



化学工程与工艺专业 本科人才培养方案

化学工程与工艺专业本科人才培养方案

（2021 版）

一、培养目标

本专业适应社会主义现代化建设需要，培养德智体美劳全面发展，脚踏实地、信念执着、素质优良、崇尚科学，执业能力强，具备化学、化学工程与技术及相关学科的基础知识、基本理论和基本技能，具有较强实践能力、自我获取知识能力、社会交往能力、组织管理能力、创新精神、创业意识和职业能力，能在化工相关领域从事技术开发、工程设计、生产运行、工程管理等工作的应用型人才。

按照知识、能力、素质和职业发展有机结合的原则，将学生未来五年的发展预期贯穿于人才教育培养的全过程，使学生能够达到下列目标：

（1）具有较强的数学、自然科学和计算机基础知识，掌握化学和化学工程与技术学科基本理论和专业知识，熟悉国家环境保护和可持续发展等方面的方针、政策、法律、法规，掌握基本科学研究和创新方法。

（2）具备设计和实施化工过程相关的工程实践能力；能够运用专业理论、先进专业技术手段和现代工程工具，对新产品、新工艺、新技术和新设备进行化工过程研究、开发和综合设计；具有适应社会发展和应对新技术变革，以及开展自主学习、终身学习并运用批判性思维的能力，能够跟踪化学工程与工艺及相关领域的国内外发展现状与趋势；具有跨文化交流、竞争与合作能力，理解和尊重文化差异。

（3）具有健康的身心、良好的人文科学素养、良好的化学工程师职业素养、较强的组织管理、表达和人际交往能力并能在团队中发挥积极作用；能坚守工程伦理和职业道德规范并具备较强的社会责任感，在生产、设计和开发团队中发挥骨干作用，成为合格的建设者和接班人。

（4）适应化工、制药、能源、环保、新能源、钒钛资源利用等行业和区域经济社会发展需要，有意愿并有能力服务社会，熟悉项目管理原理和经济决策方法，能够在企业、科研院所、设计院等单位的生产或管理一线中，担任生产运行、工程设计、技术开发等工作的现代工程师。

二、毕业要求

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复杂化学工程问题。

1.1 能将数学、自然科学、计算、工程基础和化工专业知识运用到复杂化学工程问题的恰当表述中。

1.2 能针对一个化工系统或化工过程建立合适的数学模型，并利用恰当的边界条件求解。

1.3 能将化工专业知识和数学模型的方法用于分解和判断化工过程的极限和优化途径。

1.4 能利用化工专业知识，通过模型比较与综合，优选化工问题的解决方案，完成化工系统的设计计算。

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的关键环节，采用数学模型方法正确表达复杂化学工程问题。

2.2 能认识到解决复杂化学工程问题有多种方案可选择，会通过文献研究寻求可替代的解决方案。

2.3 能运用基本原理，借助文献研究，分析化工过程的影响因素，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、操作单元（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 掌握化学工程设计和化工产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响设计目标和技术方案的各种因素。

3.2 能够针对特定需求，完成化工生产单元（部件）的设计。

3.3 能够进行化工系统或工艺流程设计，在设计中体现创新意识。

3.4 在化工设计中能够考虑安全、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 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂化学工程问题的解决方案。

4.2 能够根据化工问题的对象特征，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，安全地开展化学化工实验，正确地采集实验数据。

4.4 能对实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

5.使用现代工具：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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5.1 了解化工专业领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。

5.2 能够针对具体的对象，选择、使用或开发恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件，对复杂化学工程问题进行分析、计算、模拟预测与设计，并分析其局限性。

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 了解化学工业领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对工程活动的影响。

6.2 能分析和评价化工专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，以及这些制约因素对项目实施的影响，并理解应承担的责任。

7.环境和可持续发展：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 知晓和理解环境保护和可持续发展的理念和内涵。

7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度思考化学工程实践的可持续性，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和社会责任感，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 了解中国国情，有正确价值观，诚实守信，理解个人与社会的关系，自觉遵守职业道德和规范。

8.2 理解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，能够在化学工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 能与其他学科的成员有效沟通，合作共事，在团队中独立或合作开展工作。

9.2 能够组织、协调和指挥团队开展化学工程领域的相关工作。

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就化工专业问题进行沟通和交流。

10.1 能就化工专业问题，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 了解化学工程领域的国际发展趋势和研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就化工专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。

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

11.1 掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法。

11.2 了解化学工程及产品全周期、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，并在多学科环境下(包括模拟环境)设计开发复杂化学工程问题解决方案的过程中运用。

12.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应化工产业升级和学科发展的能力。

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 具有自主学习的能力，包括对化工相关技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力等。

三、学制与学位

学制：四年

学位：工学学士

四、主干学科与主要课程

主干学科：化学、化学工程与技术

专业核心课程：化工原理、化工热力学、化学反应工程、化工分离工程、化工制图与CAD基础、化工设计与Aspen基础、化工过程分析与合成、化工设备机械设计基础、化工安全与环保、企业管理与技术经济、化学工艺学。

五、毕业学分要求

本专业学生必须修满培养方案规定的课程（环节）165 学分和素质拓展 15 学分（免费）方能毕业。

人才培养方案学分结构

全部课程 165 学分	必修课程140.5 学分				选修课程24.5学分	
课程 模块	通识必修课程	学科基础课程	专业课程	实践环节课程	通识选修 课程	专业限选 课程
学分	37	37	37.5	29	15	9.5
学分比例	82.72%				17.28%	
课程类别	数学和自然科学	工程基础 专业基础和专业类	工程实践与毕业设计 (论文)		人文社会科学	
学分	33	51.5	37.5		43	
学分比例	20.0%	31.21%	22.73%		26.06%	

六、课程修读计划

1.必修课程教学计划

课程 模块	课程代码	课程名称	学分	学时			行课学期								考核 方式	备注
				总计	理论	实践	1	2	3	4	5	6	7	8		
通识 必修 课程	20111001	思想道德修养与法律基础	2.5	40	32	8		40							考试	
	20121001	中国近现代史纲要	2.5	40	32	8	40								考试	
	20131001	马克思主义基本原理	2.5	40	32	8				40					考试	
	20141001	毛泽东思想和中国特色社 会主义理论体系概论	4.5	72	64	8			72						考试	
	20151002	形势与政策	2	64	64	0	8	8	8	8	8	8	8	8	考查	
	60211001	军事理论	2	32	32		32								考查	
	08221005	计算机基础1	1.5	24	24		24								考试	
	08231015	计算机基础2 (MS Office)	4	64	40	24		64							考试	
	13211005	体育 1	1	26	26		26								考试	
	13211006	体育 2	1	34	34			34							考试	
	13211007	体育 3	1	34	34				34						考试	
	13211008	体育 4	1	34	34					34					考试	
	02211009	大学英语 1	3.5	56	56		56								考试	

	02211010	大学英语 2	4	64	64			64						考试	
	02211011	大学英语 3	4	64	64				64					考试	
学科基础课程	08251081	高等数学（理工）A1	4.5	72	72		72							考试	
	08251082	高等数学（理工）A2	4.5	72	72			72						考试	
	08261080	线性代数	2	32	32			32						考试	
	08211008	概率与数理统计	3	48	48				48					考试	
	71211001	大学物理 1	2	32	32		32							考试	
	71211002	大学物理 2	3	48	48			48						考试	
	71211003	大学物理实验	1.5	24		24		24						考查	
	05251141	电工与电子技术	3	48	40	8			48					考试	
	201903392	无机化学	2.5	40	40		40							考试	
	201903405	无机化学实验	1.5	24		24	24							考试	
	201908826	有机化学	4	64	64				64					考试	
	201908838	有机化学实验	2	32		32			32					考试	
	201905166	化学分析	2	32	32			32						考试	
	202200107	化学分析实验	1.5	24		24		24						考试	
专业课程	201903454	物理化学 1	3	48	48				48					考试	
	201903457	物理化学 2	2.5	40	40					40				考试	
	201903463	物理化学实验	1.5	24		24				24				考试	
	201905141	化工原理 1	3.5	56	56					56				考试	
	201905143	化工原理 1 实验	1	16		16				16				考试	
	201905145	化工原理 2	3.5	56	56						56			考试	
	201905148	化工原理 2 实验	1	16		16					16			考试	
	201900217	化工热力学	2.5	40	32	8					40			考试	
	201905162	化学反应工程	2.5	40	32	8					40			考试	
	201900411	化工分离工程	2.5	40	32	8					40			考试	
	201905157	化工制图与 CAD 基础	2	32	16	16			32					考试	
	201905124	化工设计与 Aspen 基础	2	32	24	8						32		考试	
	2019000045	化工过程分析与合成	2	32	16	16						32		考试	
	201905115	化工设备机械设计基础	2	32	24	8					32			考试	
	201905088	化工安全与环保	2	32	32						32			考查	
	201900467	企业管理与技术经济	2	32	24	8				32				考查	
	201905088	化学工艺学	2	32	32							32		考试	
小计			111.5	1880	1584	296	354	442	386	282	296	72	8	8	

2. 选修课程教学计划

课程模块	课程代码	课程名称	学分	学时			行课学期								考核方式	课程类型	修读学分
				总计	理论	实践	1	2	3	4	5	6	7	8			
专业选修课程	201905130	化工仪表自动化	2	32	32						32				考查	专业限选	7.5
	201905109	化工科技英语	1	16	8	8						16			考查		
	201903679	现代分析测试技术	2	32	16	16							32		考查		
	201901923	钒钛工艺学	2.5	40	32	8							40		考查		
	201900047	钒钛资源综合利用	2	32	32								32		考试	☆	特色资源化工选修2分
	201902339	湿法冶金学	2	32	32								32		考试	☆	
	201900048	稀土化学	2	32	32								32		考试	☆	
	201900049	石墨深加工技术	2	32	32								32		考试	☆	
	201907249	煤化工工艺学	2	32	32								32		考试	☆	能源化工选修2分
	201900050	炼焦化学产品回收与加工	2	32	32								32		考试	☆	
	201902913	天然气加工工程	2	32	32								32		考试	☆	
	201900051	石油炼制工程	2	32	32								32		考试		
	201900052	生物质能源化工	2	32	32								32		考试		
推荐通识选修课程	201900016	《职业生涯规划》（一）	0.5	8	8		8								考查		5
	201900017	《职业生涯规划》（二）	0.5	8	8				8						考查		
	201901194	《大学生就业指导教育》（一）	0.5	8	8						8				考查		
	201901193	《大学生就业指导教育》（二）	0.5	8	8								8		考查		
	201906665	科技文献检索与写作	1	16	8	8					16				考查		
	201902363	实验设计与数据处理	1	16	8	8					16				考查		
	201907571	批判性思维训练	1	16	8	8				16					考查		
	合计																15
通识选修说明	从学校开设的通识选修课目录中任选课程修读，其中推荐通识选修课程为必修课程： 1.创业类课程必须达到1.5学分以上； 2.美育类课程必须修满2学分，可由校外美育类培训、比赛获奖证书等充抵学分。 建议学生学期选课学分为：第一学期0分，第二学期2分，第三学期3-4分，第四学期3-4分，第五学期3-4分，第六学期3-4分。																

注：（1）☆表示该课程为产教融合课程。

3. 实践环节课程教学计划

课程代码	课程名称	学分	实践周数	行课学期								考核类型	课程类型	备注
				1	2	3	4	5	6	7	8			
201900112	军事技能	2	2	2								考查		
201902810	思想政治理论课综合实践	2	2				2					考查		
201906349	金工实习（非机类）1	1	1				1					考查		
201905897	计算机在化学化工中的应用	1	1						1			考查		
201905149	化工原理课程设计	1	1					2				考查		
201905241	化工仿真实训	1	1							1		考查		
201905103	化工化学综合型专业实验	2	2						2			考试		
201905101	化工化学创新型实验	1	2					2				考查	☆	
201905092	化工工程设计	2	4						4			考试	☆	
201904493	工程认知实习	1	1					1				考查	☆	
201902185	生产实习	3	3							3		考查	☆	
201900481	毕业设计（论文）	12	12								12	考试		
合计		29												

注：☆表示该课程为产教融合课程。

4. 第二课堂学分

共 15 学分（免费学分），该类学分涉及思想政治与道德修养、学术科技与创新创业、文化沟通与交往能力、社团活动与工作履历、社会实践与志愿服务、技能培训、课外科技活动等多种活动。

七、毕业要求与培养目标关联矩阵

培养目标 毕业要求	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
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		√		

注：√ 表示毕业要求与培养目标之间有一定关联度。

八、课程体系与毕业要求关联矩阵

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	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
思想道德修养与法律基础																		H													
中国近现代史纲要																														H	
马克思主义基本原理																						H									
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论																				H		M									
形势与政策																				H		H									
大学外语 1-3																											H				
计算机基础 1-2	H																														
高等数学（理工）A1-A2	H	M																													
线性代数		H																													
概率与数理统计				H																											
大学物理 1-2	H																														
大学物理实验	H																														
电工与电子技术																H															
无机化学	H																														
无机化学实验												H		M																	
化学分析			M				H																								
化学分析实验												H			M																
有机化学			M																		H										
有机化学实验												H		M		M															
物理化学 1-2			H	M		M																									
物理化学实验													H	H																	
化工原理 1-2					H	H	H	M																							

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	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
化工原理 1-2 实验													H	M	H									H							
化工热力学	M	H	M																												
化学反应工程						M				H													M								
化工分离工程				H	M	M																									
化工设计与 Aspen 基础								H			M					H											H				
化工制图与 CAD 基础																M										H					
化工设备机械设计基础					M				H		M																				
化工过程分析与合成							H			M								H													
化工安全与环保											H							H		H		H									
企业管理与技术经济											M							M									H	H			
化学工艺学				H	M		M													M										M	
化工仪表自动化		M								H																				M	
化工科技英语																											M				H
钒钛工艺学																										H					
职业生涯规划																														H	
科技文献检索与写作																H															
思想政治理论课综合实践																							H								
金工实习（非机类）1																						H									
计算机在化学化工中的应用																H															
化工原理课程设计									H																	M					
化工化学综合型专业实验												M		H		H								H							
化工化学创新型实验												H												H							H
化工工程设计									M	H																M			M		

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	
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	6.1	6.2	7.1	7.2	8.1	8.2	9.1	9.2	10.1	10.2	11.1	11.2	12.1	12.2
工程认知实习																		M					M					M			
生产实习																			H		H		M	H					H		
毕业设计（论文）								H			M				M		H									M					H

注：课程对毕业要求的支撑用 H(高支撑度)、M(中支撑度)、L(低支撑度)表示。

专业负责人（签字）：朱辉

教学院长（签字）：刁毅