

# 新能源材料与器件专业本科生培养方案

## 无方向

### 一、培养目标

本专业面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家“双碳”和新能源战略需求、面向人民生命健康，着力培养热爱祖国、信念执着、知行合一、求真务实、励志奋斗，具有社会责任感和国际视野，具备宽厚的新能源材料与器件相关基础理论知识和扎实的新能源材料与器件设计、制造与能源系统智能管理的专业技能，具有卓越的职业胜任力，能够引领未来发展的新时代杰出人才。

本专业毕业生在毕业 5-10 年预期达到以下目标之一：

1. 面向学术大师培养，完成研究生阶段的学习，获得硕士或博士学位，进入知名高校、科研院所和企业研发部门，从事现代材料科学与器件等开创性的工作，是学术研究领域的杰出代表；
2. 面向工程巨匠培养，结合化工、自动化和计算机等知识综合解决新能源发展问题，成为新能源及新能源器件开发、制造等化工、材料工程领域的领军人才；
3. 面向业界领袖培养，创新创业，推动新能源材料与器件领域新技术的革新和应用，实现能源和材料的可持续利用，成为产业发展的引领者；
4. 面向治国栋梁培养，肩负国家重任，具备专业能力和综合素质，成为学术机构、政府部门、专业协会和咨询公司的知名专家和领导者。

### 二、培养要求

1. 掌握化学、化工和新能源材料与器件专业的基础知识、基本理论和实验技能，具有运用数学、物理、生物科学、材料科学、环境科学和人工智能知识的能力。
2. 能够运用基本原理，借助文献研究、知识整合和辩证式思维，从社会、文化、环境和可持续发展的角度，理解当代科学研究、工程、管理或社会热点问题，分析问题的影响因素，获得有效结论。
3. 具备综合运用技术、资源、现代工程工具和信息技术工具来进行工程研究以及科学研究、创新创业或社会治理的能力。
4. 能够理解本专业的复杂工程问题，了解与专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规和企业文化，寻求可替代的解决方案。
5. 具有安全意识、环保意识，了解化工、材料及相关领域的政策和法规，理解并遵守学术道德、职业道德和职业规范，在科学研究、工程实践和社会实践中自觉履行责任。
6. 具备良好的沟通与团队协作能力，能够就专业问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，能够在多学科背景下的团队中担任成员或管理者的角色，并有效地进行合作交流。

7. 具备科研项目、工程项目、企业或社会治理方面的管理能力，具有自主学习和终身学习的意识和能力。

### 三、主干学科

材料科学与工程

### 四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：有机化学 B（1），有机化学 B（2），物理化学 B（1），物理化学 B（2），化工原理 A，安全教育与实践，人工智能，材料科学基础，实验类课程

专业核心课程：新能源材料科学基础，电化学理论与方法，化学电源原理，太阳能电池原理，能源系统智能管理，固体物理基础，新能源材料与器件综合实验，生产实习

### 五、修业年限、授予学位及毕业要求

修业年限：四年

授予学位：工学学士

毕业要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 159.5 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

### 六、课程体系及学分分布

课程层次	课程类别	学分	合计	占总学分百分比
公共基础课	思想政治课程	17	62	38.87%
	外语	4		
	体育	4		
	计算思维与信息基础	2		
	数理与自然科学基础课程	27		
	军事理论和军事技能	4		
	国家安全教育	1		
	心理健康教育	2		
	写作与沟通	1		
大类平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	7.5	34.5	21.63%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	27		
专业方向	专业方向核心课程（含实习实训课程）	20.5	39	24.45%

课	专业方向选修课程（含研究生课程）	8.5		
	毕业论文（设计）	10		
自主发展 课程	跨专业发展课程	10	24	15.05%
	创新创业与社会实践	6		
	文化素质教育课程	8		
合计			159.5	100.00%

## （一）公共基础课

### 1. 思想政治课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	
22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	
22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	
22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	
22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	
22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	
22MX11006	形势与政策（1）	0.5	8	
22MX11007	形势与政策（2）	1	16	
22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	

### 2. 外语

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22FL12001	大学外语	2.5	60	
22FL12002	大学外语	1.5	36	

### 3. 体育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22PE13001	体育（1）	1	32	
22PE13002	体育（2）	1	32	
22PE13003	体育（3）	0.5	16	
22PE13004	体育（4）	0.5	16	

22PE13005	体育（5）	0.5	16	
22PE13006	体育（6）	0.5	16	

#### 4. 计算思维与信息基础

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS14001	计算思维与信息基础	2	32	

#### 5. 数理与自然科学基础课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC21001	无机与分析化学（1）	2.5	40	
22CC21002	无机与分析化学（2）	2.5	40	
22CC22027	计算化学 B	2	32	
22LS15001	生命科学基础	1	16	
22MA15009	微积分 E（1）	4	64	
22MA15010	微积分 E（2）	4	64	
22MA15021	代数与几何 F	3	48	
22MA15028	概率论与数理统计 F	3	48	
22PH15008	大学物理 F	4	64	
22PH15018	大学物理实验 B	1	24	

#### 6. 军事理论和军事技能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16001	军事理论	2	36	
22AD16002	军事技能	2	2周	

#### 7. 国家安全教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX16001	国家安全教育	1	16	

## 8. 心理健康教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16003	悦己人生	2	32	

## 9. 写作与沟通

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22HS16001	写作与沟通	1	16	

## (二)大类平台课

### 1. 专业集群基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22EE22014	电工与电子技术 E	2	32	
22EE22033	电工与电子技术实验 E	0.5	12	
22EN21001	资源环境与新材料化工前沿	1	16	
22ME21005	工程制图基础 B	2	32	
22ME22010	工程训练（制造工艺实习）B	2	2 周	

### 2. 大类专业基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC22011	安全教育与实践	1	24	
22CC22012	材料科学基础	2	32	
22CC22013	人工智能	1	16	
22CC22014	化学基础实验 A	2	48	
22CC22015	有机化学 B（1）	2.5	40	
22CC22016	物理化学 B（1）	2.5	40	
22CC22019	化学基础实验 B	2	48	
22CC22021	化学基础实验 D	3	72	
22CC22022	大型仪器分析实验	2	48	
22CC22023	有机化学 B（2）	2.5	40	
22CC22024	物理化学 B（2）	2.5	40	
22CC22029	化工原理 A	4	64	

### (三)专业方向课

#### 1. 专业方向核心课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC31006	固体物理基础	2	32	
22CC31007	新能源材料基础实验	2	48	
22CC31008	新能源材料与器件综合实验	2	48	
22CC31010	化学电源原理	3	48	
22CC31011	太阳能电池原理	2	32	
22CC31012	能源系统智能管理	2	32	
22CC31013	电化学理论与方法	5	80	
22CC33009	生产实习	2.5	2.5周	

#### 2. 专业方向选修课程（含研究生课程）

专业选修课分能源模块和双碳模块，根据所选方向选修相应的限选课程，跨模块选课不累计学分。共修 8.5 学分，其中海外专家共建课程为必选，占 1 学分。

##### 2.1. 能源模块

海外专家课程为高水平共建课程,待学院安排。跨模块选课不累计学分。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC32063	新能源材料制备与分析技术	2	32	大三秋
22CC32064	能源催化原理	2	32	大三秋
22CC32065	空天能源系统	2	32	大三秋
22CC32066	燃料电池技术与前沿	1.5	24	大三秋
22CC32067	储能材料	1.5	24	大三春
22CC32068	生物质技术与前沿进展	2	32	大三春
22CC32069	电池系统热管理	1	24	大三春
	海外专家课程	1	16	

##### 2.2. 双碳模块

海外专家课程为高水平共建课程,待学院安排。跨模块选课不累计学分。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC32070	电池低碳技术	1.5	24	大三春
22CC32071	碳中和技术与途径	2	32	大三秋
22CC32072	氢能技术与前沿进展	2	32	大三秋
22CC32073	新能源器件与系统	1.5	24	大三春
22CC32074	光电转换薄膜与器件	2	32	大三春
22CC32075	能源材料清洁生产与节能减排新技术	2	32	大三春
22CC32076	二氧化碳资源转化与循环利用	1	24	大三春
	海外专家课程	1	16	

### 3. 毕业论文（设计）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC33003	毕业论文（设计）	10	20周	

## (四)自主发展课程

### 1. 跨专业发展课程

根据学校提供的辅修专业目录，原则上应在非材料类辅修专业中选择 10 学分，建议选修课程体系如下：

方向一：数学、物理、生命、力学等基础学科辅修专业

方向二：人工智能、工科专业类辅修专业

方向三：管理类、经济类辅修专业

方向四：领导力、公共管理等辅修专业

(2) 在学校设置的业界领袖、治国栋梁 2 个课程体系中选修。学生可选择其中 1 个课程体系，从中修读 10 学分，不能跨体系选修。

(3) 在学院设置的跨专业类发展课程体系中选修。具体课程参见学校选课系统。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

### 2. 创新创业与社会实践

创新创业与社会实践课程不少于 6 学分。创新创业教育课程包括创新研修课、创新实验课、创新创业课等。创新创业实践活动包括项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业

竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等。社会实践不少于 1 学分，可通过社会实践课程大学生社会实践活动、大学生志愿服务活动、境外研修活动等方式获取。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

### 3. 文化素质教育课程

文化素质教育课程包括文化素质教育核心课、文化素质教育选修课、新生研讨课等，要求不少于 8 学分，其中文化素质教育核心课不少于 2 学分，艺术与审美模块课不少于 2 学分“四史”课程至少选修一门。建议选修课程体系如下：

方向一：四史 2.0 学分，美育 2.0 学分，科学研究相关课程 4.0 学分

方向二：四史 2.0 学分，美育 2.0 学分，技术和工程相关课程 4.0 学分

方向三：四史 2.0 学分，美育 2.0 学分，企业管理和经济学相关课程 4.0 学分

方向四：四史 2.0 学分，美育 2.0 学分，国家治理和领导力相关课程 4.0 学分

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

## 新能源材料与器件专业教学进程计划方案

### 第一学年

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	8			24		考查
	22CC21001	无机与分析化学（1）	2.5	40	40					考试
	22CS14001	计算思维与信息基础	2	32	32					考查
	22FL12001	大学外语	2.5	60	60					考试
	22MA15009	微积分 E（1）	4	64	64					考试
	22MA15021	代数与几何 F	3	48	48					考试
	22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40					考查
	22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	40					考查
	22PE13001	体育（1）	1	32	32					考查

			22.0	388	364			24		
春季	22AD16001	军事理论	2	36	36					考查
	22AD16003	悦己人生	2	32	32					考查
	22CC21002	无机与分析化学(2)	2.5	40	40					考试
	22EN21001	资源环境与新材料化工前沿	1	16	16					考查
	22FL12002	大学外语	1.5	36	36					考试
	22LS15001	生命科学基础	1	16	14	2				考查
	22MA15010	微积分 E(2)	4	64	64					考试
	22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	22MX11006	形势与政策(1)	0.5	8	8					考查
	22MX16001	国家安全教育	1	16	16					考查
	22PE13002	体育(2)	1	32	32					考查
	22PH15008	大学物理 F	4	64	64					考试
			23.0	400	398	2				
夏季	22AD16002	军事技能	2	2周				2周		考查
		文化素质教育课程(1)	2	32						考查
			4	32						
备注	自主发展课程共 24 学分,表中为建议学习的学分,可根据所选课程灵活安排,在第四学年秋季学期结束时修满。									

## 第二学年

开课 学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CC22011	安全教育与实践	1	24	12	12				考查
	22CC22012	材料科学基础	2	32	32					考试
	22CC22013	人工智能	1	16	16					考查
	22CC22014	化学基础实验 A	2	48		48				考查
	22CC22015	有机化学 B(1)	2.5	40	40					考试
	22CC22016	物理化学 B(1)	2.5	40	40					考试
	22HS16001	写作与沟通	1	16	16					考查
	22MA15028	概率论与数理统计 F	3	48	48					考试
	22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	40					考试
	22PE13003	体育(3)	0.5	16	16				16	考查

	22PH15018	大学物理实验 B	1	24	3	21					考查
			19.0	344	263	81			16		
春季	22CC22019	化学基础实验 B	2	48		48					考查
	22CC22023	有机化学 B (2)	2.5	40	40						考试
	22CC22024	物理化学 B (2)	2.5	40	40						考试
	22CC22029	化工原理 A	4	64	64						考试
	22EE22014	电工与电子技术 E	2	32	32				8		考查
	22EE22033	电工与电子技术实验 E	0.5	12		12			6		考查
	22ME22010	工程训练 (制造工艺实习) B	2	2 周							考查
	22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	48						考试
	22MX11007	形势与政策 (2)	1	16	16						考查
	22PE13004	体育 (4)	0.5	16	16				16		考查
		创新创业社会实践 (1)	2	32							考查
			22.0	348	256	60			30		
夏季		海外专家课程	1	16							考试
		文化素质教育课程 (2)	2	32							考查
			3	48							
备注	<p>1. 自主发展课程共 24 学分, 表中为建议学习的学分, 可根据所选课程灵活安排, 在第四学年秋季学期结束时修满。</p> <p>2. 海外专家课程在国际暑期学校和海外共建课中选择 1 个。</p>										

### 第三学年

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CC22021	化学基础实验 D	3	72		72				考查
	22CC22022	大型仪器分析实验	2	48		48				考查
	22CC22027	计算化学 B	2	32	24		8			考试
	22CC31013	电化学理论与方法	5	80	80					考试
	22ME21005	工程制图基础 B	2	32	32					考查
	22PE13005	体育 (5)	0.5	16	16					考查
		专业选修课程 1	4	64						考查
			18.5	344	152	120	8			
春季	22CC31006	固体物理基础	2	32	32					考试
	22CC31007	新能源材料基础实验	2	48		48				考查

	22CC31010	化学电源原理	3	48	48						考试
	22CC31011	太阳能电池原理	2	32	32						考试
	22CC31012	能源系统智能管理	2	32	32						考试
	22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	8						考查
	22PE13006	体育（6）	0.5	16	16						考查
		跨专业发展课程 1	4	64							考查
		专业选修课程 2	3.5	56							考查
			19.5	336	168	48					
夏季		创新创业社会实践（2）	4	64							考查
		文化素质教育课程（3）	4	64							考查
			8	128							
备注	<p>1. 自主发展课程共 24 学分，表中为建议学习的学分，可根据所选课程灵活安排，在第四学年秋季学期结束时修满。</p> <p>2. 专业选修课分学术前沿模块和智能工艺模块，根据所选方向选修相应的限选课程。</p>										

### 第四学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CC31008	新能源材料与器件综合实验	2	48		48				考查
		跨专业发展课程 2	6	96						考查
			8	144		48				
春季	22CC33003	毕业论文（设计）	10	20 周						考查
	22CC33009	生产实习	2.5	2.5 周						考查
			12.5							
备注	自主发展课程共 24 学分，表中为建议学习的学分，可根据所选课程灵活安排，在第四学年秋季学期结束时修满。									

### 实践教学环节学分（学时）表

课程类别	学分	学时/周
思想政治理论实践课	2	32
军事技能	2	2 周
课程实验/上机	15.5	391
课程设计		

实习实训	4.5	4.5周
毕业论文（设计）	10	20周
创新创业与社会实践	6	96
合 计	40.00	519学时+26.5周