

# 应用化学-机械工程双学士学位项目培养方案

## 一、专业培养目标：

应用化学-机械工程双学士学位项目，以培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人为目标，立足纳米科学与技术 and 微纳加工制造方向的国际研究前沿，面向国家相关领域的战略需求，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、微纳加工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、纳米生物及医用化学、纳米传感、微纳加工制造、芯片化学机械加工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、科学和工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂化学科学和工程问题。
- 2、问题分析：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科学和工程问题，以获得有效结论；
- 3、设计/开发解决方案：能够设计针对复杂化学科学和工程问题的解决方案，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、研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂化学科学和工程问题进行研究，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、使用现代工具：能够针对复杂化学科学和工程问题，开发、择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂化学科学和工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
- 6、化学、工程与社会：能够基于化学和工程相关背景知识进行合理分析，评价专业实践、复杂化学科学和工程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、环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂化学科学和工程问题的专业实践对环境、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，能够在实践中理解并遵守职业道德和规

范，履行责任。

9、个人和团队：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：能够就复杂化学科学和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、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。

### 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											
	要求1 科学和工 程知识	要求2 问题 分析	要求3 设计/开发 解决方案	要求 4 研究	要求5 使用现 代工具	要求6 化学、工 程与社会	要求7 环境和可 持续发展	要求8 职业 规范	要求9 个人和 团队	要求 10 沟通	要求11 项目 管理	要求12 终身 学习
大学生心理素 质发展								√				
国家安全概论								√				
思想道德与 法治								√				
习近平新时代 中国特色社会 主义思想概论								√				
中国近现代史 纲要								√				
马克思主义基 本原理								√				
毛泽东思想和 中国特色社会 主义理论体系 概论								√				
社会实践								√				
思政限选课								√				
军事理论								√				
军事技能								√				
体育								√				
形势与政策								√				
微积分A I	√	√										
微积分B II	√	√										
学术用途英语 一级										√		
线性代数B	√	√										
概率与数理 统计	√	√										
普通物理I	√	√										
普通物理II	√	√										

续表

课程名称	毕业要求与能力实现矩阵											
	要求1 科学和工 程知识	要求2 问题 分析	要求3 设计/开发 解决方案	要求4 研究	要求5 使用现 代工具	要求6 化学、工 程与社会	要求7 环境和可 持续发展	要求8 职业 规范	要求9 个人和 团队	要求10 沟通	要求11 项目 管理	要求12 终身 学习
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	√	√										
普通化学II	√	√										
普通化学实验			√	√								
专业导论							√	√				√
无机化学A	√	√										
分析化学A (I、II)	√	√										
有机化学 (I、II)	√	√										
物理化学A (I、II)	√	√										
基础化学实验 A (I)			√	√								
基础化学实验 A (II)			√	√								
基础化学实验 A (III)			√	√								
基础化学实验 A (IV,V)			√	√								
基础化学实验 A (VI)			√	√								
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			√	√	√	√	√			√	√	√
计算方法	√	√	√	√								
设计与制造基础(II)	√	√	√	√								
制造技术基础训练C		√	√	√								
工程材料基础	√	√	√	√								
传感与测试技术	√	√	√	√								

续表

课程名称	毕业要求与能力实现矩阵											
	要求1 科学和工 程知识	要求2 问题 分析	要求3 设计/开发 解决方案	要求 4 研究	要求5 使用现 代工具	要求6 化学、工 程与社会	要求7 环境和可 持续发展	要求8 职业 规范	要求9 个人和 团队	要求 10 沟通	要求11 项目 管理	要求12 终身 学习
流体力学	√	√	√	√								
工程热力学	√	√	√	√								
传热学	√	√	√	√								
机械制造工程 学A	√	√	√	√								
增材制造	√	√	√	√		√	√					
激光微纳制造	√	√	√	√		√	√					
化学与化工实 验室安全与 环保						√	√					
计算化学实践 与分子模型			√									
纳米化学与微 纳制造前沿 讲座		√			√							√
纳米化学与微 纳制造实践			√		√	√	√			√		
专业实习								√	√	√		
纳米新能源材 料与技术	√	√				√	√					
催化化学	√	√				√	√					
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)	√	√				√	√					

续表

课程名称	毕业要求与能力实现矩阵											
	要求1 科学和工 程知识	要求2 问题 分析	要求3 设计/开发 解决方案	要求4 研究	要求5 使用现 代工具	要求6 化学、工 程与社会	要求7 环境和可 持续发展	要求8 职业 规范	要求9 个人和 团队	要求10 沟通	要求11 项目 管理	要求12 终身 学习
材料化学	√	√				√	√					
光化学与光 物理	√	√				√	√					
高分子化学与 物理	√	√				√	√					
产品设计与 开发	√	√	√	√		√	√					
工程管理	√	√	√	√		√	√					
特种加工技术	√	√	√	√		√	√					
无损检测技术	√	√	√	√		√	√					
工业机器人 技术	√	√	√	√		√	√					
智能制造技术 基础	√	√	√	√		√	√					

#### 四、毕业合格标准与学分分布：

【明确专业准入与毕业准出课程和标准；本专业学生总学分，及各类学分构成上的基本毕业要求。】

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	
学术用途英语一级	3	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	

续表

准入课程			
课程名称	学分	建议修读学期	说明
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。			

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
设计与制造基础（II）	4	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（I、II）	6	3, 4	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）	1.5+1.5+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
固体化学	2	6	专业核心课
计算方法	2	4	专业基础课
设计与制造基础（II）	4	3	专业基础课
制造技术基础训练C	2	5	专业基础课
工程材料基础	2	4	专业基础课
流体力学	2	5	专业基础课
工程热力学B	2	4	专业基础课
传热学	2	5	专业核心课
机械制造工程学A	3	6	专业核心课
传感与测试技术	2	6	专业核心课
增材制造	2	7	专业核心课
激光微纳制造	2	7	专业核心课
计算化学实践与分子模型	1	3	实践类课程
纳米化学与微纳制造前沿讲座	2	5	实践类课程
纳米化学与微纳制造实践	0	5	实践类课程
专业实习	2	7	实践类课程
工程制图	0.5	3	实践类课程
毕业设计	8	8	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）
交叉融合选修课	6	7	专业选修课

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
<p>毕业准出标准：</p> <p>1. 总学分不低于170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 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58学分，机械工程专业课程25学分，交叉融合选修课程6学分，理工结合的毕业设计8学分。</p> <p>3. 完成毕业准出课程 专业必修课程包括化学专业基础课程39.5学分、专业核心课程7学分；机械工程专业基础课14学分、专业核心课程11学分。其中化学专业核心课程为应用化学专业特色课程，聚焦纳米方向，激发学生的学习兴趣和创新意识；机械工程专业核心课程突出微纳加工制造方向的国际研究前沿，面向国家相关领域的战略需求，综合培养在纳米材料化学、纳米能源化学、纳米生物及医用化学、纳米传感、微纳加工制造、芯片化学机械加工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。</p> <p>4. 其他 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。</p>			

## 五、学制与授予学位：

学制4年，经学生申请可延长至6年，按照毕业要求修满规定学分后可授予理学学士学位和工学学士学位。

## 六、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

应用化学-机械工程双学士学位项目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	0	0	1										
		100270024	思想道德与法治 Morals, Ethics and Law	3	48	48	0	0	3										
		100740001	国家安全概论 Introduction to National Security	1	16	16	0	0	1										
		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	48	48	0	0	3										
		100270013	中国近现代史纲要 Modern Chinese History	3	48	48	0	0	3										
		100270025	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					2周						
				思政限选课	2	32	32	0	0	√	√	√	√	√	√	√	√		



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	100980003	军事理论 Military Theory	2	2周	4	0	2周	2周											
		100980004	军事技能 Military Training	2	36	36	0	0	2											
		100320001-100320004	体育 Physical Education	2	128	0	128	0	0.25	0.25	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	2	32	32	0	0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25		每学期必修
		100172101	微积分A I	6	96	96	0	0	6											
		100172201	微积分B II	4	64	64	0	0		4										可用微积分AII替代
		100245201	学术用途英语一级	3	48	48	0	16	3											
		100172002	线性代数 B	3	48	48	0	0		3										
		100172003	概率与数理统计	2	32	32	0	0				2								
		100180114	普通物理I (力学)	3	48	48	0	0	3											
		100180117	普通物理II (热和光)	3	48	48	0	0		3										
		100180112	大学物理II (电、磁、原子物理)	4	64	64	0	0				4								
		100181121	物理实验AI	1	32	4	28	0		1										
		100180125	物理实验BII	1	32	0	32	0				1								
		100070017	C语言程序设计基础	3	48	48	0	0				3								
		100191001	普通化学I	2	32	32	0	0	2											
		100191002	普通化学II	2	32	32	0	0	2											
		100191003	普通化学实验	1	32	0	32	0		1										
		100100083	专业导论	0	16	16	0	0	0											
		选修		素质教育选修课 General Education	8						6						2		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	32	32	0	16			2									

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	100191025、 26	分析化学A (I、II)	6	96	96	0	24			2	4							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)	
		100191122	基础化学实验A I	1.5	48	0	48	0			1.5								无机化学实验	
		100191123	基础化学实验 A II	1.5	48	0	48	0			1.5								分析化学实验	
		100031109	设计与制造基础 (II)	4	64	56	8	64			4									
		100191039	化学与化工实 验室安全与 环保	0	1周	1周	0	0			0									
		100191062	计算化学实验 与分子模型	1.00	2周	1周	1周	0			1									
		100191084 100191085	有机化学 (I、II)	6	96	96	0	32			3	3								
		100190028 100190029	物理化学A (I、II)	6	96	96	0	32			3	3								
		100031206	计算方法	2	32	32	0	0			2									
		100096400	工程材料基础	2	32	32	0	0			2									
		100031207	工程热力学B	2	32	32	0	0			2									
		100191124	基础化学实验A III	2	64	0	64	0			2									仪器分析 化学实验
		100191125 100191126	基础化学实验A IV、 基础化学实验A V	3.5	112	0	112	0			2	1.5								有机化学 实验
		100191127	基础化学实验 A VI	2.5	80	0	80	0				2.5								物理化学 实验
		100191070	纳米化学	3	48	48	0	0				3								
		100191113	结构化学A	4	64	64	0	0				4								
		100031314	制造技术基础 训练C	2	32	32	0	0				2								
		100022216	流体力学	2	32	32	0	0				2								
		100031303	传热学	2	32	32	0	0				2								
		100191129	纳米化学与微 纳制造前沿 讲座	2	2周	2周	0	0				2								
100191130	纳米化学与微 纳制造实践	0	1周	0	1周	0				0										

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	100191034	固体化学 Solid State Chemistry	2	32	32	0	0						2					
		100101035	化学工程基础 (I)	3	56	40	16	8							3			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)	1.5	24	24	0	8						1.5					
			机械制造工程学A	3	48	42	6								3				
		100031311	传感与测试技术	2	32	32	0	0							2				
		00035409	增材制造	2	32	32	0	0								2			
		100039053	激光微纳制造	2	32	32	0	0								2			
		100191071	纳米化学实验	2	64	0	64	0							2				
		100101012	工程制图	0.5	1周	0	0	0			0.5								
		100191090	专业实习	2	2周	0	2周	0								2			
	100190083	毕业设计	8	16周	0	16周	0									8		理工结合的毕业设计 (论文)	
	选修	限定选修课组一：纳米能源化学			6	96	96	0	0						6		从两组模块中任选一组	限定课组一，二列表见选修课一览表	
		限定选修课组二：纳米-生物-医药相关			6	96	96	0	0						6				
交叉融合选修课			6										6						
合计				170.00	169				27.50	23.50	27.00	25.50	22.50	20.00	14.50	8.50			

应用化学-机械工程双学士学位项目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理论体系概论	
100980003	军事理论 Military Theory	2	2周	4	0	2周	秋实践周	1	必修	不限	
100980004	军事技能 Military Training	2	36	36	0	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	0	0	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	0	秋实践周	3	必修	普通化学II	
100191129	纳米化学与微纳制造前沿讲座	2	2周	2周	0	0	秋实践周	5	必修	不限	
100191130	纳米化学与微纳制造实践	0	1周	0	1周	0	秋实践周	5	必修	不限	
100191090	专业实习	2	2周	0	2周	0	秋实践周	7	必修	化学工程基础 (I、II)	

应用化学-机械工程双学士学位项目选修课一览表

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	不限	是	交叉融合 选修课≥6 学分
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	是	
100191030	高分子化学与物理	3	48	48			春	6	自由 选修	不限	是	
102191002	配位化学(双语) Coordination Chemistry	2	32	32			秋	7	自由 选修	无机化学	是	
100191128	纳米多孔化学	2	32	32			春	6	自由 选修	不限	是	
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	是	
100191083	有机合成化学	2	32	32			秋	7	自由 选修	有机化学	是	
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)	是	
100191022	材料模拟与设计	2	32	32			秋	7	自由 选修	不限	是	
102191003	统计热力学(双语) Statistical Thermodynamics	2	32	32			秋	7	自由 选修	物理化学	是	
100191021	材料化学 Chemistry of Material	2	32	32			秋	7	自由 选修	不限	是	
100191100	光化学与光物理	2	32	32			秋	7	自由 选修	不限	是	
100035406	产品设计与开发 Product Design and Development	2	32	32			秋	7	自由 选修	不限	是	
100035407	工程管理 Engineering Management	2	32	32			秋	7	自由 选修	不限	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
100035408	特种加工技术 Nontraditional Machining Processes	2	32	32			秋	7	自由选修	不限	是	交叉融合 选修课≥6 学分
100035410	无损检测技术 Non Destructive Testing Technology	2	32	32			秋	7	自由选修	不限	是	
100035411	工业机器人技术 Technology of Industry Robots	2	32	32			秋	7	自由选修	不限	是	
100039052	智能制造技术基础 Fundamentals of Intelligent Manufacturing Technology	2	32	32			秋	7	自由选修	不限	是	