

# 材料化学专业培养方案

## 一、专业培养目标：

本专业面向先进功能与智能材料学科未来发展，契合国家制造强国战略、解决卡脖子核心材料基础理论与关键技术的需求，培养基础理论宽厚、专业知识扎实、学术思想活跃、善于创新实践、具有高度社会责任感与德智体美劳素质全面的社会主义建设者和接班人。使毕业生能够灵活运用最新科技手段，并胜任先进无机材料、功能高分子材料以及无机-有机复合材料相关的科学研究、产品开发与技术管理等工作，从而在生物诊疗、智能信息、航空航天等高精尖领域具备先进功能与智能材料设计合成、检测分析和拓展应用等方面创新意识与能力，成为具有突出优势和就业竞争力的多元化、复合型拔尖创新人才。

1.多元化知识体系：本专业毕业生要具有宽广的专业基础知识和深厚的数理功底，形成跨化学、材料、物理、生物、工程与管理等多个专业的知识体系；

2.创新精神与实践能力：本专业毕业生要具备创新精神、国际视野与系统思维，精通先进功能与智能材料设计与构筑，能够综合运用数理化工管多学科专业知识，解决复杂材料科学与工程问题的能力；

3.卓越领军领导能力：能够解决领域未来重大科学问题，为学科发展与科技创新做出重大贡献；能够在国家重大工程项目中发挥核心作用，成为未来国家战略发展的栋梁之才。

## 二、毕业要求

### 2.1 本专业毕业要求

1.知识与工具运用：能够综合运用自然科学、工程基础和多学科专业知识，以及能够开发并恰当运用专业技术、资源及先进工具解决先进功能与智能材料相关的基础研究与应用研究所涉及的复杂问题。

2.问题分析与研究：能够应用自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究、设计实验、分析综合等多种途径研究分析先进功能与智能材料相关的复杂问题，以获得有效结论。

3.系统与方案设计：综合考虑环境、社会、经济、政治、道德、法律、健康、安全、文化等因素，以及现实约束，创新性设计满足特定需求的结构设计、制备流程、功能集成，形成解决方案。

4.材料与社会：能够基于材料科学与工程相关背景知识进行合理分析，评价材料科学基础研究与应用研究对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

5.环境和可持续发展：具备足够的知识面，能够理解和评价针对材料科学与工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

6.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感和职业操守，能够在实践中理解并遵守职业道德和规范，履行责任。

7.协作与沟通：能够在多学科背景下的团队中发挥作用，能够与团队成员相互协作，承担团队成员或负责人的职责；能够就复杂问题与国内外同行及社会公众进行有效沟通和交流。

8.项目管理：理解并掌握管理原理、经济决策方法与现代项目管理方法及工具，能在多学科团队和协作等环境下有效运用。

9.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。

## 2.2 毕业要求与培养目标对应关系

表2-1 毕业要求与培养目标的支撑矩阵

毕业要求	培养目标	培养目标1： 多元化知识体系	培养目标2： 创新精神与实践能力	培养目标3： 卓越领军领导能力
毕业要求1：知识与工具运用		H	M	H
毕业要求2：问题分析与研究		H	M	H
毕业要求3：系统与方案设计		M	M	H
毕业要求4：材料与社会		H	H	H
毕业要求5：环境和可持续发展		M	M	M
毕业要求6：职业规范		H	H	H
毕业要求7：协作与沟通		M	M	H
毕业要求8：项目管理		L	M	H
毕业要求9：终身学习		H	H	H

注：毕业要求与培养目标的支撑分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示。

## 三、毕业要求与能力实现矩阵

根据培养目标和毕业要求构建课程体系，通过课程体系的实施实现培养目标和毕业要求，为此本专业对毕业要求进行指标分解，进而形成教学环节与毕业要求的对应关系，即课程体系与毕业生基本要求的对应关系矩阵，如表3-1所示。

表3-1 课程体系与毕业要求支撑矩阵

课程名称	毕业要求1： 知识与工具运用	毕业要求2： 问题分析与研究	毕业要求3： 系统与方案设计	毕业要求4： 材料与社会	毕业要求5： 环境和可持续发展	毕业要求6： 职业规范	毕业要求7： 协作与沟通	毕业要求8： 项目管理	毕业要求9： 终身学习
习近平新时代中国特色社会主义思想概论					M	H			
思想道德与法治					M	H			H
中国近现代史纲要					H	M			
马克思主义基本原理					M				

续表

课程名称	毕业要求1: 知识与工具运用	毕业要求2: 问题分析与研究	毕业要求3: 系统与方案设计	毕业要求4: 材料与社会	毕业要求5: 环境和可持续发展	毕业要求6: 职业规范	毕业要求7: 协作与沟通	毕业要求8: 项目管理	毕业要求9: 终身学习
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论					M				
形式与政策		M		M	H	M			M
大学生心理素质发展		M		M		M	L		L
军事理论						M	M		
军事训练						M	M		
体育						M	L		H
学术用途英语一级	H		M				M		H
思政限选课					M				
社会实践		M		L	H				
生命科学基础A	L				L				
文化素质类通识教育课程	M	M		M	L		M	H	
微积分A I	M	M	H						M
微积分A II	M	M	H						M
线性代数B	M	M	H						M
概率论与数理统计	M	H	H						M
物质科学与大国重材				M	M				M
python语言程序设计	M		L						M
普通物理I	H	M	M						H
大学物理实验I	H	M	H						M
普通化学I		M	H	M	M				H
普通化学实验	H	H	M	M					M
学术论文写作与表达	H		L	M					H
模拟电子技术基础B	M	M	M						
模拟电子技术基础B实验	M	H	M						
工程伦理	M					H			M
项目管理与经济决策			M			H	M	H	M
数据与情报	H								M
电路分析基础B	M	L							
电路与电子线路实验I	H	M							
工程制图C	L		M	L					
材料科学基础	H	M		M	L				M
材料力学	M	H	L						
半导体物理	M	M	L						
有机化学B	H	H	M	M					H
有机化学实验B	H	H	M	M					M
物理化学	H	H	H	M					
物质结构现代分析方法	H	H	M						M
高分子化学	H	H	M	H	M				H

续表

课程名称	毕业要求1: 知识与工具运用	毕业要求2: 问题分析与研究	毕业要求3: 系统与方案设计	毕业要求4: 材料与社会	毕业要求5: 环境和可持续发展	毕业要求6: 职业规范	毕业要求7: 协作与沟通	毕业要求8: 项目管理	毕业要求9: 终身学习
高分子物理	H	H	M	H	M				H
材料设计与合成	M	H		H	M				M
材料结构与表征	M	H		H	M				M
先进功能材料	L		M	M					M
材料信息学	L		M	M					M
材料科学实验1	H	M	M	H					M
材料科学实验2	H	M	M	H					M
生产实习	M	M		M					M
毕业论文综合训练	H	H	H	M	L	H	M		H
专业教育选修课	M	M	H	M					M

注：课程体系与毕业要求的支撑分别用“H（高）、M（中）、L（弱）”表示

#### 四、毕业合格标准与学分分布：

准入课程			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
微积分A I、II	12	1-2	
线性代数B	3	2	
概率论与数理统计	3	3	
普通物理I及实验	7	1-2	
普通化学I及实验	3	1-2	
有机化学B及实验	6.5	3	
物理化学	4	3	
高分子化学	4	5	
高分子物理	4	5	
材料科学基础	5	4	
物质结构现代分析方法	3.5	5	
python语言程序设计	3	4	

准入标准：  
 1.符合专业确认、转专业相关规定  
 2.完成准入课程或达到考核标准  
 3.完成专业核心课程要求内容的等效内容

毕业准出课程（专业基础课与核心课）			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
材料设计与合成	4	5	
材料结构与表征	4	6	
先进功能材料	4	6	
材料信息学	2	6	

毕业准出课程（专业基础课与核心课）			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
材料力学	2	4	
半导体物理	4	4	
电路分析基础B	3.5	3	
模拟电子技术基础B及实验	3.5	4	
先进制备技术与加工方法	3	6	
毕业论文	8	8	

毕业准出标准：  
符合德育培养要求。  
基础层次课程的最低毕业学分应达到150.0学分（包括形势与政策2.0学分），其中纯理论课程学分126.5学分，专业素质教育选修课最低学分10.0学分，集中实践教学环节学分10.0学分。  
获取本专业制定的军训、体育等学分。  
鼓励学生更多选择专业教育选修课，作为荣誉学分。

## 五、学制与授予学位

本专业学制4年，学生按照培养计划修满所要求的最低学分158.5，授予工学学士学位。

## 六、辅修专业设置及要求：

为辅修专业的学生明确达到毕业标准所需要的课程和学分要求。

## 七、特殊选课及学分要求

毕业论文从第7学期开始据本人兴趣及导师制项目相结合确定题目，第8学期开始实施至学期结束。

## 八、附表：

- A) 指导性学习计划进程表
- b) 实践周学习计划进程表
- c) 专业选修课设置一览表

材料化学专业指导性学习计划

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下研讨实践学时	各学期平均周学时分配								学分替代、认定说明	备注		
									1	2	3	4	5	6	7	8				
通修课程	必修	100930005	大学生心理素质发展 Psychology Education	0	32	32	0	0	2											
		100270001	思想道德与法治 Morals, Ethics and Law	3	48	48	0	0	3											
		100270030	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	32	32	0	0	2											
		100270013	中国近现代史纲要 Modern Chinese History	3	48	48	0	0	3											
		100270003	马克思主义基本原理 Basic Theory of Marxism	3	48	48	0	0	3											
		100270022	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 General Introduction to Mao Zedong Thought and Socialist Theory with Chinese Characteristics	3	48	48	0	0	3											
		100270005	社会实践 Social Practice	2	2周	4	0	2周					√							
			思政限选课	1	16	16	0	0	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史课程必选一门
		100980003	军事理论 Military Theory	2	36	36	0	0	√											
		100980004	军事技能 Military Training	2	112	0	112	0	√											
100320001-100320004	体育 Physical Education	2	128	0	128	0	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		每年均必须参加学生体质健康标准测试和课外体育锻炼,成绩须合格		

续表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下研讨实践学时	各学期平均周学时分配								学分替代、认定说明	备注	
									1	2	3	4	5	6	7	8			
通修课程	必修	100270014-100270021	形势与政策 Policy and Political Situation	2	32	32	0	0	√	√	√	√	√	√	√	√	√	每学期必修	
	选修		素质教育选修课 General Education	8					√	√	√	√	√	√	√	√		总学分不少于8学分,其中艺术类课程不少于2学分	
专业课程	必修	100000000	公益服务课程 (含人文关怀类、学科专业结合类、科普宣教类、历史传承类等)	0	32	4	28	16	√	√	√	√	√	√	√	√	√	劳动教育主要依托课程	
		100172101	微积分A I Calculus A I	6	96	96	0		6										
		100172201	微积分A II Calculus A II	6	96	96	0			6									
		100245205	学术用途英语一级 English for General Academic Purposes (Level 1)	3	48	48	0			3									
		100180114	普通物理 I General Physics I	3	48	48	0			3									
		100191001	普通化学I General Chemistry I	2	32	32	0			2									
		100180001	大学物理实验 I University physics laboratory I	1	32	4	28			1									
		100160501	生命科学基础A Fundamentals of the Life Science A	2	32	32	0				2								
		99901428	物质科学与大国重材 Introduction to Materials Science	2	32	32	0					2							可认定为素质教育选修课学分
		99901427	学术论文写作与表达 Writing and expression of academic papers	2	32	32	0				√	√							可认定为素质教育选修课学分 可在第1、第2学期任选
		100172002	线性代数B Linear Algebra B	3	48	48	0					3							
		100180044	普通物理 II B General Physics IIB	3	48	48	0					3							
		100191003	普通化学实验 Gneral Chemistry Experiment	1	32	0	32					1							
100090003	工程伦理 engineering ethics	1	16	16	0	0					1周						可认定为素质教育选修课学分 小学期		

续表

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下研讨实践学时	各学期平均周学时分配								学分替代、认定说明	备注		
									1	2	3	4	5	6	7	8				
专业课程	必修	100090004	项目管理与经济决策 project managemeng and economic decision-making	1	16	16	0	0			1周							可认定为素质教育选修课学分	小学期	
		100090005	数据与情报 Data Analysis and Information Retrieval	1	16	16	0	0			1周								可认定为素质教育选修课学分	小学期
		100190026	有机化学B Organic Chemistry B	4.5	80	80	0	0			4.5									
		100190016	有机化学实验B Experiments in Organic Chemistry B	2	64	0	64	0			2									
		100172003	概率论与数理统计 Probability and Statistics	3	48	48	0	0			3									
		100051240	电路分析基础 Fundamentals of Circuit Analysis	4	64	48	16	0			3.5									
		100031150	工程制图C Engineeing Drawing C	2	32	32	0	0			2									
		100090006	物理化学 Physical Chemistry	4	64	64	0	32			4									
		100063117	模拟电子技术基础B Analog Electronics B	3	48	48	0	0			3									
		100063213	模拟电子技术基础B实验 Analog Electronics Experiment B	0.5	16	0	16	0			0.5									
		100070010	python语言程序设计 Python Programming Language	3	48	48	0	0			3									
		100090007	材料力学 Mechanics of Materials	2	32	32	0	0			2									
		100090008	半导体物理 Semiconductor Physics	4	64	64	0	0			4									
100090009	材料科学基础 B Fundamentals of Materials Science B	5	80	80	0	0			5											



课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下研讨实践学时	各学期平均周学时分配								学分替代、认定说明	备注	
									1	2	3	4	5	6	7	8			
专业课程	必修	100090010	物质结构现代分析方法 Modern Analysis Methods for Materials Structure	3.5	64	48	16	0						3周				小学期	
		100090013	高分子化学 Polymer Chemistry	4	64	64	0							4					
		100090014	高分子物理 Polymer Physics	4	64	64	0							4					
		100091110	材料设计与合成 Design and Synthesis of Materials	4	64	64	0							4					
		100091111	材料结构与表征 Characterization of Structure and Properties of Materials	4	72	56	16								4				劳动教育依托课程
		100091112	先进功能材料 Advanced Functional Materials	4	64	64	0								4				
		100091113	先进制备技术与加工方法 Advanced Preparation Technology and Processing Methods	3	48	48	0									3			
		100090015	材料信息学 Materials Informatics	2	40	24	16								2				
		100091313	毕业论文 Graduation Thesis	8	256	0	0	256									8		劳动教育依托课程
		100091314	材料科学实验1 Experiment of Material Science 1	1	2周														劳动教育依托课程
		100091315	材料科学实验2 Experiment of Material Science 2	1	2周														劳动教育依托课程
		100091316	专业实习 Major Practice	2	3周														劳动教育依托课程
	选修		限定选修课 Limited elective courses	10	160	160	0	0						√	√	√		见专业选修课一览表, 不低于10学分, 不设上限	
合计				158.5															

材料化学专业集中性实践环节指导性学习计划进程表

课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下研讨实践学时	开课学期	建议修读学期	课程性质	先修课说明	备注
100270005	社会实践 Social Practice	2	32	3	29	0	夏	4学期后	必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	
100980003	军事理论 Military Theory	2	36	36	0	0	秋实践周	1	必修	不限	
100980004	军事技能 Military Training	2	112	0	112	0	秋实践周	1	必修	不限	
100091314	材料科学实验1 (Experiment of Material Science, 1)	1	2周	4	36	0	夏实践周	6学期后	必修	材料化学	
100091315	材料科学实验2 (Experiment of Material Science, 2)	1	2周	4	36	0	夏实践周	7学期初	必修	材料物理	
100091316	专业实习 (Major Practice)	2	3周				秋实践周	7学期中	必修	材料合成工艺与安全工程	

材料化学专业选修课一览表

课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下研讨实践学时	开课学期	建议修读学期	限选课说明	先修课说明	是否面向全校开放选课	备注
100091216	超分子化学与材料 (Supramolecular Chemistry and Materials)	2	32	32	0		秋	5		不限	是	本硕贯通
100091225	智能信息材料 (Intelligent and Information Materials)	2	32	32	0		秋	5		半导体物理	是	
100091226	天然大分子与环境友好材料 Natural Macromolecules and Eco-friendly Materials	2	32	32	0		秋	7		高分子化学 高分子物理	是	
100091227	生物医用高分子材料 (Biomaterials)	2	32	32	0		春	6		高分子化学 高分子物理	是	本硕贯通
100091228	无机-有机复合材料 (Inorganic-Organic Composites)	2	32	32	0		春	6		不限	是	本硕贯通
100091234	微纳加工技术与材料 (Micro- & Nano-Fabrication Technologies and Materials)	2	32	32	0		秋	5		半导体物理	是	
100091222	新能源材料与器件 (New Energy Materials and Devices)	2	32	32	0		秋	7		高分子化学 高分子物理	是	
100091229	催化导论 (Introduction of Catalysis)	2	32	32	0		秋	7		物理化学	是	本硕贯通
100091223	能源材料绿色化回收 (Green Recycling of Energy Materials)	2	32	32	0		春	6		不限	是	本硕贯通
100091230	光电材料与器件 (Optoelectronic Materials and Devices)	2	32	32	0		春	6		高分子化学、半导体物理	是	

续表

课程代码	课程名称	学分	总学时	课堂讲授学时	课堂实验学时	课下研讨实践学时	开课学期	建议修读学期	限选课说明	先修课说明	是否面向全校开放选课	备注
100091231	量子材料 (Quantum Materials)	2	32	32	0		春	6		半导体物理	是	本硕贯通
100091232	传感材料 (Sensing Materials)	2	32	32	0		秋	7		不限	是	本硕贯通
100091233	碳中和与材料 (Carbon neutrality and Materials)	2	32	32	0		秋	7		不限	是	本硕贯通