

# 2017 级新能源科学与工程专业 本科人才培养方案

## 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，掌握光热、光电及其他新能源新技术等方面的基础知识，掌握新能源科学与工程专业理论和专业技能，具备新能源领域新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的能力，能在太阳能、光电转化、生物质能、传统能源新应用等领域企业从事工程设计、技术开发、生产技术管理和产品开发等相关工作，具有创新精神、创业意识和职业能力的高级专门人才。

## 二、培养要求

### 1、毕业生知识要求

知识类别		知识内涵	课程设置
通用基础理论知识	思想道德基础知识	掌握中国特色社会主义理论、社会主义核心价值观等方面的基本思想和方法	思想道德修养与法律基础、马克思主义基本原理、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、中国近现代史纲要
	人文、社会及科学知识	熟悉人文、社会及科学方面具有普适性质的基本知识	高等数学（理工）、大学物理、线性代数、通识选修课程
	外语知识	掌握一门外语的基础知识	大学英语 1、大学英语 2、大学英语 3
	信息技术知识	掌握现代信息技术及通用办公软件基础知识	计算机基础 1、计算机基础 2 (MS-Office)、计算机基础 2 实验 (MS-Office)、计算机在能源工程中的应用
学科与专业基础知识	化学基础知识	化学基础知识及应用	无机化学、化学分析、有机化学、物理化学
	专业核心知识	专业核心理论知识及应用	化工设备机械设计基础、工程热力学、太阳能热利用工程技术、薄膜材料与器件、现代煤化工技术、催化化学、电化学原理
	法律知识	法律基础知识	思想道德修养与法律基础
专业知识	工程知识	新能源科学与工程专业工程知识	薄膜材料与器件
	工艺知识	新能源科学与工程专业工艺知识	现代煤化工技术、绿色化学（专业选修）、天然气加工工程（专业选修）、生物质能技术及应用（专业选修）
	专业技术知识	新能源科学与工程专业技术知识	储能原理与技术、太阳能热利用工程技术、薄膜材料与器件

## 2、毕业生能力要求

能力类别		能力要素	课程设置
通用能力	获取知识的能力	养成终身学习的习惯,形成不断学习和适应发展的能力;具备文献检索、资料查询等获取信息的能力	各门专业课程、文献检索与科技论文写作、计算机在能源工程中的应用
	沟通与协作能力	具备良好表达能力、人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力	素质拓展课程、创新创业训练、课程主题教学实践
	外语应用能力	熟练掌握一门外语,具备在职业生涯中利用外语实现基本的沟通、阅读能力	大学英语 1、大学英语 2、大学英语 3、专业英语
	计算机应用能力	能够熟练运用计算机、办公自动化设备和软件;具备计算机应用及辅助设计与计算的能力	计算机基础 1、计算机基础 2(MS-Office)、计算机基础 2 实验(MS-Office)、计算机在能源工程中的应用
专业基本能力	专业实验设计与实施能力	给定题目能设计相应实验方案、并能具体实施、会处理相应实验数据	大学物理实验,无机化学实验,化学分析实验,有机化学实验,物理化学实验,新能源科学与工程专业实验,化工原理实验,创新实验,计算机在能源工程中的应用
	工程认知与系统表达能力	工程认知、工程分析与组织能力、工程表达能力	认识实习,生产实习,化工设备机械设计基础,化工原理课程设计,毕业设计
	收集整理文献能力	利用现代技术手段收集整理相关专业文献能力,能较为熟练阅读外文资料和文献,科技论文写作能力	大学英语、专业英语、计算机在能源工程的应用、文献检索与科技论文写作(专业选修课)
	能源产品质量分析能力	具备能源产品质量分析能力	新能源科学与工程专业技能培训
专业综合能力		在通用能力和专业基本能力的基础上,综合运用专业知识进行工程设计、技术开发、生产技术管理和科学研究等方面的能力	生产实习、毕业设计、毕业论文、化工设备机械设计基础、工程热力学、太阳能热利用工程技术、薄膜材料与器件、现代煤化工技术、催化化学、电化学原理、相关专业选修课
创业、创新能力	创新能力	具备在工程实践中开展工艺改进、技术革新、新技术应用与科技研发等创新能力	专业理论与实践课程、毕业设计、创新训练计划、学科竞赛、创新实验、课外科技活动、素质拓展教育课及活动等。
	创业能力	寻找创业机会、制定和执行创业计划的能力	职业规划类课程、创业类课程、创业训练计划

### 3、毕业生素质要求

素质名称	内 涵 要 求	培 养 途 径
思想道德素质	认真学习马克思主义、毛泽东思想和中国特色社会主义理论，坚持中国共产党的领导，热爱社会主义祖国，树立科学的世界观、人生观和价值观；具有良好的社会公德和职业道德修养；爱岗敬业，开拓进取，团结合作、遵纪守法	思想道德修养与法律基础、马克思主义基本原理、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、思想政治理论课综合实践
人文素质	有基本的人文社会科学基础知识和较好的文字、语言表达能力，具有一定的文学艺术美学修养；了解至少一个外国的语言文化，具有一定国际视野。	通识任选课程、素质拓展教育课及活动、外语课
专业素质	扎实的太阳能、生物质能等能源新产品、新工艺、新技术的设计研发与改造的专业知识，严谨的工作作风；良好的协作意识和团队精神；一定的创新能力和较强的分析解决问题能力。	相关理论课和实践课
身心素质	身心健康，具有较高的沟通交流能力；具有卫生保健和运动方面的基本素养；具有自觉锻炼、终生锻炼身体的意识；体能达到规定标准。	体育课、综合教育活动、素质拓展教育课及活动、通识选修课

### 三、学制与学位

学制：四年

学位：工学学士

### 四、主干学科与专业核心课程

主干学科：化学、新能源科学与工程

专业核心课程：化工设备机械设计基础、工程热力学、太阳能热利用工程技术、薄膜材料与器件、现代煤化工技术、催化化学、电化学原理、新能源概论

### 五、毕业学分要求

本专业学生必须修满培养方案规定的 180 学分方能毕业，其中素质拓展学分 10 学分。

人才培养方案学分结构

全部课程 180 学分	必修课程 143 学分				选修课程 27 学分		免费学分 10 学分
课程模块	通识必修 课程	学科基 础课程	专业核 心课程	实践必 修课程	通识选 修课程	专业限 选课程	素质拓展 学分
学分	30.5	39	20	53.5	18	9	10
学分比例%	79.4				15		5.6

注：实践学分共 62 学分，所占比例 36.47%（实践学分由课内实践 2.5 学分、实践必修课 53.5 学分、体育 4 学分、课外科技活动学分 2 分）

## 六、课程修读计划

1、必修课程：共 143 学分，其中通识必修课程 30.5 学分，学科基础课程 39 学分，专业核心课程 20 学分，实践必修课程 53.5 学分（不包括素质拓展 10 学分）（大学英语 3 为 4 学分，学生在选课前参加英语四级成绩未达到 380 分，选修大学英语 3（综合训练），如通过则从听说读写译等课程中选 1 门）。

课程代码	课程名称	学分	实践	行课	考核	课程	
14211019	思想道德修养与法律基础	2	0	1	考查	通 识 必 修	
14221003	中国近现代史纲要	1.5	0	2	考查		
14231030	马克思主义基本原理	2	0	3	考试		
14231031	毛泽东思想和中国特色社会主	3.5	0	4	考试		
14211003	形势与政策(1)	0.5	0	1	考查		
14211004	形势与政策(2)	0.5	0	2	考查		
14211010	形势与政策(3)	0.5	0	4	考查		
14211011	形势与政策(4)	0.5	0	6	考查		
08221005	计算机基础 1	1.5	24	1	考试		
08231014	计算机基础 2 (MS-Office)	2.5	0	2	考试		
13211005	体育 1	1	26	1	考试		
13211006	体育 2	1	34	2	考试		
13211007	体育 3	1	34	3	考试		
13211008	体育 4	1	34	4	考试		
02211009	大学英语 1	3.5	0	1	考试		
02211010	大学英语 2	4	0	2	考试		
02211011	大学英语 3 <sup>1</sup>	4	0	3	考试		
小计		30.5	152				

<sup>1</sup>说明：大学英语 3 为 4 学分，学生在选课前参加英语四级考试，成绩未达到 380 分，选修大学英语 3（综合训练），通过则从听说读写译等课程中选 1 门。

课程代码	课程名称	学分	总学时	实践学时	行课学期	考核方式	课程模块
08251081	高等数学(理工)A1	4.5	72		1	考试	学科基础
08251082	高等数学(理工)A2	4.5	72		2	考试	
08261080	线性代数	2	32		2	考试	
11241024	大学物理 1	2	32		1	考试	
11241025	大学物理 2	3	48		2	考试	
09211201	无机化学	4	64		1	考试	
09211210	有机化学	4.5	72		3	考试	
09211621	化学分析	2	32		2	考试	
09211204	物理化学 1	3	48		3	考试	
09211205	物理化学 2	2.5	40		4	考试	
09231401	化工原理 1	3.5	56		4	考试	
09231402	化工原理 2	3.5	56		5	考试	
小计		39	624				

课程代码	课程名称	学分	实践学时	行课学期	考核方式	课程模块
09231661	化工设备机械设计基础	3	8	4	考试	专业核心
09231662	催化化学	3		4	考试	
09231404	工程热力学	2		5	考试	
09231663	电化学原理	3		5	考试	
09231664	现代煤化工技术	2		5	考试	
09231665	薄膜材料与器件	2		6	考试	
09231666	太阳能热利用工程技术	3	8	6	考试	
09231667	新能源概论	2		3	考试	
小计		20	16			

课程代码	课程名称	学分	实践学时	行课学期	考核方式	课程类别
06031081	金工实习(非机类)1	1	16	4	考查	实践必修
11021007	大学物理实验	1.5	24	2	考查	
08231023	计算机基础2实验(MS-Office)	1.5	24	2	考查	
09021601	无机化学实验	2.5	40	1	考试	
09021402	有机化学实验	2.5	40	3	考试	
09021621	化学分析实验	2	32	2	考查	
09021404	物理化学实验	1.5	24	4	考查	
09021602	化工原理1实验	1	16	4	考查	
09021603	化工原理2实验	1	16	5	考查	
09021501	化工原理课程设计	2	32	5	考查	
09021604	现代分析测试技术实验	1.5	24	5	考查	
09021631	计算机在能源工程中的应用	2	32	6	考查	
09021632	新能源科学与工程专业技能培训	2	32	6	考查	
小计	实验教学	22	352			
09021633	煤化工综合实验	1	16	5	考查	
09021634	新能源科学与工程专业实验1	1.5	24	6	考试	
09021635	新能源科学与工程专业实验2	1.5	24	7	考试	
09021636	新能源科学与工程综合设计实验	2	32	6	考查	
小计	重点综合性设计性实验	6	96			
60211004	军事训练	3	3周	1	考查	
14231993	思想政治理论课程主题实践教学1	1	16	1	考查	
14231994	思想政治理论课程主题实践教学2	1	16	2	考查	
14231995	思想政治理论课程主题实践教学3	1	16	3	考查	
14231999	思想政治理论课综合实践	2	2周	4	考查	
09021425	认识实习	1	16	3	考查	
09021637	新能源科学与工程课程综合设计	1.5	24	6	考查	
09021426	生产实习	3	48	6	考查	
09021427	毕业设计(论文)	12	192	8	考查	
小计	集中性实践教学	25.5	328			
实践共计		53.5	768			

2、选修课程：共 32.5 学分，其中通识选修课程 18 学分（创业类课程、艺术类课程、职业规划与就业指导类课程为通识限选；通识任选课程中自然科学类课程从专业限选模块中选择 4 学分，社会科学类选修课程必须达到 1.5 学分以上，人文科学类选修课程必须达到 1.5 学分以上）；专业限选课程 14.5 学分。

课程类别	本科专业修读学分要求	课程模块
自然科学类	>=3 学分	通识选修
人文社会科学类	≥3 学分	
艺术限选	≥2 学分	
职业规划与就业指导类	2 学分	
创业类	>=1.5 学分	

注：通识选修课选课，其学分首先需达到各课程类型最低标准，然后再依据学生自身兴趣任选通识选修课总分达到 18 学分。建议学生学期选课学分为：第一学期 2 分，第二学期 2 分，第三学期 4 分，第四学期 4 分，第五学期 4 分，第六学期 2 分。

注：职业规划与就业指导课程各 1 学分，其中职业规划（一）0.5 学分要求开设在第一学期，由专业建设负责人讲解专业概况或者专业导论。

课程代码	课程名称	学分	实践学时	行课学期	考核方式	课程模块
09021696	《生化学院各专业介绍》（一）	0.5		1	考查	职业规划类
09021697	《生化学院各专业介绍》（二）	0.5		2	考查	
09021698	《大学生就业指导教育》（一）	0.5		5	考查	
09021699	《大学生就业指导教育》（二）	0.5		7	考查	
小计		2				

课程代码	课程名称	学分	实践学时	行课学期	考核方式	方向模块	课程模块
09231668	能源与环境	2		5	考查	太阳能综合利用方向	专业限选
09231414	绿色化学	1.5		5	考查		
09231436	新能源科学与工程专业英语	2		6	考试		
09231669	太阳能光伏发电工程技术	2		6	考查		
09231670	电化学测试技术	2		6	考试		
09231671	储能原理与技术	2		7	考试		
09231672	能源与节能技术	2		7	考查		
09231673	能源转换材料基础	2		7	考试		
09231674	动力电池原理与技术	2		7	考查		
09231675	化学反应工程	2		5	考试	能源新技术方向	
09231676	化工用能评价	2		5	考查		
09231436	新能源科学与工程专业英语	2		6	考查		
09231677	天然气加工工程	2		6	考试		
09231443	生物质能技术及应用	1.5		6	考试		
09231438	石油分析技术	2		7	考查		
09231442	工程经济学	2		7	考查		
09231678	合成燃料工程	2		7	考试		
09231679	燃料电池技术	2		7	考试		
<p>该模块设置 33 学分，学生需在太阳能综合利用方向至少选修 10 学分，在能源新技术方向至少选修 4.5 学分。</p>							

### 3、产教融合学分

课程代码	课程（环节） 名称	学 分	实践 学时	行课 学期	考核 方式	合作单 位性质	所属课 程模块
09021697	《生化学院各专业介绍》（二）	0.5	8	2	考查	企业	职业规划类
09021425	认识实习	1	16	3	考查	企业	实践必修
09231668	能源与环境	2	32	5	考查	企业	专业限选
09231663	电化学原理	3	48	5	考试	企业	专业核心
09231665	薄膜材料与器件	2	32	6	考试	企业	专业核心
09231669	太阳能光伏发电工程技术	2	32	6	考查	企业	专业限选
09231666	太阳能热利用工程技术	2	8	6	考试	企业	专业核心
09021632	新能源科学与工程专业技能培训	2	32	6	考查	企业	实践必修
09021634	新能源科学与工程专业实验 1	1.5	24	6	考试	企业	实践必修
09021637	新能源科学与工程课程综合设计	1.5	24	6	考查	企业	实践必修
09021426	生产实习	3	48	6	考查	企业	实践必修
09231671	储能原理与技术	2	32	7	考查	企业	专业限选
09021635	新能源科学与工程专业实验 2	1.5	24	7	考试	企业	实践必修
09021699	《大学生就业指导教育》（二）	0.5	8	7	考查	企业	职业规划类
09021427	毕业设计(论文)	12	192	8	考试	企业	实践必修
小计		36. 5	368				

4、素质拓展学分：共 10 学分（免费学分），该类学分涉及安全教育、公益劳动、学科竞赛、课外科技活动、创新创业训练等多种教育拓展活动。其中学校管理 5 学分，包括安全教育、公益劳动、学科竞赛、课外科技活动、创新创业训练等多种教育拓展活动；学院管理 5 学分，包括开展读书报告、参与讲座、参与专业研究或取得职业资格证书等等；其中课外科技活动不少于 2 学分。

## 分学期教学计划进程表

第一学期（行课 17 周）								
序号	课程代码	课程名称	学时	学分	周学时	实践	实验	上机
1	14211019	思想道德修养与法律基础	32	2	2			
2	14211003	形势与政策(1)	8	0.5	2			
3	08221005	计算机基础 1	24	1.5	2	24		
4	60211004	军事训练	3 周	3	4	3 周		
5	14231993	思想政治理论课程主题实践教学 1	16	1				
6	13211005	体育 1	26	1	2	26		
7	02211009	大学英语 1	56	3.5	4			
8	08251081	高等数学(理工)A1	72	4.5	5			
9	11241024	大学物理 1	32	2	4			
10	09211201	无机化学	64	4	5			
11	09021601	无机化学实验	40	2.5	8	40		
12	09021696	生化学院各专业介绍（一）	8	0.5	2			
合 计			378	26		90		

第二学期（行课 18 周）								
序号	课程代码	课程名称	学时	学分	周学时	实践	实验	上机
1	14221003	中国近现代史纲要	24	1.5	2			
2	14211004	形势与政策(2)	8	0.5	2			
3	08231014	计算机基础 2(MS-Office)	40	2.5	4			
4	14231994	思想政治理论课程主题实践教学 2	16	1				
5	13211006	体育 2	34	1	2	34		
6	02211010	大学英语 2	64	4	4			
7	08251082	高等数学(理工)A2	72	4.5	4			
8	08261080	线性代数	32	2				
9	11241025	大学物理 2	48	3	4			
11	11021007	大学物理实验	24	1.5		24		
12	08231023	计算机基础 2 实验 (MS-Office)	24	1.5		24		
13	09021697	生化学院各专业介绍（二）	8	0.5	2			
合 计			444	26.5		82		

第三学期（行课 18 周）								
序号	课程代码	课程名称	学时	学分	周学时	实践	实验	上机
1	14231030	马克思主义基本原理	32	2	4			
2	13211007	体育 3	34	1	2	34		
3	14231995	思想政治理论课程主题实践教学 3	16	1				
4	02211011	大学英语 3	64	4	4			
5	09211210	有机化学	72	4.5	5			
6	09211204	物理化学 1	48	3	5			
7	09231667	新能源概论*	32	2	4			
8	09021402	有机化学实验	40	2.5	6	40		
9	09021425	认识实习	16	1		16		
10	09211621	化学分析	32	2	4			
11	09021621	化学分析实验	32	2	4	32		
合计			370	22		112		

注：带“\*”课程为选修课

第四学期（行课 18 周）								
序号	课程代码	课程名称	学时	学分	周学时	实践	实验	上机
1	14231031	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	56	3.5	4			
2	14211010	形势与政策(3)	8	0.5	2			
3	13211008	体育 4	34	1	2	34		
4	09211205	物理化学 2	40	2.5	4			
5	09231401	化工原理 1	56	3.5	4			
6	09231661	化工设备机械设计基础	48	3	4	8		
7	09231662	催化化学	48	3	4			
8	06031081	金工实习(非机类)1	16	1		16		
9	14231999	思想政治理论课综合实践	2周	2		2周		
10	09021602	化工原理 1 实验	16	1		16		
11	09021404	物理化学实验	24	1.5	6	24		
合计			346	22.5		130		

注：带“\*”课程为选修课

第五学期（行课 18 周）								
序号	课程代码	课程名称	学时	学分	周学时	实践	实验	上机
1	09231402	化工原理 2	56	3.5	4			
2	09231404	工程热力学	48	3	4			
3	09231663	电化学原理	48	3	4			
4	09231664	现代煤化工技术	48	3	4			
6	09021603	化工原理 2 实验	16	1		16		
7	09231668	能源与环境*	32	2	4			
8	09021633	煤化工综合实验	16	1				
9	09021501	化工原理课程设计	32	2		32		
10	09231675	化学反应工程*	32	2	4			
12	09021604	现代分析测试技术实验	24	1.5		24		
13	09231414	绿色化学*	24	1.5	4			
14	09231676	化工用能评价*	32	2	4			
15	09021698	大学生就业指导教育（一）	8	0.5	2			
合计			416	26		72		

注：带“\*”课程为选修课

第六学期（行课 18 周）								
序号	课程代码	课程名称	学时	学分	周学时	实践	实验	上机
1	14211011	形势与政策(4)	8	0.5	2			
2	09231665	薄膜材料与器件	32	2	4			
3	09231666	太阳能热利用工程技术*	48	3	4	8		
4	09231677	天然气加工工程*	32	2	4			
5	09231436	新能源科学与工程专业英语*	32	2	4			
6	09231669	太阳能光伏发电工程技术*	32	2	4			
7	09231670	电化学测试技术*	32	2	4			
8	09231443	生物质能技术及应用*	24	1.5	4			
10	09021631	计算机在能源工程中的应用	32	2	4	32		
11	09021632	新能源科学与工程专业技能培训	32	2		32		
12	09021634	新能源科学与工程专业实验 1	24	1.5		24		
13	09021636	新能源科学与工程综合设计实验	32	2		32		
14	09021637	新能源科学与工程课程综合设计	24	1.5		24		
15	09021426	生产实习	48	3		48		
合计			432	27		200		

注：带“\*”课程为选修课

第七学期（行课 18 周）								
序号	课程代码	课程名称	学时	学分	周学时	实践	实验	上机
1	09021635	新能源科学与工程专业实验 2	24	1.5		24		
2	09231438	石油分析技术*	32	2	4			
3	09231671	储能原理与技术*	32	2	4			
4	09231672	能源与节能技术*	32	2	4			
5	09231673	能源转换材料基础*	32	2	4			
6	09231674	动力电池原理与技术*	32	2	4			
7	09231438	石油分析技术*	32	2	4			
8	09231442	工程经济学*	32	2	4			
9	09231678	合成燃料工程*	32	2	4			
10	09231679	燃料电池技术*	32	2	4			
11	09021699	大学生就业指导教育（二）	8	0.5	2			
合计			320	20		24		

注：带“\*”课程为选修课

第八学期（行课 15 周）								
序号	课程代码	课程名称	学时	学分	周学时	实践	实验	上机
1	09021427	毕业设计(论文)	192	12		192		
合计			192	12		192		