

新能源科学与工程专业人才培养方案

一、专业基本信息

学 院：电气工程学院

学科门类：工学

专业类别：动力工程类

专业名称：新能源科学与工程

学 制：四年

授予学位：工学学士

二、专业培养目标

本专业培养适应我国社会主义现代化建设需要，具备新能源科学与工程领域宽厚基础理论，系统掌握新能源高效洁净转化与利用、新能源装备与系统控制及智能化、新能源场站接入系统运行等方面专业知识，能从事新能源及相关领域的科学研究、技术开发、设计制造、运行控制、教学、管理等工作，富有社会责任感，具有国际视野、创新创业精神、工程实践能力和竞争意识的高素质专门人才。

学生毕业五年后应具备以下能力和素养：

- 1、勤慎公忠，具有良好的社会责任感、职业道德和人文科学素养，具备工程伦理道德，尊重社会价值；
- 2、熟悉行业的国内外发展现状，了解行业发展趋势，适应专业发展需要和社会经济需求，具备从事新能源及相关领域必需的技术能力和工程意识；
- 3、能够灵活运用数学与自然科学知识以及新能源科学与工程专业的理论和技能，具备对新能源领域工程问题的理解、分析、综合、比较、推理、论证和判断能力，具有独立思考 and 解决复杂工程问题的能力；
- 4、具有良好的全球化意识和国际视野，能够主动适应国内外形势及环境变化，拥有较强的自学能力、创新创业能力和持续发展能力；
- 5、具备良好的沟通协作、组织管理能力，能够组织和开展工程项目实施。

三、专业毕业要求及实现矩阵

(一)毕业要求

1) 工程知识: 具有从事新能源工程所需的数学、自然科学、工程基础和专业知识, 并能够综合应用这些知识解决新能源工程领域复杂工程问题。

1-1 能够掌握数学与自然科学相关知识, 并能够理解其如何应用于新能源科学与工程领域复杂工程问题的描述、分析与求解;

1-2 能够掌握工程图学、数字电子技术、电路理论基础、模拟电子技术、机械工程材料与设计、电机学、自动控制理论等工程基础知识和新能源发电技术基础、电力电子技术、风力发电技术、太阳能发电技术、储能技术、新能源电力系统分析、微电网技术等专业知识, 并运用于新能源高效洁净转化与利用、新能源装备与系统控制及智能化、新能源场站接入系统运行等方面复杂工程问题的建模、分析、设计、开发与研究。

2) 问题分析: 能够应用新能源工程相关的数学、自然科学和工程科学的基本知识, 并通过文献及调研, 对新能源工程领域的复杂工程问题进行建模与分析, 掌握对象特性。

2-1 能够识别新能源工程领域的复杂工程问题的关键环节和影响参数;

2-2 能够表达新能源工程领域的复杂工程问题的各种可行解决方案;

2-3 能够运用数学、自然科学、新能源科学与工程专业相关的基本原理和方法, 结合文献资料研究, 对解决方案的各种影响因素进行分析。

3) 设计/开发解决方案: 能够应用新能源工程相关的基本原理和技术手段, 设计新能源领域复杂工程问题的解决方案, 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 能够综合运用本专业的学科基础和专业基础, 对新能源高效洁净转化与利用相关方案及技术问题进行设计与分析, 能够在技术问题解决和实施方案设计中运用创新方法与工具;

3-2 对新能源装备与系统控制及智能化、新能源场站接入系统运行相关技术问题的解决方案进行分析、论证, 确定方案的合理性;

3-3 了解新能源领域相关的技术标准, 同时还要考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素, 对方案进行先进性、创新性、经济性和可行性评价。

4) 研究: 能够基于科学原理和方法, 进行建模、仿真与实验, 研究新能源领域的复杂工程问题, 能够综合文献研究、理论分析和仿真及实验结果得出合理且有效的结论, 并在一定程度上体现创新。

4-1 能够对新能源中的各类能量转化与利用原理及发电特性进行研究和实验验证;

4-2 能够基于科学原理并采用科学方法, 针对新能源装备与系统控制及智能化、新能源场站接入系统运行相关的复杂工程问题制定建模、仿真及实验方案并开展研究;

4-3 能够对仿真及实验结果进行分析处理和解释, 并能结合文献研究、理论分析和仿真及实验结果得出合理且有效的结论, 并在一定程度上体现创新。

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, 包括对新能源工程领域复杂工程问题的预测与模拟, 并能在实践过程中理解相关工程工具的局限性。

- 5-1 能够针对新能源领域的复杂工程问题，选择和使用恰当的技术、资源、现代信息技术工具获得有用信息；
- 5-2 能够熟练运用相关建模与仿真软件，表达新能源转换原理、新能源装备与系统控制及智能化、新能源场站接入电力系统的设计、运行与优化等问题；
- 5-3 能够选择和使用现代工程工具对新能源转化与利用过程中的复杂工程问题进行预测与模拟，能够在实践中理解各种工程工具的应用范围及局限性。

6) 工程与社会：能够基于新能源科学与工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和新能源工程领域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 了解有关社会、健康、安全、法律以及文化等方面的方针、政策和法规；
- 6-2 能够基于新能源科学与工程相关背景知识，合理分析与评价新能源转化与利用过程的解决方案以及新能源场站接入系统运行对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任；
- 6-3 在考虑新能源装备与系统控制及智能化、新能源场站接入系统运行相关问题的解决方案时，能够采取合理的技术手段促进新能源高效洁净转化与利用，降低或避免不利影响。

7) 环境和可持续发展：能够理解和评价针对新能源工程领域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 能够理解和评价新能源转化与利用过程中的科学研究、技术开发、设计制造、运行控制等对环境和社会可持续发展的影响，能够考虑工程实践与环境保护的冲突问题；
- 7-2 在考虑新能源转化与利用相关的设计、制造与运行等问题时，能够采取合理的技术手段减少对环境和节约资源。

8) 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在新能源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 勤慎公忠，具有良好的政治素养、道德品质，遵纪守法；具有良好的身体素质和心理素质，身心健康；具有一定的社会责任感；
- 8-2 理解并履行新能源专业工程师的社会责任，能够在新能源科学与工程实践中理解并遵守工程师职业道德和行为规范。

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 理解团队合作的重要性，具有在不同岗位上尽所能、与其他成员协调合作的能力和团队精神；能够在团队合作中，正确处理个人与团队的关系，促进分工与协作；
- 9-2 了解新能源科学与工程专业的多学科背景和技术特点，能够在项目中承担个体、团队成员以及负责人角色，能够按照需求承担相应任务。

10) 沟通：能够就新能源工程领域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，并具备一定的国际视野，可在跨文化背景下进行沟通和交流。

- 10-1 了解新能源行业相关标准和技术规程，能够规范撰写技术报告和设计文档，有效表达新能源科学与工程相关问题的解决方案、设计开发过程和测试运行结果；
- 10-2 能够就新能源科学与工程领域的相关复杂工程问题，与业界同行及社会公众进行有效

沟通与交流；

10-3 能够阅读新能源科学与工程相关领域的外文书籍与文献，了解国内外新能源领域的发展动态，具备一定国际视野。

11) **项目管理**：理解并掌握工程管理原理及经济性分析方法，并能在多学科环境中应用。

11-1 能够理解并掌握工程管理原理与经济性分析方法；

11-2 在控制、电气、机械、材料等多学科环境中能够应用工程管理原理与经济性分析方法，解决新能源领域相关问题。

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和创新意识，能够适应新能源科学与工程领域技术的发展。

12-1 具有自主学习的意识，能够针对科学与技术问题主动查阅资料并学习；

12-2 具有终身学习的意识和创新意识，能够不断学习和适应新能源科学与工程相关领域技术的发展。

毕业要求支撑培养目标矩阵如表 1 所示。

表 1 毕业要求支撑培养目标矩阵表

专业毕业要求	专业培养目标				
	1	2	3	4	5
1. 工程知识	M	H	H		
2. 问题分析		M	H		
3. 设计/开发解决方案		M	H		
4. 研究		M	H		
5. 使用现代工具		L	H	M	
6. 工程与社会	M	L	H		
7. 环境和可持续发展	H				
8. 职业规范	H			M	M
9. 个人和团队					H
10. 沟通					H
11. 项目管理		L	M		H
12. 终身学习				H	H

(二) 实现矩阵

表 2 毕业要求实现矩阵

毕业要求	实现环节或途径
1. 工程知识	高等数学、线性代数、概率论与数理统计、复变函数与积分变换、大学物理、大学物理实验，逻辑思维与数学方法类通识课程，数字/模拟电子技术、电路理论基础、自动控制理论、电机学、机械工程材料与设计基础、工程热力学基础，新能源科学与工程专业导论课、新能源发电技术基础、新能源场站电气工程基础、新能源电力系统分析、电力电子技术及应用、风力发电技术、太阳能发电技术、储能技术及应用
2. 问题分析	电机学、自动控制理论、新能源发电技术基础、新能源电力系统分析、电力电子技术及应用、风力发电技术、太阳能发电技术、储能技术及应用、新能源发电系统设计等
3. 设计/开发解决方案	工程图学、机械工程材料与设计基础，新能源科学与工程专业导论课、电力电子技术及应用、新能源场站电气工程基础、新能源电力系统分析、风力发电技术、太阳能发电技术、储能技术及应用，逻辑思维与数学方法类、哲学智慧与批判思维类、科学探索与技术创新类等通识课程，结合创新能力培养及训练、新能源发电系统设计、毕业设计(论文)等
4. 研究	大学物理及实验、电路理论基础及实验、数字/模拟电子技术及实验，新能源发电技术基础、风力发电技术、太阳能发电技术、储能技术及应用，电力电子技术及应用、新能源电力系统分析，新能源专业创新实践、新能源发电系统设计、毕业设计(论文)等
5. 使用现代工具	计算思维与程序设计基础、高级程序设计，风力发电技术、太阳能发电技术、电力电子技术及应用、新能源电力系统分析，工程图学实践、新能源专业创新实践、新能源发电系统设计、毕业设计(论文)等
6. 工程与社会	思想道德修养与法律基础、马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策等思想政治理论课程，文史经典与文化遗产类、社会进步与当代中国类、人文修养与艺术审美类等通识课程，新能源科学与工程专业导论课、生产实习、毕业设计(论文)
7. 环境和可持续发展	生态环境与幸福生活类、人文修养与艺术审美类等通识课程，新能源科学与工程专业导论课、新能源发电技术基础，生产实习、毕业设计(论文)等
8. 职业规范	中国近现代史纲要、马克思主义原理概论、毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论、形势与政策、大学生职业发展与就业指导、新能源科学与工程专业导论课、毕业设计(论文)等
9. 个人和团队	军事课程、体育、思想政治实践、工程训练、心理健康教育、新能源专业创新实践、生产实习、毕业设计(论文)
10. 沟通	大学英语、专业外语、课程分组实验、生产实习和毕业设计(论文)等
11. 项目管理	科学探索与技术创新类通识课程，新能源专业创新实践、新能源发电系统设计、毕业设计(论文)等
12. 终身学习	网络公开课、学术报告、文献阅读与前沿技术分析、新能源专业创新实践、新能源发电系统设计、毕业设计(论文)等

(三) 专业课程体系与毕业要求的关联矩阵表

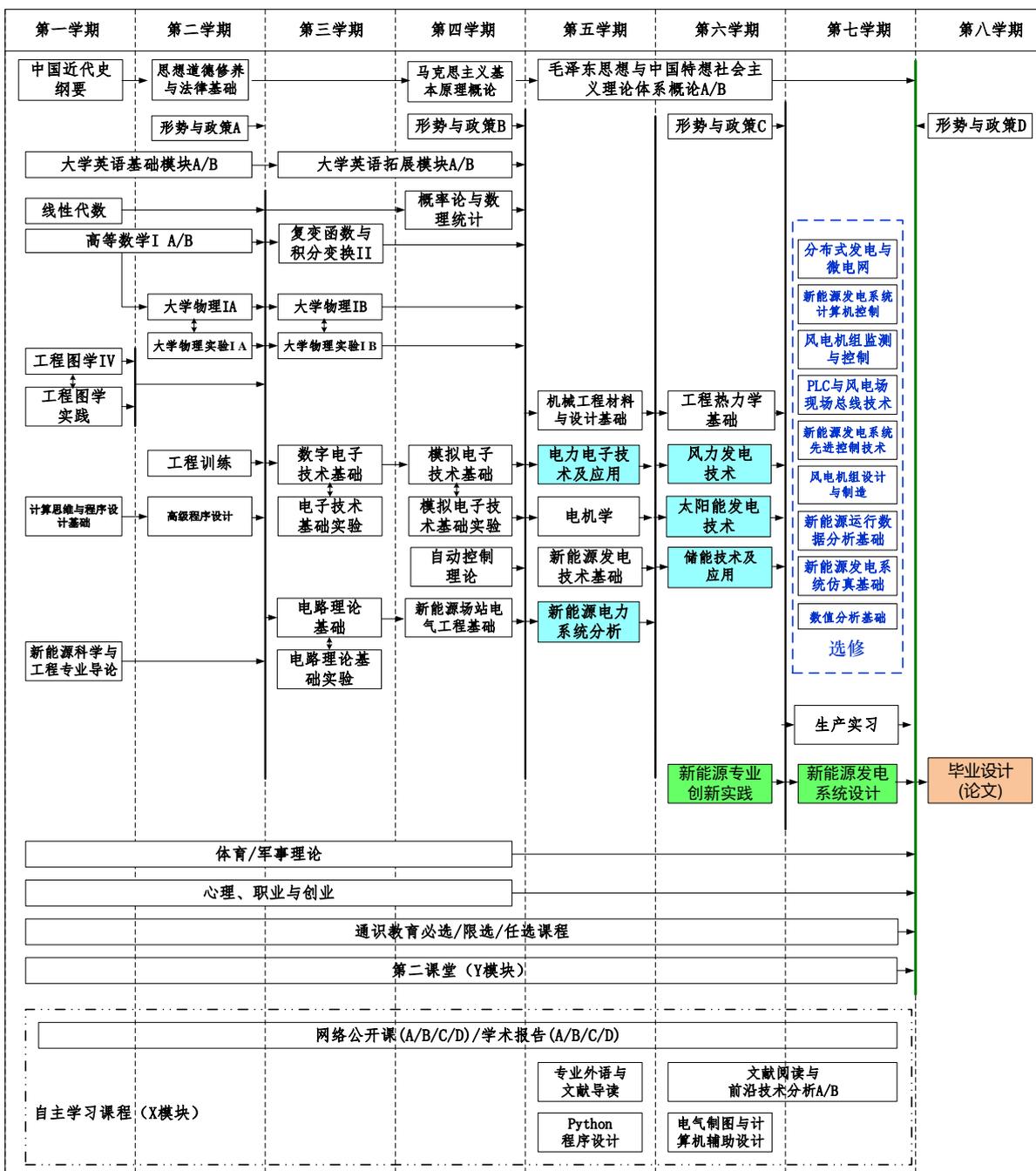
表 3 新能源科学与工程专业课程与毕业要求的关联度矩阵

课程类型	课程名称	1		2		3			4			5			6			7		8		9		10			11		12		
		1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	7-1	7-2	8-1	8-2	9-1	9-2	10-1	10-2	10-3	11-1	11-2	12-1	12-2
思想政治理论	思想道德修养与法律基础														H					H	M	M									
	中国近现代史纲要																				H										
	马克思主义基本原理概论							M	M		M					H					H										
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 A/B															H					H										
	形势与政策 A/B/C/D															H	H				H										
数学与物理	高等数学 I A/ I B	H				M																									
	线性代数	H				M																									
	概率论与数理统计	H				M																									
	复变函数与积分变换 II	H				M																									
	大学物理 I A/ I B	H				M																									
大学物理实验 I A/ I B	H				M																										
外语	大学英语基础模块 A/B																														
	大学英语拓展模块 A/B																										H			M	
计算机	计算思维与程序设计基础									M		H																			
	高级程序设计									M		H																			
军事与体育	军事理论																				H		M								
	体育 I / II / III / IV																				H										
心理职业与创业	心理健康教育																				H										
	大学生职业发展与就业指导 A/B															M					H	H									
	创业基础															M					M							H	H		
通识教育	文史经典与文化传承类									H						H	M				M										
	文明发展与国际视野类																H				M					H					
	社会进步与当代中国类															H		M		M	M										
	人文修养与艺术审美类															H				M	M					M					
与限选课	逻辑思维与数学方法类	H					H			M										M											

(续)表3 新能源科学与工程专业课程与毕业要求的关联度矩阵

课程类型	课程名称	1		2			3			4			5			6			7		8		9		10			11		12		
		1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2	5-3	6-1	6-2	6-3	7-1	7-2	8-1	8-2	9-1	9-2	10-1	10-2	10-3	11-1	11-2	12-1	12-2	
学科基础课程	工程图学 IV		M		H		M																									
	数字电子技术基础		H			M																										
	数字电子技术基础实验									H	M																					
	电路理论基础		H			M																										
	电路理论基础实验									H	M																					
	模拟电子技术基础		H			M																										
	模拟电子技术基础实验									H	M																					
	电机学		H				H	M																								
	自动控制理论	H	H					M																								
机械工程材料与设计基础	H	M				M																										
工程热力学基础		M	M																													
专业基础课程	新能源科学与工程专业导论课	H													M	H	M	M	M	M	H									M		
	新能源发电技术基础		H													M																
	新能源场站电气工程基础		H	H	M			M		M						H																
	新能源电力系统分析		H	H	M	M				H		M	H																			
	电力电子技术及应用		H	H	M	H				H		M	H	M																		
	风力发电技术		H	H	H					M		H					M															
	太阳能发电技术		H	H	H					M		H					M															
储能技术及应用		H	H	M					M																							
集中实践环节	军事技能训练																			M		H	M									
	工程图学实践		H									M	H																			
教学环节	工程训练		H											H	M																	
	新能源发电系统设计			H	H			H		H		H	M												M			H		H		
	新能源专业创新实践					H				H												H		H							H	
	生产实习														H	H	H			H	H											
	毕业设计(论文)						H	H		H	H													H	H	H	M			M		

四、专业课程体系拓扑图



五、专业核心课程

参照教育部新能源科学与工程本科专业教学质量国家标准(2018 版)，本专业核心课程设置为：新能源电力系统分析、电力电子技术及应用、风力发电技术、太阳能发电技术、储能技术及应用。

六、毕业和学位

修满本人才培养方案规定的 170 学分（其中：通识教育、专业教育和集中实践教学共 160 学分，自主学习课程 X 模块至少选修 6 学分，第二课堂活动 Y 模块至少选修 4 学分），成绩合格并符合《河北工业大学普通本科学籍管理规定》要求的学生，可获得新能源科学与工程专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《河北工业大学学位评定委员会学士学位授予实施细则》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

新能源科学与工程专业教学进程安排表

一、通识教育课程

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	实践学时	考试类别	学期								授课单位
									第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
									1	2	3	4	5	6	7	8	
(一) 通识教育基础课程																	
思想政治类																	
必修	思想道德与法治	3	48	40	8			Y		3					26		
必修	中国近现代史纲要	3	48	40	8			Y	3						26		
必修	马克思主义基本原理	3	48	40	8			Y		3					26		
必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 A	2	32	28	4			Y			2				26		
必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 B	3	48	44	4			Y				3			26		
必修	形势与政策 A	0.5	16	16				N	0.5						26		
必修	形势与政策 B	0.5	16	16				N		0.5					26		
必修	形势与政策 C	0.5	16	16				N			0.5				26		
必修	形势与政策 D	0.5	16	16				N					0.5		26		
	小计	16	288	256	32				3	3.5	3	0.5	2	3.5	0.5		
数学与物理类																	
必修	高等数学 I A	5.5	88	88				Y	5.5						11		
必修	高等数学 I B	5.5	88	88				Y		5.5					11		
必修	线性代数	2	32	32				Y	2						11		
必修	概率论与数理统计	3	48	48				Y			3				11		
必修	复变函数与积分变换 II	4	64	64				Y		4					11		
必修	大学物理 I A	3.5	56	56				Y	3.5						11		
必修	大学物理 I B	3.5	56	56				Y		3.5					11		
必修	大学物理实验 I A	1.5	30		30			N	1.5						11		
必修	大学物理实验 I B	1.5	30		30			N		1.5					11		
	小计	30	492	432	60				7.5	10.5	9	3					
说明：根据专业实际情况，选取不同课程。																	
外语类																	
必修	大学英语基础模块 A	2	32	32				Y	2						22		
必修	大学英语基础模块 B	2	32	32				Y		2					22		
必修	大学英语拓展模块 A	2	32	32				Y			2				22		
必修	大学英语拓展模块 B	2	32	32				Y				2			22		
	小计	8	128	128					2	2	2	2					
说明：共修 8 学分，大学英语四级 550 分及以上或雅思 6.0 及以上或托福机考 80 及以上或国际人才英语考试中级 200 分及以上，可免修大学英语基础模块课程；大学英语六级 425 分及以上或雅思 6.5 及以上或托福机考 90 及以上或国际人才英语考试高级 240 分及以上，可免修大学英语拓展模块课程。																	
计算机类																	
必修	计算思维与程序设计基础	2	32	16		16		N	2						28		
必修	高级程序设计 (C++)	3	48	32		16		N		3					28		
	小计	5	80	48		32			2	3							
说明：必修 5 学分，第一门必选，《高级程序设计》任选一门，《计算机硬件技术基础》为专业选修。																	
军事、体育与劳动教育类																	
必修	军事理论	1	36	32	4			N		1					35		
必修	体育 I	1	36	36				N	1						34		
必修	体育 II	1	36	36				N		1					34		
必修	体育 III	1	36	36				N			1				34		
必修	体育 IV	1	36	36				N				1			34		
必修	劳动通论	1	32	32				N			1				Online		
	小计	6	212	208	4				1	2	2	1					

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	实践学时	考试类别	学期								授课单位
									第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
									1	2	3	4	5	6	7	8	
心理、职业与创业教育类																	
必修	心理健康教育	1	36	36				N	1						35		
必修	大学生职业发展与就业指导 A	0.5	18	18				N	0.5						35		
必修	大学生职业发展与就业指导 B	0.5	18	18				N				0.5			35		
必修	创业基础	1	36	36				N			1				35		
小计		3	108	108					1.5		1		0.5				
(二) 通识教育必选课程（公共艺术课程及“四史”课程）																	
必修	文史经典与文化遗产类-经史子集概论	1	16	16				N	1								
必修	人文修养与艺术审美类-艺术散步	1	16	16				N		1							
必修	社会进步与当代中国类-中国史	1	16	16				N	1								
小计		3	48	48					2	1							
说明：每类必修 1 学分，共修 3 学分（专业选）；具体课程参考每学期的选课手册。其中，公共艺术课程除设计学类专业，其他专业均必修；“四史”课程除思想政治教育专业，其他专业均必修。																	
(三) 通识教育限选课程																	
限选	文史经典与文化遗产类-大学语文	1	16	16				N			1						
限选	文明发展与国际视野类-人工智能基础	1	16	16				N			1						
限选	逻辑思维与数学方法类-统计数据建模	1	16	16				N			1						
小计		3	48	48							1	2					
说明：通识教育限选课程至少限选 3 类，每类至少 1 学分（专业选）。																	
合计																	
(四) 通识教育任选课程																	
任选	文史经典与文化遗产类	2	32														
任选	人文修养与艺术审美类	2	32														
任选	哲学智慧与批判思维类	2	32														
任选	文明发展与国际视野类	2	32														
任选	社会进步与当代中国类	2	32														
任选	科学探索与技术创新类	2	32														
任选	生态环境与幸福生活类	2	32														
任选	逻辑思维与数学方法类	2	32														
小计		4	64														
说明：通识教育任选课程至少选修 4 学分（学生选）。具体课程参考每学期的选课手册。																	
合计		78	1468	1340	96	32			19	22	14	14.5	4	4	0.5		

二、专业教育课程

课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	实践学时	考试类别	学期								授课单位
									第一学年		第二学年		第三学年		第四学年		
									1	2	3	4	5	6	7	8	
(一) 学科基础课程																	
必修	工程图学 IV	3	48	44	4			Y	3								12
必修	电路理论基础	5	80	80				Y			5						14
必修	电路理论基础实验	1	20		20			N			1						14
必修	数字电子技术基础	2.5	40	40				Y			2.5						14
必修	数字电子技术基础实验	1	20		20			N			1						14
必修	模拟电子技术基础	3	48	48				Y				3					14
必修	模拟电子技术基础实验	1	20		20			N			1						14
必修	电机学	4	64	52	12			Y				4					14
必修	自动控制理论	4	64	54	10			N			4						14
必修	机械工程材料与设计基础	2	32	28	4			N				2					14
必修	工程热力学基础	2	32	32				N					2				14
合计		28.5	468	378	90				3		9.5	8	6	2			
(二) 专业基础课程																	
必修	新能源科学与工程专业导论课	1	16	16				N	1								14
必修	新能源发电技术基础	2	32	32				N				2					14
必修	新能源场站电气工程基础	2	32	24	8			N			2						14
必修	新能源电力系统分析	4	64	48	16			Y				4					14
必修	电力电子技术及应用	4	64	48	16			Y				4					14
必修	风力发电技术	4	64	48	16			Y					4				14
必修	太阳能发电技术	3	48	36	12			N					3				14
必修	储能技术及应用	3	48	36	12			N					3				14
合计		23	368	288	80				1.0			2	10	10			
(三) 专业选修课程																	
选修	分布式发电与微电网	2	32	28	4			N							2		14
选修	风电机组监测与控制	2	32	24	8			N							2		14
选修	风电机组设计与制造	2	32	28	4			N							2		14
选修	新能源发电系统计算机控制	3	48	32	16			N							3		14
选修	新能源发电系统先进控制技术	3	48	32	16			N							3		14
选修	PLC 与风电场现场总线技术	3	48	32	16			N							3		14
选修	数值分析基础	2	32	32	16			N							2		14
选修	新能源发电系统仿真基础	2	32	32	16			N							2		14
选修	新能源运行数据分析基础	2	32	32	16			N							2		14
合计		21	336	272	112										21		
说明：至少选修 7.5 学分。																	

三、集中实践教学环节

课程性质	实践名称	学 分	周 数	授 课 学 时	实 验 学 时	上 机 学 时	实 践 学 时	考 试 类 别	学期								授 课 单 位	
									第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
									1	2	1	2	1	2	1	2		
必修	军事技能训练	1	2				32	N		1								35
必修	工程图学实践	1	1				16	N	1									12
必修	工程训练 I A	4	4				64	N		4								38
必修	新能源专业创新实践	4	4				64	N					4					14
必修	新能源发电系统设计	4	4				64	N						4				14
必修	生产实习	2	2				32	N						2				14
必修	毕业设计(论文)	7	14				224	N								7		14
合计		23	31				496		1	5			4	6	7			

四、自主学习课程(X 模块)

课程性质	课程名称	学 分	总 学 时	授 课 学 时	实 验 学 时	上 机 学 时	实 践 学 时	考 试 类 别	学期								授 课 单 位	
									第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
									1	2	1	2	1	2	1	2		
任选	学术报告(A/B/C/D)	4	64				64				1	1	1	1				
任选	网络公开课(A/B/C/D)	4	64				64		1	1	1	1						
任选	专业外语与文献导读	2	32	32								2						
任选	文献阅读与前沿技术分析(A/B)	4	64				64					2	2					
任选	电气制图与计算机辅助设计	1	16				16					1						
任选	Python 程序设计	2	32				32					2						
任选	电路克隆课	2	32	32										2				
合计		19	304	64			240		1	1	1	2	5	4	5			
说明：至少选修 6 学分。																		

五、第二课堂活动(Y 模块)

课程性质	课程名称	学 分	总 学 时	授 课 学 时	实 验 学 时	上 机 学 时	实 践 学 时	考 试 类 别	学期								授 课 单 位	
									第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
									1	2	1	2	1	2	1	2		
任选	第二课堂——学术科技																	
任选	第二课堂——实践服务																	
任选	第二课堂——信仰责任																	
任选	第二课堂——文化体育																	
合计																		
说明：至少选修 4 学分。																		

六、新能源科学与工程专业(类) 各类课程学分学时比例分配表

课程分类	数学与自然科学类课程	学科与专业基础类和专业类课程	人文社会科学类通识教育课程	工程实践与毕业设计(论文)	
占总学分比例%	20.6	32.9	21.8	24.7	
课程类别			课程属性	最低学分数	占总学分比例%
必修课程学分数	通识教育课程必须课内教学学分		必修	66.5	43.5
	通识教育课程必须课内实验学分		必修	7.55	
	专业教育课程必须课内教学学分		必修	41	30.3
	专业教育课程必须课内实验学分		必修	10.5	
	小计			125.5	73.8
选修课程学分数	专业教育课程选修课内教学学分		选修	4.5	4.4
	专业教育课程选修课内实验学分		选修	3	
	通识教育课程选修课程学分		选修	4	2.4
	小计			11.5	6.8
集中实践教学环节学分数	集中实践教学环节学分数		必修	23	13.5
自主学习课程学分数	自主学习课程学分数		选修	6	3.5
第二课堂活动(Y模块)学分数	第二课堂活动(Y模块)学分数		选修	4	2.4
合计				170	100
累计实践教学学分数(含实验、实习、实训等各类实践教学环节)				44.03	25.9
课程类别			课程属性	最低学时数	占总学时比例%
必修课程学时数	必修课程课内教学学时数		必修	1942	63.1
	必修课程课内实验学时数		必修	794	25.8
	小计			2736	88.8
选修课程学时数	选修课程课内教学学时数		选修	168	5.5
	选修课程课内实验学时数		选修	176	5.7
	小计			344	11.2
合计				3080	100
累计实践教学学时数(含实验、实习、实训等各类实践教学环节)				970	31.5