

# 光伏工程技术专业人才培养方案（三年制）

## 一、专业名称(专业代码)

光伏工程技术（430301）

## 二、入学要求

普通高中毕业生、中职毕业生、其他具有同等学力者。

## 三、修业年限

三年制，专科

## 四、职业面向

面向光伏电力生产和供应行业的电气工程、电力工程技术人员及光伏制造业工程技术人员等职业，光伏电站（储能电站）电气安装与调试、电气设备管理、光伏电站运行与维护、光伏组件制造及工艺、工程管理等技术领域。

本专业规定学生须获得以下任一职业资格证书（或省级职业技能大赛二等奖及以上、专项职业能力证书、从业资格证书或其它职业能力证明材料），或取得其他专业资格证书并经专业组认定。

专业大类及代码	对应行业	主要职业类别	主要岗位类别（或技术领域）	职业技能等级证书名称	证书等级	发证机关	备注
能源动力与材料（43）	新能源发电工程（4303）	(1) 光伏发电运维值班员（6-28-01-10） (2) 发电设备安装工（6-29-03-07） (3) 光伏组件制造工（6-24-02-04） (4) 太阳能利用工 L（5-05-03-03）	初始岗： (1) 光伏发电运维值班员；(2) 电气设备安装与调试员；(3) 光伏电池/组件生产操作员； (4) 技术工  发展岗： (1) 光伏发电运维工程师；(2) 电气安装工程师；(3) 光伏电池/组件生产主管；(4) 工程师	维修电工	中级及以上	人力资源和社会保障部	
				电工	中级及以上	人力资源和社会保障部	
				高处作业操作证	/	国家安全生产监督管理局	
				低压电工作业证	/	国家安全生产监督管理局	
				高压电工作业证	/	国家安全生产监督管理局	

			迁移岗： (1) 运维经理；(2) 电气工程项目经理；(3) 光伏电池/组件生产经理； (4) 高级工程师	光伏电站运维	中级	浙江瑞亚能源科技有限公司	
				制图员	中级	人力资源和社会保障部	
				电气试验作业证	/	应急管理局	
				继电保护试验作业证	/	应急管理局	

## 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，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力；掌握扎实的电子电工技术、电机与电气控制、电力系统继电保护、光伏电站设计、光伏电站运维、光伏电池及组件制备等基本知识，具有光伏电站系统建设与安装、光伏电站运行与维护、电力设备检修、光伏组件生产与制造、光伏产品检测等技能。具备一定的光伏电站系统安装、光伏电站运维与检修、光伏组件的检修与更换等经验，对接光伏及其配套产业，面向光伏产业的电力工程技术、电力设备安装、发电运行与设备检修、光伏电池及组件制备与检测等职业群，能够从事光伏电站系统的安装与调试、运行与维护、光伏电站工程管理、光伏产品的产销及技术服务等工作的高素质技术技能人才。

### (二) 培养规格

素质	思想政治素质	热爱祖国，拥护党的基本路线，坚持教育的社会主义方向，能够准确理解和把握社会主义核心价值观的深刻内涵和实践要求，具有正确的世界观、人生观、价值观，具有良好的职业道德和社会责任感。
	文化素质	具有一定的人文和艺术修养；具有良好的人际沟通能力；具有开拓进取的健全人格；具有适应环境、善于调节的健康心理。善于自学，同时关注本行业技术的新发展，不断更新知识；具有社会交往、处理人际关系的基本能力。

	<b>职业素质</b>	具有合理的知识结构和一定的知识储备；具有不断更新知识和自我完善的能力；具有持续学习和终身学习的能力；掌握科学的学习方法，能够独立思考，有较强的观察能力和反应能力，具有创新精神和研究能力；具有良好的职业道德与职业操守；具备较强的组织观念和集体意识。
	<b>身心素质</b>	具有坚强的意志力和自律能力，积极进取的健康心态；具有健康的体魄、健全的人格、良好的心理素质和行为习惯；具有良好的人际关系和社会适应能力。
<b>知识</b>	<b>通用知识</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握必备的思想政理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。</li> <li>2. 掌握必备的文字表达和英语、数学、信息技术与创新创业的基本知识。</li> <li>3. 熟悉本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防、文明生产等相关知识。</li> </ol>
	<b>专业知识</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握机械制图、机械设计、电工学、电气控制、电气制图等基本知识。</li> <li>2. 具备电气识图与制图能力、机电设备机械零部件读图与制图能力。</li> <li>3. 掌握光伏发电系统的安装与调试方法；</li> <li>4. 掌握光伏发电与应用的基本理论知识；</li> <li>5. 掌握光伏发电系统检测和维修方法；</li> <li>6. 掌握光伏发电系统设计技能；</li> <li>7. 掌握光伏电池及组件的组装、检测和维护方法；</li> <li>8. 掌握光伏组件生产工艺和技术标准；</li> <li>9. 掌握光伏电池的生产工艺和技术标准；</li> </ol>
<b>能力</b>	<b>通用能力</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力</li> <li>2. 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力；</li> <li>3. 具备识读工艺流程图等技术图纸的能力；</li> <li>4. 具备机械领域相关知识及图纸绘制能力</li> </ol>
	<b>专业技能</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1、具备查验光伏发电技术岗位设备、电气、仪表运行情况</li> <li>2、具备生产设备、电气和仪表进行简单维护保养的能力；</li> <li>3、具备分析、判断和处理不正常生产工况等安全生产的能力；</li> <li>4、具备光伏电池、光伏组件的生产、检测和维护的能力；</li> <li>5、具有光伏电站的日常管理、质量检测与评估能力；</li> <li>6、具有光伏电站电力系统测试及简单故障排除的能力；</li> <li>7、具有光伏设备运行维护与检修的能力。</li> </ol>

## 六、课程设置及要求

### (一) 专业群共享课程

专业群名称	共享课程名称	面向专业	备注
新能源装备及运维	电工电子技术	新能源装备技术、无人机应用技术、工业机器人技术、智能控制技术、智能制造装备技术、光伏工程技术	学分 4, 周课时 4, 总 64, 理论实践比 1: 1, 考试
	机械制图及CAD	新能源装备技术、工业机器人技术、智能控制技术、智能制造装备技术、光伏工程技术	学分 5, 周课时 5, 总 80, 理论实践比 2:3, 考查
	C语言程序设计	新能源装备技术、无人机应用技术、工业机器人技术、智能控制技术、智能制造装备技术、光伏工程技术	学分 3, 周课时 3, 总 48, 理论实践比 1:1, 考试
	单片机应用技术	新能源装备技术、无人机应用技术、智能控制技术、智能制造装备技术、光伏工程技术	学分 4, 周课时 4, 总 72, 理论实践比 1:1, 考查
	新能源技术概论	新能源装备技术、无人机应用技术、智能控制技术、智能制造装备技术、光伏工程技术	学分 2, 周课时 2, 总 36, 理论课, 考查

### (二) 课程设置与简介

#### 1. 公共基础课程

序号	课程名称	课程目标、主要教学内容及要求	学时
1	思想道德与法治	<p><b>课程目标</b>和<b>内容</b>: 该课程以社会主义核心价值观为主线, 讲述理想信念、中国精神、道德与法治等理论内容, 是一门容思想性、政治性、科学性、理论性、实践性于一体的思想政治理论课, 是帮助大学生树立正确的世界观、人生观、价值观、提高思想道德素质和法治素养的公共必修课。</p> <p><b>教学要求</b>: 本课程共 48 学时, 第 2 学期开设, 每周 3 个理论课时, 13 周共 39 个理论课时, 另外 9 学时为课外实践课时量, 共 3 学分。</p>	48
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	<p><b>课程目标</b>和<b>内容</b>: 该课程是一门政治理论课程, 是一门以马克思中国化为主线, 着眼于马克思主义理论的应用, 着眼于对实际问题的拷问, 培养学生良好的政治觉悟能力, 为学生后续各专业课程的学习奠定一定政治素养的公共必修课。</p> <p><b>教学要求</b>: 本课程共 32 学时, 第 1 学期开设, 每周 2 学时, 共 2 学分, 13 周共 26 学时, 另外 6 学时为课外实践课时, 为线上无纸化考试。</p>	32

3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	<p><b>课程目标</b>和<b>内容</b>: 该课程是一门政治理论课程, 是一门着眼于马克思主义中国化最新理论成果的应用, 着眼于新时代不断变化发展着的实践, 对接专业人才培养目标, 面向当前、面向未来、服务社会, 培养学生良好的政治觉悟能力, 为学生后续各专业课程的学习奠定一定政治素养的公共必修课。</p> <p><b>教学要求</b>: 本课程共 54 学时, 在第 2 学期开设, 每周 3 学时, 共 3 学分, 17 周共 51 学时, 另外 3 学时为课外实践课时。为线上无纸化考试。</p>	54
4	形势与政策	<p><b>课程目标</b>: 帮助学生开阔视野, 培养高素质高格局技能人才, 助力学生从国内外时事政治中汲取智慧和力量, 助力民族伟大复兴梦的实现。</p> <p><b>教学内容</b>: 根据世情、国情和党情, 聚焦国内外重要时事热点问题。</p> <p><b>教学要求</b>: 本课程共 32 学时, 在 1-4 学期开设, 每学期 8 学时, 共 1 学分。</p>	32
5	党史	<p><b>课程目标</b>和<b>内容</b>: 本课程主要聚焦长征精神、抗美援朝精神、改革开放精神等中国共产党人精神谱系。</p> <p><b>教学要求</b>: 本课程共 16 学时, 在第 2 学期开设, 共 8 周, 每周 2 学时, 共 1 学分。</p>	16
6	军训	<p><b>课程目标</b>: 通过组织学生军训, 提高学生的思想政治觉悟, 激发爱国热情, 增强国防观念和国家安全意识; 进行爱国主义、集体主义和革命英雄主义教育, 增强学生的组织纪律观念, 培养艰苦奋斗的作风, 提高学生的综合素质; 使学生掌握基本军事知识和技能, 为中国人民解放军培养后备兵员和预备役军官、为国家培养社会主义事业的建设者和接班人打好基础。</p> <p><b>教学内容</b>: 共同条令教育、法制教育与训练、射击与战术训练、防卫技能与战时防护训练、战备基础与应用训练。</p> <p><b>教学要求</b>: 本课程共 112 学时, 在第 1 学期新生入学后 2—3 周进行, 共 2 学分。</p>	112
7	高职英语 1	<p><b>课程目标</b>: 促进高职学生英语学科核心素养的发展, 培养具有中国情怀、国际视野, 能够在日常生活和职场涉外情境中运用英语进行简单有效沟通的高素质技术技能人才。通过本课程学习, 学生应该能够初步具备《高等职业教育专科英语课程标准(2021)》所要求的职场涉外沟通、多元文化交流、语言思维提升和自主学习四项学科核心素养。</p> <p><b>教学内容</b>: 日常寒暄、天气描述、就餐对话、购物对话、路线描述、未来规划、数媒使用、饮食文化、职场面试、跨文化交流。</p> <p><b>教学要求</b>: 本课程共 32 学时, 在第 1 学期开设, 每周 2 学时, 共 2 学分, 参与学习的学生应具备中等职业学校和普通高中教育的英语课程学习基础。</p>	32
8	高职英语 2	<p><b>课程目标</b>: 进一步促进高职学生英语学科核心素养的发展, 培养具有中国情怀、国际视野, 能够在日常生活和职场涉外</p>	36

		<p>情境中运用英语进行有效沟通和问题解决的高素质技术技能人才。通过本课程学习，学生应该能够具备《高等职业教育专科英语课程标准(2021)》所要求的职场涉外沟通、多元文化交流、语言思维提升和自主学习四项学科核心素养。</p> <p><b>教学内容：</b>家庭文化、时尚潮流、饮食差异、租房住房、指路问路、健康生活、时代精神、人工智能、理想追求、性格发展、领导力发展、社会责任。</p> <p><b>教学要求：</b>本课程共 36 学时，在第 2 学期开设，每周 2 学时，共 2 学分，参与学习的学生应具备《高职英语 1》的课程学习基础。</p>	
9	高等数学	<p><b>课程目标：</b>通过对本课程的学习，使学生获得高等数学的基础知识，为进一步学习相关后续课程提供必要的数学基础和方法；使学生学习适应未来工作及进一步发展所必需的数学思想方法和必要的应用技能；使学生学会用数学的思维方式进行观察、分析现实社会，去解决学习、生活、工作中遇到的实际问题，培养学生的创新素质和严谨求实的科学态度、精神等。</p> <p><b>教学内容：</b>模块一：函数与连续，包括函数，极限，函数连续与间断；模块二：一元函数微分学，包括导数，导数应用；模块三：一元函数积分学，包括不定积分与定积分。</p> <p><b>教学要求：</b>每周 2 学时，2 学分，第一学期开设，共 32 学时。</p>	32
10	人工智能基础	<p><b>课程目标和内容：</b>本课程是各专业学生必修的一门基础课程，旨在培养学生的信息素养、计算机基本应用能力、办公软件应用能力、网络基础应用能力、人工智能基础知识、职业素养等。在教学内容上，基于计算机等级考试大纲对课程知识与技能的要求，有机融入典型的实践项目与案例，灵活运用案例教学法、任务驱动法、翻转课堂等教学方法或手段，达到增强信息意识、提升计算思维、促进数字化创新与发展能力、树立正确的信息社会价值观和责任感，并有效提升学生的计算机操作技能和办公应用水平，为其职业发展、终身学习和服务社会奠定基础。</p> <p><b>教学要求：</b>本课程共 32 学时，第 1 学期开设，每周 2 学时，共 2 学分。</p>	32
11	大学生心理健康教育	<p><b>课程目标：</b>明确心理健康的标准及现实意义，增强自我心理保健意识和心理危机预防意识，掌握并应用心理健康知识，培养良好的心理素质、自信精神、合作意识和开放的视野，培养自我认知能力、人际沟通能力、自我调节能力，全面提高心理素质，为终身发展奠定良好、健康的心理素质基础。</p> <p><b>教学内容：</b>心理健康概论、自我意识、人格、人际交往、情绪、恋爱与性心理、压力与挫折、生命教育等。</p> <p><b>教学要求：</b>本课程共 32 学时，在第 1 学期开设，每周 2 学时，共 2 学分。</p>	32
12	大学生职业生涯规划	<p><b>课程目标：</b>了解职业和职业的特性，了解职业生涯规划的基</p>	18

	与就业指导 1	<p>本概念和基本思路,关注自身的职业发展,明确大学生活与未来职业生涯的关系,增强职业素养,提高学习的目的性、积极性;学习决策方法,确立自我职业理想,形成初步的职业发展规划,确定人生不同阶段的职业目标及其对应的生活模式,逐步确立长远而稳定的职业发展目标。</p> <p><b>教学内容:</b> 模块一,生涯觉知,职业生涯规划概述;模块二,探索自我与职业世界,知己知彼;模块三,决策行动。</p> <p><b>教学要求:</b> 课程共 18 学时,在第 2 学期开设,每周 2 学时,共 1 学分。</p>	
13	大学生职业生涯规划 与就业指导 2 (含市情教育)	<p><b>课程目标:</b> 了解温州和国家就业形势和政策,充分认知自我,合理调整职业预期,树立正确的择业观,增强就业竞争意识,掌握求职择业的基本常识和技巧,把握大学生就业市场的特点和功能,以此提高大学生择业、就业的能力,现成功就业,获得更好的职业发展。</p> <p><b>教学内容:</b> 就业政策和就业形势的分析,温州市情了解,求职技巧讲授、体验和模拟,学会简历撰写等。</p> <p><b>教学要求:</b> 本课程共 18 学时,在第 4 学期开设,每周 2 学时,共 1 学分。</p>	18
14	高职体育 1	<p><b>课程目标:</b> 本课程是大学生以各种身体练习为主要手段,通过合理的体育教育和科学的体育锻炼过程,达到增强体质、增进健康和提高体育素养为主要目的的公共必修课程。同时,它也是学校课程体系的重要组成部分,是实施素质教育和培养全面发展人才的重要途径。它是对原有的体育课程进行深化改革,突出健康目标的一门课程。</p> <p><b>教学内容:</b> 速度、耐力、力量、灵敏、协调性和柔软等身体素质锻炼项目。</p> <p><b>教学要求:</b> 本课程共 32 学时,在第 1 学期开设,每周 2 学时,共 2 学分。</p>	32
15	高职体育 2	<p><b>课程目标:</b> 本课程的授课采取有一定限制的内容形式,学生可以在一定范围内相对自主地选择其中的一项内容进行学习。学生通过学习能熟练掌握 1-2 项体育运动项目的基本方法和技能;能科学地进行体育锻炼,提高自己的体育能力。</p> <p><b>教学内容:</b> 花样跳绳、健身龙舞、舞龙舞狮、武术、素质拓展、篮球、排球、足球、乒乓球、羽毛球、网球、游泳、定向运动、体育舞蹈、跆拳道、基础体能课、健美操、体能训练、田径、健身健美、飞盘等。</p> <p><b>教学要求:</b> 本课程共 34 学时,在第 2 学期开设,每周 2 学时,共 2 学分。</p>	34
16	高职体育 3	<p><b>课程目标:</b> 本课程是作为体育选项课的有效补充课程的内容主要由两部分组成,一是体育教师确定一项个人最擅长的体育项目开展教学,二是课程融入学生体质健康促进相关内容提升学生的身体素质。</p> <p><b>教学内容:</b> 身体素质训练+花样跳绳、健身龙舞、武术、游泳、篮球、乒乓球、足球、定向运动、羽毛球、体育舞蹈、</p>	34

		<p>网球、跆拳道等项目。</p> <p><b>教学要求:</b> 本课程共 34 学时, 在第 3 学期开设, 每周 2 学时, 共 2 学分。</p>	
17	高职体育 4	<p><b>课程目标:</b> 本课程主要是结合《国家学生体质健康标准》的要求进行测试、评定成绩和等级, 记录和分析学生的体质健康状况, 帮助学生提高身体素质和健康水平。</p> <p><b>教学内容:</b> 速度、耐力、力量和柔软等素质练习项目, 具体测试内容为: 身高、体重、肺活量、50 米、坐位体前屈、立定跳远、仰卧起坐/引体向上、800/1000M。</p> <p><b>教学要求:</b> 本课程共 18 学时, 在第 4 学期开设, 每周 2 学时, 共 1 学分。</p>	18
18	美育与艺术教育	<p><b>课程目标:</b> 培养学生运用美学理论, 分析各种审美现象的能力。提高其对美的鉴赏、运用能力。唤醒其践行与传播美、创造美, 培养文化自信; 提升学生的美学与艺术综合素养, 推动其全面发展, 对学生职业能力培养起到帮助作用; 加强学生对中华优秀传统文化的传承, 发挥美育在个人发展和社会进步中的作用。通过美育, 立德树人。</p> <p><b>教学内容:</b> 理论模块+实践选项。(一) 理论课时包括: 1. 美育基础理论。2. 美学基本原理。3. 艺术与社会文化。4. 文学欣赏基础理论: 中华经典美文的定义, 解释其涵盖的文学体裁等。5. 演讲口才概论、朗诵艺术与美学概论。6. 音乐历史与美学概论 (二) 实践课时包括: 实践选项 1: 经典文学作品阅读与分析。文学创作实践, 如写作、戏剧表演。实践选项 2: 演讲技巧与训练、职场与社交口才训练、朗诵艺术欣赏与实践。实践选项 3: 中外歌曲、交响音乐歌剧舞剧音乐剧鉴赏与实践; 器乐曲欣赏; 近现代音乐&amp;流行音乐鉴赏实践。</p> <p><b>教学要求:</b> 第 2 学期开设, 本课程共 36 学时, 其中理论 18 课时, 实践 18 课时。每周 2 学时, 共 2 学分。</p>	36
19	劳动教育 1	<p><b>课程目标:</b> 通过课程教学使学生理解劳动精神、劳模精神、劳动组织等劳动相关知识; 掌握劳动的基本方法和技能; 通过劳动教育引导树立正确的劳动实践观, 发挥劳动教育树德、增智、强体、育美的综合性育人价值。</p> <p><b>教学内容:</b> 认识劳动 (树立新时代劳动观)、崇尚劳动 (弘扬最美劳动精神)、懂得劳动 (构建和谐劳动关系)、践行劳动 (贡献青春劳动力量)、劳动实践。</p> <p><b>教学要求:</b> 本课程 34 课时, 理论 16 学时, 第 1 学期开设, 安排网络课程由公共教学部负责; 劳动实践部分 18 课时, 由各二级学院负责。</p>	34
20	准军警教育	<p><b>课程目标:</b> 为了培养学生良好行为习惯、优秀人格品质、优秀团队意识等。</p> <p><b>教学内容:</b> 在校期间按照规定的作息时间表学习、生活, 主要包括准点起床、早训早自习、内务整理、课前集合、课堂手机入箱、课外活动、晚自习、人脸识别进出校园及寝室、</p>	36

		晚点名、熄灯就寝等 10 个环节。 <b>教学要求:</b> 本课程 36 学时, 1-4 学期开设, 由学工部负责。	
21	安全与急救	<b>课程目标和内容:</b> 本课程是以习近平关于总体国家安全观重要论述为指导, 以科学的安全观念、现代安全意识和态度、专业安全素养和急救技能的教育和实践为主要内容, 通过安全教育, 帮助学生形成安全第一、生命至上的重要意识, 熟悉基本的安全知识, 树立与践行总体国家安全观; 经过培训使学生树立红十字人道救护理念, 增强“热爱生命护佑生命”安全与急救意识, 掌握心肺复苏和创伤救护等基本急救技能, 初步具备自救互救的基本能力。 <b>教学要求:</b> 本课程共 32 学时, 第 1 学期开设, 其中理论部分 8 学时, 安排网络课程, 由应急技术学院负责, 实践部分 24 学时, 由学生处负责。	32

说明: 课程目标、主要教学内容及要求的文字不多于 250 字, 说明可删除。

## 1. 专业课程 (专业基础课、专业核心课、专业拓展课)

### (1) 专业基础课

序号	课程名称	主要教学内容及要求	主要技能与要求	学时
1	机械制图及 CAD	<b>内容:</b> 1. 机械制图和技术制图国家标准的有关规定; 2. 基本尺规作图、三视图的绘制与识读、绘制和识读基本体和组合体视图; 3. 识读和绘制中等复杂程度零件图和装配图, 并会熟练使用 CAD 根据装配图拆画零件图; 4. 典型零部件的表达; <b>要求:</b> 1. 熟悉和掌握国家标准的有关规定, 具有查阅有关标准的能力; 2. 掌握正投影法的基本理论及对三维立体及其相互位置的分析方法, 能阅读机械图样; 3. 能熟练地应用绘图仪器、CAD 绘图技术、徒手三种方法绘制机械图样; 4. 能够进行零部件的测绘;	1. 会查阅有关国家标准和手册, 会用机械制图国家标准。 2. 能使用 CAD 绘制中等复杂程度的零件图和装配图。 3. 能计算机绘图, 具备一定的计算机绘图能力。	80
2	机械设计基础	<b>内容:</b> 1. 工程力学; 2. 机械原理和机械零件; 3. 平面机构的运动分析和静力分析; 4. 简单的机械零部件的设计;	1. 知道常用机械零部件的结构和原理。 2. 能使用计算机绘图软件对一些机械零部件进行设计和绘制。 3. 能够分析机械传动中的	72

		<p>5. 常用机械传动的简单设计</p> <p><b>要求:</b></p> <p>1. 掌握一般机械中常用机械和通用零件的工作原理、组成、性能等特点;</p> <p>2. 具有对机械和零件进行分析和计算的能力;</p> <p>3. 掌握一定的机械制图的技能;</p>	<p>静力学特点和运动。</p> <p>4. 具备一定的制图能力和使用技术资料的能力。</p> <p>5. 能够分析和解决一般的简单的工程问题。</p>	
3	电工电子技术	<p><b>内容:</b></p> <p>1. 电路的基本概念与基本定律;</p> <p>2. 直流电路的分析方法;</p> <p>3. 正弦交流电路和安全用电;</p> <p>4. 三相电路和磁路的基本概念;</p> <p>5. 三相电机与电气控制;</p> <p>6. 交流放大电路;</p> <p>7. 集成运算放大器;</p> <p>8. 直流稳压电源;</p> <p>9. 逻辑代数基础与组合逻辑电路;</p> <p><b>要求:</b></p> <p>1. 掌握电路的概念、电路元件的伏安特性, 理解基尔霍夫定律;</p> <p>2. 掌握支路电流法和戴维南定理;</p> <p>3. 掌握正弦交流电的三个特征量, 理解正弦交流电的相量表示法;</p> <p>4. 掌握磁路的基本概念了解变压器基本知识;</p> <p>5. 掌握三相异步电动机的继电器控制电路;</p> <p>6. 掌握模拟放大电路、整流电路的工作原理及组成; 数字电路的工作原理及常用数字电路的逻辑功能和应用;</p>	<p>1. 具有比较熟练的直流、交流电路的分析和计算能力。</p> <p>2. 具有常用电工、电子仪器仪表的正确使用能力。</p> <p>3. 具有电气安全技术能力。</p> <p>4. 电工、电子材料、元器件的选用能力。</p> <p>5. 电路图的读图、一般电器设备安装、调试和排除故障的能力。</p>	64
4	新能源技术概论	<p><b>内容:</b></p> <p>1. 能源概述;</p> <p>2. 风能及风力发电;</p> <p>3. 太阳能及其利用;</p> <p>4. 海洋能多种发电技术;</p> <p>5. 生物质能及其利用;</p> <p>6. 地热能及其利用;</p> <p><b>要求:</b></p> <p>1. 掌握太阳能、生物质能、风能和地热能等新能源转化、以及燃料电池等先进能源利用技术的基本原理;</p>	<p>1. 熟悉各种新能源产生的机理。</p> <p>2. 风能发电、太阳能发电原理。</p> <p>3. 知晓风能发电控制技术、风能发电并网技术。</p> <p>4. 了解太阳能发电变换技术知识。</p>	36

		2. 了解并掌握不同类型新能源转化和先进能源利用装置的设备结构、原理、工作流程和运行特性规律；		
5	电机与电气控制	<p><b>内容：</b></p> <p>1. 直流电机的基本原理，直流电动机的电力拖动；</p> <p>2. 变压器的基本原理；</p> <p>3. 三相异步电动机的基本原理、三相异步电动机的电力拖动；</p> <p>4. 单相异步电动机；</p> <p>5. 同步电动机及电机的选择；</p> <p><b>要求：</b></p> <p>1. 掌握常用变压器、电机、低压电器的工作原理、结构及使用方法；</p> <p>2. 掌握常用电动机的基本工作特性、机械特性，起动、调速、制动的原理和方法；</p> <p>3. 掌握对电力拖动装置进行选择 and 简单计算的技能；</p> <p>4. 掌握继电-接触器控制典型电路的工作原理及线路分析技能；</p> <p>5. 掌握典型电器线路结构、工作原理，并初步具有安装、调试和维护的技能；</p>	<p>1. 知道变压器的基本结构及工作原理。</p> <p>2. 能使用电工工具拆装交、直流电机。</p> <p>3. 能够分析电动机常用的起动、制动、调速方法及工作特点。</p> <p>4. 认识低压电器的作用、结构、主要参数、使用方法，了解各种新型低压电器。</p> <p>5. 会读懂电力拖动基本控制线路，能够分析控制工作过程。</p> <p>6. 会应用常用电工工具对电机电气控制故障进行判断、分析、检查，并且能够使用正确方法将故障排除。</p>	64
6	可编程控制技术	<p><b>内容：</b></p> <p>1. 低压电器工作原理、文字符号、图形符号以及基本电气控制原理图；</p> <p>2. 电气控制系统原理图的设计；</p> <p>3. 电气控制回路故障排除与检修；</p> <p>4. PLC 工作原理与 I/O 连接；</p> <p>5. PLC 软件基本编程方法；</p> <p><b>要求：</b></p> <p>1. 熟悉小型可编程控制器的组成和基本工作原理；</p> <p>2. 掌握 PLC 的编程指令和程序的设计方法；</p> <p>3. 能够熟练的掌握低压电器的基本知识；</p> <p>4. 能够熟读电气控制系统原理图和设计简单的电气控制系统图；</p> <p>5. 能阅读可编程控制器程序，设计一般的可编程控制器控制程序。</p>	<p>1. 学会低压电器基本知识。</p> <p>2. 能利用一般的电气工具对电气控制回路故障检查与维护。</p> <p>3. 能够绘制 I/O 接线图。</p> <p>4. 会使用简单的程序语句和梯形图编写控制程序。</p>	72
7	三维建模设计	<b>内容：</b>	1. 会使用零件特征草图绘	72

		<p>1. 掌握如何创建简单及复杂草图；</p> <p>2. 掌握阵列、拉伸、切除、旋转、扫描、放样等基本特征指令；</p> <p>3. 掌握典型机械零件的建模工作；</p> <p>4. 掌握中等复杂部件的装配设计工作；</p> <p>5. 掌握三维模型生成二维工程视图的操作；</p> <p><b>要求：</b></p> <p>1. 能够熟练地使用软件完成典型机械零件的三维建模；</p> <p>2. 能够熟练地使用软件完成部件三维装配设计；</p> <p>3. 能够熟练地使用软件完成三维模型生成工程图等工作；</p> <p>4. 具备正确使用软件进行工业产品设计的能力；</p>	<p>制方法。</p> <p>2. 能进行零件的特征建模方法。</p> <p>3. 会装配体装配的方法。</p> <p>4. 能使用零件图与装配图等工程图的绘制方法。</p>	
8	电力系统二次回路	<p><b>内容：</b></p> <p>1. 电路二次回路的基本知识；</p> <p>2. 熟悉二次回路的类型，二次设备与二次回路的基本概念；</p> <p>3. 互感器与二次回路；</p> <p>4. 直流系统的运行调试与维护；</p> <p>5. 电气监测回路；</p> <p>6. 开关设备控制回路的运行调试；</p> <p>7. 同期系统的运行与调试；</p> <p>8. 电气二次回路识图与设计。</p> <p><b>要求：</b></p> <p>1. 能够掌握各种二次回路的基本原理并能够熟练的绘制二次回路图；</p> <p>2. 熟练掌握电流互感器与电压互感器工作原理；</p> <p>3. 会进行操作电源的操作以及直流系统的原理接线；</p> <p>4. 掌握电气监测回路与电气测量回路，会交流监察装置的使用</p> <p>5. 会操作开关设备控制的回路</p> <p>6. 了解同期系统和二次设备选择</p>	<p>1. 了解基本二次回路原理</p> <p>2. 会简单使用电压互感器二次电压并列与切换装置的使用操作；</p> <p>3. 会操作电源的分类与操作；</p> <p>4. 会直流系统原理的接线与简单的运行维护</p> <p>5. 能够进行简单的电气二次回路的设计与设备选择</p>	54

说明：课程目标、主要教学内容及要求的文字不多于 250 字，说明可删除。

## (2) 专业核心课

序号	课程名称	主要教学内容及要求	主要技能与要求	学时
1	光伏系统设计与安装	本课程是光伏专业的核心课程，其对应的核心工作岗位是光伏发电系	1.通过课堂内容的学习，使学生具备独立式、分布	72

		<p>统的设计与安装。</p> <p>主要内容务包括光伏电场的规划选址、主要设备的选型、光伏发电系统的设计、太阳能电池方阵的组合、光伏发电系统的安装、光伏发电系统的调试运行、光伏发电系统的维护等知识点。</p>	<p>式、集中式光伏发电系统的选址与设计能力；</p> <p>2.通过学习让学生掌握光伏发电系统组件的选型、以及安装施工能力；</p> <p>3.使大学生能够养成良好的职业习惯，爱岗敬业的职业情感，并且具备问题的分析能力与知识的拓展与更新能力，培养学生的社会责任心。</p>	
2	新能源电站运行与维护	<p>本课程针对光伏发电企业的技术人员岗位需求出发，对光伏电站运行与维护典型工作任务进行分析、归纳总结，主要培养学生光伏电站建设和运行维护技能。通过本课程的学习，掌握各种光伏电站的运行与维护过程，具备光伏电站运行、维护与管理能力。培养学生具备达到光伏电站运行、维护工程师的要求，对学生职业能力的培养和职业素养的养成起主要支撑作用。</p>	<p>1.能完成光伏电站工程图纸的识读；</p> <p>2.能完成光伏方阵的运行与维护；</p> <p>3.能完成汇流箱的运行与维护；</p> <p>4.能完成直流配电柜的运行与维护；</p> <p>5.能完成逆变器的运行与维护；</p> <p>6.能完成交流配电柜的运行与维护；</p> <p>7.能完成防雷接地的运行与维护；</p> <p>8.能完成电缆的运行与维护；</p> <p>9.能完成蓄电池的运行与维护；</p> <p>10.能完成数据通讯系统的运行与维护。</p>	72
3	光伏发电技术及应用	<p>本课程主要内容包括：各种电力电子器件的结构、型号、分类、符号和工作特性；可控整流电路及触发电路的结构、工作原理、性能特点、简单计算以及可控整流电路的安装接线、调试和故障处理；变频器逆变电路的结构、用途、PWM变频电路的基本原理以及在各种变换电路中的应用；直流斩波电路的种类、结构和工作原理以及直流斩波电路的安装接线和调试；交流调压电路的结构，电路特征及性能分析；了解新能源电源变换技术的新器</p>	<p>1.具备对新知识、新技能的学习能力和创新创业能力；</p> <p>2.具备开发、生产简单电力电子产品的基本能力；</p> <p>3.具备运行、维护、保养电站设备的能力；</p> <p>4.具备对电能变换设备的检测、调试、运行维护、常见故障维修能力；</p> <p>5.具备安装、调试、运行、维护光伏发电系统、风力发电系统的基本能力；</p>	72

		件、新电路和新用途，能完成本专业相关岗位的工作任务。	6.具备光伏发电系统、风力发电系统集成设计的基本能力； 7 了解供电系统基本组成，掌握供电系统常用设备的工作原理。	
4	光伏组件制备与应用	本课程主要介绍光伏组件生产工艺，主要涵盖电池分拣和激光划片、单焊工艺、串焊工艺、叠层敷设、层压、组框工艺、清洗、安装接线盒、终检包装等生产工艺过程。通过对本门课程的学习，学生能够熟悉生产工艺过程，能严格按照生产工艺标准操作，能胜任组件生产岗位要求。	1.通过对光伏组件加工工艺的讲解，使学生掌握电池片分检、单焊串焊、叠层敷设、组件层压、组框、组件测试等工序的操作步骤及注意事项。 2.能够熟练完成 EVA、TPT 裁剪和备料工艺，焊接工艺，激光划片、拼接与叠层工艺和滴胶工艺，层压、固化、装框与清洗工艺，并能对光伏组件的性能进行准确测试。 3.有一定的逻辑思维能力，有较强的分析问题和解决问题能力，对电子和光伏技术相关知识有一定的兴趣和爱好。	64
5	电气工程制图	通过 AUTOCAD、MULTISIM、PROTEL、SUPERWORK 软件使用、机械图的计算机绘制、电子线路图的计算机绘制、分析、仿真、PCB 制作工艺、PCB 板制作流程、电气控制柜装配图的计算机绘制等内容教学。	1.能用 MULTISIM、PROTEL 等绘制电子线路图，并会电路仿真； 2.会 PCB 图的计算机绘制，知道 PCB 板制作工艺，会制作简单的 PCB 板； 3.会用 SUPERWORK 软件绘制电气控制柜装配图；熟知工程制图的规范。	72
6	供配电技术	主要介绍智能电网供配电系统和变电站的安装、调试、操作、运行、维护和检修所必须的基本理论知识和基本操作技能；并着眼于安全意识的	通过智能电网的概念，智能输配用电，智能电网的信息化、关键技术、相关标准、使用设计方法和原则等	72

		建立、敬业爱岗、求实务新、团结协作、相互沟通的职业素质。通过本课程的学习，能够完成智能电网供电侧的安装与维护。	6 大项目让学生掌握智能微电网特点,熟悉微电网的控制,了解微电网的保护,掌握微电网的并网运行及维护。	
7	集散控制系统原理及应用	<p><b>内容:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 计算机控制系统概述</li> <li>2. 集散控制系统基础知识</li> <li>3. TDC-3000 和 TPS/PKS 集散控制系统</li> <li>4. CENTUM-CS 集散控制系统</li> <li>5. JX-300X 集散控制系统</li> <li>6. 其他集散控制系统简介</li> <li>7. 现场总线控制系统</li> <li>8. 紧急停车系统</li> <li>9. 集散控制系统实践训练</li> </ol> <p><b>要求:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、能熟练对集散控制系统进行监控和调试;</li> <li>2、能运用所掌握的知识和技术分析集散控制系统的应用案例;能够遵守操作规范,使用相关技术资料;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.能识读控制系统施工图;</li> <li>2.能识读并绘制控制流程图:</li> <li>3.初步具备集散控制系统硬件配置和安装技术能力;</li> <li>4.能熟悉绘制集散控制系统流程图和制作简单报表:</li> <li>5.能熟练对集散控制系统进行监控和调试;</li> <li>6.能运用所掌握的知识和技术分析集散控制系统的应用案例;能够遵守操作规范,使用相关技术资料;</li> </ol>	72

说明：课程目标、主要教学内容及要求的文字不多于 250 字，说明可删除。

### (3) 专业拓展课

序号	课程名称	主要教学内容及要求	主要技能与要求	学时
1	特种作业安全	<p><b>内容:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.安全用具的使用与识别</li> <li>2.常用电动工具的使用</li> <li>3.特种作业安全基础知识</li> <li>4.高处作业基本操作</li> <li>5.开关柜倒闸操作</li> <li>6.线路及变压器倒闸操作</li> <li>7.电力生产安全规程</li> </ol> <p><b>要求:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.能陈述安全用具的使用方法和保养方法;</li> <li>2.能陈述常用电动工具的使用方法和保养方法;</li> <li>3.能陈述高处作业、低压电工以及高压电工作业的主要要求;</li> <li>4.能陈述安全急救的主要操作内容及注意事项;</li> <li>5.能说明开关柜倒闸操作票填写内</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.能正确佩戴个人防护用品,并能正确判定防护用品的性能;</li> <li>2.能进行基本的安全急救;</li> <li>3.能安全规范进行高处、低压以及高压作业;</li> <li>4.能正确使用验电器、绝缘棒、绝缘钳等安全用具;</li> <li>5.根据任务要求会使用常用的电动工具;</li> <li>6.能正确的利用安全用具进行 10KV 开关柜倒闸操作;</li> <li>7.能正确的利用安全用具进行线路及变压器倒闸操作。</li> </ol>	36

		容及注意事项； 6.能说明线路及变压器倒闸操作票填写内容及注意事项。		
2	传感器与智能检测技术	<p><b>内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 常规传感器的原理、选型、调整和接线，包括：光电开关、磁性开关、容性接近开关、感性接近开关等；</li> <li>2. RFID、光纤放大器等智能传感器的原理、选型、调试和接线；</li> <li>3. 图像（机器视觉）传感器的工作原理、选型及软件配置，熟悉OpenCV 视觉库。</li> </ol> <p><b>要求：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉各种机器人算法，能选择并配置其参数；</li> <li>2. 能建立视觉系统的坐标系统；</li> <li>3. 能使用工业视觉软件检测项目对象。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 熟悉各种机器人算法，能选择并配置其参数；</li> <li>2. 能建立视觉系统的坐标系统；</li> <li>3. 能使用工业视觉软件检测项目对象。</li> </ol>	36
3	电子产品检测技术	<p><b>内容：</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 标准及标准化</li> <li>2. 2. 电子产品检验基础</li> <li>3. 2.1 电子产品检验基本知识</li> <li>4. 2.2 电子产品的检验</li> <li>5. 3. 电子产品开发过程的检验</li> <li>6. 3.1 概述</li> <li>7. 3.2 电子产品开发过程的检验依据</li> <li>8. 3.3 电子产品开发过程的检验方法</li> <li>9. 3.4 电子产品开发过程应输出的相关检验文件</li> <li>10. 3.5 电子产品开发过程的检验过程</li> </ol> <p><b>要求</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握电子产品主要项目的测试及分析评判；</li> <li>2. 具有电子产品强制认证申请等专业能力，具备获取信息、资料收集整理能力、制订实施工作计划的能力、标准文件的理解能力、独立分析测试结果等方法能力。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.学会电子技术基础知识；</li> <li>2.熟悉 LED、储能、光伏产品检验的工作流程与测试方法；</li> <li>3.具备 LED、储能、光伏产品的识别与检测能力；</li> <li>4.能熟读电子工艺文件与具备编制电子工艺文件的能力；</li> <li>5.学会能源类产品的工作流程与生产管理能力；</li> </ol>	36

4	C 语言程序设计	1. C 语言的开发流程, 搭建开发环境; 2. 顺序结构、选择结构和循环结构; 3. 函数的定义、声明、调用及参数的传递方式; 4. 数组编写程序的用法 5. 指针的概念、运算和使用方法; 6. 结构体类型、结构体变量定义和使用。	1. 能够搭建 C 语言程序的开发环境。 2. 使用顺序结构、选择结构和循环结构编写程序, 解决实际问题。 3. 能够使用数组编写程序, 解决排序、查找等实际问题 能利用指针和结构体编写应用程序。	36
5	单片机应用技术	1. 二进制、十进制、十六进制、BCD 码的转换; 2. 单片机系统的组成、分类、工作原理; 3. 单片机内部结构与外部引脚功能; 4. 单片机的指令格式和寻址方式; 5. 常见编程结构与算法; 6. 子程序、中断程序的概念与编写。	1. 能分析单片机系统外围硬件电路; 2. 能进行简单功能设计, 能分析、阅读单片机程序, 能编写简单控制程序; 3. 熟练使用单片机编程软件。	36
6	储能技术及应用	<b>内容:</b> 1. 储能基本原理; 2. 储热原理与技术应用; 3. 储电原理与技术应用; 4. 储氢原理与技术应用; 5. 大规模储能原理与技术应用; 6. 其他储能技术及应用。 <b>要求:</b> 1. 能描述各种储能技术的发展历程; 2. 能陈述储热原理与技术应用; 3. 能陈述储电原理与技术应用; 4. 能陈述储氢原理与技术应用; 5. 能陈述大规模储能原理与技术应用; 6. 了解其他储能技术及应用。	1. 能安全规范的完成储热装置的装配与更换; 2. 能安全规范的完成储电装置的装配与更换; 3. 能安全规范的完成储氢装置的装配与更换; 4. 能安全规范完成储能装置的故障分析与处理; 5. 能正确完成各种不同规模储能系统的经济技术指标分析。	54
7	电力系统继电保护	<b>内容:</b> 1. 电路二次回路的基本知识; 2. 熟悉二次回路的类型, 二次设备与二次回路的基本概念; 3. 互感器与二次回路; 4. 直流系统的运行调试与维护; 5. 电气监测回路;	1. 学会基本二次回路原理 2. 会简单使用电压互感器二次电压并列与切换装置的使用操作; 3. 会操作电源的分类与操作; 4. 会直流系统原理的接线	54

		<p>6. 开关设备控制回路的运行调试；</p> <p>7. 同期系统的运行与调试；</p> <p>8. 电气二次回路识图与设计。</p> <p><b>要求：</b></p> <p>1. 能够掌握各种二次回路的基本原理并能够熟练的绘制二次回路图；</p> <p>2. 熟练掌握电流互感器与电压互感器工作原理；</p> <p>3. 会进行操作电源的操作以及直流系统的原理接线；</p> <p>4. 掌握电气监测回路与电气测量回路，会交流监察装置的使用</p> <p>5. 会操作开关设备控制的回路</p> <p>6. 了解同期系统和二次设备选择</p>	<p>与简单的运行维护</p> <p>5. 能够进行简单的电气二次回路的设计与设备选择</p>	
8	热工基础	<p>《热工基础》作为火力热电专业学生必修的主要专业基础课，是连接基础课和专业课的重要纽带，在火电厂热力设备运行与检修、热能动力工程技术等专业课程体系建设中具有举足轻重的地位。</p> <p>1. 热力学定律的认知及应用</p> <p>2. 理想气体的性质认知及应用</p> <p>3. 水蒸气的性质认知及应用</p> <p>4. 喷管的流动特性分析与测试</p> <p>5. 蒸汽动力循环的构成及热效率分析</p> <p>6. 传热方式分析与测试</p> <p>7. 火电厂换热设备的传热强化与保温</p> <p>8. 换热器设计与校核计算</p>	<p>1. 学会能量转换与利用的基本定律及其应用；</p> <p>2. 掌握工质的热力性质分析；</p> <p>3. 学会工程中节能技术的热力学原理及其分析方法，实现能量转换的高效性和经济性；</p> <p>4. 能掌握传热学的基本概念、基本原理和基本计算，培养学习者在相关专业领域中分析和解决问题的能力，并掌握基本的试验技能；</p>	54
9	光伏电池制造工艺	<p><b>内容：</b></p> <p>本课程主要讲授单晶硅和多晶硅电池生产工艺，主要包括清洗制绒、制结生产、刻蚀生产、镀减反射膜生产、丝网印刷电极生产、晶硅太阳能电池检测等生产工艺过程。</p> <p><b>要求：</b></p> <p>1. 了解光伏电池组成结构</p> <p>2. 熟悉光伏电池生产工艺流程</p> <p>3. 掌握光伏电池清洗制绒、制结生产、刻蚀生产、镀减反射膜生产、</p>	<p>1.了解光伏电池组成结构，熟悉光伏电池生产工艺流程，掌握光伏电池清洗制绒、制结生产、刻蚀生产、镀减反射膜生产、丝网印刷电极生产、晶硅太阳能电池检测等生产工艺过程，培养学生晶硅光伏电池生产岗位能力。</p> <p>2.培养学生科学严谨的工作态度和精益求精的工匠精神，形成较好的职业素养。</p>	54

		丝网印刷电极生产、晶硅太阳能电池检测等生产工艺过程		
10	光伏电站建设与施工管理	<p><b>内容:</b> 从职业岗位能力出发,结合光伏电站建设流程,打破了传统的章节概念,实行项目化教学。设计了认识光伏电站,光伏电站施工方案及组织进度管理,光伏电站施工前准备,各种类型光伏电站支架安装,光伏电站电气设备施工安装,光伏电站调试与验收,质量、职业健康安全与环境管理等七个项目,项目中穿插十余项教学任务,每个学习任务都从实际工作任务出发,锻炼学生职业能力。</p> <p><b>要求:</b> 1.教学中要紧密切联系光伏电站运维岗位实际,将典型工作任务融入到教学中; 2.要坚持理论联系实际的教学方法,提高学生运用理论知识解决实际问题的能力; 3.要充分应用现代化教学手段,采取“线上+线下”的教学模式,充分应用教学资源库优质资源,提高教学效果。</p>	<p>1.正确编制典型光伏电站建设方案、组织施工方案; 2.熟悉光伏电站建设的一般过程及施工相关技术规范; 3.熟悉光伏电站各种支架和电气设备的安装施工方法; 4.熟悉各关键设备的技术参数; 5.掌握识读光伏电站工程施工图方法; 6.熟练进行光伏电站验收与试运行的各种操作等。</p>	54
11	智能微电网技术	<p><b>内容:</b> 1.智能电网的关键技术; 2.智能电网的技术体系架构; 3.智能输电、变电、配电、用电的技术; 4.智能电网的信息化; 5.智能电网与清洁能源发电的并网控制技术; 6.分布式发电技术。</p> <p><b>要求:</b> 1.能根据智能电网的概念和组成并阐述智能电网的关键技术; 2.能根据对智能电网的整体认识,描述出各种新技术在智能电网中的应用; 3.能根据智能电网的特点分析出智能电网与传统电网的区别和优点; 4.能根据智能电网的案例来分析电网故障的原因;</p>	<p>1.能根据智能电网的原理和基础理论对智能电网进行故障分析和维修; 2.能根据智能电网的关键技术能解决新能源发电并网时面临的问题。 3.能根据智能输变配用电的技术解决用户端的实际问题。</p>	54

		5.能根据智能电网与清洁能源发电的联系来分析并网时存在的问题。		
12	风电场规划与施工	<p>内容：</p> <p>1.风资源测量与评估；</p> <p>2.风电场场址选择；</p> <p>3.风力发电机组的排布；</p> <p>4.风力发电设备功能及选型；</p> <p>5.风电场集电线路的布局设计。</p> <p>6.风电场施工过程管理</p> <p>要求：</p> <p>1.能概述风资源测量与评估方法；</p> <p>2.能陈述风电场场址选择原则；</p> <p>3.能阐述风力发电机组的排布方式；</p> <p>4.能阐述风力发电设备功能及选型。</p>	<p>1.能利用风速仪、风向标等工具进行风电场的风资源测量与评估；</p> <p>2.能根据风电场风资源数据进行风电场场址选址；</p> <p>3.能根据风电场风资源数据进行风力发电机组的排布；</p> <p>4.能根据风电场风资源数据进行风力发电设备选型；</p> <p>5.能根据陆上及海上风电场建设的国家标准进行风电场规划与施工管理。</p>	54

说明：课程目标、主要教学内容及要求的文字不多于 250 字，说明可删除。

## 七、教学进程总体安排

### （一）教学课程比例分配

课程类别	课程类型	学时	占总学时比例 (%)	学分	占总学分比例 (%)	备注
通识教育类	公共基础课	750	26.5	39	24.8	实践学时占总学时的 60.4%。
	公共选修课	96	3.4	6	3.8	
专业教育类	专业基础课	502	17.7	30	19.1	
	专业核心课	504	17.8	28	17.8	
	专业拓展课	378	13.3	21	13.4	
实践教育类	认识实习	18	0.6	1	0.6	
	电工实操	18	0.6	1	0.6	
	维修电工	18	0.6	1	0.6	
	专项综合实践	36	1.3	2	1.3	
	岗位实习 1	216	7.6	12	7.6	
	岗位实习 2	216	7.6	12	7.6	
	毕业设计（论文）	72	2.5	4	2.5	
综合素质类	德育、智育、体育、美育、劳育	\	\	+50	\	
合 计		2832	100	207	100	





课程类别	课程类型	序号	课程名称	考核方式	课程性质	学分	学时分配		学年及学期周学时数						备注			
							计划学时	实践学时	第一学年		第二学年			第三学年				
									1	2	暑假	3	4	暑假		5	6	
									16	18		18	18			18	16	
		3	电子产品检测技术	选/查	B	3	54	27		3								
		4	C 语言程序设计	选/查	B	3	54	27		3								
		5	单片机应用技术	选/查	B	3	54	27		3								
		6	储能技术及应用	选/试	A	3	54	0				3						
		7	电力系统继电保护	选/试	A	3	54	0				3					3 选 2	
		8	热工基础	选/试	A	3	54	0				3						
		9	光伏电池制造工艺	选/试	B	3	54	27				3						
		10	光伏电站建设与施工管理	选/试	B	3	54	27				3					4 选 3	
		11	智能微电网技术	选/试	B	3	54	27				3						
		12	风电场规划与施工	选/试	B	3	54	27				3						
		合 计					21	378	135	0	6	0	6	9				
实践教育类		1	认识实习	必/查	C	1	18	18		1w								
		2	电工实操	必/查	C	1	18	18							1w			
		3	维修电工	必/查	C	1	18	18							1w			
		4	专项综合实践	必/查	C	2	36	36				2w						
		5	岗位实习 1	必/查	C	12	216	216							12W			
		6	岗位实习 2	必/查	C	12	216	216							12W			
		7	毕业设计（论文）	必/查	C	4	72	72							4W			
			合 计					33	594	594								
综合素质类		德育、智育、体育、美育、劳育					+50											
总 计							207	2824	1706	32.75	31.75	1	31.75	29.75	0	14	16	

说明：①考核方式为选项内容：必修与选修，考试与考查；②课程性质分为 A（纯理论课程）、B（理论与实践一体课程）、C（纯实践课程）。③专业拓展课可以是 2 选 1、3 选 1 等，自行设计，但同一系列的备选课程必须课程性质、课程类型、学分学时等一致；④劳动教育 1，理论部分线上课程，专业劳动实践部分第 2 学期暑假开设，为期 1-2 周。⑤岗位实习一般不少于 6 个月（含寒假）。

### （三）综合素质类课程

序号	课程分类 (50 分)	项目说明及各部分分值	限高分值	必修/选修	赋分学期	责任部门	牵头部门
1		国家安全教育课程在线学习 36 学时，第一学期开设。	2	必修	2	公共教学部	学工部
		军事理论教育课程在线学习 36 学时，第一学期开设。	2	必修	1	公共教学部	
		参加青年大学习、浙里潮音等平台进	4	选修	1-4	团委	

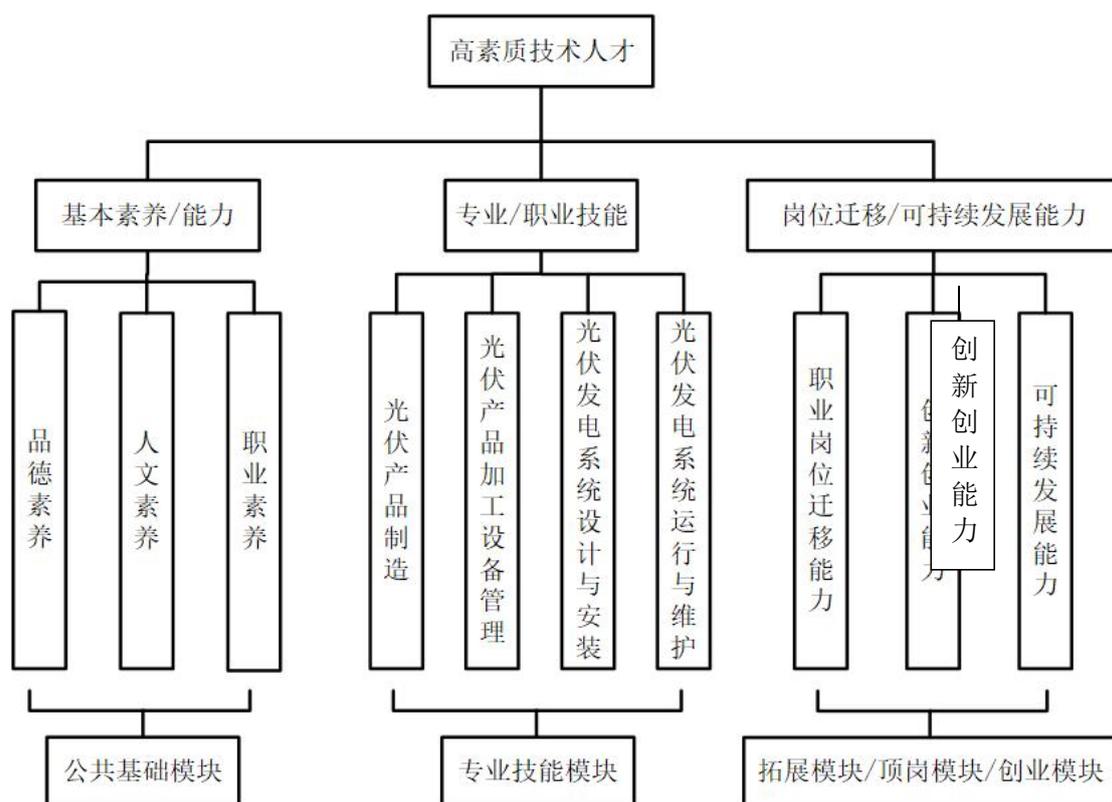
	德育 (10分)	行理论教育学习一学期1分。					
		中国传统文化在线学习36课时。	2	选修	3	公共教学部	
		在校期间参军入伍1分，优秀退役军人再加0.5分；退役后担任军训教官每期0.5分，考核优秀者再加0.5分。	3	选修	1-6 (1-3)	学工部	
		参加党校(团校)、青马学院、温州市人才学院学习并获得结业证书2分；优秀学员再加0.5分。	3	选修	1-6 (1-3)	团委	
		担任学生干部满一年：市级3分，校级2分，院级(含社团、班导、班级)1分；考核优秀者再加1分。	4	选修	1-6 (1-3)	团委	
		学生先进事迹被安防青年或市级以上媒体报道1分/次。	3	选修	1-6 (1-3)	团委	
		参加学校无偿献血，一次性献血量符合最低标准200ml并获得国家颁发的无偿献血证，可得1分/次。	2	选修	1-4 (1-3)	团委	
		用电操作规范品德培养。	2	选修	1-4	新能源装备学院	
		机械操作规范品德培养。	2	选修	1-4	新能源装备学院	
2	智育 (10分)	参加一类职业技能竞赛(含挑战杯、互联网+、生涯规划等)集训满一学期(周期)者1分；获奖者按学校相关规定赋分。	8	选修	1-4	教务处	教务处
		参与“书香安防”各类文化活动0.5分/次，获得最高奖项再加1分，其他奖项加0.5分。	2	其中必修1分	1-4	图书信息中心	
		参加信息素养集训满一学期0.5分，获得省级及以上比赛奖项，获奖者按学校相关规定赋分。	2	选修	1-4	图书信息中心	
		借阅学校图书馆书籍并书写500字以	6	选修	1-6	团委	

		上的读书笔记 0.3 分/册。				
		参加各类讲座、高雅艺术进校园、报告会、学习会等，并做好笔记，每次 0.2 分。	3	选修	1-4	团委
		以学校为第一单位公开发表论文/作品，普通刊物每篇（项）1 分，核心刊物每篇（项）2 分；以学校为第一单位授权发明专利 2 分/项，其他专利 1 分/项。	3	选修	1-6	科技处
		电类实践作品设计。	2	选修	1-4	新能源装备学院
		机械类实践作品设计。	2	选修	1-4	新能源装备学院
	体育 (10 分)	参加校级体质健康测试合格者 0.5 分/学期，满 4 学期为 2 分（必修），获得良好者再加 1 分/学期，优秀者 1.5 分/学期；参加省抽测获得良好及以上再加 1 分。	6	其中必修 2 分	1-4	公共教学部
		参加跳绳强心计划并每学期完成 30000 个强心跳，建议平均每周 2000 个；每学期 0.25 分。	1	必修	1-4	公共教学部
		参加校园跑每学期完成 90+10 公里，或 90 公里+游泳 10 次，每学期 0.25 分。	1	必修	1-4	公共教学部
		参加体育职业技能竞赛（体育活动设计与实施和健身指导）集训正式队员 1 分，获奖者按照学校相关规定赋分。	3	选修	1-4	公共教学部
		参加校级运动会和校级体育竞赛每项 0.5 分，获奖者酌情加 0.5-1 分；参加省级体育竞赛相关项目集训满一学期 0.5 分，获奖者按学校相关规定赋分。	4	选修	1-4	公共教学部
						公共教学部

		参加一类体育技能竞赛（如游泳、网球、羽毛球等传统赛事）集训满一学期 1 分；获奖者按学校相关规定赋分。	4	选修	1-4	公共教学部	
		参加民族传统体育项目（如花样跳绳、武术、舞龙舞狮、龙舟等）集训满一学期 0.5 分，获奖者按学校相关规定赋分。	4	选修	1-4	公共教学部	
		院级心理运动会。	2	选修	1-4	新能源装备学院	
		参加院级特色体育运动。	2	选修	1-4	新能源装备学院	
4	美育 (10/分)	参加温州城市研学（含城市观光旅游、红色教育等）或者参观美育方面展览馆，0.3 分/次。	2	其中 必修 1 分	1-4	团委	团委
		参加校歌（班歌）大赛 1 分/人；获奖团队加 0.5 分/人。	2	其中 必修 1 分	1-2	团委	
		参加政府、社会、学校等重要活动志愿服务工作 1 分/40 小时（5 天）。	3	其中 必修 1 分	1-4	团委	
		参加学校各类社团（俱乐部），积极参与活动并考核合格者 1 分/学年；优秀学员再加 0.5 分/次。	3	选修	1-4	团委	
		参加大学生艺术团队队伍 2 分/学年，考核优秀 1 分/次。	5	选修	1-4	团委	
		参加十佳歌手大赛、十佳礼仪大赛、校园书画摄影大赛、微电影大赛、原创歌曲创作大赛等美育比赛，院级初赛 0.5 分，院级决赛 1 分，校级获奖 2 分，市级获奖 3 分，省级获奖 4 分。	4	选修	1-4	团委	
		利用专业技能以艺术的形式参加志愿服务，如墙绘、文艺创作下乡等（不与社会实践重复赋分），每天 0.2 分。	2	选修	1-4	团委	

		参加学校大学生艺术节节目训练一个节目 1 分/次；被推荐省里参赛 1 分/次。	3	选修	1-4	团委	
		获得学校共青团系统荣誉，院级 1 分；校级 2 分，市级及以上 3 分。	6	选修	1-6	团委	
		电类实践作品设计。	2	选修	1-4	新能源装备学院	
		机械类实践作品设计。	2	选修	1-4	新能源装备学院	
5	劳育 2 (10 分)	完成学校公共区域劳动任务，每学期 0.5 分；优秀者再加 0.5 分。	4	选修	1-4 (1-3)	学工部	学工部
		完成学校劳动教育基地全周期任务，每学期 0.5 分。	2	选修	1-4 (1-3)	学工部	
		参加学校、学院组织的社会实践活动，时间累计 2 周及以上 1 分，获得校级优秀 0.5 分。	2	其中必修 1 分	1-4 (1-3)	团委	
		参加学校组织的创新创业工作坊、新产品开发、公益创业项目、创业技能培训等实践活动 0.2 分/次。	3	选修	1-6 (1-3)	招就处	
		学生创业团队注册成立公司，完成营业额（或到账款）每 5000 元 0.5 分，分值由公司法人代表进行分配，团队成员分值最高不得超过 5 分。	5	选修	1-6 (1-3)	招就处	
		参加人社或重要行业企业等部门职业技能证书考试培训 0.5 分/周，获得相关证书再加 1 分；参加教育部门职业资格证书及相关等级证书考试并获得通过，每项 1 分。	4	其中必修 2 分	1-6 (1-3)	培训处 教务处	
		电类实训室整理劳动教育。	2	选修	1-4	新能源装备学院	
		机械类实训室整理劳动教育。	2	选修	1-4	新能源装备学院	

(四) 能力模块构建



注：图表类型可以根据需要加以适当改变，条框可以增删。

## 八、人才培养模式设计

本专业通过结合当地光伏产品制造及光伏系统运维服务企业人才的实际需求，形成了一套行之有效的人才培养模式，可概括为“一二三四、交替提升”模式，即“一个核心、两条主线、三大模块、四个环节，始终坚持工学交替的教学模式，切实提高学生职业能力与素质。”其中一个核心即是以工学结合为核心，通过理论学习结合实践操作构建起光伏产品制造和光伏系统运维两条培养方向主线相互交叉的课程体系结构，通过“专业认知”“基本技能”、“综合技能教学与实训”三大课程模块，按照学习、校内实训、校外实训、顶岗实习四个环节，实现了单一课程内乃至整个课程体系中的工学交替，理论学习与实践相互穿插、融合，有效的提升了学生的职业能力与素质，为学生的就业与职业生涯发展奠定了良好的基础。

## 九、实施保障

### （一）专业教学团队

本专业建设一支年龄结构合理、职称分布科学、专兼职结合的专业教学团队，通过引进和培养，不断提高专任教师中具有中高级职称的教师比例，35岁以下

的专任教师中硕士研究生及以上学历占比 100%，高级工程师 2 名，专兼职教学团队能胜任本人才培养方案所规定的各项教学任务。

说明：对专兼职教师的数量、结构、素质等提出有关要求。

## （二）教学实施条件

### 1. 校内实践教学安排表

序号	实训项目	学期安排	周安排	学时	学分	主要内容与要求	实训成果
1	电工实操	3	1w	18	1	内容：基本电工焊接操作，电路板搭建与调试；配电与照明电路规划与安装。 要求：掌握基本电工操作技巧，操作方法。	操作考核
2	维修电工实训	3	1w	18	1	内容：对接维修电工考核内容，进行 PLC 控制系统安装、编程、调试，机床线路阅读与排故，电子焊接，仪表测量的操作 要求：熟练掌握各分项考核内容要求。	操作考核

### 2. 专项综合实践安排表

序号	实践项目	学期安排	学时	学分	内容与要求	实践成果
1	制造生产型企业岗位劳动实践	大一暑假	18	1	内容：围绕制造生产型企业岗位基本要求，设置劳动精神、劳模精神、工匠精神、劳动组织、劳动安全和劳动法规等方面宣讲及实践。 要求：了解制造生产型企业常规架构及岗位岗位工作内容，企业管理基本体系、劳动安全及劳动相关法规。	实践报告
2	制造生产型企业岗位劳动实践	大二暑假	18	1	内容：围绕制造生产型企业岗位基本要求，设置劳动精神、劳模精神、工匠精神、劳动组织、劳动安全和劳动法规等方面宣讲及实践。 要求：了解制造生产型企业常规架构及岗位岗位工作内容，企业管理基本体系、劳动安全及劳动相关法规。	实践报告

### 3. 校外实践教学安排表

序号	实习名称	实习岗位	学期安排	周安排	学时	学分	主要内容与要求	实训成果	备注
1	认识实习	专业相关	2	1W	18	1	内容：光伏相关行业的认知实习。 要求：了解光伏电站、光伏运维、光伏组件制造，了解专业工作情况。	实习报告	

2	岗位实习 1	专业相关岗位	6	12W	216	12	内容：完成光伏工程技术岗位实践，并填写实训报告。 要求：每周要写周记，每月要有总结，最后要有企业评价，认真实践岗位内容。	实习报告	
3	岗位实习 2	专业相关岗位	6	12W	216	12	内容：完成光伏工程技术岗位实践，并填写实训报告 要求：每周要写周记，每月要有总结，最后要有企业评价，认真实践岗位内容。	实习报告	
4	毕业设计（论文）	专业相关岗位	6	4W	72	4	内容：针对光伏工程技术实践内容撰写实践报告或完成专业相关设计。 要求：认真按照学校要求完成实践报告撰写/毕业设计论文。		
5	专业劳动实践	6S 企业生产管理	2	1W	18	1	内容：将整理（SEIRI）、整顿（SEITON）、清扫（SEISO）、清洁（SEIKETSU）、素养（SHITSUKE）、安全（SAFETY）落实到具体的实训室工作中，培养学生职业习惯，遵守企业生产管理制度。 要求：定期到实训室完成实训室的整理、整顿、清扫，在日常实操课程中做到清洁、素养、安全，做好工作记录。	实训工作记录	含在劳动教育 1 里

### （三）教学资源

#### 1. 校内实验实训基地（室）

光伏工程技术专业校内实践教学主要依托学院实验实训中心，拥有多个校内实验实训室：PLC及单片机实训室、电工电子实训室、光伏电站运维实训室、光伏发电系统设计与仿真实训室、风光互补发电控制实训室、光伏电池及组件生产实训室、智能控制技术集成实训室等。

#### 2. 校外实训基地

我院与正泰新能源科技有限公司、亚龙智能装备集团股份有限公司等公司合作，共建校企合作实践基地，同时将校企合作作为专业建设的重要抓手，深入开展相关建设。

#### 3. 教学资源

学校提供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、图书及数字资源等。

### （四）教学方法

坚持立德树人的根本目标将课程思政融入课程教学之中。在专业课程教学设计中，坚持以学生为主体、教师为主导、实践操作为主线的策略，充分调动学生的自主性和积极性。在教学实践中，根据各专业课程特色和学生认识特点，灵活采用理实一体化教学、案例教学、项目教学相结合的方式进行教学，让学生在学中做、做中学、学中练，教学做合一。充分利用各种MOOC、在线精品课程、国家教学资源库等资源，引导学生线上线下融合自主学习。夯实、提高、创新专业知识及动手能力。

对于各知识点的讲解，以案例教学为主，同时每门课程应以贯穿项目和综合结业项目将本门课程的各知识点串连起来，提高学生的项目实践能力和团队合作能力。实行分层教学法，兼顾学生的能力差异。将能力相近的学生同组进行项目，鼓励有能力的学生可以主动加深项目难度，提高实用性，向更高更强的方向发展。要求其他学生完成相应级别的项目，达到符合自身能力的项目实践水平。在整个教学过程中，教师应注意对学生的指导。既要解决学生的疑惑，同时也要鼓励学生自主解决问题。针对实训课程，充分发挥校内实训基地或理实一体化教室功用，利用多媒体课件、现场操作录像、教师演示操作、数字教学资源以、仿真软件及实训设备，按情境或项目组织教学。

#### （五）学习评价

采用多样化的评价方式，进一步调动学生在教育教学环节当中的主体地位，促进立德树人根本任务的全面落实，促进学生学习的积极性，培养学生的创新思维能力以及实际操能力，保证教学效果的实现。

1. 立足过程评价。将学生的考勤、作业、学习态度、课堂行为、德育表现等都列入评价范围。对学生项目报告、方案、项目完成过程情况、项目总结报告和工作态度、工作效率、情感与思政表现等方面给予评价。

2. 坚持全面评价。重视“知识与技能”、“过程与方法”、“情感态度与价值观”的评价。同时通过项目完成状况，对学生的语言表达能力、沟通能力、解决问题能力、创新能力、与同学共同工作的团队协作精神、踏实认真的态度以及持之以恒的精神等指标进行评价。

3. 鼓励个性评价。尊重学生个性，突出评价过程中以学生为主体。

4. 鼓励学生参加职业技能比赛、创新创业大赛及体现个人素质、才能的各类大赛，通过比赛促教学、促学生素质发展。

5. 合理运用评价结果。一是对教师教学、学生学习评价的方式方法提出建议，加强对教学过程的质量监控，改革教学评价的标准和方法。二是引导课程体系建设、课程资源建设、教学方法手段改革、实验实训条件建设、师资队伍建设，提高专业培养质量和专业建设水平。

6. 对教师的评价考核，从工作态度、教学能力(运用各种适合的教学方法、手段，实际动手操作能力)、最新专业技术知识的学习应用、开展教学研究的成果等方面进行。

7. 对专业教学评价，应对毕业生进行跟踪调查，可以是寻访或发收调查表的形式，主要项目应包括:毕业生在工作单位的工作态度、职业能力、水平、职业发展的可塑性以及对学校的教学要求及改进建议等。

#### (六) 质量管理

1. 学院建有专业建设和教学质量诊断与改进机制，建有健全的专业教学质量监控管理制度，完善的课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案修订、资源建设等方面的质量标准，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

2. 学院有完善的教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

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

4. 专业团队将充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

## 十、毕业要求

本专业规定学生所修课程成绩合格，须修满 157 学分，并修满综合素质 50 学分，合计 207 学分，其中选修课程最低学分为 15 学分。

## 十一、编制说明

编制日期		编制执笔人	
团队成员		二级学院院长	

说明：1. 编制日期为定稿后提交教务处（实训中心）时间；2. 编制执笔人、二级学院院长、团队成员栏目须由本人亲笔签名。