 2 种以上教材，学校建立由专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，按照国家相关规定推荐选定规划教材。

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。专业类图书资料至少 4.5 万册以上（生均不少于 90 册），种类主要包括：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

至少建有光伏电站规划与设计、建设与施工、运行与维护等 6 门专业核心课程资源，围绕专业核心课程、基础课程、选修课程搭建专业资源库，并建设、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，以便满足教学。

（四）教学方法

理实一体化课程推荐采用项目或任务驱动、案例教学、情境教学等教学方法，理论课程推荐运用启发式、问题探究式、讨论式、参与式等教学方式，网络资源丰富的课程推荐应用翻转课堂、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。

1.在校学习的教学方法

在校教学环节，主要采取项目教学、案例教学、任务教学、模块教学等方法。通过真实与仿真的项目或任务，让学生在教师的引导下参与探究式学习。所有专业核心课程全面普及项目教学、案例教学、模块化教学等教学方式，专业理论课程广泛运用启发式、探究式、讨论式、参与式等教学方法，建有精品在线课程可推广翻转课堂、混合式教学、理实一体教学等新型教学模式。部分课程还需要使用讲授法、演练法等让学生巩固学习成效。

2.企业实践的教学方法

企业实践一部分由学生所有单位或实习单位提供实习岗位，另一部分由学校统筹组织安排。实习期间实行岗位工作任务式教学，由岗位导师提供项目或任务，并组织开展教学组织与教学考核。

3.线上学习的教学方法

部分课程或课程的部分环节需使用线上教学。线上教学基于学银在线、超星在线课程等知名在线课程平台，形成 “互联网+教学管理系统”的开放共享学习平台，实现线上、线下混合式学习。

教师通过平台完成答疑、作业管理、课程管理、考试管理，实现学习过程实时监管、进度统计、成绩统计。学生通过平台完成视频播放、作业、答疑、讨论、在线考试等操作，通过考核即可获取学分。根据教师设定的课程学习进度，完整地学习在线课程、记录笔记，师生、生生之间实现在线提问、在线讨论交流。系统将详细记录教学过程、学习过程，并分析学习行为与评估学习效果。

基于教学资源库和在线课程开设 SPOC 课程，SPOC 课程推行线上自主学习、线上直播授课、线下课堂面授的混合式教学新模式，实现集中教学与分散教学相结合、校内教学与校外教学相结合、线上教学与线下教学相结合等方式。

4.自主学习的教学方法

自主学习系考虑扩招生源受原工作单位或实习单位的学习时间与学习空间限制而设置。自主学习环节，由课程任课教师提供课题或学习内容，由学生在业余时间完成。可同步与教师在线交流咨询互动，并可按学生的工作环境、生活环境灵活调整学习任务。所有学习任务的成果必须满足教师要求。

（五）学习评价

1.评价方法多样化

实施过程评价与结果评价相结合，诊断性评价与形成性评价相结合，单项评价与综合评价相结合，学生评价和老师评价相结合的评价方式。对学生思想道德素质、专业知识和职业能力等进行单项评价。在课程考核方面，对人文素质课程、公共基础课程对学生进行过程考核与理论考试，对专业基础课、专业核心课、专业选修课程采取“理论考试、实训操作考试和企业技能操作考核”组成。具体评价方法应根据课程特点灵活应用，如观察、口试、提问、答辩、笔试或实践操作等。

2.评价主体多元化

成立学生、老师、企业专家参与的教学质量监控组织，对学生思想素质、文化素质和职业能力等形成多元开放的人才培养质量评价机制。课程评价上也要改革老师单一评价的方式，采用自我评价、小组评价、老师评价等多元评价方式，以客观全面地反映学习效果，并促使学生不断反思、改进学习，有效激发学生主体积极性，提高教学效果。

3.评价内容标准化

每门课程与每个项目的考核，要根据专业目标职业岗位标准，每门课程要制订考核标准。课程评价内容包括学习态度、过程表现、职业素养、协作沟通等多个方面。但应以文化素质和操作技能为核心，真实反映出学生的职业能力和综合素养。对学生顶岗实习的考核，学生综合成绩由学生提交实习资料的评定成绩、企业师傅的评定成绩按比重加权平均计算而得，其中企业师傅对顶岗实习学生评定的成绩占主要比重。

（六）质量管理

1.建立“学院和二级学院抽查、专业负责人清查”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“理工大思政格局”，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术技能人才。

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 1 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。

8.采用网络调查、实地调研等形式，加强开展毕业生跟踪调查、分析、反馈等工作。

十、毕业要求

1.本专业总学分要求：达到 138.5 学分，其中必修课 122 学分、选修课 16.5 学分。

2.综合素质测评要求：综合素质测评合格及以上。

3.建议安排光伏工程技术专业 30%的学生参加“光伏电站运维”技能等级证书考试试点，考试通过的同学可以互换课程，但不做强制要求；其他形式证书，学生可根据兴趣自行选择是否考证。