

新能源科学与工程专业本科培养方案

学制：四年

授予学位：工学学士

专业简介：

新能源科学与工程专业（风电方向）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、风力发电装备及系统运行技术，是一门宽口径综合性专业。主要为国家新能源产业领域培养从事风电装备制造、风电场开发建设与运行管理等方面研究、设计、运行服务的跨学科复合型工程技术人才。本专业所属的电气工程一级学科拥有硕士、博士授予权，建有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等，可为人才培养提供产学研实践环境。因此本专业学生将有着广阔的市场需求和良好的发展前景。

一、培养目标

新能源科学与工程专业培养学生德、智、体、美、劳全面发展，适应社会发展需求，掌握新能源科学与工程（风力发电方向）的基础理论、专业知识与技能。毕业五年后，学生能够在风力发电设计与运行方面具备较强的实践能力，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骨干，培养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。

学生毕业五年后，应该达到以下职业能力：

目标 1：具有扎实的专业综合能力和多学科交叉融合能力，能够有效利用热工基础、可再生能源、风力机空气动力学、电力电子技术、自动控制原理、电机原理及拖动、风电控制、风电转换原理及技术等基本原理，分析与解决新能源科学领域相关的工程问题。

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，具有获得中级技术职称的能力。

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，能在新能源多学科团队中开展工作，综合各种多能源应用因素，发挥长项，使其具有一定的特色定位和基础。

二、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：

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

1.1 能够将数学和自然科学基本概念运用到新能源领域风电方向复杂工程问题的适当表述之中；

1.2 能够针对一个系统或者过程选择一种数学模型，并达到正确性或可用性要求；对于模型进行正确的推理，并能够给出解；具有用数学公式和图形对工程方案进行表达的能力；

1.3 能够把工程基础和专业知识运用于新能源领域风电方向复杂工程项目的设计和实施。

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复杂工程问题，以获得有效结论。

2.1 能对复杂工程问题的解决途径进行分析，试图改进；能够应用数学、自然科学和新能源科学的基本原理，识别、表达；

2.2 能够分析工程活动中遇到的复杂工程问题，给出合理解释；

2.3 通过文献研究来分析复杂风力发电工程设计问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3.1 了解新能源科学与工程专业创新的途径和方法；能够针对复杂风力发电系统工程问题提出系统设计及工程解决方案，设计满足特定需求的系统、单元子部件或工艺流程；

3.2 具有在模拟条件下设计功能模块和系统的能力；

3.3 能够在设计的全过程中，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等多种制约因素；能够分析并阐明自己设计的合理性。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对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 能够基于风力发电能量转换原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据；包括根据实验目的确定实验方案，并能够选择合适的手段获取准确的实验数据；并利用主流的分析工具对实验过程的正确性加以控制；

4.2 能够正确地整理实验数据，对实验结果进行关联；并能对实验结果进行分析，解释实验结果，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 能够跟踪本专业的前沿技术，并能在工程开发中选择与使用适当的新技术；

5.2 能够使用仿真软件，预测与模拟工程中的复杂工程问题，能够理解模型简化带来的局限性；

5.3 能够将计算机类的信息技术工具应用于复杂工程问题的设计。

6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

6.1 理解所从事的专业工程实践应承担的责任；

6.2 认识工程问题与社会伦理道德联系，树立正确的工程伦理道德观，具备高度的责任感从事工程活动；

6.3 能够评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律以及文化方面的积极影响和消极影响。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1 了解新能源科学与工程对于可持续发展的影响，理解新能源行业与环境保护的关系；

7.2 理解工程实践活动对客观世界（环境和社会）的双重性（利与弊）；

7.3 理解运用技术手段降低工程实践带来的负面影响的作用与其局限性，建立正确的工程观。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

8.1 运用哲学等社会科学知识观察问题、分析问题的能力；

8.2 在从事专业工程实践时具有高度的社会责任感；

8.3 理解基本职业道德的含义及其影响；理解工程师的职业性质与责任。

9. 个人和团队：能够在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。

9.1 能够理解多角色团队中个体含义及对于团队环境和目标的意义；

9.2 能在团队中做好领导或被领导的角色；综合团队成员的意见，合作决策；

9.3 具有“个人奉献团队，团队成就个人”的集体观与人生观。

10. 沟通：能够就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。

10.1 能够运用专业知识与业界同行及不同专业背景、知识体系的社会公众和谐沟通和交流复杂工程问题；至少掌握一门外语，具备初级听、说、读、写、译等应用能力；

10.2 学生通过综合训练能够有效参与团队的口头或书面报告活动；能与团队其它成员有效沟通，听取反馈并对建议作出合理反应；

10.3 对新能源领域的国际现状有基本了解；能够就与本专业相关的当前热点问题（新技术、新材料、

新工艺、新设计方法、新的应用领域等)发表自己的看法和想法。

11. 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用。

11.1 理解工程活动中涉及的重要经济与管理因素;

11.2 从经济性的角度具有决策复杂多学科工程项目技术方案的意识。

12. 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有不断学习和适应发展的能力。

12.1 对于自我探索和学习的必要性有正确的认识;

12.2 能够采用合适的方法通过学习发展自身的能力;

12.3 表现出自我学习和探索的成效。

三、主干学科与相近专业

一级学科: 电气工程、机械工程

相近专业: 电气工程及自动化、能源与动力工程、机械设计制造及其自动化、能源与环境系统工程

四、专业核心知识领域

专业核心知识领域是本专业人才培养必须涵盖的最重要的知识范畴。以风力发电为主的可再生能源及综合能源领域为本专业的核心知识领域, 本专业核心知识领域包括: 机械设计类, 气动动力转换, 热工基础, 电力电子, 电机与拖动, 风能能量转换, 风电机组原理与设计, 控制技术, 电气系统, 检测与认证技术, 综合能源等。

五、专业核心课程

工程制图、工程力学、机械设计基础、热工基础、风力机空气动力学、电路分析基础、电力电子技术、单片机原理及接口技术、自动控制原理、风电机组原理与设计、风能转换原理与技术、风电场电气系统、风力发电控制技术、风电机组检测与认证技术、风电发电仿真技术、综合能源动力系统等。

六、主要实践环节

机械制造工程训练 B、电工工艺实习、数控机床实习、生产实习、电机实验、单片机技术课程设计、机械设计基础课程设计、风力发电控制系统课程设计、风电机组综合课程设计、风电机组综合实验、毕业设计。

七、专业特色

1. 以风力发电为主的可再生能源及综合能源领域专业人才培养为特色, 面向发电设备、发电厂、电力及能源运营等装备制造业和能源供应与服务类企业, 培养产品设计、技术开发、运行测试服务和管理等创新应用型高级技术人才。

2. 重视学校企业协同的探究式实践教学, 与国内风力发电企业、风力发电培训中心及风电场建立校企科研与教学深度合作关系, 形成了“利益共享、优势互补、共同发展”的协同培育机制, 使学生培养面向企业有更好的接近程度。

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)140 学分, 集中实践教学 30 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		
第一课堂	理论教育	思政课	14	192	0				14	192	0	
		公共基础课	45.5	728	64				45.5	728	64	
		专题教育课	7	160	0				7	160	0	
		公共选修课				6	192	0	6	192	0	
		学科平台课	49.5	680	112				49.5	680	112	
		专业课	18	240	112	4	128	0	18	240	112	
	实践教育	军训	2						2		(2)	
		实习、实训类	8						8		(8)	
		课程设计类	8						8		(8)	
		毕业设计(论文)类	12						12		(12)	
总计		164	2000	288	10	320	0	170	2192	288 (30)		
比例(占总学分)统计		实践(集中实践+课内实验+课内上机)比例: 28.2% 选修比例(选课程、选内容): 3.5%										

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						
		社会实践平台	≥3	≥96						
		创新创业平台	≥1	≥32						
		文化健康平台	≥2	≥64						
		社会工作与技能培训平台	0	0						
		综合奖励与其他	0	0						
总计		10	320					10	320	

十、新能源科学与工程专业教学进程表

课程类别	课程编号	课程名称	课程要求	总学分	课内学时	学时分配			实践课 外学时	学期学分分配								备注
						讲授	实验	上机		一 19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								
	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	5	80	72			8			5						
	00016	创新创业基础	必修	2	32	28	4					2						
	05086	工业企业管理与技术经济学	必修	1	16	16						1						
	20001	大学体育	必修	4	128	128				1	1	1	1					
	09309	大学外语	必修	8	128	128				2	2	2	2					
	07077	高等数学	必修	10	160	160				5	5							
	07082	大学物理	必修	6	96	92	4				3	3						
	sy146	物理实验	必修	3	48		48				2	1						
	07024	线性代数	必修	3	48	48				3								
	07172	概率论与数理统计	必修	3.5	56	56						3.5						
	07072	复变函数与积分变换	必修	2	32	32					2							
通识教育	03001	C 语言程序设计	必修	2	32	24		8			2							
	03230	人工智能基础	必修	1	16	16						1						
	00005	军事理论	必修	1	16	16			20	1								
	00019	劳动教育	必修	1	32	8			24	1								
	00008	心理健康与安全教育	必修	2	32	32			8	1	1							
专题教育课	00010	职业规划与就业指导	必修	1	16	16			22		0.5				0.5			
	27019	形势与政策	必修	2	64	64				统一安排, 每学期 8 学时								
		人文科学类课程	选修	1	32	32				至少选修人文科学类、社会科学类各 1 学分, 必选四史类 1 学分、美育类 2 学分。								
		社会科学类课程	选修	1	32	32												
		自然科学与工程类课程	选修	1	32	32												
公共选修课		四史类课程	选修	1	32	32												
		美育类课程	选修	2	64	64												
学分要求					72.5	1368	1248	56	8	106	17	24.5	17.5	5	0	0.5	0	0
专业教育	01051	工程制图	必修	3	48	40		8		3								
	08070	工程力学	必修	2.5	40	36	4					2.5						
	01123	机械设计基础	必修	3.5	56	52	4						3.5					
	03229	热工基础	必修	2.5	40	40						2.5						
	03227	可再生能源与环境	必修	2.5	40	40						2.5						
	03175	风力机空气动力学	必修	2.5	40	40						2.5						
	03152	*电路分析基础	必修	4	64	64					4							
	sy019	电工测量	必修	1	16		16				1							
	04173	模拟电子技术	必修	3	48	48						3						
	04091	数字电子技术	必修	2	32	32						2						

新能源科学与工程专业教学进程表（续）

课程类别	课程编号	课程名称	课程要求	总学分	课内学时	学时分配			实践 课外 学时	学期学分分配								备注	
						讲授	实验	上机		一 19 周	二 20 周	三 20 周	四 20 周	五 20 周	六 20 周	七 20 周	八 16 周		
专业教育	sy147	模拟电子技术实验	必修	1	16		16					1							
	sy148	数字电子技术实验	必修	1	16		16					1							
	03115	*电力电子技术	必修	2.5	40	40						2.5							
	sy113	电力电子技术实验	必修	1	16		16					1							
	03130	*单片机原理及接口技术	必修	3.5	56	48	8											3.5	
	03075	*自动控制原理	必修	4.0	64	56	8					4.0							
	03209	*电机原理及拖动	必修	5.5	88	82	6										5.5		
	03190	*电气控制与 PLC 技术	必修	2	32	26	6					2							
	03242	信号与系统	必修	2	32	28	4										2		
	03566	新能源专业导论	必修	0.5	8	8												0.5	
学分要求				49.5	792	680	104	8	0	3	5	9	17.5	14.5	0	0.5	0		
专业教育	03217	*风电机组控制技术	必修	2.5	40	32	8										2.5		
	03218	*风能转换原理与技术	必修	2.5	40	32	8										2.5		
	03214	*风电场电气工程	必修	2	32	32											2		
	03215	风电机组原理与设计	必修	2.5	40	32	8										2.5		
	03197	*风电机组检测与认证技	必修	2.5	40	32	8										2.5		
	03249	综合能源动力系统（双语）	必修	2	32	32											2		
	03032	电力系统调度自动化	选修	2	32	32											2		选修4学分（方向）
	03150	储能原理与技术（双语）		2	32	32													
	03005	现代控制理论		2	32	32													
	03216	风力发电仿真技术	选修	2	32	16		16									2		
	03233	太阳能薄膜利用		2	32	32													
	03139	风电场规划与设计（双语）		2	32	24		8											
学分要求				18	228	240	96	16	0	0	0	0	0	2.5	11.5	4	0		
实践教学	sk007	军训	必修	2						2									
	sk017	制图测绘	必修	1							1								
	sx059	机械制造工程训练 B	必修	2							2								
	sx054	电工工艺实习	必修	1									1						
	sx141	数控加工实习	必修	1								1							
	sx0280	生产实习	必修	3											3				
	Sk287	单片机技术课程设计	必修	1										1					
	sk102	机械设计基础课程设计	必修	2										2					
	sk473	风电机组控制技术课程设计	必修	2											2				
	sk472	风电机组综合课程设计	必修	3											3				
学分要求				30						2	1	2	2	3	3	5	12		
合计				170	2388	2168	256	32	106	22	30.5	28.5	24.5	20	15	9.5	12		

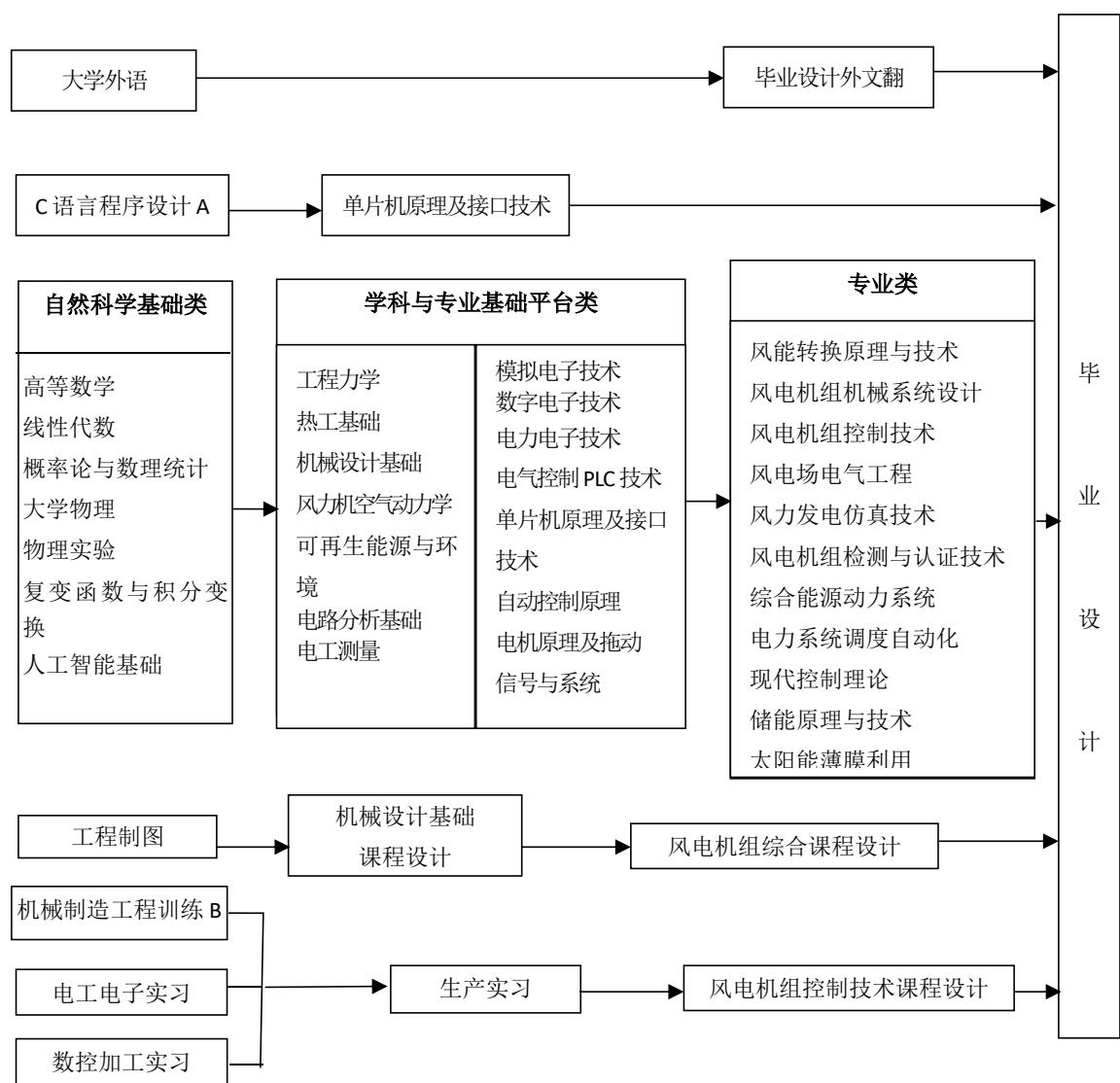
十一、实践环节安排表

序号	编号	实践内容	学分	周数	开设计期	起止周	地点	形式
1	sk007	军训	2	2	1	1-2	校内	集中
2	sk017	制图测绘	1	1	2	统一安排	校内	集中
3	sx059	机械制造工程训练 B	2	2	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	sx141	数控加工实习	1	1	4	统一安排	工程实训中心	集中
6	sx028	生产实习	3	3	6	统一安排	校外	分散
7	sk287	单片机技术课程设计	1	1	5	统一安排	校内	集中
8	sk102	机械设计基础课程设计	2	2	5	统一安排	校内	集中
9	sk473	风电机组控制技术课程设计	2	2	7	统一安排	校内	集中
10	sk472	风电机组综合课程设计	3	3	7	统一安排	校内	集中
11	sx039	毕业设计	12	24	7-8	11-18、1-16	校内外	分散
合 计						30		

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	19	20	20	20	20	20	20	16	
集中实践周数	2	1	2	2	3	3	5	12	
课程教学周数	15	17	16	16	15	15	13	0	考试与机动占 2 周
课程学期学分合计	22	30.5	28.5	24.5	20	15	9.5	12	
课程学期平均周学时	24.5	29.6	29.5	25.5	21.3	16	11.7	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	毕业要求12	
45	风电场电气工程						$M_1^{6.2}$							
46	风电机组原理与设计			$M_3^{3.2}$										
47	风电机组检测与认证技术				$M_2^{4.2}$									
48	风力发电仿真技术			$M_1^{3.2}$										
49	储能原理与技术(双语)				$M_2^{4.2}$									
50	综合能源动力系统(双语)					$M_1^{5.2}$								
51	太阳能薄膜利用			$M_3^{3.2}$										
52	风电场规划与设计(双语)			$M_1^{3.2}$										
53	电力系统调度自动化									$M_3^{9.2}$				
54	现代控制理论			$M_2^{3.2}$										
55	军训							$M_1^{8.2}$					$M_1^{12.2}$	
56	思想政治理论课社会实践					$M_1^{6.1}$							$M_1^{12.1}$	
57	制图测绘					$M_1^{6.2}$		$M_2^{8.3}$		$L_3^{10.2}$				
58	机械制造工程训练 B							$M_3^{8.}$	$M_3^{9.3}$					
59	电工工艺实习					$M_3^{6.2}$	$M_2^{7.1}$							
60	数控加工实习				$M_3^{4.1}$					$M_3^{9.2}$				
61	生产实习			$M_3^{3.1}$ $M_1^{3.2}$	$M_3^{4.2}$									
62	单片机技术课程设计			$M_3^{3.1}$ $M_1^{3.2}$	$M_3^{4.2}$									
63	机械设计基础课程设计			$M_3^{3.1}$ $M_1^{3.2}$		$M_3^{5.3}$								
64	风电机组控制技术课程设计				$M_3^{4.1}$	$M_2^{5.3}$								
65	风电机组综合课程设计							$M_1^{7.1}$		$M_3^{9.2}$ $M_2^{9.3}$		$M_1^{11.2}$		
66	毕业设计				$H_3^{4.1}$			$M_2^{7.2}$			$M_1^{10.2}$	$M_3^{11.2}$		