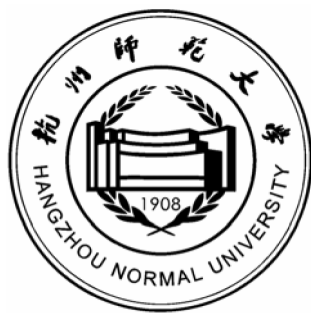


杭州师范大学

化学专业（实验班）本科培养方案 (2019)



杭州师范大学教务处编印

2019 年 8 月

化学专业(实验班)本科培养方案

一、培养目标

培养适应我国社会发展建设实际需求，德、智、体全面发展，系统全面地掌握化学学科的基本理论、实验技能和方法，接受良好的科学实验素养的训练；具有扎实的专业知识并接受全面的素质教育，了解本学科前沿和动态，具有较强的从事科学研究能力以及创新意识和实践能力，能够继续深造攻读硕士学位或出国留学的、适宜到有关企事业单位、科研部门从事教学、科研的中高端后备人才。

二、培养要求和培养特色

（一）培养要求

本专业学生主要学习化学、化工及材料化学等相关学科的基础知识、基本理论和基本技能，具有一定的人文和社会科学知识，接受较系统的科学思维和应用研究的基本训练，掌握基本技能与方法，具有较强的科学研究及科学管理的能力。提高学生的科学素养，鼓励他们独立思考，尤其是注重学生创新意识及创造能力的培养，所培养的毕业生应达到以下几方面的知识、能力和素质要求。

1. 知识要求

（1）通识教育相关知识

具有一定的人文社会科学和自然科学基本理论知识；具有音体美等方面的基本素养；理解化学（实验班）专业相关领域背景知识；具有个体、环境、社会与公共安全的基本常识。

（2）学科基础知识

掌握的基础知识主要包括：专业导论、化学实验室安全知识、高等数学、无机化学、分析化学、大学物理等方面的知识。

（3）专业核心知识

掌握化学（实验班）专业的专业核心相关知识和技术，主要包括仪器分析、元素无机化学、有机化学、物理化学、结构化学等课程的学习。

（4）个性化专业知识

化学（实验班）专业的学生要具备专业英语、研究方法和学术论文写作指导、科学研究技能训练、文献检索与常用软件、化工原理、化学前沿讲座、绿色化学概论、高分子化学与物理、化学与社会、生物化学、应用波谱学等个性化的专业知识。

2. 能力要求

（1）专业基本能力

化学（实验班）专业的学生通过无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、结构化学、仪器分析等化学专业基本知识和技能的学习，能在分子、原子层面上理解物质的组成、性质、结构及其变化规律，并能学以致用，具备将基本专业知识和理论与相关应用中的具体实践相结合的能力。

（2）实验安全操作和科研创新能力

通过化学实验室安全知识、无机化学实验、分析化学实验、有机化学实验、物理化学实验、仪器分析实验、研究方法和学术论文写作指导、科学研究技能训练、文献检索与常用软件等课程的学习和实验操作

训练，以及科研创新实验的开展，使得化学（实验班）专业的学生具备实验安全操作和科研创新能力。

（3）查阅外文资料 and 了解学科发展国际前沿的能力

化学（实验班）专业的学生通过专业英语、有机化学、绿色化学概论、无机化学选论、有机合成反应与机理、药物化学等双语或全英文课程、研究方法和学术论文写作指导、科学研究技能训练、文献检索与常用软件等课程的学习，应具备查阅外文资料、了解学科发展国际前沿的能力并合理设计实验方案，开展科学研究的能力。

（4）终身学习和创业能力

能够更新与提高自我知识、能力与素质，保持和增强自我竞争力，满足个人职业发展与全面发展需求的自我学习与终身学习能力。具备在职业岗位上，以岗位工作及其环境为创业空间，发挥专业特长与创业精神，以岗位价值实现为载体，促进个人价值、企业价值与社会价值共同实现的岗位创业能力。

（5）合作与沟通能力

具有良好的协作、团队合作意识精神，充分认识团队对于职业发展的重要作用，具备在团队框架下积极有效地开展工作的能力，具备良好的团队合作、沟通与协调能力。具有沟通交流的基本技巧与能力，良好的口头与书面表达能力，有效表达自己思想与意愿的能力，倾听与理解他人需求和意愿的能力，快速适应工作环境与人际环境变化的能力。具有信息化社会环境中的多途径获取信息的能力，具有跟踪本领域最新发展趋势，收集、分析、判断、归纳和选择国内外相关信息的能力。具有一门外国语的基本听、说、读、写、译的能力，较熟练阅读相关专业领域的外文书刊和相关资料的能力。

3. 素质要求

（1）思想素质

具有良好的思想道德、社会公德，自觉树立为社会主义现代化建设服务，为地方经济建设和社会发展服务的意识。

（2）职业素养

具有追求真理、实事求是、勇于探究与实践的科学素养；具有严谨踏实、一丝不苟、讲求实效的职业精神；具有爱岗、敬岗、乐岗的敬业精神；具备一定法律基础知识和礼仪修养，学术态度端正。树立积极进取的学习态度和求知欲，踏实学习而不失主动性、开拓性与灵活性；了解社会需求，通过实践学习具备自学能力。

（3）社会责任

具有良好的公民素养、国家意识与国际化视野，遵纪守法、正直诚信，自觉维护国家和社会公共利益，具有强烈的社会责任感与责任能力。

（二）培养特色

化学（实验班）专业在达到基本的培养要求的基础上，其培养特色主要体现在两方面：

1. 注重学生国际视野的培养

通过专业英语、有机化学、仪器分析、绿色化学概论、无机化学选论、有机合成反应与机理、药物化学等课程的双语或全英语教学以及各学科前沿领域的介绍，提升专业英语能力和专业国际化能力，使学生具有国际视角，对学科发展的国际前沿有更深入的了解。

2. 注重学生科研能力和创新思维能力的培养

通过特色课程如科学研究方法和写作能力的培养、化学文献检索和应用软件的使用、科研实验的训练等的学习，使学生具备较强的查阅外文资料能力，并能系统地训练学生科研思维和科研实践，使学生具备较强的科研能力，能独立分析问题、解决问题。

三、学科基础平台课程和专业核心课程

（一）学科基础平台课程

专业导论、化学实验室安全知识、高等数学、无机化学 I、无机化学实验、分析化学、分析化学实验、大学物理学C。

（二）专业核心课程

无机化学 II(双语)、有机化学 I(双语)、有机化学 II(双语)、物理化学 I、物理化学 II等。

四、专业准入和准出标准

（一）准入课程要求

学生修满下列学分，准许进入化学(实验班)专业进行学习：高等数学B1(4学分)、无机化学 I(4学分)、专业导论（0.5分）和化学实验室安全知识（0.5分）。

（二）准出课程要求

除准入课程所包含的学科基础平台课9学分外，学生需修满如后所列的学科专业核心课程24学分和个性化专业选修课程40学分，其中包括毕业论文、实习等(18学分)。

五、学制和学位

基本学制为四年，学生可根据自身情况在三至六年内完成学业。取得毕业资格，并达到学校规定的授予学士学位标准，授予理学学士学位。

六、最低毕业学分及课内学时（含 II 类学分）

最低毕业标准为166学分。其中包括通识教育课程50学分、学科专业基础类学分22分、专业核心课程42学分(包括见习、实习、毕业论文和综合实验)、个性化专业选修课程46学分，共160学分；另根据学校要求，学生需至少修满II类学分6学分。

七、课程结构、课程设置及学分分配

（一）课程结构

课程结构由通识教育课程和专业课程组成。通识教育课程包括通识教育必修课程和选修课程；专业课程包括学科基础平台课程、专业核心课程、个性化专业选修课程。

表 1 课程结构比例表

课程类型	修习类型	课程门数	学分		实践学分	
			学分数	学分比例(%)	实践学分数	实践学分比例(%)
通识教育课程	必修课	18	35	21.1	12	7.2
	选修课		15	9.0		
学科基础平台课程	必修课	7	14	8.4	3	1.8
	选修课	6	8	4.8		
专业核心课程	必修课	10	24	14.5		
个性化专业课程	主修专业选修课程	39	40	24.1	21	12.7
	专业类创新创业课程	3	4	2.4	4	2.4
	非主修专业选修课程		2	1.2		
实践环节及短学期安排	必修课	4	18	10.9	17	10.2
II类学分	必修		6	3.6	6	3.6
合计			166	100	63	37.9

(二) 课程设置与学分分配

表 2 通识教育课程设置与学分分配

1. 必修课程 35 学分

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议修读 年级学期	备注 课外学时
			理论课	实验(训)课		
601010001	思想道德修养与法律基础 Education of Ideology and Morality and Introduction to the Law	3*	32	16	一秋	
601020001	中国近现代史纲要 Compendium of Chinese Modern History	2*	22	10	一春	
601030001	马克思主义基本原理概论 Introduction to Basic Principle of Marxism	3*	32	16	二秋	
601050001	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and Socialist Theoretical System with Chinese Characteristics	4*	64	32	二春	
601008001	形势与政策 Political Situation and Policies	2	32		三春	
061001001	大学体育 I College P.E. I	1*		32	一秋	
061001002	大学体育 II College P.E. II	1*		32	一春	
061001003	大学体育 III College P.E. III	1*		32	二秋	
061001004	大学体育 IV College P.E. IV	1*		32	二春	
061002001	国家学生体质健康标准测试 National Student Physical Health Test	1		32	三秋 四秋	
761002301	军事训练 Military Training	2		两周	一秋	
761002302	国防教育 National Defense Education	2*	32		二春	
081000001	大学英语基础读写 College English Reading and Writing	3*	32	32	一秋	
081003001	大学英语基础听说 College English Listening and Speaking	2*	16	32	一秋	
	大学英语分类拓展课程 Extended Curriculum of College English	3*	48		一春	
104000001	大学生心理健康教育 Mental Health Education	1	16		一春	
761001401	大学生职业发展与就业指导 Career Planning and Employment Guidance for College Students	1	16		二秋 三秋	

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议修读 年级学期	备注 课外学时
			理论课	实验(训)课		
076000001	大学生创业基础教育 Entrepreneurship and Basic Education of College Students	2	32		二春	

注：大学英语拓展课程含专门用途类、学术交流类、人文素养类三大类，各大类课程设计与适用专业详见《大学英语课程设计与实施说明》，要求修读 3 学分。

2. 通识选修课程 15 学分

课程 代码	课 程 类 别	课程学分	课内学时		建议修读 年级学期	备注
			理论课	实验(训)课		
	经典研读与文化遗产	具体课程学分详见 《杭州师范大学通识 选修课程一览表》			春秋滚动开设	
	创新精神与创业实务				春秋滚动开设	
	国际视野与文明对话				春秋滚动开设	
	数理基础与科学素养				春秋滚动开设	
	信息技术与现代生活				春秋滚动开设	
	生态环境与生命关怀				春秋滚动开设	
	艺术鉴赏与审美体验				春秋滚动开设	
	社会发展与公民责任				春秋滚动开设	

注：1. 艺术鉴赏与审美体验类课程：要求师范生修读 4 学分，非师范生修读 2 学分（艺术类专业除外）；
2. 通识教育核心课程：要求学生修读 6 学分。
3. 建议人文社科类和自然科学类专业互选至少 2 学分课程。

表 3 专业课程设置与学分分配

1.学科基础平台课程 22 分

课程 代码	课 程 名 称		课程 学分	课内学时		建议修读 年级学期	备注		
				理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
174888001	专业导论 Professional Introduction		0.5	8		一秋	√	√	
174111001	化学实验室安全知识 Chemical Laboratory Safety Knowledge		0.5	8		一秋	√	√	
024201001	▲无机化学 I Inorganic Chemistry I		4*	64		一秋	√	√	√
024202201	◆无机化学实验 I Experiment of Inorganic Chemistry I		1.5		48	一秋		√	√
024203001	▲分析化学 Analytical Chemistry		3*	48		一春		√	√
024204201	◆分析化学实验 Analytical Chemistry Experiments		1.5		48	一春		√	√
024906111	大学物理学 C College Physics C		3*	48		一春		√	
025902061	高等数学 A1 Advanced Mathematics A1	限选 8 学分	5*	80		一秋			
025902062	高等数学 A 2 Advanced Mathematics A 2		5*	80		一春	√	√	√
025902051	高等数学 B1 Advanced Mathematics B1		4*	64		一秋			
025902052	高等数学 B 2 Advanced Mathematics B 2		4*	64		一春	√	√	√
025902041	高等数学 C1 Advanced Mathematics C1		3*	48		一秋			
025902042	高等数学 C2 Advanced Mathematics C2		3*	48		一春	√	√	√

2.专业核心课程 24 学分

课程 代码	课 程 名 称		课程 学分	课内学时		建议修读 年级学期	备注		
				理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
024201002	▲无机化学 II Inorganic Chemistry II	至少选修 11 分	3*	48		二春			
174122001	▲无机化学 II (双语) Inorganic Chemistry II		5*	80		二春			
024205001	▲有机化学 I Organic Chemistry I		3*	48		一春			

课程 代码	课 程 名 称		课程 学分	课内学时		建议修读 年级学期	备注		
				理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
174105001	▲有机化学 I (双语) Organic Chemistry I	至少选修 11 分	5*	80		一春			
024601102	仪器分析 Instrumental Analysis		3*	48		二秋			
174123001	仪器分析(双语) Instrumental Analysis		5*	80		二秋			
174105002	▲有机化学 II (双语) Organic Chemistry II		4*	64		二秋		√	
024209001	▲物理化学 I Physical Chemistry I		3*	48		二春		√	
024209002	▲物理化学 II Physical Chemistry II		3*	48		三秋		√	
024211001	结构化学 Structural Chemistry		3*	48		三春		√	

3.个性化专业选修课程 46 学分

(1) 主修专业选修课程(40 学分)

课程 代码	课 程 名 称		课程 学分	课内学时		建议修读 年级学期	备注		
				理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
024202202	◆无机化学实验 II Experiment of Inorganic Chemistry II		2		64	二春		√	
024206201	◆有机化学实验 I Experiment of Organic Chemistry I		1.5		48	一春		√	
024206202	◆有机化学实验 II Experiment of Organic Chemistry II		1.5		48	二秋		√	
024601103	◆仪器分析实验 Experiment of Instrumental Analysis		1.5		48	二秋		√	
024603201	◆物理化学实验 I Experiment of Physical Chemistry I		1		32	二春		√	
024603202	◆物理化学实验 II Experiment of Physical Chemistry II		1.5		48	三秋		√	
024605101	化工原理 Principles of Chemical Engineering		4*	64		三秋		√	
174112201	◆化工原理实验 Experiment of Principles of Chemical Engineering		1		32	三秋		√	
024214001	专业英语 Special English		2	32		二秋			

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议修读 年级学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
175132001	研究方法和学术论文写作指导 Guidance on Research Approach and Academic Dissertation Writing	1	16		二春		√	
175133001	化学前沿讲座 Lectures on Latest Development in Chemistry	2	32		三春		√	
175623001	★绿色化学概论 Introduction to Green Chemistry	2	32		二春			
025613001	化学与社会 Chemistry & Society	2	32		二秋			
025616001	生物化学 Biochemistry	2	32		二春			
025600001	功能材料 Functional Materials	3	48		三春			
025223001	配位化学 Coordination Chemistry	2	32		三春			
025601001	无机化学选论 Topics on Inorganic Chemistry	2	32		三春			
025204001	无机化学选论(双语) Topics on Inorganic Chemistry	2	32		三秋			
175123001	现代分析测试技术 Modern Analytical Techniques	1	16		三春			
175123201	◆现代分析测试技术实验 Experiment of Modern Analytical Techniques	0.5		16	三春			
025506001	环境保护概论 Introduction to Environmental Protection	2	32		三秋			
175139001	现代分离方法与技术 Modern Separation Methods and Techniques	2	32		三秋			
025602001	分析化学选论 Topics on Analytical Chemistry	2	32		三春			
025618002	精细化学品化学 Chemistry of Fine Chemicals	2	32		三秋			
175144001	★有机合成反应与机理 Reactions and Mechanisms in Organic Synthesis	3	48		二春			
175136001	不对称催化 Asymmetric Catalysis	2	32		二春			
174202001	药物化学(双语) Pharmaceutical Chemistry	3*	48		二春			
175606001	应用波谱学 Applied Spectroscopy	2	32		三秋			
175606201	◆应用波谱学实验 Experiment of Applied Spectroscopy	0.5		16	三秋			

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议修读 年级学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
025603001	有机化学选论 Topics on Organic Chemistry	3	48		三秋			
025604001	物理化学选论 Topics on Physical Chemistry	3	48		三春			
175126001	高分子化学与物理 Polymer Chemistry and Physics	4	64		三秋			
175110001	功能高分子 Functional Polymer	3	48		三秋			
175108001	★高分子复合材料 Polymer Composites	3	48		三春			
175118001	高分子材料进展 Advances in Polymer Materials	3	48		三秋			
024534201	电工学实验 Electrician Technique Experiment	2		64	四春			
175146201	精细化学品化学实验 Fine Chemical Experiment	2		64	四春			
175147201	有机化学综合实验 Comprehensive Experiment of Organic Chemistry	2		64	四秋			
175148201	药理学实验 Pharmacology Experiment	2		64	四秋			
175149201	生物化学实验 Biochemistry Experiment	2		64	四秋			

(2) 专业类创新创业课程 (4 学分)

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议修读 年级学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
175104201	科学研究技能训练 Scientific Research Training	2		64	二秋- 三春			
175105201	化学学科竞赛 Chemistry Course Contest	2		64	三秋			
175001101	化工设计 Chemical Engineering Design	3	32	32	三春			

(3) 非主修专业选修课 (跨专业、跨学院、跨学校选修) (2 学分)

表 4 实践环节设置与学分分配

1. 实践环节及短学期安排 18 学分

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议修读 年级学期	备注		
			理论 课	实验 (践)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
174888301	专业见习 Professional Internship	2		2 周	二、三短			
174219201	★文献检索与常用软件 Literature Search & Professional Software	2	16	32	二短		√	
024215201	综合化学实验 Comprehensive Chemical Experiment	1		1 周	三短			
174999301	专业实习 Professional Practice	7		16 周	四秋		√	
174777301	毕业论文 Graduation Thesis	6			四春		√	

注：1. 课程标注说明：学位课程▲；全英文授课课程★，单独开设实验（训）课程◆；考试课程*。

2. 准入准出课程和副修课程在表格中打√。

3. 副修专业课程说明：修满 25—30 学分，可获副修专业证书；修满不少于 50 学分（含毕业论文或毕业设计、学位课程）可获副修专业学位。

2. II类学分 6 学分

（非收费学分，另详见具体管理办法）