

## 应用化学专业培养方案

### 一、专业培养目标：

应用化学专业，以培养德智体美劳全面发展的人才为目标，立足纳米科学与技术方向的国际研究前沿，坚持理工融合创新发展，培养具有高度的社会责任感和良好的科学、文化素养，系统扎实地掌握数理基础、化学基础知识、基本理论和基本技能，富有创新意识和实践能力的纳米科学与技术的专业人才。同时注重人才个性化发展，培养能在纳米材料化学、纳米能源化学、纳米高能量物质化学、纳米生物及医用化学等方向及相关领域从事科学研究、高技术开发研究、教学和管理等工作的宽口径复合型、高水平专业型和拔尖创新型人才。

### 二、毕业要求：

通过学习，学生毕业前应达到如下要求：

- 1、能够将数学、自然科学和专业知用于解决化学学科科学问题。
- 2、能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂化学学科科学问题，以获得有效结论；
- 3、能够设计针对化学科学问题的解决方案，并能够体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
- 4、能够基于科学原理并采用科学方法对化学科学问题进行研究，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、能够针对化学科学问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代信息工具，包括对化学科学问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
- 6、能够基于化学相关背景知识进行合理分析，评价化学实践和复杂科学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、能够理解和评价针对化学科学问题的专业实践对环境、社会可持续发展的影响。
- 8、具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在实践中理解并遵守职业道德和规范，履行责任。
- 9、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、能够就化学科学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、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、毕业要求与能力实现矩阵：

课程名称	毕业要求与能力实现矩阵										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
大学生心理素质发展 <sup>注 a</sup>								√			
国家安全概论 <sup>注 a</sup>								√			
思想道德与法治 <sup>注 a</sup>								√			
习近平新时代中国特色社会主义思想概论 <sup>注 a</sup>								√			
中国近现代史纲要 <sup>注 a</sup> 中国概况 <sup>注 b</sup>								√			
马克思主义基本原理 <sup>注 a</sup>								√			
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 <sup>注 a</sup> 中国国情系列 <sup>注 b</sup>								√			
社会实践								√			
军事理论 <sup>注 a</sup> 中国国情系列 <sup>注 b</sup>								√			
军事技能 <sup>注 a</sup> 中国国情系列 <sup>注 b</sup>								√			
体育								√			
形势与政策 <sup>注 a</sup> 中国国情系列 <sup>注 b</sup>								√			
微积分 A I	√	√									
微积分 B II	√	√									
学术用途英语一级 <sup>注 a</sup> 汉语 <sup>注 b</sup>										√	
线性代数 B	√	√									
概率与数理统计	√	√									
普通物理 I	√	√									
普通物理 II	√	√									
大学物理 II	√	√									
物理实验 A I			√	√							
物理实验 B II			√	√							
C 语言程序设计基础	√	√									
普通化学 I	√	√									

应用化学专业培养方案

普通化学 II	√	√										
普通化学实验			√	√								
专业导论							√	√				√
生命科学基础 A						√	√	√				
物质科学与大国重材						√	√					
学术论文写作与表达 <sup>注 a</sup>										√		
素质教育选修课								√				
无机化学 A	√	√										
分析化学 A (I、II)	√	√										
有机化学 A (I、II)	√	√										
物理化学 A (I、II)	√	√										
基础化学实验 A I (无机化学实验)			√	√								
基础化学实验 A II (分析化学实验)			√	√								
基础化学实验 A III (仪器分析实验)			√	√								
基础化学实验 A IV (有机化学实验 I)			√	√								
基础化学实验 A V (有机化学实验 II)			√	√								
基础化学实验 A VI (物理化学实验)			√	√								
工程制图												
化学工程基础 (I)	√	√										
化学工程基础 (II)	√	√										
纳米化学	√	√		√		√						
纳米化学实验			√	√	√					√		
固体化学	√	√				√	√					
结构化学 A	√	√			√	√	√					
毕业设计			√	√	√	√	√			√	√	
化学与化工实验室安全与环保						√	√					
计算化学实践与分子模型			√									
现代化学专题讲座		√			√							√
化学实践			√		√	√	√			√		
专业实习								√	√	√		
纳米新能源材料与技术	√	√				√	√					
催化化学	√	√				√	√					

应用化学专业培养方案

电化学与电分析化学 (全英文)	√	√				√	√			√	
纳米电子学应用	√	√				√	√				
纳米生物学	√	√				√	√				
生物化学 A	√	√									
药物分析	√	√				√	√				
生命分析化学	√	√				√	√				
高能物质化学	√	√				√	√				
配位化学 (双语)	√	√				√	√			√	
纳米多孔化学	√	√		√		√		√	√	√	√
含能材料的有机化学基础	√	√				√	√				
有机合成化学	√	√			√	√	√				
现代分离技术	√	√				√	√				
材料模拟与设计	√	√				√	√				
统计热力学(双语)	√	√				√	√				
表面与胶体化学 (胶体与界面化学)	√	√				√	√				
材料化学	√	√				√	√				
光化学与光物理	√	√				√	√				
高分子化学与物理	√	√				√	√				
注 <sup>a</sup> 来华留学生免修											
注 <sup>b</sup> 适用于来华留学生											

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	6	1	
微积分 B II	4	2	

## 应用化学专业培养方案

学术用途英语一级 <sup>注 a</sup> 汉语 <sup>注 b, 注 c, 注 d</sup>	3 12 <sup>注 c</sup> ; 38 <sup>注 d</sup>	1	HSK 五级 <sup>注 c</sup> ; HSK 四级 <sup>注 d</sup>
中国概况 <sup>注 b</sup>	2	1	
线性代数 B	3	2	
概率与数理统计	2	4	
普通物理 (I, II)	6	1, 2	
大学物理 II	4	3	
物理实验 AI	1	2	
物理实验 BII	1	3	
C 语言程序设计基础	3	3	学院自开
普通化学 (I, II)	4	1	
普通化学实验	1	2	
专业导论	0	1	
无机化学 A	2	3	
分析化学 A (I, II)	6	3, 4	
基础化学实验 A (I、II、III)	5	3, 4	无机化学实验 1.5+分析化学实验 1.5+仪器分析实验 2
化学实验安全与环保	0	3	
计算化学实践与分子模型	1	3	

准入标准:

- 1.符合专业确认、转专业相关规定。
- 2.完成准入课程并达到考核标准。
- 3.部分课程可以用其他课程代替。

注<sup>a</sup> 来华留学生免修。

注<sup>b</sup> 适用于来华留学生。

注<sup>c</sup> 适用于中文授课学生。

注<sup>d</sup> 适用于英文授课学生。

HSK 为《国际汉语能力考试》

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
无机化学 A	2	3	专业基础课
分析化学 A (I、II)	6	3, 4	专业基础课
有机化学 A (I、II)	6	4, 5	专业基础课
物理化学 A (I、II)	6	4, 5	专业基础课
基础化学实验 A (I, II, III, IV, V, VI)	3+2+3.5+2.5	3, 4, 5	专业基础课 (包含无机化学实验, 分析化学实验, 仪器分析化学实验, 有机化学实验 I, 有机化学实验 II 和物理化学实验)
结构化学 A	4	5	专业基础课
化学工程基础 (I)	3	6	专业基础课
化学工程基础 (II)	1.5	6	专业基础课
纳米化学	3	5	专业核心课
纳米化学实验	2	6	专业核心课

## 应用化学专业培养方案

固体化学	2	6	专业核心课
工程制图	0.5	7	实践类课程
毕业设计	8	8	实践类课程
化学与化工实验室安全与环保	0	3	实践类课程
计算化学实践与分子模型	1	3	实践类课程
现代化学专题讲座	2	5	实践类课程
化学实践	0	5	实践类课程
专业实习	2	7	实践类课程
限选组一：纳米能源化学 限选组二：纳米-生物-医药相关	6	6	专业限选课 (从两组模块中任选一组)
任意选修课	10	7	专业选修课
<p>毕业准出标准：</p> <p>1.总学分不低于 149 学分；</p> <p>2.细化学分构成与要求：各部分的比例符合国家标准</p> <p>通修课程 73 学分，其中含素质教育课程 8 学分，数理基础课程 27 学分。化学专业课程 76 学分，其中含必修课 46.5 学分，限定选修课程 6 学分，专业选修课程 10 学分，其他教学环节 13.5 学分（包括小学期集中实践课程、毕业设计、工程制图等）。</p> <p>3. 完成毕业准出课程</p> <p>专业必修课程包括专业基础课程 39.5 学分、专业核心课程 7 学分；专业核心课程为面向应用化学专业增设的特色专业课程，以聚焦纳米方向，激发学生的学习兴趣和创新意识，目标是培养在新兴纳米化学方向的创新型人才和专业型人才。专业选修课由专业限定选修课和专业自由选修课程组成。专业限定选修课包括了理工基础课程、全英文课程、校特色课程、专业特色课。学生在化学专业选修学分以外，根据兴趣跨学科选修专业自由选修课程，鼓励选修全英文课程。</p> <p>为了强化化学基础知识和基本理论的学习，夯实化学基础，在专业基础课、专业核心课和专业特色课中设定了课堂理论课 42 学分、712 学时，课堂实验课 13.5 学分（432 学时）的基础上，增加了课下学理论学时 120 学时。</p> <p>4. 其他</p>			

此外,在学期间需累计参加学术讲座不少于 30 次;科研技能训练自入校开始,贯穿整个本科阶段学习的 1-8 学期;学生需结合创新实践类课程,至少参加一次各级各类化学创新实验、新实验设计竞赛;鼓励学生在读期间参加国内外学术会议。若提前修完本科阶段的课程,并在校攻读硕、博士学位的学生,可通过考核提前进入硕士阶段的课程学习。

#### 五、学制与授予学位:

应用化学专业教学计划按厚数理基础、精化学理论、优实践能力的原则设计,学制 4 年,按照毕业要求修满规定学分后可授予理学学士学位。

#### 六、辅修专业设置及要求:

无。

#### 七、附表

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



## 应用化学专业培养方案

应用化学专业指导性学习计划进程表 (含集中性实践环节)

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			1.00										
		100740001	国家安全概论 Introduction to National Security	1	16	16					1.00								
		100270024	思想道德与法治 Morals, Ethics and Law (注 a)	3.00	48.00	48.00					3.00								
		100270013	中国近现代史纲要 Modern Chinese History (注 a)	3.00	48.00	48.00						3.00							
		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	3.00	48.00	48.00	0	0				3.00							
		100270025	马克思主义基本原理 Basic Theory of Marxism (注 a)	3.00	48.00	48.00							3.00						
		100270022	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 General Introduction to	3.00	48.00	48.00								3.00					

应用化学专业培养方案

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		
			Mao Zedong Thought and Socialist Theory with Chinese Characteristics (注 a)															
		100270005	社会实践 Social Practice	2.00	2周	4		2周						2.00				
			思政限选课	1.00	16.00				√	√	√	√	√	√	√	√		中共党史、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 (注 a)	2.00	36.00	36.00			2.00									
		100980004	军事技能 Military Training (注 a)	2.00	112.00		112.00		2.00									
		100320001- 100320004	体育 Physical Education	2.00	128.00		128.00		0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25		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
		100270014- 100270021	形势与政策 Policy and Political Situation (注 a)	2.00	32.00	32.00			0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25		每学期必修
			中国概况 (注 b)		32.00	32.00												2 学分
			中国国情系列 (注 b)															
		100172101	微积分 A I	6.00	96.00				6.00									

应用化学专业培养方案

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			
		100172201	微积分 B II	4.00	64.00	64.00				4.00								可用微积分 AII 替代	
		100245201	学术用途英语一级 (注 a)	3.00	48.00	48.00		16.00	3.00										
			汉语 (注 b,注 c,注 d)																12 学分 (注 c) ;38 学分 (注 d)
		100172002	线性代数 B	3.00	48.00	48.00			3.00										
		100172003	概率与数理统计	2.00	32.00	32.00				2.00									
		100180114	普通物理 I (力学)	3.00	48.00	48.00			3.00										
		100180117	普通物理 II (热和光)	3.00	48.00	48.00			3.00										
		100180112	大学物理 II (电、磁、原子物理)	4.00	64.00	64.00				4.00									
		100181121	物理实验 AI	1.00	32.00	4.00	28.00			1.00									
		100180125	物理实验 BII	1.00	32.00		32.00				1.00								
		100070017	C 语言程序设计基础	3.00	48.00	48.00					3.00								
		100191001	普通化学 I	2.00	32.00	32.00			2.00										
		100191002	普通化学 II	2.00	32.00	32.00			2.00										
		100191003	普通化学实验	1.00	32.00		32.00			1.00									
		100100083	专业导论	0.00	16.00	16.00			0.00										
		100160501	生命科学基础 A	2.00	32.00	32.00				2.00								可认定为素质教育选修课学分	

应用化学专业培养方案

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			
		99901428	物质科学与大国重材	2.00	32.00	32.00				2.00							可认定为素质教育选修课学分		
		99901427	学术论文写作与表达	2.00	32.00	32.00				2.00							可认定为素质教育选修课学分	可在第 1、第 2 学期任选	
	选修	素质教育选修课 General Education		8.00						6.00					2.00			不低于 8 学分, 不设上限; 其中艺术类课程不少于 2 学分	
专业课程	必修	100190008	无机化学 A	2.00	32.00	32.00		16.00			2.00								
		100191025、 26	分析化学 A (I、II)	6.00	96.00	96.00		24.00			2.00	4.00							包括分析化学 2 学分 (分析化学 I)、仪器分析 4 学分 (分析化学 II)
		100190020 100190021	有机化学 A (I、II)	6.00	96.00	96.00		32.00				3.00	3.00						
		100190028 100190029	物理化学 A (I、II)	6.00	96.00	96.00		32.00				3.00	3.00						
		100191122	基础化学实验 A (I)	1.5	48		48					1.5							无机化学实验
		100191123	基础化学实验 A (II) Basic Chemistry Experiment II	1.5	48		48					1.5							分析化学实验
		100191124	基础化学实验 A (III)	2.00	64.00		64.00					2.00							仪器分析化学实验
		100191125	基础化学实验 A (IV)、	3.50	112.00		112.00					2.00	1.50						有机化学实验

应用化学专业培养方案

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		
		100191126	基础化学实验 A (V)															
		100191127	基础化学实验 A (VI)	2.50	80.00		80.00						2.50					物理化学实验
		100101012	工程制图	0.50	1周									0.50				
		100101035	化学工程基础 (I)	3.00	56.00	40.00	16.00	8.00						3.00				化工原理理论课 2.5 学分、实验课 0.5 学分
		100101036	化学工程基础 (II)	1.50	24.00	24.00		8.00						1.50				
		100191070	纳米化学	3.00	48.00	48.00						3.00						
		100191071	纳米化学实验	2.00	64.00		64.00							2.00				
		100191034	固体化学 Solid State Chemistry	2.00	32.00	32.00								2.00				
		100191113	结构化学 A Structural Chemistry	4.00	64.00	64.00						4.00						
		100190083	毕业设计	8.00	16周			16周								8.00		
		100191039	化学与化工实验室安全与环保	0.00	1周	1周					0.00							
		100191062	计算化学实验与分子模型	1.00	2周	1周	1周				1.00							
		100191101	现代化学专题讲座	1	2周	2周						2.00						
		100191047	化学实践	1	1周		1周					0.00						
		100191090	专业实习	2.00	2周			2周							2.00			
	选修	限定选修课组一：纳米能源化学		6.00	96.00	96.00								6.00			从两组模块中	限选课组一，二列表
		限定选修课组二：纳米-生物-医药相关		6.00	96.00	96.00									6.00			任选一组

应用化学专业培养方案

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		
合计			任意选修课	10.00											10.00			跨专业选修课不超过4学分
注 a 来华留学生免修				149.00	149.00				27.50	22.50	19.50	19.50	21.50	15.00	15.00	8.50		
注 b 适用于来华留学生																		
注 c 适用于来华留学生, 中文授课学生, 12 学分																		
注 d 适用于来华留学生, 英文授课学生, 38 学分																		

## 应用化学专业培养方案

应用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
100191098	纳米新能源材料与技术	2	32	32			春	6	限选组一, 4选3	无机化学, 纳米化学	否	限选课组一与限选课组二, 二选一
100191024	催化化学 Catalytic Chemistry	2	32	32			秋	7		物理化学, 纳米化学	否	
101191001	Electrochemistry and Electroanalytical Chemistry 电化学与电分析化学 (全英文)	2	32	32			春	6		分析化学 (I、II), 物理化学	否	
100191069	纳米电子学应用	2	32	32			春	6		纳米化学	否	
100191072	纳米生物学	2	32	32			春	6	限选组二, 4选3	纳米化学, 有机化学	否	限选课组一与限选课组二, 二选一
100191114	生物化学 A Biochemistry	2	32	32			春	6		有机化学, 纳米化学	否	
100191081	药物分析	2	32	32			春	6		分析化学 (I、II)	否	
100191073	生命分析化学 Bioanalytical Chemistry	2	32	32			春	6		分析化学 (I、II)	否	
100191099	高能物质化学	2	32	32			春	6	自由选修			专业选修课≥10 学分, 跨专业选修课不超过5 学分
102191002	配位化学 (双语) Coordination Chemistry	2	32	32			春	6	自由选修	无机化学		
100191128	纳米多孔化学	2	32	32			秋	7	自由选修	纳米化学		
100191035	含能材料的有机化学基础	2	32	32			秋	7	自由选修	有机化学		
100191083	有机合成化学	2	32	32			秋	7	自由选修	有机化学		
100101065	现代分离技术 Modern Separation Technology	2	32	32			秋	7	自由选修	分析化学 (I、II)		
100191022	材料模拟与设计	2	32	32			秋	7	自由选修			

应用化学专业培养方案

102191003	统计热力学(双语) Statistical Thermodynamics	2	32	32			秋	7	自由选修	物理化学		
100191020	表面与胶体化学(胶体与界面化学)	2	32	32			春	6	自由选修	物理化学		
100191021	材料化学 Chemistry of Material	2	32	32			秋	7	自由选修			
100191100	光化学与光物理	2	32	32			秋	7	自由选修			
100191030	高分子化学与物理	3	48	48			春	6	自由选修			



## 应用化学专业培养方案

应用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	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	2周	4	0	2周	夏	4学期后	必修	毛泽东思想和中国特色社会主义概论	
100980003	军事理论 Military Theory (注 a)	2	36	36	0	0	秋实践周	1	必修	不限	
100980004	军事技能 Military Training (注 a)	2	2-3周	0	112	0	秋实践周	1	必修	不限	
100191039	化学与化工实验室安全与环保	0	1周	1周			秋实践周	3	必修	不限	
100191062	计算化学实验与分子模型	1	2周	1周	1周		秋实践周	3	必修	普通化学 II	
100191101	现代化学专题讲座	1	2周	2周			秋实践周	5	必修	不限	
100191047	化学实践	1	1周		1周		秋实践周	5	必修	不限	
100191090	专业实习	2	2周		2周		秋实践周	7	必修	化学工程基础 (I、II)	

注 a 来华留学生免修