

# 化学工程与工艺专业人才培养方案

专业代码：081301

## 一、专业简介

化学工程与工艺是以化学和化学工程与技术为重要支撑学科的应用型本科专业，主要研究以化学工业为代表的各类过程工业中有关化学过程与物理过程的基本规律及其应用。本专业以培养工程应用型人才为特色，设有化学工程和制药工程两个专业方向，主要课程包括高等数学、物理学、基础化学、化工原理、化工机械、化工设计、化工仪表及自动化等专业基础课程及专业方向课程。要求学生掌握化学和化工基本理论，熟悉相关化工产品研制、工艺开发和操作控制等方面的基础知识和基本实验技术。

## 二、培养目标

**学校培养目标：**立德树人，努力为基础教育和区域经济社会发展培养实基础、宽口径、强技能，富有社会责任感和创新创业精神，适应经济社会发展需要的高素质应用型专门人才。

**专业培养目标：**本专业旨在培养符合国家与地区社会经济建设发展需求，具有良好的人文修养和职业道德，扎实全面的自然科学和化学工程的基础知识、基本技能，较强的工程实践能力和持续学习能力，具有团队精神、创新创业意识、社会责任感和国际视野，胜任在化工、炼油、能源、材料、轻工、医药、食品、环保等相关行业从事生产技术管理、工程设计、技术开发、产品研制和科学研究等方面工作的高素质应用型人才。毕业生经过五年左右具备化工相关行业工程师的专业理论水平和实际工作能力。

上述培养目标可以归纳为以下六项：

培养目标1：具有良好的品德和人文修养，具备一定的社会责任意识，恪守化学工程职业道德；

培养目标2：具有扎实的自然科学、化学工程的基础理论知识和工程技术的基本技能，具备良好的科学素养；

培养目标3：具有较强的化学工程相关行业的实践能力，能在工程实践中坚持可持续发展理念；

培养目标4：能从事化学工程及相关领域的研究开发、工程设计和生产技术管理等相关工作，具有较强创新意识和基本研发能力；

培养目标5：具有团队精神和国际视野，能够与同行、客户、公众等进行有效沟通、交流与合作并获取行业相关的信息；

培养目标 6: 能够基于基础知识、工程基础和专业知识进行主动学习, 具有较强自我学习、终身学习能力。

### 三、毕业要求

本专业培养的毕业生在知识、能力与素质方面应达到以下具体要求:

**毕业要求 1.工程知识:** 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。①能够将所学数学、化学、化工基础和专业知识运用到复杂实际化工问题的恰当表述中; ②能够将所学数学、化学、化工基础和专业知识用于判别化工过程的极限和优化途径; ③能够将所学数学、化学、化工基础和专业知识用于化工过程的设计、控制和优化改进。

**毕业要求 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工程问题, 以获得有效结论。①能识别出复杂化工过程中出现的问题或不良情况; ②会通过大量文献阅读, 研究分析这一复杂化工过程中出现的问题; ③能将这一复杂化工过程中出现的问题总结成有效结论。

**毕业要求 3.设计/开发解决方案:** 能够设计针对复杂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。①能够根据化工过程实际需求, 确定设计目标和技术路径; ②能够在社会、环境、法律等现实约束条件下, 通过技术经济评价对设计方案的可行性进行改进、解决。

**毕业要求 4.研究:** 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究, 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。①能够对所学化学、化工基础和实验制定相应实验方案, 构建实验方法, 进行实验; ②能够准确获取、分析和处理实验数据, 通过信息综合以获得有效结论。

**毕业要求 5.使用现代工具:** 能够针对复杂工程问题, 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, 包括对复杂工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。①知道自己专业常用的技术工具, 并能根据不同情况选择恰当的工具; ②能够自己适时开发解决复杂化工过程中出现问题, 所需的恰当技术工具。

**毕业要求 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。①具有化工、环境类见习、实习和社会实践的经历; ②在评价复杂化工过程中, 能兼顾考虑其对社会、环境、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。

**毕业要求 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工程实践对环境、社会可持续发展的影响。①理解应用化学专业复杂化工过程对环境、社会和可持续发展的影响；②在解决复杂化工过程方案中，主动应用能够改善环境、促进可持续发展的先进技术。

**毕业要求 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。①具有良好的人文社会科学素养，具备科学的世界观、人生观和价值观；②理解本专业工程师的职业性质和责任，遵守职业道德和规范，履行责任。

**毕业要求 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。①能主动与本学科、其他学科成员共享信息，合作共事；②能胜任团队成员的角色与责任，完成团队分配的任务；③能倾听其他团队成员的意见，组织团队人员开展工作。

**毕业要求 10.沟通：**能够就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。①能够通过口头或书面方式就复杂化工过程问题进行表述，并能与专业同行及社会公众进行有效沟通和交流；②能够阅读本专业中文、英文文献，能够在跨文化背景下进行初步交流。

**毕业要求 11.项目管理：**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。①初步理解复杂化工过程管理原理与经济决策方法；②在 multidisciplinary 环境中，能对复杂化工过程问题进行紧急分析、决策和管理的能力。

**毕业要求 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。①能正确认识自主学习，具有终身学习的意识；②具有适应社会发展和环境变化的能力。

#### 四、修业年限、课时、学分

学制：基本学制为 4 年

课时： 2448

总学分： 168

#### 五、专业类别及授予学位

**专业类别：**化工与制药类

**授予学位：**工学学士学位

#### 六、专业核心课程

物理化学（7 学分）、化工原理（5 学分）、化工热力学（2 学分）、化学反应工程（2

学分)、化工仪表及自动化(2 学分)、化工制图与 Auto CAD(2.5 学分)、化工设计(2 学分)、专业综合实验(精细化工)(1 学分)、专业综合实验(制药技术)(1 学分)。

## 七、教学计划一览表

表1 通识教育课程一览表

课程名称	课程编码	课程性质	总课时	讲授课时	实践课时	学分	开课学期	周课时	考核方式	开课单位
思想道德与法治	150111001	必修	48	40	8	3	2	3	考试	15
马克思主义基本原理	150111002	必修	48	48		3	1	3	考试	15
习近平新时代中国特色社会主义思想概论	150111008	必修	48	40	8	3	4	3	考试	15
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	150111007	必修	48	32	16	3	4	3	考试	15
中国近现代史纲要	150111004	必修	48	48		3	3	3	考试	15
形势与政策	150112023	必修	32	32		2	1-8		考查	15
大学英语 I	030111008	必修	48	32	16	3	1	3	考试	03
大学英语 II	030111009	必修	48	32	16	3	2	3	考试	03
大学英语 III	030111010	必修	48	32	16	3	3	3	考试	03
大学英语 IV	030111011	必修	48	32	16	3	4	3	考试	03
大学体育 I	100112018	必修	32	2	30	1	1	2	考查	10
大学体育 II	100112019	必修	32	2	30	1	2	2	考查	10
大学体育 III	100112020	必修	32	2	30	1	3	2	考查	10
大学体育 IV	100112021	必修	32	2	30	1	4	2	考查	10
大学生心理健康	040112022	必修	16	12	4	1	2	2	考查	04
大学生劳动素养教育	000112027	必修	32	16	16	2	1-8		考查	13
大学计算机基础	080112024	必修	32		32	2	1	4	考查	08
大学语文	020112025	必修	32	32		2	3	2	考查	02
职业发展与就业指导	'000112026	必修	16	16		1	2/6		考查	
创业基础	000112025	必修	32	16	16	2	3	2	考查	
小计			752	468	284	43				
公共选修课程	文史经典与世界文化(A)	选修					1-8		考查	
	数理基础与科学精神(B)	选修					1-8		考查	
	艺术创作与审美体验(C)	选修					1-8		考查	
	社会发展与社会责任(D)	选修					1-8		考查	
小计			64	64		4				

课程名称	课程编码	课程性质	总课时	讲授课时	实践课时	学分	开课学期	周课时	考核方式	开课单位
备注：艺术创作与审美体验模块至少选修 2 学分，社会发展与社会责任模块至少选修 1 学分“四史”类课程。										

表 2 专业教育课程一览表

课程名称	课程编码	课程性质	总课时	讲授课时	实践课时	学分	开课学期	周课时	考核方式	开课单位	
学科专业基础课程	高等数学 B1	050311048	必修	64	64	4	1	4	考试	05	
	高等数学 B2	050311047	必修	80	80	5	2	5	考试	05	
	线性代数 C	050311041	必修	32	32	2	3	2	考试	05	
	大学物理 D	060311046	必修	64	64	4	3	4	考试	06	
	电工电子基础	140312009	必修	32	32	2	3	2	考查	14	
	大学物理实验 A	060312034	必修	36		36	1	4	2	考查	06
	无机化学与化学分析 1	070311007	必修	64	64	4	1	4	考试	07	
	无机化学与化学分析 2	070311008	必修	64	64	4	2	4	考试	07	
	大学化学实验 1(含实验室安全教育)	070312009	必修	32		32	1	1	3	考查	07
	大学化学实验 2(含实验室安全教育)	070312010	必修	60		60	2	2	4	考查	07
	有机化学 1	070311011	必修	64	64	4	3	4	考试	07	
	有机化学 2	070311012	必修	48	48	3	4	3	考试	07	
	有机化学实验 1	070312013	必修	32		32	1	3	2	考查	07
	有机化学实验 2	070312014	必修	60		60	2	4	4	考查	07
	*物理化学 1	070311015	必修	64	64	4	4	4	考试	07	
	*物理化学 2	070311016	必修	48	48	3	5	3	考试	07	
	物理化学实验	070312017	必修	60		60	2	5	4	考查	07
	仪器分析	070311018	必修	48	48	3	5	3	考试	07	
	仪器分析实验	070312019	必修	24		24	0.5	6	2	考查	07
小计			976	672	304	51.5					
专业必	计算机化学	070412020	必修	32	32	2	2	2	考查	07	
	*化工制图与 Auto	070412021	必修	48	32	16	2+0.	2	3	考查	07

	课程名称	课程编码	课程性质	总课时	讲授课时	实践课时	学分	开课学期	周课时	考核方式	开课单位
修课程	CAD						5				
	*化工原理 1	070411022	必修	48	48		3	4	3	考试	07
	*化工原理 2	070411023	必修	32	32		2	5	2	考试	07
	化工原理实验	070412024	必修	24		24	0.5	5	3	考查	07
	*化学反应工程	070411025	必修	32	32		2	5	2	考试	07
	*化工热力学	070411026	必修	32	32		2	5	2	考试	07
	化工设备机械基础	070412027	必修	32	32		2	5	2	考查	07
	化工单元操作及设备课程设计(课程设计)	070412028	必修			1周	1	5		考查	07
	化工流程模拟	070412029	必修	16		16	0.5	5	2	考查	07
	工业催化	070412030	必修	32	32		2	6	2	考查	07
	*化工仪表及自动化	070411031	必修	32	32		2	6	2	考试	07
	*化工设计	070411032	必修	32	32		2	6	2	考试	07
	化工综合设计(课程设计)	070412033	必修			2周	2	6		考查	07
	化工设计软件及仿真	070412034	必修	16		16	0.5	6	2	考查	07
	高分子化学	070412035	必修	32	32		2	6	2	考查	07
	专业英语	070412036	必修	24	24		1.5	6	2	考查	07
	煤化学	070412037	必修	32	32		2	6	2	考查	07
	化工工艺学	070412038	必修	32	32		2	6	2	考查	07
	精细合成单元反应	070412039	必修	32	32		2	6	2	考查	07
	*专业综合实验(精细化工)	070412040	必修	32		32	1	5	3	考查	07
	药物化学	070412041	必修	(32)	(32)		(2)	6	2	考查	07
	制药工艺学	070412042	必修	(32)	(32)		(2)	6	2	考查	07
	分离工程	070412043	必修	(32)	(32)		(2)	6	2	考查	07
*专业综合实验(制药技术)	070412044	必修	(32)		(32)	(1)	6	3	考查	07	

课程名称	课程编码	课程性质	总课时	讲授课时	实践课时	学分	开课学期	周课时	考核方式	开课单位
小计			592	488	104	36.5				
备注：专业方向课应修读 7 学分，其中实践课程至少修 1 学分										
专业选修课程	波谱分析	070522045	选修	32	32	2	3-6	2	考查	07
	化工安全与环境	070522046	必修	32	32	2	3-6	2	考查	07
	新能源材料与应用	070522047	选修	32	32	2	3-6	2	考查	07
	应用电化学	070522048	选修	32	32	2	3-6	2	考查	07
	塑料成型工艺学	070522049	选修	32	32	2	3-6	2	考查	07
	环境化学	070522050	选修	32	32	2	3-6	2	考查	07
	纳米科技导论	070522051	选修	32	32	2	3-6	2	考查	07
	生物无机化学导论	070522052	选修	32	32	2	3-6	2	考查	07
	绿色日用化学品	070522053	选修	32	32	2	3-6	2	考查	07
小计			64	64	4					
备注：专业选修课程应修读 4 学分										

表3 实践、创新创业、社会责任教育环节一览表

名称		学分	开设学期	时间安排
学校集中安排 实践环节	国防安全教育（含军训）	2	1	
	劳动教育	(2)	1-8	4周
	社会实践	(4)	假期	4周
	工程训练	1	3	2周
学院集中安排 实践环节	化工单元操作及设备课程设计（课程设计）	(1)	5	1周
	化工综合设计（课程设计）	(2)	6	2周
	毕业设计（论文）	8	7-8	
	专业见习	1	3	1周
	专业实习	10	7-8	10周
创新创业实践 活动	学科与技能竞赛、科研活动、 专利发明、创新型实验（设计）、 社团活动、文体活动竞赛、 技能证书、创业实践活动等	5	1-8	
社会责任教育 活动	社区服务、义务劳动、慈善活 动、公益活动等	2	1-7	
备注：				

表 4 课程结构及课时分配表

课程类型		学期	各学期教学周课时								各类课程课时及学分					
			一	二	三	四	五	六	七	八	讲授课时	实践课时	总课时	学分	学分比例 (%)	
通识教育	必修		12	10	12	11						468	284	752	43	25.6
	选修		▲								64		64	4	2.4	
专业教育	学科专业基础课		11	13	14	13	10	2				672	304	976	51.5	30.7
	专业必修课(含专业方向课)			5		3	16	23				488	104	592	36.5	21.7
	专业选修课				▲(自选 2 门 4 学分)							64		64	4	2.4
实践教育环节															22+(3)	14.9
创新创业实践活动					▲										5	3.0
社会责任教育活动					▲										2	1.2
合计			23	28	26	27	26	25						2448	168	
实践总学分及学分比例		实践总学分 44.5, 占总学分比例 $(25+5+2+12.5) / 168 = 26.5\%$														

注：▲表示教学活动安排的时间。

培养目标与毕业要求关系矩阵图

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5	培养目标 6
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	√	√				√

备注：在有对应关系的框内填“√”

课程体系与毕业要求关系矩阵图

专业课程名称	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
思想道德与法治			L			H	H	H				
马克思主义基本原理						M		H				
习近平新时代中国特色社会主义思想概论						M		H				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论						M		H				
中国近现代史纲要						M		H				
形势与政策						L	H	H				H
大学英语		M		M	H					H		H
大学体育								H	M			M
大学生心理健康								M	M			
大学计算机基础			M		H							H
大学语文							M	M	M			
职业发展与就业指导							H	H				M
创业基础							M	M	M			
高等数学 B	H	H										L
线性代数 C	H	L		M							L	
大学物理 D	H	M		M							L	
电工电子基础	M					L						L
大学物理实验 A				M			M		M			

无机化学与化学分析	H	M	M				L				L	
大学化学实验				H	M				M			
有机化学	H	H		M			L					
有机化学实验				H			M		M			
物理化学	H	H	M								L	L
物理化学实验				H			M		M			
仪器分析	M	L	M		M						L	
仪器分析实验		H		M	M		L		M			L
计算机化学	M			M	H						L	L
化工制图与 AutoCAD	H			M	M							
化工制图与 AutoCAD 实验					H				M		L	
化工原理	H	H	H	M		M	L					
化工原理实验			M	H		M	M		M			
化学反应工程	M	L	H	L		H					L	
化工热力学	L	H					M				L	
化工设备机械基础	M	M					L					L
化工单元操作及设备课程设计(课程设计)	H				M				M	M		
化工流程模拟	H		M		H							L
工业催化	M	L	M			H	M				L	
化工仪表及自动化	M	L	M		M	M					L	L
化工设计	H		H		L		M	M	L		L	
化工综合设计(课程设计)			H		M	M	M	M	M	M	L	
化工设计软件及仿真实验			M		H	M	L		M			
高分子化学	M	L		M							L	

专业英语				M						H		M
煤化学	M	L	M			H	M				L	
化工工艺学	L	M	H			H	M				L	
精细合成单元反应	M			M		H	M				L	
专业综合实验 (精细化工)				H	M	L			H			
药物化学	M					M	M					L
制药工艺学	H	M	H			H	M				L	
分离工程	H	M	M			M	M				L	
专业综合实验 (制药技术)				H	M	L			H			
波谱分析	M			M	M	H	H				L	
化工安全与环境	M		L			H	H	H				
新能源材料与应用	L		L			H	H					
应用电化学	L		L			M	M					
塑料成型工艺学	L		L		M	M	M					
环境化学			M		L	H	H	H			L	
纳米科技导论	L		L			M	M					
生物无机化学导论	L		L			M	M					
绿色日用化学品			L	M		H	H					
工程训练						M	M	M	M			M
毕业设计(论文)				M		M	M			M		
专业见习						M	M	M	M			M
专业实习						M	M	M	M			M

备注：针对课程体系中的每门课程，分析和确定课程对各毕业要求达成的贡献度，形成包含所有课程和毕业要求的二维关系表。在关系表中，请在课程与毕业要求交叉格中填写课程对实现毕业要求的贡献度（用符号表示：“H”表示贡献度大；“M”表示贡献度一般；“L”表示贡献度小；不填表示没有贡献）。