

# 新能源材料与器件

(专业代码：080414T 学制：四年 学位：工学学士)

## 一、培养目标

1. 本专业培养具有扎实基础知识、创新精神、实践能力，能够在能源、交通、照明、节能环保等领域工作，从事与新能源材料与器件相关的教学、科学研究、设计制造、技术开发、生产过程管理等工作的高素质工程技术人才。
2. 熟悉中国历史、地理、社会、经济等中国国情和文化基本知识，理解中国社会主流价值观和公共道德观念。
3. 能够顺利使用中文完成本学科、专业的学习和研究任务，并具备使用中文从事本专业相关工作的能力；毕业时中文能力应当达到《国际汉语能力标准》五级水平。
4. 在本学科领域中具有一定的国际视野，能够在多个国家的实际环境中运用和发展本学科的知识、技能和方法，并具备参与国际交流与合作的初步能力。

## 二、毕业要求及实现矩阵

1. 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决新能源材料与器件工程领域复杂工程问题；
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，并通过文献研究，识别、表达、分析新能源材料与器件领域复杂工程问题，以获得有效结论；
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对新能源材料与器件复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素；
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领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，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：能够基于新能源材料与器件相关背景知识进行合理分析，评价新能源材料与器件专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任；
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对新能源材料与器件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，能够在新能源材料与器件实践中理解并遵守工程职业道德和规范；
9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及责任人的角色；
10. 沟通：能够就新能源材料与器件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：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能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。

**毕业要求指标点分解与实现矩阵**

毕业要求	指标点	课程
1. 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决新能源材料与器件工程领域复杂工程问题	1.1 掌握数学、化学和物理的知识，为解决新能源材料与器件领域复杂工程问题奠定基础	大学化学 大学物理 高等数学 物理化学 线性代数 有机化学
	1.2 掌握材料结构、力学和电工电子学知识，为解决新能源材料与器件领域复杂工程问题奠定基础	电工电子学 工程力学 固体物理
	1.3 能够将相关工程基础知识和数学模型用于推演、分析和合理优化新能源材料与器件方面的复杂工程问题	材料工程基础 材料科学基础 新能源材料与器件概论 新能源转化原理与技术
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，并通过文献研究，识别、表达、分析新能源材料与器件领域复杂工程问题，以获得有效结论	2.1 能够运用数学、自然科学和工程科学的基本原理剖析复杂新能源材料与器件工程问题中的关键环节和参数	材料工程基础 材料科学基础 工程力学 物理化学 电化学基础
	2.2 运用所学的科学原理，能够分析、求解复杂材料工程问题的表征模型	材料分析技术 材料分析技术实验 新能源转化原理与技术
	2.3 能够认识到解决问题有多种方案可供选择，通过文献研究分析新能源材料与器件领域中的复杂工程问题，优化解决方案，归纳得到有效结论	文献检索与网络资源利用 学科前沿知识专题讲座 专业综合课程设计
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对新能源材料与器件复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素	3.1 掌握新能源材料与器件领域相关材料的设计、制备方法	材料基础实验 专业综合实验
	3.2 针对新能源材料与器件领域的特定需求，能够进行单元（部件）的设计	电工电子学 电化学基础 新能源材料与器件概论
	3.3 能够针对新能源材料与器件领域的复杂工程问题进行工艺流程设计，体现创新意识	毕业设计 专业综合课程设计
	3.4 能够在设计过程中考虑社会、健康、安全、法律、文化等因素	工程概论
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领域复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论	4.1 能够基于科学原理，对新能源材料与器件领域复杂工程问题进行研究	材料科学基础 固体物理 电化学基础 新能源转化原理与技术
	4.2 基于科学原理和科学方法，根据新能源材料与器件领域的复杂工程问题，选择研究路线，设计可行的解决方案	材料工程基础 物理化学 新能源材料与器件概论
	4.3 能够根据实验方案，选用和搭建新能源	材料基础实验

	材料制备与器件组装设备，采用科学的实验方法，安全开展实验，采集试验数据	大学物理实验 电工电子学实验 有机化学实验
	4.4 整理实验数据，对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论	物理化学实验 专业综合实验
5. 使用现代工具：能够针对新能源材料与器件领域复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性	5.1 了解新能源材料与器件专业的常用现代分析仪器，掌握制图、模拟软件的使用原理和方法	大学计算机 材料分析技术 工程制图
	5.2 能够选择并使用适当的分析仪器、制图、模拟软件等现代工程工具和现代信息技术工具，分析、计算与模拟新能源材料与器件领域复杂工程问题	材料分析技术实验 文献检索与网络资源利用 专业综合实验
	5.3 能够针对具体的对象，选用或开发模拟软件分析复杂工程问题，评价模拟结果的正确性和局限性	程序设计（Python） 毕业设计 专业综合课程设计
6. 工程与社会：能够基于新能源材料与器件相关背景知识进行合理分析，评价新能源材料与器件专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任	6.1 了解与新能源材料与器件专业相关的技术标准体系和知识产权，以及有关的生产、设计、研究与开发的方针政策和法律、法规和不同社会文化对工程实践的影响	工程概论 认识实习
	6.2 分析和评价新能源材料与器件专业工程实践、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，并理解承担的责任	工程综合训练与创新 文献检索与网络资源利用 专业实习
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对新能源材料与器件复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响	7.1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，了解新能源材料与器件工程实践中环境和可持续发展的重要意义，增强对环境与可持续发展的意识	新生研讨课 认识实习 学科前沿知识专题讲座
	7.2 针对新能源材料与器件领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响做出评价，判断产品周期中可能对人类和环境造成损害的隐患	工程概论 新能源材料与器件概论 专业实习
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在新能源材料与器件实践中理解并遵守工程职业道德和规范	8.1 理解工程伦理的核心理念，在新能源材料与器件工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识	工程概论 工程综合训练与创新
	8.2 了解工程师的职业性质和社会责任，能够在新能源材料与器件工程实践中自觉履行责任	工程综合训练与创新 认识实习 专业实习
9. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色	9.1 能够与其他学科的成员有效沟通，合作共事	大学物理实验 物理化学实验 有机化学实验
	9.2 能独立完成团队分配的任务，能倾听其他团队成员的意见，合作开展工作	材料基础实验 电工电子学实验 专业综合实验
	9.3 能组织团队成员开展工作，综合团队成员的意见进行协调，指挥团队开展工作	创业基础 专业综合课程设计
10. 沟通：能够就新能源材料与器件复杂工程问题与业界同行及社会公众	10.1 能够就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，以口头、	毕业设计 专业综合课程设计

进行有效沟通和交流，包括撰写报告和 design 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	文稿、图表等方式，进行有效沟通、交流，清楚准确地表达自己的观点和回应质疑	专业综合实验
	10.2 了解新能源材料与器件专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性	新能源材料与器件概论 学科前沿知识专题讲座
	10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够阅读英语科技文献，针对新能源材料与器件领域问题较熟练地使用英语进行沟通和交流	电化学基础 新能源转化原理与技术
11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，能在多学科环境中应用	11.1 掌握新能源材料与器件相关工程管理及经济学相关的基础知识	创业基础
	11.2 了解新能源材料与器件工程及产品的全周期、全过程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题	工程综合训练与创新 认识实习 专业实习
	11.3 在多学科环境下，在新能源材料与器件工程项目的解决过程方案中，能够运用工程管理与经济决策方法	创业基础 工程概论 毕业设计
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	12.1 能认识到不断探索和学习的必要性，能针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法自主学习，适应发展	创业基础 新生研讨课 学科前沿知识专题讲座
	12.2 针对个人职业发展需求，具有自主学习能力，包括对新能源材料与器件相关技术问题的理解能力，归纳总结能力和提出问题的能力	文献检索与网络资源利用 毕业设计 电化学基础 新能源转化原理与技术

### 三、主干学科、专业核心课程

主干学科：材料科学与工程

专业核心课程：材料科学基础、电化学基础、新能源转化原理与技术、新能源材料与器件概论、专业综合实验、专业综合课程设计

### 四、全英语课程、双语课程

双语课程：电化学基础、膜分离科学与技术

### 五、毕业要求

1、本专业学生需通过培养方案中所有必修课程，并获得不少于 20 个选修课学分。

2、通过 HSK 等级考试 5 级。

### 六、课程设置、教学环节及指导性修读计划

# 新能源材料与器件

## (一) 新能源材料与器件专业必修课程设置及指导性修读计划

课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
			合计	讲授	实验	上机	实践			
MAT110611010	新生研讨课 Freshmen Seminar	1.0	16	16	0	0	0	0	1	
MRX310111030	道德与法律 Moral Education and Law	1	16	16	0	0	0	0	1	
SFS110114200	高级汉语 (2-1) Advanced Chinese (2-1)	3.0	48	48	0	0	0	0	1	
MRX410111030	中国概况 Survey of China	3.0	48	48	0	0			1	
SFS110114300	高级汉语 (2-2) Advanced Chinese (2-2)	3.0	48	48	0	0	0	0	2	
CST110311025	程序设计 (Python) Program Design (Python)	2.5	40	40	0	(32)	0	0	1	
CST110611015	大学计算机 Fundamentals of Computer	1.5	24	24	0	(24)	0	0	2	
MEE310211030	工程制图 Engineering Drawing	3.0	48	48	0	0	0	48	1	
SCC110112100	高等数学 (2-1) Advanced Mathematics (2-1)	5.5	88	88	0	0	0	88	1	
SCC110112200	高等数学 (2-2) Advanced Mathematics (2-2)	5.0	80	80	0	0	0	80	2	
SCC410112100	大学物理 (2-1) University Physics (2-1)	3.0	48	48	0	0	0	0	2	
SCC850111036	大学化学 College Chemistry	3.5	60	48	12	0	0	48	2	
MAT211211010	认识实习 Cognition Practice	1.0	1周	0	0	0	1周	0	S1	
SEM210711020	创业基础	2.0	40	16	12	0	12	0	3	
MAT211411020	工程概论 An Introduction to Engineering	2.0	32	32	0	0	0	32	6	
SCC211911020	线性代数 Linear Algebra	2.0	32	32	0	0	0	32	3	
SCC410112202	大学物理 (2-2) University Physics (2-2)	2.0	32	32	0	0	0	32	3	
SCC710112100	大学物理实验 (2-1) College Physics Experiment (2-1)	1.0	24	4	20	0	0	0	3	
PLC310411040	工程力学 Engineering Mechanics	4.0	66	62	4	0	0	66	3	
SCC810811021	有机化学 Organic Chemistry	2.0	32	32	0	0	0	32	3	
SCC810911010	有机化学实验 Organic Chemistry Experiments	1.0	24	0	24	0	0	24	3	
TRN010111030	工程综合训练与创新	3.0	3周	0	0	0	3周	0	3	

	Engineering Comprehensive Training and Innovation									
SCC710112200	大学物理实验 (2-2) College Physics Experiment (2-2)	1.0	24	0	24	0	0	0	4	
MAT210211035	材料科学基础 Fundamentals of Materials Science	3.5	56	56	0	0	0	56	4	
CTL210311035	电工电子学 Electrotechnics & Electronics	3.5	56	56	0	0	0	56	4	
CTL310111010	电工电子学实验 Electrotechnics and Electronics Experiments	1.0	24	0	24	0	0	24	4	
SCC810511030	物理化学 Physical Chemistry	3.0	48	48	0	0	0	48	4	
MAT521211010	文献检索与网络资源利用 Literature and Network Resource Retrieval	1.0	1周	0	0	0	1周	1周	S2	
MAT310411030	固体物理 Solid State Physics	3.0	48	48	0	0	0	48	5	
SCC810611020	物理化学实验 Physical Chemistry Experiments	2.0	48	0	48	0	0	48	5	
MAT520311020	材料分析技术 Material Analysis Technology	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
MAT210111010	材料基础实验 Basic Experiment of Material Specialty	1.0	24	0	24	0	0	24	5	
MAT110211020	材料工程基础 Fundamentals of Materials Engineering	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
MAT520411010	材料分析技术实验 Experiment of Material Analysis Technology	1.0	24	0	24	0	0	24	5	
MAT520711020	电化学基础 Electrochemical Basis	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
MAT521511030	新能源转化原理与技术 Principle and Technology of New Energy Conversion	3.0	48	48	0	0	0	48	6	
MAT510611030	新能源材料与器件概论 Introduction to New Energy Materials and Devices	3.0	48	48	0	0	0	48	6	
MAT522011030	专业综合实验 Specialty Comprehensive Experiments	3.0	72	0	72	0	0	72	6	
MAT521711020	专业实习 Practice in Plant	2.0	2周	0	0	0	2周	0	S3	
MAT521911030	专业综合课程设计 Specialty Comprehensive Course Designs	3.0	72	0	72	0	0	72	7	
MAT521611010	学科前沿知识专题讲座 Special Lectures on Frontier Knowledge	1.0	16	16	0	0	0	16	7	
MAT520211160	毕业设计 Graduation Project	16.0	16周	0	0	0	16周	0	8	

(二) 新能源材料与器件专业选修课程设置及指导性修读计划

专业方向	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
				合计	讲授	实验	上机	实践			
数理基础类	SCC610221030	热力学与统计物理 Thermodynamics and Statistical Physics	3.0	48	48	0	0	0	48	3	
	SCC211021020	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical Statistics	2.0	32	32	0	0	0	32	4	△
专业基础类	CST111021020	软件开发基础 Fundamentals of Software Development	2.0	36	24	0	12	0	0	3	
	CST110921020	人工智能基础 Fundamentals of Artificial Intelligence	2.0	36	24	0	12	0	0	4	
	SCC622321030	量子力学 Quantum Mechanics	3.0	48	48	0	0	0	48	4	
	MAT510221020	配位化学 Coordination Chemistry	2.0	32	32	0	0	0	32	4	
	MEE210521030	机械设计基础 Fundamentals of Mechanical Design	3.0	48	46	2	0	0	48	5	
	MAT510521020	新能源材料设计与制备 Design and Preparation of New Energy Materials	2.0	32	32	0	0	0	32	5	△
	MEE310621020	机械CAD基础 Foundation of Mechanical Computer Aided Design	2.0	32	32	0	(32)	0	32	6	
	MAT310521030	计算材料学 Computational Materials Science	3.0	48	32	16	0	0	48	7	
	MAT521821020	专业外语 Specialty English	2.0	32	32	0	0	0	32	7	△
A: 储能材料与器件方向	MAT520121020	半导体材料与器件 Semiconductor Materials and Devices	2.0	32	32	0	0	0	32	5	△
	CHM111421020	能量利用过程原理 Principle of Energy Utilization Process	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
	MAT410321020	膜分离科学与技术 Membrane Science and Technology	2.0	32	32	0	0	0	32	6	
	MAT520621020	储能材料与器件 Energy Storage Materials and Devices	2.0	32	32	0	0	0	32	6	△
	MAT520821020	多孔材料 Porous Materials	2.0	32	32	0	0	0	32	6	△
	MAT510121020	表面化学 Surface Chemistry	2.0	32	32	0	0	0	32	7	
	MAT410421020	能源化学 Energy Chemistry	2.0	32	32	0	0	0	32	7	△
MAT310621020	纳米材料与技术 Introduction to Nanomaterials and	2.0	32	32	0	0	0	32	7		

		Technology									
B: 能量 转化 材料 与器 件方 向	MAT521021020	光化学基础与光电功能材料 Photochemical Basis and Photoelectric Functional Materials	2.0	32	32	0	0	0	32	4	△
	MAT520521020	超分子材料 Supramolecular Materials	2.0	32	32	0	0	0	32	5	△
	MAT310121020	催化材料设计基础 New Materials for Energy and Catalysis	2.0	32	32	0	0	0	32	5	
	MAT210421020	材料性能学 Properties of Materials(Physical)	2.0	32	32	0	0	0	32	6	
	CNE410121020	氢化工原理及氢制备技术 Principle of Hydrogen Chemical Engineering and Hydrogen Preparation Technology	2.0	32	32	0	0	0	32	6	
	MAT521121020	能量转化材料与器件 Energy Conversion Materials and Devices	2.0	32	32	0	0	0	32	6	△
	CNE410221020	燃料电池技术 Fuel Cell Technology	2.0	32	32	0	0	0	0	6	△
CHM410221020	生物能源技术 Bioenergy Technology	2.0	32	32	0	0	0	32	7		
<p>选修说明:</p> <p>1. 选修学分要求 选修课程要求修满 20 学分。</p> <p>2. 选修指导意见 建议拟在储能材料相关领域发展的学生主要选修“A组”的选修课;拟在能量转化材料相关领域发展的学生主要选修“B组”方向的选修课。</p>											