

# 材料化学本科专业第二学位人才培养方案

## 一、专业简介

材料化学专业是以化学和材料科学与工程为主要支撑学科的应用型本科专业，培养学生具有在材料学、化学、材料工程及相关交叉学科进行应用和更高层次深造的能力。材料化学专业毕业的学生，既可从事材料化学基础理论研究，新材料、新工艺和新技术研发，生产技术开发和过程控制等材料化学领域的科技工作，也可承担相关专业领域的教学、科技管理和经营工作。

我校材料化学专业自 2006 年开始招生，授予理学学位，2013 年根据学校的发展定位和办学方向，改授为工学学位。经过了十几年的建设，逐步形成了以功能材料、高分子材料、新能源材料为特色的专业研究方向。2014 年被学校确定为“校级卓越人才培养计划项目”，2015 年被山东省教育厅列为鼓励性发展 A 类专业，2017 年确立为山东省高水平应用型立项建设专业群建设项目。

本专业现有专任教师 30 人，其中教授 7 人，副教授 9 人，具有博士学位的 17 人，兼职硕士生导师 4 名，省级教学名师 1 名，校级教学名师 3 名，承担国家及省部级教、科研项目近 20 项。2012 年获批准省级精品课程三门，2018 年获省级教学研究成果一等奖 2 项，二等奖 1 项。学生就业率在 98% 以上，2019 届考研录取率 54.4%。

## 二、培养目标

本专业适应国家改革发展要求，植根德州，面向山东，融入京津冀，培养具备较强的社会适应能力，具有高度的社会责任感、较高地科学与人文素养、较强的创新精神和工程综合素质的材料类人才，能够在材料类相关学科领域，从事材料的合成研发、工艺设计、性能测试及生产管理的专业能力强、职业素养高，具有社会责任感和创新精神的应用型人才。

本专业学生在毕业后 5 年左右应达到如下目标：

- (1) 具有良好的人文社会科学素养、社会责任感及职业道德，具有宽阔的视野、健康的体魄和健全的人格，能积极服务国家与社会；
- (2) 具有扎实的自然科学基础、工程基础和材料化学专业知识，具有通过现代信息技术获取信息的能力，具备解决材料化学复杂工程问题的基本素质和能力；
- (3) 具备解决材料化学相关行业的新材料研究设计与开发、工程设计与开发能力，生产、环境保护和可持续发展等方面工作能力，并综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等影响因素；
- (4) 具备从事材料，特别是功能材料、高分子材料、新能源材料等相关行业生产经营与管理能力，具有跨文化的交流、竞争与合作能力，具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力，并能在多学科背景下的团队中发挥积极作用；
- (5) 能够通过继续教育或其它学习渠道更新知识，有终身学习的意识和适应社会发展的能力。

### 三、毕业要求

#### (一) 毕业要求通用标准

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。
  2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和材料化学方面的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂材料化学工程问题，以获得有效结论。
  3. 设计/开发解决方案：能够设计针对材料化学复杂工程问题的解决方案，设计满足特定材料化学生产及加工需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
  4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对材料化学相关领域的复杂问题进行研究，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：能够针对材料化学领域相关复杂问题，开发、选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对材料化学领域相关复杂问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
  6. 工程与社会：能够基于材料化学相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，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材料化学专业复杂工程问题的专业工程实践对环境、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. 个人和团队：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：能够就材料化学领域相关复杂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。
- 毕业要求对培养目标的支撑矩阵图见表 3。

#### (二) 毕业要求指标点分解

本专业毕业要求	具体指标点
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题。	1.1 掌握数学与自然科学知识，并能对材料化学领域内的工程问题进行建模、模型的正确性分析和论证，以及模型求解。
	1.2 掌握材料化学基础工程知识，能将其用于分析材料化学领域内相关的工程问题。
	1.3 掌握数理、计算机的基础知识，能够针对材料化学工程类问题进行初步的软件分析和设计。
	1.4 掌握材料化学相关领域的专业知识，并能将其应用于分析和

	解决材料化学领域复杂工程问题。
<b>2. 问题分析：</b> 能够应用数学、自然科学和材料化学方面的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂材料化学工程问题，以获得有效结论。	2.1 掌握数学和大学物理等自然科学基础知识，识别和判断材料化学工程相关基本问题。
	2.2 运用材料化学相关专业知识，探索材料工程相关专业工程问题。
	2.3 能运用材料化学科学基本原理分析复杂工程问题，以获得有效结论。
<b>3. 设计/开发解决方案：</b> 能够设计针对材料化学复杂工程问题的解决方案，设计满足特定材料化学生产及加工需求的系统、单元(部件)或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 掌握设计/开发材料化学领域复杂工程问题解决方案所需要的专业知识和开发工具。
	3.2 能够根据用户需求确定设计目标，利用专业知识设计满足特定指标要求的材料与器件。
	3.3 能综合利用专业知识对设计方案进行优化，体现创新意识。
	3.4 系统设计过程中能够综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
<b>4. 研究：</b> 能够基于科学原理并采用科学方法对材料化学相关领域的复杂问题进行研究，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 能够根据材料化学学科特点，利用理论分析、工程实践等手段，对特定工程问题制定研究方案及可行性分析。
	4.2 能够根据科学及工程应用目标，制定具体实施的实验方案、工程研究步骤并确定相关的原材料、测试仪器和其他相关系统
	4.3 能够进行具体实验研究和工程实践，并根据实验现象、结果，对实验中出现的现象和问题进行分析、对照工程和科学目标，进行合理解释和数据处理，实现对复杂工程问题的综合研究开发能力
<b>5. 使用现代工具：</b> 能够针对材料化学领域相关复杂问题，开发、选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对材料化学领域相关复杂问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5.1 能合理使用现代数据与信息分析工具。
	5.2 能根据材料化学领域相关工程问题，合理选用相应的研究方法获取相关信息并做出正确判断，以及对复杂工程的预测和模拟，并理解其局限性。
<b>6. 工程与社会：</b> 能够基于材料化学相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	6.1 了解工程实践基本理念并具备工程实习与社会实践经历。
	6.2 能够针对材料化学领域相关问题对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，理解应承担的责任。
	6.3 能够客观评价材料化学专业实践，能够针对化学材料的复杂工程问题提出解决方案。
<b>7. 环境和可持续发展：</b> 能够理解和评价针对材料化学专业复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 能够理解和评价针对专业复杂工程问题的专业实践对环境和社会可持续发展的影响。
	7.2 能够理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，理解环境保护的相关法规，树立正确的材料化学专业问题与环境保护相关矛盾的认知。
<b>8. 职业规范：</b> 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。	8.1 尊重生命，关爱他人，主张正义、诚实守信，具有人文知识、思辨能力、处世能力和科学精神。
	8.2 理解社会主义核心价值观，了解国情，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感。
	8.3 在工程实践中，理解并遵守职业道德和规范，能够认真履行职责
<b>9. 个人和团队：</b> 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。	9.1 能主动与其他学科的成员合作开展工作。
	9.2 能胜任团队成员以及负责人的角色与责任，组织团队成员开展工作，完成团队分配的工作。

10. <b>沟通</b> : 能够就材料化学领域相关复杂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。	10.1 了解不同文化背景的差异, 具有较强的外语交流能力和一定的国际视野, 能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
	10.2 了解材料化学相关领域的国内外的技术现状, 能够就复杂工程问题具备较强的沟通能力和表达能力, 能够结合复杂工程问题撰写报告、设计文稿, 能够清晰陈述观点和回答问题。
11. <b>项目管理</b> : 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 了解材料化学相关领域工程管理原理与经济决策基本知识, 理解并掌握相应的工程管理与经济决策方法。
	11.2 能够在多学科环境中应用工程管理原理和经济决策方法进行工程设计与实践, 具有一定的组织、管理能力。
12. <b>终身学习</b> : 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 能认识不断探索和学习的必要性, 具有自主学习和终身学习的意识, 了解拓展知识和能力的途径。
	12.2 能针对个人或职业发展的需求, 具有自我完善能力及可持续发展的潜力。

## 四、课程设置

### (一) 主干学科

材料科学与工程、化学

### (二) 核心课程

无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、化工原理、材料科学基础、材料化学、材料物理、近代分析测试技术、材料合成与制备、高分子化学、新能源材料与器件等。

### (三) 主要实践性教学环节

课程实验: 无机化学实验、有机化学实验、分析化学实验、物理化学实验、材料合成与制备实验、材料科学基础实验等。

实习实训: 专业实习、金工实习、仿真实训、毕业论文(设计)等。

### (四) 各环节学时学分比例

数学与自然科学类课程占总学分的 16.5%; 工程基础类课程、专业基础类课程与专业类课程占总学分的 62.9%; 工程实践与毕业设计(论文)占总学分的 20.6%。

### 学时与学分

本专业修读总学分 85 学分。

理论教学课每 16 学时计 1 学分; 实验课、计算机上机和其它技能课等每 32 学时计 1 学分; 专业实习、金工实习等集中进行的实践教学环节, 每周计 1 学分; 毕业论文(设计) 8 学分。

专业课程体系与毕业要求指标点对应关系矩阵见表 4。

## 五、修读要求

### (一) 修读年限与授予学位

标准学制二年, 弹性学制一至四年。毕业最低修读学分为 85 分, 符合我校学士学位授予条件者授予工学学士学位。

### (二) 毕业标准与要求

在学校规定的弹性修业年限内, 修满人才培养方案规定的课程及实践环节学分。

## 六、指导性教学计划安排表

表1 专业各类课程学分统计表

专业认证标准课程类别		学分		占总学分比例		
		必修	选修	必修	选修	小计
数学与自然科学类		14.0	0	16.5%	0	16.5%
工程及专业相关	工程基础类	10.0	0	11.8%	0	11.8%
	专业基础类	15.0	0	17.6%	0	17.6%
	专业类	14.0	14.5	16.5%	17.0%	33.5%
工程实践与毕业设计（论文）		17.5	0	20.6%	0	20.6%
小计		70.5	14.5	83.0%	17.0%	100%
总计		85.0		100%		

表 2 材料化学专业第二学位专业指导性教学计划

课程类别	课程编号	课程名称 (中英文)	学分	总学时	学时分配			各学期周学分分配				考核方式
					讲授	实践	其他	第一学年		第二学年		
								1	2	3	4	
数学与自然科学课程	sx-0003	高等数学 II-1 Higher Mathematics II-1	4	64	64			4				考试
	wd-0002	大学物理 II College Physics II	3	48	48			3				考试
	wd-0004	大学物理实验 II College Physics Experiment II-1	0.5	16		16		0.5				考查
	sx-0004	高等数学 II-2 Higher Mathematics II-2	4	64	64				4			考试
	hx-2-00 01	材料物理 Materials Physics	2.5	40	40					2.5		考试
	合计			14	232	216	16	0	7.5	4	2.5	0
工程基础课程	hx-2-00 02	工程制图 Engineering Drawing	3	48	48			3				考试
	hx-0-00 24	化工原理 B Chemical Engineering Principle B	3.5	64	48	16					3.5	考试
	hx-2-00 04	材料工程基础 Material Engineering Basics	3.5	64	48	16					3.5	考试
	合计			10	176	144	32	0	3	0	0	7.0
专业基础课程	hx-1-00 03	无机化学 B Inorganic Chemistry B	4	64	64			4				考试
	hx-1-00 06	有机化学 B Organic Chemistry B	4	64	64			4				考试
	hx-1-00 07	分析化学 Analytical Chemistry	3	48	48				3			考试

	hx-1-00 11	物理化学 C Physical Chemistry C	4	64	64				4			考试
	合计		15	240	240	0	0	8	7	0	0	
专业 课程	hx-2-000 5	材料化学 Material Chemistry	3	48	48				3			考试
	hx-2-000 6	材料科学基础 Material Science Basics	4	64	64				4			考试
	hx-2-000 7	材料合成与制备技术 Material Synthesis and Preparation	3	48	48					3		考试
	hx-2-001 0	材料分析测试方法 Material Analysis and Testing Technologies	4	64	64					4		考试
	合计		14	224	224	0	0	0	7	7	0	
	hx-0-000 2	化学实验室安全基础 B Fundamentals of Chemical Laboratory SafetyB	1	16	16			1				考查
	hx-0-001 7	高分子化学 Polymer Chemistry	2	32	32				2			考查
	hx-2-001 1	元素化学 Element Chemistry	3.5	64	48	16			3.5			考查
	hx-2-001 5	高分子物理 Polymer Physics	2	32	32				2			考查
	hx-2-004 5	仪器分析 Instrument Analysis	2.5	48	32	16			2.5			考查
	hx-0-001 8	高分子材料 Polymer Materials	2	32	32					2		考查
	hx-2-001 6	高分子化学实验 Polymer Chemistry Experiment	1.5	48		48				1.5		考查

	hx-2-001 8	电化学基础 Electrochemistry basis	2	32	32					2		考查
	hx-2-002 3	材料化学专业英语 Specialized English for Material Chemistry	2	32	32					2		考查
	hx-2-002 6	材料科学前沿 Frontiers of Materials Science	2	32	32					2		考查
	hx-2-002 7	功能材料 Functional Materials	2	32	32					2		考查
	hx-2-001 9	化学电源 Chemical Power Source	2	32	32						2	考查
	hx-2-002 0	新能源材料实验 Experiment of New Energy Materials	1	32		32					2	考查
	hx-2-002 1	电化学实验 Electrochemistry Experiment	1	32		32					2	考查
	hx-2-002 2	新能源材料与器件 New Energy Materials and Devices	2	32	32						2	考查
	<b>合计</b>		<b>14.5</b>	<b>528</b>	<b>384</b>	<b>144</b>			<b>1</b>	<b>10</b>	<b>11.5</b>	<b>8</b>
<b>工程 实践 与毕 业设 计(论 文)</b>	hx-1-00 14	无机化学实验 B Inorganic Chemistry Experiment B	1	32		32			1			考查
	hx-1-00 17	有机化学实验 B Organic Chemistry Experiment B	1	32		32			1			考查
	hx-2-00 41	专业实习 Professional Practice	2						2			考查
	hx-0000	劳动教育(公益劳动、专业劳动) Labor Education	0							<b>0</b>		考查
	hx-0-00 21	仿真实训 Simulation Training	1							1		考查



hx-1-00 19	分析化学实验 B Analytical Chemistry B	1	32		32			1			考查
hx-1-00 22	物理化学实验 C Physical Chemistry Experiment C	1	32		32			1			考查
hx-0-00 20	金工实习 Metalworking Practice	1							1		考查
hx-2-00 36	材料合成与制备实验 Material Synthesis and Preparation Experiment	1.5	48		48				1.5		考查
hx-0-00 22	毕业论文（设计） Graduation Thesis (Project)	8								8	考查
合计		17.5	176	0	176	0	4	2	3.5	8	
总计		85									

方案执笔人签字：王新芳

审核人签字：

负责人审核签字：

教学单位（章）

表3 材料化学第二学位专业毕业要求与培养目标关联矩阵

毕业要求 \ 培养目标	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。		√	√		
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和材料化学方面的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂材料化学工程问题，以获得有效结论。			√	√	
3. 设计/开发解决方案：能够设计针对材料化学复杂工程问题的解决方案，设计满足特定材料化学生产及加工需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。			√	√	
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对材料化学相关领域的复杂问题进行研究，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：能够针对材料化学领域相关复杂问题，开发、选择、使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对材料化学领域相关复杂问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。		√	√	√	
6. 工程与社会：能够基于材料化学相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，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材料化学专业复杂工程问题的专业工程实践对环境、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. 个人和团队：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：能够就材料化学领域相关复杂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。					√

说明：毕业要求支撑的相应培养目标下打“√”

表4 材料化学第二学位专业课程体系与毕业要求指标点对应关系矩阵

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			
	1. 1	1 .2	1 .3	1. 4	2. 1	2. 2	2. 3	3 .1	3 .2	3 .3	3 .4	4. 1	4. 2	4. 3	5. 1	5. 2	6. 1	6 .2	6. 3	7. 1	7 .2	8 .1	8. 2	8. 3	9.1	9.2	10 .1	10 .2	11 .1	11 .2	12 .1	12 .2		
高等数学 II-1	H				M									L																		L		
高等数学 II-2	H				M									L																		L		
大学物理 II-	H				M																													
大学物理 实验 II			M											L																				
无机化学B	M				M			L												L												L		
无机化学 实验 B					L						M			L		L																L		
有机化学B		M		M	M			M			L																						L	
有机化学 实验 B		L			L				M			M				L																	L	
分析化学		M				M		L			L			L		L				L													L	
分析化学 实验 B		L			L							M		M		L																	L	
工程制图B			M											M																L			L	
化工原理B		M			L			L			L																							
材料工程 基础		M				M		M	L		L					M												H				L		
物理化学B		H			L																												L	
物理化学 实验 B		L			L				M		M					L																	L	
结构化学B				H	L			L			H																						L	



