

# 新能源装备技术专业国际化专业教学标准

## 一、专业名称（专业代码）

新能源装备技术（460204）

New energy equipment technology

## 二、入学要求

普通高级中学毕业生、中等职业学校毕业或具备同等学力

## 三、修业年限

全日制三年

## 四、职业面向

本专业毕业生面向新能源装备制造企业，从事风力发电、光伏发电设备的生产制造、安装调试、技术服务等相关岗位工作。面向的主要职业岗位如表 1 所示。

表 1 新能源装备技术专业职业面向

所属专业大类（代码）	所属专业类（代码）	对应行业（代码）	主要职业类别（代码）	主要岗位群或技术领域举例	职业技能等级证书或行业影响力证书
装备制造大类（46）	机电设备类（4602）	通用设备制造业（34） 电气机械和器材制造业（38）	机械制造工程技术人员（2-02-07-02） 机械设备修理人员（6-31-01）	风力发电、光伏发电设备生产制造、安装调试、技术服务	智能制造设备安装与调试职业技能等级证书、 可编程控制系统应用编程职业技能等级证书、 特种作业操作证（低压电工作业）

## 五、培养目标与培养规格

### （一）培养目标

本专业培养理想信念坚定，德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，劳动精神，具有一定的国际视野，通晓国际通用规则，具备跨文化交流与合作能力，就业能力和可持续发展能力。根据国际产业发展最新技术标准，面向国内外风力发电、光伏发电装备制造类企业的发展需求，培养掌握新能源设备的制造、安装、调试等知

识和技术技能，能够从事国内或国际风力发电设备生产制造与安装调试、光伏组件生产加工、光伏发电系统安装与调试、新能源装备售后技术服务等具有国际化能力要求的相关岗位工作，掌握国际先进技术和应用能力的复合型创新型技术技能人才。

## （二）培养规格

### 1. 素质

（1）坚定拥护社会主义制度和中国共产党的领导，了解国家政策和发展战略，具有较高的政治思想素质，能时刻与党和国家的方针政策保持一致；

（2）具有深厚的家国情怀和民族自豪感，在复杂的国际环境中坚定自身立场，时刻保持中华民族的人格和国格，能自觉维护国家形象和企业国际形象；

（3）具有宽广的国际视野，尊重多元文化；

（4）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；

（5）具有较强的集体意识和团队合作精神，乐观向上，具有自我管理能力和职业生涯规划的意识；

（6）具有健康的体魄、心理和人格，有良好的卫生习惯和行为习惯，掌握1-2项运动技能；

（7）具有一定的审美和人文素养，能够形成1-2项艺术特长或爱好。

（8）具有一定的英文沟通能力和书面认读能力。

### 2. 知识

（1）了解中国传统文化知识；

（2）了解其他国家宗教、习俗、禁忌、法律等文化知识；

（3）了解“一带一路”沿线国家的历史、文化和宗教，掌握国际交往基本礼仪；

（4）了解国际通用机械、电气控制规范知识及标准；

（5）掌握国际化企业常用软件Portel、AutoCAD等操作方法；

（6）掌握国际风电设备的安装技术标准与调试操作规程及国际标准；

（7）掌握国际化大型企业风力发电的基本原理、风电场及其相关设备运行特点和技术要求；

（8）掌握国际新能源（太阳能、风能等）装备的生产流程和制造工艺。

### 3. 能力

- (1) 具备国际化企业工作沟通所需要的听、说、读、写等外语基本能力；
- (2) 具备用英语（或其它语种）进行专业技术交流的能力；
- (3) 具备跨国文化理解能力和处理文化差异能力；
- (4) 具备国际化企业适应国外操作环境灵活处理问题的能力；
- (5) 具备国际化企业风力发电机组零部件组装的能力、系统测试及简单故障排除的能力、风机设备调试的能力；
- (6) 具备国际化企业工作所需的电气线路安装与检修的能力、机械部件安装与检修的能力；
- (7) 具备国际化企业新能源（太阳能、风能等）工程装备操作和管理能力；
- (8) 具备国际化企业新能源（太阳能、风能等）装备现场安装和生产调试能力。

## 六、主要接续专业

本科：装备智能化技术（260201）

## 七、课程设置及学时安排

### （一）职业能力分析

职业技术课程和职业技能课程，对接新能源装备技术专业 1+X 证书——“智能制造设备安装与调试”职业技能等级证书对专业能力的要求，完善课程体系。培养学生主要针对风力、光伏发电设备生产制造员；风力、光伏发电设备安装与调试员岗位，考取新能源装备技术专业 1+X 证书——“智能制造设备安装与调试”项目，将培养良好的职业素养贯穿于人才培养全过程。新能源装备技术专业职业能力分析表如表 2 所示。

表 2 新能源装备技术专业职业能力分析表

序号	核心岗位	岗位描述	职业能力及素质要求	对接国际资格认证或国内高端企业认证的 能力和素质分析
----	------	------	-----------	-------------------------------

1	风力发电设备生产制造岗	<p>(1) 能够对风机进行生产、装配；</p> <p>(2) 能够对控制系统、传动系统等装置进行装配。</p>	<p>职业能力：</p> <p>(1) 具备机组装配的前期准备工作能力；</p> <p>(2) 具备塔架、机头部分、控制系统、传动系统、齿轮箱、变桨系统、液压系统、偏航系统、蓄能装置的装配能力；</p> <p>职业素质：</p> <p>(1) 具有良好的团队合作精神和职业素养；</p> <p>(2) 具有良好的社会沟通能力。</p>	<p>(1) 对接行业认证的风力发电机组机械装调工；</p> <p>(2) 对接电气安装工的能力要求，根据项目要求和相关指导文件，装配组件、接通电气、搭建与调试产线、采集部署工业数据等能力和素质要求。</p>
2	风电机组安装与调试岗	<p>(1) 风力发电机组厂内安装与调试；</p> <p>(2) 风力发电机组现场安装与调试。</p>	<p>职业能力：</p> <p>(1) 具备机组装配的前期准备工作能力；</p> <p>(2) 具备塔架、机头部分、控制系统、传动系统、齿轮箱、变桨系统、液压系统、偏航系统、蓄能装置的安装与调试能力；</p> <p>职业素质：</p> <p>(1) 具有良好的团队合作精神和职业素养；</p> <p>(2) 具有良好的社会沟通能力。</p>	<p>(1) 对接上海电气自动化设计研究所有限公司智能制造设备安装与调试职业技能等级证书；</p> <p>(2) 对接特种作业操作证（低压电工作业）证书；</p> <p>(3) 达到新能源装备企业安装、调试的能力和素质要求。</p>

3	光伏组件 生产制造 岗	(1)光伏组件生产操作; (2)光伏电池产品工艺(质量)检测	职业能力: (1)具备电池片检测、焊接; (2)具备光伏组件生产设备操作能力。 职业素质: (1)具备安全意识,掌握规范操作方法; (2)具备工匠精神、爱岗敬业。	(1)对接 IEC61215 地面用光伏(PV)组件-设计规范和型式标准; (2)达到熟悉光伏电池及其组件的制作工艺能力和素质要求。
4	光伏发电 设备安装 与调试岗	(1)光伏电池组件安装; (2)光伏发电系统安装、接线和调试	职业能力: (1)具备电池片检测、焊接; (2)具备光伏组件生产设备控制和逆变部分相应器件的安装、接线和调试操作能力。 职业素质: (1)具备安全意识,掌握规范操作方法; (2)具备工匠精神、爱岗敬业。	(1)对接上海电气自动化设计研究所有限公司智能制造设备安装与调试职业技能等级证书; (2)对接特种作业操作证(低压电工作业)证书; (3)达到新能源装备企业安装、调试的能力和素质要求。

## (二) 课程体系架构

按照“一带一路”沿线国家新能源产业建设需要和国际新能源装备企业对人才的能力要求,对接智能制造设备安装与调试职业技能等级证书标准和机电工程技术实践创新等赛项的竞赛内容,与业内知名企业开展深度校企合作,实践工程实践创新项目(EPIP)教学模式,将课程思政融入人才培养全过程,构建包含公共基础课、专业基础课、专业核心课、专业拓展课的新能源装备技术专业课程体系。课程体系框架如图1所示。

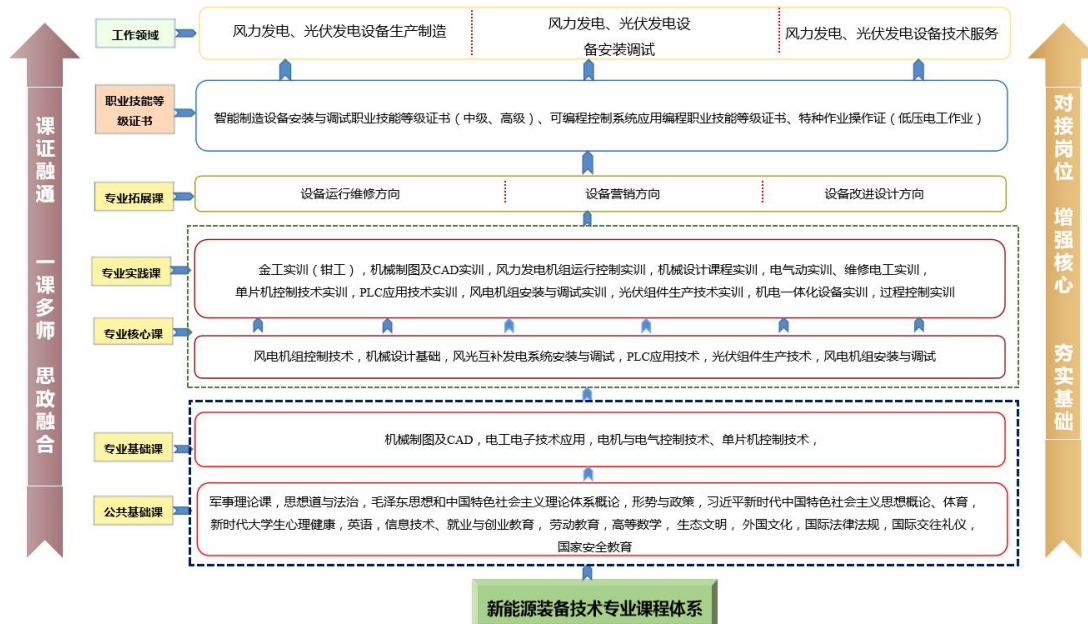


图 1 新能源装备技术专业国际化课程体系

### (三) 课程设置

#### 1. 公共基础课

根据党和国家有关文件的规定，开设军事理论课、思想道德与法治、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、习近平新时代中国特色社会主义思想概论、体育、新时代大学生心理健康等公共基础必修课。

将英语、信息技术、高等数学、就业与创业教育、劳动教育、生态文明、外国文化、国际交往礼仪、国际法律法规等课程列入公共限选课。

#### 2. 专业课程

##### (1) 专业基础课

开设 4 门专业基础课程，包括：机械制图及 CAD、电工电子技术应用、电机与电气控制技术、单片机控制技术。

选择 1 门专业基础课程采用双语进行教学：机械制图及 CAD。

##### (2) 专业核心课程

开设 6 门专业核心课程，包括：机械设计基础、风电机组控制技术、风电机组安装与调试、PLC 应用技术、风光互补系统安装与调试、光伏组件生产技术，与智能制造设备安装与调试职业技能等级证书内容融合融通，与新能源装备的生产制造、安装调试、技术服务岗位的主要环节相对应。

选择 1 门专业基础课程和 1 门专业核心课程，采用双语进行教学，如：机械

制图及 CAD、风光互补发电系统安装与调试。

### (3) 专业拓展课程

以“1+X”职业技能等级证书和新能源装备技术在不同行业的应用为纽带，构建多个专业拓展方向，每个方向开设 3—4 门专业拓展课程。引导学生根据实际情况选修 1 个拓展方向的课程。建议开设以下专业拓展方向：

①设备运行维修方向，开设课程包括：传感技术与应用、电气安全技术、光伏电站运行维护课程。

②设备营销方向，开设课程包括：产品营销与技术服务、物流技术、西方经济学。

③设备改进设计方向，开设课程包括：机电设备结构和工作原理、机电设备改造方案设计与实施、机电设备调试与检验。

### 3. 专业核心课程主要教学内容

新能源装备技术专业核心课程主要教学内容如表 3 所示。

表 3 新能源装备技术专业核心课程主要教学内容

序号	专业核心课程	主要教学内容	对接要点
1	机械设计基础	(1) 常用平面机构项目； (2) 学会运用“手册”和“标准”； (3) 常用标准零件项目。	(1) 对接先进国家机械设计标准； (2) 智能制造设备安装与调试 1+X 证书。
2	风电机组控制技术	(1) 风力发电基础理论； (2) 控制系统执行机构及传感器； (3) 风力发电机组控制系统； (4) 风力发电机组并网技术。	(1) 对接国家电气相关的国家标准：GB50055-2011； (2) 对接可编程控制系统应用编程 1+X 证书。
3	风电机组安装与调试	(1) 装配基础知识； (2) 风电机组机舱的安装与调试； (3) 风电机组叶轮的安装与调试； (4) 风电机组电气部件的安装与调试； (5) 风电机组的装运与储存。	(1) 对接风力发电机组装配和安装规范的国家标准：GB/T 19568-2004； 对接特种作业操作证（低压电工作业）证书。
4	PLC 应用技术	(1) PLC 工作原理； (2) 等效电路；	(1) 对接国际智能装备行业新技术新标准；

		(3) 硬件结构、软件编程知识; (4) PLC 硬件电路排线。	(2) 对接可编程控制系统应用编程 1+X 证书。
5	风光互补系统安装与调试	(1) 安装调试光伏追日跟踪系统; (2) 风力机特性仿真; (3) 离网型逆变器原理与系统测试; (4) 光伏发电系统运行调试; (5) 风光互补发电系统运行与调试; (6) 能源监控管理系统组态。	(1) 对接离网型风力发电机组安装规范; (2) 对接光伏系统并网技术要求; (3) 对接可编程控制系统应用编程 1+X 证书。
6	光伏组件生产技术	(1) 光伏电池基本分类; (2) 晶硅电池的特性及制备; (3) 晶硅电池组件的生产; (4) 薄膜电池的特性及制备。	对接隆基、First Solar、晶澳、中环等国内外光伏高端企业的光伏电池生产、设备操作和电池检测的能力;

#### 4. 实践性教学内容

以培养新能源装备技术的核心能力为主线构建实践课程体系,注重职业道德和职业素养的养成。在实践教学体系中,安排了基础实训、专业实训、**岗位实习**和毕业设计三个模块,充分体现了学生动手能力的培养过程是从专业基础能力到专业核心能力再到专业综合能力。实践教学体系框架如图 2 所示。

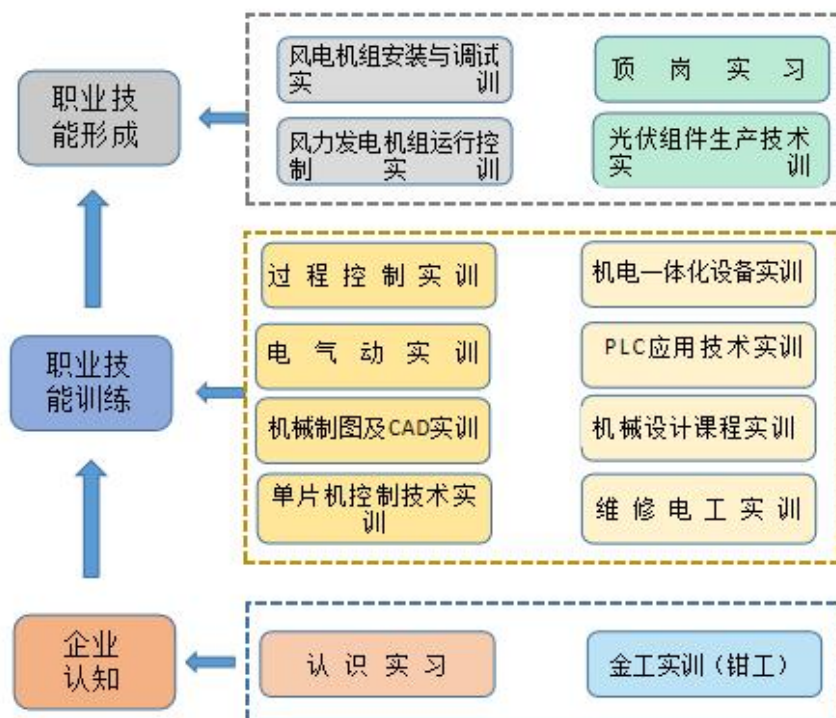


图 2 新能源准备技术专业实践教学体系图



## 八、教学进程总体安排

课程类别	序号	课程	学时				学分	考试	考查	学时分配							
			合计	理论教学	实验实训	集中实践教学				第一学年		第二学年		第三学年			
										1	2	3	4	5	6		
										15/20	15/20	13/20	14/20	8/20	0/20		
公共基础课程	必修课	1	军事理论课	36	36			2		√		-					
		2	思想道德与法治	48	40	8		3		√		4×12					
		3	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	64	56	8		4		√			4×16				
		4	形势与政策	40	40			1		√	-	-	-	-	-	-	
		5	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	36	36			2		√				2×18			
		6	体育	108	36	72		7		√	2×14	2×13	2×13	2×14			
		7	新时代大学生心理健康	32	26	6		2		√	2×16						
		小计			<b>364</b>	<b>270</b>	<b>94</b>		<b>21</b>			<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	限选课	1	英语	160	160			10	1、2	√	3√	4×16	4×16	2×16			
		2	信息技术	64	32	32		4		√		4×16					
		3	高等数学	80	80			5	1√	2√		4×13	2×14				
4		就业与创业教育	40	20	20		2.5		√		-	-	-	-			

课程类别	序号	课程	学时				学分	考试	考查	学时分配						
			合计	理论教学	实验实训	集中实践教学				第一学年		第二学年		第三学年		
										1	2	3	4	5	6	
										15/20	15/20	13/20	14/20	8/20	0/20	
	5	劳动教育	16	16			1		√		-	-	-	-		
	6	生态文明	16	16			1		√		-					
	7	外国文化	16	16			1		√	-	-	-	-			
	8	国际法律法规	32	32			2		√		2× 16					
	9	国际交往礼仪	30	30			2		√	2× 15						
	10	国家安全教育	16	16			1		√			-				
	小计		360	308	52		29.5			12	6	2	0	0	0	
	选修课	1	日语	32	32			2		√			2× 8+4 ×4			
		2	专业英语	32	32			2		√			2× 8+4 ×4			
		3	新能源发电技术与利用	32	32			2		√			2× 8+4 ×4			
4		能源管理技术与应用	32	32			2		√			2× 8+4 ×4				
小计		32	32			2					2					
专业(技)	必修	1	机械制图及CAD\$	94	62	32		6	1√	2√	4	4				

课程类别	序号	课程	学时				学分	考试	考查	学时分配						
			合计	理论教学	实验实训	集中实践教学				第一学年		第二学年		第三学年		
										1	2	3	4	5	6	
										15/20	15/20	13/20	14/20	8/20	0/20	
课	2	风电机组控制技术*	48	32	16		3		√				4			
	3	机械设计基础*	78	52	26		5	2	√	3	√	4×13	2			
	4	电工电子技术应用	56	38	18		3.5		√			4				
	5	风光互补发电系统安装与调试*§	64	42	22		4		√			6				
	6	单片机控制技术	48	24	24		3		√			4×12				
	7	PLC 应用技术*	56	28	28		3.5		√				4			
	8	光伏组件生产技术*	64	38	26		4		√				4			
	9	风电机组安装与调试*	70	46	24		4		√				4			
	10	电机与电气控制技术	32	22	10		2			√			4			
	小计			610	384	226		38				4	12	16	16	0
选修课	1	(1组) 传感技术与应用	32	20	12		2			√				4		
	2	(1组) 电气安全技术	32	20	12		2			√				4		
	3	(1组) 光伏电站运行维护	32	20	12		2			√				4		

课程类别	序号	课程	学时				学分	考试	考查	学时分配						
			合计	理论教学	实验实训	集中实践教学				第一学年		第二学年		第三学年		
										1	2	3	4	5	6	
										15/20	15/20	13/20	14/20	8/20	0/20	
	4	(2组) 产品营销与技术服务	32	20	12		2		√					4		
	5	(2组) 物流技术	32	16	16		2		√					4		
	6	(2组) 西方经济学	32	16	16		2		√					4		
	7	(3组) 机电设备结构和工作原理	32	16	16		2		√					4		
	8	(3组) 机电设备改造方案设计	32	16	16		2		√					4		
	9	(3组) 机电设备调试与检验	32	16	16		2		√					4		
	小计		96	60	36		6			0	0	0	0	12	0	
	限选课	1	人工智能	16	16			1		√					2×8	
		2	创新创业实务	32	8	24		2		√				4×8		
		3	创新创业实践	8		8		0.5		√				-		
		小计		56	24	32		3.5			0	0	0	4	2	0
	实习实训	必修课	1	金工实训(钳工)	30			30	1		√	1周				
			2	机械制图及CAD实训	30			30	1		√	1周				

课程类别	序号	课程	学时				学分	考试	考查	学时分配					
			合计	理论教学	实验实训	集中实践教学				第一学年		第二学年		第三学年	
										1	2	3	4	5	6
										15/20	15/20	13/20	14/20	8/20	0/20
	3	风力发电机组运行控制实训	30			30	1	√		1周					
	4	机械设计课程实训	30			30	1	√			1周				
	5	电气动实训	60			60	2	√		1周	1周				
	6	维修电工实训	60			60	2	√			2周				
	7	单片机控制技术实训	30			30	1	√			1周				
	8	PLC应用技术实训	30			30	1	√				1周			
	9	风电机组安装与调试实训	30			30	1	√				1周			
	10	光伏组件生产技术实训	60			60	2	√				2周			
	11	机电一体化设备实训	30			30	1	√					1周		
	12	过程控制实训	30			30	1	√					1周		
	13	岗位实习	600			600	20	√					8周	12周	
		<b>小计</b>	<b>1050</b>			<b>1050</b>	<b>35</b>			<b>1周</b>	<b>3周</b>	<b>5周</b>	<b>4周</b>	<b>10周</b>	<b>12周</b>
毕业环节	必修课	毕业设计	150			150	5	√						5周	
		<b>小计</b>	<b>150</b>			<b>150</b>	<b>5</b>							<b>5周</b>	
实践	必修	军训	60				1			2周					
		劳动技术	16				1			4	4	4	4		

课程类别	序号	课程	学时				学分	考试	考查	学时分配					
			合计	理论教学	实验实训	集中实践教学				第一学年		第二学年		第三学年	
										1	2	3	4	5	6
										15/20	15/20	13/20	14/20	8/20	0/20
活	课	入学教育	16				1			16					
		毕业教育	16				1						16		
		社会实践	16				1			4	4	4	4		
总课时(学分)			2718	1078	440	1200	145			24	24	16	22	14	0
说明:															
1. 专业核心课程名称后标记“*”，双语课程名称后标记“\$”；															
2. 设备运行维修方向选（1组）课程；设备营销方向选（2组）课程；设备改进设计方向选（3组）课程。															

## 九、教学基本条件

### （一）师资队伍

#### 1. 师资队伍结构

新能源装备技术专业应具备一支师德师风高尚、业务能力强、专兼结合、结构合理的教学团队，师资队伍人数按照生师比不高于 18:1 配备。配备有专业带头人 1~2 人，建议采用双带头人，选择来自学校的专业带头人和来自企业的专业带头人各 1 人。

专业专任教师应具备一定的企业工作经验，取得与本专业相关的职业资格证书和职业技能等级相关证书，“双师型”教师应达到 80%以上。建议配备 1 名可以讲授国际交往礼仪、外国文化等公共课程的外籍教师和 1 名可以讲授专业课程的外籍教师。

来自企业的兼职教师应具有丰富的实际工作经验并掌握一定的教育教学方法，兼职教师比例应达到 40%以上。

教学团队成员应达到 CET-4 及以上的英语水平，能使用双语进行教学。

#### 2. 专业专任教师团队

专任教师必须满足以下条件：

（1）具有新能源装备技术专业大学本科及以上学历，35 岁以下青年教师应具有硕士研究生及以上学历（学位）；

（2）具备高校教师资格及相关专业技术职务；

(3) 具备新能源装备及相关领域职业资格证书或行业认证证书或职业技能等级证书（含师资认证）；

(4) 具备新能源装备技术专业教学所需的专业知识和能力；

(5) 熟悉国际标准和行业企业标准，具有较强的教学、实践和社会服务的能力；

(6) 每5年累计不少于6个月以上的企业实践经历。

### 3. 专业带头人

专业带头人必须满足以下条件：

(1) 具有新能源装备技术专业大学本科及以上学历；

(2) 具备新能源装备技术及相关领域高等级职业资格证书或行业认证证书或职业技能等级证书（含师资认证）；

(3) 具备高级专业技术职务；

(4) 具有国际交流、培训经历或国际化企业工作经历；

(5) 能够熟悉行业现状，把握行业发展动态，对行业的发展趋势有深刻且独到的见解；

(6) 有较强的专业能力，精通新能源装备相关技术，在新能源装备加工、控制等领域具有一定的造诣和影响力；

(7) 能够很好地把握专业发展方向，指导专业教师成长，带领团队进行专业建设、课程体系建设、课程资源开发等工作。

### 4. 兼职教师

兼职教师必须满足以下条件：

(1) 来自于生产建设、管理、服务第一线，具有丰富的实际工作经验，了解新能源装备技术专业及相关技术领域发展动态；

(2) 具有工程师（含技师）以上的职称资格或3年以上实践经验；

(3) 具有国际视野和国际意识，具备良好的外语表达能力和逻辑思维能力；

(4) 掌握一定的教育教学方法，在教学中能紧密结合工作实践，能够将新能源装备领域的新技术、新方法、新经验及时充实到教学过程中去，使教学内容更贴近社会工作现实。

## （二）教学设施

### 1. 专业教室基本条件

专业教室一般需配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备、互联网接入或 Wi-Fi 环境，并具有网络安全防护措施；教室采光应符合 GB/T50033-2013 的有关规定；照明应符合 GB50034-2013 的有关规定；教室内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) 实训教学场所要求

实训基地场所建设要按照统筹规划和“开放、联合、共享、协作”的原则，按照国际企业文化 7S 标准进行管理，对校外实训基地和校内实训基地进行不断改进、充实和补充，将原有校内实训基地改建分为基础实验、基础实训、专业实验和专业实训不同部分，增加双语标识及双语教材，能够独立承担我院光伏工程技术专业实践教学、实训教学任务，开展学历、非学历教育职业技术技能培训，开展 1+X 认证、国际化认证、国际企业职工培训，承担市赛、国赛重大任务，进行专业研究、技术开发、生产及新技术的应用推广等。逐步发展为集“教学、培训、鉴定、生产、新技术推广及应用、技术研发”为一体的国际化示范性基地。

### (2) 主要教学设备要求见表 5 所示：

表 5 主要实训室教学设备要求

序号	主要实训室名称	功能	主要设备	对接行业企业/标准
1	机械制图实训室	(1) 典型零部件的三视图绘制、零件的表达方式； (2) 标准件的绘制； (3) 机械装配体的拆装和绘制及拆装和测绘工具的使用。	工程制图实训台、工程制图绘图工具、数字华绘图设备	对接 GB/T 14665-1998 机械工程 CAD 制图规则
2	可编程控制器实训室	(1) 认识 PLC 等效电路图，完成基本程序的开发； (2) 完成配套实训项目程序的开发	可编程控制器操作平台、实验板、导线	对接 GB/T5969.2 可编程控制器国家标准



		与调试； (3) 实现PLC的以太网通信。		
3	风电机组安装与调试实训室	(1) 风电机组整机组内安装与调试实训； (2) 风电场整机吊装与调试实训	风力发电机组装配与调试实训装置、龙门吊、装配工具	对接天津明阳风电设备有限公司风电机组安装与调试的实际作业标准 对接 GB/T 19568-2017 风力发电机组装配和安装规范
4	光伏组件生产实训室	(1) 光伏组件制备工艺； (2) 光伏产品设计与制作。	激光划片机、焊接工作台、光伏组件层压机、光伏组件测试仪、光伏电池装框机、裁剪台、电池阵列铺设检测台、观测架	IEC61194-独立光伏系统的特性参数 IEC60904-1 光伏电流-电压特性的测量
5	风光互补发电系统实训室	(1) 风光互补发电系统安装、调试技能训练； (2) 能源监控管理系统组态。	模拟光源跟踪装置、模拟风能装置、模拟能源控制系统、能源转换储存控制系统、并网逆变控制系统、能源监控管理系统	对接 GB/T 14048.5-2001 低压开关设备和控制设备第5-1 部分控制电路电器和开关元件机电式控制电路电器
6	风电机组控制实训室	(1) 风电机组结构认知； (2) 风电机组运行过程虚拟仿真； (3) 风电机组控制系统运行调试。	风电机组控制虚拟仿真系统、数据交换中心、机舱运行调试平台、变桨系统运行调试平台、发电系统运行调试平台	对接天津瑞能电气有限公司风电机组控制实际作业标准 对接 T/CEEIA 405-2019 风力发电机组智能控制技术规范

### 3. 校外实训基地基本要求

充分开展校企合作,建立能实现新能源装备技术专业国际化人才培养目标的稳定的校外实训基地,完成校外专业实习和岗位实习。校外实训基地应具有一定规模和国际化背景,一般为在国际、国内或本地区内有一定影响力的新能源装备企业,以保证学生能够接触教学要求中规定的国际化工程项目和典型工作任务,使学生的风力发电、光伏发电设备装配、安装与调试等核心专业能力得到培养锻炼。主要实习实训项目,如表6所示。

表6 校外实训基地主要实习实训项目

序号	实习基地名称	实习项目名称
1	天津瑞能电气有限公司	风电机组控制系统的装配与调试、运行与维护
2	天津明阳风电设备有限公司	风电机组的装配与调试、风电机组运行、维护与检修
3	特变电工京津冀智能科技有限公司	变压器绕线工艺、变压器器身装配工艺、变压器引线工艺、变压器真空处理工艺、变压器总装配工艺
4	天津英利新能源有限公司	光伏电池生产、光伏系统集成
5	上海电气自动化设计研究所有限公司	智能制造设备安装与调试职业技能等级证书培训

#### 4. 学生实习基地基本要求

具有稳定的校外实习基地,能提供足够的工位和岗位完成风力、光伏发电设备生产制造,风力、光伏发电设备安装与调试,新能源装备技术服务等相关实习,能涵盖当前新能源装备制造产业发展的主流技术。配备相应数量的指导教师对学生进行指导和管理,有保障实习安全、顺利进行的规章制度和保险等保障措施。以有国际化背景的或直接在境外设置的学生实习基地为佳。

#### (三) 教学资源

根据“国家职业教育改革实施方案”“关于推动职业教育高质量发展的意见”和“职业院校教材管理办法”的相关教学资源要求紧紧围绕京津冀区域新能源装备产业发展要求,优先选用职业教育国家规划教材、全国优秀教材奖获奖教材、国家级专业教学资源库等,倡导使用融合新能源装备技术产业岗位要求、对

接 1+X 职业技能等级证书要求和全国职业院校技能大赛要求的新型活页式、工作手册式教材以及结合现代信息技术的新形态教材，同时应选用一定数量的双语教材或根据人才培养和教学实际需要，补充编写反映专业特色的教材、线上教学资源等。

1. 教材见表 7 所示：

表 7 新能源装备技术专业核心课程推荐教材一览表

序号	专业核心课程名称	推荐教材名称	出版社	是否双语
1	机械制图及 CAD	《机械制图及 CAD》	北京师范大学出版社	否
2	风光互补发电系统安装与调试	《风光互补发电系统安装与调试》	化学工业出版社	是
3	PLC 应用技术	《PLC 应用技术》	机械工业出版社	否
4	风电机组控制技术	《风力发电机组控制技术》	化学工业出版社	否
5	光伏组件生产技术	《硅材料与太阳能电池》	机械工业出版社	否
6	机械设计基础	《机械设计基础》	北京邮电大学出版社	否
7	风电机组安装与调试	《风力发电机组安装与调试》	化学工业出版社	否

2. 数字化资源

1) 多媒体教学条件：具有适应专业教学的多媒体教室和配套的专业教学资料（幻灯、录像、课件、仿真软件等）。校园网满足教学和学习要求。具有必备的专业通用软件，并能满足专业教学的需要。

2) 网络教学条件：建有 1 门在线开放课程：电机与电气控制技术，以及 1 门优质核心课程：单片机控制技术。教学资源包括教学标准、教学课件、实践项目、案例分析、课题练习、试题测试、教学设计、教学实施、教学评价、视频、微课等教学素材。

电机与电气控制技术网站：

<https://ke.qq.com/course/349150?taid=2845123776173022>

### 3. 专业图书技术资料

表 8 新能源装备技术专业图书技术资料

序号	图书名	作者	出版社
1	Materials Selection in Mechanical Design	Michael F. Ashby	Butterworth-Heinemann
2	3D Printing and Ubiquitous Manufacturing	Chen	Springer Berlin Heidelberg
3	Fundamentals of machine manufacturing	刘旺玉, Claudio R. Boër	华南理工大学出版社
4	3D Printing of Metals	Manoj Gupta	Mdpi A Publish

#### (四) 教学方法建议

突出本专业核心能力和职业素质的培养,专业核心课程实行工程实践创新项目(EPIP)教学模式。根据岗位群的职业能力需求来规划和确定本专业的课程体系结构,根据学生在工作岗位中的行动领域推导出学习领域,再将学习领域进行规划整合,得出相关课程和学习情境,使得课程体系结构完全符合工作岗位的需求。同时科学的选取课程教学内容,在课程内容的把握上以够用为度,加大实训课程内容,强调学生动手能力的培养和职业素质的培养。

教学方法:采用项目教学法、案例教学法、分组教学法、任务教学法、案例教学法、情境教学法、角色扮演法等多种方法相结合进行教学,教学过程中积极采用启发式、探究式、讨论式和参与式。

#### (五) 教学评价

##### 1. 评价的模式

终结性评价与过程性评价相结合;个体评价与小组评价相结合;理论学习评价与实践技能评价相结合,素质评价-知识评价-能力(技能)评价并重。

##### 2. 评价的方式

建立多样化的评价方式。书面考试、观察、口试、现场操作、提交案例分析报告、工件制作等,进行整体性、过程性评价。有条件的课程,可吸纳更多行业企业和社会有关方面组织参与考核评价。

## 十、取证与毕业要求

### （一）获取证书

新能源装备技术专业学生经过学习和培训，结合自身具体情况，可以考取如表 9 所示的认证和证书。

表 9 新能源装备技术专业认证和证书一览表

序号	认证或证书名称	发证单位	备注
1	智能制造设备安装与调试职业技能等级证书（中级、高级）	上海电气自动化设计研究有限公司	必取
2	Autodesk Certified Associate（初级）	欧特克有限公司	选取
3	特种作业操作证（低压电工作业）	中华人民共和国应急管理部	选取
4	可编程控制系统应用编程职业技能等级证书	无锡信捷电气股份有限公司	选取

### （二）毕业要求

本专业的毕业要求为：毕业要求是学生通过规定年限的学习，须修满的专业人才培养方案所规定的学时学分，完成规定的教学活动，毕业时应达到的素质、知识和能力等方面要求，取得教学计划中规定的 145 学分。

## 十一、质量保障

1. 学校和二级院系应建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

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

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

况。

4. 专业教学委员会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。