

材料科学与技术学院 应用化学专业 培养方案 (2022)

一.培养目标

本专业培养德、智、体、美全面发展，具有良好科学素质，掌握化学化工基本理论、基础知识和实验技能，在应用化学学科有关方向（如航空材料化学、绿色合成化学、能源化学等）得到科学研究、应用开发和生产管理等方面训练的科研人员和工程技术人员。学生毕业后可在航空、航天、新能源、微电子、化工、制药、汽车、造船等行业的研究所、生产企业或公司从事研究、分析、开发和管理的工作。经过五年的工作能够适应独立和团队协作环境，在终身学习、专业发展和领导能力上表现出担当和进步，在化学、化工领域具有职场竞争力，成为化学化工科学研究和产业创新的创新型人才。

本专业毕业生应达到如下在知识、素质和能力等方面的要求，力求成为高素质公民和未来开拓者。

（一）知识学习方面

1. 自然科学知识方面：系统掌握数学、物理等方面的基本理论和基本知识；
2. 人文社会科学知识方面：了解哲学、政治学、法学、心理学等方面的基本知识；
3. 工程技术知识方面：了解基本的工程知识，掌握工程识图、化工制图等方面的知识；
4. 工具性知识方面：掌握基本的外语、计算机及信息技术应用等方面的知识；
5. 经济管理知识方面：了解与技术经济学、管理学等方面相关的基本知识。
6. 专业知识方面：
 - 1) 系统、扎实掌握无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、结构化学、仪器分析等现代化学基本知识和原理；
 - 2) 扎实掌握比较全面的化学和化工原理基本实验技能和操作方法；
 - 3) 在航空材料化学、绿色合成化学和能源化学三个专业方向中重点牢固掌握其中一个方向的知识；
 - 4) 掌握中外文资料查询、文献检索以及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法；
 - 5) 了解应用化学的理论前沿、应用前景、最新发展动态，以及化学相关专业发展状况；
 - 6) 了解相近专业的一般原理和知识。

（二）素质提升方面

1. 思想道德素质方面：具有坚定正确的政治思想方向和辨别是非的能力，具备良好的道德品质、法制意识、诚信意识，富有合作精神；
2. 文化素质方面：具有良好的文化素养和文学艺术修养，富有现代意识和与时俱进的精神，具备成熟的人际交往能力；
3. 身心素质方面：具有健康的体魄，强健稳定的心理素质；
4. 科学素质方面：具备化学领域的敏锐思维、良好的科学思维方法、科学研究方法和求实创新意识，有较高的科学素养；
5. 工程素质方面：具备与应用化学相关的基本工程意识、综合分析能力、价值效益意识和革新精神。

（三）能力培养方面

1. 具有较强的自学能力、分析和综合表达能力，以及广泛的交往能力；
2. 初步具备综合应用本专业领域内的知识分析和解决科学问题的能力，并具备初步工程实践能力、检测与分析能力、工程应用能力；
3. 具备与本专业相关的创新性思维能力、具有基本的创新实验能力、科技开发能力和初步的科研能力；
4. 能够比较熟练地运用外语阅读本专业文献，并能够解决本专业技术工作中遇到的计算机运用问题；
5. 具有较强的检索与利用文献的能力，且具备较强的科技写作能力。

二.毕业要求

依据《南京航空航天大学本科生学籍管理办法》，学生在规定学习年限内，修满专业培养方案规定的学分数，在德、智、体、美方面均达到毕业要求，准予毕业，并发给毕业证书。符合《南京航空航天大学学士学位授予办法》中学士学位授予条件的学生，授予学士学位。本专业对于学生的毕业要求共计十二项，表述如下：

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复杂化工问题。
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工问题，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工问题的解决方案，设计满足特定需求的化工单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，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工问题进行研究，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：能够针对复杂化工问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂化工问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
6. 工程与社会：能够基于化工相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂化工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工问题的专业工程实践对环境、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，能够在化工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：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：能够就复杂化工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.主干学科

化学、化学工程与技术

四.专业核心课程

专业核心课程列表

课程平台	课程代码	课程名称	学分	备注（如有）
专业教育	06201120	无机化学 I (1)	3.5	
	06201170	分析化学	3.0	
	06201210	无机化学 I (2)	1.5	
	06201280	有机化学 I (1)	3.0	
	06202090	物理化学 I (1)	3.5	
	06202080	有机化学 I (2)	3.0	
	06202140	物理化学 I (2)	3.5	
	06203750	结构化学 I	3.0	
	06203540	化工原理	4.0	
学分合计			28	

五.修读办法和要求

1.本专业学生在各课程平台中所修读的课程学分数需满足培养方案中各课程平台最低学分要求，在校期间学生需修满176学分方可毕业。各课程平台最低学分要求如下：

课程平台	最低学分要求	必修课学分	选修课学分
通识通修	74	62.5	11.5
专业教育	62	36.5	25.5
实习实践	40	37	3
合计	176	136	40

2.学生修读课程应在导师指导下进行，按照学校通知实行网上选课，并通过网络选课系统提交。

3.学生应根据自己的学习情况合理安排课程的修读。具体可以参照下表中指导性修读学分进行修读（经批准修读副修专业以及获准免修、免听的学生可适当放宽）。

（1）通识通修课程平台：通识核心模块要求至少修读6学分，且4个子模块至少选3个；通识拓展模块至少修

读4学分，其中，“四史”教育模块必修1分；国防军事模块为限定选修课，要求至少修读1.5学分。

(2) 专业教育课程平台：分为学科基础课、专业必修课和专业方向选修课三部分。学科基础课为必修课，须修满21学分；专业教育必修课须修满15.5学分；专业教育选修课分航空材料化学、绿色合成化学、能源化学3个专业方向，各自有相应的专业方向选修课程，此部分应该按照选定专业方向执行修读，须修满11.5学分，然后在其他选修课中选修14学分，总学分需修满25.5学分。其中，现代测试与分析技术为跨专业选修课。

课程模块	专业方向	建议修读课程
专业教育课程	航空材料化学	电化学基础，电化学测试技术I，界面与胶体化学，涂料与涂装工艺学，电镀理论与工艺，材料化学，计算化学，金属腐蚀与防护技术，航空功能涂层，表面工程实验
	绿色合成化学	高分子化学，电化学基础，界面与胶体化学，生物质能与利用，绿色化学原理与实践，精细化学品合成工艺与设备，超分子化学，波谱解析，配位化学与催化合成，精细合成实验
	能源化学	电化学基础，电化学测试技术I，界面与胶体化学，新能源功能材料与应用，计算化学，光能源化学基础，化学电源与储能技术，生物质能与利用，氢能与燃料电池，核燃料化学，新能源综合实验

(3) 实习实践课程平台：包括基础实践、创新实践、综合实践。下厂实习是结合专业方向进行的企业生产与管理实践活动，一般在第3学年结束的暑期进行，共2周。社会实践共4周，安排在暑期进行。

(4) 学生每学年修读课程的学分要求如下：

年级	应修学分	累计应修学分
一年级	54	54
二年级	49.5	103.5
三年级	44	147.5
四年级	28.5	176

六.学制与修业年限

学制：四年制本科修业年限
：3~6年

七.授予学位

授予学位：工学学士学位

八.指导性教学计划

本教学计划表若有变动以教务处网络版执行计划为准，教务处网址：<http://aao.nuaa.edu.cn>

课程平台	课程类别	课程代码	课程名称	学分	总学时	学时分配				课外/在	计算机学	考核方式	建议修读学期								是否必修	备注
						理论学时	实验/实	讨论学时					1	2	3	4	5	6	7	8		

							学时	学时	时											
通识通修	通识必修课	05101020	1 工程识图	2	32	32				考试	√								是	
		08101120	2 高等数学 II (1)	5	80	80				考试	√								是	
		81101400	3 体育 (一)	0.5	30	30				考试	√								是	
		82101040	4 军事理论	2	32	24	8			考试	√								是	
		83100020	5 大学生心理健康教育	1	16	12	4			考查	√								是	
		83200020	6 大学生职业生涯发展与规划	1	16	16				考查	√								是	
		91410010	7 安全教育 (上)	0.5	8	8				考试	√								是	
		91601010	8 计算思维导论	1.5	24	24			30	考试	√								是	
		08101630	9 高等数学 II (2)	4.5	72	72				考试		√							是	
		17001070	10 思想道德与法治	3	54	42	12			考查		√							是	
		21101220	11 大学物理 I (1)	4.5	72	72				考试		√							是	
		81104020	12 体育 (二)	1	32	32				考试		√							是	
		91601150	13 Python语言程序设计	2	32	32			50	考试		√							是	
		08101240	14 线性代数	2.5	40	40				考试			√						是	
		17001050	15 中国近现代史纲要	3	54	42	12			考查			√						是	
		21101570	16 大学物理 I (2)	2	32	32				考试			√						是	
		81104030	17 体育 (三)	1	30	30				考试			√						是	
		09102460	18 创业基础	2	32	32				考试				√					是	
		17420010	19 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	54	42	12			考试				√					是	
		17420020	20 习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	56	40	16			考试				√					是	
		81104040	21 体育 (四)	1	32	32				考试				√					是	
		17001060	22 马克思主义基本原理	3	54	42	12			考试					√				是	
		81104050	23 体育 (五)	0.5	10	10				考试						√			是	
		91410020	24 安全教育 (下)	0.5	8	8				考试		√	√	√	√	√			是	
		81104060	25 体育 (六)	0.5	10	10				考试							√		是	
		17000010	26 形势与政策	2	32	32				考查	√	√	√	√	√	√	√	√	是	
		学分小计			52.5						13.5	15	8.5	9	3	1	0.5	2		
	国防军事课	011J0010	27 航空航天概论	1.5	26	22	4			考试	√								否	
		821J0050	28 军事高技术概论	1.5	24	20		4		考查		√							否	
		821J0040	29 国防科技工业概论	1.5	24	20		4		考试			√						否	
		应修学分			1.5						1.5									
	通识核心	外语课			10						2.5	2.5	2.5	2.5						
		经典阅读模块			0															
		人文学科类模块			0															
		社会科学类模块			0															
		数学和自然工程技术类模块			0															
	通识拓展	应修学分			6						1	1	1	1	1	1				
		新生研讨课			0															
		一般通识课			0															
		文化素质类讲座			0															
		“四史”教育(选择性必修1门)			1														选择性必修1门	
		应修学分			4						0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
		学分小计			74						19	19	12.5	13	4.5	2.5	1	2.5		
专业教育	学科基础课	06201120	30 无机化学 I (1) 核心课	3.5	56	56				考试	√								是	
		06201170	31 分析化学 核心课	3	48	48				考试		√							是	
		06201210	32 无机化学 I (2) 核心课	1.5	24	24				考试		√							是	
		06201280	33 有机化学 I (1) 核心课	3	48	48				考试			√						是	
		06202090	34 物理化学 I (1) 核心课	3.5	56	56				考试			√						是	
		06202080	35 有机化学 I (2) 核心课	3	48	48				考试				√					是	
		06202140	36 物理化学 I (2) 核心课	3.5	56	56				考试				√					是	
		学分小计			21						3.5	4.5	6.5	6.5						
	专业必修课	06201010	37 应用化学专业导论	1	16	16				考查	√								是	
		06030010	38 实验室安全与准入	0.5	16	8	4	4		考查		√							是	
		06203030	39 化工原理 核心课	4	64	64				考试				√					是	
		06204150	40 化工制图	2	32	32				考查					√				是	

专业选修课（总学分须修满25.5学分，其中第二、三、四组选修课任选一组全部修读，剩余学分在其它组选修课中进行选修）	专业选修一（航空材料化学方向）	06204270	41 化学专业英语及文献检索	2	32	32					考查					√			是
		06203190	42 仪器分析	3	48	48					考试						√		是
		06203750	43 结构化学I 核心课	3	48	48					考试						√		是
		学分小计			15.5						1	0.5		4	4	6			
		06203670	44 电化学基础	2.5	40	40					考试					√		否	
		06203760	45 高分子化学 I	2	32	32					考试					√		否	
		06103670	46 现代测试与分析技术	2.5	44	36	8				考试					√		否	
		06203250	47 涂料与涂装工艺学	2	32	32					考试					√		否	
		06203480	48 晶体化学	2.5	40	40					考试					√		否	
		06204130	49 界面与胶体化学	2.5	40	40					考试					√		否	
		06204240	50 电化学测试技术 I	1.5	48		48				考查					√		否	
		06230010	51 新能源功能材料与应用	2	32	32					考查					√		否	
	06203010	52 生物化学 II	2.5	40	40					考查						√	否		
	06203650	53 环境保护技术	2.5	40	40					考查						√	否		
	应修学分			0											9.5	9			
	06203690	54 电镀理论与工艺	2	32	32					考试						√		否	
	06230020	55 材料化学	2	32	32					考试						√		否	
	06201400	56 计算化学	2	32	32					考查							√	否	
	06203680	57 金属腐蚀原理与防护技术	2	32	32					考试							√	否	
	06240010	58 表面工程实验	1	32		32				考查							√	否	
	06230030	59 航空功能涂层	2	32	32					考试							√	否	
	应修学分			11											4	5	2		
	专业选修三（绿色合成化学方向）	06201430	60 绿色化学原理与实践	2	32	32					考查						√		否
		06203770	61 精细化学品合成工艺与设备	2.5	40	40					考试						√		否
		06201450	62 超分子化学	2	32	32					考查							√	否
06203640		63 波谱解析	2	32	32					考试							√	否	
06204290		64 精细合成实验	1.5	48		48				考查							√	否	
06201440		65 配位化学与催化合成	2	32	32					考试							√	否	
应修学分			12											4.5	5.5	2			
专业选修四（能源化学方向）	06201460	66 光能源化学基础	2	32	32					考试						√		否	
	06203780	67 化学电源与储能技术 I	2	32	32					考试						√		否	
	06203740	68 生物质能与利用	2	32	32					考查							√	否	
	06204300	69 新能源综合实验	1.5	48		48				考查							√	否	
	06201470	70 氢能与燃料电池	2	32	32					考试							√	否	
	06201480	71 核燃料化学	2	32	32					考查							√	否	
应修学分			11.5											4	3.5	4			
应修学分			25.5																
学分小计			62						4.5	5	6.5	10.5	4	6					
基础实践	06201320	72 无机化学实验 (1)	0.5	16		16				考查	√							是	
	82201010	73 军事训练	2	3周						考查	√							是	
	91601110	74 计算思维导论实验	0.5	16		16			16	考试	√							是	
	06201270	75 分析化学实验	1.5	48		48				考查		√						是	
	06201330	76 无机化学实验 (2)	0.5	16		16				考查		√						是	
	21201100	77 大学物理实验 I (1)	0.5	16	6	10				考查		√						是	

	91601160	78 Python语言课程设计	0.5	32		16			16	考查		√							是			
	06202100	79 有机化学实验 I (1)	1	32		32				考查			√						是			
	21202040	80 大学物理实验 I (2)	1	32		32				考查			√						是			
	06202110	81 物理化学实验(1)	1	32		32				考查				√					是			
	06202150	82 有机化学实验 I (2)	1	32		32				考查				√					是			
	06203790	83 化工原理实验	1	32		32				考查				√					是			
	91100030	84 工程训练III	2	2周						考查				√					是			
	06202180	85 物理化学实验(2)	1	32		32				考查					√				是			
	06203170	86 化工原理课程设计	1	1周						考查					√				是			
	06204160	87 化工制图课程设计	1	1周						考查					√				是			
	06203530	88 仪器分析实验	1	32		32				考查						√			是			
	06004030	89 劳动教育与社会实践	2.5	76	4	64		8		考查	√	√	√	√	√	√	√	√	是			
		学分小计		19.5									3	3	2	5	3	1	2.5			
创新实践	99910010	90 创新实践活动课程概论	0.5	8	8					考查		√							是			
	99940010	91 创新实践活动课程认定	1.5	48		48				考查							√		是			
		创新实践选修	3																			
	学分小计		5										0.5					1.5				
综合实践	0623001Q	92 应用化学专业企业课程	1.5	24	24					考查					√				是			
	06204020	93 下厂实习	2	2周						考查							√		是			
	06204990	94 毕业设计	12	24周						考查								√	是			
	学分小计		15.5														1.5		2	12		
学分小计		40										3	3.5	2	5	4.5	1	3.5	14.5			
全程总计			176										26.5	27.5	21	28.5	13	9.5	4.5	17		
备注																						

学分分布统计	课程类别	学分	百分比(%)
	通识通修	74	42.05
	专业教育	62	35.23
	实习实践	40	22.73
	总计	176	100