

2016 版化学工程与工艺专业培养方案

(2018 修订)

一、专业培养目标

化学工程与工艺专业培养德智体美劳全面发展, 具有良好的人文素质和工程职业道德, 具有扎实的数学、物理、化学及化工知识基础, 具有分析和解决复杂化学工程问题的基本能力, 了解化学工程与工艺专业及相关领域国内外发展现状及趋势, 具有研究开发和设计化工特别是精细化工领域新产品、新工艺的能力, 具有良好的团队协作和组织管理能力的工程技术人才和社会主义建设者。

毕业后 5 年左右在化工及相关专业领域, 具备以下职业素养和专业能力:

- (1) 具有良好的人文素质和良好的工程职业道德, 能够履行社会责任;
- (2) 具有扎实的数学、物理、化学及化工知识基础;
- (3) 具有分析和解决复杂化学工程问题的能力;
- (4) 了解化学工程与工艺专业及相关领域国内外发展现状及趋势;
- (5) 具有研究开发和设计化工领域新产品、新工艺的能力;
- (6) 具有良好的团队协作和组织管理能力;
- (7) 具有终身学习及持续个人发展的能力。

二、毕业生基本要求

通过学习, 学生毕业前应达到如下要求:

1、工程知识: 能够将数学、物理、化学、工程基础和专业知识用于解决复杂化学工程问题。

2、问题分析: 能够应用数学、物理、化学及化工的基本原理, 识别、表达、并通过文献查询分析复杂化学工程问题, 以获得有效结论。

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系统、化工单元操作或工艺流程, 并能够在设计环节中体现创新理念, 考虑社会、法律、环境等因素。

4、研究: 能够根据化学和化工基本原理并采用科学方法对工程实践活动中涉及的复杂化学工程与工艺问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释实验数据, 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技术问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6、工程与社会：能够基于化学工程与工艺专业相关背景知识进行合理分析，评价工程设计与复杂技术问题解决对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7、环境和可持续发展：能够理解和评价复杂化工问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8、职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感和社会主义核心价值观，能够在化工实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

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。

10、沟通：能够就化工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，包括提出工程设计方案、撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应质疑。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。

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

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，能及时了解化学工程与工艺的最新理论、技术及国际前沿动态。

三、主干学科和主要课程（群）

主干学科：化学工程与技术、化学

主要课程（群）：普通化学、有机化学、物理化学、化工原理、化工热力学、化学反应工程、化工设计、化工安全与环保、分离工程、化工系统工程、化学工艺学、精细化学品化学、化工机械与设备、工程制图基础、电路和电子技术等。

四、毕业生就业领域

精细化工、国防化工、石油化工、煤化工等领域。

五、毕业生工作类型

科学研究、工程设计、产品开发、教学以及技术管理等。

六、专业特色

本专业以化学工程与技术和化学为主干学科，设有精细化学品合成技术、含能材料合成技术、化学工艺、化工过程模拟与仿真、化工过程自动控制、化工分离工程等方向，面向精细化工、国防化工及其他化工领域，强调坚实的理论基础、创新的思维方法和各学科基础知识的综合运用能力，注重创新能力和解决实际工程问题能力的培养。

七、毕业合格标准

总学分 171 学分。

公共基础课程共计 64 学分，其中：数学类课程：18 学分；物理类课程：8 学分；英语类课程：8 学分；计算机类课程：3 学分；思想政治理论课：12 学分；知识产权法基础：1 学分；大学生心理素质发展：0 学分；形势与政策：2 学分；体育：2 学分；生命科学基础：2 学分；文化素质通识教育课专项和实践训练通识课专项 5 学分；必修选修课 3 学分。

专业基础课程共计 58.5 学分，其中：电子电工类课程：3 学分，管理经济类课程：4 学分；机械类课程：6 学分；化学类课程：21.5 学分；化工和设计类课程：18 学分；生态环境类课程：4 学分；化工文献检索类课程：2 学分。

专业必修课程共计 27 学分；专业选修课共计 10 学分。

实践训练课程共计 11.5 学分。

八、授予学位

工学学士学位。

化学工程与工艺专业教学环节对实现毕业要求及其指标点的支撑矩阵

课程名称	毕业要求											
	1.工程知识	2.问题分析	3.设计/开发解决方案	4.研究	5.使用现代工具	6.工程与社会	7.环境和发展	8.职业规范	9.个人和团队	10.沟通	11.项目管理	12.终身学习
思想道德修养与法律基础						L		H				
形势与政策								M				L
中国近现代史纲要								M				
马克思主义基本原理								M		M		L
大学生心理素质发展								H	M			
毛泽东思想和中国特色社会主义								M		M		M
知识产权法基础						H		M				
管理学概论									L		H	
经济学概论						L					H	
军事训练								M	H			
军事理论								L				
实践训练通识课专项									M	L	L	
体育								M				L
学术用途英语二级										M		M
通识教育课专项								L		L	M	L
学术用途英语一级										H		M
数学分析 AI、II	H	H										
高等代数 I	M	L										
概率与数理统计	H	L										
专业导论							M					H

课程名称	毕业要求											
	1.工程知识	2.问题分析	3.设计/开发解决方案	4.研究	5.使用现代工具	6.工程与社会	7.环境和发展	8.职业规范	9.个人和团队	10.沟通	11.项目管理	12.终身学习
工程制图基础 C	H		M		L							
C 语言程序设计基础	H				H							
普通物理 I、II	H	H										
物理实验 BI、II	L			L								
制造技术基础训练 C	L								H			
普通化学实验				H								
普通化学 I、II	H	M										
生命科学基础						M	L					
电路与电子技术	M											
有机化学 B	M	H										
有机化学实验 B				H		L						
分析化学实验 B				M		L						
分析化学 B	M	L	M									
物理化学实验 B				H								
物理化学 B	M	M										
工业生态学概论			L			H	M					
化工原理实验 A			M	H								
化工原理 A(I,II)	H	H	H	M								
化工热力学	L	H		M	M		M					
化工基础技术实验				H		M				L		
化工设备与机械 B	H	M										
过程控制原理	M		H		L							

课程名称	毕业要求											
	1.工程知识	2.问题分析	3.设计/开发解决方案	4.研究	5.使用现代工具	6.工程与社会	7.环境和发展	8.职业规范	9.个人和团队	10.沟通	11.项目管理	12.终身学习
分离工程	H	M	H				L					
化工系统工程	H	L	H		M							
化工环保与安全			L			H	H	L				
化工设计			H		L		H	L			H	
化工设计实践			M		H		M	L			L	
化学工艺学	H	M	H				L					
化学反应工程	M	H	H	L								
化工原理课程设计			H		M		L					
毕业设计（论文）		H	H	H	H	M				M		L
机械 CAD	L				M							
精细化学品化学			M			H	M					
精细化工实验				H	L	L			H			
社会实践									H	H		L
计算机实践	L				M							
专业实习						H	H	L	M	L	M	
化工文献检索与数据库利用		L			H					M		M
学科进展报告					L		M			M		H
专业认知实习						M			L		H	
德育答辩									L	H		M
科学是什么												M
工业制造基础	L								H			

课程名称		毕业要求											
		1.工程知识	2.问题分析	3.设计/开发解决方案	4.研究	5.使用现代工具	6.工程与社会	7.环境和发展	8.职业规范	9.个人和团队	10.沟通	11.项目管理	12.终身学习
语文高级素养											M		M
专业教育选修课	化工过程模拟与仿真			L		H							
	炸药学			H			L						
	化工专业英语										H		M
	仪器分析			H			L						
	工业催化		M		M								
	化工自动化与仪表			H	L								
	高分子化学与物理		M		M								
	英语科技论文写作										H		L
	有机波谱分析				H	L							
	化工过程模拟仿真实验		H			M							
	化工设计综合实践 (课赛结合)			H		M		M	L				
	节能减排综合实践 (课赛结合)			L		M		H					
	创新创业实践 A			H			M		M			M	
化工企业实践 14周			H		M	H					M		

H: 高支撑; M: 中支撑; L: 低支撑

注: 非全员选修的专业教育选修课程不参与毕业要求达成情况评价。

表 1 化学工程与工艺专业指导性教学计划进程(含实践环节)

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课学时	实验学时	上机学时	学期分配								模块与层次标志	可否用高层次课程替代及替代课程	备注	
									1	2	3	4	5	6	7	8				
公共基础课程	必修课	10245201 10245202	学术用途英语一级、二级	8	160	128		32	4	4							Bj	否		
		100171001 100171002	数学分析AI 数学分析AII	6 6	96 96	96 96			6	6								Bj Bj	否 否	
		100172002	高等代数I	3	48	48				3								Bj	否	
		100172003	概率与数理统计 Probability and Statistics	3	48	48					3							Bj	否	
		100070017	C语言程序设计基础 C Programming Language	3	48	32		16	3									Bj	否	
		100180114 100180117	普通物理I 普通物理II	3 3	48 48	48 48			3	3								Bj	否	
		100180116 100180125	物理实验BI 物理实验BII	1 1	32 32	4 4	28 28				1							Bs	否	
		100160501	生命科学基础	2	32	32			2									Bj	否	
		100270008 100270009 100270010 100270011	形势与政策 (I-IV)	2	64	64			0.5			0.5		0.5	0.5			Bj	否	
		100270001	思想道德修养与法律基础 Morals, Ethics and Law	3	48	32	16		3									Bj	否	
		100270002	中国近现代史纲要 Modern Chinese History	2	32	32				2								Bj	否	
		100930001	大学生心理素质发展 Psychology Education	0	10	10				0								Bj	否	

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课学时	实验学时	上机学时	学期分配								模块与层次标志	可否用高层次课程替代及替代课程	备注
									1	2	3	4	5	6	7	8			
		100270004	毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论 General Introduction to Mao Zedong Thought and Socialist Theory with Chinese Characteristics	4	64	48	16					4					Bj	否	
		100270003	马克思主义基本原理概论	3	48	48					3						Bj	否	
		100320001 100320002 100320003 100320004	体育 (I-IV) Physical Educations (I-IV)	2	128	128			0.5	0.5	0.5	0.5					Bj	否	
		100230057	知识产权法基础 Law of Intellectual Property Rights	1	16	16					1						Bj	否	
	必修限选(二选一)	100640001	科学是什么	2	32	32			2								Bj		
		100031316	工业制造基础	1	16	16			1								Bs		
		100220003	语文高级素养	3	48	48			3								Bj		
	校公选课	文化素质类通识教育课专项 General Educations		3	48	48					2		1				Bj	否	
		实践训练通识课专项 Lab Electives		2	64		64						2					Bs	否
		100100083	专业导论 Major Introduction of Chemical and Pharmaceutical Engineering	0	16	16			0								Bj	否	
		100031150	工程制图基础C Engineering Drawing C	2	32	32					2						Bj	否	
		104210001	管理学概论 (网络课堂)	2	32	32						2					Bj	否	

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课学时	实验学时	上机学时	学期分配								模块与层次标志	可否用高层次课程替代及替代课程	备注
									1	2	3	4	5	6	7	8			
大类基础课程	必修课		Principles of Management																
		104210004	经济学概论	2	32	32					2					Bj	否		
		100051237	电路与电子技术 Circuit and Electronic Engineering	3	48	48					3						Bj	否	
		100031314	制造技术基础训练C Manufacturing Technique Training C	2	32		32					2					Bs	否	
		100100002	化工环保与安全 Environmental Protection and Security	2	32	32						2					Bz	否	化学化工学院
		100100032	工业生态学概论 Introduction to Industrial Ecology	2	32	32						2					Bz	否	化学化工学院
		100191001	普通化学I普通化学II	2	32	32											Bz	否	化学化工学院
		100191002		2	32	32			2	2									
		100190084	普通化学实验	1	32		32				1						Bs	否	化学化工学院
		100190016	分析化学B Analytical Chemistry B	2	32	32						2					Bj	否	化学化工学院
		100190017	分析化学实验B Experiment of Analytical Chemistry B	1	32		32					1							化学化工学院
		100190031	物理化学B Physical Chemistry B	5	80	80						5					Bj	否	化学化工学院

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课学时	实验学时	上机学时	学期分配								模块与层次标志	可否用高层次课程替代及替代课程	备注
									1	2	3	4	5	6	7	8			
		100190032	物理化学实验B Experiment of Physical Chemistry B	2	64		64				2						Bs	否	化学化工学院
		100190026	有机化学B Organic Chemistry B	4.5	72	72					4.5						Bj	否	化学化工学院
		100190027	有机化学实验B Experiment of Organic Chemistry B	2	64		64				2						Bs	否	化学化工学院
		100100003 100100004	化工原理A(I、II) Chemical Engineering A (I、II)	6	96	96					4	2					Bj	否	化学化工学院
		100100005	化工原理实验A Experiment of Chemical Engineering A	1.5	48		48					1.5					Bs	否	化学化工学院
		100100033	化工设备与机械B Chemical Machinery Equipment B	2	32	32						2					Bj	否	化学化工学院
		100100034	化工热力学 Chemical Engineering Thermodynamics	3	48	48						3					Bz	否	化学化工学院
		100100035	化学反应工程 Chemical Reaction Engineering	3	48	48						3					Bz	否	化学化工

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课学时	实验学时	上机学时	学期分配								模块与层次标志	可否用高层次课程替代及替代课程	备注
									1	2	3	4	5	6	7	8			
																		学院	
		100100036	化工设计 Design of Chemical Engineering	2	32	32							2			Bz	否	化学化工学院	
		100100037	化工文献检索与数据库利用 Literature Retrieval and Database Using	2	48	16		32					2			Bs	否	化学化工学院	
		100100038	化工设计实践 Design Practice of Chemical Engineering	1.5	48	48							1.5			Bs	否	化学化工学院	
		100100039	化工基础技术实验 Basic Experiments of Chemical Engineering	1	32		32						1			Bs	否	化学化工学院	
专业教	专业必	100100040	过程控制原理 Process Control	2	32	32						2				Bz	否	化学化工学院	
		100100014	分离工程 Separation Engineering	2	32	32							2			Bz	否	化学化工学院	
		100100041	化工系统工程 Chemical Systems Engineering	2	32	32								2			Bz	否	化学化工学院
		100100042	化学工艺学 Technology of Chemical Engineering	2	32	32								2			Bz	否	化学化工

课程类别	课程性质	课程代码	课程名称	学分	总学时	讲课学时	实验学时	上机学时	学期分配								模块与层次标志	可否用高层次课程替代及替代课程	备注
									1	2	3	4	5	6	7	8			
育	修课																	学院	
		100100043	精细化学品化学 Chemistry of Fine Chemicals	2	32	32						2			Bz	否	化学化工学院		
		100100044	精细化工实验 Experiment of Fine Chemical Engineering	1	32		32					1			Bs	否	化学化工学院		
	100100018	毕业设计（论文） Graduation Design (Thesis)	16	256		256							16	Bs	否	化学化工学院			
			专业选修课	10									10				化学化工学院		
			实践训练课程	11.5					2.5		2		4		3				
			总计	171	2834	2010	744	80	29.5	22.5	24.5	22.5	26.5	16	13.5	16			

表 2 实践周教学计划进程

课程代码	课程名称	内容	学分	学期	周数	周次	场所	培养环节类	模块与层次	可否用高层次课程替代
100980002	军事训练 Military Training	军事实践训练	1.5	1	4	1-4	校内	B	Bs	否
100980001	军事理论 Military Theory	军事理论教学	1	1			校内	B	Bj	否
100270005	社会实践 Humanities	社会调研、研讨	1	5	2	暑假	校内	B	Bs	否
100031250	机械 CAD Mechanical CAD	机械 CAD 基础绘图	1	3	3	1	校内	B	Bs	否
100100058	计算机实践 Computer Practice	语言练习(C 语言、Matlab)、图形图片处理、常用化学软件、TeX 编辑软件	1			2	校内	B	Bs	否
100100059	学科进展报告 Evolution Reports of Subject	学科知识讲座及专业前沿课题介绍	0			3	校内	B	Bj	否
100100086	专业认知实习 Practice for Understanding the Specialty	专业相关单位参观	1	5	1	1	校外	B	Bs	否
100100064	化工原理课程设计 A Course Design of Chemical Engineering	精馏、传热和流体输送过程及设备工艺设计	2		2	2-3	校内	B	Bs	否
100100089	专业实习 Graduation Internship	化工产品和生产过程实习	3	7	3	1-3	校外	B	Bs	否
合计			11.5							

表3 高端层次基础选修课和专业教育选修课

课程代码	课程名称	学分	学时	理论学时	实验学时	学期	培养环节类别标志	模块与层次标志	备注
100245103 100245104	跨文化英语交流(I,II)	4	64	64		1-2	A	Aj	高端层次基础选修课程
100100046	化工过程模拟与仿真 Chemical Process Simulation	2	32	32		7	B	Bz'	宽口径型：在表中所列的课程中选够 10 学分，也可跨学院跨专业选修非人文类课程冲抵
100100047	炸药学 Explosive	2	32	32		7	B	Bz'	
100100045	化工专业英语 Technical English	2	32	32		7	B	Bz'	
100100020	仪器分析 Instrument Analysis	2	32	32		7	B	Bz'	
100100048	工业催化 Industrial Catalysis	2	32	32		7	B	Bz'	
100100019	化工自动化与仪表 Chemical Automation and Instrumentation	2	32	32		7	B	Bz'	
100100023	高分子化学与物理 Polymer Chemistry and Physics	2	32	32		7	B	Bz'	
100100025	英语科技论文写作 English – Academic Writing	2	32	32		7	B	Bz'	
100100024	有机波谱分析 Spectral Analysis of Organic Compounds	2	32	32		7	B	Bz'	
100100028	化工过程模拟仿真实验 Experiment of Chemical Process Simulation	2	64		64	7	A	As	实践创新型：在表中所列的课程中选够 10 学分，也可通过参加创新创业计划等活动获取学
100100028	化工设计综合实践（课赛结合） Comprehensive Practices of Chemical Engineering Design	3	96		96	6	A	As	

专业选修课程模块四选一

课程代码	课程名称	学分	学时	理论学时	实验学时	学期	培养环节类别标志	模块与层次标志	备注	
	(Combination of course and contest)								分冲抵	
100100029	节能减排综合实践(课赛结合) Comprehensive Practices of Energy Conservation and Emission Reduction (Combination of course and contest)	3	96		96	6	A	As		
100100030	创新创业实践 A Innovative Business Practices A	4	128		128		A	As		
100100031	课外科技创新专项 Extracurricular Technological Innovation Project	2	64		64	7	A	As		
100100068	催化剂设计与制备工艺(研)	2	32	32		7	A	Az	高水平学术型: 在表中 所列的课程中选够 10 学分, 可直接在化学工 程与技术学术型研究生 培养方案中选修 10 学 分	
100100069	催化作用原理(研)	3	48	48		7	A	Az		
100100070	传递过程原理反应和机理(研)	3	48	48		7	A	Az		
100100071	高等有机化学(研)	3	48	48		7	A	Az		
100100072	高等化工热力学(研)	2	32	32		7	A	Az		
100100073	高等化工数学(研)	3	48	48		7	A	Az		
100100074	高等化工工艺学(研)	3	48	48		7	A	Az		
100100075	现代有机合成方法学	2	32	32		7	A	Az		
100100076	化工企业实践 14 周	10				7	A	Az	卓越工程师计划	