

材料化学专业本科生培养方案

无方向

一、培养目标

本专业坚持立德树人根本任务，践行习近平总书记贺信精神，秉承“规格严格，功夫到家”的校训，以国际学术前沿和国家重大战略需求中的基础科学问题为导向，打牢数学、物理、化学及材料知识基础，建立科学思维模式，锻炼分析和解决复杂化学、材料问题的能力，提升学术素养和技艺水平，着力培养信念执着、品德优良、知识丰富、本领过硬、具有国际视野、引领未来发展的新时代杰出人才。

本专业毕业生在毕业 5~10 年预期达到以下目标之一：

1. 打下坚实的理论基础，完成研究生阶段的学习后进入知名高校、科研院所和企业研发部门，从事材料相关方向学术研究、工艺开发等前沿工作研究，成为相关领域的杰出代表；
2. 进入企业工作，结合化学、化工、材料等学科的知识体系解决现代材料技术发展的关键问题，成为新材料功能设计、智能制造等领域的领军人才；
3. 创新创业，推动材料领域新技术的革新和应用，成为产业发展的领航者。
4. 肩负国家重任，具备专业能力和综合素质，成为学术机构、政府部门、专业协会和咨询公司的知名专家和领导者。

二、培养要求

1. 数学、自然科学和专业基础知识：掌握化学、化工和材料学专业的基础知识、基本理论和实验技能，具有综合运用数学、物理、环境科学和人工智能知识的能力。
2. 问题分析：能够运用基本原理，借助文献研究、知识整合和审辩式思维，从社会、文化、环境和可持续发展的角度，理解当代科学研究、工程、管理或社会热点问题，分析问题的影响因素，获得有效结论。
3. 实验研究系统的设计与分析：设计和实施科学研究或工程研究实验，收集、分析和解释数据，以及得到合理有效结论的能力。
4. 现代工具：综合运用技术、资源、现代工程工具和信息技术工具来进行工程研究以及科学研究、创新创业或社会治理的能力。
5. 关键科学问题：理解本专业的关键科学问题，了解与专业相关的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规和企业文化，寻求可替代的解决方案。
6. 职业规范：具有安全意识、环保意识，了解化工及相关领域的政策和法规，理解并遵守学术道德、职业道德和职业规范，在科学研究、工程实践和社会实践中自觉履行责任。
7. 沟通：能够就专业问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。
8. 团队：能够在多学科背景下的团队中担任成员或管理者的角色，并有效地进行合作交流。

9. 管理：具备科研项目、工程项目、企业或社会治理方面的管理能力。

10. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识和能力。

三、主干学科

材料学

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：有机化学 A (1)，有机化学 A (2)，物理化学 A (1)，物理化学 A (2)，人工智能，材料科学基础，量子力学导论，安全教育与实践，实验类课程

专业核心课程：应用表面化学与技术，材料化学基础，材料化学综合实验，材料分析测试方法，材料化学创新课程，生产实习

五、修业年限、授予学位及毕业要求

修业年限：四年

授予学位：理学学士

毕业要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 149.5 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

六、课程体系及学分分布

课程层次	课程类别	学分	合计	占总学分百分比
公共基础课	思想政治课程	17	62	41.47%
	外语	4		
	体育	4		
	计算思维与信息基础	2		
	军事理论和军事技能	4		
	国家安全教育	1		
	心理健康教育	2		
	写作与沟通	1		
	数理与自然科学基础课程	27		
大类平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	7.5	35.5	23.75%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	28		
专业方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	13	28	18.73%
	专业方向选修课程（含研究生课程）	7		
	毕业论文（设计）	8		

自主发展 课程	创新创业与社会实践	6	24	16.05%
	文化素质教育课程	8		
	跨专业发展课程	10		
合计			149.5	100.00%

(一)公共基础课

1. 数理与自然科学基础课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC21001	无机与分析化学(1)	2.5	40	
22CC21002	无机与分析化学(2)	2.5	40	
22CC22028	计算化学A	2	32	
22LS15001	生命科学基础	1	16	
22MA15009	微积分E(1)	4	64	
22MA15010	微积分E(2)	4	64	
22MA15021	代数与几何F	3	48	
22MA15028	概率论与数理统计F	3	48	
22PH15008	大学物理F	4	64	
22PH15018	大学物理实验B	1	24	

2. 思想政治课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	
22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	
22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	
22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	
22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	
22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	
22MX11006	形势与政策(1)	0.5	8	
22MX11007	形势与政策(2)	1	16	
22MX11008	形势与政策(3)	0.5	8	

3. 外语

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22FL12001	大学外语	2.5	60	
22FL12002	大学外语	1.5	36	

4. 体育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22PE13001	体育（1）	1	32	
22PE13002	体育（2）	1	32	
22PE13003	体育（3）	0.5	16	
22PE13004	体育（4）	0.5	16	
22PE13005	体育（5）	0.5	16	
22PE13006	体育（6）	0.5	16	

5. 计算思维与信息基础

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS14001	计算思维与信息基础	2	32	

6. 军事理论和军事技能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16001	军事理论	2	36	
22AD16002	军事技能	2	2周	

7. 国家安全教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX16001	国家安全教育	1	16	

8. 心理健康教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

22AD16003	悦己人生	2	32	
-----------	------	---	----	--

9. 写作与沟通

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22HS16001	写作与沟通	1	16	

(二) 大类平台课

1. 专业集群基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22EE22014	电工与电子技术 E	2	32	
22EE22033	电工与电子技术实验 E	0.5	12	
22EN21001	资源环境与新材料化工前沿	1	16	
22ME21005	工程制图基础 B	2	32	
22ME22010	工程训练（制造工艺实习）B	2	2周	

2. 大类专业基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC22011	安全教育与实践	1	24	
22CC22012	材料科学基础	2	32	
22CC22013	人工智能	1	16	
22CC22014	化学基础实验 A	2	48	
22CC22017	物理化学 A（1）	3	48	
22CC22018	有机化学 A（1）	3	48	
22CC22020	化学基础实验 C	3	72	
22CC22021	化学基础实验 D	3	72	
22CC22022	大型仪器分析实验	2	48	
22CC22025	有机化学 A（2）	3	48	
22CC22026	物理化学 A（2）	3	48	
22CC22030	量子力学导论	2	32	

(三)专业方向课

1. 专业方向核心课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC31009	材料化学综合实验	4	96	
22CC31014	材料化学创新课程	1	16	
22CC31015	应用表面化学与技术	2	32	
22CC31017	材料化学基础	2	32	
22CC31034	材料分析测试方法	2	32	
22CC33010	生产实习	2	2周	

2. 专业方向选修课程（含研究生课程）

选修课程在 3 春学期，需修满 7 学分。其中，厚植基础型必选《晶体化学》和《功能材料》，理工结合型必选《化工原理 B》和《绿色碳科学与技术》。所有模块必修海外专家课。

2.1. 厚植基础型

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC32009	晶体化学	2	32	
22CC32010	功能材料	2	32	
22CC32013	固体物理	2	32	
22CC32014	结构化学 A	2	32	
22CC32015	化学信息学	2	32	
22CC32016	清洁能源材料与应用	1	16	
	海外专家课	1	16	

2.2. 理工结合型

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC32011	化工原理 B	2	32	
22CC32012	绿色碳科学与技术	2	32	
22CC32013	固体物理	2	32	
22CC32014	结构化学 A	2	32	
22CC32015	化学信息学	2	32	
22CC32016	清洁能源材料与应用	1	16	

	海外专家课	1	16	
--	-------	---	----	--

3. 毕业论文（设计）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC33005	毕业论文（设计）	8	16周	

(四)自主发展课程

1. 跨专业发展课程

（1）根据学校提供的辅修专业目录，原则上应在非材料类辅修专业中选择 10 学分，建议选修课程体系如下：

方向一：数学、物理、生命、力学等基础学科辅修专业

方向二：人工智能、工科专业类辅修专业

方向三：管理类、经济类辅修专业

方向四：领导力、公共管理等辅修专业

（2）在学校设置的业界领袖、治国栋梁 2 个课程体系中选修。学生可选择其中 1 个课程体系，从中修读 10 学分，不能跨体系选修。

（3）在学院设置的跨专业类发展课程体系中选修。具体课程参见学校选课系统。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

2. 创新创业与社会实践

创新创业课程需修满 6 学分。其中：创新创业教育课程（1 学分）；创新创业实践（3 学分）；社会实践（2 学分）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

3. 文化素质教育课程

文化素质课程需修满 8 学分。方向一：四史 2.0 学分，美育 2.0 学分，科学研究相关课程 4.0 学分；方向二：四史 2.0 学分，美育 2.0 学分，技术和工程相关课程 4.0 学分；方向三：史 2.0 学分，美育 2.0 学分，企业管理和经济学相关课程 4.0 学分；方向四：四史 2.0 学分，美育 2.0 学分，国家治理和领导力相关课程 4.0 学分

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
------	------	----	----	----

材料化学专业教学进程计划方案

第一学年

开课学期	课程代码	课程名称	学分	学时	学时分配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	8			24		考查
	22CC21001	无机与分析化学(1)	2.5	40	40					考试
	22CS14001	计算思维与信息基础	2	32	32					考查
	22FL12001	大学外语	2.5	60	60					考试
	22MA15009	微积分 E(1)	4	64	64					考试
	22MA15021	代数与几何 F	3	48	48					考试
	22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40					考查
	22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	40					考查
	22PE13001	体育(1)	1	32	32					考查
				22.0	388	364			24	
春季	22AD16001	军事理论	2	36	36					考查
	22AD16003	悦己人生	2	32	32					考查
	22CC21002	无机与分析化学(2)	2.5	40	40					考试
	22EN21001	资源环境与新材料化工前沿	1	16	16					考查
	22FL12002	大学外语	1.5	36	36					考试
	22LS15001	生命科学基础	1	16	14	2				考查
	22MA15010	微积分 E(2)	4	64	64					考试
	22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	22MX11006	形势与政策(1)	0.5	8	8					考查
	22MX16001	国家安全教育	1	16	16					考查
	22PE13002	体育(2)	1	32	32					考查
22PH15008	大学物理 F	4	64	64					考试	
			23.0	400	398	2				
夏季	22AD16002	军事技能	2	2周				2周		考查
		文化素质教育课程(1)	2	32	32					考查

			4	32	32					
备注	自主发展课程共 24 学分，第一学年夏季学期建议学习 2 学分文化素质教育课程，可根据所选课程灵活安排，在第四学年秋季学期结束时修满。									

第二学年

开课 学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CC22011	安全教育与实践	1	24	12	12				考查
	22CC22012	材料科学基础	2	32	32					考试
	22CC22013	人工智能	1	16	16					考查
	22CC22014	化学基础实验 A	2	48		48				考查
	22CC22017	物理化学 A (1)	3	48	48					考试
	22CC22018	有机化学 A (1)	3	48	48					考试
	22HS16001	写作与沟通	1	16	16					考查
	22MA15028	概率论与数理统计 F	3	48	48					考试
	22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	40					考试
	22PE13003	体育 (3)	0.5	16	16				16	考查
22PH15018	大学物理实验 B	1	24	3	21				考查	
			20.0	360	279	81			16	
春季	22CC22020	化学基础实验 C	3	72		72				考查
	22CC22025	有机化学 A (2)	3	48	48					考试
	22CC22026	物理化学 A (2)	3	48	48					考试
	22EE22014	电工与电子技术 E	2	32	32				8	考查
	22EE22033	电工与电子技术实验 E	0.5	12		12			6	考查
	22ME22010	工程训练 (制造工艺实习) B	2	2周						考查
	22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	48					考试
	22MX11007	形势与政策 (2)	1	16	16					考查
	22PE13004	体育 (4)	0.5	16	16				16	考查
		跨专业发展课程 (1)	2	32	32					考查
			20.0	324	240	84			30	
夏季		创新创业与社会实践 (1)	2	32	32					考查
		海外专家课	1	16	16					考查
		文化素质教育课程 (2)	2	32	32					考查

			5	80	80					
备注	<p>1. 自主发展课程共 24 学分，表中为建议学习的学分，可根据所选课程灵活安排，在第四学年秋季学期结束时修满。</p> <p>2. 海外专家课程在当年所开海外专家共建课程或国际暑期学校中海外专家课程中选择，必修 1 门。海外课程或活动需向学院申请认定为海外专家课程。</p>									

第三学年

开课学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CC22021	化学基础实验 D	3	72		72				考查
	22CC22022	大型仪器分析实验	2	48		48				考查
	22CC22028	计算化学 A	2	32	24		8			考试
	22CC22030	量子力学导论	2	32	32					考查
	22CC31015	应用表面化学与技术	2	32	32					考试
	22CC31034	材料分析测试方法	2	32	32					考试
	22ME21005	工程制图基础 B	2	32	32					考查
	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16					考查
		创新创业与社会实践（2）	2	32	32					考查
		文化素质教育课程（3）	2	32	32					考查
			19.5	360	232	120	8			
春季	22CC31014	材料化学创新课程	1	16	16					考查
	22CC31017	材料化学基础	2	32	32					考试
	22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	8					考查
	22PE13006	体育（6）	0.5	16	16					考查
		跨专业发展课程（2）	2	32	32					考查
		模块化课程	6	96	96					考试
			12.0	200	200					
夏季		创新创业与社会实践（3）	2	32	32					考查
		跨专业发展课程（3）	2	32						考查
		文化素质教育课程（4）	2	32						考查
			6	96	32					
备注	<p>1. 自主发展课程共 24 学分，表中为建议学习的学分，可根据所选课程灵活安排，在第四学年秋季学期结束时修满。</p> <p>2. 模块化课程分厚植基础型和理工结合型，分别必修《晶体化学》、《功能材料》和《化工原理 B》、</p>									

	《绿色碳科学与技术》。其它课程在选修课列表中选择
	3. 化学基础实验 D、大型仪器分析实验各含劳动学时 8 学时。

第四学年

开课 学期	课程代码	课 程 名 称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22CC31009	材料化学综合实验	4	96		96				考查
	22CC33010	生产实习	2	2 周						考查
		跨专业发展课程（4）	4	64						考查
			10	160		96				
春季	22CC33005	毕业论文（设计）	8	16 周						考查
			8							
备注	<p>1. 自主发展课程共 24 学分，表中为建议学习的学分，可根据所选课程灵活安排，在第四学年秋季学期结束时修满。</p> <p>2. 生产实习、材料化学综合实验各含劳动学时 8 学时。</p> <p>3. 毕业论文（设计）可根据个人实际情况在任意学年春季学期完成。</p>									

实践教学环节学分（学时）表

课程类别	学分	学时/周
思想政治理论实践课	2	32
军事技能	2	2 周
课程实验/上机	16	384
课程设计	2	2 周
实习实训	2	2 周
毕业论文（设计）	8	16 周
创新创业与社会实践	6	96
合 计	38.00	512 学时+22 周