

# 新能源科学与工程专业本科人才培养方案

学 制：四年

授予学位：工学学士

## 一、专业简介

新能源科学与工程专业于 2010 年批准设立，2020 年被遴选为辽宁省一流本科教育示范专业。本专业拥有国家级技术转移示范机构、辽宁省风力发电技术重点实验室、工程技术研究中心、辽宁省风力发电虚拟仿真实验教学中心、辽宁省新能源类大学生校外实践基地、风能科普基地等教学科研平台。新能源科学与工程专业主要研究以风能为代表的可再生能源转换与利用原理、控制技术、发电装备及系统运行技术。

## 二、培养目标

新能源科学与工程专业针对国家新能源开发战略和社会发展需求，培养德、智、体、美、劳全面发展，具备新能源科学与工程领域宽厚（风电和储热方向）的基础理论，系统掌握新能源转换与利用、新能源装备与系统控制及智能化等方面专业知识，能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决新能源复杂工程问题能力，可胜任风力发电装备设计、运行维护以及新能源工程综合应用等方面技术岗位，具有创新创业精神和良好综合素质的**创新应用型**高级专门人才。

学生毕业 5 年后，预期可达到以下职业能力：

**目标 1：**具有扎实的专业综合能力和多学科交叉融合能力，能够有效利用传热学、工程热力学、机械设计基础、风力机空气动力学、自动控制原理、电机学、风电机组原理与设计、储能原理与技术等专业涵盖的专业知识，分析与解决新能源方向的复杂工程问题。

**目标 2：**能够在企事业单位和科研院所等部门，胜任新能源方向科学与工程专业领域相关技术或产品的研发、技术服务、设备运行与维护、管理等岗位，具备方案设计、工程测试和数据分析等能力，并具备组织、协调和决策的能力。

**目标 3：**具有较强的实践能力和创新意识，能够跟踪世界新能源方向领域前沿技术，不断更新和调整专业核心知识，提升能力，适应持续发展的职业规划。

**目标 4：**具有良好的表达、沟通和组织管理能力，能在新能源方向多学科团队中开展工作，并综合考虑社会、环境、安全、法律和经济等因素，具有一定的国际视野。

## 三、毕业要求

本专业制定的毕业要求及其分解的可衡量指标点内容如下，注意下面提到的“新能源”领域特指“新能源（风电与储热方向）”：

**1. 工程知识：**能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决新能源复杂工程问题。

1.1 逻辑推理能力。掌握数学、数值分析等方面的基础知识和基本原理，并能应用于推导和解决新能源类数学问题。

1.2 工程建模能力。能用数学、自然科学、工程基础和专业知识，建立复杂工程问题的力学模型和计算模型。

1.3 工程解决能力。能够运用模型分析和判断，利用数学知识、计算机知识，基于大数据、AI 思维，获得解决复杂工程问题的途径和方法。

**2. 问题分析：**能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析新能源复杂工程问题，综合考虑可持续发展的与要求，以获得有效结论。

2.1 问题识别能力。能够运用科学基本原理，识别和判断复杂新能源科学问题的关键环节，并能基于它正确表达复杂工程问题。

2.2 工程分析能力。能综合考虑可持续发展的与要求，通过专业文献和基本原理对复杂工程问题进

行抽象建模和分析。

2.3 文献研究能力。能运用图、表、文字表述等有效表达新能源科学基本问题，并借助前人文献分析与研究，获得有效结论。

**3. 设计/开发解决方案：**能够设计针对新能源复杂工程问题设计和开发解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。

3.1 工程环境认知能力。能够考虑产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素，对产品进行工艺流程设计，并能利用相关设备和工具进行生产、制作。

3.2 工程方案优化能力。能够针对特定需求，进行单元（部件）的设计、系统或工艺流程设计，能够在设计中提出工程设计的优选方案。

3.3 结构设计优化与创新性。能够在设计中考虑健康、安全与环境、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等制约因素，将新材料、新设备、新工艺、新技术应用到设计中去，具备一定的创新性。

**4. 研究：**能够基于科学原理并采用科学方法对新能源复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。

4.1 实验设计能力。能够基于科学原理和专业手段，具备对新能源类复杂工程问题科学设计实验方案的能力。

4.2 工程测试能力。能够根据事物特征、科学规律对复杂相关的新能源类实验问题，设计实验方案，开展新能源类实验，分析与解释数据，科学地采集实验数据。

4.3 数据分析能力。能对新能源类实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

**5. 使用现代工具：**能够针对新能源领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1 文献检索能力。具备利用现代信息技术工具收集、分析、判断和选择相关技术信息的能力。

5.2 软件运用与分析能力。能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂工程问题进行分析、计算、设计，以及模拟和预测专业问题。

5.3 工具的局限性意识。能理解常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其优越性和局限性。

**6. 工程与可持续发展：**在解决复杂工程问题时，能够基于工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

6.1 工程方案评价能力。能够基于新能源类领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，评价不同社会文化对工程活动的影响，以及文化的影响。

6.2 工程对社会的责任意识。能分析和评价新能源工程对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。

**7. 工程伦理和职业规范：**有工程报国、为民造福的意识，具有人文社会科学素养、社会责任感，能够理解和践行工程伦理，在新能源工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范和相关法规，履行责任。

7.1 法规认知能力。有工程报国和为民造福的意识，能够爱党报国、敬业奉献、服务人民，知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵，正确理解新能源专业工程实践对环境的影响。

7.2 具有工程伦理和遵守职业规范。能够站在环境保护和可持续发展的角度思考新能源专业工程问题，评价其对环境、伦理和职业规范的影响，并理解和践行工程伦理和职业规范。

**8. 个人和团队：**在解决新能源专业的复杂工程问题时，能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

8.1 个人优势。能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体角色并发挥个体角色，能独立开展工作并合作公事。

8.2 团体和组织能力。能够在多学科背景下，理解和处理团队内部和团队间竞争与合作关系，能够

承担团队负责人角色并发挥团队协作精神。

**9. 沟通：**能够就新能源复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。

9.1 工程沟通交流能力。能就新能源类专业问题，以撰写报告、设计文稿、陈述发言、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。

9.2 国际沟通交流能力。理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，能就新能源专业领域国际发展趋势、研究热点，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，具备一定的国际视野。

**10. 项目管理：**理解并掌握与工程项目相关的新能源工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

10.1 工程项目管理过程的理解。理解并掌握一定的工程管理原理与经济决策方法，并依据要求开展工程组织和执行项目的过程。

10.2 发挥工程项目领导能力。能够应用工程管理原理与经济决策方法，对新能源科学与工程相关复杂工程问题进行有效分析和综合评价，具有领导工程活动的潜力。

**11. 终身学习：**具有自主学习和终身学习的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革。

11.1 学习能力。能够理解知识、技术对社会发展、个人发展的重要性，具有自主学习和终身学习的意识和能力。

11.2 适应能力。能与时俱进，具有批判性思维，具有持续学习和适应新技术变革、新发展能力。

#### 四、主干学科与相近专业

一级学科：能源动力

相近专业：能源与动力工程、能源与环境系统工程

#### 五、专业核心知识领域

本专业核心知识领域包括：机械设计类，热力学类，电气类学科，具体包括：传热学，工程热力学，风力机空气动力学，储能原理与技术等；工程制图，工程力学，机械设计基础，风电机组原理与设计等；电路分析基础，电力电子，电机学，风力发电控制技术，综合能源等。

#### 六、专业核心课程

工程力学、传热学、工程热力学、机械设计基础、电路分析基础、电力电子技术、自动控制原理、电机学、风电机组原理与设计、风电机组控制技术、风电场电气工程。

#### 七、主要实践环节

制图测绘、机械制造工程训练、电工工艺实习、机械设计基础课程设计、单片机技术课程设计、风电及热工实验、生产实习、风电机组综合课程设计、风电机组控制技术课程设计、新能源技术综合实训、毕业设计。

#### 八、毕业学分要求

本专业毕业生应修满 170 学分，其中课程教学(含：实验课)139 学分，集中实践教学 31 学分。选修说明：本专业设置专业选修课程 6 门，要求学生选修 4 学分；毕业生第二课堂应修满 10 学分。

### 九、各类课程学分学时要求一览表

第一课堂各类课程学分学时要求一览表

课程类别 各类学分学时			必修			选修			合计		
			学分	学时	实验上机 (实践)	学分	学时	实验上机 (实践)	学分	学时	实验上机 (实践) 周数
第一课堂	理论教育	思政课	15	240	40				15	240	40
		公共基础课	42.5	744	54				42.5	744	54
		专题教育课	7	220	84				7	220	84
		公共选修课				6	192	0	6	192	0
		学科平台课	52	832	120				52	832	120
		专业课	12	192	0	4.5	72	0	16.5	264	0
	实践教育	军训	2	32	32				2	32	32 (3)
		实验类	2	32	32				2	32	32 (2)
		实习、实训类	7	112	112				7	112	112 (7)
		课程设计类	8	128	128				8	128	128 (8)
毕业设计(论文)类		12	192	192				12	192	192	
总计			159.5	2724	794	10.5	264	0	170	2988	794 (20)
比例(占总学分)统计			实践比例 23.5% 选修比例 6.17%								

第二课堂课程学分学时要求一览表

课程类别 各类学分学时			必修			选修			合计		
			学分	学时	实验上机	学分	学时	实验上机	学分	学时	实验上机 (实践) 周数
第二课堂	素质教育	思想道德平台	≥2	≥64					≥2	≥64	
		社会实践平台	≥3	≥96					≥3	≥96	
		创新创业平台	≥1	≥32					≥1	≥32	
		文化健康平台	≥2	≥64					≥2	≥64	
		社会工作与技能培训平台	0	0					0	0	
		综合奖励与其他	0	0					0	0	
总计			10	320				10	320		

十、课程体系及教学计划进程表

课程类别	课程编号	课程名称	课程要求	总学分	总学时	学时分配				学期学分分配								备注	
						讲授	实验	上机	实践	一 20 周	二 20 周	三 20 周	四 20 周	五 20 周	六 20 周	七 20 周	八 16 周		
公共基础课	27016	思想道德与法治	必修	3	48	40			8	3									必修
	27006	中国近现代史纲要	必修	3	48	40			8	3									
	27013	马克思主义基本原理	必修	3	48	40			8		3								
	27014	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必修	3	48	40			8			3							
	27026	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	3	48	40			8			3							
	00016	创新创业基础	必修	2	32	28			4		2								
	13038	人工智能基础	必修	1	16	16							1						
	20001	大学体育	必修	4	128	128				1	1	1	1						
	27027	国家安全教育	必修	1	16	16				1									
	09382	大学外语 B	必修	8	128	128				2	2	2	2						
	07380	高等数学 A	必修	10	160	160				5	5								
	07386	线性代数 B	必修	2	32	32					2								
	07388	概率论与数理统计 B	必修	2.5	40	40						2.5							
	07433	大学物理 A	必修	6	96	92	4				3	3							
	sy168	物理实验 A	必修	3	48	2	46				2	1							
	07389	复变函数与积分变换 A	必修	2	32	32					2								
	05020	工业企业管理与技术经济学	必修	1	16	16							1						
	专题教育课	00005	军事理论	必修	1	36	16			20	1								必修
		00023	大学生心理健康教育	必修	2	40	32			8	2								
		00010	职业规划与就业指导	必修	1	48	16			32	0.5			0.5					
00019		劳动教育	必修	1	32	8			24	0.25	0.75								
27019		形势与政策	必修	2	64	64				0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25		
公共选修课		人文科学类：A类	选修	2														选修	
		社会科学类：B类	选修	1															
		自然科学与工程类：C类	选修	0															
		“四史”类：D类	选修	1															
		美育类：E类	选修	2															
学分要求				70.5	1204	996	48	0	128	19	23	15.75	5.25	0.75	0.25	0.25	0.25		
专业教育	学科平台课	01361	工程制图 C	必修	3	48	40		8	3								必修	
		03227	可再生能源与环境	必修	2	32	32			2									
		03260	新能源专业导论	必修	1	16	16			1									
		03268	C 语言与数据结构	必修	2	32	32				2								
		03265	电路分析基础 A	必修	4	64	64				4								
		Sy162	电工测量 B	必修	1	16		16			1								
		08486	工程力学 C	必修	3	48	44	4				3							
		03296	工程热力学	必修	2.5	40	36	4					2.5						



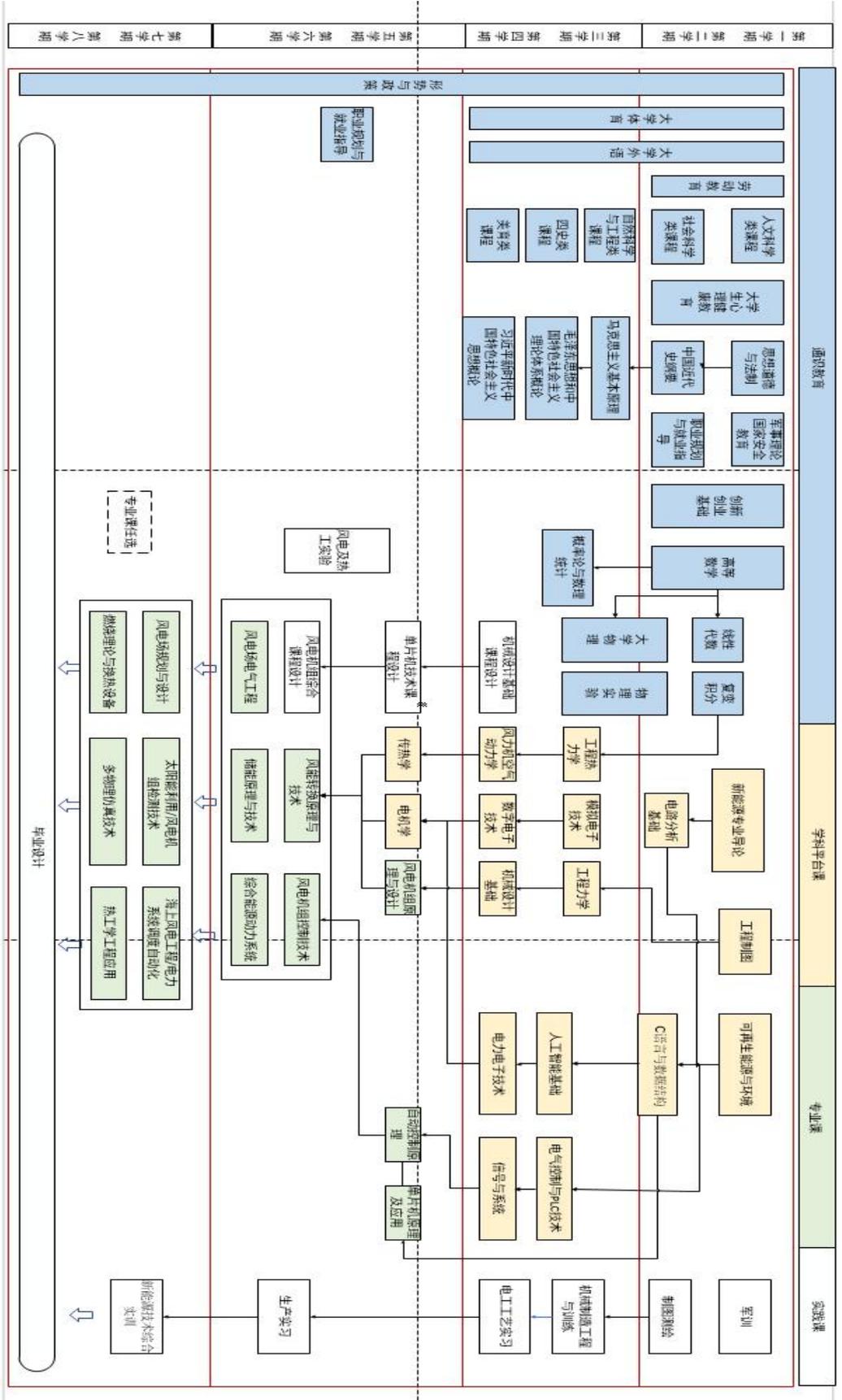
## 十一、实践环节安排表

序号	编号	实践内容	学分	周数	开设学期	起止周	地点	形式
1	sk007	军训	2	3	1	1-3	校内	集中
2	sk606	制图测绘 B	1	1	2	统一安排	校内	集中
3	sx182	机械制造工程训练 A	3	3	3	统一安排	工程实训中心	集中
4	sx054	电工工艺实习	1	1	4	统一安排	工程实训中心	集中
5	sk609	机械设计基础课程设计 B	2	2	4	统一安排	校内	集中
6	sk287	单片机技术课程设计	1	1	5	统一安排	校内	集中
7	sy159	风电及热工实验	2	2	5-6	统一安排	校内	集中
8	sx028	生产实习	2	2	6	统一安排	校外	分散
9	sk272	风电机组综合课程设计	2	2	6	统一安排	校内	集中
10	sk473	风电机组控制技术课程设	2	2	7	统一安排	校内	集中
11	sx181	新能源技术综合实训	1	1	7	统一安排	校外	分散
12	sx0391	毕业设计	12	24	7-8	13-20、1-16	校内外	分散
合计			31 学分					

## 十二、课业负担统计表

	学期分布								备注
	第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期	
学期教学周数	20	20	20	20	20	20	20	16	
集中实践周数	3	1	3	3	2	5	4	16	
课程教学周数	15	17	15	15	16	13	14	0	考试与机动占 2 周
课程学期学分合计	24	30	25.25	21.75	15.25	10.25	4.75	0.25	
课程学期平均周学时	25.6	28.2	26.9	23.2	15.25	12.6	5.4	0	

十三、课程配置流程图







新能源科学与工程专业课程体系支撑毕业要求的关联矩阵（续）

序号	课程名称	毕业要求											备注
		毕业 要求 1	毕业 要求 2	毕业 要求 3	毕业 要求 4	毕业 要求 5	毕业 要求 6	毕业 要求 7	毕业 要求 8	毕业 要求 9	毕业 要求 10	毕业 要求 11	
65	军训								M <sub>2</sub> <sup>8.2</sup>	H <sub>1</sub> <sup>9.1</sup>			
66	制图测绘 B			H <sub>1</sub> <sup>3.2</sup>	M <sub>2</sub> <sup>4.3</sup>		L <sub>3</sub> <sup>6.1</sup>						
67	机械制造工程训练						H <sub>1</sub> <sup>6.1</sup>			M <sub>2</sub> <sup>9.1</sup>			
68	电工工艺实习						M <sub>1</sub> <sup>6.2</sup>	M <sub>2</sub> <sup>7.1</sup>					
69	生产实习						H <sub>1</sub> <sup>6.2</sup>	M <sub>2</sub> <sup>7.2</sup>	L <sub>3</sub> <sup>8.1</sup>				
70	单片机技术课程设计			M <sub>1</sub> <sup>3.3</sup>		M <sub>2</sub> <sup>5.3</sup>					L <sub>3</sub> <sup>10.1</sup>		
71	机械设计基础课程设计		M <sub>1</sub> <sup>2.3</sup>			M <sub>2</sub> <sup>5.3</sup>					L <sub>3</sub> <sup>10.2</sup>		
72	风电机组控制技术课程 设计			M <sub>1</sub> <sup>3.3</sup>		L <sub>2</sub> <sup>5.3</sup>							
73	风电机组综合课程设计		H <sub>1</sub> <sup>2.3</sup>				M <sub>2</sub> <sup>6.2</sup>	L <sub>3</sub> <sup>7.1</sup>					
74	风电及热工实验				H <sub>1</sub> <sup>4.1</sup>	M <sub>2</sub> <sup>5.2</sup>	L <sub>3</sub> <sup>6.1</sup>						
75	新能源技术综合实训						H <sub>1</sub> <sup>6.2</sup>	M <sub>2</sub> <sup>7.2</sup>	L <sub>3</sub> <sup>8.1</sup>				
76	毕业设计		H <sub>1</sub> <sup>2.3</sup>	M <sub>2</sub> <sup>3.3</sup>		M <sub>3</sub> <sup>5.1</sup>				L <sub>4</sub> <sup>9.2</sup>			