

化学工程与工艺本科专业人才培养方案

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

本专业立足聊城,服务山东、辐射晋冀鲁豫、走向全国、放眼世界,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高级应用型人才。

毕业后,经过5年左右的工程实践、学习或深造应该达到以下目标:

目标 1: 能够熟练运用数学、自然科学、化学工程基本原理、化工过程及装备的基本规律和原理,分析化工产品开发、工艺过程与设备设计、系统优化、生产管理等领域的复杂工程技术问题,提出系统性方案并予以解决;**(专业技能)**

目标 2: 具有较强的创新意识和工程实践能力,具备从事化工产品和过程研究与开发、化工生产控制与管理等能力,并能在实践过程中综合考虑环境因素和相关政策、法规,达到工程师执业水平;**(职业定位)**

目标 3: 具有良好的沟通交流能力、管理能力和执行能力,富有团队精神,能够带动工程实践项目的有效实施;**(社会能力)**

目标 4: 具备良好的人文道德素养、职业道德素质和社会责任感,能够在化学工程实践中坚持可持续发展与公众利益优先原则,成为德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人;**(基本素质)**

目标 5: 具有一定的国际视野,拥有终身学习和自我拓展的能力,能够不断跟踪国内外先进工程技术和行业发展动态,能适应行业持续发展需求。**(自我发展)**

(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: 掌握化工专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业知识,并能够综合应用这

些知识解决化工过程中的复杂工程问题。

1-1: 掌握数学、自然科学、工程基础和专业基础知识, 并用于表述化工工程问题;

1-2: 能针对具体化工过程建立适合的数学模型, 并利用恰当的边界条件求解和过程计算;

1-3: 能够运用工程基础知识、专业知识对化学反应和单元操作过程中工程问题进行分析与判别;

1-4: 能够将专业知识综合运用用于化工问题解决方案的优选, 完成化工过程设计。

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: 能运用相关科学原理, 识别和判断复杂化学工程问题所涉及的反应和单元操作过程的关键环节及制约因素;

2-2: 能够基于化工过程设计开发的原理和数学模型方法, 正确提出和表达化学工程问题的解决方案;

2-3: 能够应用专业知识, 结合文献调研, 分析过程的影响因素, 并获得合理解决方案及有效结论。

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化工设备、单元过程和工艺流程, 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: 了解影响设计目标和技术方案的各种因素, 掌握化工设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术;

3-2: 能够根据化工过程的特定需求, 完成单元过程和设备的设计及布置;

3-3: 能够根据化工过程的特定需求, 进行系统和工艺流程设计, 并在设计中体现创新意识;

3-4: 在化工设计中能考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。

4. 研究: 能够基于科学原理, 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、并通过对实施结果和数据综合分析, 得到合理有效的结论。

4-1: 能够基于科学原理, 通过文献研究、理论分析和过程模拟等方法, 调研和分析复杂化学工程问题的解决方案;

4-2: 能够根据产品(设备)设计、分离物系等特性, 选择研究路线, 设计实验方案;

4-3: 能够根据实验方案构建实验系统, 选用或搭建实验装置, 采用科学的实验方法安全、合理、有效地开展实验, 并正确地采集实验数据;

4-4: 能够正确整理实验数据, 对实验结果进行鉴定、分析和解释, 并获得合理有效结论。

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: 理解现代工程工具和信息技术工具的基本原理, 掌握专业常用的模拟软件、制图工具、现代仪器、信息检索工具和专业数据库的使用方法;

5-2: 能够选择恰当的化工制图软件和相关模拟软件对复杂化学工程问题进行分析、计算和设计;

5-3: 能够针对具体的研究对象, 选择运用化工模拟软件对化工过程进行预测与模拟, 并能够分析其局限性。

6. 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价化学工程复杂工程解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。

6-1: 了解化工专业领域相关的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规和企业管理系统, 理解不同社会文化对工程活动的影响;

6-2: 能够识别、分析及客观评价化工生产、工艺和产品对社会、健康、安全、法律以及文化的影响, 以及这些制约因素对项目的影响, 并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展: 具备环境保护和可持续发展的意识, 能够理解和评价针对复杂化学工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7-1: 了解国家环境保护和社会可持续发展战略、政策、法律和法规等方面的知识, 树立化工过程绿色、低碳及可持续发展的理念;

7-2: 能够针对实际化工项目, 评价其资源利用、污染物处置和安全防范措施, 判断产品周期中可能对人类和环境造成道德损害和隐患, 树立工程伦理观念。

8. 职业规范: 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够在化学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: 具有良好的思想道德修养、人文社会科学素养、家国情怀以及民族复兴和社会进步的责任感;

8-2: 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范, 并能够在化学工程实践中自觉遵守;

8-3: 理解工程伦理的核心理念, 了解专业工程师的职业性质和社会责任, 并能够在工程实践中自觉履行责任。

9. 个人和团队: 具有团队精神, 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: 了解在团队中的分工及职责, 能够与其他学科的成员有效沟通, 合作共事;

9-2: 能够明确团队成员的角色与责任, 在团队中独立或合作开展工作;

9-3: 具有人际交往能力和团队协作精神, 能够组织、协调和指挥团队开展工作。

10. 沟通: 能够就复杂化学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: 具有良好的表达能力, 能够就本专业中的复杂工程问题与同行或社会公众进行口头、文稿、图表等方式表达观点, 回应质疑, 理解差异性;

10-2: 了解化工领域的国内外发展趋势, 研究热点, 理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性;

10-3: 具备一定的外语交流和书面表达能力, 能够就化工专业问题, 进行基本的沟通和交流。

11. 项目管理: 理解并掌握化工过程中的工程管理原理与经济决策方法, 并能在多学科环境中应用。

11-1: 掌握化工领域工程项目中涉及的管理原理与经济决策方法, 初步认识在工程及产品全周期、全流程成本构成以及其中的工程管理与经济决策问题;

11-2: 针对化工过程中工程问题的解决方案, 在多学科环境中将工程管理原理与经济决策方法应用于工程设计、运行及管理。

12. 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识, 有技术理解能力、避免习惯性干扰能力、总结综述能力等, 能够不断学习以适应行业与社会发展。

12-1: 具有较强的自主学习和终身学习的意识, 针对个人职业发展, 自主学习, 与时俱进, 适应行业发展与社会进步的需求;

12-2: 能够结合自身职业发展需求, 合理利用多种途径拓展学习能力, 以适应社会发展的需要。

表 1 专业毕业要求对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	目标 4	目标 5
1.工程知识	H	M	M	H	M
2.问题分析	H	M	M	L	M
3.设计/开发解决问题	H	H	M	L	M
4.研究	H	H	M	L	L
5.使用现代工具	H	H	M	L	L
6.工程与社会	M	H	H	H	H
7.环境和可持续发展	L	M	H	H	M
8.职业规范	L	M	H	H	H
9.个人和团队	L	H	M	H	H
10.沟通	L	M	H	M	H
11.项目管理	L	H	M	M	H
12.终身学习	H	H	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。计划总学时为 2710 学时，总学分为 171 学分。允许学生在 3~8 年内修完规定课程，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	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践(含实验、上机、其他等)				
通识教育课程	通识教育必修课程	思想政治理论课程	0301112201	思想道德与法治 Ideology and Morality and Rule of Law	3	2	1	48	32	16	3	一	考试	1.共 18 学分, 其中 5 学分为实践学分; 2.“四史”教育, 在 4 门中选修 1 门。 3.马克思主义学院负责根据《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)、《教育部办公厅关于在思政课中加强以党史教育为重点的“四史”教育的通知》、教育部《普通高等学校本科教育教学审核评估实施方案(2021—2025年)》(教督〔2021〕1号)等文件精神开课, 包括“习近平总书记关于教育的重要论述研究”。 4.马克思主义学院负责做好校领导上思政课工作。
			0301122202	中国近现代史纲要 Compendium of Modern Chinese History	3	2	1	48	32	16	3	二	考试	
			0301132203	马克思主义基本原理 The Basic Principles of Marxism	3	2	1	48	32	16	3	三	考试	
			0301132204	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Mao Zedong Thought and Introduction to the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3	2	1	48	32	16	3	三	考试	
			0301142206	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	2	1	48	32	16	3	四	考试	
			0301112205	形势与政策(一) Situation and Policies (I)	0.5	0.5	0	8	8	0	1	一	考查	
			0301122205	形势与政策(二) Situation and Policies (II)	0.5	0.5	0	8	8	0	1	二	考查	
			0301132205	形势与政策(三) Situation and Policies (III)	0.5	0.5	0	8	8	0	1	三	考查	
			0301142205	形势与政策(四) Situation and Policies (IV)	0.5	0.5	0	8	8	0	1	四	考查	
						“四史”教育(中共党史: History of the Communist Party of China、新中国史: The history of New China、改革开放史: History of reform and opening up、社会主义发展史: The history of socialism)	1	1		16	16			
	美育		公共艺术课程	2	2		32	32			1-8		非艺术类专业学生至少选修	

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践(含实验、上机、其他等)				
		课程		(具体课程名称、课程编号,依学生选修的公共艺术课程在教务系统内自动生成。)										1门、2学分。学生自主选修课程包括《音乐鉴赏》《中国美术史》《东昌府本版年画艺术》《山东民歌赏析》《艺术与审美》《带你听懂中国传统音乐》《中国传统音乐作品》《视觉艺术设计》《音乐与社会》等,详细课程名单见每学期选课通知。
通识教育课程	通识教育必修课程	大学外语		大学外语(一) College Foreign Language(I)	4	2	2	64	32	32	4	一	考试	1.共12学分,其中实践教学共4学分; 2.学生自主在《大学英语》《大学俄语》《大学日语》《大学韩语》《大学西班牙语》中任意一种语言模块课程。具体课程名称、课程号依学生选修定; 3.选修《大学英语》的,对未达到《大学英语教学指南》(2020版)基础目标的学生继续开设《大学英语(四)》,对已达到较高水平的学生,根据各学院、专业发展要求和学生多元需求开设《高级英语》、《专门用途英语》和《跨文化交际》等课程,供学生选课。 4.大学外语教育学院负责开课。
				大学外语(二) College Foreign Language(II)	4	2	2	64	32	32	4	二	考试	
				大学外语(三) College Foreign Language(III)	2	2		32	32		2	三	考试	
				大学外语(四) College Foreign Language(IV)	2	2		32	32		2	四	考试	
		人工智能	1701112401	人工智能概论 Artificial Intelligence Overview	2	2		32	32	0	2	2	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	学分分配		总学 时	总学时分配		周 学 时	开 学 期	考 核 方 式	备 注	
						理 论	实 践		理 论	实 践(含 实验、上 机、其他 等)					
通识教育课程	身心健康			公共体育(一) Physical Education (I)	1	1		36	36		2	一	考试	1. 为学生开设两学年的“公共体育”课程,每一学年学生须在篮球、排球、足球、太极拳、网球、健身田径、软式排球、健美操、武术、乒乓球、拳击、散打、羽毛球、垒球、体育舞蹈、体育游戏等项目中选择一项不同运动项目作为学习内容,掌握2项运动健身技能。 2.共4学分,其中2学分为实践教学; 3.体育学院负责开课。	
				公共体育(二) Physical Education (II)	1	1		36	36		2	二	考试		
				公共体育(三) Physical Education (III)	1		1	36		36		2	三		考试
				公共体育(四) Physical Education (IV)	1		1	36		36		2	四		考试
	通识教育必修课程	身心健康	3001112201	大学生心理健康教育 College mental health education	2	2		32	32		2	一/二	考查	大学生心理健康教育与咨询中心负责开设	
		军事	2501112209	军事理论与训练 Military Theory and Training	2	1	1	16	16	2周	2	一/二	考查	1.共2学分,其中军事技能训练1学分为实践教学; 2.“军事理论与国家安全教育”第一学期在东校区学院授课,第二学期在西校区学院授课; 3.“军事技能训练”第一学期第1-2周,不计入总学时; 4.后备军官学院负责开课。	
		职业规划与就业指导	3001112202	大学生职业生涯规划 Career planning for collegey students	1	1		16	16		1	一	考查	1.分两学期开设,每学期1学分。	
		职业规划与就业指导	3001162202	大学生就业指导 Employment guide for college students	1	1		16	16		1	六	考查	2.学生工作处就业指导中心负责开课。	
		合计				44	32	12	768	552	216				

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践(含实验、上机、其他等)				
		人文科学		主要涵盖文学、艺术、历史、哲学等学科领域的通识教育课程										化学工程与工艺专业应选修人文科学、社会科学模块课程，应选修至少2学分。创新创业模块中“创新基础”(3101222201)、“创业基础”(3101242202)为限选课程，两门课程各1学分，所有专业学生均需修读。
		社会科学		主要涵盖政治、经济、管理、法学等学科领域的通识教育课程										
		自然科学		主要涵盖数学、物理、化学、生物、环境、农学等自然科学领域，以及化工、机械、建筑、材料、信息、电子等诸多工程技术领域的通识教育课程										
		创新创业教育		主要涵盖创新思维、创新精神、创业意识和创业能力等领域的通识教育课程										
		教师教育		主要涵盖学校教育、社会教育、家庭教育、教育技术等通识教育课程										
学分合计：48， 其中理论学分：36、实践学分：12； 学时合计：832， 其中理论学时：616、实践学时：216														

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践 (含实验、上机、其他等)				
专业教育课程	必修	学科基础课程	1002112201	高等数学（一级，上） Advanced Mathematics (Level 1, Volume I)	5	5		80	80		5	一	考试	
			1002122201	高等数学（一级，下） Advanced Mathematics (Level 1, Volume II)	5	5		80	80		5	二	考试	
			1002132201	线性代数 Linear Algebra	2	2		32	32		2	三	考试	
			1002132202	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematics Statistics	2	2		32	32		2	三	考试	
			1102122203	大学物理 II College Physics II	4	4		64	64		4	二	考试	
			1222122201	机械制图 Mechanical Cartography	3	3		48	48		3	二	考试	
			1822132206	电工与电子技术基础 Electrical and Electronic Technology	2	2		32	32		2	三	考试	
			1222112201	无机及分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry	3.5	3.5		56	56		4	一	考试	
			1222152202	化工设备机械基础 Fundamental Mechanism of Chemical Engineering Equipments	2.5	2.5		40	40		3	六	考试	
			1222112202	化学实验安全与管理 Chemical Experiment Safety and Management	1	16		16	16		2	一	考查	
			1222112208	新生研讨课 Freshman Seminar	1	1		16	16		2	一	考查	
			小计					31	31	0	496	496	0	33

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注		
						理论	实践		理论	实践 (含实验、上机、其他等)						
专业教育课程	必修	专业核心课程	1222262202	化学反应工程 Chemical Reaction Engineering	3	3	0	48	48	0	3	六	考试			
			1222252201	化工企业管理与技术经济 Chemical Enterprise Management and Technical	2	2	0	32	32	0	2	五	考试			
			1222232203	物理化学(一) Physical Chemistry (I)	3	3	0	54	54	0	3	三	考试			
			1222272208	化工安全与环保 Safety and Environmental Protection in Chemical	2	2	0	32	32		2	七	考查			
			1222222203	有机化学 Organic Chemistry	3	3	0	48	48	0	3	二	考试			
			1222242204	物理化学(二) Physical Chemistry (II)	3	3	0	48	48	0	3	四	考试			
			1222242205	化工原理(一) Chemical Engineering Principle (I)	3	3	0	48	48	0	3	四	考试			
			1222252206	化工原理(二) Chemical Engineering Principle (II)	3	3	0	48	48	0	3	五	考试			
			1222252410	化工仪表及自动化 Instruments of Chemical Industry and	2	2	0	32	32	0	3	五	考试			
			1222242206	化工制图与CAD Chemical Cartography and CAD	2	1	1	48	16	32	3	四	机考			
			1222262205	化工分离工程 Separating Process of Chemical Engineering	2.5	2.5	0	40	40	0	3	六	考试			
			1222252216	化工热力学 Chemical Engineering Thermodynamics	3	3	0	48	48	0	3	五	考试			
			1222262207	化工工艺学 Chemical Engineering Technology	2	2	0	32	32	0	2	六	考试			
			小计					33.5	32.5	1	558	526	32			
			合计					64.5	63.5	1	1054	1022	32			

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践(含实验、上机、其他等)				
专业教育课程	选修	专业提高方向	1223162201	工业催化 Industrial Catalysis	2	2	0	32	32	0	2	五	考试	学生在专业提高方向课程模块中需要选修6学分
			1223162202	精细化工工艺学 Fine Chemical Engineering Technology	2.5	2.5	0	40	40	0	3	六	考试	
			1223152203	高分子化学 Polymer Chemistry	2	2	0	32	32	0	2	五	考试	
			1223152204	仪器分析 Instrumental Analysis	2	2	0	32	32	0	2	五	考试	
			1223152205	精细有机合成单元反应 Unit Reaction of Fine Organic Chemistry	2.5	2.5	0	40	40	0	3	五	考试	
			1223172206	化工设计 Chemical Engineering Design	2	2	0	32	32	0	2	七	考试	
			小计		6	6	0	96	96	0				
		专业应用方向	1223262201	化工过程分析与合成 Analysis and Synthesis of Chemical Process	2.5	2.5	0	40	40	0	3	六	考试	学生在专业应用方向课程模块中需要选修4.5学分；Python 语言程序设计与化工过程计算机模拟 两门课程可选修其一。
			1223252201	化工过程计算机模拟 Computer Simulation of Chemical Process	2	1	1	48	16	32	3	五	机考	
			1223252401	Python 语言程序设计 Python language programming design	2	1	1	48	16	32	3	五	机考	
			1223262203	精细化工过程与设备 Fine Chemical Engineering Process and Equipment	2.5	2.5	0	40	40	0	3	六	考试	
			1223272201	化工节能原理与技术 Chemical Energy Saving Principle and Technology	1	1	0	16	16	0	2	七	考试	
1223272202	化工贸易 Chemical Engineering Trade	1	1	0	16	16	0	2	七	考查				

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注
						理论	实践		理论	实践 (含实验、上机、其他等)				
专业教育课程	选修		1223272203	绿色化学与清洁生产 Green Chemistry and Clean Production	1	1	0	16	16	0	2	七	考查	学生在专业任选课程模块中需要选修 8.5 学分
			1223272204	香料化学 Perfume Chemistry	1	1	0	16	16	0	2	七	考试	
			小计		4.5	3.5	1	88	56	32				
		1223372401	化工学科前沿讲座 Frontiers of Chemical Engineering	1.5	1.5	0	24	24	0	2	七	考查		
		1223372202	工程伦理 Engineer Ethics	1	1	0	16	16	0	2	七	考查		
		1223342203	实验设计和数据处理 Experimental Design and Data Processing	1	1	0	16	16	0	2	四	考试		
		1223342201	化工专业英语 Chemical English	2	2	0	32	32	0	2	四	考试		
		1223342202	科技论文写作与文献检索 Writing of Dissertation and Document Retrieval	1	1	0	16	16	0	2	四	考查		
		1223372207	绿色化学与化工 Green Chemistry and Chemical Engineering	1	1	0	16	16	0	2	七	考查		
		1223372209	精细化工概论 Introduction of Fine Chemical Engineering	2	2	0	32	32	0	2	七	考查		
1223352208	化工传递过程 Transport Process of Chemical Engineering	2.5	2.5	0	40	40	0	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	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注	
						理论	实践		理论	实践 (含实验、上机、其他等)					
专业教育课程	选修	专业任选课程	1223362213	胶体与界面化学 Colloid and Surface Chemistry	2	2	0	32	32	0	2	六	考试		
			1223342204	助剂化学与工艺学 Assistant Chemistry and Technics	2	2	0	32	32	0	2	四	考试		
			1223372211	能量利用过程原理 Principle of Energy Utilization Process	2	2	0	32	32	0	2	七	考查		
			1223372212	生态化学工程与循环经济 Ecology Theory in Chemical & Circulative	2	2	0	32	32	0	2	七	考查		
			1223372203	新能源与化石能源利用技术 Utilization of New & Traditional Energy	2	2	0	32	32	0	2	七	考查		
			1223372204	现代化工导论 Introduction to the Modern Chemical Industry	2	2	0	32	32	0	2	七	考查		
			1223372213	现代化工工艺及设备 Modern Chemical Engineering Technology and Equipment	2	2	0	32	32	0	2	七	考查		
			小计				8.5	8.5	0	136	136	0			
		(学生应修学分、学时) 合计				19	18	1	320	288	32				
			微专业选修	课程编号、课程名称, 由学生自主选修的微专业在教务系统内自动生成。											
小计															

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注	
						理论	实践		理论	实践 (含实验、上机、其他等)					
实践教学	必修	基础实践	1224222201	劳动教育与实践 Labor Education and Practice	1		1	32		32		二	考查	劳动教育与实践，各专业根据专业人才培养特点开设，不少于32学时。	
			1224252201	金工与认识实习 Industrial Practice	1		1	1周					五		考查
			1224112202	无机及分析化学实验 Experiments of Inorganic and Analytical Chemistry	1.5	0	1.5	48	0	48	4	一	考试		
			1824132201	电工与电子技术基础（实验） Experiments of Electrical and Electronic Engineering	0.5	0	0.5	16	0	16	4	三	考试		
			1224132203	有机化学实验 Experiments of Organic Chemistry	1.5	0	1.5	48	0	48	4	三	考试		
			1224142204	物理化学实验 Experiments of Physical Chemistry	2	0	2	64	0	64	4	四	考试		
			1224152205	仪器分析实验 Experiments of Instrumental Analytical	1	0	1	32	0	32	4	五	考试		
			1224152206	化工原理实验 Experiments of Chemical Engineering Principle	1.5	0	1.5	48	0	48	4	五	考试		
			1224212208	计算机综合实训 Computer Integrated Training	1	0	1	32	0	32	4	一	机考		
			1104122207	大学物理实验II Experiments of College Physics II	0.5	0	0.5	16	0	16	2	二	考试		
			小计				11.5	0	11.5	336	0	336			

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注	
						理论	实践		理论	实践 (含实验、上机、其他等)					
实践教学	必修	专业实践	1224242211	生产见习 Engineering Internship	1	0	1	1周				四	考查		
			1224162212	化工专业实验 Professional Experiment of Chemical Engineering	1	0	1	40	0	40			六	考试	
			1224152213	化工热力学实验 Experiments of Chemical Engineering Thermodynamics	1	0	1	24	0	24			五	考试	
			1224252214	化工原理课程设计 Course Design of Chemical Engineering Principle	1	0	1	2周	2周				五	考查	
			1224262215	化工设备机械基础课程设计 Course Project of Fundamental Mechanism of Chemical Engineering Equipments	1	0	1	2周	2周				六	考查	
			1224272216	化工设计课程设计 Course Design of Chemical Engineering Process	1	0	1	2周	2周				七	考查	
			1224222202	项目化课程(一) --数理类课程在化工专业中的应用实践 Application practice of Mathematics and Physics courses in chemical engineering specialty	1	0	1	4周	4周				二	考查	
			1224242201	项目化课程(二) --乙酸乙酯生产设备的基础性设计实践 Basic design practice of ethyl acetate production equipment	1	0	1	4周	4周				四	考查	
			1224262201	项目化课程(三) --乙酸乙酯生产设备的优化创新设计实践 Optimization and innovation design practice of ethyl acetate production equipment	1	0	1	4周	4周				六	考查	
			1224272201	项目化课程(四) --乙酸乙酯生产设备的综合设计实训 Comprehensive design of ethyl acetate production equipment	1	0	1	4周	4周				七	考查	

课程类别	课程性质	课程模块	课程编号	课程名称	学分数	学分分配		总学时	总学时分配		周学时	开设学期	考核方式	备注	
						理论	实践		理论	实践 (含实验、上机、其他等)					
实践教学	专业实践		1224272202	校企融合课程设计 School-enterprise cooperation courses design	1	0	1	4周	4周	0		七	考查	<p>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;</p> <p>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。</p>	
		小计				11	0	11	64	0	64				
	必修	综合实践		1224282417	毕业论文(设计) Graduation Thesis (Design)	5.5		5.5	8周				注1		考查
				1224282222	第二课堂 Second Class	3		3	3周				八		考查
				1224282418	毕业实习 Engineering Practice	5		5	6周						考查
				1224272219	化工单元操作实训	1.5		1.5	40		40		七		考查
				1224282221	化工仿真实习 Acquaintanceship Practice of Simulation	2		2	64		64				考查
			小计				17	0	17	104		104			
	合计				39.5	0	39.5	504	0	504					
	选修			1224212201	学生创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Practice of Students	1							注2		
				1224212202	社会实践 Social Practice	1									
		小计				2									
	合计				2										
	总计					171	114.5	54.5	2710	1926	784				

注: 改革课程考核方式, 推行全过程学业评价, 科学合理测评学生学习效果, 原则上期末考试成绩权重不超过50%。

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 掌握数学、自然科学、工程基础和专业知识，并用于表述化工工程问题；	高等数学	0.125	考试
	线性代数	0.125	考试
	概率论与数理统计	0.125	考试
	大学物理 II	0.125	考试
	无机及分析化学	0.1	考试
	机械制图	0.1	考试
	电工与电子技术基础	0.1	考试
	有机化学	0.1	考试
	物理化学	0.1	考试
1-2 能针对具体化工过程建立适合的数学模型，并利用恰当的边界条件求解和过程计算；	化工原理	0.25	考试
	化学反应工程	0.25	考试
	项目化课程	0.25	考查
	化工热力学	0.25	考试
1-3 能够运用工程基础知识、专业知识对化学反应和单元操作过程中工程问题进行分析与判别；	化工分离工程	0.25	考试
	化工原理	0.25	考试
	化工热力学	0.25	考试
	化学反应工程	0.25	考试
1-4 能够综合运用专业知识用于化工问题解决方案的优选，完成化工过程设计。	化工设备机械基础	0.25	考试
	化工设计	0.5	考试
	化工设备机械基础课程设计	0.25	考查

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	
2-1 能运用相关科学原理，识别和判断复杂化学工程问题所涉及的反应和单元操作过程的关键环节及制约因素；	工业催化	0.33	考试
	化学反应工程	0.34	考试
	化工分离工程	0.33	考试
2-2 能够基于化工过程设计开发的原理和数学模型方法，正确提出和表达化学工程问题的解决方案；	化工过程分析与合成	0.34	考试
	化工原理	0.33	考试
	化学反应工程	0.33	考试
2-3 能够应用专业知识，结合文献调研，分析过程的影响因素，并获得合理解决方案及有效结论。	化工过程计算机模拟	0.5	考试
	毕业论文（设计）	0.5	考查
3-1 了解影响设计目标和技术方案的各种因素，掌握化工设计和产品开发全周期、全流程的基本设计方法和技术；	化工设计	0.5	考试
	化工过程分析与合成	0.2	考试
	助剂化学与工艺学	0.3	考试
3-2 能够根据化工过程的特定需求，完成单元过程和设备的设计及布置；	机械制图	0.25	考试
	化工原理课程设计	0.25	考查
	化工设计课程设计	0.25	考试
	化工设备机械基础课程设计	0.25	考查
3-3 能够根据化工过程的特定需求，进行系统和工艺流程设计，并在设计中体现创新意识；	化工工艺学	0.3	考试
	化工设计	0.5	考试
	项目化课程	0.2	考试
3-4 在化工设计中能考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素。	化工安全与环保	0.5	考试
	化工设计	0.5	考试
4-1 能够基于科学原理，通过文献研究、理论分析和过程模拟等方法，调研和分析复杂化学工程问题的解决方案；	毕业论文（设计）	0.5	考查
	项目化课程	0.5	考查

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	
4-2 能够根据产品（设备）对象特征，选择研究路线，设计实验方案；	化工单元操作实训	0.1	考查
	实验设计与数据处理	0.1	考试
	无机及分析化学实验	0.1	考试
	有机化学实验	0.1	考试
	物理化学实验	0.1	考试
	仪器分析实验	0.1	考试
	化工原理实验	0.1	考试
	电工与电子技术基础（实验）	0.1	考试
	化工专业实验	0.1	考试
	化工热力学实验	0.1	考查
4-3 能够根据实验方案构建实验系统，选用或搭建实验装置，采用科学的实验方法安全、合理、有效地开展实验，并正确地采集实验数据；	化工单元操作实训	0.1	考查
	大学物理实验 II	0.1	考试
	化工原理实验	0.1	考试
	化工专业实验	0.1	考试
	化工热力学实验	0.1	考试
	仪器分析实验	0.1	考试
	电工与电子技术基础（实验）	0.1	考试
	物理化学实验	0.1	考试
	无机及分析化学实验	0.1	考试
	有机化学实验	0.1	考试
4-4 能够正确整理实验数据，对实验结果进行鉴定、分析和解释，并获得合理有效结论。	实验设计和数据处理	0.1	考试
	化工专业实验	0.1	考试
	化工热力学实验	0.1	考试
	仪器分析实验	0.1	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	
	大学物理实验 II	0.1	考试
	无机及分析化学实验	0.1	考试
	有机化学实验	0.1	考试
	物理化学实验	0.1	考试
	化工原理实验	0.1	考试
	化工单元操作实训	0.1	考查
5-1 理解现代工程工具和信息技术工具的基本原理，掌握专业常用的模拟软件、制图工具、现代仪器、信息检索工具和专业数据库的使用方法；	科技论文写作与文献检索	0.18	考查
	仪器分析	0.18	考试
	计算机综合实训	0.10	考试
	化工过程计算机模拟	0.18	考试
	化工仿真实习	0.18	考查
	化工制图与 CAD	0.18	考试
5-2 能够选择恰当的化工制图软件和相关模拟软件对复杂化学工程问题进行分析、计算和设计；	化工过程计算机模拟	0.5	考试
	化工制图与 CAD	0.5	考试
5-3: 能够针对具体的研究对象，选择运用化工模拟软件对化工过程进行预测与模拟，并能够分析其局限性。	化工仿真实习	0.5	考查
	化工过程计算机模拟	0.5	考试
6-1 了解化工专业领域相关的技术标准体系、知识产权、产业政策、法律法规和企业管理系统，理解不同社会文化对工程活动的影响；	化工设计	0.5	考试
	化工安全与环保	0.5	考查
6-2 能够识别、分析及客观评价化工生产、工艺和产品对社会、健康、安全、法律以及文化影响，以及这些制约因素对项目的影响，并理解应承担的责任。	化工安全与环保	0.5	考试
	化学实验安全与管理	0.5	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	
7-1 了解国家环境保护和社会可持续发展战略、政策、法律和法规等方面的知识，树立化工过程绿色、低碳及可持续发展的理念；	化工安全与环保	0.5	考试
	化工工艺学	0.25	考试
	毕业实习	0.25	考查
7-2 能够针对实际化工项目，评价其资源利用、污染物处置和安全防范措施，判断产品周期中可能对人类和环境造成道德损害和隐患，树立工程伦理观念。	化工安全与环保	0.3	考试
	工程伦理	0.4	考查
	化学实验安全与管理	0.3	考试
8-1 具有良好的思想道德修养、人文社会科学素养、家国情怀以及民族复兴和社会进步的责任感；	思想道德与法治	0.2	考试
	中国近现代史纲要	0.2	考试
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	0.2	考试
	马克思主义基本原理	0.2	考试
	形势与政策	0.2	考查
8-2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，并能够在化学工程实践中自觉遵守；	工程伦理	0.5	考查
	生产见习	0.5	考查
8-3 理解工程伦理的核心理念，了解专业工程师的职业性质和社会责任，并能够在工程实践中自觉履行责任。	工程伦理	0.8	考查
	化工设计课程设计	0.2	考查
9-1 了解在团队中的分工及职责，能够与其他学科的成员有效沟通，合作共事；	毕业实习	0.8	考查
	项目化课程	0.2	考查
9-2 能够明确团队成员的角色与责任，在团队中独立或合作开展工作；	毕业实习	0.6	考查
	项目化课程	0.4	考查
9-3 具有人际交往能力和团队协作精神，能够组织、协调和指挥团队开展工作。	项目化课程	0.25	考查
	第二课堂	0.25	考查
	化工单元操作实训	0.25	考查

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	
	毕业实习	0.25	考查
10-1 具有良好的表达能力，能够就本专业中的复杂工程问题与同行或社会公众进行口头、文稿、图表等方式表达观点，回应质疑，理解差异性；	化工设计课程设计	0.25	考查
	化工原理课程设计	0.25	考查
	化工设备机械基础课程设计	0.25	考查
	毕业论文（设计）	0.25	考查
10-2 了解化工领域的国内外发展趋势，研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性；	化工学科前沿讲座	0.5	考查
	新生研讨课	0.5	考查
10-3 具备一定的外语交流和书面表达能力，能够就化工专业问题，进行基本的沟通和交流。	大学外语	0.5	考试
	化工专业英语	0.5	考试
11-1 掌握化工领域工程项目中涉及的管理原理与经济决策方法，初步认识在工程及产品全周期、全流程成本构成以及其中的工程管理与经济决策问题；	化工企业管理与技术经济	0.8	考试
	助剂化学与工艺学	0.2	考试
11-2 针对化工过程中工程问题的解决方案，在多学科环境中将工程管理原理与经济决策方法应用于工程设计、运行及管理。	化工过程分析与合成	0.5	考试
	化工企业管理与技术经济	0.5	考试
12-1 具有较强的自主学习和终身学习的意识，针对个人职业发展，自主学习，与时俱进，适应行业发展与社会进步的需求；	学生创新创业实践	0.5	考查
	大学生职业生涯规划与就业指导（I）	0.5	考查
12-2 能够结合自身职业发展需求，合理利用多种途径拓展学习能力，以适应社会发展的需要。	大学生职业生涯规划与就业指导（II）	0.5	考查
	科技论文写作与文献检索	0.5	考查

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	学科基础课程		1002112201	高等数学（一级，上）	无	
			1002122201	高等数学（一级，下）	无	
			1002132201	线性代数	高等数学	
			1002132202	概率论与数理统计	高等数学	
			1102122203	大学物理 II	高等数学	
			1222122201	机械制图	无	
			1822132206	电工与电子技术基础	大学物理、高等数学	
			1222112201	无机及分析化学	无	
			1222152202	化工设备机械基础	无	
			1222112202	化学实验安全与管理	无	
			1222112208	新生研讨课	无	
		专业必修课程		1222232203	物理化学（一）	无机及分析化学
				1222222203	有机化学	高等数学、大学物理
				1222242204	物理化学（二）	高等数学、大学物理
				1222272208	化工安全与环保	化学反应工程、化工原理
				1222242205	化工原理（一）	高等数学、大学物理、物理化学
				1222252206	化工原理（二）	高等数学、大学物理、物理化学
				1222262202	化学反应工程	高等数学、化工原理
				1222242206	化工制图与 CAD	机械制图、计算机基础
				1222252201	化工企业管理与技术经济	化工原理、化工机械
			1222262205	化工分离工程	化工原理、化工热力学	
	专业核心方向		1222252216	化工热力学	物理化学、高等数学、化工原理	
			1222262207	化工工艺学	化工原理、化工设备机械基础	
			1222252210	化工仪表及自动化	化工原理，高等数学	
		专业选修	专业提高	1223162201	工业催化	化工原理
				1223172206	化工设计	化工原理、化工工艺学等

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	课程	方向	1223162202	精细化工工艺学	有机化学、化工原理
			1223152203	高分子化学	有机化学
			1223152204	仪器分析	化工原理、高等数学、 电工与电子技术基础
			1223152205	精细有机合成单元反应	有机化学
		专业应用方向	1223262201	化工过程分析与合成	化工原理、化工热力学
			1223252201	化工过程计算机模拟	化工原理、化工设备机械基础
			1223262203	精细化工过程与设备	化工原理
			1223272201	化工节能原理与技术	化工过程分析与合成、 化工过程模拟计算
			1223272202	化工贸易	化工企业管理与技术经济
			1223272203	绿色化学与清洁生产	有机化学、反应工程、 分离工程
			1223272204	香料化学	有机化学
		任选课程	1223372201	化工学科前沿讲座	无
			1223372202	工程伦理	无
			1223342203	实验设计和数据处理	物理化学、高等数学
			1223342201	化工专业英语	大学英语
			1223342202	科技论文写作与文献检索	无
			1223372207	绿色化学与化工	无
			1223372209	精细化工概论	无
			1223352208	化工传递过程	化工原理
			1223372211	能量利用过程原理	化工原理、化工热力学、 化工分离工程
			1223372212	生态化学工程与循环经济	化工原理、化学反应工程、 化工分离工程
			1223362213	胶体与界面化学	化工原理、仪器分析
			1223342204	助剂化学与工艺学	有机化学
			1223372213	现代化工工艺及设备	物理化学
			1223372203	新能源与化石能源利用技术	有机化学、无机化学
			1223372204	现代化工导论	化工原理、化学反应工程、 化工过程系统分析与合成

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		768（其中，理论课堂教学552学时，实践教学216学时，不含军事技能训练2周）	44（含实践12）	25.73%(含实践学分)	
	通识教育选修课程		64	4	2.34%	
专业教育课程	专业教育必修课程	学科基础课程	496	31	18.13%	
		专业核心课程	558(其中理论课时526, 上机课时32)	33.5	19.59%	
	专业教育选修课程		320（其中理论课时288, 上机课时32）	19	11.11%	
实践教学	必修	通识教育课程实践	216	12	14	31.29%
		专业教育课程实践	64	2		
		基础实践	336	11.5	39.5	
		专业实践	64	11		
		综合实践	104	17		
合计			2710	171	100.0%	

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
	1	2	3	4	5	6	7	8	
建议修读学分	26.5	28	25.5	26.5	21.5	16.5	10	16.5	171

专业负责人：

教学院长：

学院教授委员会主任：

院长：

教务处负责人：

分管教学校长：

附件 2: 课程先行后续关系图

