

新能源材料与器件专业培养方案

专业带头人：杨政鹏

一、专业简介

新能源材料与器件专业为 2018 年设立的新工科专业。本专业依托的一级学科材料科学与工程为河南省重点学科，具有硕士和博士学位一级学科授予权。拥有“微尺度理论模拟与设计”河南省创新型科技团队和“新能源材料与器件”河南省高校科技创新团队，建有“环境友好型无机材料”河南省重点实验室培育基地。本专业以新能源材料与器件的基本理论为基础，兼具理科基础和工科技能，符合国家战略性新兴产业及河南省区域经济发展需求。

二、培养目标

本专业培养具有良好的思想品德、人文素养及社会责任感，具备坚实的材料科学、化学、物理、能源科学等学科基础，一定的国际化视野、良好的团队合作精神和沟通能力、较强的创新能力、工程能力，能在新能源材料与器件相关领域从事生产、研究、开发、运行管理等工作的高素质应用型人才。

新能源材料与器件专业学生毕业 5 年左右预期能达到以下目标：

- ①具有良好的人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德，能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理、文化等方面的影响因素，积极服务于国家与社会；
- ②具有工程师基本专业素养，能够完成新能源材料与器件领域生产工艺及电池的设计与改进，承担产品质量控制与新产品开发等工作；
- ③熟悉新能源材料与器件及相关领域的发展现状与动态，能够运用相关专业知识和工程技能解决生产实际中的复杂工程问题；
- ④具有团队精神和创新意识，成为技术或管理骨干，能够在多学科多文化环境中工作；
- ⑤具有自主学习和终身学习的能力，持续提高专业素养和自身素质。

三、毕业要求

本专业学生主要学习材料合成、器件制备和工艺设计等相关基本理论和基本知识，接受科学思维、科学实验及工程实践等方面的基本训练，具备运用相关的基础理论、基本知识和实验技能进行新能源材料与新能源器件研究和开发的基本能力。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础理论和新能源材料与器件专业知识用于解决工程实践中出现的技术、工艺和质量等新能源材料与器件领域复杂工程问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学、新能源材料与器件的基本原理，识别、表达、并通过文献检索对新能源材料与器件领域复杂工程问题进行分析、研究，并能获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够针对新能源材料与器件专业的复杂工程问题提出解决方案，具备开发新工艺、新技术、新材料的初步能力，体现创新意识，并考虑社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对新能源材料与器件复杂工程问题开展研究工作，包括设计实验、数据分析与解释、并通过信息综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对新能源材料与器件领域中复杂工程问题，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，进行分析、预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 工程与社会：能够基于专业知识对工程实践的合理性进行分析，评价新能源材料与器件领域工程实践、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。

7. 环境与可持续发展：能够正确理解和评价新能源材料与器件领域工程实践对环境、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. 个人与团队：具备团队协作能力，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：能够新能源材料与器件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，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：能理解与掌握工程管理原理与经济决策方法以及本专业工程活动中涉及的重要经济与管理因素，且能够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。

四、主干学科与交叉学科、专业核心课程、课程平台及学分比例

1、主干学科与交叉学科

材料科学与工程

2、专业核心课程

无机化学、物理化学、材料科学基础、材料分析测试技术、电工与电子技术、化工原理、超级电容器材料与器件、锂电池材料与器件、太阳能电池原理及技术、新能源材料与器件创新实验、新能源材料与器件课程设计等。

3. 课程平台及学分比例

课程平台	课程模块	课程性质	修读学分要求	占总学分比例	备注
通识课程平台	公共基础课程模块	必修	71.5	53.2%	两个平台课程学分相加即为总学分。
	素质拓展理论课程	/	2+12		
	素质拓展实践创新	选修	5		
专业课程平台	专业理论必修课程	必修	24.5	46.8%	
	专业理论选修课程	选修	25		
	专业实践课程模块	必修	30		
合计			170	/	
实践教学环节	主要实践教学环节	必修	33	30%	课内实验限定累计总学时除以 16 即为所得学分；五项合计即为实践教学总学分。
	独立设置的实验课程	必修	6		
	专业实践创新模块	必修	0		
	课内实验	/	7		
	素质拓展实践创新	选修	5		
合计			51	/	

五、修业年限、毕业学分要求与授予学位

1. 修业年限：基本学制 4 年，弹性学习年限 3-6 年
2. 毕业学分要求：总学分 170 学分
3. 授予学位：工学学士

六、就业（发展）方向

本专业的毕业生是具备材料科学、化学、物理、能源科学等学科的复合型人才，基础理论扎实、适应性强，可以在新能源材料、新能源器件等相关产业领域从事技术开发、工艺和器件设计等相关工作，也可以从事科学研究、技术管理或继续攻读材料学、新能源技术及交叉学科的研究生。

七、新能源材料与器件专业指导性教学进程表

新能源材料与器件专业指导性教学进程表

建议修读时间	课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	学时分配			课程类别	备注
						授课	实验	线上		
第一学期	120000010	思想道德修养与法律基础 Morals, Ethics and Fundamentals of Law	必修	3	48	48	0	0	通识课程	
	150000170	体育与健康 1 PE and Health I		1	28	26	0	2	通识课程	
	140001250	大学英语 a-1 College English a-I		3	48	48	0	0	通识课程	
	520000030	军事理论 Military Theory		2	32	16	0	16	通识课程	
	120000171	形势与政策 1 Situation and Policy I		1	16	10	0	6	通识课程	
	500000190	大学计算机 College Computer		2.5	40	26	14	0	通识课程	
	110000470	高等数学 c-1 Higher Mathematics c-I		5	80	80	0	0	通识课程	
	520000011	军事技能训练（军训） Military Training		2	0	0	0	0	实践教学	2周
	210051030	无机化学 Inorganic Chemistry		2.5	40	40	0	0	专业课程	
	210051041	无机化学实验 Experiments of Inorganic Chemistry		1	20	0	20	0	实践教学	
	60103366M	材料导论：生活中的材料学 Introduction to Materials: Materials in Life	选修	1	16	0	0	16	通识课程	选修 1学分
合计				24	368	294	34	40		
第二学期	150000180	体育与健康 2 PE and Health II	必修	1	34	32	0	2	通识课程	
	140001260	大学英语 a-2 College English a-II		3	48	48	0	0	通识课程	
	120000231	形势与政策-1 Situation and Policy- I		0	8	3	0	5	通识课程	
	110000480	高等数学 c-2 Higher Mathematics c- II		5	80	80	0	0	通识课程	
	110000320	线性代数 b Linear Algebra b		2.5	40	40	0	0	通识课程	
	040000450	画法几何与工程制图 b Descriptive Geometry and Engineering Drawing b		3	48	38	10	0	通识课程	
	500000230	高级语言程序设计 b（C 语言） High-level Language Programming b (C Language Programming)		3	48	36	12	0	通识课程	
	130000510	大学物理（一） College Physics I		3	48	48	0	0	通识课程	
	130000511	物理实验（一） General Physics Experimentation I		1	24	0	24	0	实践教学	
	040000011	画法几何与工程制图课程设计 Course Design for Descriptive Geometry and Engineering Drawing		1	0	0	0	0	实践教学	1周
	181000051	大学生心理健康教育 Psychological Health Education for College Students	选修	2	32	24	8	0	通识课程	选修 2学分
	60101550M	当代世界经济与政治 Contemporary World Economy and Politics		2	32	0	0	32	通识课程	国际视野模块， 至少选修 1学分
	60101556M	大国贸易 World Trade		1	16	0	0	16	通识课程	
合计				25.5	426	349	54	23		

新能源材料与器件专业指导性教学进程表（续）

建议修读时间	课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	学时分配			课程类别	备注
						授课	实验	线上		
第三学期	150000190	体育与健康 3 PE and Health III	必修	1	32	30	0	2	通识课程	
	120000241	形势与政策-2 Situation and Policy-II		0	8	3	0	5	通识课程	
	140001270	大学英语 a-3 College English a-III		3	48	48	0	0	通识课程	
	130000520	大学物理（二） College Physics II		3	48	48	0	0	通识课程	
	110000640	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical Statistics		3.5	56	56	0	0	通识课程	
	120000020	中国近现代史纲要 Outline of Contemporary and Modern Chinese History		2	32	32	0	0	通识课程	
	130000521	物理实验（二） General Physics Experimentation II		1	24	0	24	0	实践教学	
	060061000	材料科学基础 Fundamentals of Materials Science		3	48	40	8	0	专业课程	
	210052010	物理化学 Physics Chemistry		4	64	56	8	0	专业课程	
	60103375M	创新方法与实践 Innovative Methods and Practices		选修	2	32	0	0	32	通识课程
	511000021	大学生创业教育 College Students' Entrepreneurship Education	1.5		24	16	0	8	通识课程	
	191010071	教育与人的成功 Education and People's Success	1		16	16	0	0	通识课程	
	60102207M	当前环境热点问题 Current Environmental Hotspot Issues	1		16	0	0	16	通识课程	环境与发展选修模块，至少选修1学分
	60103368M	PM2.5 与粉尘防治 PM2.5 and Dust Control	1		16	0	0	16	通识课程	
合计				24.5	424	329	40	55		

新能源材料与器件专业指导性教学进程表（续）

建议修读时间	课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	学时分配			课程类别	备注
						授课	实验	线上		
第四学期	120000030	马克思主义基本原理概论 Introduction to the Basic Principles of Marxism	必修	3	48	48	0	0	通识课程	
	120000251	形势与政策-3 Situation and Policy-III		0	8	3	0	5	通识课程	
	150000200	体育与健康 4 PE and Health IV		1	34	32	0	2	通识课程	
	140001280	大学英语 a-4 College English a-IV		3	48	48	0	0	通识课程	
	530000141	工程基础实训与实践 a Basic Training and Practice of Engineering a		2	0	0	0	0	实践教学	2周
	120000011	思想政治理论课实践教学 Practice of Ideology Political Theory Course		2	0	0	0	0	实践教学	暑期 2周
	080000100	电工与电子技术 c Electrician and Technology of Electronics c		4	64	52	12	0	专业课程	
	060061010	材料分析测试技术 Modern Testing Techniques for Materials		3	48	32	16	0	专业课程	
	210051010	有机化学 Organic Chemistry	4	64	48	16	0	专业课程	至少选修 6学分	
	061061000	材料工程基础 Basis of Materials Engineering	2	32	32	0	0	专业基础		
	061061220	固体物理 Solid Physics	3	48	36	12	0	专业课程		
	031000021	地球科学概论 Introduction to Earth Science	选修	1.5	24	24	0	0	通识课程	科学素养 模块，至 少选修1 学分
	60103364M	建筑结构漫谈 Talk of Architectural Structures		1.5	24	0	0	24	通识课程	
	60113360M	电路史诗 Circuit Epic		1	16	0	0	16	通识课程	
	60102462E	魅力科学 Charm of Science		1	16	0	0	16	通识课程	
	合计				25	362	295	44	23	

新能源材料与器件专业指导性教学进程表（续）

建议修读时间	课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	学时分配			课程类别	备注	
						授课	实验	线上			
第五学期	120000210	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and Socialism with Chinese Characteristics	必修	4	64	64	0	0	通识课程		
	120000261	形势与政策-4 Situation and Policy-IV		0	8	3	0	5	通识课程		
	060061020	化工原理 Principles of Chemical Engineering		2	32	32	0	0	专业课程		
	060061130	超级电容器材料与器件 Materials and Devices of Supercapacitor		2	32	32	0	0	专业课程		
	060061040	认识实习 Acquaintanceship Practice		2	0	0	0	0	实践教学	2周	
	060061050	化工原理课程设计 Course Design for Principles of Chemical Engineering		2	0	0	0	0	实践教学	2周	
	061061020	应用电化学 Applied Electrochemistry	选修	2	32	32	0	0	专业课程	至少选修 7学分	
	061061230	气敏材料与器件 Gas Sensing Material and Device		2	32	32	0	0	专业课程		
	061061240	半导体器件物理 Semiconductor Device Physics		2	32	32	0	0	专业课程		
	061061050	文献检索与科技写作（双语） Retrieval and Scientific Writing		2	32	32	0	0	专业课程		
	061061350	燃料电池材料与器件 Materials and Devices of Fuel Cell		1.5	24	24	0	0	专业课程		
	061061360	热电材料与器件 Thermoelectric Materials and Devices		1.5	24	24	0	0	专业课程		
	061061250	新能源材料 New Energy Materials		2	32	32	0	0	专业课程		
	101010051	生活中的经济学 Economics in Life		1.5	24	24	0	0	通识课程		至少选修 1学分
	151000021	陈式太极拳文化赏析 Chen Style Taijiquan Appreciation		1	16	16	0	0	通识课程		
		合计		20	272	267	0	5			

新能源材料与器件专业指导性教学进程表（续）

建议修读时间	课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	学时分配			课程类别	备注	
						授课	实验	线上			
第六学期	51000030	创业基础与就业指导 Entrepreneurship and Employment Guidance	必修	2	32	16	0	16	通识课程		
	120000181	形势与政策 2 Situation and Policy II		1	16	10	0	6	通识课程		
	060061140	锂电池材料与器件 Material and Devices of Lithium Battery		2	32	32	0	0	专业课程		
	060061150	太阳能电池原理及技术 Principles and Technology of Solar Cell		2	32	32	0	0	专业课程		
	060061160	新能源材料与器件创新实验 Innovative Experiment for Design and Preparation of New energy Materials		3	60	0	60	0	实践教学		
	060061170	新能源材料与器件课程设计 Course Design for Design and Preparation of New Energy Materials		2	0	0	0	0	实践教学	2周	
	530000191	电工电子技术训练 b Electrical and Electronic Technology Training b		2	0	0	0	0	实践教学	2周	
	061061070	储能材料与技术 Energy Storage Materials and Technology	选修	1.5	24	24	0	0	专业课程	至少选修8学分	
	061061080	材料合成与制备技术 Preparation Technology of Materials		2	32	32	0	0	专业课程		
	061061260	核能与核技术 Nuclear Energy and Nuclear Technology		1	16	16	0	0	专业课程		
	061061110	碳材料科学与工程 Carbon Material Science and Engineering		2	32	32	0	0	专业课程		
	061061270	生物能源 Bioresource Energy		2	32	32	0	0	专业课程		
	061061280	新能源材料与器件前沿 1 Frontier Seminar of New Energy Material and Devices I		1	16	16	0	0	专业课程		
	061061290	风力发电 Wind Power Generation		1	16	16	0	0	专业课程		
	061061140	复合材料工艺学 Composite Materials Technology		2	32	32	0	0	专业课程		
	061061300	导电材料 Conductive Material		1	16	16	0	0	专业课程		
	061061310	有机光电功能材料 Organic Photoelectric Functional Materials		2	32	24	8	0	专业课程		
	171000021	中国美术史及作品赏析 Chinese Art History and Works for Appreciation		1	16	16	0	0	通识课程		至少选修2学分
	171000031	西方美术史与鉴赏 Chinese Art History and Works for Appreciation		1	16	16	0	0	通识课程		
	171000061	书法鉴赏 Chinese Calligraphy Appreciation		1	16	16	0	0	通识课程		
	171000071	影视鉴赏 Film and TV Plays Appreciation	1	16	16	0	0	通识课程			
	171000081	美学概论 Introduction to Aesthetics	1	16	16	0	0	通识课程			
	合计				24	332	250	60	22		

新能源材料与器件专业指导性教学进程表（续）

建议修读时间	课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	学时分配			课程类别	备注
						授课	实验	线上		
第七学期	060061100	生产实习 Manufacturing Practice	必修	4	0	0	0	0	实践教学	4周
	061061320	新能源材料与器件前沿 2 Frontier Seminar of New Energy Material and Devices II	选修	1	16	16	0	0	专业课程	至少选修4学分
	061031070	资源与可持续发展（限选） Resource and Sustainable Development		1	16	16	0	0	专业课程	
	061100010	企业绿色管理（限选） Green Management in Enterprises		1	16	16	0	0	专业课程	
	061061210	高分子科学导论 Introduction to Polymer Science		2	32	32	0	0	专业课程	
	061061150	先进陶瓷材料 Advanced Ceramics		1	16	16	0	0	专业课程	
	合计				8	64	64	0	0	
第八学期	060061110	毕业实习 Graduation Practice	必修	4	0	0	0	0	实践教学	4周
	060061120	毕业设计(论文) Graduation Design(Thesis)		10	0	0	0	0	实践教学	10周
	合计				14	0	0	0	0	
素质拓展 实践创新	要求学生在毕业前至少选修取得 5 个素质拓展实践创新学分，此类学分根据学校相关文件单独考核记载并计入总学分。									
说明： 1. 课程总学分 170，其中通识课程平台总学分 90.5，专业课程平台总学分 79.5。 2. 课程总学时 2248，其中授课总学时 1848，实验总学时 232，线上总学时 168。 3. 理论课程（不含课内实验）总学分 119，占课程总学分比例 70%；实践课程（含实验、素质拓展实践等）总学分 51，占课程总学分比例 30%。 4. 必修课程总学分 128，占课程总学分比例 75.3%；选修课程总学分 42，占课程总学分比例 24.7%。										

新能源材料与器件专业主要实践教学环节安排表

建议修读时间	课程编号	课程名称	课程性质	学分	周数或学时	备注
第一学期	520000011	军事技能训练（军训） Military Training	必修	2	2 周	
	210051041	无机化学实验 Experiments of Inorganic Chemistry	必修	1	20 学时	独立设置的实验课程
第二学期	040000011	画法几何与工程制图课程设计 Descriptive Geometry and Engineering Drawing Course Devise	必修	1	1 周	
	130000511	物理实验（一） General Physics Experimentation I	必修	1	24 学时	独立设置的实验课程
第三学期	130000521	物理实验（二） General Physics Experimentation II	必修	1	24 学时	独立设置的实验课程
第四学期	530000141	工程基础实训与实践 a Processing Technology Training a	必修	2	2 周	
	120000011	思想政治理论课实践教学 Ideological and political theory Practice	必修	2	2 周	
第五学期	060061040	认识实习 Acquaintanceship Practice	必修	2	2 周	
	060061050	化工原理课程设计 Basic Mechanical Course Design	必修	2	2 周	
第六学期	530000191	电工电子技术训练 b Electrical and Electronic Technology Training b	必修	2	2 周	
	060061160	新能源材料与器件创新实验 Innovative Experiment for Design and Preparation of New Energy Materials	必修	3	60 学时	独立设置的实验课程
	060061170	新能源材料与器件课程设计 Course Design for Design and Preparation of New Energy Materials	必修	2	2 周	
第七学期	060061100	生产实习 Engineering Internship	必修	4	4 周	
第八学期	060061110	毕业实习 Graduation Practice	必修	4	4 周	
	060061120	毕业设计（论文） Graduation Design(Thesis)	必修	10	10 周	
合计				39	不含课内实验和素质拓展实践，独立设置的实验课程、专业实践创新模块请在备注栏注明。	

八、专业所有开设的课程与毕业要求对应关系矩阵

课程名称		毕业要求											
		工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境和可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
人文社会科学类课程	军事理论								H	M	L		
	思想道德修养与法律基础			L			H		H	L			
	中国近现代史纲要		L			M			H				
	形势与政策						H		L				M
	马克思主义基本原理概论		L	L					H			M	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论			L				M	H	L			
	大学英语 a								L		H		M
	体育与健康									M	H		L
	创业基础与就业指导			L								H	M
	军事技能训练（军训）								L	H	M		
	思想政治理论课实践		L	L					M				H
	大学生心理健康教育									L			L
	国际视野选修模块										H		M
	环境与发展选修模块						M	H	L				
	自我发展选修模块								M				H
科学素养选修模块			L			H		M					
数学与自然科学类课程	高等数学 c	H	M		L								
	线性代数 b	H	M		L								
	概率论与数理统计	H	M		L								
	大学物理	H			M			L					
	物理实验		H		M			L					
	无机化学	M	H	L									
	物理化学	H		L	M								
工程基础类课程	大学计算机				L	H							M
	高级语言程序设计 b（C 语言）		L		L	H							M
	画法几何与工程制图 b	H		L		M							
	电工与电子技术 c	H			M	L							
	材料科学基础	H		M	L								
	企业绿色管理						L			L		H	
	资源与可持续发展			L			L	H					
专业基础类课程	应用电化学	H		M	L								
	化工原理	H		M	L								
	材料分析测试技术			L	H	M							
	文献检索与科技写作（双语）					M					H		M
	材料合成与制备技术	L		H	M								
	复合材料工艺学		M	H	L								

课程名称		毕业要求											
		工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境和可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
专业类课程	超级电容器材料与器件	M		H		L	L						
	锂电池材料与器件	M		H	M								
	太阳能电池原理及技术	M		H	M								
	新能源材料与器件前沿	M	L		H								
工程实践与毕业设计类课程	画法几何与工程制图课程设计	L		H		M							
	无机化学实验	M	H	L									
	工程基础实训与实践 a				L	M				H		M	
	素质拓展实践创新	L	H	M									
	新能源材料与器件创新实验		L	H	M								
	化工原理课程设计		L	H		M							
	电工电子技术训练 b			H						M			
	认识实习						M	L	L			H	
	材料化学实验		L	M	H								
	生产实习			H					L	M		M	
	新能源材料与器件课程设计		M	H	M		M						
毕业实习						L		L		M	H	M	
毕业设计（论文）		L	H	L						H		M	