

化学工程与工艺专业（081301）培养方案（2021 版）

一、培养目标

坚持把立德树人作为根本任务，立足河南，面向全国，服务中原经济区经济社会发展需求，培养德智体美劳全面发展的，具备人文科学与职业素养、扎实的数学自然科学知识、工程科学基础和化工专业知识，勤奋务实，富有社会责任感、创新精神和实践能力的社会主义事业合格建设者和可靠接班人，能在化工及其他相关过程工业，特别是表面活性剂和化妆品等日化产品领域从事生产制造、研究开发、工程设计、质量控制和经营管理等工作的高素质应用型人才。

学生在毕业五年左右达到如下目标：

培养目标 1（行业综合能力）：适应现代化学工程技术发展，综合运用自然科学、工程科学和专业基础知识，对复杂化学工程项目提供系统性的解决方案。

培养目标 2（行业专职能力）：具有工程数理融合、多学科交叉运用能力，能胜任化工领域设计开发、生产技术、经营管理以及科学研究工作。

培养目标 3（从业道德素养）：具有人文社会科学素养和社会责任感，能够坚守职业道德，在工程实践中充分考虑法律、环境和可持续发展，坚持公众利益优先。

培养目标 4（跨界从业能力）：具备人文科学素养，适应多学科团队和跨文化工作环境，能够与同事、客户和公众进行有效沟通，具有计划、组织、实施和管理项目的能力。

培养目标 5（持续发展能力）：具有国际视野和跨文化交流能力，具有自主学习的习惯和能力，能够主动适应多变的国内外环境。

二、毕业要求

毕业要求	指标点
1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和化工专业知识用于解决表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中的复杂工程问题	1.1 能将数学、自然科学、工程科学和化工专业的基本语言工具用于复杂化学工程问题的表述
	1.2 能针对表面活性剂和日化用品等化工产品的合成制备、测试分析所涉及具体对象和过程建立数学模型并求解
	1.3 能将自然科学、工程基础、化工专业知识和数学模型方法用于推演、分析表面活性剂和日化用品生产工艺和装置设备中所涉及的复杂工程问题
	1.4 能够运用自然科学、工程基础、化工专业知识和数学模型方法，对表面活性剂和日化用品生产工艺、工程设计和装置设备中复杂工程问题的解决方案进行比较与综合
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学以及化工专业的基本原理，识别、表达，并通	2.1 能基于数学、自然科学和工程科学以及化工专业的基本原理，识别和判断表面活性剂和日化用品生产工艺和装置设备中复杂工程问题的关键环节

过文献研究分析表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺和装置设备中的复杂工程问题，以获得有效结论	2.2 能基于自然科学和工程科学的基本原理及数学模型方法，正确表达表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺和装置设备中的复杂工程问题
	2.3 能认识到表面活性剂和日化用品合成制备、生产工艺和装置设备中的复杂工程问题有多种解决方案，会通过文献调研寻求可替代的解决方案
	2.4 能应用基本原理并借助文献调研，分析表面活性剂和日化用品等化工产品工艺设计和装置设备中复杂工程问题的影响因素，获得有效结论
3. 设计/开发解决方案：能够针对表面活性剂和日化用品生产工艺和工程设计中复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的工艺流程、化工系统、单元设备及部件，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 掌握表面活性剂和日化用品产品开发、生产工艺和工程设计全流程设计的基本方法、产品全周期的开发技术和方法，了解影响设计目标和技术方案的影响因素
	3.2 能够根据特定需求，完成表面活性剂和日化用品生产工艺流程、化工单元和设备的设计
	3.3 能够对生产表面活性剂和日化用品的化工单元集成，进行系统和工艺流程设计，对设计方案进行优化，体现创新意识
	3.4 能够在化工设计过程中，综合考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素，体现工程设计与环境社会的和谐
4. 研究：能够基于科学原理，采用科学方法对表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效中的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	4.1 能够基于化学化工基本原理，通过文献研究，分析表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效中复杂工程问题，形成解决方案
	4.2 能够根据表面活性剂和日化用品的对象特征，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，搭建实验装置，安全地开展实验，科学地采集实验数据
	4.4 能够对设计/实验结果进行关联、分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论
5. 使用现代工具：针对表面活性剂和日化用品等化工产品合成制备、结构性能和配方功效、生产工艺设计和装置设备中的复杂工程问题，能够开发、选择与使用恰当的现代仪器、信息技术工具、工程工具和化学化工模拟软件，开展预测与模拟，并能理解其局限性	5.1 能够理解现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，理解其局限性
	5.2 能够针对表面活性剂和日化用品等化工产品开发、化工单元设计、化工过程设计等复杂工程问题，选用合适的现代仪器、信息技术工具、工程工具和化工模拟软件，进行分析、计算与设计
	5.3 能够针对产品开发、化工单元设计、化工过程设计等复杂工程问题，选用满足特定需求的现代工具和相关软件进行模拟和预测，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，评价化工工程实践和化工领域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 了解化工过程相关领域的技术标准体系、产业政策、法律法规、知识产权，理解不同社会文化对化工工程活动的影响
	6.2 能够分析和评价化工过程实践对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并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化工领域复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响	7.1 知晓和理解化工过程实践中环境保护和社会可持续发展的内涵和必要性
	7.2 能够从环境保护和可持续发展的角度，结合化工过程实践的可持续性，评价产品周期中可能对人类和环境造成的损害和隐患
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在化工领域工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，自觉履行责任	8.1 了解中国国情，具有正确的价值观、人生观，理解个人与社会的关系
	8.2 理解诚实公正、诚信守则与工程职业道德和规范，能够在化工过程实践中自觉遵守
	8.3 能够理解化工工程师对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，并在化工过程实践中自觉履行责任
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	9.1 能够与其他学科成员进行有效沟通、独立或合作开展工作
	9.2 能够在多学科背景下组织、协调团队开展工作
10. 沟通：能够就表面活性剂和日化用品等化工产品领域的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 design 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 能够就化工过程中的复杂工程问题，以口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性
	10.2 了解化工专业领域的国际发展趋势和研究热点、理解并尊重不同文化的差异性和多样性
	10.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够就化工专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流
11. 项目管理：理解并掌握化工过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 能够理解化工过程中涉及的基本管理与经济决策方法
	11.2 了解化工过程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题
	11.3 能够在多学科环境下，在设计开发（包括化工产品开发、化工单元设计、化工过程设计等）解决方案的过程中运用工程管理、经济技术评价和经济决策方法
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 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性
	12.2 具有对化工专业领域的技术问题的理解、归纳总结和提出问题的能力，具有自主学习的能力

三、主干学科

化学工程与技术、化学

四、核心课程

物理化学、化工原理、化工热力学、化学反应工程、化工分离工程、化工工艺设计、化工过程分析与合成、化工安全与环保。

五、学制与学位

学制：四年

授予学位：工学学士

六、课程结构比例

化学工程与工艺专业课程结构比例表

课程平台	课程要求	学时数	占总学时比例	学分数	占总学分比例
人文社科课程平台	必修	372	16.23%	22	12.64%
	选修	32	1.40%	2	1.15%
公共基础课程平台	必修	576	25.13%	32	18.39%
科学素养课程平台	选修	64	2.79%	4	2.30%
学科基础课程平台	必修	640	27.92%	37	21.26%
	选修	64	2.79%	4	2.30%
专业教育课程平台	必修	384	16.75%	23	13.22%
	选修	96	4.19%	6	3.45%
自主发展课程平台	选修	64	2.79%	4	2.30%
集中实践教学平台	必修			36	20.69%
创新创业实践平台	选修			4	2.30%
必修课小计		1972	86.04%	150	86.21%
选修课小计		320	13.96%	24	13.79%
总计		2292	100.00%	174	100.00%

七、毕业最低学分要求

本专业须修满培养计划中规定课程 174 学分，其中必修理论课 114 学分，选修理论课 20 学分，实践教学环节 36 学分，创新创业实践平台 4 学分，且符合相关要求方准予毕业。

八、毕业要求与培养目标关系矩阵

毕业要求与培养目标关系矩阵

毕业要求	培养目标				
	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
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. 环境和可持续发展			√	√	
8. 职业规范			√	√	
9. 个人与团队		√	√	√	
10. 沟通				√	√
11. 项目管理	√	√		√	
12. 终身学习	√	√			√

九、课程与毕业要求关系矩阵（见附表 1）

十、专业培养方案进程表（见附表 2）

教学院长：杨许召

专业负责人：韩光鲁

课程名称	要求 1				要求 2				要求 3				要求 4				要求 5			要求 6		要求 7		要求 8			要求 9		要求 10			要求 11			要求 12	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	11.3	12.1	12.2
画法几何及工程制图	M																																			
电工电子技术			M																																	
无机化学 C	M					L																														
无机化学实验 C													H																							
分析化学 B		H				L																														
分析化学实验 B													H																							
有机化学 B		H					M																													
有机化学实验 B													H																							
物理化学 B			H		M																															
物理化学实验 B														H																						
科技文献检索							M																												H	
专业英语 B																																		H	H	
国际沟通与交流																																	H	H		
工程力学 A		M																																		
化工软件应用																H	H																			
化工原理 A			H	M	M		H																													
化工原理实验 A														M	H																					
化工热力学				M	H	H																	H													
化学反应工程				H	H							H																								
化工设备设计						H					H																									
化工分离工程							H	H	H																											
化工工艺设计								H			H																							M	H	

附表2 化学工程与工艺专业培养方案进程表

课程模块	课程类别	课程性质	课程编号	课程名称	学分	总学时	学时分配				各学期学时分配(周学时)								考试	开课单位				
							理论	实验	上机	课外	一	二	三	四	五	六	七	八						
											15	18	18	18	18	18	18	16						
专业教育	专业教育课程平台	选修(4学分)	1718000	科技文献检索	1	16	16							2						图书馆				
			1706091	工程力学A	2	32	26		6			2									机电			
			2106061	专业英语B	1	16	16							2							材化			
			1706117	化工软件应用	1	16	16								2						材化			
			1712032	国际沟通与交流	2	32	32							3-5学期							国教			
		小计				4.0	64	64	0	6	0	0	0	2	2	4	0	0	0					
		合计				41.0	704	560	100	38	12	10	11	19	11	8	0	0	0					
		专业教育	专业教育课程平台	必修	2106030	化工原理A1	3	48	48						3						√	材化		
					2106031	化工原理A2	3	48	48							3						√	材化	
					2106037	化工原理实验A1	0.5	16		16						2								材化
					2106038	化工原理实验A2	0.5	16		16							2							材化
					2106091	化工热力学	3	48	48								3						√	材化
1706090	化学反应工程				3	48	48								3						√	材化		
2106092	化工分离工程				2	32	32									3					√	材化		
2106098	化工工艺设计				2	32	32										3				√	材化		
2106121	化工安全与环保				2	32	32											3			√	材化		
1706237	化工过程分析与合成				2	32	32									3					√	材化		
1721000	化工设备设计				2	32	32										3				√	能动		
小计					23.0	384	352	32	0	0	0	0	0	5	11	12	3	0						
选修(7学分)	2106124			精细化工工艺学	1	16	16								2							材化		
	2106096			表面活性剂及应用	1.5	24	24								2						√	材化		
	2106113			精细化学品分离与分析	1.5	24	24									2						材化		
	2106701			精细化学品配方与制造	1	16	16									2						材化		
	2106108			精细化工仪表与自动化	1.5	24	24										2					材化		
	2106702			精细化工技术经济学	1	16	16											2				材化		
	2106703			化学工业智能制造-互联化工	1	16	16											2				材化		
	2106704			精细化学品催化合成技术	1	16	16												2			材化		
	2106705			染料工艺	1	16	16												2			材化		
	2106706			工业催化基础	1	16	16												2			材化		
2106707	微化工技术概论	1	16	16												2			材化					
2106708	化工过程强化技术	1.0	16	16												2			材化					
小计				6.0	96	96	0	0	0	0	0	0	4	4	6	10	0							
合计				29.0	480	448	32	0	0	0	0	0	9	15	18	13	0							
自主发展	自主发展课程平台	专业学术类	1706240	化工原理进阶	2	32	32										4			材化				
			2106111	精细有机合成设计策略	2	32	32											4			材化			
			2106099	天然物提取及应用	2	32	32											4			材化			
			小计				4.0	64										8						
		创新拓展类	2106097	化妆品学	2	32	32											4			材化			
			2106105	日化原料与生物工程技术	2	32	32											4			材化			
			1706102	化妆品安全及功效评价	2	32	32											4			材化			
			小计				4.0	64										8						
		就业综合类	2106709	精细化学品市场营销	2	32	32											4			材化			
			2106130	工程伦理	2	32	32											4			材化			
			2106101	精细化工行业标准与法规	2	32	32											4			材化			
			小计				4.0	64										8						
合计				4.0	64											8								
集中实践	集中实践教学平台	必修	1717000	军训	2	2w				2w										军事				
			1720106	金工实习B	2	2w						2w									工程中心			
			1720108	电工实习B	1	1w										1w					工程中心			
			1720110	电子实习B	1	1w										1w					工程中心			
			2106050	认识实习	1	1w								1w							材化			
			2106032	化工原理课程设计A	2	2w									2w						材化			
			1706125	专业课程设计	2	2w												2w			材化			
			2106051	生产实习	3	3w												3w			材化			
			2106126	专业特色实践	2	2w											2w				材化			
			2106103	专业实验A	2.0	2w											2w				材化			
			2106104	专业实验B	2.0	2w												2w			材化			
			2106052	毕业设计(论文)	16	16w														16w		材化		
合计				36.0																				
创新创业实践平台				4.0	见附表,第2-7学期完成																			
总计				174.0	2292	1810	182	54	124	29	29	29	30	28	28	21	0							