

化学与化工学院

化学专业培养方案指导性说明书

一、培养目标

化学专业培养具有良好的科学、文化素养和高度的社会责任感,系统地掌握化学基础知识、基本理论和基本技能,富有创新意识和实践能力,能够在化学及相关领域从事教育、科研、技术研发等工作的人才。

二、毕业生基本要求

1. 符合德育培养要求,具有良好的人文素养,专业基础扎实,掌握专业知识具备解决问题的能力、提高创新意识与能力,在合作和竞争中实现自身价值。

2. 三类人才培养要满足学校开设的大类基础课程要求,同时也要完成学院开设的学科基础课程和必要的辅助选修课程,达到知、能合一。

素质要求:具有正确的价值观和道德观,爱国、诚信、守法;具有高度的社会责任感和良好的协作精神;具备良好的文化和科学素养;掌握科学的世界观和方法论,掌握化学学科认识世界、改造世界和保护世界的基本思路和方法;具有健康的体魄和良好的心理素质;适应科学和社会的不断变化和发展。

能力要求:具有自主学习的能力;具有较强的获取、加工和应用信息的能力;具有综合运用化学化工及相关学科的基本理论和技术方法进行教学、研究和开发的能力;具有开阔的视野和交流合作的能力。

知识要求:系统掌握化学基本理论、基本知识和基本技能,了解化学学科的知识体系和发展;受到科学思维和科学研究的初步训练;掌握本专业所需的数学、物理等学科的基本知识;掌握化学、化工、环境、材料、能源、生命、军事化学等相关领域的基础知识;掌握一门外国语;掌握一定的信息技术和管理知识;具备一定的人文和社会科学知识;知识面宽厚,适应性强,具有从事科学研究、教学工作、科技开发和管理工作的能力。

三、专业本科培养标准实现矩阵

除了要完成本专业的基础知识和必须的专业课程,对于宽口径复合人才,还要掌握本学科的科学技术发展动态,同时可以通过自由跨院选修课程方式了解其他学科知识和进展。对于高水平专业人才,要通过必修和任选课程结合的模式,突出博学、专门化训练和必要的跨学科的知识相融合培养模式。对于高端拔尖人才培养,主要是把掌握基础和专业基础知识、综合训练和创新题目训练相结合,为未来高水平研究工作奠定基础。

四、主干学科和主要课程(群)

主要课程群(Bz):无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、近代仪器分析、结构化学、化工原理、功能材料的制备性能与表征、生物化学、高分子化学与物理等专业课程;高端课程主要涉及专业选修课程(Az),如有机波谱分析、配位化学(双语)、固体化学、中级无机化学、现代分离技术、表面与胶体化学、高等有机化学、有机合成单元反应、生命分析化学、统计热力学、光电化学、电子显微学(双语)等,以及13门全英文课程 Inorganic Synthesis and Preparative Chemistry、Advanced Experiment of Organic Chemistry、Materials Science、X-Ray Crystallography、Spectrometric Identification of Organic Compounds、Advanced Topics in Organic Chemistry、Coordination Chemistry、Nano-Science and Technology、Advanced Analytical Chemistry、Electrochemistry and Electroanalytical Chemistry、Solid State Chemistry and Physics、New Energy Technology、Supramolecular Chemistry等。

五、毕业生专业领域

多数毕业生可通过推荐免试或者考试形式继续攻读硕士学位或博士学位；也可在科研部门、高等院校、高科技部门从事科研和教学工作；在化工、环保、食品、药品、冶金等部门从事科技研发等工作；在国家机关、海关、商检、公检法、金融、税务等部门从事管理和技术工作。

六、毕业生工作类型

毕业生可通过推荐免试或者考试形式继续攻读硕士学位或硕、博连读，成为科学和技术研究的骨干力量；成为科研部门、高等院校、高科技部门从事科研和教学工作主要管理者；在化工、环保、食品、医药、冶金等部门成为优秀的、不可替代科技研发人员；成为国家机关、海关、商检、公检法、金融、税务等部门从事管理和技术的高级公务员。

七、专业特色

学生将全面系统地学习化学基础理论知识和化学实验基本操作技能。在此基础上，学生将深入化学的一个专业方向（无机化学、有机化学、分析化学、物理化学等），了解和学习该专业方向的最新知识及学科前沿的发展状况，同时得到科学研究的思维方法训练，使学生具有从事科学技术研究的综合能力，能适应社会对化学高级专门人才的各种需求。

八、毕业合格标准

三类人才培养除了要满足学校的基本要求外，还要同时完成化学与化工学院开设的必修课程和限选课程；对于任选课程，强调人才培养的多样性和多层次性，即三类人才的院内外选修课程的学分有很大不同。三类人才毕业均要达到170基本学分（包括《形势与政策》2学分）。

九、授予学位

本专业授予理学学士学位。

表1 化学专业课程体系与毕业要求关联度矩阵

毕业要求1：具有人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德

- 1.1 理解世界观、人生观的基本意义及其影响
- 1.2 具有健康的体质和良好的心理素质
- 1.3 遵守相关法律法规，具有人文社会科学素养和责任
- 1.4 理解化学科学工作者的职业性质、职业责任与职业道德

毕业要求2：具有化学研究工作所需的相关数学、物理等自然科学知识的能力

- 2.1 具有运用数理科学知识对化学相关问题进行建模、表征、解释、分析的能力
- 2.2 具有运用专业软件编程、结合计算机知识对化学相关问题进行建模、分析的能力

毕业要求3：具有运用化学基本理论和方法学和基本实验技能解决问题的能力，具有较系统的化学科学研究经历；较为深入地了解化学专业前沿发展现状和趋势

- 3.1 具有运用无机化学基本理论及无机化学合成实验的能力，具有较系统的无机化学科学研究的实践经历
- 3.2 具有运用有机化学基本理论及有机化学合成实验的能力，具有较系统的有机化学科学研究的实践经历
- 3.3 具有运用分析化学基本理论及分析化学合成实验的能力，具有较系统的分析化学科学研究的实践经历
- 3.4 具有运用物理化学基本理论及物理化学合成实验的能力，具有较系统的物理化学科学研究的实践经历
- 3.5 具有运用现代仪器分析基本理论及实践的能力，具有较系统的波谱研究的实践经历
- 3.6 具有运用微观的化学键理论和电子结构理论的能力，从微观层次把握和认识化学反应的本质的实践经历
- 3.7 具有运用综合化学能力，从功能材料的设计、合成和表征层次进一步深化创新科学研究的实践经历
- 3.8 深入了解化学各个专业前沿和行业发展趋势，认识本专业对于人文和社会发展的重要性

毕业要求4：掌握基本的创新方法，具有追求创新的态度和意识；具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素

- 4.1 了解化学-材料、化学-生命、化学-能源等交叉研究和相关技术发展的化学发展史，建立正确的创新观
- 4.2 掌握基本的创新原理和方法，具有追求创新的态度和意识
- 4.3 具有综合运用理论和技术手段设计系统和过程的能力，能够综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素

毕业要求5：掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的基本方法

- 5.1 了解和掌握化学专业重要文献资料的数据库和获取方法

毕业要求6：了解与化学工程相关的职业和行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规，能正确认识工程对于客观世界和社会的影响

6.1 了解与化学工业相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规

6.2 了解化学工程的设计原理及初步应用

毕业要求7：具有一定的组织管理能力、表达能力和人际交往能力以及在团队中发挥作用的能力

7.1 能够通过口头或书面方式表达自己的想法

7.2 能够理解团队合作与分工的含义，具有一定的人际交往能力和在团队中发挥作用的能力

毕业要求8：具有终身学习的意识和自学能力，具备创新意识，掌握基本的创新方法

8.1 对于自我发展和终身学习的必要性、重要性有正确的认识

8.2 对化学科学和技术现状和发展趋势具有比较明确的认识，具有不断学习和适应发展的能力

毕业要求9：具有国际视野和一定的国际交流与合作的能力

9.1 至少掌握一门外语，具有较强的听、说、读、写、译能力和专业外语应用能力，了解不同文化背景的差异，具有一定的跨文化交流能力

9.2 掌握一定的专业外语知识，对化学专业的发展现状、前沿和趋势有基本了解

课 程	毕业 要求1	毕业 要求2	毕业 要求3	毕业 要求4	毕业 要求5	毕业 要求6	毕业 要求7	毕业 要求8	毕业要 求9
学术用途英语一级、二级								8.1	9.1, 9.2
微积分A（上）		2.1							
微积分A（下）		2.1							
线性代数B		2.1							
概率与数理统计		2.1							
大学计算机		2.2						8.1	
C语言程序设计		2.2						8.1	
大学物理 C I		2.1							
大学物理 B II		2.1							
物理实验 B I		2.1							
物理实验 B II		2.1							
思想道德修养与法律基础	1.3								
大学生心理素质发展	1.2								
毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论	1.1								
中国近现代史纲要	1.1								
马克思主义基本原理	1.1								
体育	1.2								
军事训练	1.2								
军事理论	1.2								

课 程	毕业 要求1	毕业 要求2	毕业 要求3	毕业 要求4	毕业 要求5	毕业 要求6	毕业 要求7	毕业 要求8	毕业要 求9
社会实践	1.3								
形势与政策	1.2								
通识教育课专项							7.1		
实验选修课								8.1	
无机化学A (I、II)			3.1	4.1				8.2	
无机化学实验A(I、II)			3.1	4.2					
分析化学A			3.3	4.1				8.2	
分析化学实验A			3.3	4.2					
仪器分析			3.5	4.1				8.2	
仪器分析实验			3.5	4.2					
有机化学(I、II)			3.2	4.1				8.2	
有机化学实验A			3.2	4.2					
物理化学(I、II)			3.4	4.1				8.2	
物理化学实验A			3.4	4.2					
结构化学			3.6	4.1				8.2	
计算机实践		2.2							
文献检索					5.1				9.2
认知实习						6.1	7.2		
现代化学专题讲座				4.1			7.1		
化学实践I				4.2			7.1		
化学实践II				4.3			7.1		
读书报告				4.1					
化工原理B					6.2				
化工原理实验					6.2				
高分子化学与物理			3.8						
生物化学			3.8						
功能材料的制备、性能与表征			3.7		5.1			8.2	
专业选修课			3.7		5.1		7.1	8.2	9.2
毕业设计(论文)			3.7		5.1		7.2	8.2	9.2

附表1

化学专业课程教学计划

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课学时	实验学时	上机学时	各学期平均周学时分配								模块与层次标志	可否用高层次课程替代及替代课程	备注
									1	2	3	4	5	6	7	8			
公共基础课程	必修课	100245201 100245202	学术用途英语一级、二级 English for General Academic Purposes (Level 1、2)	8	160	128		32	5	5							Bj	否	
		100172101	微积分A I Calculus A I	6	96	96			6								Bj	否	
		100172201	微积分A II Calculus A II	6	96	96				6							Bj	否	
		100172002	线性代数B Linear Algebra B	3	48	48			3								Bj	否	
		100171301	概率与数理统计 Probability and Statistics	3	48	48						3					Bj	否	
		100070002	大学计算机 Computer Fundamentals	2	32	22		10	2								Bj	否	
		100070006	C语言程序设计 C Programming Language	3	48	32		16		3							Bj	否	
		100180113	大学物理C I College Physic C I	5	80	80				5							Bj	否	
		100180222	大学物理B II College Physic B II	5	80	80					5						Bj	否	
		100180116	物理实验B I Physical Lab B I	1	32	4	28			2							Bs	否	
		100180125	物理实验B II Physical Lab B II	1	32	0	32				2						Bs	否	
		100270001	思想道德修养与法律基础 Ideological and Moral Cultivation and Basics of Law	3	48	32	16		3								Bj	否	
		100930001	大学生心理素质发展 Psychology Education	0	16	16			1								Bj	否	
		100270004	毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	4	64	48	16					4					Bj	否	
		100270002	中国近现代史纲要 The History of Modern China	2	32	32				2							Bj	否	
		100270003	马克思主义基本原理概论 Introduction to Basic Principles of Marxism	3	48	48					3						Bj	否	
			体育	2	128	128			2	2	2	2					Bj	否	
			通识教育课专项 General Education	6	96	96					2	2	2				Bj	否	
			实验选修课 Lab Electives	2	64		64					2	2				Bs	否	
大类基础课程	必修课	100190007 100190008	无机化学A (I、II) Inorganic Chemistry A (I、II)	7	112	112			4	3							Bz	否	
		100190009 100190010	无机化学实验A(I、II) Experiments in Inorganic Chemistry A(I、II)	3	96		96		3	3							Bs	否	
		100190014	分析化学A Analytical Chemistry A	2.5	40	40				2.5							Bz	否	

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课学时	实验学时	上机学时	各学期平均周学时分配								模块与层次标志	可否用高层次课程替代及替代课程	备注
									1	2	3	4	5	6	7	8			
		100190015	分析化学实验A Experiments in Analytical Chemistry A	2.25	72		72			4.5							Bs	否	
		100190018	仪器分析 Modern Instrumental Analysis	4	64	64				4						Bz	否		
		100190019	仪器分析实验 Modern Instrumental Analysis	1.75	56		56			3.5						Bs	否		
		100190020 100190021	有机化学(I、II) Organic Chemistry (I、II)	7.5	120	120				4	3.5					Bz	否		
		100190022 100190023	有机化学实验A(I、II) Experiments in Organic Chemistry A(I、II)	4	128		128			4	4					Bs	否		
		100190028 100190029	物理化学(I、II) Physical Chemistry (I、II)	7	112	112					4	3					Bz	否	
		100190030	物理化学实验A Experiments in Physical Chemistry A	3	96		96					6					Bs	否	
		100190049	结构化学 Structural Chemistry	3	48	48						3					Bz	否	
	限定选修课		化工原理B Chemical Engineering Principle	4	64	64							4				Bz	否	
			化工原理实验 Experiments in Chemical Engineering Principle	1	32		32							2			Bs	否	
		100190041	高分子化学与物理 Polymer Chemistry and Physics	3	48	48						3					Bz	否	
		100190054	生物化学 Biochemistry	2	32	32					2						Bz	否	
		100190042	功能材料的制备、性能与表征 Synthesis, Porperties and Characterization of Functionalized Materials	2	64		64					4					Bs	否	
			毕业设计（论文） The Design of Thesis	12	384		384								24		Bs	否	
	选修课	专业选修课			22	352	352						5	11	6		Az/Bz		
总计				156	3008	1898	1084	26	29	38	29.5	26.5	28	15	8	24			

附表2

实践周教学计划进程

课程代码	课程名称	内 容	学分	学时	学期	周数	周次	场所	模块与层次
100980001	军事理论 Military Theory	军事理论	1	16	1	3	1-3	校内外	Bj
100980002	军事训练 Military Training	军事训练	1.5	48	1				Bs
	社会实践 Social Practice	社会调查、研讨	2	32	2	2	暑假	校内外	Bj
100190048	计算机实践 Computer Practice	常用化学软件、图形图片处理等	0.5	16	3	2	2-3	本院	Bs
	文献检索 Document Retrieval	科技文献查阅方法及实践	0.5	16	3	1	1	本院	Bs
100190052	认知实习 Investigation	参观实习	0.5	16	5	1	1	校内外	Bs
100190057	现代化学专题讲座 Modern Chemistry Lecture	学科知识讲座及专业前沿领域介绍	2	32	5	2	2	本院	Bz
100190044	化学实践I Professional Practice I	研究型化学实践	1	32	5	1	3	校内外	Bs
100190045	化学实践II Professional Practice II	专业实习	2	64	7	2	1-2	校内外	Bs
100190038	读书报告 Reading Report	结合毕业论文课题进行	1	16	7	1	3	本院	Bz
合计			12						

附表3

专业教育选修课

课程代码	课程名称	学分	学时	理论学时	实验学时	学期	学分要求	开课专业	模块与层次标志	备注
100190062	中级无机化学	2	32	32		6	第一组至第四组为本科生开设的汉语和双语选修课, 第五组为全英文选修课。在第一组至第五组内, 化学专业宽口径复合型人才可在本专业或跨专业选修非人类课程22学分; 高水平专业人才必选本专业Az、As课程选14学分, 在本专业Bz、Bs课程中选择4学分, 4学分可跨专业选修非人类课程, 也可选择本专业开设的选修课程; 高端拔尖人才选本专业Az、As课20学分, 在本专业Bz、Bs课程中任选2学分。以上三类人才需在第5至第7学期完成选修课程, 均需选修22学分, 本院开设课程由二级学科决定。	本专业	Az	第一组
100190063	中级无机化学实验	1	32		32	6		本专业	Bs	
102190065	配位化学(双语) Coordination Chemistry	2	32	32		7		本专业	Bz	
101190076	纳米科学与技术 Nanoscience and Nanotechnology	2	32	32		5		本专业	Az	
100190043	固体化学 Solid State Chemistry	2	32	32		6		本专业	Az	
100190064	中级有机化学实验 Experiments of Medium Organic Chemistry	1	32		32	6		本专业	As	第二组
100190041	高分子化学与物理实验 Experiments of Polymer Chemistry and Physics	1	32		32	5		本专业	Bs	

课程代码	课程名称	学分	学时	理论学时	实验学时	学期	学分要求	开课专业	模块与层次标志	备注
100190061	有机合成设计原理 Principle of Organic Synthesis	2	32	32		6		本专业	Bz	
100190039	高等有机化学 Advanced Organic Chemistry	2	32	32		6		本专业	Bz	
100190060	有机合成单元反应 Organic Synthesis Reaction	2	32	32		7		本专业	Bz	
100190059	有机波谱分析 Organic Spectrum Analysis	2	32	32		5		本专业	Bz	
100190058	药物分析 Pharmaceutical Analysis	2	32	32		6		本专业	Bz	第三组
100190056	现代分离技术 Modern Separation Technology	2	32	32		6		本专业	Az	
103190053	生命分析化学 Bioanalytical Chemistry	2	32	32		7		本专业	Az	
102190066	电子显微镜学（双语）	2	32	32		6		本专业	Bz	
102190067	现代材料分析技术 Analytical Techniques in Materials Science	2	32	32		7		本专业	Bz	
100190046	环境监测技术 Environmental Monitoring Technology	2	32	32		7		本专业	Bz	
102190067	统计热力学(双语) Statistical Thermodynamics	2	32	32		6		本专业	Az	第四组
102190068	新能源技术（双语） New Energy Technology	2	32	32		7		本专业	Bz	
100190035	表面与胶体化学	2	32	32		6		本专业	Az	
102190069	超分子化学（双语） Supramolecular Chemistry	2	32	32		6		本专业	Bz	
100190047	计算化学	2	32	32		7			Bz	
100190036	材料化学 Chemistry of Material	2	32	32		7		本专业	Bz	
100190036	催化化学 Catalytic Chemistry	2	32	32		7		本专业	Bz	
102190070	光电化学（双语） Photoelectric Chemistry	2	32	32		6		本专业	Az	
101190071	Inorganic Synthesis and Preparative Chemistry 无机合成与制备化学（全英文）	1.5	48		48	5、7		本专业	As	第五组 （全英文）
101190072	Advanced Experiment of Organic Chemistry 高等有机合成实验（全英文）	1.5	48		48	6		本专业	As	

课程代码	课程名称	学分	学时	理论学时	实验学时	学期	学分要求	开课专业	模块与层次标志	备注
101190073	Materials Science 材料科学 (全英文)	3	48	48		5、7		本专业	Az	
101190074	X-Ray Crystallography X射线晶体学 (全英文)	3	48	48		5、7		本专业	Az	
101190059	spectrometric Identification of Organic Compounds 有机波谱分析 (全英文)	2	32	32		5、7		本专业	Az	
101190075	Advanced Topics in Organic Chemistry 高等有机化学 (全英文)	3	48	48		6		本专业	Az	
101190065	Coordination Chemistry 配位化学 (全英文)	3	48	48		5、7		本专业	Az	
101190076	Nano-Science and Technology 纳米科学与技术 (全英文)	2	32	32		6		本专业	Az	
101190077	Advanced Analytical Chemistry 高等分析化学 (全英文)	2	32	32		6		本专业	Az	
101190078	Electrochemistry and Electroanalytical Chemistry 电化学与电分析化学 (全英文)	2	32	32		6		本专业	Az	
101190079	Solid State Chemistry and Physics - An Introduction 固体化学与物理 (全英文)	2	32	32		5、7		本专业	Az	
101190069	New Energy Technology 新能源技术 (全英文)	2	32	32		5、7		本专业	Az	
101190069	Supramolecular Chemistry 超分子化学 (全英文)	2	32	32		6		本专业	Az	