

化学工程与工艺本科专业人才培养方案（工科专业类）

Undergraduate Program for Specialty in Chemical Engineering and Technology

（专业代码：081301）

一、培养目标与毕业要求

（一）培养目标

本专业立足山东、面向鲁西冀鲁豫交界区域、辐射全国，致力于培养适应社会主义现代化建设和化工及相关产业发展需要，具备良好的人文素养，掌握化学工程基本原理与专业知识，具备从事化工生产控制与管理、化工产品和过程研究与开发等能力，具有工程实践应用能力、管理能力和可持续学习的能力、良好的创新意识和国际视野，并兼具团队合作精神、社会责任感、工程职业道德和法律环保意识的应用研究型人才。

目标 1：掌握化学工程基本原理、化工过程及装备的基本规律和原理；

目标 2：具备化工新产品开发、工艺过程与设备设计、系统优化、生产管理和科学研究的能力；

目标 3：立足山东、面向鲁西冀鲁豫交界区域、辐射全国，服务于国民经济建设和化工行业发展，能从事化工、轻工、医药、生化、食品、能源、环保等领域的研发、设计、生产和管理工作。

（二）毕业要求

本专业要求学生掌握自然科学、工程基础知识和专业知识，通过实践环节（包括化工实验、工程实践、计算机应用、科研训练等）掌握化工工艺设计、化工过程模拟优化等的基本技能，提高学生分析和解决问题的能力，注重人文社科、法律法规和责任道德的素质修养。本专业培养的毕业生应达到如下知识、能力与素质的培养要求：

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和化学工程与工艺专业知识用于解决复杂工程问题。

1-1：能用专业知识阐明复杂工程问题的条件、构成、范围和解决目标；

1-2：能用数学、自然科学、工程基础和专业知识建立复杂工程问题的合适数学模型；

1-3：能根据模型结构分析复杂工程问题的解决途径；

1-4：能判别复杂工程问题的多种解决方案的优劣和优化途径。

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工程问题，以获得有效结论。

2-1：能用专业知识识别影响复杂工程问题的因素及其间的约束关系；

2-2：能通过自由度分析来判别复杂工程问题的解决途径；

2-3：能通过相关文献分析来寻找备选方案；

2-4: 能应用基本工程原理来筛选备选方案。

3. 设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂化学工程问题的解决方案, 设计满足特定需求的系统、单元(部件)或化工工艺流程, 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。

3-1: 能在法律、安全、环境等外部约束条件下确定设计任务;

3-2: 能寻找可能的工艺流程方案, 经过安全、操作和技术经济分析, 优选方案, 体现创新意识;

3-3: 能通过数学模拟进行单元设备设计, 用图纸表达设计成果。

4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂化学工程问题进行研究, 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。

4-1: 能辨别单元设备设计中的理论模型参数, 独立设计实验研究方案;

4-2: 能正确操作实验装置, 利用化学工程理论分析过程中出现的现象;

4-3: 能准确获取、分析和处理实验数据, 对实验结果进行建模;

4-4: 能通过理论与理论值比较, 独立分析和解释实验结果, 得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具: 能够针对复杂化学工程问题, 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, 包括对复杂化学工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。

5-1: 对复杂工程问题建模时, 能选择合适的热力学、过程传递、相平衡和动力学方法;

5-2: 能用化工模拟工具建立复杂工程问题的等效数学模型, 进行工艺分析和优化;

5-3: 能理解各类工程工具在模拟精度和速度方面的局限性, 根据模型结构选择合理的工程工具。

6. 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价化学工程与工艺专业工程实践和复杂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。

6-1: 了解政府对化工项目鼓励性和限制性政策;

6-2: 了解化工研究、设计必须遵守的安全、健康、法律等规范, 理解应承担的社会责任。

7. 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题的化学工程与工艺专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7-1: 理解化学工程对环境、社会可持续发展的影响;

7-2: 了解化工项目环境影响评价的方法。

8. 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。

8-1: 具有良好的人文社会素养、社会责任感;

8-2: 具有较强的社会责任感与工程职业道德。

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。

9-1: 具有良好的执行力和与他人合作承担具体任务的能力;

9-2: 具有任务分解、计划安排和组织实施的能力。

10. 沟通: 能够就化学工程与工艺专业复杂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。

10-1: 能够进行有效沟通和交流, 以书面和口头报告的形式完成实验报告、课程设计和毕业设计(论文);

10-2: 了解国外有关化工行业现状。

11. 项目管理: 理解并掌握工程管理原理与经济决策方法, 能在多学科环境中应用。

11-1: 具有初步的工程经济分析能力;

11-2: 了解化工项目经济分析与评价方法。

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。

12-1: 对终身学习有正确认识, 能够自主学习部分理论知识;

12-2: 具有拓展知识面和跨专业、跨文化的学习能力。

表 1 学生毕业要求对本专业培养目标的支撑关系

培养目标 毕业要求	目标 1	目标 2	目标 3
1.工程知识	H	M	M
2.问题分析	H	M	M
3.设计/开发解决方案	H	H	M
4.研究	H	H	M
5.使用现代工具	H	H	M
6.工程与社会	M	H	H
7.环境和可持续发展	L	M	H
8.职业规范	L	M	H
9.个人和团队	L	H	M
10.沟通	L	M	H
11.项目管理	L	H	M
12.终身学习	H	H	H

注: H: 高支撑度, M: 中支撑度, L: 低支撑度

二、修业年限、计划总学时、学分及授予学位

本专业标准学制为四年，学校实行学分制下的弹性学制，允许学生在3~6年内修满学分。计划总学时为2572学时，总学分为166学分。学生修完规定课程，修满规定学分，准予毕业。符合学位授予条件者，经校学位委员会审核通过，可授予工学学士学位。

三、主干学科与主要课程

主干学科：化学、化学工程与技术

主要课程：无机及分析化学、有机化学、物理化学、机械制图、化工原理、化工制图与CAD、化工热力学、化工仪表及自动化、化工设备机械基础、化学反应工程、化工分离工程、化工工艺学、化工设计等。

四、主要实践性教学环节（含主要专业实验）

本专业主要实践性教学环节及主要专业实验包括：无机及分析化学实验、仪器分析实验、有机化学实验、物理化学实验、化工原理实验、化工专业实验，生产认识实习、金工与认识实习、课程设计、毕业实习、毕业设计（论文）等。

五、课程的学时、学分及学期安排（见表2）

表 2 课程学时、学分及学期安排表

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分	总学时	总学时分配				周学时	开设学期	考核方式	备注	
							授课	实验	上机	其他					
通识教育课程	通识教育必修课程	思想政治理论课程	0301111801	思想道德修养与法律基础 Moral Character and Introduction to Law	3	54	36			18	3	一	考试	1.思想政治理论课程,共16学分,其中实践教学4学分。 2.由马克思主义学院根据《关于加强新时代高校“形势与政策”课建设的若干意见》(教社科〔2018〕1号)、《新时代高校思想政治理论课教学工作基本要求》(教社科〔2018〕2号)等文件精神开课。	
			0301121802	中国近现代史纲要 Compendium of Modern Chinese History	3	54	36			18	3	二	考试		
			0301131803	马克思主义基本原理概论 Introduction to the Basic Theories of Marxism	3	54	36			18	3	三	考试		
			0301131804	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(一) Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics (I)	2	36	36					2	三		考试
			0301141804	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(二) Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics (II)	3	54	36			18	3	四	考试		
			0301111805	形势与政策(一) Situation and Policies (I)	0.5	9	8			1	1	一	考查		
			0301121805	形势与政策(二) Situation and Policies (II)	0.5	9	8			1	1	二	考查		
			0301131805	形势与政策(三) Situation and Policies (III)	0.5	9	8			1	1	三	考查		
			0301141805	形势与政策(四) Situation and Policies (IV)	0.5	9	8			1	1	四	考查		
		大学语文	0601121806	大学语文 College Chinese	2	36	36					2	二	考试	文学院负责开课
		大学外语	1301111807	大学英语(一) College English(I)	3	54	36			18	3	一	考试	1.“大学外语”课程分四个学期开设,共12学分(含实践教学4学分),216学时(其中实践教学72学时不计入总学时)。	
			1301121807	大学英语(二) College English(II)	3	54	36			18	3	二	考试		
			1301131807	大学英语(三) College English(III)	3	54	36			18	3	三	考试		

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	总学时	总学时分配				周学时	开设学期	考核方式	备注
							授课	实验	上机	其他				
通识教育课程	通识教育必修课程	大学外语	1301141807	大学英语（四） College English(IV)	3	54	36			18	3	四	考试	2.“大学外语”课程，根据国家有关文件精神和学生多样化、个性化发展需要，开设“大学英语”“大学俄语”“大学日语”“大学韩语”“大学西班牙语”等五种语言课程，供学生根据需要选择其中一种语言课程修读，课程的性质、学时、学分等要求与原“大学英语”相同。 3.由大学外语教育学院负责开课。
			1301111817	大学俄语（一） College Russian(I)	3	54	36			18	3	一	考试	
			1301121817	大学俄语（二） College Russian(II)	3	54	36			18	3	二	考试	
			1301131817	大学俄语（三） College Russian(III)	3	54	36			18	3	三	考试	
			1301141817	大学俄语（四） College Russian(IV)	3	54	36			18	3	四	考试	
			1301111827	大学日语（一） College Japanese (I)	3	54	36			18	3	一	考试	
			1301121827	大学日语（二） College Japanese(II)	3	54	36			18	3	二	考试	
			1301131827	大学日语（三） College Japanese(III)	3	54	36			18	3	三	考试	
			1301141827	大学日语（四） College Japanese(IV)	3	54	36			18	3	四	考试	
			1301111837	大学韩语（一） College Korean (I)	3	54	36			18	3	一	考试	
			1301121837	大学韩语（二） College Korean(II)	3	54	36			18	3	二	考试	
			1301131837	大学韩语（三） College Korean(III)	3	54	36			18	3	三	考试	
			1301141837	大学韩语（四） College Korean(IV)	3	54	36			18	3	四	考试	
			1301111847	西班牙语（一） College Spanish (I)	3	54	36			18	3	一	考试	
			1301121847	西班牙语（二） College Spanish (II)	3	54	36			18	3	二	考试	

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分	总学时	总学时分配				周学时	开设学期	考核方式	备注
							授课	实验	上机	其他				
通识教育课程	通识教育必修课程	大学外语	1301131847	西班牙语（三） College Spanish (III)	3	54	36			18	3	三	考试	“公共体育”课程共6学分，其中，第三至第四学期开设体育俱乐部课程（72学时不计入总学时）。 含军事技能训练1学分。
			1301141847	西班牙语（四） College Spanish(IV)	3	54	36			18	3	四	考试	
		公共体育	0501111808	公共体育（一） Physical Education（I）	2	36	36				2	一	考试	
			0501121808	公共体育（二） Physical Education（II）	2	36	36				2	二	考试	
			0501131808	公共体育（三） Physical Education（III）	1	36				36	2	三	考试	
			0501141808	公共体育（四） Physical Education（IV）	1	36				36	2	四	考试	
		军事	2501111809	军事理论 Military Theory	2	36	18			18	2	一/二	考查	
		合计					38	576	482			94		
通识教育课程	通识教育选修课程	人文科学	学生需在本领域选修4学分										本专业学生需在公共艺术课程中选修1门，取得2个学分；创新创业教育模块中“大学生职业生涯规划与就业指导”为限选课，分第一学期和第六学期进行，计2学分36学时。	
		社会科学	学生需在本领域至少选修2学分											
		自然科学												
		创新创业教育	学生需在本领域至少选修2学分											
		教师教育												

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分	总学时	总学时分配				周学时	开设学期	考核方式	备注	
							授课	实验	上机	其他					
专业教育课程	必修	学科基础课程	1002111801	高等数学（一级，上） Advanced Mathematics (Level 1, Volume I)	4	72	72				6	一	考试		
			1002121802	高等数学（一级，上） Advanced Mathematics (Level 1, Volume II)	4	72	72				6	二	考试		
			1002131801	线性代数 Linear Algebra	1.5	27	27				3	三	考试		
			1002131802	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematics Statistics	1.5	27	27				3	三	考试		
			1102121803	大学物理 II College Physics II	3	54	54				4	二	考试		
			1222121804	机械制图 Mechanical Cartography	2.5	46	46				3	二	考试		
			1822131806	电工与电子技术基础 Electrical and Electronic Technology	2	36	36				4	三	考试		
			1222141807	化工制图与 CAD Chemical Cartography and CAD	2.5	54	26		28		4	四	机考		
			1222111808	新生研讨课 Freshman Seminar	1	18	18				2	一	考查		
			小计					22	406	378		28			
			专业核心课程	1222211801	无机及分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry	3.5	64	64				4	一	考试	
				1222231802	物理化学（一） Physical Chemistry (I)	3	54	54				4	三	考试	
				1222221803	有机化学 Organic Chemistry	3	54	54				4	二	考试	

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分	总学时	总学时分配				周学时	开设学期	考核方式	备注
							授课	实验	上机	其他				
专业教育课程	专业教育必修课程	专业核心课程	1222241804	物理化学(二) Physical Chemistry (II)	2.5	46	46				4	四	考试	
			1222241805	化工原理(一) Chemical Engineering Principle (I)	3	56	56				4	四	考试	
			1222251806	化工原理(二) Chemical Engineering Principle (II)	3	56	56				4	五	考试	
			1222261807	化工设备机械基础 Fundamental Mechanism of Chemical Engineering Equipments	2	40	40				4	六	考试	
			1222271808	化工安全与环保 Safety and Environmental Protection in Chemical Industry	2	36	36				3	七	考试	
			1222251809	仪器分析 Instrumental Analysis	2	40	40				3	五	考试	
			1222251810	化工仪表及自动化 Instruments of Chemical Industry and Automatization	2	40	40				3	五	考试	
			1222211811	化学实验安全与管理 Chemical Experiment Safety and Management	1	18	18				2	一	考查	
				小计	27	504	504							
		合计	49	910	882			28						
	专业教育选修课程	专业提高方向	1223151801	工业催化 Industrial Catalysis	2	36	36				2	五	考试	
			1223161802	化学反应工程 Chemical Reaction Engineering	2.5	46	46				3	六	考试	
			1223161803	化工分离工程 Separating Process of Chemical Engineering	2.5	46	46				3	六	考试	
1223151804			化工热力学 Chemical Engineering Thermodynamics	2.5	46	46				3	五	考试		

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分	总学时	总学时分配				周学时	开设学期	考核方式	备注	
							授课	实验	上机	其他					
专业教育课程	专业提高方向		1223161805	化工工艺学 Chemical Engineering Technology	2.5	46	46				3	六	考试	学生可以选择专业提高方向和专业应用方向中的任何一个,但选定后需要修读该模块下所有课程。	
			1223171806	化工设计 Chemical Engineering Design	2	36	36				3	七	考试		
			1223161807	化工过程分析与合成 Analysis and Synthesis of Chemical Process	2	36	36				3	六	考试		
			1223151808	化工过程计算机模拟 Computer Simulation of Chemical Process	2	54	18		36		4	五	考试		
			小计			18	346	310		36					
		专业教育选修课程	专业应用方向	1223261801	化工过程分析与合成 Analysis and Synthesis of Chemical Process	2	36	36				3	六		考试
				1223251802	化工过程计算机模拟 Computer Simulation of Chemical Process	2	54	18		36		4	五		机考
				1223261803	精细化工过程与设备 Fine Chemical Engineering Process and Equipment	2.5	46	46				3	六		考试
				1223251804	化工热力学 Chemical Engineering Thermodynamics	2.5	46	46				3	五		考试
				1223261805	精细化工工艺学 Fine Chemical Engineering Technology	2.5	46	46				3	六		考试
	1223271806			化工设计 Chemical Engineering Design	2	36	36				3	七	考试		
	1223251807			高分子化学 Polymer Chemistry	2	36	36				3	五	考试		
	1223251808			精细有机合成单元反应 Unit Reaction of Fine Organic Chemistry	2.5	46	46				3	五	考试		
	小计			18	346	310		36							

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分	总学时	总学时分配				周学时	开设学期	考核方式	备注		
							授课	实验	上机	其他						
专业教育课程	专业教育选修课程	专业任选课程	1223371801	化工学科前沿讲座 Frontiers of Chemical Engineering	2	36	36				2	七	考查			
			1223371802	工程伦理 Engineer Ethics	1	18	18				2	七	考查			
			1223341803	实验设计和数据处理 Experimental Design and Data Processing	1	18	18				2	四	考试			
			1223361804	化工专业英语 Chemical English	2	36	36				3	六	考试			
			1223371805	科技论文写作与文献检索 Writing of Dissertation and Document Retrieval	1	18	18				2	六	考查			
			1223371806	绿色化学与化工 Green Chemistry and Chemical Engineering	1	18	18				2	七	考查			
			1223371807	精细化工概论 Introduction of Fine Chemical Engineering	2	36	36				2	七	考查			
			1223351808	化工传递过程 Transport Process of Chemical Engineering	2.5	46	46				3	五	考试			
			1223371809	现代分析测试技术 Modern Analytical and Characterization Techniques	1	18	18				2	七	考查			
			1223351810	工业催化 Industrial Catalysis	2	36	36				2	五	考试			
			1223361811	胶体与界面化学 Colloid and Surface Chemistry	2	36	36				2	六	考试			
			1223361812	助剂化学与工艺学 Assistant Chemistry and Technics	2	36	36				2	六	考试			
			1223371813	现代化工工艺及设备 Modern Chemical Engineering Technology and Equipment	1	18	18				2	七	考查			
			1223351814	高分子化学 Polymer Chemistry	2	40	40				3	五	考试			
			小计					10	180	180						
			合计					28	526	490		36				

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	总学时	总学时分配				周学时	开设学期	考核方式	备注	
							授课	实验	上机	其他					
实践教学	必修	基础实践	1224251801	金工与认识实习 Industrial Practice	1	1周						五	考查		
			1224111802	无机及分析化学实验 Experiments of Inorganic and Analytical Chemistry	1.5	54		54					一	考试	
			1224131803	有机化学实验 Experiments of Organic Chemistry	1.5	54		54					三	考试	
			1224141804	物理化学实验 Experiments of Physical Chemistry	1.5	64		64					四	考试	
			1224151805	仪器分析实验 Experiments of Instrumental Analytical	1	36		36					五	考试	
			1224151806	化工原理实验 Experiments of Chemical Engineering Principle	1.5	48		48					五	考试	
			1824141807	电工与电子技术基础(实验) Experiments of Electrical and Electronic Engineering	0.5	18		18					四	考试	
			1224111808	计算机综合实训 Computer Integrated Training	1	36			36				一	机考	
			1104121807	大学物理实验II Experiments of College Physics II	0.5	18		18					二	考试	
			小计					10	328		292	36			
	专业实践	1224241811	生产见习 Engineering Internship	1	1周							四	考查		
		1224161812	化工专业实验 Professional Experiment of Chemical Engineering	1	40		40					六	考试		
		1224151813	化工热力学实验 Experiments of Chemical Engineering Thermodynamics	1	24		24					五	考试		

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	总学时	总学时分配				周学时	开设学期	考核方式	备注	
							授课	实验	上机	其他					
实践教学	必修	专业实践	1224251814	化工原理课程设计 Course Design of Chemical Engineering Principle	1	2周						五	考查	注1: 毕业论文安排在第七学期后四周和第八学期的1~4周进行; 注2: 参与专业科研实验、论文撰写、专利开发、创业实践、各类学科竞赛等活动并取得一定成绩或成果, 认定相应学分, 可充抵专业选修课程学分, 最高不超过2学分, 具体要求和学分认定办法, 按学校有关规定执行。	
			1224261815	化工设备机械基础课程设计 Course Project of Mechanical of Chemical Equipment	1	2周							六		考查
			1224271816	化工设计课程设计 Course Design of Chemical Engineering Process	1	2周							七		考查
		小计				6	64		64						
		综合实践	1224281817	毕业论文(设计) Graduation Thesis (Design)	8	8周							注1		考查
			1224281818	毕业实习 Engineering Practice	6	6周							八		考查
			1224281719	化工单元操作实训	1	24		24					七		考查
			1224281820	化工过程综合实训 Experiment of Unit Operations of Chemical Engineering	3	3周							八		考查
			1224281821	化工仿真实习 Acquaintanceship Practice of Simulation	6	6周							八		考查
			1224281822	第二课堂 Second Class	3	3周									
	小计				27	27周									
	选修	12242*1801	学生创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Practice of Students	1								注2			
		12242*1802	社会实践 Social Practice	1											
		小计				2									
	合计					43	416		380	36					
总计					166	2572	1998	380	100	94					

六、主要课程（教学活动）与毕业要求对应矩阵（见表3）

表3 主要课程（教学活动）与毕业要求对应矩阵

毕业要求具体指标点	主要课程（教学活动）		考核方式
	主要课程（教学活动）名称	权重值	
1-1.能用专业知识阐明复杂工程问题的条件、构成、范围和解决目标	高等数学	0.25	考试
	化工原理	0.25	考试
	化学反应工程	0.25	考试
	化工工艺学	0.25	考试
1-2.能用数学、自然科学、工程基础和专业知识建立复杂工程问题的合适数学模型	物理化学	0.20	考试
	化工热力学	0.15	考试
	化工原理	0.30	考试
	化学反应工程	0.15	考试
	化工过程分析与合成	0.20	考试
1-3.能根据模型结构分析复杂工程问题的解决途径	工业催化	0.30	考试
	化工热力学	0.30	考试
	化工过程分析与合成	0.40	考试
1-4.能判别复杂工程问题的多种解决方案的优劣和优化途径	无机及分析化学	0.20	考试
	有机化学	0.20	考试
	化工原理	0.20	考试
	化学反应工程	0.15	考试
	化工工艺学	0.20	考试
2-1.能用专业知识识别影响复杂工程问题的因素及其间的约束关系	高等数学	0.20	考试
	概率论与数理统计	0.20	考试
	化工过程分析与合成	0.30	考试
	毕业实习	0.10	实习报告
	毕业设计（论文）	0.20	论文+答辩
2-2.能通过自由度分析来判别复杂工程问题的解决途径	化工原理	0.40	考试
	分离工程	0.30	考试
	化工过程分析与合成	0.30	考试
2-3.能通过相关文献分析来寻找	化工原理	0.40	考试

毕业要求具体指标点	主要课程（教学活动）		考核方式
	主要课程（教学活动）名称	权重值	
备选方案	分离工程	0.30	考试
	毕业实习及毕业设计（论文）	0.30	论文+答辩
2-4.能应用基本工程原理来筛选备选方案	化工仪表与自动化	0.30	考试
	化工原理	0.30	考试
	分离工程	0.20	考试
	工业催化	0.20	考试
3-1.能在法律、安全、环境等外部约束条件下确定设计任务	化工安全与环保	0.20	考试
	分离工程	0.20	考试
	化工工艺学	0.30	考试
	化工设计	0.30	考试
3-2.能寻找可能的工艺流程方案，经过安全、操作和技术经济分析，优选方案，体现创新意识	化工原理课程设计	0.20	报告
	分离工程	0.30	考试
	化工工艺学	0.25	考试
	化工设计	0.25	考试
3-3.能通过数学模拟进行单元设备设计，用图纸表达设计成果	化工原理课程设计	0.20	报告
	分离工程	0.25	考试
	化工设计	0.20	考试
	化工制图与 CAD	0.15	机考
	机械制图	0.20	考试
4-1.能辨别单元设备设计中的理论模型参数，独立设计实验研究方案	线性代数	0.25	考试
	化工原理实验	0.35	考试+报告
	化工热力学实验	0.20	考试+报告
	化工专业实验	0.20	考试+报告
4-2.能正确操作实验装置，利用化学工程理论分析过程中出现的现象	无机及分析化学实验	0.20	考试+报告
	有机化学实验	0.20	考试+报告
	化工原理实验	0.20	考试+报告
	化工专业实验	0.20	考试+报告
	化工热力学实验	0.2	考试+报告

毕业要求具体指标点 毕业要求具体指标点	主要课程（教学活动）		考核方式
	主要课程（教学活动）	权重值	
4-3.能准确获取、分析和处理实验数据，对实验结果进行建模	概率论与数理统计	0.20	考试+报告
	化工原理实验	0.25	考试+报告
	化工热力学实验	0.20	考试+报告
	化工专业实验	0.20	考试+报告
	毕业实习及毕业设计（论文）	0.15	报告+答辩
4-4.能通过理论与值比较，独立分析和解释实验结果，得到合理有效的结论	无机及分析化学实验	0.25	考试+报告
	化工原理实验	0.25	考试+报告
	化工热力学实验	0.20	考试+报告
	化工专业实验	0.10	考试+报告
	毕业实习	0.10	报告+答辩
	毕业设计（论文）	0.10	报告+答辩
5-1.对复杂工程问题建模时，能选择合适的热力学、过程传递、相平衡和动力学方法	化工原理	0.20	考试
	分离工程	0.20	考试
	化工过程分析与合成	0.30	考试
	毕业实习及毕业设计（论文）	0.30	报告+答辩
5-2.能用化工模拟工具建立复杂工程问题的等效数学模型，进行工艺分析和优化	化工原理课程设计	0.35	报告
	化工设计课程设计	0.30	报告+图纸
	化工过程分析与合成	0.35	考试
5-3.能理解各类工程工具在模拟精度和速度方面的局限性，根据模型结构选择合理的工程工具	化工仪表与自动化	0.20	考试
	化工原理课程设计	0.20	报告
	化工设计课程设计	0.20	报告
	化工过程分析与合成	0.20	考试
	毕业实习	0.10	报告+答辩
	毕业设计（论文）	0.10	报告+答辩
6-1.了解政府对化工项目鼓励性和限制性政策	化工安全与环保	0.30	考试
	校内实训	0.20	报告
	认识实习	0.25	报告
	生产实习	0.25	报告

毕业要求具体指标点	主要课程（教学活动）		考核方式
	主要课程（教学活动）	权重值	
6-2.了解化工研究、设计必须遵守的安全、健康、法律等规范，理解应承担的社会责任	思想道德修养与法律基础	0.20	考试
	化工设计	0.20	考试
	化工安全与环保	0.20	考试
	工程伦理	0.20	报告
	生产实习	0.20	报告
7-1.理解化学工程对环境、社会可持续发展的影响	化工安全与环保	0.35	考试
	分离工程	0.35	考试
	化工工艺学	0.30	考试
7-2.了解化工项目环境影响评价的方法	化工设计	0.25	考试
	化工安全与环保	0.25	考试
	毕业实习	0.25	报告+答辩
	毕业设计（论文）	0.25	报告+答辩
8-1.具有良好的人文社会素养、社会责任感	中国近现代史纲要	0.25	考试
	思想道德修养与法律基础	0.25	考试
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.25	考试
	马克思主义基本原理概论	0.25	考试
8-2.具有较强的社会责任感与工程职业道德	思想道德修养与法律基础	0.35	考试
	化工安全与环保	0.30	考试
	生产实习	0.35	报告
9-1.具有良好的执行力和与他人合作承担具体任务的能力	化工原理实验	0.20	考试+报告
	化学工程与工艺专业实验	0.20	考试+报告
	化工原理课程设计	0.30	报告
	化工设计课程设计	0.30	报告
9-2.具有任务分解、计划安排和组织实施的能力	化工原理课程设计	0.20	报告
	化工设计课程设计	0.20	报告
	化工设备机械基础课程设计	0.20	报告
	金工实习	0.20	考试+实践操作
	生产实习	0.20	报告

毕业要求具体指标点	主要课程（教学活动）		考核方式
	主要课程（教学活动）	权重值	
10-1.能够进行有效沟通和交流，以书面和口头报告的形式完成实验报告、课程设计和毕业设计（论文）	大学英语	0.20	考试
	化工原理实验	0.25	考试+报告
	化工专业实验	0.25	考试+报告
	毕业实习	0.15	论文+答辩
	毕业设计（论文）	0.15	论文+答辩
10-2.了解国外有关化工行业现状	分离工程	0.25	考试
	化工专业英语	0.35	考试
	化工工艺学	0.40	考试
11-1.具有初步的工程经济分析能力	化工过程分析与合成	0.40	考试
	化工原理课程设计	0.30	报告
	化工设计课程设计	0.30	报告
11-2.了解化工项目经济分析与评价方法	毕业实习	0.25	论文+答辩
	毕业设计（论文）	0.25	论文+答辩
	化工过程分析与合成	0.25	考试
	化工设计	0.25	考试
12-1.对终身学习有正确认识，能够自主学习部分理论知识	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.30	考试
	马克思主义基本原理概论	0.30	考试
	化工专业英语	0.40	考试
12-2.具有拓展知识面和跨专业、跨文化的学习能力	大学英语	0.35	考试
	化工专业英语	0.25	考试
	毕业论文（设计）	0.40	论文+答辩

七、专业课程设置（见表 4）

表 4 专业课程设置

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	先修课程
专业教育课程	专业必修课程	学科基础课程	1022111801	高等数学（一级，上）	无
			1022121802	高等数学（一级，上）	无
			1022131814	线性代数	高等数学
			1022131816	概率论与数理统计	高等数学
			1122121803	大学物理 II	高等数学
			1222121804	机械制图	无
			1822131806	电工与电子技术基础	大学物理、高等数学
			1222141807	化工制图与 CAD	化工原理、机械制图
			1222111808	新生研讨课	无
		1222211801	无机及分析化学	无	
		1222231802	物理化学（一）	无机及分析化学	
		1222221803	有机化学	高等数学、大学物理	
		1222241804	物理化学（二）	高等数学、大学物理	
		1222241805	化工原理（一）	高等数学、大学物理、物理化学	
		1222251806	化工原理（二）	高等数学、大学物理、物理化学	
		1222261807	化工设备机械基础	分析化学	
		1222271808	化工安全与环保	化工原理、机械制图	
		1222251809	仪器分析	化工原理、高等数学、电工与电子技术基础	
		1222211811	安全教育课程	化工原理	
	专业选修课程	专业提高方向	1223151801	工业催化	化工原理
1223161802			化学反应工程	高等数学、化工原理	
1223161803			化工分离工程	化工原理、化工热力学	
1223151804			化工热力学	物理化学、高等数学、化工原理	
1223161805			化工工艺学	化工原理、化工设备机械基础、高等数学	
1223171806			化工设计	化工原理、化工设备机械基础、	

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	先修课程
专业教育课程	专业选修课程				化工工艺学等
			1223161807	化工过程分析与合成	
			1223151808	化工过程计算机模拟	
		专业应用方向	1223261801	化工过程分析与合成	化工原理、化工热力学
			1223251802	化工过程计算机模拟	化工原理、化工设备机械基础
			1223261803	精细化工过程与设备	化工原理
			1223251804	化工热力学	物理化学、高等数学、 化工原理
			1223261805	精细化工工艺学	有机化学、化工原理
			1223271806	化工设计	化工原理、化工设备机械基础、 化工工艺学等
			1223251807	高分子化学	有机化学
			1223251808	精细有机合成单元反应	有机化学
			任选课程	1223371801	化工学科前沿讲座
		1223371802		工程伦理	无
		1223341803		实验设计和数据处理	物理化学、高等数学
		1223361804		化工专业英语	大学英语
		1223371805		科技论文写作与文献检索	无
		1223371806		绿色化学与化工	无
		1223371807		精细化工概论	无
		1223351808		化工传递过程	化工原理
		1223371809		现代分析测试技术	化工原理
		1223351810		工业催化	化工原理
		1223361811		胶体与界面化学	化工原理、仪器分析
		1223361812		助剂化学与工艺学	有机化学
		1223371813		现代化工工艺及设备	物理化学
		1223351814		高分子化学	有机化学

八、各类课程的学时、学分统计（见表5）

表5 各类课程的学时、学分统计

课程类别	课程性质	课程模块	学时	学分	学分比例
通识教育课程	通识教育必修课程		576	38	22.9%
	通识教育选修课程		144	8	4.8%
专业教育课程	专业教育必修课程	学科基础课程	406	22	13.3%
		专业核心课程	504	27	16.3%
	专业教育选修课程		526	28	16.8%
实践教学	必修	基础实践	328	10	25.9%
		专业实践	64	6	
		综合实践	24+26周	27	
	选修				
合计			2572	166	100%

九、其他说明

表6 建议修读学分学期分配表

学年	一		二		三		四		合计
学期	1	2	3	4	5	6	7	8	
建议修读学分	22.5	24.5	21	19.5	21	20.5	18	19	166

分管教学校长： 教务处负责人： 院长： 学院教授委员会主任： 教学院长： 专业负责人：