

应用化学专业本科生培养方案

无方向

一、培养目标

本专业秉承校训，坚持立德树人，围绕国家重大技术需求，聚焦国际学术前沿，“立足航天、服务国防”，着力培养品德优良、求真创新、缜密深思、勇于担当、公忠坚毅、情系家国，具有扎实的化学化工专业知识、前瞻性创新创业思维 and 理念，解决工程技术和学术前沿问题兼具管理能力的多元化拔尖创新人才。

本专业毕业生在毕业 5-10 年预期达到以下目标之一：

- (1) 掌握扎实的化学、数学、物理等专业基础知识，从事基础性科学研究工作，求真创新，解决国际学术前沿科学问题，发展成为该领域学术大师；
- (2) 围绕国家重大技术需求，学以致用，突破国外技术封锁，攻克“卡脖子”关键重大工程技术难题，打造国之重器，发展成为该领域工程巨匠；
- (3) 具有前瞻性的创新创业思维 and 理念，能够精准把脉化学化工相关行业的发展桎梏，提出新思路和新方法，开辟新的方向，勇于担当并引领行业发展，成为该领域业界领军人才；
- (4) 拥有杰出的政治素养和国家情怀，公忠坚毅，具有正确的价值观、深厚的科学底蕴和行政管理能力，发展成为站在国家大局和具有国际视野的治国栋梁。

二、培养要求

本专业学生通过化学、化工、数理等基础理论知识及化学合成与制备等专业知识的学习，并接受课程设计、综合实践和实习等系列化实践训练。

具备运用所学知识解决化学、化工领域复杂问题的能力。通过人文社科、文体军训等课程的学习实践，保持身心健康、品德优良，具有国际视野、引领未来发展的能力。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

- (1) 具有坚实的化学、化工、数理理论知识基础，科学素养良好，实验动手能力强，掌握能够解决前沿科学问题的先进化学研究方法；
- (2) 学会运用工程基础知识分析和解决技术与工程实际问题，认识和遵循突破关键核心技术的规律，具有能够攻克关键核心技术短板的自主创新能力；
- (3) 具有批判性思维 and 实践能力，具备从不同的科学角度沟通协作、组织分配的能力；
- (4) 具有社会责任感，家国情怀 and 国际视野，具备理解当代社会和科技问题及提出解决方法的能力；
- (5) 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。

三、主干学科

化学工程与技术

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：有机化学 B（1），有机化学 B（2），物理化学 B（1），物理化学 B（2），化工原理 A，材料科学基础，人工智能，安全教育与实践，实验类课程。

专业核心课程：精细有机合成原理，材料分析测试技术，固体化学，结构化学 B，专业课程设计，生产实习，应用化学综合实验，含能材料，配位化学。

五、修业年限、授予学位及毕业要求

修业年限：四年

授予学位：工学学士

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 159.5 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	38.87%
	外语	4		
	体育	4		
	计算思维与信息基础	2		
	数理与自然科学基础课程	27		
	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		
大类平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	7.5	34.5	21.63%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	27		
专业方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	22	39	24.45%
	毕业论文（设计）	10		
	专业方向选修课程（含研究生课程）	7		
自主发展课程	文化素质教育课程	8	24	15.05%
	跨专业发展课程	10		

	创新创业与社会实践	6		
合计			159.5	100.00%

(一)公共基础课

1. 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	

2. 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	

3. 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	

4. 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	

5. 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	
22CC22027	计算化学 B	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	

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	
22CC22015	有机化学 B（1）	2.5	40	
22CC22016	物理化学 B（1）	2.5	40	
22CC22019	化学基础实验 B	2	48	
22CC22021	化学基础实验 D	3	72	
22CC22022	大型仪器分析实验	2	48	
22CC22023	有机化学 B（2）	2.5	40	
22CC22024	物理化学 B（2）	2.5	40	
22CC22029	化工原理 A	4	64	

(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
22CC31018	精细有机合成原理	3	48	
22CC31019	材料分析测试技术	2	32	
22CC31020	结构化学 B	2	32	
22CC31021	应用化学综合实验	4	96	
22CC31022	含能材料	2	32	
22CC31024	配位化学	2	32	
22CC31025	固体化学	2	32	
22CC33011	生产实习	2	2 周	
22CC33013	专业课程设计	3	3 周	

2. 专业方向选修课程（含研究生课程）

在提供三个模块中修满 7 个学分（模块一 2 学分，模块二 1 学分，模块三 4 学分。注：模块二中仅有一门其为必修课程）。

2.1. 模块一

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC32003	表面化学	2	32	
22CC32005	合成化学	2	32	
22CC32007	人工智能与应用化学	2	32	

2.2. 模块二

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	海外专家课程	1	16	

2.3. 模块三

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC32002	光电材料与器件	2	32	
22CC32004	纳米材料与纳米技术	2	32	
22CC32006	固体推进剂化学与技术	2	32	
22CC32008	杂化材料化学与物理	2	32	

3. 毕业论文（设计）

毕业设计可在大学四年内与任何时间开展，并可与毕业生一同参加毕业设计答辩。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC33004	毕业论文（设计）	10	20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
	跨专业发展	4	64	
	跨专业发展课程 1	2	32	
	跨专业发展课程 2	2	32	
	跨专业发展课程 3	2	32	

2. 创新创业与社会实践

创新创业与社会实践需修 6 学分，教育课程包括：创新研修课、创新实验课、创新创业课等；创新创业实践包括：项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等；学分认定参照《哈尔滨工业大学本科生创新创业学分修读管理办法（试行）》执行。社会实践包括：社会实践课程、大学生社会实践活动、大学生志愿服务活动、境外研修活动等。

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

	创新创业与社会实践	4	64	
--	-----------	---	----	--

3. 文化素质教育课程

文化素质教育课程包括文化素质教育核心课、文化素质教育选修课、新生研讨课等，要求不少于 8 个学分，其中文化素质教育核心课不少于 2 个学分。要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分。历史与文化模块开设“四史”课程，学生至少选修一门。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	文化素质教育课程 1	2	32	
	文化素质教育课程 2	2	32	
	文化素质教育课程 3	2	32	
	文化素质教育课程 4	2	32	

应用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	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
	22CC22015	有机化学 B (1)	2.5	40	40					考试
	22CC22016	物理化学 B (1)	2.5	40	40					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
	文化素质教育课程	2	32	32					考查	
		21.0	376	295	81			16		
春季	22CC22019	化学基础实验 B	2	48		48				考查
	22CC22023	有机化学 B (2)	2.5	40	40					考试

	22CC22024	物理化学 B (2)	2.5	40	40						考试
	22CC22029	化工原理 A	4	64	64						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
			20.0	316	256	60			30		
夏季		创新创业与社会实践	2	32	32						考查
		海外专家课程	1	16	16						考查
		文化素质教育课程	2	32	32						考查
			5	80	80						
备注	<p>1. 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。 其他海外课程或活动需向学院申请认定为海外专家课程。</p> <p>2. 自主发展课程共 24 学分, 第二学年秋季学期建议学习 2 学分文化素质教育类课程; 第二年夏季学期建议学习 2 学分创新创业与社会实践、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。</p> <p>3. 化学基础实验课 A、B, 其中包含劳动类课程各 4 学时, 合计 8 学时。</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
	22CC22027	计算化学 B	2	32	24		8			考试
	22CC31018	精细有机合成原理	3	48	48					考试
	22CC31020	结构化学 B	2	32	32					考试
	22CC31021	应用化学综合实验	4	96		96				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
		文化素质教育课程	2	32	32					考查
				20.5	408	184	216	8		

春季	22CC31019	材料分析测试技术	2	32	32					考试
	22CC31022	含能材料	2	32	32					考试
	22CC31024	配位化学	2	32	32					考试
	22CC31025	固体化学	2	32	32					考试
	22CC33013	专业课程设计	3	3周		3周				考查
	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	32	32					考查
		限选课	2	32	32					考查
			16.0	216	216					
夏季		跨专业发展课程1	2	32	32					考查
		跨专业发展课程2	2	32	32					考查
			4	64	64					
备注	<p>1. 自主发展课程共 24 学分，建议第三学年学习自主发展类课程 8 学分。其中秋季学期 2 学分文化素质教育类课程；春季学期 2 学分跨专业发展类课程；夏季学期 4 学分跨专业发展类课程；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 24 学分自主发展类课程。</p> <p>2. 第三学年秋季学期应用化学综合实验、化学基础实验 D 及大型仪器分析实验，其中包含劳动类课程学时分别为 8 学时、4 学时、4 学时，合计 16 学时。</p> <p>3. 第三学年春季学期选修课建议修 2 学分（限选课包括以下课程：表面化学，合成化学，人工智能与应用化学，在其任选其一修满 2 学分。注：该限选课具体课程在专业方向选修课程模块一）。</p>									

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		创新创业与社会实践	4	64	64					考查
		跨专业发展	4	64	64					考查
		限选课	4	64	64					考查
			12	192	192					
春季	22CC33004	毕业论文(设计)	10	20周						考查
	22CC33011	生产实习	2	2周						考查
			12							
备注	<p>1. 自主发展课程共 24 学分，第四学年秋季学期建议学习 8 学分，其中创新创业与社会实践类课程 4 学分，跨专业发展课程 4 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 24 学</p>									

	<p style="text-align: center;">分自主发展类课程。</p> <p style="text-align: center;">2. 第四学年春季学期的生产实习，其中包含劳动课程 8 学时。</p> <p>3. 第四学年秋季学期选修课建议修学分 4 学分（限选课包括以下课程：光电功能与器件，纳米材料与纳米技术，固体推进剂化学与技术，杂化材料化学与物理，在其中任选其二修满 4 学分。注：该限选课具体课程在专业方向限选课程模块三）。</p> <p style="text-align: center;">4. 毕业设计可在大学四年内与任何时间开展，并可与毕业生一同参加毕业设计答辩。</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	15.5	360
课程设计	3	3 周
实习实训	5	5 周
毕业论文（设计）	10	20 周
创新创业与社会实践	6	64
合 计	43.50	456 学时+30 周