

中北大学

本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	新能源材料与器件
专 业 代 码	080414T
学 院 名 称	能源与动力工程学院
培养方案执笔人签字	
学科(术)带头人签字	
系 主 任 签 字	
教 学 院 长 签 字	
院 长 签 字	

2023 年 4 月

新能源材料与器件专业培养方案

一、专业基本信息

专业代码：080414T

专业名称：新能源材料与器件

学科门类：工学

专业类别：材料类

学制：4年

授予学位：工学

二、专业介绍

新能源材料与器件专业是适应我国新能源、新材料、节能环保、高端装备制造等国家战略性新兴产业发展需要而设立的新兴本科专业，以材料科学与工程作为学科基础，以能量转换与存储材料及其器件设计、制备工程技术为专业特色。能够在新能源材料合成与加工、结构与性能分析、器件设计制造与应用等领域，从事新能源材料研发、新能源器件设计与研制、器件性能分析、新能源系统设计与集成、技术改造与产品开发、技术管理与经营管理等工作的高层次科学研究与工程技术人才。

三、专业培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展，适应国家新能源战略发展需求，满足国家建设和地方经济发展需要，具有社会主义核心价值观，具有良好的社会责任感、人文社科素养和职业道德，具有创新意识和国际化视野，心理素质和业务能力等综合素质优良，能够在新能源材料合成与加工、结构与性能分析、器件设计制造与应用等领域，从事新能源材料研发、新能源器件设计与研制、新能源系统设计与集成、技术改造与产品开发、技术管理与经营管理等工作的高层次科学研究与工程技术人才。

预期学生在毕业后五年左右能发展达到的目标：

(1) 具有社会主义核心价值观、良好的社会责任感、人文社科素养和职业道德，具有环境保护和社会安全意识；

(2) 能系统研究、分析和解决新能源材料与器件及相关领域的技术研发、设计、生产制备、经营管理等专业职位所涉及的科学、技术和工程问题，适应国家和经济建设需求；

(3) 适应独立和团队工作环境，具有与同事、专业客户和普通公众进行信息获取、有效沟通和交流的能力；

(4) 具有国际化视野，在多元化发展中具有团队协作精神和组织领导能力，有责任担当，并能发挥骨干作用；

(5) 具有终身学习能力、创新意识和创新能力，并有能力服务社会。

四、 毕业要求

1. 工程知识：具有从事新能源材料与器件专业相关工作所需要的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，能够将其用于解决新能源材料与器件相关领域的复杂工程问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程的基本原理、专业知识和技术方法，识别、表达新能源材料结构与性能的关系，分析解决新能源材料与器件制备工程中的问题，并通过文献研究分析具体的新能源材料与器件领域复杂过程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：在考虑安全、环保、法律法规等相关标准，以及社会、健康、文化等制约因素的前提下，能够具备根据特定需求对新能源材料与器件的制备配方和组装技术、生产设备及工艺流程、测试技术与方法等继续设计及制定开发解决方案的能力，并在设计和开发环节中体现创新意识。

4. 研究：能够综合运用新能源材料与器件专业基础理论和技术分析手段对解决新能源材料与器件的制备、结构设计、性能等复杂工程问题进行研究分析及实验验证，能够确定研究路线，选择和设计可行的实验方案，安全进行实验操作，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：了解和掌握新能源材料与器件的制备、结构设计和性能表征中预测、模拟、分析所需要的知识，能够开发、选择与运用恰当的技术、资源、现代工具和信息技术工具，获取、分析和解释新能源材料与器件涉及的相关数据和问题，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领域工程相关背景知识，进行合理分析与客观评价新能源材料与器件开发、生产和应用及其复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律、文化、环境、以及社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：了解环保和可持续发展的相关政策、法律、法规，并在设计/开发解决方案的同时体现环保和可持续发展意识；掌握新能源材料与器件基本原理和方法，能够理解和评价针对新能源材料与器件领域复杂工程问题的工程实践对经济、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，在工程实践中能够理解并遵守工程职业道德和规范，履行材料工程师的责任。

9. 个人和团队能力：具有一定的人际交往能力和团队意识，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：能够就新能源材料与器件领域的设计与研究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：理解和掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在解决材料相关及多学科项目环境中应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，在职业发展中有不断学习、适应竞争和发展的能力。

五、 专业核心课程

固体物理基础、半导体物理基础、新能源器件设计概论、电化学原理、太阳能转换原理、新能源材料科学与工程基础、材料研究与测试方法、做中学综合创新实践

六、 主要实践教学环节(含主要独立开设实验)

大学物理实验、无机及分析化学实验、电化学储能器件设计实验、光伏电池设计实验、做中学综合创新实践、新能源材料与器件创新性实验、新能源材料与器件课程设计、毕业生产实习、毕业设计（论文）

七、 毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 174.5 学分，成绩合格并符合《中北大学本科生学籍管理规定》要求的学生，可获得新能源材料与器件专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《中北大学学位评定委员会关于授予学士学位的规定》要求的学生，经学校学位评定委员会审查批准，可授予工学学士学位。

八、 课程设置及学时(学分)分配表(附件 1)

九、 学分统计表(附件 2)

十、 课程体系支撑毕业要求矩阵图(附件 3)

十一、 课程体系拓扑图(附件 4)

附件 1:

新能源材料与器件专业课程设置及学时(学分)分配表

课程类别	课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
						理论	实验	实践	
通识教育 必修课程 (35 学 分)	思政类 (15.5 学 分)	X2317000102	中国近现代史纲要	一 1	2.5	40	40		
		X23170001061	形势与政策 1	一 1	0.25	8	8		
		X23170001062	形势与政策 2	一 2	0.25	8	8		
		X2317000101	思想道德与法治	一 2	2.5	40	40		
		X23170001063	形势与政策 3	二 1	0.25	8	8		
		X2317000103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	二 1	2.5	40	40		
		X23170001064	形势与政策 4	二 2	0.25	8	8		
		X2317000104	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	二 2	2.5	40	40		
		X2317000105	马克思主义基本原理	二 2	2.5	40	40		
		X23170001065	形势与政策 5	三 1	0.25	8	8		
		X23170001066	形势与政策 6	三 2	0.25	8	8		
		X23170001067	形势与政策 7	四 1	0.25	8	8		
		X23170001068	形势与政策 8	四 2	0.25	8	8		
		X2317000403	社会主义发展史	一 1	1.0	16	16		
	体育与健康类 (5 学分)	X2325000101	大学生实用心理学	一 1	1.0	32	8		24
		X23110001011	体育(1)1	一 1	0.75	24	24		
		X23110001012	体育(1)2	一 2	0.75	24	24		
		X23110001021	体育(2)1	二 1	0.75	24	24		
		X23110001022	体育(2)2	二 2	0.75	24	24		
		X23110001031	体育(3)1	三 1	0.5	24	24		
		X23110001032	体育(3)2	三 2	0.5	24	24		
	审美与艺术类 (2 学分)	美育课程_美学和艺术史论类(详见教务系统)							
		美育课程_艺术鉴赏和评论类(详见教务系统)							
		美育课程_艺术体验和实践类(详见教务系统)							
	语言类 (8 学分)	X2310000101	大学英语 A(1)	一 1	2	32	32		
		X2310000102	大学英语 A(2)	一 2	2	32	32		
		X2310000103	大学英语 A(3)	二 1	2	32	32		
		X2310000104	大学英语 A(4)	二 2	2	32	32		
	新生研讨类 (.5 学分)	Z2316040101	材料与能源导论	一 1	0.5	8	8		
	信息类 (3 学分)	X2320000101	C 语言程序设计 A	一 2	3.0	56	36	20	
	安全教育类	X2325000102	大学生安全教育	一 1	0.5	8	8		

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
	(1 学分)	X23250001041	国家安全教育专题教育 1	一 1	0.125	2			2	
		X23250001042	国家安全教育专题教育 2	二 1	0.125	2			2	
		X23250001043	国家安全教育专题教育 3	三 1	0.125	2			2	
		X23250001044	国家安全教育专题教育 4	四 1	0.125	2			2	
通识教育 选修课程 (7 学分)	通识教育任选课程 (3 学分)	通识教育选修课 (详见教务系统)								
	通识教育限选课程 (3 学分)	X2325000103	大学生职业生涯规划	一 2	0.5	8	8			
		X2310000401	习近平法治思想概论	一 2	2.0	32	32			
		X2309000104	创业基础	二 1	0.5	8	8			
	军工与国防类 (1 学分)	军工与国防类 (详见教务系统)								
学科基础教育课程 (53 学分)		X2304000203	无机及分析化学	一 1	4.5	72	72			
		X2308000201	高等数学 A(1)	一 1	5.0	80	80			
		X2308000209	线性代数 A	一 2	3	48	48			
		X2319000206	大学物理 D1	一 2	4	64	64			
		X2308000202	高等数学 A(2)	一 2	6.0	96	96			
		X02020016	机械设计基础 B	二 1	3.5	56	46	10		
		X2319000207	大学物理 D2	二 1	2.5	40	40			
		X2318000202	理论力学 B	二 1	3	48	46	2		
		X2304000207	物理化学 A(1)	二 1	4	64	64			
		X2308000213	概率论与数理统计 B	二 2	3	48	48			
		X2304000208	物理化学 A(2)	二 2	2.5	40	40			
		X2318000204	材料力学 B	二 2	3	48	44	4		
		X2320000227	电工与电子技术 A	二 2	4.5	80	60	20		
		X02020004	工程制图 A	二 2	4.5	72	68	4		
专业教育必修课程 (19.5 学分)		Z2316040301	新能源科学概论	二 1	1.5	24	24			
		Z2316040305	材料研究与测试方法	三 1	2.0	32	32			
		Z2316040306	电化学原理	三 1	2.0	32	32			
		Z2316040309	新能源材料与器件专业外语	三 1	1.5	24	24			
		Z2316040308	计算材料学	三 1	1.5	24	24			
		Z2316040302	新能源材料科学与工程基础	三 1	2.5	40	40			
		Z2316040307	太阳能转换原理	三 1	2.0	32	32			
		Z2316040303	固体物理基础	三 1	2.0	32	32			
		Z2316040304	材料物理性能	三 1	2.0	32	32			
		Z2316040310	新能源器件设计概论	三 2	2.5	40	40			
专业教育选修课程 (4.5 学分)		Z2316040607	氢能技术与应用	三 2	2.0	32	32			
		Z2316040605	半导体材料与器件	三 2	2.0	32	32			

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
		Z2316040603	光催化与光电技术	三 2	2.0	32	32			
		Z2316040601	动力电池及材料	三 2	2.0	32	32			
		Z2316040602	电池测试技术	三 2	2.0	32	32			
		Z2316040606	燃料电池材料与器件	三 2	2.0	32	32			
		Z2316040604	太阳能电池材料与器件	三 2	2.0	32	32			
实践教学环节（43.5 学分）		X2325000701	军事课(含军事理论、军事技能)	一 1	2	84	36		48	
		X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	一 1	0.5	8			8	
		X2304000506	无机及分析化学实验	一 2	1	24		24		
		X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	一 2	0.5	8			8	
		X2320000703	工程训练 B	二 1	3.0	72			72	
		X2319000501	大学物理实验(1)	二 1	1	24		24		
		X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	二 1	0.5	8			8	
		X2319000502	大学物理实验(2)	二 2	1.5	32		32		
		X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	二 2	0.5	8			8	
		X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	二 2	0.5	8			8	
		X2304000510	物理化学实验 B	二 2	1	24		24		
		X2304000509	物理化学实验 A	二 2	1.5	32		32		
		X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	二 2	4.0	96			96	
		Z2316040506	计算材料学实验	三 1	1.0	24		24		
		Z2316040901	毕业生产实习	三 2	4	96			96	
		X2311000701	体质健康标准测试	四 1	0.5	8			8	
		Z2316040505	文献检索专题	四 1	0.5	12		12		
		Z2316040504	新能源材料与器件创新性实验	四 1	1.0	24		24		
		Z2316040701	新能源材料与器件课程设计	四 1	4	96			96	
		Z2316040501	电化学储能器件设计实验	四 1	1.0	24		24		
		Z2316040502	光伏电池设计实验	四 1	1.0	24		24		
		X2316041001	做中学综合创新实践	四 1	3.0	72			72	
		Z2316040801	毕业设计（论文）	四 2	10	240			240	
素质拓展课程（4 学分）	素质课程（1.5 学分）	X2325002102	社会实践	二 2	1.0	24			24	
		X2325002101	公益劳动	三 2	0.5	24			24	
	素质活动（2.5 学分）	X2325002103	综合素质拓展	三 2	2.5	60			60	
个性化发展课程（8 学分）	挑战性课程（4 学分）	Y2316000201	工程热力学	三 1	3	48	48			
		Z2316042101	新能源器件组装与测试	三 2	2.0	32	32			
		Z2316042103	动力电池电芯技术及模组	三 2	2.0	32	32			
		Z2316042104	新型碳材料	三 2	2.0	32	32			
	专业高阶课程	Z2316042108	能源工程管理	三 1	2.0	32	32			

课程类别		课程号	课程名称	开课 学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
	(2 学分)	Z2316042107	储能技术与应用	三 1	2.0	32	32			
		Z2316042106	薄膜材料与技术	三 1	2.0	32	32			
		Z2316042105	半导体物理基础	三 1	2.0	32	32			
	跨学科交叉融合课程 (2 学分)	跨学科交叉融合课程（详见教务系统）								
毕业学分要求					B(162.5)+X(12)=174.5					

附件 2:

学分统计表

课程类型		课程性质	学分	比例 (%)	学分类别
理论教学	通识教育必修课程	必修	35	20.06%	B
	通识教育选修课程	选修	7	4.01%	
	学科基础教育课程	必修	53	30.37%	
	专业教育必修课程	必修	19.5	11.17%	
	专业教育选修课程	选修	4.5	2.58%	
实践教学	实践教学环节	必修	43.5	24.93%	X
	素质拓展课程	必修	4	2.29%	
个性化发展课程		选修	8	4.58%	
毕业生学分最低要求			B(162.5)+X(12)=174.5		

附件 3：课程体系支撑毕业要求矩阵图

课程性质	课程名称	毕业要求											
		毕业要求 1	毕业要求 2	毕业要求 3	毕业要求 4	毕业要求 5	毕业要求 6	毕业要求 7	毕业要求 8	毕业要求 9	毕业要求 10	毕业要求 11	毕业要求 12
		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	环境与可持续发展	职业规范	个人和团队	沟通	项目管理	终身学习
思想政治理论类	中国近现代史纲要								√				
	马克思主义基本原理						√						
	思想道德与法治						√		√				
	形势与政策								√				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论							√	√				
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论							√	√				
	中共党史								√				
	新中国史								√				
	改革开放史								√				
	社会主义发展史								√				
军事类	军事理论									√			
	军事技能训练									√			
体育与健康类	大学生心理健康教育								√				
	体育类课程									√			
审美与艺术类	大学美育						√						

程	新能源材料科学与工程基础	√	√	√									
	固体物理基础	√	√	√									
	材料物理性能	√	√										
	材料研究与测试方法		√		√	√							
	电化学原理		√	√	√								
	太阳能转换原理		√	√	√								
	计算材料学	√	√			√							
	新能源材料与器件专业外语		√								√		√
	新能源器件设计概论	√	√										
实践教学环节	大学物理实验（1）		√		√								
	大学物理实验（2）		√		√								
	无机及分析化学实验		√		√								
	物理化学实验 A		√		√								
	物理化学实验 B		√		√								
	电化学储能器件设计实验		√		√		√						
	光伏电池设计实验		√	√	√								
	做中学综合创新实践		√		√								
	新能源材料与器件创新性实验				√	√	√						
	文献检索专题		√										√
	计算材料学实验	√	√			√							
	新能源材料与器件课程设计			√		√				√	√		
	毕业生产实习			√			√	√			√	√	
	毕业设计（论文）		√	√	√	√	√	√			√	√	√
	工程训练 B					√			√	√			
	创新创业实践（含理论课）									√			

	体质健康标准测试								√				
--	----------	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

附件 4：课程体系拓扑图

