# 湖南理工职业技术学院
# 光伏工程技术专业人才培养方案

专业名称：光伏工程技术

专业代码：430301

所属专业群：新能源技术应用

所属学院：新能源学院

适用年级：2019 级

专业带头人：文立

制（修）订时间：2019 年 7 月

# 编制说明

人才培养方案是组织专业教学及进行专业教学质量评估的纲领性文件，是构建专业课程体系、组织课程教学和开展专业建设的基本依据。

本方案以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大及十九届二中、三中全会精神，落实立德树人根本任务，突出职业教育的类型特点，坚持面向市场、服务发展、促进就业的办学方向，健全德技并修、工学结合育人机制，融合“理工思政”，深化“理工产教”，推进教师、教材、教法改革，面向实践、强化能力，面向人人、因材施教，规范人才培养全过程，构建德智体美劳全面发展的人才培养体系，着力培养担当民族复兴大任的复合型技术技能人才。

本方案体现专业教学标准规定的各要素和人才培养的主要环节要求，主要由专业名称及代码、招生对象、修业年限、职业面向、培养目标与培养规格、课程设置及要求、毕业要求教学进程总体安排、实施保障等组成。

本方案由本专业所在二级学院组织专业带头人、骨干教师和行业企业专家，通过对市场需求、职业能力和就业岗位等方面的调研、分析和论证，根据职业能力和职业素养养成规律制订的，符合复合型技术技能人才培养要求的，具有“对接产业、产教融合、校企合作”鲜明特征。

本方案在制（修）订过程中，历经专业建设与教学指导专门委员会论证，校学术委员会评审，提交院长办公会和党委会审定，将在 2019 级光伏工程技术专业实施。

# 湖南理工职业技术学院

## 2019级专业人才培养方案审核表

| | |
|---|---|
| 专业名称 | 光伏工程技术 |
| 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<br>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2019级光伏工程技术专业。<br>签字：[illegible] 审核日期：2019.6.30 |
| 教务处<br>审核意见 | 经审核，该专业人才培养方案符合教职成[2019]2号、教职成[2019]1号、教职成司函[2019]61号及学院关于印发2019级专业人才培养方案制(修)订指导性意见要求，审核通过。<br>签字：[illegible] 审核日期：2019.7.12 |
| 学术委员会<br>审核意见 | 同意<br>签字：[illegible] 审核日期：2019.7.3 |
| 院长办公会<br>审核意见 | 审核通过<br>陈印静<br>签字： 审核日期：2019.8.14 |
| 院党委<br>审定意见 | 审定通过。<br>党委印星<br>签字： 审核日期：2019.8.20 |
| 备注 | |

# 2019 级光伏工程技术专业人才培养方案

## 一、专业名称、代码及所属专业群

1.专业名称：光伏工程技术

2.专业代码：430301

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（最长可延长至五年）。

## 三、职业面向与岗位分析

**1.职业面向**

光伏工程技术专业团队根据光伏类行业及企业调研，明确了主要岗位类别、技术领域，并根据光伏行业及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与技能等级证书。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（职业技能等级）证书举例 |
|---|---|---|---|---|---|
| 能源动力与材料（43） | 新能源发电工程（4303） | 电力、热力生产和供应业（44） | 电气工程技术人员（2-02-11）<br>电力工程技术人员（2-02-12）<br>电力设备安装人员(6-07-01)<br>工程设备安装人员(6-23-10)<br>发电运行值班人员(6-07-02)<br>电力设备检修人员(6-07-04) | 光伏电站系统规划与设计<br>光伏电站安装与调试<br>光伏电站建设与施工管理<br>光伏电站运行与维护<br>光伏产品设计与开发<br>光伏电站运行与维护 | 光伏电站运维<br>高压电工证<br>低压电工证 |

**2.岗位分析**

通过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就业三年内的职业岗位，根据小型（＜1MW）、中型（1MW~6MW）、大型（≥6MW）光伏电站的核心技能，确定本专业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 | 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；<br>(2)具备光伏电站设备选型能力；<br>(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；<br>(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；<br>(5)具备光伏电站设计绘图、文档编制等能力；<br>(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；<br>(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；<br>(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。 |
| | | 光伏电站运维员 | 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；<br>(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；<br>(3)具备中、小型光伏电站运行与维护过程中工具检测能力；<br>(4)具备中、小型光伏电站设备的维护能力；<br>(5)具备中、小型光伏电站监控系统的维护能力；<br>(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；<br>(2)具备产品原理图绘制能力；<br>(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；<br>(2)具备光伏电站设备选型能力；<br>(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；<br>(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；<br>(5)具备光伏电站设计绘图、文档编制等能力；<br>(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；<br>(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；<br>(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。 |
| | | 光伏电站值班长 | 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；<br>(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；<br>(3)具备大、中型光伏电站运行与维护过程中工具检测能力；<br>(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；<br>(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；<br>(2)具备产品原理图设计开发能力；<br>(3)具备产品设计仿真能力；<br>(4)具备电气控制与 PLC 下位机开发能力；<br>(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；<br>(2) 具备管理光伏电站系统设计任务能力；<br>(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；<br>(2)具备管理光伏电站工程建设成本、人员、资金等能力。 |
| | | 光伏电站站长 | 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；<br>(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；<br>(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。 |

## 四、培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，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、科学素养、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，面向电力、热力生产和供应业的光伏电站规划与设计、光伏电站安装与调试、光伏电站运行与维护、光伏电站工程施工与管理等技术领域，能够从事光伏产品的生产、销售、技术服务以及光伏发电系统设计、安装、调试、维护等工作的高素质技术技能人才。

## 五、培养规格

本专业毕业生应具备的素质、知识、能力等方面的要求如下。

### （一）素质目标

Q1.坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

Q2.能够熟练掌握与本专业从事职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握绿色生产、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解相关产业文化，遵守职业道德准则和行为规范，崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动，

具备社会责任感和担当精神；

Q3.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；

Q4.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；

Q5.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；

Q6.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；

Q7.掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的数学、物理、化学等文化基础知识，具有良好的科学素养与人文素养，具备职业生涯规划能力；

Q8.具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识，学习一门外语并结合本专业加以运用；

Q9.具备适应产业数字化发展需求的基本数字技能。

**（二）知识目标**

K1.掌握必备的马克思主义理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识；

K2.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；

K3.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；

K4.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；

K5.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；

K6.掌握光伏发电系统的设计及开发流程；

K7.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；

K8.掌握光伏电站选址、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；

K9.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；

K10.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。

**（三）能力目标**

A1.具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力；

A2.具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；

A3.能够熟练应用常用绘图软件，并能识读电气图；

A4.能够完成光伏类产品的设计及制作；

A5.具备光伏电站组件、逆变器、控制器、蓄电池等设备配置与选型能力；

A6.具备 PLC 及单片机编程、调试能力；

A7.具备电工器具使用能力，具备电气设备安装、调试能力；

A8.具备分布式光伏电站设计、分布式光伏电站可行性研究报告编制能力；

A9.具备光伏电站施工组织、管理能力；

A10.具备光伏电站日常管理、检测与评估、运行与维护能力。

## 六、课程设置及要求

（一）公共基础课程

公共基础课程设置及要求如表 3 所示。

**表 3 通识模块课程设置及要求**

| 序号 | 课程名称 | 课程目标 | 教学内容 | 教学要求 | 支撑的培养规格 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | 素质目标：<br>（1）帮助大学生坚定马克思主义信念，成为德智体美劳全面发展的社会主义合格建设者和可靠接班人，以及担当民族复兴大任的时代新人。<br>知识目标：<br>（2）掌握毛泽东思想和中国特色社会主义理论,学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想。<br>能力目标：<br>（3）提高学生运用马克思主义基本原理全面、客观地分析中国走社会主义道路的历史必然性，进一步培养学生独立思考和解决问题的能力，培养学生的创新能力。 | （1）马克思主义中国化最新理论成果；<br>（2）毛泽东思想；<br>（3）邓小平理论；<br>（4）“三个代表”重要思想；<br>（5）科学发展观；<br>（6）习近平新时代中国特色社会主义思想。 | （1）理论教学依托学习通省级精品课程平台，采用线下教学为主、线上教学为辅手段；<br>（2）课前统一开展“核心价值、哲理人生”实践活动；实践教学制定具体的主题实践活动方案；<br>（3）按照“三元四维”教学评价体系从知识、能力、素质方面综合进行。 | Q1<br>Q2<br>Q3<br>Q4<br>Q5<br>Q8<br>K1<br>A1<br>A1 |
| 2 | 思想道德修养与法律基础 | 素质目标：<br>（1）以科学的世界观、人生观、价值观、高尚的道德观和正确的法制观为指引，确立自觉遵守法律法规、职业道德和行业规范的意识；<br>（2）培育学生对世界大势、中国未来发展趋势的认识，成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。<br>知识目标：<br>（1）认识所处的新时代、大学生的时代责任和科学的世界观、 | （1）新时代的内涵；<br>（2）人生观、价值观；<br>（3）崇高的理想信念；<br>（4）弘扬中国精神；<br>（5）社会主义核心价值观；<br>（6）道德观；<br>（7）法律观。 | （1）理论教学依托学习通省级精品课程平台，采用线下教学为主、线上教学为辅手段；<br>(2)课前统一开展“话历史、展未来”实践活动；教学体现“六大特质”思政课程育人内核：信念思政、书香思政、精美思政、幸福思政、自律思政、出彩思政； | Q1<br>Q2<br>Q3<br>Q4<br>Q5<br>Q8<br>K1<br>K2<br>A1<br>A1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 人生观、价值观。了解崇高的理想信念、中国精神和社会主义核心价值观；<br>（2）熟悉中华传统美德、中国革命道德和社会主义道德。掌握中国特色社会主义法律体系、法治体系和法治道路。<br>能力目标：<br>（1）能够通过现象看本质，增强明辨是非的能力；（2）能够将道德的相关理论内化为自觉意识，外化为自身行为和习惯；（3）能够理论联系实际，依法行使权利和履行义务，维护自身合法权益的能力。 | | （3）实践教学制定具体的主题实践活动方案；<br>(4)按照“三元四维”教学评价体系从素质、知识、能力方面综合考察。 | |
| 3 | 形势与政策 | 素质目标：<br>（1）引导学生感知国情民意，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，开阔视野，从总体上把握社会主义现代化建设的大局，自觉树立为实现中国梦努力学习的奋斗目标。<br>知识目标：<br>（2）学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想，了解党的理论创新最新成果，正确认识中国特色和国际比较，正确认识时代责任和历史使命。<br>能力目标：<br>（3）培养学生正确分析形势和理解政策的能力，牢固树立“四个意识”，坚定“四个自信”，逐步形成敏锐的洞察力和深刻的理解力。 | （1）党的理论创新最新成果；<br>（2.全面从严治党；<br>（3）我国经济社会发展形势与政策；<br>（4）港澳台工作形势与政策；<br>（5）国际形势与政策。 | （1）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；<br>（2）专题讲座与专题课堂教学相结合，理论教学与实践教学相结合；<br>（3）理论教学依托学习通校级精品课程平台，采用线下教学为主、线上教学为辅手段；<br>（4）考核从知识、能力、素质方面综合进行。 | Q1<br>Q2<br>Q3<br>Q4<br>Q5<br>Q8<br>K1<br>K2<br>A1<br>A1 |
| 4 | 入学教育 | 素质目标：<br>（1）帮助学生做好未来的职业生涯规划；<br>（2）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，提升爱国、爱校意识。<br>知识目标：<br>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。<br>能力目标：<br>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。 | （1）环境适应教育；<br>（2）理想信念教育；<br>（3）专业现状与发展前景介绍；<br>（4）校规校纪教育；<br>（5）安全教育；<br>（6）文明礼仪教育；<br>（7）心理健康教育；<br>（8）各种常识介绍。 | （1）帮助学生了解湘潭的环境、学校的软硬件环境，熟悉在校生活的各项规则；<br>（2）通过对专业课程体系、专业特点、人才培养目标的介绍，帮助学生了解专业特点，明确发展方向和目标；<br>（3）让学生学习《学生手册》，了解学生奖惩规定和各项奖金学、助学金、违纪处分等规定；<br>（4）帮助学生树立人身和财务安全防范意识，学会自我保护；<br>（5）使学生学会如何调适情绪，解决心理矛盾，保持心理健康，优化学生心理素质；<br>（6）引导学生加强礼仪修养，使学生养成良好的行为习惯； | Q1<br>Q2<br>Q3<br>Q4<br>Q5<br>Q8 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | （7）使学生了解请假、住宿等方面的规定及办理程序。 | |
| 5 | 军事技能 | 素质目标：<br>提高学生综合国防素质。<br>知识目标：<br>让学生了解掌握基本军事技能。<br>能力目标：<br>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。 | （1）共同条令教育与训练；<br>（2）射击与战术训练；<br>（3）防卫技能与战时防护训练；<br>（4）战备基础与应用训练。 | （1）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；<br>（2）加强实践教学的安全管理，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。 | Q1<br>Q2<br>Q3<br>Q4<br>Q5<br>Q8 |
| 6 | 军事理论 | 素质目标：<br>提高学生综合国防素质。<br>知识目标：<br>让学生了解掌握军事基础知识。<br>能力目标：<br>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。 | （1）中国国防；<br>（2）国家安全；<br>（3）军事思想；<br>（4）现代战争；<br>（5）信息化装备。 | （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；<br>（2）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；<br>（3）加强信息化教学手段的应用。 | Q1<br>Q2<br>Q3<br>Q4<br>Q5<br>Q8 |
| 7 | 大学生心理健康 | 素质目标：<br>（1）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。<br>知识目标：<br>（1）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。<br>能力目标：<br>（1）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。 | 了解心理健康的基础知识：<br>（1）心理健康导论；<br>（2）心理咨询；<br>（3）心理困惑与异常心理。<br>了解自我，发展自我：<br>（1）自我意识与培养；<br>（2）人格发展与心理健康。<br>提高自我心理调适能力：<br>（1）学习心理；<br>（2）情绪管理；<br>（3）人际交往；<br>（4）性心理与恋爱心理；<br>（5）压力管理与挫折应对；<br>（6）生命教育与心理危机应对。 | （1）集心理知识传授、心理活动体验、心理调适技能训练为一体；<br>（2）注重培养学生实际应用能力，采用理论＋实践教学模式；<br>（3）充分发挥师生在教学中的主动性和创造性，充分调动学生参与的积极性，开展课堂互动活动，避免单向的理论灌输和知识传授；<br>（4）采用理论与体验教学相结合、讲授与训练相结合等多种方法开展教学；<br>（5）运用相关的图书资料、影视资料、心理测评工具等丰富教学手段；<br>（6）教学在多媒体教室，积极开发课程网络资源。 | Q3<br>Q4<br>Q5<br>Q8<br>A2 |
| 8 | 高职应用数学 | 素质目标：<br>培养学生具有根据需要适时地自我更新知识和更新技术的能力。<br>能力目标：培养学会辩证唯物主义世界观，处理问题的逻辑性；培养和提升学生坚忍不拔的钻 | （1）函数；<br>（2）函数极限；<br>（3）导数与微分；<br>（4）不定积分；<br>（5）定积分。 | （1）培养学生运用知识解决实际题的能力；<br>（2）利用软件进行准确、灵活、快速的极限、导数和积分运算；<br>（3）能用倒数求解最值问题，用微分进行近 | Q7<br>A1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 研精神和精雕细琢的科研精神；<br>培养和提升学生的自学能力和团队合作精神；<br>培养和提升学生分析问题本质的能力、细致的观察能力、准确的判断力； | | 似运算，运用积分求解不规则图形的面积及旋转体体积问题；<br>（4）能建立简单的数学模型，并用数学模型结论对实际问题进行解释、对现实问题提出合理的建议。 | |
| 9 | 体育与健康 | 素质目标：<br>（1）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；<br>（2）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。<br>知识目标：<br>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。<br>能力目标：<br>（1）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；<br>（2）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。 | 职业实用性体育教学模块：<br>（1）田径；（2）健美操；（3）球类；（4）武术；（5）太极拳。<br>体育选修教学模块：<br>（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）形体；（9）啦啦操；（10）健美操；（11）足球。<br>体育实践课程：<br>（1）阳光健康跑；（2）晨跑；（3）田径运动会；（4）篮球赛。<br>学生体质健康测试：<br>(1)身高体重；(2)肺活量；(3)50 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。 | （1）树立“课程思政”理念，促进体育课程与思想教育的有机结合；<br>（2）坚持“健康第一”的指导思想，促进学生健康成长；<br>（3）采用“理论、实践一体化”教学模式；<br>（4）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；<br>（5）在室外运动场和室内运动场馆进行教学。 | Q5<br>Q8 |
| 10 | 信息化办公技术 | 素质目标：<br>（1）全面提升学生的信息化办公技术应用能力；<br>（2）培养学生处理日常办公事务和分析处理信息的能力。<br>知识目标：<br>（1）认识信息化办公技术对人类生产、生活的重要作用；<br>(2)掌握常用的工具软件和信息化办公技术，掌握日常文字处理、电子表格处理、演示文稿制作等通用信息化办公软件的基础知识。<br>能力目标：<br>（1）具备一定的中英文打字能力；<br>（2）初步掌握在日常生活、学习和工作中综合运用信息技术解决问题的能力。 | （1）计算机概述与打字练习；<br>（2）Windows 文件\文件夹操作；<br>（3）Windows 电脑设置；<br>（4）Word 文档入门制作；<br>（5）Word 文档进阶操作；<br>（6）Excel 表格基本处理；<br>（7）Excel 表格进阶操作；<br>（8）PowerPoint 演示文稿制作；<br>（9）信息检索能力应用。 | （1）以“学生为中心”，立德树人为根本，将思政教育融入课堂，实施全方位育人；<br>（2）采用线上线下相结合的混合式教学模式，以任务驱动，情境式案例教学，有效提升课程教学质量。 | Q7<br>Q9 |
| 11 | 中华传 | 素质目标：<br>（1）能多角度地观察生活，丰富生活经历和情感体验；具备发 | （1）绪论：学而知、走进课堂<br>（2）模块一：品传统文 | （1）以思政元素为引领，培育和塑造学生价值追求、家国情怀，将 | Q1<br>Q2<br>Q3 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 统文化与现代职业素养 | 现美、欣赏美、鉴赏美的能力和积极乐观向上的生活态度；<br>（2）理解传承和弘扬中华优秀传统文化的价值，增强文化自信和民族自信；<br>（3）养成独立精神、创新与合作意识，形成良好的个性、健全的人格，具有社会关怀意识及社会责任感。<br>知识目标：<br>（1）了解中华传统文化中语言、文学、艺术、历史、道德等基础知识；<br>（2）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。<br>能力目标：<br>（1）具备鉴赏、分析、评价优秀传统文化作品的能力和运用语言文字的能力；<br>（2）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，具备良好的职业道德，树立正确的职业理想。 | 化之“仁”，树以德立身的职业品格；<br>（3）模块二：品传统文化之“孝”，树感恩敬业的职业素养；<br>（4）模块三：品传统文化之“礼”，树文明有礼的职业形象；<br>（5）模块四：品传统文化之“道”，树柔软坚韧的职场心态；<br>（6）模块五：赏传统技艺之妙，习职场匠人之心；<br>（7）模块六：赏传统服饰之美，习职场穿搭之技；<br>（8）模块八：赏传统茗中之味，习职场茶中之礼。 | 课堂教学与校园文化、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；<br>（2）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；<br>（3）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。 | Q4<br>Q5<br>Q6<br>Q8<br>A1<br>A2 |
| 12 | 大学生职业发展与就业指导 | 素质目标：<br>（1）引导学生全面、客观、理性看待社会、职场、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；<br>（2）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。<br>知识目标：<br>（1）理解职业及其重要意义，了解职业的产生、分类及发展趋势；<br>（2）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；<br>（3）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。<br>能力目标：<br>(1)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；<br>认识并提高沟通技能、问题解决技能、自我管理和人际交往等通用技能；<br>(2)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。 | 职业生涯规划：<br>（1）课程考核与课外实践；<br>（2）职业及职业基础；<br>（3）职业素质养成；<br>（4）职业生涯及规划；<br>就业准备与求职技巧：<br>（1）课程考核与课外实践；<br>（2）就业政策及权益保障；<br>（3）就业准备；<br>（4）求职与应聘。<br>就业与求职指导：<br>（1）释疑与解惑。 | （1）不断改进教学策略，提高课程教学的吸引力、感染力、感召力，积极有效引导学生关注、思考自己的就业和职业发展问题；<br>（2）以就业和职业发展典型案例为引领，积极拓展学生视域，改进学习途径与手段，重组并优化学习时间与空间，进一步提高学生学习的积极性、主动性、有效性和参与面、参与度；<br>（3）通过学习通平台，建立“过程监控·报备与交流”环节，夯实课外实践活动，增强学生对求职应聘和真实职场、社会现实的感性认知，提高学生对社会和职场的亲和力、感知力和适应能力；<br>（4）使大学生意识到确立自身发展目标的重要性，以及如何制定职业生涯规划，了解就业准备与求职技巧对大学生就业的重大影响，引导学生顺利适应生涯角色的转换，为职业发展奠定良好的基础。 | Q1<br>Q2<br>Q3<br>Q4<br>Q7<br>Q8<br>A1<br>A2 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 创新创业基础 | 素质目标：<br>（1）初步认知创新、创业的基本内涵；<br>（2）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；<br>（3）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。<br>知识目标：<br>（1）课程之中涉及到的光伏企业运行模拟操作，以实战演示的方式，帮助学生掌握光伏企业实操方法；<br>（2）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。<br>能力目标：<br>（1）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。 | （1）创业思维形成与培育；<br>（2）自我认知与新想法产生；<br>（3）构建创业团队；<br>（4）创业问题探索；<br>（5）创意方案设计；<br>（6）开展市场测试；<br>（7）商业模式构建；<br>（8）撰写创业计划书；<br>（9）开展创业路演。 | （1）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；<br>（2）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；<br>（3）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。 | Q1<br>Q2<br>Q3<br>Q4<br>Q5<br>Q7<br>A1<br>A2 |
| 14 | 大学英语 | 素质目标：<br>(1)培养学生终身学习的能力；<br>(2)培养学生职场涉外沟通能力；<br>(3)培养学生在多元文化交流中的思辨能力；<br>(4)提升学生语言思维的逻辑性、思辨性与创造性。<br>知识目标：<br>(1)巩固英语语音、词汇和语法等方面的语言基础知识；<br>(2)掌握基本英语词汇、习惯用语、句型；<br>(3)掌握基本的跨文化沟通技能知识。<br>能力目标：<br>(1)具有一定的听、说、读、写、译的能力；<br>(2)具有一定的自主学习能力；<br>(3)培养学生具备基于现代职场化模式下的团队学习能力。 | 实用英语教学模块：<br>（1）问路指路；<br>（2）入住酒店；<br>（3）饭店用餐；<br>（4）购物体验；<br>（5）节日庆祝；<br>（6）看病就医。<br>职场英语教学模块：<br>（1）求职面试；<br>（2）公司介绍；<br>（3）办公事务；<br>（4）商务接待；<br>（5）会议组织；<br>（6）客户服务。 | （1）课程以学生为中心，立德树人为根本将课程思政融入主题教学中，实施全过程育人；<br>（2）运用视频、音频、动画、微课、学习通APP 等多种信息化教学资源和手段，采取情境教学法、案例教学法及小组讨论法等多种方法；<br>（3）教学在多媒体教室或语音室进行。 | Q6<br>Q7<br>Q8<br>A1<br>A2 |
| 15 | 信息检索素养教育 | 素质目标：<br>（1）了解图书馆的基本概况、管理制度、馆藏资源种类及分布；<br>（2）熟悉图书馆自主学习交流平台的利用、及主题读书活动的开展。<br>知识目标：<br>（1）熟悉信息资源检索的基本知识、基本理论和基本方法。<br>能力目标：<br>（1）掌握图书馆纸质资源、数据库资源、网络资源的使用方法和技巧。 | （1）图书馆基本情况介绍；<br>（2）快速获取馆藏纸质资源信息；<br>（3）认识《理工书单》；<br>（4）图书馆主题读书活动；<br>（5）信息检索基本知识、策略与方法；<br>（6）超星数字资源使用、起点考试网使用、CNKI数据库使用；<br>（7）举办一期“读书·共享会”。 | （1）信息素养课教师需要与各专业教师进行沟通，将信息检索相关知识嵌入到相关课程，形成内容的渗透和协同，增强溢出效应；<br>（2）采用线上线下相结合的混合式教学模式，以问题为导向，以任务为驱动，情境式案例教学，有效提升课程教学质量。 | Q8<br>Q9<br>A1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 新能源概论 | 素质目标：<br>（1）具有企业质量意识、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；<br>（2）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。<br>知识目标：<br>（1）掌握能源分类；<br>（2）了解太阳能的应用历史，熟悉光伏产业链的各个环节，掌握光伏与光热的分类、应用；<br>（3）熟悉风力发电基础知识、机组安装与调试流程；<br>（4）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。<br>能力目标：<br>（1）能够识别光伏发电及风力发电系统器件、识别各类光热发电系统；熟悉风力发电机组运行与维护、现场调试与并网运行流程。 | （1）太阳能；<br>（2）风能；<br>（3）生物质能；<br>（4）其他新能源；<br>（5）智能微电网；<br>（6）合同能源管理；<br>（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；<br>（2）掌握家用光伏电站、光伏扶贫电站的设计流程；<br>（3）掌握常用风力发电的工作流程；<br>（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；<br>（5）熟悉合同能源管理、碳交易的操作流程。 | Q2<br>Q3<br>Q4<br>K2<br>K5 |

（二）专业（技能）课程

1.专业（技能）基础课程

专业（技能）基础课程设置及要求如表 4 所示。

**表 4 专业（技能）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 | 支撑的培养规格 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 工程制图与CAD | 素质目标：<br>（1）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。<br>知识目标：<br>(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；<br>(2)培养较强的空间想象能力和思维能力。<br>能力目标：<br>(1)培养绘制和识读工程图样的基本知识、方法和能力；<br>(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。 | (1)制图基本知识；<br>(2)计算机绘图基础知识与技能；<br>(3)点、直线及平面的投影，立体的投影；<br>(4)轴测图，组合体视图；<br>(5)工程图的常用表达方法；<br>(6)工程部件图（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）。 | (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；；<br>(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；<br>(3)教学资源要求：采用中国大学 MOOC 中的工程制图网络教学资源，建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源；<br>(4)教材要求：采用国家规划教材；<br>(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。 | K6<br>K7<br>K8<br>K9<br>K10<br>A3<br>A4<br>A8 |

| 序号 | 课程名称 | 课程目标 | 教学内容 | 教学要求 | 支撑的培养规格 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 电工技术 | 素质目标:<br>（1）养成装电、用电方面安全规范和习惯。<br>知识目标：<br>(1)掌握直流电路的基本知识和基本分析方法；<br>(2)掌握交流电路的基本知识和基本分析方法；<br>(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；<br>(4)掌握安全用电的相关知识。<br>能力目标：<br>(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；<br>(2)能识别和选择使用常用的各种低压电器；<br>(3)熟练掌握三相异步电动机的基本控制方法；<br>(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；<br>(2)正弦交流电路；<br>(3)三相电路；<br>(4)磁路与变压器；<br>(5)异步电动机及其控制；<br>(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；<br>(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；<br>(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；<br>(4)教材要求：建议采用国家规划教材；<br>(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。 | K2<br>K3<br>A7 |
| 3 | 电子电路分析与制作 | 素质目标：<br>（1）培养开发光伏电子类新产品创新能力。<br>知识目标：<br>(1)理解本课程相关基本概念、基本定律、基本原理；<br>(2)熟悉二极管、三极管及其它常见电子器件的特性；<br>(3)了解基本电子单元电路的组成、工作原理及典型应用；<br>(4)掌握电子电路基本分析方法。<br>能力目标：<br>(1)掌握电子技能实训安全操作规范；<br>(2)初步具备合理选用元器件的能力；<br>(3)熟练掌握万用表、示波器及其她常用仪器仪表的使用方法；<br>(4)具备简单电子电路图的识读能力和常见电子电路的分析能力；<br>(5)具备制作和调试常用电子电路及排除简单故障的能力。 | (1)二极管原理及应用模块；<br>(2)三极管基本放大电路模块；<br>(3)三端稳压集成电路模块；<br>(4)集成运放，加法减法器模块；<br>(5)组合逻辑电路模块；<br>(6)时序逻辑电路模块；<br>(7)555 定时器模块。 | (1)主讲教师要求：具有 2 年以上电子产品开发的经验；<br>(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；<br>(3)教学资源要求：采用中国大学 MOOC 中的电子电路分析网络教学资源。建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源；<br>(4)教材要求：建议采用国家规划教材；<br>(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。 | K2<br>K3<br>K4<br>A7 |
| 4 | C 语言程序设计 | 素质目标：<br>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。<br>知识目标：<br>(1)掌握程序与程序设计语言、 | (1)C 语言的基本数据类型和表达式；<br>(2)顺序程序设计；<br>(3)选择结构程序设计；<br>(4)循环结构程序设计；<br>(5)数组；<br>(6)函数；<br>(7)typedef 定义类型；<br>(8)预处理命令； | (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；<br>(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；<br>(3)教学资源要求：建议采用中国大学 | K10<br>A6 |

| 序号 | 课程名称 | 课程目标 | 教学内容 | 教学要求 | 支撑的培养规格 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | 数据类型、表达式和控制结构的基本概念和基本用法；<br>(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。<br>能力目标：<br>(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；<br>(2)具备调试程序的能力等； | (9)位运算；<br>(10)常见错误和程序调试。 | 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；<br>(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》；<br>(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。 | |
| 5 | 电气控制与PLC | 素质目标：<br>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。<br>知识目标：<br>(1)掌握 电气控制与 PLC 的组成及基本工作原理；<br>(2)掌握 电气控制与 PLC 内部存储器分配情况；<br>(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；<br>(4)掌握 电气控制与 PLC 的通信方法；<br>(5)掌握电气控制与 PLC 控制系统设计的基本原则及步骤。<br>能力目标：<br>(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；<br>(2)熟练掌握起、保、停控制程序；熟练掌握步进指令编程；<br>(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；<br>(2)梯形图设计基础；<br>(3)电气控制与 PLC 外部设备接线原则；<br>(4)电气控制与 PLC 定时器使用；<br>(5)电气控制与 PLC 计数器使用；<br>(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；<br>(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；<br>(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；<br>(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；<br>(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。 | K2<br>K3<br>A6 |
| 6 | 单片机应用技术（C语言） | 素质目标：<br>（1）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。<br>知识目标：<br>(1)了解不同厂商、不同型号单片机器件其性能特点；<br>(2)掌握单片机最小系统电路原理；<br>(3)掌握各 I/O 脚的区别及复用功能。<br>能力目标：<br>(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；<br>(2)掌握常用仪器仪表如万用 | (1)单片机的硬件结构；<br>(2)C 语言基础；<br>(3)单片机 IO 口输入输出控制；<br>(4)单片机外部中断；<br>(5)单片机定时器中断；<br>(6)单片机串口中断；<br>(7)单片机最小系统分析；<br>(8)单片机最小系统排故。 | (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；<br>(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；<br>(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；<br>(4)教材要求：建议采 | K10<br>A6 |

| 序号 | 课程名称 | 课程目标 | 教学内容 | 教学要求 | 支撑的培养规格 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 表、示波器、频率计对单片机系统进行判断分析、排故；<br>(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。 | | 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；<br>(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。 | |

2.专业（技能）核心课程

专业（技能）核心课程设置及要求如表 5 所示。

**表 5　专业（技能）核心课程设置及要求**

| 序号 | 课程名称 | 课程目标 | 教学内容 | 教学要求 | 支撑的培养规格 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 电源变换技术 | 素质目标：<br>（1）培养学生开发小型逆变器产品创新能力和探索精神。<br>知识目标：<br>(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；<br>(2)了解电力电子装置中触发电路和驱动电路；<br>(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；<br>(4)熟悉和了解软开关技术。<br>能力目标：<br>(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；<br>(2)具备电源变换电路主电路的接线和测试能力；<br>(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；<br>(2)功率半导体器件的驱动与保护；<br>(3)AC/DC 变换；<br>(4)DC/DC 变换；<br>(5)DC/AC 变换；<br>(6)AC/AC 变换；<br>(7)谐振软开关技术；<br>(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；<br>(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；<br>(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；<br>(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》；<br>(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。 | K2<br>K3<br>K4<br>K10<br>A7 |
| 2 | 供配电系统安装与调试 | 素质目标：<br>(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，<br>(2)培养学生查阅工程手册的行为素质。<br>知识目标：<br>(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；<br>(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；<br>(3)掌握高压开关柜的结构及工作原理；<br>能力目标： | (1)电压等级与供电质量；电力负荷的计算；<br>(2)短路电流计算及校验；<br>(3)供配电系统主要电气设备；<br>(4)变配电所及供电线路的电气主接线；<br>(5)供配电二次回路及其接线；<br>(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；<br>(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；<br>(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；<br>(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；<br>(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》；<br>(5)思政要求：将理工思 | K2<br>K3<br>K4<br>K5<br>K10<br>A7 |

| 序号 | 课程名称 | 课程目标 | 教学内容 | 教学要求 | 支撑的培养规格 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | (1)具备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；<br>(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；<br>(3)具备初步设计小型变配电所的能力。 | | 政“二十大育人活动”的融入教学全过程，着重强调工匠精神。 | |
| 3 | 光伏发电系统规划与设计 | 素质目标：<br>(1)会对光伏发电系统进行经济效益分析,培养节能、环保意识。<br>知识目标：<br>(1)掌握光伏发电系统的分类及组成；<br>(2)掌握光伏电站选址的要点；<br>(3)掌握建设地气象数据获取的途径；<br>(4)掌握光伏电站容量设计的方法；<br>(5)掌握光伏发电系统各关键设备选型的原则；<br>(6)掌握光伏发电系统中电缆线选型的要点；<br>(7)掌握光伏发电系统防雷接地设计要点。<br>能力目标：<br>(1)能够独立设计 5kW 离网光伏系统，60kWp、1MWp、10MWp 并网光伏系统。 | (1)光伏发电系统基础知识；<br>(2)家用 5kW 离网光伏发电系统设计；<br>(3)60KWp 屋顶光伏发电系统设计；<br>(4)1MWp 光伏电站设计；<br>(5)10MWp 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；<br>(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；<br>(3)教学资源要求：建议采用教学资源库资源，建议建立学习通为平台的教学案例资源和课程资源；<br>(4)教材要求：建议采用典型工程案例国家规划教材；<br>(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。 | Q2<br>K2<br>K3<br>K5<br>K6<br>K7<br>K8<br>A5<br>A8 |
| 4 | 光伏电站建设与施工管理 | 素质目标：<br>培养学生精益求精、传承创新等鲁班精神。<br>知识目标：<br>(1)熟悉国家或行业光伏电站建设与施工相关标准；<br>(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；<br>能力目标：<br>(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；<br>(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；<br>(2)光伏电站建设与施工图纸识图；<br>(3)光伏电站按图施工要求；<br>(4)安装施工图安装基础部分；<br>(5)光伏工程施工进度控制；<br>(6)文明完全施工措施，质量交底文件，安全交底文件；<br>(7)光伏工程施工组织设计；<br>(8)光伏工程变更，工程验收程序。 | (1)主讲教师要求：具有 2 年以上的光伏电站建设与施工经验；<br>(2)教材要求：建议采用典型工程案例国家规划教材；<br>(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；<br>(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；<br>(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。 | Q2<br>K2<br>K3<br>K4<br>K5<br>K6<br>K7<br>K8<br>K9<br>K10<br>A7<br>A9 |
| 5 | 光伏电站运行与维护 | 素质目标：<br>（1）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 | (1)60kW 光伏电站运维方案；<br>(2)1MW 光伏电站运维与排故障； | (1)主讲教师要求：具有 2 年以上的光伏电站运维经验；<br>(2)教学环境要求：具有 | Q2<br>K2<br>K3<br>K4<br>K5 |

| 序号 | 课程名称 | 课程目标 | 教学内容 | 教学要求 | 支撑的培养规格 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 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。<br>知识目标：<br>（1）光伏电站运行流程、日常维护范围、规则、常见故障、材料归档、电力调度等<br>能力目标：<br>(1)能收集光伏电站运维资料；<br>(2)能熟练各种光伏电站检测工具；<br>(3)能编写运维检测方案；<br>(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；<br>(5)掌握光伏电站监控系统及日志填写；能与电力部门进行联合电力调度； | (3)20MW 光伏电站运维方案；<br>(4)光伏电站运维的标准；<br>(5)维护应急方案；<br>(6)与电力部门联合调度方案。 | 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；<br>(3)教学资源要求：建议采用教学资源库资源，并完善教学案例资源和课程资源库；<br>(4)教材要求：建议采用有大量工程实例规划教材；<br>(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。 | K9<br>K10<br>A7<br>A10 |
| 6 | 光伏产品设计与制作 | 素质目标：<br>（1）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。<br>知识目标：<br>(1)掌握光伏产品应用、光伏产品电路设计流程等理论技能；<br>(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；<br>(3)掌握 Altium Designer 软件绘制原理图及 PCB 图的方法；<br>(4)掌握单面 PCB 制板的方法。<br>能力目标：<br>（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；<br>（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；<br>（3）能基于工作过程完成具体光伏产品的设计与制作。 | (1)光伏产品设计与制作基础知识；<br>(2)光伏玩具小车设计与制作；<br>(3)光伏草坪灯设计与制作；<br>(4)光伏路灯控制器设计与制作；<br>(5)趣味光伏小产品。 | (1)主讲教师要求：具有光伏产品设计与制作经验；<br>(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；<br>(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；<br>(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。 | Q2<br>K2<br>K3<br>K4<br>K5<br>K6<br>K7<br>K8<br>A3<br>A4<br>A5<br>A6<br>A7<br>A8 |

3.专业（技能）综合实践课程

专业（技能）综合实践课程设置及要求如表 6 所示。

**表 6　专业（技能）综合实践课程设置及要求**

| 序号 | 课程名称 | 课程目标 | 教学内容 | 教学要求 | 支撑的培养规格 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 综合技能训练 | 素质目标：<br>培养学生的专业技能、企业文化意识、岗位意识、管理意识等。<br>知识目标：<br>（1）巩固并离网光伏发电系统的知识；<br>（2）巩固光伏产品开发方面的知识。<br>能力目标：<br>(1)掌握并网光伏发电系统项目全流程操作；<br>(2)掌握离网光伏发电系统项目全流程操作；<br>(3)能开发出光伏类小产品。 | (1)某组件参数测试；<br>(2)搭建简易路灯系统；<br>(3)搭建光伏监控系统；<br>(4)某工程现场勘探；<br>(5)防雷接地系统检测；<br>(6)搭建支架系统；<br>(7)基础预制；<br>(8)逆变器安装；<br>(9)配电箱安装；<br>(10)组件安装；<br>(11)光伏发电系统设计；<br>(12)组件 EL 测试及分析；<br>(13)开发出光伏小汽车等。 | (1)主讲教师要求：具有从事光伏发电项目 2 年以上经验；<br>(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；<br>(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；<br>(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。 | Q1~Q9<br>K1~K10<br>A1~A10 |
| 2 | 毕业设计及答辩 | 素质目标：<br>培养学生工匠精神、鲁班精神、低碳环保意识。<br>知识目标：<br>（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；<br>（2）培养学生从事光伏产品开发方面的知识。<br>能力目标：<br>（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；<br>（2）培养学生从事光伏产品开发能力；<br>（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；<br>（2）开发光伏产品；<br>（3）改进光伏产品生产过程的工艺流程；<br>（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；<br>（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；<br>（3）环境要求：能开放与毕业设计相关的所有实验室；<br>(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；<br>(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。 | Q1~Q9<br>K1~K10<br>A1~A10 |
| 3 | 顶岗实习 | 素质目标：<br>（1）培养学生工匠精神、鲁班精神、低碳环保意识.<br>知识目标：<br>（2）巩固学生光伏电站设计、施工、运维方面的知识；<br>（3）巩固学生开发光伏产品方面的知识；<br>能力目标：<br>（1）培养学生从事光伏产品加工过程的各种能力；<br>（2）培养学生从事光伏电站设计、施工、维护方面能力；<br>（3）培养学生从事光伏产品开发、销售、维护方面能力。 | （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；<br>（2）去光伏电站工程项目实习；<br>（3）去光伏类培训机构实习；<br>(4)去生产光伏发电设备企业实习。 | （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；<br>（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；<br>（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。 | Q1~Q9<br>K1~K10<br>A1~A10 |

## 七、课赛证融通、学分互换

对于参加光伏电子工程的设计与实施、风光互补发电系统安装与调试等赛项的省赛或国赛获奖学生，课赛融通、学分互换按照《湖南理工职业技术学院专业（职业） 技能竞赛管理办法（修订）》的通知（湘理职院〔2019〕30 号）文件执行。

对于学生取得相应的职业资格证书或技能等级证书，可实施课证融通、学分互换，具体情况如表 7 所示。

**表 7　课证融通、学分互换情况说明**

| 证书名称 | 对应课程 | 互换课程成绩 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 光伏电站运维 | 光伏电站运行与维护 | 80 | 1+X 证书、中级 |
| 高压电工证 | 供配电系统安装与调试 | 80 | |
| 低压电工证 | 电工技术 | 80 | |

## 八、毕业要求

1.本专业总学分要求：达到 138 学分，其中必修课 122.5 学分、选修课 15.5 学分（公共选修 3 学分、专业选修 12.5 学分）。

2.综合素质测评要求：综合素质测评达到合格及以上等级。

## 九、教学进程安排

1. 光伏工程技术专业教学进程安排如表 8 所示。

**表 8　2019 级光伏工程技术专业教学进程表**

| 课程类别 | 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 | 开课/学分认定部门 | 学时分配 | | | 学分 | 周学时/开课周 | | | | | | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A、B、C | | ◎考查 ●考试 | | 总课时 | 理论学时 | 实践课时 | | 一学年 | | 二学年 | | 三学年 | | |
| | | | | | | | | | | | | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | |
| | | | 课堂教学 | | | | | | | | | 14 | 15 | 15 | 15 | 10 | 0 | |
| | | | 整周实训 | | | | | | | | | 4 | 3 | 3 | 3 | 10 | 19 | |
| | | | 复习\考试\毕业典礼 | | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 1 | |
| 公共课程 | 公共基础必修 | 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 | 形势与政策 1 | B | 必修 | ◎ | 思政教育工作部 | 8 | 4 | 4 | 0.2 | 总 8 | | | | | | |
| | | 4YGD04 | 形势与政策 2 | B | 必修 | ◎ | 思政教育工作部 | 8 | 4 | 4 | 0.2 | | 总 8 | | | | | |
| | | 4YGD05 | 形势与政策 3 | B | 必修 | ◎ | 思政教育工作部 | 8 | 4 | 4 | 0.2 | | | 总 8 | | | | |
| | | 4YGD06 | 形势与政策 4 | B | 必修 | ◎ | 思政教育工作部 | 8 | 4 | 4 | 0.2 | | | | 总 8 | | | |
| | | 4YGD07 | 形势与政策 5 | B | 必修 | ◎ | 思政教育工作部 | 8 | 4 | 4 | 0.2 | | | | | 总 8 | | |
| | | 5YGD01 | 入学教育 | A | 必修 | ◎ | 思政教育工作部 | 24 | 0 | 24 | 1 | 1W | | | | | | |
| | | 5YGD02 | 军事技能 | C | 必修 | ◎ | 思政教育工作部 | 112 | 0 | 112 | 2 | 2W | | | | | | |
| | | 5YGD03 | 军事理论 | B | 必修 | ◎ | 思政教育工作部 | 36 | 0 | 36 | 2 | 2 | | | | | | |
| | | 5YGD04 | 大学生心理健康教育 1 | B | 必修 | ◎ | 思政教育工作部 | 16 | 8 | 8 | 1 | 2 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5YGD05 | 大学生心理健康教育 2 | B | 必修 | ◎ | 思政教育工作部 | 16 | 8 | 8 | 1 | | 2 | | | | | |
| | | 5YGD06 | 高职应用数学 | A | 必修 | ● | 思政教育工作部 | 60 | 40 | 20 | 4 | | | 4 | | | | |
| | | 5YGD07 | 体育与健康 1 | B | 必修 | ● | 思政教育工作部 | 30 | 4 | 26 | 2 | 2 | | | | | | |
| | | 5YGD08 | 体育与健康 2 | B | 必修 | ● | 思政教育工作部 | 36 | 4 | 32 | 2 | | 2 | | | | | |
| | | 5YGD09 | 体育与健康 3 | B | 必修 | ● | 思政教育工作部 | 20 | 2 | 18 | 1 | | | 2 | | | | |
| | | 5YGD10 | 体育与健康 4 | B | 必修 | ● | 思政教育工作部 | 22 | 2 | 20 | 1 | | | | 2 | | | |
| | | 5YGD11 | 信息化办公技术 | B | 必修 | ● | 思政教育工作部 | 40 | 20 | 20 | 2 | | | | 3 | | | |
| | | 5YGD12 | 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 | 3 | | | | | | |
| | | 5YGD13 | 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 | | | | | | |
| | | 5YGD14 | 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 | | | | | |
| | | 5YGD15 | 大学生职业发展与就业指导 3 | B | 必修 | ● | 思政教育工作部 | 6 | 2 | 4 | 0 | | | | | 2 | | |
| | | 5YGD16 | 创新创业基础 1 | B | 必修 | ● | 思政教育工作部 | 16 | 8 | 8 | 1 | | | 2 | | | | |
| | | 5YGD17 | 创新创业基础 2 | B | 必修 | ● | 思政教育工作部 | 16 | 8 | 8 | 1 | | | | 2 | | | |
| | | 5YGD18 | 大学英语 1 | B | 必修 | ● | 思政教育工作部 | 24 | 14 | 10 | 1 | 2 | | | | | | |
| | | 5YGD19 | 大学英语 2 | B | 必修 | ● | 思政教育工作部 | 30 | 20 | 10 | 2 | | 2 | | | | | |
| | | 5YGD20 | 信息检索素养教育 | B | 必修 | ● | 思政教育工作部 | 8 | 4 | 4 | 0.5 | 总 8 | | | | | | |
| | | 1YGD20 | 新能源概论 | B | 必修 | ◎ | 新能源学院 | 16 | 8 | 8 | 1 | 2 | | | | | | |
| | 基 共 公 | 5YGD21 | 数学建模 | B | 选修 | ◎ | 思政教育工作部 | 20 | 10 | 10 | 1 | | | | | | | 5 选 3 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5YGD22 | 应用文写作 | B | 选修 | ◎ | 思政教育工作部 | 20 | 10 | 10 | 1 | | | | | | | |
| | | 5YGD23 | 普通话测试与训练 | B | 选修 | ◎ | 思政教育工作部 | 20 | 10 | 10 | 1 | | | | | | | |
| | | 5YGD24 | 中国传统文化之文学瑰宝 | B | 选修 | ◎ | 思政教育工作部 | 20 | 10 | 10 | 1 | | | | | | | |
| | | 5YGD25 | 大学生魅力讲话实操 | B | 选修 | ◎ | 思政教育工作部 | 20 | 10 | 10 | 1 | | | | | | | |
| | **公共课程合计** | | | | | | | **806** | **338** | **468** | **41.5** | **19** | **12** | **8** | **7** | **2** | **0** | |
| 专业课程 | 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+1W | | | | | | |
| | | 1YGD02 | 电工技术 | B | 必修 | ● | 新能源学院 | 80 | 36 | 20+1W | 4.5 | | 4+1W | | | | | |
| | | 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+1W | | | | | |
| | | 1YGD04 | C 语言程序设计 | B | 必修 | ● | 新能源学院 | 80 | 36 | 20+1W | 4.5 | | 4+1W | | | | | |
| | | 1YGD05 | 电气控制与 PLC | B | 必修 | ● | 新能源学院 | 80 | 36 | 20+1W | 4.5 | | | 4+1W | | | | |
| | | 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+1W | | | |
| | | 专业基础课程小计 | | | | | | **480** | **216** | **264** | **27** | 4 | 12 | 4 | 4 | 0 | **0** | |
| | 核心课程 | 1YGD07 | 电源变换技术 | B | 必修 | ● | 新能源学院 | 84 | 40 | 20+1W | 5 | | | 4+1W | | | | |
| | | 1YGD08 | 供配电系统安装与调试 | B | 必修 | ● | 新能源学院 | 84 | 40 | 20+1W | 5 | | | 4+1W | | | | |
| | | 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+1W | | | |
| | | 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+1W | | | |
| | | 1YGD11 | 光伏电站运行与维护 | B | 必修 | ● | 新能源学院 | 64 | 32 | 32 | 4 | | | | | 8 | | |
| | | 1YGD12 | 光伏产品设计与制作 | B | 必修 | ● | 新能源学院 | 108 | 20 | 40+2W | 6 | | | | | 6+2W | | |
| | | 专业核心课程小计 | | | | | | 508 | 212 | 296 | 30 | 0 | 0 | 8 | 8 | 14 | | |
| | 综合 | 1YGD13 | 综合技能训练 | C | 必修 | ◎ | 新能源学院 | 72 | 0 | 3W | 3 | | | | | 3W | | 第五学期 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 实践课程 | 1YGD14 | 毕业设计及答辩 | C | 必修 | ◎ | 新能源学院 | 120 | 0 | 5W | 5 | | | | | 5W | | 第五学期 |
| | | 1YGD15 | 顶岗实习 | C | 必修 | ◎ | 新能源学院 | 456 | 0 | 19W | 19 | | | | | | 19W | 第六学期 |
| | | **专业综合实践课程小计** | | | | | | **648** | **0** | **648** | **27** | **0** | **0** | **0** | **0** | **0** | | |
| | **专业课程合计** | | | | | | | **1468** | **428** | **1088** | **79** | **4** | **12** | **12** | **12** | **14** | | |
| | **专业选修课程** | 1YGD16 | 招投标与工程管理 | B | 选修 | ◎ | 新能源学院 | 40 | 20 | 20 | 2 | | **4** | | | | | 6 选 4，分别在第 2、3、4、5 学期各选择 1 门。 |
| | | 1YGD17 | 光伏专业英语 | B | 选修 | ◎ | 新能源学院 | 40 | 20 | 20 | 2 | | **4** | | | | | |
| | | 1YGD18 | 光伏理化基础 | B | 选修 | ◎ | 新能源学院 | 60 | 40 | 20 | 3.5 | | | 4 | | | | |
| | | 1YGD19 | 电池制备工艺 | B | 选修 | ◎ | 新能源学院 | 60 | 40 | 20 | 3.5 | | | 4 | | | | |
| | | 1YGD20 | 组件制备工艺 | B | 选修 | ◎ | 新能源学院 | 60 | 40 | 20 | 3.5 | | | | 4 | | | |
| | | 1YGD21 | 储能原理及与技术 | B | 选修 | ◎ | 新能源学院 | 60 | 40 | 20 | 3.5 | | | | 4 | | | |
| | | 1YGD22 | 智能微电网技术 | B | 选修 | ◎ | 新能源学院 | 60 | 40 | 20 | 3.5 | | | | | 6 | | |
| | | 1YGD23 | 光伏建筑一体化技术 | B | 选修 | ◎ | 新能源学院 | 60 | 40 | 20 | 3.5 | | | | | 6 | | |
| | | **专业辅修课程合计** | | | | | | **220** | **140** | **80** | **12.5** | **0** | **4** | **4** | **4** | **6** | | |
| **总计** | | | | | | | | **2662** | **906** | **1756** | **138** | **23** | **28** | **24** | **23** | **22** | **0** | |

**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。

1W 代表整周实训，计 24 课时。综合技能训练 3 周共计 3 学分，毕业设计与答辩 5 周共计 5 学分，顶岗实习 19 周共计 19 学分。

**2.光伏工程技术专业教学周分配**

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。毕业设计及答辩定在第五学期进行，共计 5 周；光伏工程技术专业具体教学周分配如表 9 所示。

**表 9 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 | 备　　注<br>（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 | 10 | 0 | 毕业设计与答辩 5 周<br>考试在毕业设计周举行 |
| | 6 | 20 | 0 | 19 | 毕业典礼 1 周 | |
| 合　　计 | | 120 | 69 | 42 | 9 | |

**3. 光伏发电技术与应用专业学时学分比例分配**

光伏发电技术与应用专业教学学时、学分配比如表 10 所示。

**表 10 教学学时、学分配比表**

| 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 | | 2662 | —— | 138 | —— | |
| 实践教学 | | 1756 | 65.97% | —— | —— | |
| 必修 | 公共基础课 | 746 | 28.03% | 38.5 | 27.89% | |
| | 专业基础课 | 480 | 18.03% | 27 | 19.57% | |
| | 专业核心课 | 508 | 19.08% | 30 | 21.74% | |
| | 专业综合实践课程 | 648 | 24.34% | 27 | 19.57% | |
| | 合计 | 2382 | 89.48% | 122.5 | 88.77% | |
| 选修 | 专业辅修课程 | 220 | 8.26% | 12.5 | 9.06% | |
| | 公共选修课程 | 60 | 2.26% | 3 | 2.17% | |
| | 合计 | 280 | 10.52% | 15.5 | 11.23% | |

## 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，本专业一届招生三个班，每届约 120 人、共计 360 人，需配置不少于 15 名专任教师。**本专业共配置 16 名专任教师，其中校内、校外专业带头人各 1 名，**专业基础课与专业核心课程教师配置需求如表 11 所示。

**表 11 专业基础课程与专业核心课程专兼职教师配置表**

| 课程 | 工程制图与CAD | 电工技术<br>电气控制与PLC | 电子电路分析与制作<br>光伏产品设计与制作 | C 语言程序设计<br>单片机应用技术 | 电源变换技术 | 供配电系统安装与调试 | 光伏发电系统规划与设计 | 光伏电站建设与施工管理 | 光伏电站运行与维护 | **合计** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 校内教师数 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | **10** |
| 企业教师数 | / | / | / | / | / | 1 | 1 | 1 | 1 | **4** |

**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，**校内专任教师硕士以上学历比例不低于 90%、高级职称比例不低于 50%，中青年教师比例不低于 80%，**要求教师能够独立开展专业基础课程与专业核心课程的教育教学、综合实践课程的指导。

**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**

校内实训室如表 12 所示，能够满足在校生开展专业基础课程、专业核心课程的实习实训需求。

**表 12 校内实训室基本要求**

| 序号 | 实训室名称 | 主要功能 | 面积、设备台套数基本要求 |
|---|---|---|---|
| 1 | CAD | CAD 绘图。 | 140m²，配置 50 台电脑，安装 CAD 软件，理实一体教学环境。 |
| 2 | 电工技术 | 电工基础知识的认识与验证实验，电工技能训练。 | 122m²，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、12 个台位，48 个工位，理实一体教学环境。 |
| 3 | 电子电路分析与制作 | 电子元器件识别与检测典型电子电路制作训练。 | 122m²，电子电路实验台 20 台、示波器 20 台、万用表 40 个、计算机 40 台，电子频率计、信号发生器 20 台、标准稳压电源 20 台、集成电路检测设备 2 台，理实一体教学环境。 |
| 4 | 电气控制与 PLC | 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。 | 162m²，可编程控制实训台 44 套，计算机工位数 44 台，实一体教学环境。 |
| 5 | 单片机 | 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。 | 122m²，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，理实一体教学环境。 |
| 6 | 电源变换 | 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。 | 162m²，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，，理实一体教学环境。 |
| 7 | 供配电系统安装与调试 | 配电柜安装与调试、变配电站倒闸操作训练、智能电网调度与运维、变配电站故障检修。 | 300 m²，1MW 光伏变电站配套设备 1 套；智能变电站设备 2 套，智能微电网安装与调试设备 3 套，理实一体教学环境。 |
| 8 | 光伏发电系统 | 并网、离网光伏发电系统 | 120m²，工位数 40 台， 配置 PV System 光伏设计软件，理 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 设计与仿真 | 模拟连接/调试，并、离网光伏电站设计等。 | 实一体教学环境。 |
| 9 | 光伏电站建设与施工管理 | 支架拆装，光伏组件拆装，交直流汇流箱、配电柜、逆变器、箱变的装调等。 | 4000m$^2$屋顶、120m$^2$的室内实训室，60kW、1MW 光伏电站全套设施设备，工位数 40，光伏电站施工设施设备，理实一体教学环境。 |
| 10 | 光伏电站运维 | 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。 | 120m$^2$，光伏电站运维测试实训台 8 套，工位数 40 台，60kW、1MW 光伏电站，理实一体教学环境。 |
| 11 | 光伏电站运维监控平台 | 实施监控各接入光伏电站的运行状态，实施远程指导。 | 100m$^2$，1 套，20 工位，接入 60kW、1MW、20MW 不同类型电站，理实一体教学环境。 |
| 12 | 光伏产品设计与制作 | 光伏产品功能电路 PCB 设计与制作，产品外观的设计与制作。 | 120m$^2$，PCB 制板配套设备 20 套，计算机 40 台，配置 Altium Designer 设计软件，理实一体教学环境。 |

**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 13 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 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 校外实训基地 | 晶科能源控股有限公司 | 光伏电站施工、运维 | 120 人 |
| 2 | 校外实训基地 | 红太阳光电科技有限公司 | 光伏电站施工、运维 | 120 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 | 40 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 | 40 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**

至少建有光伏发电系统规划与设计、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.以学院“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。