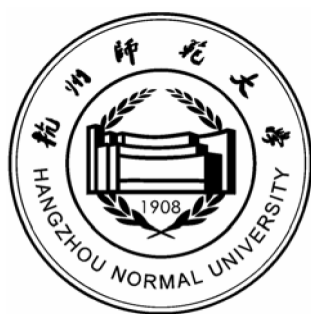


杭州师范大学

化学类本科培养方案

(2019)



杭州师范大学教务处编印

2019 年 8 月

化学（师范）专业本科培养方案

一、培养目标

本专业培养具有化学学科系统知识和相关学科、教育学、心理学基础知识；熟练掌握化学实验技能、方法和现代教育技术；具有良好的科学精神、人文素养、团队意识和现代教育理念；符合社会需求、德才兼备、全面发展的能够胜任中学化学（科学）教学与研究的未来卓越教师；将来能引领浙江省化学学科基础教育的教育家和管理人才。本专业具体培养目标可分解为以下几个方面：

【目标1】培养学生一定的自然科学基本理论知识和思维方法，理解化学学科相关领域背景知识和安全规范，良好的科学素养；让学生了解化学学科发展的历史与前沿，为专业课程的学习打下坚实的基础。

【目标2】培养学生扎实的、系统的化学学科知识体系，掌握内在本质规律和科学思维方法，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。

【目标3】掌握和了解基本的教师教育法规、教育理论、心理学，并通过理论指导实践，从而掌握中学教师的基本教学技能和教学管理能力，教师基本素养和创新教师教育实践能力。

【目标4】培养学生化学学科基本实验技能，化学知识的综合应用和从事科学研究的创新实践能力。

【目标5】培养学生树立正确的世界观、人生观和价值观，坚定共产主义理想；培养学生良好的思想道德、社会公德、国家意识，遵纪守法、正直诚信，自觉维护国家和社会公共利益，强烈的社会正义感和责任心。

【目标6】培养学生文献查阅、国际交流能力和国际视野，了解国内外化学教育教学改革最新动态；培养学生个体、环境、社会与公共安全的基本常识，自我知识的更新与提高能力，自我竞争的保持和增强能力，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。

【目标7】培养学生健康体魄、健全人格、良好心理素质和行为习惯；培养学生良好的团队合作意识，沟通协作和创新实践能力。

二、毕业要求

依据浙江省、杭州市基础教育实际情况和学校总体定位目标以及化学专业的专业定位，坚持和发扬教师教育特色，立足服务地方经济建设、文化教育发展的需求，主动研究和适应浙江省高考制度和中学化学教学改革的发展趋势，培养德才兼备、全面发展、具有创新精神能胜任中学化学教学的卓越教师，以及初、中等学校基础教育管理工作。力争成为浙江省基础教育化学教师的主要输出地和师资培训基地。在人才培养过程中，注重学科知识与教育理论渗透；注重教师素质与师范技能培养；注重通识教育与个性需求结合；注重理论学习与课外实训贯通。通过本专业本科四年的学习，毕业生应获得以下几方面的知识、能力、素质：

1. 自然科学基本理论知识和思维方法

通过物理、数学等相关自然学科的学习，了解化学与相关自然科学的内在联系和科学发展规律，了解化学学科发展的历史和前沿，掌握科学的思维方法。

2. 专业知识和学科理论

具备扎实的化学学科知识、化学学科的基本体系和内在本质规律、把握化学学科的思维方式、方法。

3.化学实验操作能力和科学思维能力

具备较强的化学实验操作能力、化学思维能力，了解化学学科的发展前沿。具备较强的批判性思维、创新精神、动手实践、终身学习能力。

4. 教师素质与师范技能

具备良好的语言表达、交流沟通能力，能够准确地表达思想、传递知识、顺利交流、有效沟通。具备深厚的教育学、心理学基本知识；化学教学能力以及化学教研能力；了解国内外化学教育教学改革最新动态。

5.人文素养

具备广博的历史、文化、社会、艺术等人文知识以及其它科学知识。在掌握专业知识的基础上，具备较高的人文素养。具有民主、法制意识、合作意识，具有人文关怀理念和包容精神，学会与人共处。

6. 社会责任感和公民意识

热爱教育事业，具有献身教育事业情怀，具备良好的职业道德和职业素养，能够为人师表；具有爱岗、敬岗、乐岗的敬业精神；热爱祖国，具有社会责任感和公民意识，树立正确的世界观、人生观和价值观，具备高尚的思想道德品质。具有追求真理、实事求是、勇于探究与实践的科学精神和为教育事业无私奉献的职业精神。

7.团队精神和国际视野

具有健康的体魄、健全的人格、高尚的情操、良好的心理素质和行为习惯，德、智、体、美全面发展；具备较强的组织协调、合作能力和团队精神。具有先进的教育教学思想观念和国际视野，开放包容，与时俱进。

三、“培养目标-毕业要求”和“毕业要求-课程体系”对应矩阵

（一）“培养目标——毕业要求”对应关系

	目标1	目标2	目标3	目标4	目标5	目标6	目标7
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					●	●	●

（二）“毕业要求-课程体系”对应矩阵

（以关联度标识，课程与某个毕业要求的关联度根据该课程对相应毕业要求的支撑强度来定性估计，H：表示关联度高；M：表示关联度中；L：表示关联度低。）

课程性质		课程名称	毕业要求						
			1	2	3	4	5	6	7
通识课程	通识必修课程	思想道德修养与法律基础					H	M	M
		中国近现代史纲要					H	M	
		马克思主义基本原理概论					M	H	

课程性质		课程名称	毕业要求						
			1	2	3	4	5	6	7
通识课程	通识必修课程	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论					M	H	
		军事训练					M	H	H
		国防教育					H	H	H
		大学英语基础读写		H	M	M	H		
		大学英语基础听说		H	M	M	H		
		大学英语分类拓展课程		H	M	M	H		
		大学体育 I					M	H	H
		大学体育 II					M	H	H
		大学体育 III					M	H	H
		大学体育 IV					M	H	H
		国家学生体质健康标准测试			M	M	M	H	H
		大学生心理健康教育				H	M	H	H
		形势与政策					M	H	H
		大学生职业发展与就业指导				M		H	H
		大学生创业基础教育			H			H	M
	通识选修课程	经典研读与文化遗产					H	H	
		创新精神与创业实务			H			H	
		国际视野与文明对话					M	M	H
		数理基础与科学素养	H		H				
		信息技术与现代生活					H		M
		生态环境与生命关怀					H	H	
		艺术鉴赏与审美体验					H	M	
		社会发展与公民责任					M	H	
专业课程	学科基础平台课程	专业导论		H	M	H	M	M	M
		化学实验室安全知识		H	H			H	
		无机化学 I		H	M	H			
		无机化学实验 I		H	H	M			
		分析化学		H	M	H			
		分析化学实验		H	H	M			
		大学物理学C	H			M			
		高等数学1	H			M			
		高等数学2	H			M			

课程性质			课程名称	毕业要求						
				1	2	3	4	5	6	7
专业课程	专业核心课程	学科课程	有机化学 I		H	M	H			
			有机化学 II		H	M	H			
			无机化学 II		H	M	H			
			无机化学实验 II		H	H	M			
			仪器分析		H	H	M			
			物理化学 I		H	M	H			
			物理化学 II		H	M	H			
		教师教育课程	教师职业道德与教育法规				H	H	M	
			心理学基础				H	H	M	M
			教育学基础				H	H	M	M
			化学学科教学论		H	M	H			
			现代教育技术				H	H		
			教师口语表达技能训练				H	H		
			书写技能训练				H	H		
			班主任工作技能训练				H	H		
			化学课堂教学技能训练		H		H	H		
个性化课程	主专业选修课程	专业限选课程	有机化学实验 I		M	H				
			有机化学实验 II		M	H				
			仪器分析实验		M	H				
			物理化学实验 I		M	H				
			物理化学实验 II		M	H				
			结构化学		H	M				
			化工基础		H	M				
		中学化学(科学)教育课程	地学概论	H			H	M		
			普通生物学	H			H	M		
			化学与社会		M		M		H	
			中学化学实验及教学研究			H	H			
			化学教育测量与评价		H		H			
			中学化学教学设计		H		H			
			文献检索与常用软件		M	H	H			M
		学科专业提高课程	无机化学选论		H		H			
			分析化学选论		H		H			
			有机化学选论		H		H			
			物理化学选论		H		H			
			线性代数 B3	H			H	H		

课程性质			课程名称	毕业要求						
				1	2	3	4	5	6	7
个性化课程	主专业 选修课程	专业 任选课程	大学物理实验			H	H			
			应用波谱学			H				
			生物化学				H		M	
			药物化学导论				H		M	
			制药工程学				H		M	
			功能材料					H		
			高分子化学与物理				H			
			绿色化学概论				H		M	
	教师教育类选修课程	教育研究方法				H				
		教师成长案例研究				H				
		教学智慧和教学艺术				H				
		中学生学习和发展心理专题				H				
		学生品德发展与道德教育				H				
		学生问题诊断与矫正				H				
		中学生职业生涯规划				H				
		中学德育、课程与教学专题				H				
		中外教育史专题				H			H	
		国际教育改革动态				H			H	
		学校教育法律问题案例研究				H	H			
		校本课程开发				H				
		化学教育系列专题讲座		M		H				
		化学教育研究与论文写作		M		H				
		实践环节及Ⅱ类学分		教育见习			H	H	M	
教育实习				M	H	H	M			
毕业论文				H	H	H	M			
综合化学实验				H	H					
师范生技能达标训练				H		H				

四、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 I，分析化学，分析化学实验，有机化学 I，大学物理学等。

（二）专业核心课程

无机化学 II，无机化学实验 II、有机化学 II、仪器分析、物理化学 I－II、化学教学论、化学课堂教

学技能训练、教师职业道德与教育法规、教育学基础、心理学基础、教学研究方法、现代教育技术、教师口语表达技能训练、书写技能训练、班主任工作技能训练等。

五、专业准入和准出标准

（一）准入课程要求及分流时间

准入课程要求学分达到8学分，其中包括无机化学 I（4学分）、高等数学（4学分），并通过教师基本素质考核、面试，准许进入化学（师范）专业学习。

分流时间：第二学期。

（二）准出课程要求

准出课程要求学分达到81学分，其中包括学科平台课 22学分、专业核心课程33学分（学科专业课程20学分，教师必修课程 13学分）、主修专业限选修课程12学分、毕业论文6学分、教育实习8学分。

六、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。

七、最低毕业学分及课内学时（含Ⅱ类学分）

最低毕业学分为166学分（其中Ⅱ类学分为6学分）。

八、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	必修课程	18	35	21.1	12	7.2
	选修课程		15	9.0		
学科基础平台课程	必修课程	7	14	8.4	3	1.8
	选修课程	2	8	4.8		
专业核心课程	必修课程	19	33	19.9	2	1.2
个性化专业课程	主修专业选修课程	27	32	19.3	8	4.8
	教师教育选修课程	14	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	5	17	10.2	17	10.2
Ⅱ类学分	必修		6	3.6	6	3.6
合计			166	100	48	28.8

注：师范类专业的教师教育类课程包含在专业课程中（专业核心课、个性化专业选修课和实践环节中）。

(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. 通识必修课程 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	
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	
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	
061002201	国家学生体质健康标准测试 National Student Physical Health Standard Test	1		1 周	三秋 四秋	
104000001	大学生心理健康教育 Mental Health Education	1	16		一春	
601008001	形势与政策 Political Situation and Policies	2	32		三春	
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 学分

课程 代码	课 程 名 称		课程 学分	课内学时		建议 修读 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		√	
024902061	高等数学 A1 Advanced Mathematics A1	限选 8 学分	5*	80		一秋	√	√	√
024902062	高等数学 A 2 Advanced Mathematics A 2		5*	80		一春			
024902051	高等数学 B1 Advanced Mathematics B1		4*	64		一秋	√	√	√
024902052	高等数学 B 2 Advanced Mathematics B 2		4*	64		一春			
024902041	高等数学 C1 Advanced Mathematics C1		3*	48		一秋	√	√	√
024902042	高等数学 C2 Advanced Mathematics C2		3*	48		一春			

2. 专业核心课程 33 学分（学科课程 20 学分，教师教育课程 13 学分）

课程 代码	课 程 名 称		课程 学分	课内学时		建议 修读 学期	备注		
				理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
024205001	学科 课程	▲有机化学 I Organic Chemistry I	3*	48		一春		√	√
174105001		▲有机化学 I (双语) Organic Chemistry I	5*	80		一春			
024205002		▲有机化学 II Organic Chemistry II	3*	48		二秋		√	√
174105002		▲有机化学 II (双语) Organic Chemistry II	4*	64		二秋			
024201002		▲无机化学 II Inorganic Chemistry II	3*	48		二春		√	√
174122001		▲无机化学 II (双语) Inorganic Chemistry II	5*	80		二春			
024202202		◆无机化学实验 II Experiment of Inorganic Chemistry II	2		64	二春		√	√
024601102		仪器分析 Instrumental Analysis	3*	48		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		√	√
104107001	教师 教育 课程	教师职业道德与教育法规 Professional Ethics of Teaching and Education Law	1	16		二秋		√	√
104102001		心理学基础 Basics of Psychology	2*	32		二秋		√	√
104101001		教育学基础 Basics of Pedagogy	2*	32		二春		√	√
024207101		化学学科教学论 Chemistry Discipline Pedagogy	2	32		三秋		√	√
024908001		现代教育技术 Modern Educational Technology	2*	16	32	二春		√	√
014000001		教师口语表达技能训练 Skill Practice of Teachers' Oral Language	0.5	8	16	二秋		√	√
260010021		书写技能训练 Skills Practicing of Calligraphy	0.5	8	16	二秋		√	√
104103001		班主任工作技能训练 Training to be a Class Adviser	1	8	16	三秋		√	√
174103001		化学课堂教学技能训练 Chemistry Instructional Skills Training	2	32		三秋		√	√

3. 个性化专业选修课程 38 学分

(1) 主专业选修课 32 学分 (专业限选课程限选 12 学分, 中学化学(科学)教育课程限选 11 学分, 学科专业提高课程限选 5 学分, 专业任选课程限选 4 学分)

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议 修读 学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
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		√	√
024211001	结构化学 Structural Chemistry	3*	48		三春		√	
024212101	化工基础 Elementary Chemical Engineering	2	32		三秋			
025229001	地学概论 Introduction to Geography	2	32		二秋			
035911001	普通生物学 General Biology	3	48		二秋			
025613001	化学与社会 Chemistry & Society	2	32		一春			
175103201	中学化学实验及教学研究 Middle School Chemistry Experiment and Teaching Research	2	32		三春			
175917001	化学教育测量与评价 Measurement and Assessment in Chemical Education	2	32		三春			
175117001	中学化学教学设计 Teaching Design of Chemical Course	2	32		三春			
174219201	★文献检索与常用软件 Literature Search & Professional Software	2	16	32	二短			
025204001	无机化学选论 Topics on Inorganic Chemistry	2	32		三秋			
025602001	分析化学选论 Topics on Analytical Chemistry	2	32		三春			
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			
024903053	线性代数 B3 Linear Algebra B3	2	32		二春			

课程 代码	课 程 名 称		课程 学分	课内学时		建议 修读 学期	备注		
				理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
024A01201	专业任 选课程 (限选 4学分)	◆大学物理实验 Experiment of College Physics	1		32	二秋			
175606001		应用波谱学 Applied Spectroscopy	2	32		二春			
025616001		生物化学 Biochemistry	2	32		二春			
175302001		药物化学导论 Introduction to Medicinal Chemistry	2	32		三秋			
174205001		制药工程学 Pharmaceutical Engineering	2	32		三春			
025600001		功能材料 Functional material	3	48		三秋			
175126001		高分子化学与物理 Polymer Chemistry and Physics	4	64		三秋			
175623001		绿色化学概论 Introduction to Green Chemistry	2	32		三秋			

(2) 教师教育类选修课程 (限选 4 学分)

课程 代码	课 程 名 称		课程 学分	课内学时		建议 修读 学期	备注		
				理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
104106001	教育研究方法 The Methodology of Educational Research		2	32		三秋			
100000011	教师成长案例研究 Case Studies on Teachers' Development		1	16		春、秋			
100000015	教学智慧和教学艺术 Instruction Tips and Arts		1	16		春、秋			
100000022	中学生学习和心理发展专题 Topic on Middle School Students' Learning and Psychological Development		1	16		春、秋			
100000008	学生品德发展与道德教育 Students' Character Development and Moral Education		1	16		春、秋			
100000023	学生问题诊断与矫正 Students' Problem Diagnosis and Modification		1	16		春、秋			
100000024	中学生职业生涯规划 Career Plan Education for Middle School Students		1	16		春、秋			
100000025	中学德育、课程与教学专题 Moral Education, Curriculum and Teaching Education in Middle School		1	16		三春			

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议 修读 学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
100000028	中外教育史专题 Topics on History of Chinese and Foreign Education	1	16		春、秋			
100000026	国际教育改革动态 The Status of International Educational Reform	1	16		春、秋			
100000010	学校教育法律问题案例研究 Case Studies on Legal Issues of School	1	16		春、秋			
100000027	校本课程开发 Development of School-based Courses	1	16		春、秋			
175137001	化学教育系列专题讲座 Topic-talks on Chemical Education	1	16		春、秋			
175151201	化学教育研究与论文写作 Chemical Education Research and Writing	1	16		春、秋			

(3) 非主修专业选修课(跨专业、跨学院、跨学校选修)(限选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 17 学分

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议 修读 学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
174889301	教育见习 Educational Internship	2		2 周	二、三 秋			
174998301	教育实习 Educational Practice	7		16 周	四秋		√	
174777301	毕业论文 Graduation Thesis	6			四春		√	
174002201	综合化学实验 Comprehensive Chemical Experiments	1		1 周	三短		√	
174890301	师范生技能达标训练 Skill standards of Normal School Students	1		1 周	三短		√	

注：1. 课程标注说明：学位课程▲；全英文课程★，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 30 学分，可获副修专业证书；修满 61 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）

应用化学专业本科培养方案

一、培养目标

培养具有扎实的化学、化工及材料等相关学科理论基础、熟练的实验技能和基础现代实验技术，拥有社会责任感、良好的科学和文化素养、较强创新精神、实践能力和国际视野，能在科研、企业、事业和教育等行业从事技术创新、科学研究、生产管理、质量监控和项目管理等工作的复合应用型专业技术人才。本专业毕业的学生，预期毕业后5年左右可达到以下目标：

【目标1】具有良好的科学素养、不断进取的科学创新精神和人文关怀责任理念，拥有高度社会责任感、公民意识与法律意识，具备积极向上的世界观、价值观与求真务实的职业道德操守，身心健康，乐于自主学习和终身学习。

【目标2】系统掌握化学、化工、材料及相关学科的基本理论、自然科学基础知识，以及精细化学品合成与工业分析的基本理论与专业基本知识。

【目标3】能够运用化学化工、自然科学基础和专业基本原理与知识发现精细化学品合成及化学工业分析等领域的复杂问题，能够基于科学原理采用有效方法对较复杂的合成、分析问题进行研究，通过信息综合处理获得有效合理的结论并提出合理的解决方案。

【目标4】了解应用化学相关产业发展状况、应用前景和行业需求以及科学技术新发展与动向，了解国家对于相关领域的产品生产、设计、研发以及环境保护等方面的政策和法规，能够基于专业背景合理分析、评价相关行业运行对社会、健康、安全、法律及文化的影响，理解并承担应负的责任。具有一定国际视野，结合浙江省及长三角产业发展需要参与国际竞争和合作的能力。

【目标5】具有较强的学习、沟通与交流、协调能力和团队协作精神，具备包括撰写报告、陈述发言和回应、组织管理等能力，能够在多元化团队中承担个体、团队成员及负责人的角色。

二、毕业要求

为适应浙江省及长三角地区的经济发展与现代化工、制药等企业加工制造技术、化学品安全和分析等行业需求，根据培养目标和应用化学学科特点，秉承“厚基础、宽口径、广知识、重实践”培养思路，本专业按学校要求设置“通识课程-专业课程-个性化课程”三阶段课程体系的应用化学专业培养计划。依托浙江省在原料药和日用化学品产业的优势，本专业在专业方向课程设置上开设精细化学品合成及工业分析两个模块，使学生在产品质量检验和环境分析检测等领域具备较强的就业竞争力。通过三阶段的学习和实践，毕业生应拥有以下知识、能力和素质：

1. 科学知识与运用

系统掌握化学、化工、材料及相关学科的基本理论、自然科学基础知识，以及精细化学品合成与工业分析的基本理论与专业基本知识，能够交叉运用相关基本理论。

2. 问题分析和解决

能够将数学、物理、化学、化工、材料、生命、环境、能源等相关领域的基础知识和专业知识用于解决精细化学品合成及化学工业分析相关领域的复杂问题。

3. 研究与开发能力

能够基于科学原理并采用有效方法对较复杂的合成、分析问题进行研究，包括实验方案设计、合成路

线实施与数据采集及综合处理以获得有效合理的结论，依此开发解决方案。

4. 使用现代工具能力

能够应用现代分析仪器、测试和信息技术及相关软件，揭示分子结构、性质和反应过程并能理解其局限性。

5. 沟通与团队合作能力

具有较强的学习、交流、协调能力和团队协作精神，能够在多元团队中承担个体、团队成员及负责人的角色，拥有一定的团队驾驭能力。

6. 学习能力和可持续发展

具有自主学习和终身学习意识，通过企业锻炼、出国留学、会议交流等多种渠道追踪应用化学相关产业发展状况以及科学技术新动向，在职业生涯中敢于创新，乐于自主学习，身心健康，具备可持续发展能力。

7. 应用化学与社会责任意识

具有社会责任感和公民意识，能够基于专业背景进行合理分析、评价并正确理解相关行业运行对社会、健康、安全、法律及文化的影响，理解并承担应负的责任。

8. 职业规范素养

具有民主、法制意识与人文社会科学素养，理解并遵守专业职业道德和规范，履行职责。

三、“培养目标-毕业要求”和“毕业要求-课程体系”对应矩阵

（一）“培养目标-毕业要求”对应矩阵

	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
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	●			●	

（二）“毕业要求-课程体系”对应矩阵

（以关联度标识，课程与某个毕业要求的关联度根据该课程对相应毕业要求的支撑强度来定性估计，H：表示关联度高；M：表示关联度中；L：表示关联度低。）

课程性质	课程名称	毕 业 要 求							
		1	2	3	4	5	6	7	8
通识必修课	思想道德修养与法律基础		L					H	H
	中国近现代史纲要								H
	马克思主义基本原理概论								H

课程性质	课程名称	毕 业 要 求							
		1	2	3	4	5	6	7	8
通识必修课	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								H
	军事训练								L
	国防教育								M
	大学英语基础读写					M			
	大学英语基础听说					M			
	大学英语分类拓展课程					L			
	大学体育（I~IV）						H		
	国家学生体质健康标准测试						H		
	大学生心理健康教育					M	H		
	形势与政策		M			M	M	M	L
	大学生职业发展与就业指导					M	H	L	M
	大学生创业基础教育					L	M	L	L
通识选修课	经典研读与文化遗产								
	创新精神与创业实务								
	国际视野与文明对话								
	数理基础与科学素养								
	信息技术与现代生活								
	生态环境与生命关怀								
	艺术鉴赏与审美体验								
	社会发展与公民责任								
学科基础平台课	高等数学（I、II）	H	H						
	大学物理 C	H	H						
	专业导论		M				M	H	M
	化学实验室安全知识	M	M				L	H	M
	无机化学 I	H							
	无机化学实验 I			H					
	分析化学	H							
	分析化学实验			H					
专业核心课	有机化学（I、II）	H	H	H					
	有机化学实验（I、II）		H	H					
	物理化学（I、II）	H	H						
	物理化学实验		H	H					
	化工原理	M	M	M					
	化工原理实验	M	M	M					

课程性质		课程名称	毕 业 要 求							
			1	2	3	4	5	6	7	8
主修专业选修课程	精细化学品合成模块课程	精细化学品化学	H	H	H					
		生物化学	M	H	M					
		化工工艺学	M	H	H				M	
		药物合成反应	H	H	H					
		工程制图与 AutoCAD 设计	H	M	M					
	工业分析模块课程	仪器分析	H	H	H					
		仪器分析实验	H	H	H	H				
		药物分析	H	H	H					
		药物分析实验	H	H	H	H				
		应用波谱学	H	H	H					
		应用波谱学实验	H	H	H	H				
	专业任选课	化工职业卫生与安全生产			M			M	H	
		专业英语与文献检索	M	H	H		L	M		
		结构化学	M	M	M					
		生物催化工程		H	H			M		
		现代分离方法与技术		H	H					
		药物设计学		H	H				L	
		药物化学导论		H	H				L	
		手性药物		H	H				L	
		现代有机化学进展		H	H			M	L	
		香精香料与化妆品		M	M			L	L	
		化学与社会			L			M	H	M
		现代分析测试技术		H	H	H			L	
		现代分析测试技术实验		H	H	H			L	
		环境监测与分析		H	H	H			L	
		功能材料			M			L	L	
		食品化学与分析		M	M	L		L	H	
		环境保护概论		M	L				H	
		绿色化学概论		M	L				H	
		电子电工学	M	M		M				
		无机化学选论	M	M	H					
		分析化学选论	M	M	H					
		有机化学选论	H	M	H					

课程性质		课程名称	毕 业 要 求							
			1	2	3	4	5	6	7	8
主修专业选修课程	专业 任选课	物理化学选论	M	M	H					
		高分子材料进展		M	L			H		
		电工学实验		M		M				
		精细化学品化学实验	M	H	H	L				
		有机化学综合实验	M	H	H	M				
		药理学实验		M	M	L				
		生物化学实验		M	M	L				
		计算机辅助药物设计实验	M	M	H	H		M	M	
专业类创新创业课程		应用化学设计实验		H	H	M		M	L	
		药物合成综合实验		H	H	M		M	L	
		化工设计	H	H	H	M	H	M	M	L
实践环节、毕业论文（设计）和其他		综合化学实验		H	H	L		L		L
		专业见习		H			M	H	M	M
		专业实习	L	M	L	H	M	M	H	H
		毕业设计（论文）	H	H	H	L	M	L	L	

四、学科基础平台课程和专业核心课程

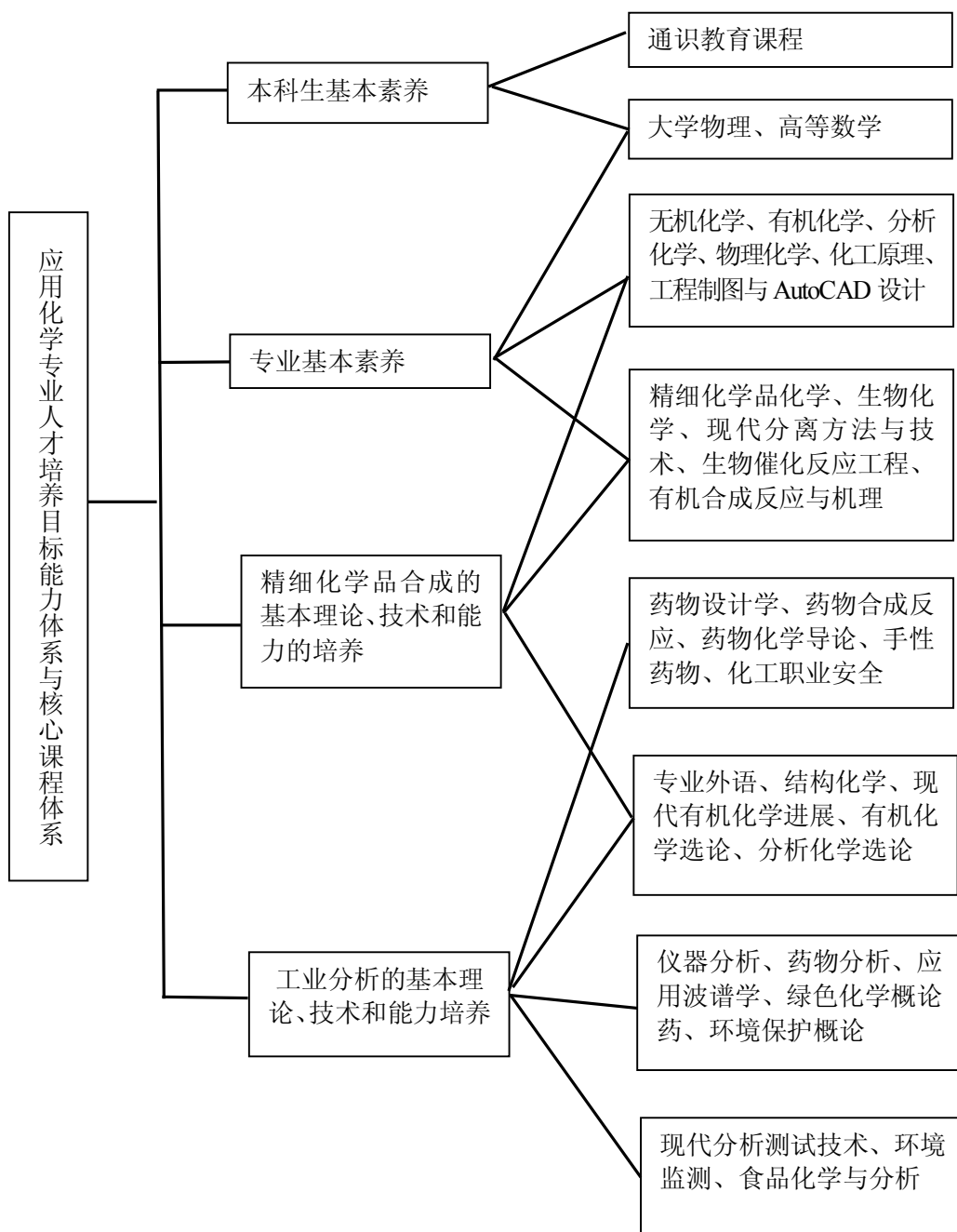
（一）学科基础平台课程

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

（二）专业核心课程

有机化学、有机化学实验、物理化学、物理化学实验、化工原理、化工原理实验。

应用化学专业人才培养目标能力体系与核心课程体系映射图



五、专业准入和准出标准

(一) 准入课程要求及分流时间

学生修满下列 11 学分，准许进入应用化学专业进行学习：高等数学 B1（4 学分）、无机化学 I（4 学分）、分析化学（3 学分）。

分流时间：第二学期

(二) 准出课程要求

除准入课程所包含的学科基础平台课 22 学分外，学生需修满如后所列的专业核心课程 37.5 学分，其

中包括毕业论文、实习等。

六、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。

七、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、学科基础平台课程学分 22 分、专业核心课程 37.5 学分（包括见习、实习与毕业论文）、个性化专业选修课程 50.5 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。

八、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	22.5	13.6	6.5	3.9
个性化专业课程	主修专业选修课程	41	43.5	26.2	15.5	9.3
	专业类创新创业课程	3	5	3.0	5	3.0
	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	15	9.0	15	9.0
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	
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	
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	
061002201	国家学生体质健康标准测试 National Student Physical Health Standard Test	1		1 周	三秋 四秋	
104000001	大学生心理健康教育 Mental Health Education	1	16		一春	
601008001	形势与政策 Political Situation and Policies	2	32		三春	
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，各大类课程设置有适用专业详见《大学英语课程设置有实施说明》，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	0	一春	√	√	√
024204201	◆分析化学实验 Analytical Chemistry Experiments	1.5	0	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 22.5 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
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
024206201	◆有机化学实验 I Experiment of Organic Chemistry I	1.5		48	一春		√	√
024205002	▲有机化学 II Organic Chemistry II	3*	48		二秋		√	√
024206202	◆有机化学实验 II Experiment of Organic Chemistry II	1.5		48	二秋		√	√
024602001	物理化学 I Physical Chemistry I	3*	48		二春		√	√
024603201	◆物理化学实验 I Experiment of Physical Chemistry I	1		32	二春		√	√
024602002	物理化学 II Physical Chemistry II	3*	48		三秋		√	√
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		√	√

3. 个性化专业选修课程 50.5 学分

(1) 主修专业选修课程 (43.5 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
精细 化学 品合 成模 块课 程	175602001 精细化学品化学 Chemistry of Fine Chemicals	3*	48		二春			√
	025616001 生物化学 Biochemistry	2	32		三秋			√
	024611001 化工工艺学 Chemical Technology	3	48		三春			√
	175605001 药物合成反应 Organic Reactions for Drug Synthesis	2	32		二春			√
	174101001 工程制图与 AutoCAD 设计 Engineering Drawing & AutoCAD Design	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
工业分析模块课程	024601102	仪器分析 Instrumental Analysis	每生至少选一个模块, 选定模块之外的模块课程可作为专业任意选修课供学生选择	3	48		二秋			√
	024601103	◆仪器分析实验 Experiment of Instrumental Analysis		1.5		48	二秋			√
	175607001	药物分析 Pharmaceutical Analysis		3*	48		二春			√
	175607201	◆药物分析实验 Experiment of Pharmaceutical Analysis		1		32	二春			√
	174104001	应用波谱学 Applied Spectroscopy		3	48		三秋			√
	175606201	◆应用波谱学实验 Experiment of Applied Spectroscopy		0.5		16	三秋			√
专业任选课	175124001	化工职业卫生与安全生产 Chemical Occupational Health and Safety	学生自主选择, 满足学分要求	2	32		三春			
	024612002	专业英语与文献检索 Specialized English for Chemistry & Literature Searching		2	32		三秋			
	024604001	结构化学 Structural Chemistry		3	48		三春			
	175138001	生物催化工程 Biocatalysis Engineering		3	48		三秋			
	175139001	现代分离方法与技术 Modern Separation Methods and Techniques		2	32		三秋			
	175604001	药物设计学 Drug Design		2	32		三春			
	175302001	药物化学导论 Introduction to Medicinal Chemistry		2	32		三秋			
	175628001	手性药物 Chiral Medicine		2	32		三秋			
	175140001	★现代有机化学进展 Advances in Modern Organic Chemistry		3	48		三春			
	175128001	香精香料与化妆品 Flavors Fragrances & Cosmetics		2	32		二春			

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
专业 任选 课	025613001	化学与社会 Chemistry & Society	2	32		一秋			
	175123001	现代分析测试技术 Modern Analytical Techniques	2	32		三春			
	175123201	◆现代分析测试技术实验 Experiment of Modern Analytical Techniques	0.5		16	三春			
	175141001	环境监测与分析 Environmental Monitoring	2	32		三春			
	025600001	功能材料 Functional Materials	2	32		三春			
	175142001	食品化学与分析 Food Chemistry and Analysis	3	48		三秋			
	025506001	环境保护概论 Introduction to Environmental Protection	2	32		三秋			
	175623001	★绿色化学概论 Introduction to Green Chemistry	2	32		二春			
	024911001	电子电工学 Electronic and Electrical Engineering	2	32		二秋			
	025601001	无机化学选论 Topics on Inorganic Chemistry	2	32		三秋			
	025602001	分析化学选论 Topics on Analytical Chemistry	2	32		三春			
	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			
	175118001	高分子材料进展 Advances in Polymer Materials	3	48		三春			
	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			

学生自
主选
择，满
足学
分
要求

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
专业任选课	175148201 药理学实验 Pharmacology Experiment	学生自主选择, 满足学分要求	2	64	四秋			
	175149201 生物化学实验 Biochemistry Experiment		2	64	四秋			
	175150201 计算机辅助药物设计实验 Computer Aided Drug Design Experiment		2	64	四秋			

(2) 专业类创新创业课程 (5 学分)

课程代码	课 程 名 称	课程学分	课内学时		建议修读学期	备注		
			理论课	实验(训)课		准入课程	准出课程	副修课程
175106201	应用化学设计实验 Comprehensive Research Experiment for Applied Chemistry	2		64	三秋		√	
175107201	药物合成综合实验 Comprehensive Experiment of Drug Synthesis	2		64	四秋			
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 15 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
174888301	专业见习 Professional Internship	1			二短		√	
174999301	专业实习 Professional Practice	7			四秋		√	
174777301	毕业论文 Graduation Thesis	6			四春		√	
024215201	综合化学实验 Comprehensive Chemical Experiment	1		32	三短		√	

注: 1. 课程标注说明: 学位课程▲; 全英文课程★, 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)

高分子材料与工程专业本科培养方案

一、培养目标

依据国家对工程技术人才培养的要求，结合浙江省及杭州市新材料产业发展方向，通过专业基础理论课程学习、专业基础实验、综合实验、工程设计实验、专业见习、专业实习、科研助理、毕业论文与设计等多方面、多层次教学环节和方式，培养具有扎实专业基本知识、较强实践技能、较高综合素养和持续创新发展潜力的专门科技人才。毕业后的学生能够在以高分子材料为主体的新材料、新能源领域的相关企业从事材料的合成和加工、新产品和新工艺的设计与研发及相关经营管理等工作；5~10年后成为企事业技术骨干和专业管理人才，能够通过新产品开发和生产技术革新等途径为企事业创造较好的经济和社会效益。

本专业培养的学生，毕业后可以达到以下目标：

【目标 1】具有积极向上的世界观、价值观，诚实守信、严谨求真的职业道德操守，博爱包容的团队协作精神，精益求精、追求卓越的责任心，保护环境、服务社会的意识以及高度的社会责任感；同时具备优良的身体素质、良好的法律意识和人文社会科学素养，能够适应新时代中国特色社会主义对复合型高分子专业技术人才的要求。

【目标 2】系统掌握满足工程问题分析、工程设计计算、实践操作技能、技术和产品开发、环境影响评估等工作所需要的数学、物理、化学、材料结构与性能等基本理论和基础知识；掌握相关工程设计、制图、分析、测量、研究等基本理论和基础知识。

【目标 3】系统掌握高分子材料与工程学科的工程基础知识和专业基本技能，了解高分子材料学科的前沿理论，具备在材料、能源、信息、化工、环保、医药等部门从事材料与工程设计、技术开发与应用、生产技术管理、技术支持和服务、以及前沿科学研究的工作能力。

【目标 4】具有良好工程素养、科学创新思维和独立获取知识的能力，具备实际操作和实践动手能力、中外语言交流能力、独立解决实际（复杂）工程问题和进行工程设计的初步能力。

【目标 5】了解与材料设计、研发及生产相关的环境保护、安全生产、资源和能源战略、经济管理等方面的国家方针、政策和法规；了解高分子材料行业新工艺、新技术、新产品和新设备的发展动态，具备一定的国际化视野、结合浙江省及杭州市产业发展需要参与国际竞争和合作的能力。

二、毕业要求

为适应社会发展的需要以及服务区域和行业经济建设的要求，本专业坚持功能高分子材料的特色，推进新时代教学方法和内容，不断提升办学质量和水平，为浙江省地方经济建设和发展培养高分子类高素质工程技术人才，提出本专业四年制本科生的毕业要求。通过专业学习，毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

1. 科学知识和分析运用

掌握高等数学、大学物理、四大化学、化工原理、高分子物理和高分子化学等学科基础平台课程和专业核心课程的知识，并能够交叉运用相关基本原理，通过文献研究，识别、分析出复杂的高分子科学（工程）问题，得出可靠性结论。

2. 工程问题和解决方案设计

能够运用专业知识，针对高分子材料及制品在制备和使用过程中出现的一系列的工程问题，提出满足

特定需求的有效设计思路和解决方案，方案中体现创新意识和经济价值，兼顾到社会、健康、安全、法律、文化及环境因素等。

3. 探索及应用研究能力

掌握一系列高分子现代仪器分析和使用方法，面对复杂的涉及高分子材料领域的技术和科学问题，能够检索和研究全球科技文献，运用专业设计和开发软件，提出科学的研究方案，包括设计实验、分析与解释数据、预测与模拟，并得到合理有效的结论，具备初步的探索和应用研究能力。

4. 交流与团队协作能力

具有扎实的专业写作和文字组织功底，在行业内或行业间的交流中能够清晰表达诉求、传授知识和技术，包括撰写研究报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。懂得如何参与或组织团队进行协作，能够在高分子单个学科或多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色。具备一定的国际视野。

5. 可持续创新和终生学习能力

具有自主学习和终身学习的意识，通过出国深造、企业锻炼、会议交流等多种学习方式，不断地紧跟和适应高分子材料行业科技发展方向，在今后的职业生涯中不断涌现创新思想、获得重要成果，形成不断学习和适应发展的能力。

6. 项目管理能力

掌握基本的工程管理原理和经济决策方法，能够在高分子材料行业相关的多个领域中进行运用，实现新材料新工艺在研发、资源配置、成果转化、实际生产等过程中的各个环节的科学管理。

7. 工程与社会素养

能够正确理解和评价高分子材料产业对社会及自然环境的影响，在解决工程问题或实施新材料新工艺开发过程中兼顾安全、法律、环境及文化的影响因素，注重可持续发展，明确可再生资源的综合利用，推动行业向健康方向发展。

8. 职业规范素养

具有人文社会科学素养、强烈的社会责任感，能够在工作中遵守行业规范和职业道德，具有契约精神，履行责任和义务。

三、“培养目标-毕业要求”和“毕业要求-课程体系”对应矩阵

（一）“培养目标-毕业要求”对应矩阵

	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
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	●				

(二)“毕业要求-课程体系”对应矩阵

(以关联度标识, 课程与某个毕业要求的关联度根据该课程对相应毕业要求的支撑强度来定性估计, H: 表示关联度高; M: 表示关联度中; L: 表示关联度低。)

课程性质	课程名称	毕 业 要 求							
		1	2	3	4	5	6	7	8
通识必修课	思想道德修养与法律基础		L						H
	中国近现代史纲要								H
	马克思主义基本原理概论								H
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								H
	军事训练								L
	国防教育								M
	大学英语基础读写				M				
	大学英语基础听说				M				
	大学英语分类拓展课程				L				
	大学体育 (I~IV)				L				
	国家学生体质健康标准测试				L				
	大学生心理健康教育				L	M			
	形势与政策		M		M	M			L
	大学生职业发展与就业指导				M	H	L		M
	大学生创业基础教育				L	M	L		L
通识选修课	经典研读与文化遗产								
	创新精神与创业实务								
	国际视野与文明对话								
	数理基础与科学素养								
	信息技术与现代生活								
	生态环境与生命关怀								
	艺术鉴赏与审美体验								
	社会发展与公民责任								
学科基础 平台课	高等数学 (I、II)	H							
	大学物理 C	H							
	专业导论		M			M		H	M
	化学实验室安全知识		M				L	H	M
	无机化学 I	H							
	无机化学实验 I			H					
	分析化学	H							
	分析化学实验			H					

课程性质	课程名称	毕 业 要 求							
		1	2	3	4	5	6	7	8
专业核心课	线性代数 B3	M							
	有机化学（I、II）	H							
	有机化学实验（I、II）			H					
	高分子化学	H	H						
	高分子化学实验			H					
	高分子物理	H	H						
	高分子物理实验			H					
	物理化学（I、II）	H							
	物理化学实验			H					
	高分子成型加工与设备	H	H				M		
	高分子成型加工实验			H			M		
	聚合物现代仪器分析		H	H					
	聚合物现代仪器分析实验			H					
	材料科学与工程基础	H							
	聚合物流变学	H	M	M					
	工程制图与 AutoCAD 设计		H	H					
	材料力学	H	M						
	材料科学与工程基础实验			H					
	化工原理	H	H						
	化工原理实验			H					
	专业英语（高分子）		M	L	H				
	高分子复合材料	M	H			M	L	M	
	功能高分子	M	M			M	L	M	
	高分子材料进展	M	M			L	L	H	
	高分子助剂与配方设计	M	H	M		M		L	
个性化专业选修课	聚合反应工程		H	M			M	L	
	聚合物共混改性原理		M	H				L	
	高分子材料与环境科学		M	L		M		H	
	药用高分子材料	M	L						
	化工自动化与仪表		M	L				L	
	橡胶工艺与设备	M	M						
	有机化学选论	H	M	M					
	分析化学选论	M	M	M					

课程性质	课程名称	毕 业 要 求							
		1	2	3	4	5	6	7	8
个性化专业 选修课	涂料与胶黏剂	H	H	M					
	高分子降解与稳定化	M	L			L		M	
	物理化学选论	M	M	L					
	无机化学选论	M	M	L					
	概率与数理统计	H	L			L			
	电子电工学	M	L			L			
	化工设计	H	H	H	H	L	M	M	L
	聚合物合成工艺学	H	M					L	
	高分子制品与模具	M	M	L					
实践环节、毕业论 文（设计）和其他	高分子综合实验		H	H	L		L		L
	专业见习		H			M	H	M	M
	金工实习			M					L
	文献检索与常用软件	H	H	M		L	L		
	专业实习	L	M	L	H	M	M	H	H
	毕业设计（论文）	H	H	H	L	M	L	L	

四、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 I、分析化学、分析化学实验、大学物理学 C。

（二）专业核心课程

有机化学 I、有机化学实验 I、有机化学 II、有机化学实验、高分子化学、高分子物理、材料科学与工程基础、高分子成型加工与设备、聚合物现代仪器分析、聚物流变学、物理化学 I、物理化学 II、高分子物理实验、高分子化学实验、物理化学实验、高分子成型加工实验、聚合物现代仪器分析实验等。

五、专业准入和准出标准

（一）准入课程要求及分流时间

学生修满下列 8 学分，准许进入高分子材料与工程专业进行学习：专业导论（0.5 学分）、化学实验室安全知识（0.5 学分）、高等数学（4 学分）、大学物理 C（3 学分）。

分流时间：第二学期。

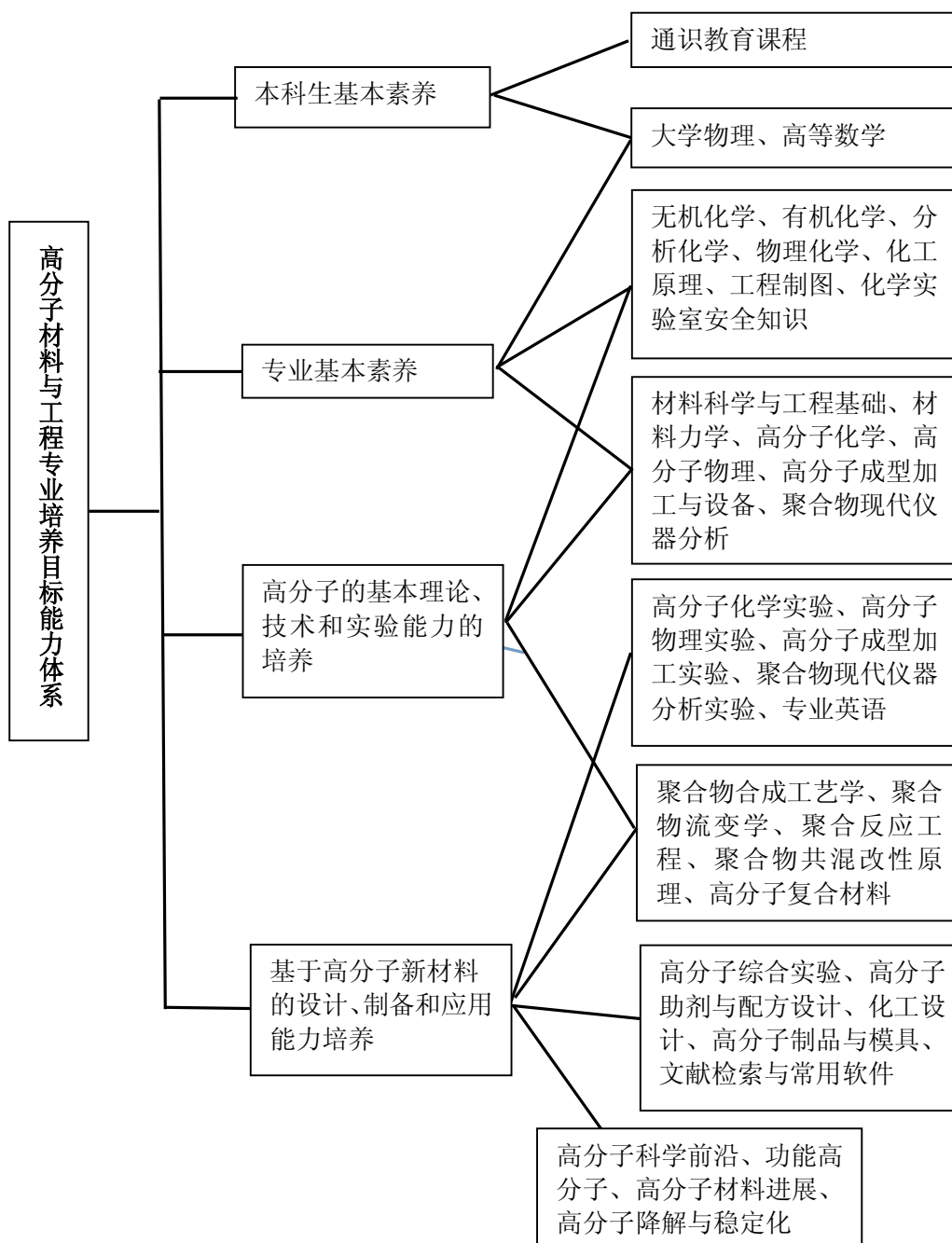
（二）准出课程要求

学分 89 分，含学科基础平台课程、专业核心课程、学位课程、毕业论文、实习等。

六、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，授予工学学士学位。

高分子材料与专业人才培养目标能力体系与课程体系映射图



七、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、学科基础平台课程 22 学分、专业核心课程 59 学分，个性化专业选修课程 11 学分（包括主修专业选修课程、非主修专业选修课程），实践环节 18 学分（包括见习、实习与毕业论文），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。

八、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	8	22	13.3	3	1.8
专业核心课程	必修课	27	59	35.6	10.5	6.4
个性化专业课程	选修课	18	11	6.6	1	0.6
实践环节及短学期安排	必修课	6	18	10.8	18	10.8
Ⅱ类学分	必修		6	3.6	6	3.6
合计			166	100	50.5	30.4

(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. 通识必修课程 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	
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	
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	
061002201	国家学生体质健康标准测试 National Student Physical Health Standard Test	1		1 周	三秋 四秋	
104000001	大学生心理健康教育 Mental Health Education	1	16		一春	
601008001	形势与政策 Political Situation and Policies	2	32		三春	
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 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	√	√	√
024902051	高等数学 B1 Advanced Mathematics B1	4*	64		一秋	√	√	√
024902052	高等数学 B2 Advanced Mathematics B2	4*	64		一春			

2. 专业核心课程 59 学分

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议 修读 学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
024205001	▲有机化学 I Organic Chemistry I	3*	48		一春		√	√
024206201	◆有机化学实验 I Experiment of Organic Chemistry I	1.5		48	一春		√	
024205002	有机化学 II Organic Chemistry II	3*	48		二秋		√	√
024206202	◆有机化学实验 II Experiment of Organic Chemistry II	1.5		48	二秋		√	
174108001	▲高分子化学 Polymer Chemistry	4*	64		二春		√	√
174109201	◆高分子化学实验 Experiment of Polymer Chemistry	1		32	二春		√	√
174110001	▲高分子物理 Polymer Physics	4*	64		三秋		√	√

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议 修读 学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
174111201	◆高分子物理实验 Experiment of Polymer Physics	1		32	三秋		√	√
024602001	物理化学 I Physical Chemistry I	3*	48		二秋		√	√
024602002	物理化学 II Physical Chemistry II	3*	48		二春		√	√
174107201	◆物理化学实验 Experiment of Physical Chemistry	1.5		48	二春		√	
174100001	高分子成型加工与设备 Polymer Processing and Equipment	3*	48		三秋		√	√
174119201	◆高分子成型加工实验 Experiment of Polymer Processing	1		32	三春		√	√
174121101	聚合物现代仪器分析 Modern Instrumental Analysis for Polymeric Materials	2*	32		三春		√	√
174121201	◆聚合物现代仪器分析实验 Experiment of Modern Instrumental Analysis for Polymeric Materials	0.5		16	三春		√	√
175101001	材料科学与工程基础 Fundamentals of Materials Science and Engineering	2*	32		二春		√	√
174114001	聚物流变学 Polymer Rheology	2*	20	12	三春		√	√
024903053	线性代数 B3 Linear Algebra B3	2*	32		二秋			
174001101	工程制图与 AutoCAD 设计 Engineering Drawing & AutoCAD Design	2.5*	32	16	二秋		√	√
025912001	材料力学 Materials Mechanics	2	32		二秋		√	
175101201	材料科学与工程基础实验 Experiment of Fundamentals of Materials Science and Engineering	0.5		16	二春		√	√
024605101	化工原理 Principles of Chemical Engineering	4*	64		二春		√	√
174112201	◆化工原理实验 Experiment of Principles of Chemical Engineering	1		32	二春		√	
175103001	专业英语（高分子） Special English (Polymer)	2	32		三秋			
175118001	高分子材料进展 Advances in Polymer Materials	3	48		三秋			
175110001	功能高分子 Functional Polymer	3	48		三秋			

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议 修读 学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
175129001	高分子助剂与配方设计 Polymer Additives and Formulation	2	32		三秋			

3. 个性化专业选修课程 11 学分

(1) 主修专业选修课程 (9 学分) (开设课程总学分为 42 学分, 此部分课程学生需至少修满 9 学分)

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议 修读 学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
175001101	化工设计 Chemical Engineering Design	3	32	32	三春			
175130001	★高分子制品与模具 Polymer Products and Molds	2	32		三春			
174115001	聚合反应工程 Polymerization Reaction Engineering	2	32		三秋			
175119001	聚合物共混改性原理 Principles of Polymer Blending Modification	2	32		三春			
174120001	聚合物合成工艺学 Polymer Synthesis Technology	3	48		三秋			
175143001	高分子材料与环境科学 Polymer and Environment Science	2	32		三秋			
175108001	★高分子复合材料 Polymer Composites	3	48		三春			
175207001	药用高分子材料 Medical Polymer Materials	2	32		三秋			
174107001	化工自动化与仪表 Control and Instruments in Chemical Engineering	2	32		三春			
175113001	橡胶工艺与设备 Technology and Equipments for Rubber Processing	2	32		三春			
025603001	有机化学选论 Topics on Organic Chemistry	3	48		三秋			
025602001	分析化学选论 Topics on Analytical Chemistry	2	32		三春			
175131001	涂料与胶黏剂 Coating and Adhesive	2	32		三春			
175636001	高分子降解与稳定化 Polymer Degradation and Stability	2	32		三春			
025604001	物理化学选论 Topics on Physical Chemistry	3	48		三春			
025601001	无机化学选论 Topics on Inorganic Chemistry	2	32		三秋			

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议 修读 学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
024906001	概率与数理统计 Probability and Statistics	3	48		二秋			
024911001	电子电工学 Electronic and Electrical Engineering	2	32		二秋			

(2) 非主修专业选修课(跨专业、跨学院、跨学校选修)(2 学分)(建议本专业学生在制药工程专业、应用化学专业等跨专业, 或者跨学院、跨学校课程中选修计算机、程序设计等相应学分的课程)

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
174004201	◆高分子综合实验 Comprehensive Experiments of Polymer	1		1 周	三短		√	
174888301	专业见习 Professional Internship	1		1 周	二短			
174999201	金工实习 Metalworking Practice	1		1 周	二短		√	
174219201	★文献检索与常用软件 Literature Search & Professional Software	2	16	32	二短		√	
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见表格中“√”。

3. 副修专业课程说明: 修满 25 学分, 可获副修专业证书; 修满 50 学分(跨一级学科, 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)

制药工程专业本科培养方案

一、培养目标

本专业培养适应我国社会发展建设实际需求，接受全面的素质教育和良好的科学研究训练，系统掌握化学、工程学和药学基础知识，掌握化学制药及生物制药的基本理论和技能，具备药物的研制、生产工艺开发、生产过程与产品质量控制及管理的能力，具备实践能力和创新精神，胜任有关企事业单位和科研部门从事产品开发、工程设计、生产、管理、经营、技术服务、以及教学和科研工作的中高端应用型人才。

上述培养目标可以归纳为四项：

【目标 1】掌握化学、生物学、药学、工程专业技术及管理等相关专业知

【目标 2】具有分析和解决制药工程问题的能力，了解制药工程行业的特点、管理体系和质量标准，能够承担制药工程研究、设计与开发等工作；

【目标 3】具有人文社会科学素养和工程职业道德；能够承担一定的社会责任；具有一定的组织管理能力，能够组织团队合作，制定工作计划并实施；

【目标 4】具备可持续发展理念和国际化视野，掌握新兴技术、具备创新能力、能够应对地方产业升级的挑战。

二、毕业要求

本专业要求学生学习制药工程相关的基础知识、基本理论和基本技能，具有一定的人文基础和社会科学知识，接受较系统的科学思维和应用研究的基本训练，掌握本专业的基本技能与方法，具备良好的科学研究及生产管理的能力。包括：

毕业要求 1：能够将自然科学、工程基础、专业基础知识和基本的经济和管理知识用于解决复杂制药工程问题。

掌握数学、自然科学和专业基础知识，并能够应用于制药工程领域的分析和计算。掌握生物化学，药物化学，化工原理和化工设计等专业和工程学基础知识，能应用于制药工程问题。掌握从事制药工程专业所学的个性化专业知识用于分析、设计、生产等。掌握基本的经济和管理知识用于合理解决制药工程领域的相关问题。

毕业要求 2：能够应用制药工程专业知识进行识别、表达、并通过文献研究来分析和解决复杂的制药工程问题。

能够应用专业基础知识和工程学的基本原理对复杂的制药工程问题进行分析、提炼并得出有效结论。能够进行有效的现代文献检索，利用现代技术获得相关的信息，具有信息分析和提炼能力，并用于复杂制药工程问题的分析和研究。具有一定的工程实践学习经历，能够对复杂的制药工程实际问题进行分析、识别和表达。具备较强的数理思维能力，具有一定的建立问题模型的能力。

毕业要求 3：能够就制药工程问题设计方案和工艺流程，在设计环节中体现社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。

完成课程设计、实验、生产实习、毕业设计等教学环节，能将自然科学和工程学的基本原理和技术用于特定需求的工程系统和工艺设计。能够针对复杂的制药工程问题，提出具有创新意识的设计方案，并考虑到社会、健康、安全、法律、文化和环境等因素。具有创新意识和创新能力，掌握基本的创新方法。具有

一定的制药工程实践经历。

毕业要求 4: 理解科学原理和方法,能够利用科学方法对复杂制药工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据等,通过信息综合与提炼得到合理有效的结论。

理解科学原理和方法,能够针对专业复杂问题进行研究。能够根据需要设计实验,并进行实验结果的分析与提炼,并得到有效结论。具有较强的分析与综合能力,能对制药工程过程中出现的现象和问题进行有效处理。

毕业要求 5: 了解制药工程行业的特点、熟悉制药工程管理体系和质量标准,能够应用于制药工程研究、设计与开发等工作。

了解制药行业的基本情况,了解制药专业的特点。熟悉制药工程管理体系和质量标准,能够应用于制药工程研究、设计与开发等工作。

毕业要求 6: 掌握药物设计的基本原理,掌握有机合成的技巧,具有一定的新药研发能力。

掌握学、药物化学和药物设计的基本原理,具有一定的药物设计能力。掌握有机合成的基本原理和技巧,具有一定的合成路线设计能力。

毕业要求 7: 能够就制药工程问题与业界同行及公众进行有效沟通 and 交流,具备一定的国际视野,能够在进行跨文化的沟通 and 交流。

能够就复杂制药工程问题撰写报告、涉及文稿、陈述发言,并能与业界同行及社会公众进行有效的沟通 and 交流。具备外文的听说读写能力,具备一定跨文化交流的能力和 international 视野。

毕业要求 8: 理解并掌握制药工程管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。

掌握工程管理和经济决策等基本原理和 related 知识。能够将工程管理和经济决策等原理与方法应用于多学科环境中。

毕业要求 9: 正确理解与评价制药工程实践对环境、社会 and 可持续性发展的影响。

理解制药工程实施对生态环境的影响,能合理解决制药工程实践与环境保护的冲突问题;树立可持续发展的理念,正确评价制药工程实践对社会 and 环境的可持续发展的影响。

毕业要求 10: 具备沟通 and 团队协作能力,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。

了解制药工程问题的多学科特点,能够在团队合作中正确处理个人 and 团队的关系,能够进行合理地分工与协作。具备一定的组织管理能力,合理制定工作计划,并协调团队成员实现工作目标。

毕业要求 11: 具有人文社会科学素养,具有社会责任感,能够在制药工程实践中理解并遵守制药工程职业道德 and 规范,履行正确的责任。

具有积极的世界观 and 价值观,具有人文与科学素养,具有一定的社会责任感;能够在制药工程实践中理解并遵守机械工程专业职业道德 and 规范。

毕业要求 12: 具有自主 and 终身学习的意识 and 能力,具有适应发展的能力。

具有积极进取的价值观,具备自主学习和终身学习的意识;对终身学习有正确的认识,掌握良好的学习方法,具有不断学习和适应发展的能力。

三、“培养目标-毕业要求”和“毕业要求-课程体系”对应矩阵

(一)“培养目标-毕业要求”对应矩阵

毕业要求与培养目标之间的对应关系见下表,该对应关系表明了本专业对毕业生的毕业要求能很好的支撑培养目标的达成,毕业生达到各项毕业要求,即可实现既定的人才培养目标。

	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4
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			●	
毕业要求 10			●	
毕业要求 11			●	
毕业要求 12				●

课程体系对毕业要求的支撑:

本专业课程体系对毕业要求的支撑关系, 可用矩阵图或其他适当形式说明。

本专业以人才培养目标和对毕业生的基本能力要求为基础, 制定了能有效支撑毕业要求的教学计划, 将每一项基本要求分解到各门课程及其教学环节中, 制定每门课程的教学大纲和课程目标。各门课程通过设计教学环节、教学活动和课外环节, 辅之以完善的教学质量监控体系和保障体系, 实现课程目标, 进而实现本专业人才培养目标和毕业生能力的达成。

各类课程中所设置的课程能够支撑标准中的各项毕业要求, 课程的内容及其考核方式可以有效地支撑各项毕业要求的达成。

(二) “毕业要求-课程体系” 对应矩阵

(以关联度标识, 课程与某个毕业要求的关联度根据该课程对相应毕业要求的支撑强度来定性估计, H: 表示关联度高; M: 表示关联度中; L: 表示关联度低。)

课程名称		毕 业 要 求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
通识 必修课	思想道德修养与法律基础											H	
	中国近现代史纲要											H	
	马克思主义基本原理概论											H	
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论											H	
	国防教育											H	
	军事训练										L	L	
	形势与政策											H	
	大学英语基础读写							H					

课程名称		毕 业 要 求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
通识 必修课	大学英语基础听说							H					
	大学英语分类拓展课程							H					
	大学体育（Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ）											H	
	大学生创业基础教育											L	M
	大学生职业发展与就业指导												M
	国家学生体质健康标准测试											L	
	大学生心理健康教育										L	M	L
通识 选修课	经典研读与文化遗产			M				M				M	
	创新精神与创业实务								L				M
	国际视野与文明对话							M				L	
	数理基础与科学素养	L					L						
	信息技术与现代生活				L			L					M
	生态环境与生命关怀									H		M	
	艺术鉴赏与审美体验			L									
	社会发展与公民责任			M								H	
学科基础 平台课	高等数学（Ⅰ、Ⅱ）	H	H			H							
	大学物理 C	H	H										
	专业导论					M							
	化学实验室安全知识					M				L			
	无机化学 I	M	H	M									
	无机化学实验 I	M	H		M								
	分析化学	M	H		M								
	分析化学实验	M	H		M								
专业 核心课	有机化学（Ⅰ、Ⅱ）	M	H	M			H						
	物理化学（Ⅰ、Ⅱ）	H	H	M									
	药物化学（双语）	H	H	M			H						
	化工原理	H	H	H				L					
	有机化学实验（Ⅰ、Ⅱ）	M	H		M								
	药物合成反应	M					H						
	药剂学	M	H	H									
	制药工程学	M		H		L							

课程名称		毕 业 要 求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
个性化专业 选修课	药物分析	H	H	M									
	药物分析实验				H								
	分离工程	H	H										
	物理化学实验		H	M									
	化工原理实验			M		H							
	化工自动化及仪表			H									
	制药工艺学			M		H							
	工程制图与 AutoCAD 设计			H	H								
	现代有机化学进展	H	M	M				H					
	有机合成反应与机理	H	M	M				H					
	生物化学	H		M			M						
	药剂学实验					H							
	线性代数 B3	H	M	M		H							
	电子电工学	H											
	仪器分析				H								
	仪器分析实验	L			H								
	药用高分子材料	H	H										
	药理学						H						
	专业英语（制药）							H	L				
	手性药物		H										
	制药企业管理概论		M	M						M	H		
	应用波谱学		H		H								
	应用波谱学实验	M	M		H								
	药事管理学		L	M						H			
	现代分析测试技术		M				H						
	现代分析测试技术实验	M			H								
	天然药物化学		M										
	药物设计学		M				H						
	绿色化学概论		M							H			
	精细化学品化学		M				H						
	物理化学选论		M										
	有机化学选论		M										
	无机化学选论		M										

课程名称		毕 业 要 求											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
个性化专业选修课	分析化学选论		M										
	电工学实验					H							
	精细化学品化学实验					H		M					
	有机化学综合实验	H						M					
	药理学实验	H	M					H					
	生物化学实验	H											
	计算机辅助药物设计实验			M			H						
	化工设计		M	H		H							
	制药工程专业综合实验					M	H						
	化学学科竞赛			H	M	L							
实践环节、毕业论文(设计)和其他	专业见习			H						M		L	
	金工实习			H									
	文献检索与常用软件			H				M					
	专业实习	M		H	H	H	M						
	毕业论文			H			H					H	

四、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、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

物理化学，有机化学，药物化学，化工原理，药物合成反应，药剂学，制药工程学。

五、专业准入和准出标准

(一) 准入课程要求及分流时间

学生修满下列学分，准许进入制药工程专业进行学习：化学实验室安全知识、大学物理 C、无机化学、高等数学。

分流时间：第二学期。

(二) 准出课程要求

学分 69 分左右，含学科专业基础课、专业核心课、学位课、毕业论文、实习等。

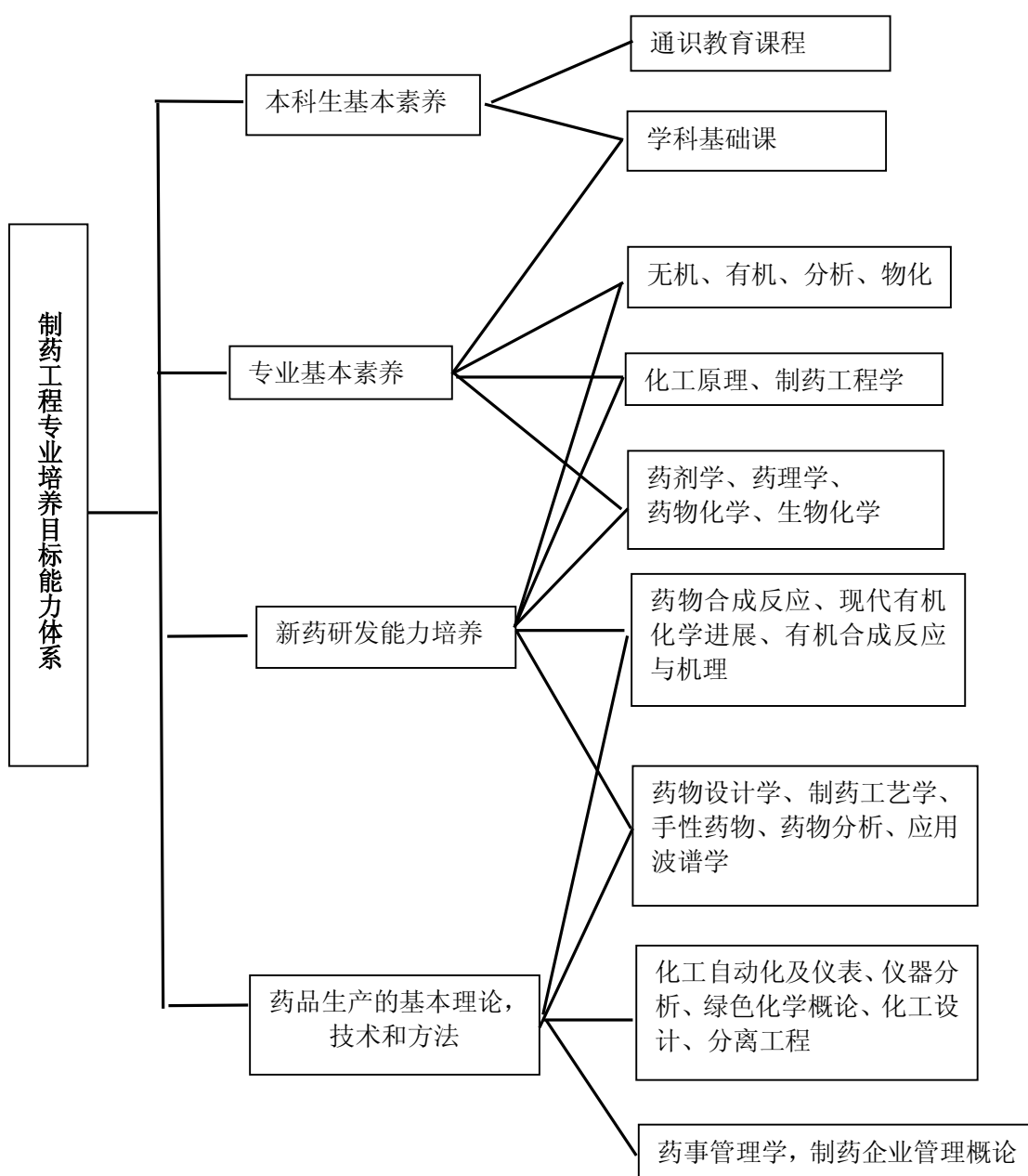
六、学制和学位

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，授予工学学士学位。

七、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44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44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。

制药工程专业人才培养目标能力体系与核心课程体系映射图



八、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	11	30	18.1	3	1.8
个性化专业课程	主修专业选修课程	40	35	21.1	19.5	11.7
	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	5	17	10.2	17	10.2
Ⅱ类学分	必修		6	3.6	6	3.6
合计			166	100	64.5	38.7

(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. 通识必修课程 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	
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	
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	
061002201	国家学生体质健康标准测试 National Student Physical Health Standard Test	1		1 周	三秋 四秋	
104000001	大学生心理健康教育 Mental Health Education	1	16		一春	
601008001	形势与政策 Political Situation and Policies	2	32		三春	
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，各大类课程设置有适用专业详见《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 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
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 30 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
024205001	▲有机化学 I Organic Chemistry I	3*	48		一春		√	
024206201	◆有机化学实验 I Experiment of Organic Chemistry I	1.5		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 (践)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
024205002	▲有机化学 II Organic Chemistry II	3*	48		二秋			
024206202	◆有机化学实验 II Experiment of Organic Chemistry II	1.5		48	二秋		√	
024602001	物理化学 I Physical Chemistry I	3*	48		二秋		√	√
024602002	物理化学 II Physical Chemistry II	3*	48		二春		√	√
174202001	药物化学 (双语) Pharmaceutical Chemistry	3*	48		二春		√	
024605101	化工原理 Principles of Chemical Engineering	4*	64		二春		√	√
175605001	药物合成反应 Organic Reactions for Drug Synthesis	2*	32		二春			√
174211001	药剂学 Pharmaceutics	3*	48		二春		√	√
174205001	▲制药工程学 Pharmaceutical Engineering	3*	48		三春		√	√

3. 个性化专业选修课程 41 学分

(1) 主专业选修课 (35 学分)

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	选课 形式	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
175607001	药物分析 Pharmaceutical Analysis	3*	限 选 14 分	48		三秋			√
174107201	◆物理化学实验 Experiment of Physical Chemistry	1.5			48	二春			
174112201	◆化工原理实验 Experiment of Principles of Chemical Engineering	1			32	二春			
175607201	◆药物分析实验 Experiment of Pharmaceutical analysis	1			32	三秋			√
174001101	工程制图与 AutoCAD 设计 Engineering Drawing & AutoCAD Design	2.5*		32	16	二秋			
175127001	药事管理学 Pharmaceutical Administration	3		48		三春			√
174212001	生物化学 Biochemistry	2*		32		二春			

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	选课 形式	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
175603001	分离工程 Separation Engineering	2*	学生 自主 选择, 满足 学分 要求	32		三秋			√
174107001	化工自动化及仪表 Control and Instruments in Chemical Industry	2*		32		三春			
174209001	制药工艺学 Pharmaceutical Technology	2		32		三秋			√
175140001	★现代有机化学进展 Advances in Modern Organic Chemistry	3		48		三秋			√
175144001	★有机合成反应与机理 Reactions and Mechanisms in Organic Synthesis	3		48		三春			
174211201	◆药剂学实验 Experiment of Pharmaceutics	1			32	二春			
024903053	线性代数 B3 Linear Algebra B3	2*		32		二秋			
024911001	电子电工学 Electronic and Electrical Engineering	2		32		二秋			
024601102	仪器分析 Instrumental Analysis	3		48		二秋			
024601103	◆仪器分析实验 Experiment of Instrumental Analysis	1.5			48	二秋			
175207001	药用高分子材料 Medical Polymer Materials	2		32		三秋			√
174210001	药理学 Pharmacology	3		48		三秋			√
175628001	手性药物 Chiral Medicine	2		32		三秋			
024607001	专业英语（制药） Special English	2		32		三秋			√
175626001	制药企业管理概论 Introduction to Administration of Pharmacy Enterprise	2		32		三秋			
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			
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			

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	选课 形式	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
175624001	天然药物化学 Phytochemistry	2	学生 自主 选择, 满足 学分 要求	32		三春			√
175604001	药物设计学 Drugs Design	2		32		三春			√
175623001	绿色化学概论 Introduction to Green Chemistry	2		32		二春			
025618002	精细化学品化学 Fine Chemicals	2		32		三秋			
025604001	物理化学选论 Topics on Physical Chemistry	3		48		三春			
025603001	有机化学选论 Topics on Organic Chemistry	3		48		三秋			
025601001	无机化学选论 Topics on Inorganic Chemistry	2		32		三秋			
025602001	分析化学选论 Topics on Analytical Chemistry	2		32		三春			
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			
175150201	计算机辅助药物设计实验 Computer aided drug design 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 学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
174005201	制药工程专业综合实验 Comprehensive Experiment for Pharmaceutical Chemistry	1		32	三短			
175105201	化学学科竞赛 chemistry course contest	2		64	三秋			

课程 代码	课 程 名 称	课程 学分	课内学时		建议 修读 学期	备注		
			理论 课	实验 (训)课		准入 课程	准出 课程	副修 课程
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 17 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	1			二短		√	
174999201	金工实习 Metalworking Practice	1			二短		√	
174219201	文献检索与常用软件 Literature Search & Professional Software	2	32	32	三短		√	√
174999301	专业实习 Professional Practice	7			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√。

2. II类学分 6 学分

(非收费学分，另详见具体管理办法)