

材料化学本科专业（专业代码：080403）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。
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。	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。
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。	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。
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。	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
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。	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。
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。	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。
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。	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。
8.职业规范: 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
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。	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.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。	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.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。	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.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

材料科学基础、材料工程基础、材料化学、计算材料科学、材料热力学与动力学、材料结构与性能、材料分析测试方法、材料合成与制备技术、结晶化学、固体化学等。

（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。

实习实训与课程设计：专业见习、生产实习、金工实习、社会实践、工程训练实习、仿真实训、毕业实习、毕业论文（设计）、材料合成与制备课程设计等。

（四）各环节学时学分比例

1.通识教育课程

（1）通识必修课程：37学分

公共必修课指导性教学计划进程

类别	课程编号	课程名称	总学分	各学期周学分分配								考核方式	
				第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
				1	2	3	4	5	6	7	8		
公共基础平台课程		思想道德修养与法律基础	3	3									考试
		中国近现代史纲要	3		3								考试
		马克思主义基本原理概论	3			3							考试
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	5				5						考试
		形势与政策	2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	考查
		大学英语	10	3	3	2	2						考试
		公共体育	4	1	1	1	1						考查
		大学生创业教育	1				1						考查
		大学生心理健康教育	1	1									考查
		大学生职业发展与就业指导	1				1						考查
		军事理论与训练	4	4									考查
		合计	37	12.25	7.25	6.25	10.25	0.25	0.25	0.25	0.25		

(2) 通识选修课程（至少选修10学分）

通识选修课程分为人文素质类、科学素养类、艺术审美类、创新创业类、任选类五个模块。其中，本科学生在校期间须修满10学分，每个模块至少修满2学分。

2.工程教育认证专业各类课程标准

数学与自然科学类课程占总学分的15.0%；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37.4%；工程实践与毕业设计（论文）占总学分的20%；人文社会科学类通识教育课程占总学分的27.6%。

3.学时与学分

本专业修读总学分170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；生产实习、专业实习、毕业实习、社会调查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

标准学制四年，弹性学制三至八年。毕业最低修读学分为170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，而且满足下列条件：思想品德考核鉴定合格；参加普通话水平测试，且达到规定标准；参加《国家学生体质健康标准》测试合格。

六、指导性教学计划安排表

表1 工程教育认证专业各类课程学分统计表

专业认证标准课程类别		标准要求	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		至少15%	25.5	0	15.0%	0	15.0%
工程及专业相关	工程基础类	至少30%	12.0	0	7.1%	0	7.1%
	专业基础类		17.0	0	10.0%	0	10.0%
	专业类		19.5	15.0	11.5%	8.8%	20.3%
工程实践与毕业设计（论文）		至少20%	34.0	0	20.0%	0	20.0%
人文社会科学类		至少15%	37.0	10.0	21.7%	5.9%	27.6%
小计			145.0	25.0	85.3%	14.7%	100%
总计			170		100%		

表2 材料化学本科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		第三学年		第四学年			
								1	2	3	4	5	6	7	8		
公共基础平台课程	my-0001	思想道德修养与法律基础 Ideological and Moral Cultivation and Legal Basis	3	64	32	32		3								考试	
	my-0002	中国近现代史纲要 Compendium of Modern Chinese History	3	64	32	32			3							考试	
	my-0003	马克思主义基本原理概论 Basic Principles of Marxism	3	64	32	32				3						考试	
	my-0004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	5	96	64	32					5					考试	
	my-0005 my-0006 my-0007 my-0008 my-0009 my-0010 my-0011 my-0012	形势与政策 Situation an Policies	2	64			64	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	考查
	dw-0001 dw-0002 dw-0003 dw-0004	大学英语 College English	10	224	96		128	3	3	2	2					考试	
	ty-0001 ty-0002 ty-0003 ty-0004	公共体育 Physical Education	4	160		32	128	1	1	1	1					考查	

	cy-0001	大学生创业教育 The Entrepreneurship Education for College Students	1	32		32					1					考查
	xs-0001	大学生心理健康教育 The Mental Health Education for College Students	1	32		32	1									考查
	xs-0002	大学生职业发展与就业指导 Career Development and Employment Guidance for College Students	1	32		32					1					考查
	xs-0003	军事理论与训练 Military Theory and Training	4	148	32	2周	4周	4								考查
	合计			37	980	288	192+2周	384+4周	12.25	7.25	6.25	10.25	0.25	0.25	0.25	0.25
数学与自然科学课程	hx-0-0003	计算机基础 Computer Basics	3	64	32	32		3								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								考试
	sx-0003	高等数学 II-1 Higher Mathematics II -1	4	64	64			4								考试
	sx-0004	高等数学 II-2 Higher Mathematics II -2	4	64	64				4							考试
	hx-2-0045	仪器分析 Instrument Analysis	2.5	48	32	16					2.5					考查
	sx-0007	线性代数 Linear Algebra	3	48	48						3					考试
	sx-0009	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical A	3	48	48							3				考查
	hx-2-0001	材料物理 Materials Physics	2.5	40	40									2.5		考试

		合计	25.5	440	376	64	0	10.5	4	5.5	3	0	2.5	0	0	考试
工程基础课程	hx-2-000 2	工程制图 Engineering Drawing	3	48	48			3								考试
	hx-2-000 3	电工与电子技术 Electrical and Electronic Engineering	2	32	32				2							考试
	hx-0-002 4	化工原理B Chemical Engineering Principle B	3.5	64	48	16					3.5					考试
	hx-2-000 4	材料工程基础 Material Engineering Basics	3.5	64	48	16							3.5			考试
	合计		12	208	176	32	0	3	2	0	3.5	0	3.5	0	0	
专业课程	专业基础课程	hx-0-000 1	化学实验室安全基础A Fundamentals of Chemical Laboratory SafetyA	2	32	32			2							考试
		hx-1-000 3	无机化学B Inorganic Chemistry B	4	64	64			4							考试
		hx-1-000 6	有机化学B Organic Chemistry B	4	64	64				4						考试
		hx-1-000 7	分析化学 Analytical Chemistry	3	48	48				3						考试
		hx-1-001 1	物理化学C Physical Chemistry C	4	64	64					4					考试
	合计		17	272	272	0	0	6	7	4	0	0	0	0	0	
	专业核心课程	hx-2-0005	材料化学 Material Chemistry	3	48	48						3				
hx-2-0006		材料科学基础 Material Science Basics	4	64	64							4				考试
hx-2-0007		材料合成与制备技术 Material Synthesis and Preparation	3	48	48							3				考试
hx-2-0008		材料热力学与动力学 Material Thermodynamics and Dynamics	3	48	48								3			考试

	hx-2-0009	计算材料学 Computational Materials	2.5	48	32	16							2.5			考试
	hx-2-0010	材料分析测试方法 Material Analysis and Testing Technologies	4	64	64								4			考试
	合计		19.5	320	304	16	0	0	0	0	3	7	9.5	0	0	
专业 选修 课程	hx-0-0004	大学生科技竞赛指导 Guidance of College Students Science and Technology Competition	2	32	32				2							考查
	hx-2-0011	元素化学 Element Chemistry	3.5	64	48	16			3.5							考查
	hx-0-0013	创新思维方法与训练 Innovative Thinking Methods and Training	2	32	32						2					考查
	hx-0-0017	高分子化学 Polymer Chemistry	2	32	32							2				考查
	hx-1-0024	结构化学B Structural Chemistry B	2	32	32							2				考查
	hx-2-0012	材料力学 Mechanics of materials	2	32	32							2				考查
	hx-2-0027	功能材料 Functional Materials	2	32	32							2				考查
	hx-2-0028	纳米材料与应用技术 Nanomaterials and Applied Technologies	2	32	32							2				考查
	hx-2-0029	信息材料 Information Materials	2	32	32							2				考查
	hx-0-0019	工程伦理导论 Introduction to Engineering Ethics	2	32	32								2			考查
	hx-2-0013	固体化学 Solid chemistry	1	16	16								1			考查

hx-2-0014	结晶化学 Crystal Chemistry	1	16	16									1		考查
hx-2-0015	高分子物理 Polymer Physics	2	32	32									2		考查
hx-2-0016	高分子化学实验 Polymer Chemistry Experiment	1.5	48		48								1.5		考查
hx-2-0018	电化学基础 Electrochemistry basis	2	32	32									2		考查
hx-2-0019	化学电源 Chemical Power Source	2	32	32									2		考查
hx-2-0021	电化学实验 Electrochemistry Experiment	1	32		32								1		考查
hx-2-0023	材料化学专业英语 Specialized English for Material Chemistry	2	32	32									2		考查
hx-2-0024	计算机在材料科学中的应用 Applications of Computers in Materials Science	2	32	32									2		考查
hx-2-0026	材料科学前沿 Frontiers of Materials Science	2	32	32									2		考查
hx-2-0033	实验数据处理与实验设计 Experimental Data Processing and Experimental Design	1	32		32								1		考查
hx-2-0034	科技论文写作与知识产权 Scientific paper writing and intellectual property	2	32	32									2		考查
hx-2-0035	胶体与表面化学 Colloid and Surface Chemistry	2	32	32									2		考查
hx-0-0018	高分子材料 Polymer Materials	2	32	32										2	考查

	hx-2-0017	新能源材料导论 Introduction to New Energy Materials	2	32	32									2		考查
	hx-2-0020	新能源材料实验 Experiment of New Energy Materials	1	32		32								1		考查
	hx-2-0022	新能源材料与器件 New Energy Materials and Devices	2	32	32									2		考查
	hx-2-0025	材料表面 Material Surface and Interface	2	32	32									2		考查
	hx-2-0030	生物医用材料 Biomedical Materials	2	32	32									2		考查
	hx-2-0031	涂料化学 Paint Chemistry	2	32	32									2		考查
	hx-2-0032	复合材料 Composite Material	2	32	32									2		考查
	合计选修		15													
工程 实践 与 毕 业 设 计 (论 文)	hx-1-001 4	无机化学实验B Inorganic Chemistry Experiment B	1	32		32		1								考试
	hx-1-001 7	有机化学实验B Organic Chemistry Experiment B	1	32		32			1							考试
	hx-1-001 9	分析化学实验B Analytical Chemistry B	1	32		32			1							考试
	hx-0-002 3	专业见习 Professional Training	1							1						考试
	hx-1-002 2	物理化学实验C Physical Chemistry Experiment C	1	32		32					1					考试
	hx-0-002 0	金工实习 Metalworking Practice	1									1				考查
	hx-0-002 1	仿真实训 Simulation Training	1										1			考查

	hx-2-003 9	化工原理课程设计 Course Design of Principles of Chemical Engineering	1								1				考查
	hx-2-003 6	材料合成与制备实验 Material Synthesis and Preparation Experiment	1.5	48	48						1.5				考查
	hx-2-003 7	材料科学基础实验 Material Science Basics Experiment	1	32	32						1				考试
	hx-2-003 8	社会实践 Social Practice	1.5								1.5				考查
	hx-2-004 0	材料合成与制备课程设计 Course Design of Material Synthesis and Preparation	1								1				考查
	hx-2-004 1	专业实习 Professional Practice	2								2				考查
	hx-2-004 2	生产实习 Production Practice	2									2			考查
	hx-2-004 4	工程训练实习 Engineering Training	1										1		考查
	hx-0-002 2	毕业论文(设计) Graduation Thesis (Project)	8											8	考查
	hx-2-004 3	毕业实习 Graduation Practice	8											8	考查
	合计		34					1	2	2	3	7	2	1	16
其他 实践 活动	hx-0000	劳动教育(公益劳动、专业劳动) Labor Education	0	1周		1 周						0			考查
公 共 选 修		人文素质类 Human qualities	2	32	32										
		科学素养类 Scientific Literacy	2	32	32										

模块	艺术审美类 Art and aesthetics	2	32	32												
	创新创业类 Innovation and Entrepreneurship	2	32	32												
	任选	2	32	32												
	合计	10														
总计		170														

方案执笔人签字：

审核人签字：

负责人审核签字：

教学单位（章）

表3 材料化学本科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 材料化学本科专业课程体系与毕业要求指标点对应关系矩阵

毕业 要求 教学 环节	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			
思想道德修养与法律基础																		M			M	M		M							L		L		
中国近现代史纲要																					M			M										L	
马克思主义基本原理概论																			L			M		M			L				L				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																			M			M		M							L				
形势与政策												M						L						M							M	L			
大学英语								L				L																H	M				M		
公共体育																									M	M								L	
大学生创业教育																								M	M	H					H			M	
大学生心理健康教育																		L				H				L	L							M	
大学生职业发展与就业指导																								H	M					L				M	
军事理论与训练																						M	M		M		L			L					
高等数学	H				M										L																		L		

教学环节 \ 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				
II-1																																				
高等数学II-2	H				M										L																		L			
线性代数	M				M										L																					
概率论与数理统计(A)			M		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		
电工与电子技术	M								M						L																					
计算机基础								L							M																M			L		
化工原理B		M			L			L				L																								
材料工程基		M				M			M	L		L					M														H			L		

教学环节 \ 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	
基础																																	
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
化学实验室安全基础																	M			M	H												
仪器分析				L			H	L				L				H																	L
材料化学		M		M	M			L				L						M	L										H			L	
材料科学基础		L			L			L				L					M												H			L	
材料合成与制备技术							M				M			M																			
材料物理				H	L			L					H																				L
材料热力学与动力学		M			M			L				L									L												L
计算材料学				H												M																	
材料分析测试方法				L			L		M				H			H	L																M
固体化学	M			H	M			L													L												L
结晶化学				H	L			L				H																					L
新能源材料导论	L				L			L				L									H							M				M	
电化学基础		M			M	L			L			L					M												H				L

教学环节 \ 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	
化学电源	M			H	M			L												L												L	
胶体与表面化学											M		M																				
新能源材料实验		L				M				M				M	L				M	L													
电化学实验		L				M				M				M	L				M	L													
新能源材料与器件				L	L				M			L																				L	
元素化学	M				M			L												L												L	
材料力学		M			M			L				L								L												L	
高分子化学		M		M	M			M				L																				L	
高分子物理	M	H			M																											L	
高分子化学实验		L			L					M			M			L																L	
高分子材料				L	L				M			L																					
材料化学专业英语								L				L															M	H			L		
计算机在材料科学中的应用			H												M																		
材料表界面												M		M																			
材料科学前沿	L				L			L				L								H								M			M		
功能材料				L					M			M				L																L	

教学环节 \ 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	
纳米材料与应用技术			M			M		L				L																					
信息材料		M						L				L																					
生物医用材料			M			M		L				L																					
涂料化学						M		M				L																					
复合材料		M						L				L																				L	
大学生科技竞赛指导				L			L			L		M	H	M	L																		
创新思维方法与训练																							M	M	H					H		M	
实验数据处理与实验设计									M	L				H	H	M																L	
科技论文写作与知识产权																	M			M							M	H					L
工程伦理导论																														H	M		
专业见习		L			L			L				L					H					H	M										
金工实习		L			L		M				M	L					L							M								L	
毕业实习		L			L			M				L					M				L											L	
生产实习		L			L			L						M			H							M					M			L	
专业实习		L			L			M				L					M															L	

教学环节 \ 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	
社会实践																M	H		M	H		L		M	M				H				
化工原理课程设计		L				M				M				M	L				M	L													
材料合成与制备课程设计		L			L			M			M			M	L				M	L													
仿真实训		L												L		M	H	M	H													L	
毕业论文(设计)							H					L		H	L		L												L		L		
工程训练实习																	M	H	M	H													L
材料合成与制备实验		L			L					M		M				L																L	
材料科学基础实验		L			L					M		M				L																L	

说明：1.表中教学环节包含课程、实践环节、训练等；根据课程对各项毕业要求的关联情况，在对应位置写(H强支撑，M中支撑，L弱支撑)；2.矩阵应覆盖所有教学环节。