

# 2020 级新能源科学与工程本科专业人才 培养方案

## 一、培养目标

本专业培养适应社会主义现代化需要的、德智体美劳全面发展的，脚踏实地、信念执着、素质优良、崇尚科学，执业能力强，掌握扎实的自然科学和人文社会科学等方面的基础知识，掌握新能源科学与工程专业理论和专业技能，具备较强实践能力、自我获取知识能力、社会交往能力、组织管理能力及新能源材料的制造、性能测试、质量评价和实践能力，能在新能源领域从事新能源材料，特别是钒钛相关的储能和能量转换体系的研究、设计与应用开发、企业管理、生产技术管理、生产质量管理、技术维护、技术改造、技术服务等相关工作，具有创新精神、创业意识和职业能力的高级专门人才。

## 二、毕业要求

(一) 2020 级本专业学生毕业时须具备下述核心知识和能力

1、工程知识：具有扎实的数学、自然科学、工程基础和新能源科学与工程专业知识，并能熟练应用本专业知识创造性解决该领域的复杂工程问题。

2、问题分析：能够应用数学、自然科学、工程科学及方法论的基本原理，识别、表达、分析新能源科学与工程领域中复杂工程问题，以获得有效结论。

3、设计/开发解决方案：能够综合运用基础理论知识和技术手段设计针对生产现场工程问题的解决方案，并能够体现创新意识，兼顾社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4、研究：掌握电极材料结构和性能的分析方法、实验设计方法和电极材料的制备与加工工艺，新能源材料的设计与管理，具备设计和实施实验的能

力，并能对实验结果进行分析并得到合理有效的结论。

5、使用现代工具：能够针对与新能源科学与工程相关的复杂工程问题，开发、选择与使用合适的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对本专业复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6、工程与社会：能够基于本专业对工程实践的合理性进行分析，了解与能量转换和储能材料的生产、设计、研发相关的方针、政策、法律、法规以及承担的责任，能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价材料工程实践产生的影响。

7、环境和可持续发展：能够正确理解和评价针对新能源科学与工程复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

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

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。

10、沟通：能够就本专业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。

11、项目管理：掌握项目决策、投资、质量和进度控制理论及方法，并在多学科环境中应用。

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。

## （二）本专业培养的学生应具备的知识技能

1、具有扎实的自然科学基础，良好的人文社会科学基础和管理科学基础。

2、系统地掌握本专业领域技术基础理论、专业知识和技能，熟悉本专业

学科前沿和发展趋势，了解相近专业基本知识。

3、获得较好的工程实践训练，具有本专业必需的制图、设计、计算、测试、调研、查阅文献、实验和基本工艺操作等基本技能。

4、具有本专业必需的机械、电工、信息及网络技术、计算机应用技术的基本知识和技能。

5、具有较强的英语综合运用能力，能熟练阅读本专业的英文技术文献，并具有一定的英语交流能力。

### 三、毕业要求实现矩阵

毕业要求		主要课程名称
毕业 要求 1: 工程 知识	1.1 掌握数学的基本原理和相关知识，能够就简单工程问题建立数学模型并求解。	高等数学（理工 A1、A2）、线性代数、概率论与数理统计
	1.2 掌握物理学的基本原理和相关知识，能够运用物理学的理论、观点和方法分析简单的工程问题。	大学物理（1、2）、大学物理实验、新能源科学与工程专业导论
	1.3 掌握传热传质的基本原理和相关知识，能够就简单的工程问题进行求解或分析，选择正确方法，对所研究的对象进行合理优化。	传热学、流体力学、工程热力学、热与流体课程实验、储能原理与技术综合实践、新能源科学与工程专业实验、新能源热利用与热发电原理及系统
	1.4 掌握机械、电工、信息技术等工程基础知识和基本原理，能分析简单机电装备的工作原理，并对简单故障进行分析判断。	计算机基础 1、计算机基础 2（Access 数据库）
		工程制图（II）、AutoCAD 上机、电工电子技术（电工电子技术实验）、机械设计基础、金工实习（非机类）2、自动控制原理
1.5 掌握储能与发电材料制备、生产、应用的基本原理和器件设计与管理，并结合数学、自然科学、工程基础知识，用于解决本专业的复杂工程问题。	材料科学基础、应用电化学、储能原理与技术、太阳能光伏发电工程技术、材料分析测试技术	
	机械设计基础、能量转换技术与系统设计、自动控制原理	
毕业 要求 2: 问题 分析	2.1 能够应用专业基础和数学的基本原理对储能和发电材料的组成、结构、物相、性能以及器件进行分析、表征，并获得有效结论。	材料科学基础、材料分析测试技术、应用电化学、新能源虚拟仿真
		能量转化技术与系统

毕业要求		主要课程名称
	2.2 能够应用物理、化学知识对新能源相关系统工程进行识别、表达和分析,并获得有效结论。	热与流体课程实验、应用电化学实验、储能原理与技术综合实践、新能源科学与工程综合实训、认识实习、生产实习
	2.3 能够应用哲学的观点和方法论以及专业知识判断分析在材料和器件应用过程中的问题,并提出最佳解决方案。	马克思主义基本原理、材料分析测试技术
	2.4 能够根据材料工程问题的实际需要应用文献检索和现代信息技术获取相关信息,进行识别、表达和系统分析。	计算机基础 1、计算机基础 2 (Access 数据库) 新能源专业英语
毕业 要求 3: 设计/ 开发 解决 方案	3.1 系统掌握设计储能与能量转化工程问题解决方案所需的技术手段和基本的创新方法,能够明确设计任务的需求,并具有提出解决方案的基本能力。	材料科学基础、太阳能热利用工程技术
		材料分析测试技术
	3.2 根据产品和工程要求完成并优化针对新能源科学与工程问题的解决方案,能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素。	储能原理与技术综合实践、新能源科学与工程综合实训
		课程设计与实验设计与数据处理 毕业论文
毕业 要求 4: 研究	4.1 掌握储能材料制备与加工的方法和相关设备,能够根据材料研究的需求选择不同设备、工艺条件、操作过程,并能对结果进行分析,得到合理有效的结论。	能源动力测试技术、能量转化技术与系统设计、流体机械能转化原理与技术、太阳能热利用工程技术
		机械设计基础
	4.2 掌握材料表征与分析的方法和相关仪器,能够根据材料研究的需求选择不同仪器、测试参数,并能够通过查阅资料对研究数据进行分析,得到合理有效的结论。	材料科学基础
		材料科学基础实验、新能源科学与工程专业实验、分析与检验职业技能实践 材料分析测试技术
毕业 要求 5: 使用 现代 工具	5.1 能够综合运用计算机通用软件、网络工具等现代信息技术手段,辅助解决材料工程问题。	计算机基础 1、计算机基础 2 (Access 数据库)
		材料分析测试技术实验
		新能源专业英语
	5.2 能够针对从材料制备、结构表征及器件系统过程中所遇到的复杂工程问题合理运用现代工具和专业软件,进行综合分析、预测与模拟,并能理解模拟和预测的局限性。	新能源虚拟仿真
		课程设计
		毕业论文

毕业要求		主要课程名称
		材料科学基础实验
毕业 要求 6: 工程 与社 会	6.1 能够运用所学的专业知识对新能源相关工程实践的合理性进行分析和评价。	新能源热利用与热发电原理及系统、储能原理与技术综合实践 新能源科学与工程综合实训、新能源科学与工程专业实验
	6.2 能够从社会、健康、安全、法律以及文化的角度,评价新能源科学与工程实践产生的影响。	安全环保与节能工程、专家系列讲座
	6.3 了解与新能源科学与工程专业相关的职业和行业中的生产、设计、研究与开发等方面的方针、政策和法律、法规,以及承担的责任。	工程项目管理、金工实习、分析与检验职业技能实践、思想道德修养与法律基础、形势与政策 1、2、3、4
毕业 要求 7: 环境 和可 持续 发展	7.1 能够理解和评价新能源科学与工程产业与环境保护的相互关系。	安全环保与节能工程、生物质能转化原理与技术、氢能与新型能源动力系统、太阳能光伏发电工程技术、专家系列讲座
	7.2 能够理解和评价新能源科学与工程专业工程实践对社会可持续发展的影响。	认识实习
		生产实习 毕业论文
毕业 要求 8: 职业 规范	8.1 理解世界观、人生观的基本意义及其影响,理解个人在历史以及社会、自然环境中的地位	思想道德修养与法律基础、马克思主义基本原理、中国近现代史纲要 形势与政策 1、2、3、4
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论
	8.2 理解中国可持续发展的科学发展道路,具有人文社会科学素养。	思想道德修养与法律基础、马克思主义基本原理
		“两课”实践
		大学生心理健康教育
	8.3 理解工程师的职业性质与责任,并能够遵守基本职业道德规范。	思想道德修养与法律基础
		职业生涯规划 大学生就业指导
毕业 要求 9: 个人 和团 队	9.1 能够与团队成员有效沟通,具有人际交往能力、组织管理能力。	军事训练
		毕业论文
		生产实习
	9.2 基于自身所处节点及团队的实际情况,	体育(1、2、3、4)

毕业要求		主要课程名称
	具有在多学科团队中发挥不同角色作用的能力。	专业实验
毕业要求 10: 沟通	10.1 能够与同行及社会公众进行有效的书面或口头沟通和交流。	毕业论文
		课程设计
	10.2 具备一定的国际视野，能够进行跨文化背景的沟通和交流。	大学英语（1、2、3）
		新能源专业英语
		毕业论文
毕业要求 11: 项目管理	11.1 具有系统的工程实践学习经历	认识实习
		金工实习（非机类）2
		生产实习
	11.2 能够正确理解工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	课程设计
		毕业论文
毕业要求 12: 终身学习	12.1 具有知识的消化吸收、自我学习的能力以及终身学习的意识。	马克思主义基本原理
		专家系列讲座
		认识实习
	12.2 具有不断学习和适应发展的能力	职业生涯规划（一）、职业生涯规划（二）、大学生就业指导教育（一）、大学生就业指导教育（二）

#### 四、学制与学位

学制：四年

学位：工学学士

#### 五、主干学科与专业核心课程

主干学科：物理学、新能源科学与工程

专业核心课程：传热学、流体力学、生物质能转换原理与技术、储能原理与技术、工程热力学、光电与光化学转化原理、材料科学基础、材料分析测试技术

## 六、毕业学分要求

本专业学生必须修满培养方案规定的课程（环节）165 学分和素质拓展 15 学分（免费）方能毕业。

### 人才培养方案学分结构

全部课程 165 学分	必修课程 135.5 学分				选修课程 29.5 学分	
课程模块	通识必修 课程	学科基础课程	专业 课程	实践环节 课程	通识选修 课程	专业限选 课程
学分	37	35.5	32	31	15	14.5
学分比例%	82.1				17.9	

注：实践学分共 51 学分，所占比例为 30.9%(实践学分由课内实验、独立设置实验课、实践环节课构成)。

## 七、课程修读计划

### 1. 必修课程教学计划

课程 模块	课程代码	课程名称	学分	学时				行课学期								考核 方式	备注		
				总计	理论	实 践/ 实 验	自修	1	2	3	4	5	6	7	8				
通识 课程	20200111	军事理论	2	32	32			32										考查	
	201909393	中国近现代史纲要	2.5	40	32	8		40										考试	
	201902803	思想道德修养与法律基础	2.5	40	32	8			40									考试	
	201907247	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.5	72	64	8					72							考试	
	201907229	马克思主义基本原理概论	2.5	40	32	8						40						考试	
	201908027	形势与政策	2	64	64			8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	考查	
	201905783	计算机基础1	1.5	24		24		24										考试	
	201905793	计算机基础2(Access)	2.5	40	36		4		40									考试	
	201905815	计算机基础2 实验(Access)	1.5	24		24			24									考查	
	201902899	体育1	1	26	26			26										考试	
	201902900	体育2	1	34	34				34									考试	
	201902901	体育3	1	34	34						34							考试	

课程模块	课程代码	课程名称	学分	学时				行课学期								考核方式	备注		
				总计	理论	实践/实验	自修	1	2	3	4	5	6	7	8				
	201902902	体育4	1	34	34							34						考试	
	201901239	大学英语1	3.5	56	50		6	56										考试	
	201901243	大学英语2	4	64	56		8		64									考试	
	201901247	大学英语3	4	64	56		8			64								考试	
小计			37	686	582	80	26	186	210	178	82	8	8	8	8				
学科基础课程	201904289	高等数学(理工)A1	4.5	72	64		8	72										考试	
	201904291	高等数学(理工)A2	4.5	72	64		8		72									考试	
	201903791	线性代数	2	32	28		4		32									考试	
	201904171	概率论与数理统计	3	48	42		6				48							考试	
	201901216	大学物理1	2	32	30		2	32										考试	
	201901223	大学物理2	3	48	44		4		48									考试	
	201901229	大学物理实验	1.5	24		24			24									考查	
	201904559	工程制图(II)	3	48	42		6	48										考试	
	201900067	AutoCAD 上机	1	16		16				16								考查	
	201901455	电工电子技术	4	64	42	16	6				64							考试	
	201908747	应用电化学	4	64	56		8					64						考试	
	201908748	应用电化学实验	1	16		16							16					考查	
201905487	机械设计基础	2	32	28		4					32						考试		
小计			35.5	568	440	72	56	152	192	64	160								
专业课程	201900662	材料科学基础	4	64	56		8			64								考试	
	201900666	材料科学基础实验	1.5	24		24					24							考查	
	201900618	材料分析测试技术	2	32	28		4					32						考试	
	201900620	材料分析测试技术实验	1	16		16							16					考查	
	201901102	传热学	3	48	42		6					48						考试	
	201907043	流体力学	3	48	42		6					48						考试	
	201907990	热与流体课程实验	2	32		32							32					考查	
	202000400	工程热力学	3	48	42		6						48					考试	
	202000405	储能原理与技术	2	32	28		4						32					考试	☆
	202000150	生物质能转换原理与技术	2.5	40	36		4						40					考试	☆
	202000066	光电与光化学转化原理	2	32	28		4							32				考试	☆
	202000073	储能原理与技术综合实践	3	48		48								48				考查	☆
202000399	新能源科学与工程专业实验	3	48		48								48				考查	☆	
小计			32	512	302	168	42			96	176	120	120						

注：☆表示该课程为产教融合课程



## 2. 选修课程教学计划

课程模块	课程代码	课程名称	学分	学时				行课学期								考核方式	备注	修读学分	
				总计	理论	实践/实验	自修	1	2	3	4	5	6	7	8				
专业限选课程	202000316	新能源科学与工程专业导论	2	32	28		4					32					考试		2
	202000067	新能源专业英语	1.5	24	22		2					24					考试		1.5
	201902362	实验设计与数据处理	1	16	14		2					16					考查		1
	202000317	流体机械能量转换原理与技术	2.5	40	36		4					40					考试	☆	2.5
	202000069	氢能与新氢能动力系统	2	32	28		4						32				考试		2
	202000454	太阳能光伏发电工程技术	2.5	40	36		4						40				考试	☆	2.5
	201902861	太阳能热利用工程技术	3	48	42		6						48				考试	☆	3
	11231884	自动控制原理	3	48	42		6						48				考试		
	201907502	能量转换技术与系统设计	3	48	42		6						48				考试	☆	
	11231886	工程力学	3	48	42		6						48				考试		
	11231887	燃料电池技术	3	48	42		6							48			考试		
	202000068	新能源热利用与热发电原理及系统	2	32	28		4							32			考查	☆	
	201906846	学科前沿	1	16	14		2					16					考查		
	201904526	工程项目管理	2	32	28		4							32			考查	☆	
	201900377	安全环保与节能工程	2	32	28		4							32			考查	☆	
推荐通识选修课程	201900016	《职业生涯规划》(一)	0.5	8	8		0	8									考查		0.5
	201900017	《职业生涯规划》(二)	0.5	8	8		0		8								考查		0.5
	201901194	《大学生就业指导教育》(一)	0.5	8	8		0				8						考查		0.5
	201901193	《大学生就业指导教育》(二)	0.5	8	8		0						8				考查		0.5
通识选修课程	从学校开设的通识选修课目录中任选课程修读，其中推荐通识选修课程为必修课程，其中创业类课程必须达1.5学分以上，建议学生学期选课学分为：第一学期2.5分，第二学期2分，第三学期2.5分，第四学期3分，第五学期2.5分，第六学期2.5分，共15学分。																15		
合计																			29.5

### 3. 实践环节课程教学计划

课程代码	课程名称	学分	实践周数	行课学期								考核方式	备注	
				1	2	3	4	5	6	7	8			
202000112	军事技能	2	2	2									考查	
201902810	思想政治理论课综合实践	2	2				2						考查	
201904044	分析与检验职业技能实践	3	3				3						考试	
201906350	金工实习（非机类）2	2	2			2							考查	
202000302	新能源虚拟仿真	1	1							1			考查	
201906688	课程设计	2	2							2			考查	☆
202000303	新能源科学与工程综合实训	3	3						3				考查	☆
201909592	认识实习	1	1					1					考查	
201902185	生产实习	3	3							3			考查	☆
201900481	毕业论文	12	12								12		考查	☆
合计		31	31	2		2	5	1	3	6	12			

4. 第二课堂学分：共 15 学分（免费学分），该类学分涉及思想政治与道德修养、学术科技与创新创业、文化沟通与交往能力、社团活动与工作履历、社会实践与志愿服务、技能培训、课外科技活动、公益劳动等多种活动。