

# 材料化学专业教学培养方案

## 一、专业特色

依托国家一流学科—化学学科、国家重点学科—工业催化及上海市功能性材料化学重点实验室，培养掌握材料化学的基本理论、基础知识和专业技能的专门人才。本专业拥有高素质的学术队伍，在环境和新能源等催化材料的设计与合成、材料的量子化学计算、有机功能材料的合成及其应用等研究领域具有优势，确保高质量的教学与人才培养。开设有国家精品课程物理化学、材料科学基础、材料结构与性能、催化原理等核心课程。通过教学与科研互动、产学研合作等，培养学生的科研能力、工程能力和创新能力。毕业生除可进入工业催化、先进功能材料等学科继续深造取得硕士、博士学位外，还可选择化工、材料、能源、生物、环境等领域的各类企事业单位就业。

## 二、培养目标

材料化学专业培养具有扎实的自然科学基础和良好的人文素养，掌握材料化学基础知识和基本实践技能，有一定的科学研究、产品开发和实践能力，具有家国情怀、社会责任感和道德修养、具备较强的创新意识和国际交流能力的复合型专业人才。

要求五年以上的毕业生：

- 能够从事材料化学及相关领域科学研究、技术开发、经营管理等工作，适应独立和团队工作环境。
- 以社会责任感、法律、道德修养、安全与环境意识和经济等方面的视角理解和解决多学科的问题。
- 在终身学习、专业发展、竞争能力和领导能力上表现出担当和进步，在材料化学领域具有职场竞争力。

## 三、毕业要求

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材料化学及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、工程科学和专业知的基本原理，并通过文献信息，识别、表达、研究分析材料化学及相关领域的复杂工程问题，以获得正确的认识。

3、设计/开发解决方案：能够设计针对材料化学复杂问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节体现创新意识、考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环节等因素。

4、研究：能够综合运用材料化学专业理论和技术手段对专业相关领域复杂工程问题进行研究，

包括实验设计、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：能够借助现代信息技术工具和技术手段解决材料化学及相关领域复杂工程问题。

6、工程与社会：能够认识材料化学及相关领域复杂工程实践对社会、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：树立可持续发展的工程思想，能够认识材料化学及相关领域复杂工程实践对环境、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、社会责任感和道德情操，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：具有一定的组织管理能力、表达能力、人际交往能力和团队合作能力，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：能够就材料化学及相关领域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、论文、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，有不断学习和适应发展的能力。

#### 四、学位及学分要求

本专业学生在学期间必须修满专业培养方案规定的 160 学分。其中，通识教育平台课程 37 学分，学科基础教育平台课程 55.5 学分，专业教育平台课程 37.5 学分，实践环节 24 学分，个性化任选课程 6 学分。上述学分数分布完全达到或超过中国工程教育专业认证标准，即：

数学与自然科学类% =  $26/160 = 16.25\%$

专业基础及专业类% =  $56/160 = 35.0\%$

实践与毕业论文 % =  $35.25/160 = 22.03\%$

人文社会科学类% =  $29/160 = 18.13\%$

学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、满足劳育类及美育类各 2 学分的课程认定要求、通过《大学生心理健康教育》课程考核及华东理工大学《大学英语》和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。符合学位授予要求者，授予工学学士学位。

#### 五、课程设置

##### 1. 通识教育平台课程（37 学分）

(1) 公共必修课程：要求修满 29 学分。

课程编号	课程名称		课程英文名称	考核方式	学分	学时	开课学期
11272012	思想道德修养和法律基础		Ideological and Moral Cultivation and Legal Basis	考试	3	64	1
13927012	中国近现代史纲要		Outline of Modern and Contemporary History of China	考试	3	64	2
13928010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)		The Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics I	考试	2.5	48	3
13929010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)		The Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics II	考试	2.5	48	4
11265012	马克思主义基本原理概论		Generality of Marxism Basic Principles	考试	3	64	3
16138008	形势与政策		Situation & Policy	考查	2	32	1-8
11034004	军事理论		Military Education	考查	1	36	3
12427004	体育(1)		Physical Education (1)	考查	1	32	1
12428004	体育(2)		Physical Education (2)	考查	1	32	2
12429004	体育(3)		Physical Education (3)	考查	1	32	3
12430004	体育(4)		Physical Education (4)	考查	1	32	4
13913008	大学英语 I		College English I	考试	2	32	1
13914008	大学英语 II		College English II	考试	2	32	2
13916008	大学英语 III		College English III	考试	2	32	3
13917000	大学英语 IV		College English IV	考试	0	32	4
13915000	大学计算机基础		Fundamentals of Computer	考试	0	40	1
11339004	中国文化导论	中国 文化 类(三 选一)	An Introduction of Chinese Culture	考试	1	16	4
13926004	中国文化概论(MOOC)		A Sketch of Chinese Culture	考查	1	16	4
13925004	国学智慧(MOOC)		Traditional Chinese Wisdom	考查	1	16	4
12738004	创业基础	创新 创业 类(四 选一)	A Step into the Business World	考试	1	16	2
13931004	大学生创业基础(MOOC)		A Business Course for University Students	考查	1	16	2
18829004	创造性思维与创新方法(MOOC)		Creative Thinking and Innovative Methods	考查	1	16	2
18830004	创新工程实践(MOOC)		Innovative Engineering Practice	考查	1	16	2

说明:

1.《大学英语》采取分层次教学模式,新生入学即参加英语分级考试。完成《大学英语》课程学习,获得6个学分,二年级参加英语水平考试。毕业前须通过大学英语水平考试,方可毕业,具体参照《大学英语》课程教学实施方案。

2.《大学计算机基础》课程作为公共必修课程,新生入学即参加水平测试,未通过测试的学生,在第一学期必须修读《大学计算机基础》课程,但不计学分。通过测试的学生免修本课程。学生须通过大学计算机课程水平考试,方可毕业。具体参照《大学计算机基础》课程教学实施方案。

**(2) 通识教育选修课 (8 学分)**

通识教育选修课程设置五个类别：I.人文科学类、II.社会科学类、III.工程技术类、IV.自然科学类、V.创新创业类。必须在前四个类别中分别选修不少于 2 学分，需选读至少 1 学分社会科学类中的管理类课程，1 学分人文科学类中的美育类课程。必须选修“文献检索”课程。

**(3) 通识教育专项课程**

通识教育专项课程中包含大学生心理健康教育、第二课堂、劳育实践和美育实践类等课程。具体选课要求见“通识教育平台专项课程设置”部分的说明。

**2. 学科基础教育课程 (55.5 学分)****学科基础必修课 (55.5 学分)**

课程编号	课程名称	课程英文名称	考核方式	学分	学时	开课学期
18591020	高等数学 (上)	Advanced Calculus I	考试	5	80	1
18586012	高等数学 (下)	Advanced Calculus II	考试	3	48	2
10794008	工程制图	Engineering Drawing	考试	2	32	4
18581008	线性代数	Linear Algebra	考试	2	32	3
18646012	大学物理 (上)	University Physics I	考试	3	48	2
18641016	大学物理 (下)	University Physics II	考试	4	64	3
11147004	大学物理实验 (上)	Physical Experiments of University I	考查	1	28	3
11148004	大学物理实验 (下)	Physical Experiments of University II	考查	1	32	4
12832010	C 程序设计(2.5)	C Programming (2.5)	上机考试	2.5	48	2
10590016	无机化学	Inorganic Chemistry	考试	4	64	1
13999008	分析化学	Analysis Chemistry	考试	2	32	2
10621016	有机化学 (上)	Organic Chemistry I	考试	4	64	3
10624008	有机化学 (下)	Organic Chemistry II	考试	2	32	4
10596012	物理化学 (上)	Physical Chemistry I	考试	3	48	3
10598012	物理化学 (下)	Physical Chemistry II	考试	3	48	4
10610012	仪器分析	Instrumental Analysis	考试	3	48	4
12329008	生物化学	Biology Chemistry	考试	2	32	5
14010004	无机化学实验	Inorganic Chemistry Experiment I	考查	1	32	1
18696004	无机化学实验(II)	Inorganic Chemistry Experiment II	考查	1	32	2
10534006	分析化学实验 (上)	Analytical Chemistry Experiment I	考查	1.5	48	2
10535004	分析化学实验 (下)	Analytical Chemistry Experiment II	考查	1	32	4
15946006	有机化学实验 (上)	Organic Chemistry Experiment I	考查	1.5	48	3
15945006	有机化学实验 (下)	Organic Chemistry Experiment II	考查	1.5	48	4
15890006	物理化学实验	Experimental Physical Chemistry I	考查	1.5	48	3

## 3.专业教育课程（37.5 学分）

## （1）专业必修课（26.5 学分）

课程编号	课程名称	课程英文名称	考核方式	学分	学时	开课学期
10522002	材料化学专业概论	Introduction to Majors	考查	0.5	8	1
16144004	企业 EHS 风险管理基础	Basis of Enterprise EHS Risk Management	考查	1	16	7
14316014	材料化学专业实验 1	Specialty Experiment for Material chemistry I	考查	3.5	112	5
14315010	材料化学专业实验 2	Specialty Experiment for Material chemistry II	考查	2.5	80	6
10403012	化工原理（上）	Principles of Chemical Engineering I	考试	3	48	5
10406012	化工原理（下）	Principles of Chemical Engineering II	考试	3	48	6
10411004	化工原理实验（上）	Experiment of Principles of Chemical Engineering I	考查	1	32	5
10412004	化工原理实验（下）	Experiment of Principles of Chemical Engineering II	考查	1	32	6
10525012	材料科学基础	Fundamentals of Materials Science	考试	3	48	5
10523008	材料结构与性能	Structure and Property of Materials	考试	2	32	6
10528008	催化原理	The principle of Catalysis	考试	2	32	6
10544008	功能高分子材料	Polymer Functional Materials	考试	2	32	6
10526008	催化研究方法	Characterization of Catalysts	考试	2	32	6

## （2）专业选修课：要求修满 11 学分。

（必须选修《结构化学》课程）

课程编号	课程名称	课程英文名称	考核方式	学分	学时	开课学期
10553012	结构化学（限选）	Structural Chemistry	考试	3	48	5
10542008	高分子化学	Polymer Chemistry	考试	2	32	5
10571008	谱学导论	Introduction to Spectroscopes	考试	2	32	5
10556008	金属有机化学基础	Basic Organometallic Chemistry	考试	2	32	5
10543008	工业应用催化剂	Industrial catalyst	考试	2	32	5
10643008	光催化导论	Introduction for Photocatalysis	考试	2	32	5
10541008	高分子材料基础	Polymer Materials	考试	2	32	5
10557008	晶体化学原理与应用	Principles and Applications of Crystal Chemistry	考试	2	32	5
10538008	高等有机化学	Advanced Organic Chemistry	考试	2	32	6
10561008	科技英语（限选）	Science and Technology of English	考试	2	32	6

课程编号	课程名称	课程英文名称	考核方式	学分	学时	开课学期
10516008	Chemistry and Mankind	Chemistry and Mankind	考试	2	32	5
10545008	固体催化材料	Solid Catalytic Materials	考试	2	32	6
14398008	绿色化学与催化	Green Chemistry and Catalysis	考试	2	32	6
10527008	催化与固体材料模拟	Theoretical Catalysis and Solid Material Simulation	考查	2	32	6
14289008	量子化学与计算化学	Quantum Chemistry and Computational Chemistry	考查	2	32	6

### (3) 实践环节 (24 学分)

#### ①集中性实践教学环节 (23 学分)

课程编号	课程名称	课程英文名称	考核方式	学分	周数	起止周数	开课学期
13957004	军训	Military Training	考查	1	2.5	开学前	1
14355004	科学训练 I	Scientific Research Methods Training I	考查	1	1	分散进行	4
18451008	工程训练与劳动实践	Engineering Training and Labor Skills Practice		2	2	分散进行	5
14317004	认识实习	Cognition Practice		1	1	分散进行	5
10409004	化工原理课程设计	Design of Unit Operations	考查	1	1	学期末	6
14358012	科学训练 II/毕业小设计	Scientific Research Methods Training II/ Graduation Short Design	考查	3	3	1-3	7
10519016	毕业实习	Graduation Practice	考查	4	4	10-14	7
14362040	毕业论文/毕业设计	Graduation Thesis/ Graduation Design	考查	10	20	分散进行	7-8

#### ②创新实践 (至少选修 1 学分)

	实践活动名称	实践活动英文名称	学分	开课学期
创新 实践 活动	创新活动、课余科研	Innovation Activities and Extracurricular Scientific Research	≥1 学分	分散进行
	校内外竞赛活动	Inside/Outside Campus Competition Activities		
	经教务处认定的计划外社会实践	Other Social Practices Identified by the Academic Affairs Office		

### 4. 个性化任选课程 (6 学分)

根据兴趣, 在全校范围内选课, 除本专业培养方案要求学分之外的所有学分均可计入。

## 六、课程设置与毕业要求的关系矩阵

材料化学专业毕业要求与必修课程的对应关系矩阵

课程名称 \ 毕业要求	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
思想道德修养与法律基础						L		H				
中国近现代史概要								H		L		
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论						L		H		M		
马克思主义基本原理概论								M				M
形势与政策							M					
军事理论								L				
体育								M				
大学英语										H		
大学计算机基础			L	L	H							M
中国文化导论								M		L		
创业基础									H		M	L
高等数学	H	M										
工程制图	M	M										
线性代数	H	M										
大学物理	H	M										
大学物理实验				M	M							
C 程序设计	M				H							
无机化学*		M		M								
分析化学		M		M								
有机化学*		M		M								
物理化学*		H		M								
仪器分析*	M	H	M	H	H	L				L		M
生物化学	H	L	L	H			L		L	L		L
无机化学实验				M								

课程名称 \ 毕业要求	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
分析化学实验				M								
有机化学实验				M			H					
物理化学实验				M								
专业概论课程			M				M	L	M	M		M
企业 EHS 风险管理							M	H	M		H	M
材料化学专业实验 1*	M	H	H	M	M	M	M			L		M
材料化学专业实验 2*	M	H	H	H	M	M	M			L		M
化工原理*	M	L	M	H	L	L	L		L	L		M
化工原理实验	H	M	L		L	M	L			L		M
化工原理课程设计	H	M	M		M	L	L		L	L		M
材料科学基础*	M	H	L	H	H	M	L			M		H
材料结构与性能*	H	H	H	H	M	L	L	L	M	M	L	M
催化原理*	H	M		H	M		H			L		M
结构化学	L	M		H	L		L		L	L		M
人文历史类选修课		L							L	M		M
经济管理类选修课							L	H	M		M	M
专业选修课	M	M	M	M	M	H	M				M	
新生心理健康教育									H			L
文献检索		M			L							L
创新实践		H		L					M	M	M	M
军训									M			
工程训练与劳动实践	L				M							
科学训练 I		M	L	M		M		M		L	L	
科学训练 II		M	L	M		M		M		M	M	
毕业实习	M		M	L		H	H	M	M	M	M	
毕业论文		H	H	H	M	M			M	M	M	L

注：1、H-高度相关；M-中等相关；L-弱相关；2、课程名称前加“\*”者为该专业核心课程。

## 附一：选修课程修读指导

课程平台	课程类别	要求学分	按学期选修学分分配（建议）							
			1	2	3	4	5	6	7	8
通识平台	公共选修	10	1~2	1~2	3~4	3~4				
说明：公共选修课原则上在 1-4 学期内修读完成。										
专业选修	专业选修	11					4~6	4~6	0~2	
	其他（限选）	3					3			
说明：学生按照专业要求选课，5-7 学期内修读完成。										
个性化 任选课程	所有平台	6	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2		
说明：学生根据兴趣，在全校范围内选课，建议在 1-6 学期内修读完成。										

## 附二：学期学分分配表

学期	1	2	3	4	5	6	7	8
总学分	21	21	27.5	22	15.5	12.5	13	5
理论学分	17.5	17	21.5	17.5	8.	8	1	0
实践学分	3.5	4	6	4.5	7.5	4.5	12	5

注：1、本表统计数据不包括公共选修课、专业选修课及创新实践；  
2、实践学分包含实验、上机、课内、课外实践等。

系主任： 徐志珍 教学副院长： 徐首红 院长： 曲大辉



课程 模块	分类	课程名称	课程英文名称	考 试 课 程	考 查 课 程	学 分	总 学 时	学时分配				按学期周学时分配									
								授 课	实 验	上 机	实 践	1	2	3	4	5	6	7	8		
学 科 基 础	必 修	高等数学（上）	Advanced Calculus I	√		5	80	64				5									
		高等数学（下）	Advanced Calculus II	√		3	48	64					3								
		工程制图	Engineering Drawing	√		2	32	32						2							
		线性代数	Linear Algebra	√		2	32	32						2							
		大学物理（上）	University Physics I	√		3	48	48					3								
		大学物理（下）	University Physics II	√		4	64	64						4							
		大学物理实验（上）	Physical Experiments of University I		√	1	28	4	24						1						
		大学物理实验（下）	Physical Experiments of University II		√	1	32		32						1						
		C 程序设计（2.5）	C Programming (2.5)	√		2.5	48	32	16					2.5							
		无机化学	Inorganic Chemistry I	√		4	64	64					4								
		分析化学（理科）	Analysis Chemistry	√		2	32	32					2								
		有机化学（上）	Organic Chemistry I	√		4	64	64						4							
		有机化学（下）	Organic Chemistry II	√		2	32	32							2						
		物理化学（上）	Physical Chemistry I	√		3	48	48						3							
		物理化学（下）	Physical Chemistry II	√		3	48	48							3						
		仪器分析	Instrumental Analysis	√		3	48	48							3						
		生物化学	Biology Chemistry	√		2	32	32								2					
		无机化学实验	Inorganic Chemistry Experiment I		√	1	32		32				1								
		无机化学实验(II)	Inorganic Chemistry Experiment II		√	1	32		32					1							
		分析化学实验（上）	Analytical Chemistry Experiment I		√	1.5	48		48					1.5							
		分析化学实验（下）	Analytical Chemistry Experiment II		√	1	32		32						1						
		有机化学实验（上）	Organic Chemistry Experiment Part I		√	1.5	48		48						1.5						
		有机化学实验（下）	Organic Chemistry Experiment Part II		√	1.5	48		48							1.5					
物理化学实验	Experimental Physical Chemistry II		√	1.5	48		48						1.5								
<b>合计</b>						<b>55.5</b>	<b>1068</b>	<b>708</b>	<b>360</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>13.5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		
专 业 教 育	必 修	材料化学专业概论	Introduction to Majors	√	0.5	8	8					0.5									
		企业 EHS 风险管理基础	Basis of Enterprise EHS Risk Management	√	1	16	16												1		
		材料化学专业实验 1	Specialty Experiment I	√	3.5	112		112								3.5					
		材料化学专业实验 2	Specialty Experiment II	√	2.5	80		80									2.5				
		化工原理（上）	Principles of Chemical Engineering I	√	3	48	48									3					
		化工原理（下）	Principles of Chemical Engineering II	√	3	48	48										3				
		化工原理实验（上）	Experiment of Principles of Chemical Engineering I	√	1	32	8	24								1					

课程 模块	分类	课程名称	课程英文名称	考 试 课 程	考 查 课 程	学 分	总 学 时	学时分配				按学期周学时分配								
								授 课	实 验	上 机	实 践	1	2	3	4	5	6	7	8	
		化工原理实验（下）	Experiment of Principles of Chemical Engineering II	√		1	32	8	24							1				
		材料科学基础	Fundamentals of Materials Science	√		3	48	48						3						
		功能高分子材料	Polymer Functional Materials	√		2	32	32								2				
		催化研究方法	Characterization of Catalysts	√		2	32	32								2				
		材料结构与性能	Structure and Property of Materials	√		2	32	32								2				
		催化原理	The Principle of Catalysis	√		2	32	32								2				
		<b>合计</b>				<b>26.5</b>	<b>552</b>	<b>312</b>	<b>240</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.5</b>	<b>14.5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
专 业 选 修 - 要 求 11 学 分		Chemistry and mankind	Chemistry and mankind	√		2	32	32							2					
		结构化学（限选）	Structural Chemistry	√		3	48	48							3					
		高分子化学	Polymer Chemistry	√		2	32	32							2					
		谱学导论	Introduction to Spectroscopes	√		2	32	32							2					
		金属有机化学基础	Basic Organometallic Chemistry	√		2	32	32							2					
		工业应用催化剂	Industrial Catalyst	√		2	32	32							2					
		光催化导论	Introduction for Photocatalysis	√		2	32	32							2					
		高分子材料基础	Polymer Materials	√		2	32	32							2					
		晶体化学原理与应用	Principles and Applications of Crystal Chemistry	√		2	32	32							2					
		高等有机化学	Advanced Organic Chemistry	√		2	32	32								2				
		科技英语	Science and Technology of English	√		2	32	32								2				
	固体催化材料	Solid Catalytic Materials	√		2	32	32								2					
	绿色化学与催化	Green Chemistry and Catalysis	√		2	32	32								2					
	催化与固体材料模拟	Theoretical Catalysis and Solid Material Simulation		√	2	32	32								2					
	量子化学与计算化学	Statistical Mechanics and Molecular Simulation		√	2	32	32								2					
		<b>合计</b>				<b>31</b>	<b>496</b>	<b>496</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
		<b>总计</b>				<b>145</b>	<b>2848</b>	<b>1958</b>	<b>600</b>	<b>0</b>	<b>290</b>	<b>16.75</b>	<b>21.25</b>	<b>26.75</b>	<b>20.25</b>	<b>31.75</b>	<b>26.75</b>	<b>1.25</b>	<b>0.25</b>	

## (二) 实践教学安排表 (集中性实践和创新实践)

实践教学名称	实践教学英文名称	学分	周数	起止周	开课学期
军训	Military Training	1	2.5	开学前	1
科学训练 I	Scientific Research Methods Training I	1	1	分散进行	4
工程训练与劳动实践	Engineering Training and Labor Skills Practice	2	2	分散进行	5
认识实习	Cognition Practice	1	1	分散进行	5
化工原理课程设计	Design of Unit Operations	1	1	学期末	6
科学训练 II/毕业小设计	Scientific Research Methods Training II/ Graduation Short Design	3	3	1-3 周	7
毕业实习	Graduation Practice	4	4	10-14 周	7
毕业论文/毕业设计	Graduation Thesis/ Graduation Design	10	20	分散进行	7.8
		<b>23</b>			