

化学工程与工艺专业人才培养方案

学科门类 工学 专业代码 081301 授予学位 工学学士

(从 2024 级本科生开始执行)

一、专业简介

本专业依托我校“海洋学科特色显著、学科门类齐全”和国家“世界一流大学建设高校”(A类)专业与学科建设总目标,在信息化和大数据背景下,面向国家化学工业重大发展战略需求与未来挑战,建设国家一流化学工程专业,培养和造就具有海洋化工特色的化学工程领军人才和骨干力量。2002年本专业获批本科招生与工学学士学位授予权,2003年招收了第一届化学工程与工艺本科生。2003年获得化学工程硕士学位授予权,高从堦院士加入化学化工学院,2005年获得化学工艺硕士学位授予权,2011年获得化学工程与技术一级学科硕士点授予权。2013年获得海洋化学工程与技术博士点,形成了较为完备的人才培养体系。2016年、2022年两次通过了中国工程教育专业认证。2021年入选国家级一流本科专业。

二、培养目标

本专业致力于培养德、智、体、美、劳全面发展,适应社会 and 经济发展需求,具有民族精神、社会责任感、科学精神、合作竞争意识和实践能力的社会主义合格建设者和可靠接班人,能够系统地运用数学、自然科学、工程基础等学科基本理论和专业知识分析解决复杂的化学工程问题,具备新产品开发、生产管理、工艺过程设计和科学研究的能力,能够在化工、海水综合利用和工程管理等相关领域从事产品开发、工艺设计和技术管理等方面工作的高素质创新型化工专业人员和骨干力量。本专业毕业生经过5年后达到的目标:

(1) 具有良好的身心素质与科学人文素养、高度的社会责任感,在工作中遵守职业道德和规范。具有较强的学习能力,能够通过终身学习拓宽自己的国际视野。具有良好的沟通能力和组织管理能力。

(2) 能够跟踪国内外化工发展前沿和掌握新型工科的发展动态,在膜分离、海水综合利用等方面具有显著专业特长。在工程实践中能够综合分析并考虑经济、环保、安全、法律和文化等因素,解决化工复杂工程问题,并在工作中具有创新能力。

(3) 胜任化工和海洋等相关领域的生产、工艺开发、工程设计、生产运行、技术管理或科学研究等工作,能成为相关部门的技术骨干或工程技术管理负责人。

三、毕业生能力要求

通过在校学习，学生应受到良好的政治思想、道德品质、文化修养、身心素质教育和劳动教育。毕业生应具备以下几个方面的知识和能力：

1. 工程知识：掌握数学、物理、化学等自然科学基本理论；并能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识用于解决化工过程技术开发、设计和管理等复杂工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和化学工程科学的基本原理，识别、表达、并通过化学化工文献研究分析复杂化学工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够针对化工及相关领域内复杂工程问题，设计、开发满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程等解决方案，体现创新意识，并从公共健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑方案的可行性。
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，并通过信息综合得到合理有效的结论。
5. 使用现代工具：掌握化学化工有关稳态模拟、动态仿真、绘图、数值计算等方法，以及文献检索等现代信息技术，能够针对复杂化学化工问题，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，进行数据处理、模型关联、预测、过程模拟、优化，并将结果用于化工设计，同时能够理解所用工具的局限。
6. 工程与社会：掌握化工技术开发和设计需遵守的国家标准和法规，能够基于化学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化学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。
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。
8. 职业规范：具有人文社会科学素养和社会责任感，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。
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化学化工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说明书、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。
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
12. 终身学习：了解化学化工的前沿发展现状和趋势，具有自主学习和终身学习的意识，具有不断学习和适应发展的能力。

四、支撑学科

一级学科：化学工程与技术（0817）

二级学科：化学工程（081701）、化学工艺（081702）

五、毕业要求

（一）学分要求

课程体系			毕业学分要求		
			必修	选修	合计
公共基础及通识教育层面	公共基础必修	思想政治类	17		76
		军事、体育类	8		
		大学外语类	8		
		大学数学类	18		
		大学计算机类	3		
		大学物理类	7.5		
		大学化学类	5.5		
	通识教育选修课程			9	
专业教育层面	学科基础课程		32		90
	专业知识课程		27	6	
	工作技能课程		19	6	
	创新教育实践		2		

学生发展模块	心理健康教育	2		5
	职业发展教育	1		
	“第二课堂”活动	/		
总计		150	21	171

（二）其他要求

学生毕业前须获得不低于2个国际化教育学分，可通过修读国际化课程、参加国际交流项目等获得。

六、专业核心课程

- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1. 化工原理I（化工原理实验I）（128课时/7学分） | 6. 物理化学II（物理化学实验II）（144课时/7.5学分） |
| 2. 化工热力学（48课时/3学分） | 7. 化工工艺学（48课时/3学分） |
| 3. 化学反应工程（48课时/3学分） | 8. 化工分离工程（48课时/3学分） |
| 4. 化工过程系统工程（64课时/3学分） | 9. 化工专业实验（64课时/2学分） |
| 5. 化工设计（64课时/3学分） | 10. 化工原理课程设计（2周/2学分） |

七、专业特色课程

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. 膜分离科学与技术（32课时/2学分） | 2. 化工过程系统工程（64课时/3学分） |
|-----------------------|-----------------------|

八、实践环节

（一）必修实践环节

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. 中国近现代史纲要（实践部分）（32课时/1学分） | 12. 物理化学实验II（48课时/1.5学分） |
| 2. 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（实践部分）（16课时/0.5学分） | 13. 化工原理实验I（32课时/1学分） |
| 3. 习近平新时代中国特色社会主义思想概论（实践部分）（16课时/0.5学分） | 14. 化工原理课程设计（2周/2学分） |
| 4. 形势与政策（系列课程）（64课时/2学分） | 15. 化工专业实验（64课时/2学分） |
| 5. 军事训练（64课时/2学分） | 16. 化工过程仿真实训（32课时/1.0学分） |
| 6. 体育（128课时/4学分） | 17. 认识实习（1周/1学分） |
| 7. 大学外语类（128课时/4学分） | 18. 金工实习（2周/2学分） |
| 8. Python程序设计（实践部分）（32课时/1学分） | 19. 毕业实习（4周/4学分） |
| 9. 大学物理实验1（48课时/1.5学分） | 20. 毕业设计（论文）（14周/10学分） |
| 10. 无机及分析化学实验（48课时/1.5学分） | 21. 创新教育实践（2学分） |
| 11. 有机化学实验II（48课时/1.5学分） | |

（二）选修实践环节

1. 仪器分析实验（16课时/0.5学分）

九、课程设置及修读计划

（一）公共基础及通识教育层面

1. 公共基础必修课程

最低要求 67 学分

其中：必修 67 学分

修课要求	课程代码	课程名称	学分	学时		先修课程	推荐学期
				讲授	实践		
	008101101031	思想道德与法治	3	48			一(秋)
	008101101029	中国近现代史纲要	3	32	32		一(春)

必修	008101101033	马克思主义基本原理	3	48		思想道德与法治、中国近现代史纲要	二(秋)
	008101101035	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	40	16	思想道德与法治、中国近现代史纲要	二(春)
	008101101037	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	40	16	思想道德与法治、中国近现代史纲要	二(春)
	00810120系列	形势与政策（系列课程）	2		64		二(夏)
	008201101025	军事训练	2		64		一(夏)
	008201101027	军事科学概论	2	32			一(秋)
	008201103019	体育 I（系列课程）	1	4	28		四年开课不断线，修满4学分即可
	008201103021	体育 II（系列课程）	1	4	28		
	008201103023	体育 III（系列课程）	1	4	28		
	008201103025	体育 IV（系列课程）	1	4	28		
	008301101033	大学英语 I	2	32	32		四年开课不断线，修满8学分即可
	008301101035	大学英语 II	2	32	32		
	008301101037	大学英语 III	2	32	32		
	008301101039	大学英语 IV	2	32	32		
	008301101135	大学英语拓展类课程	2/门次	32	32	大学英语III	
	008401101055	高等数学 II 1	6	96			一(秋)
	008401101057	高等数学 II 2	5	80		高等数学 II 1	一(春)
	008401101009	线性代数	3	48		高等数学 II 1	二(秋)
	008401101011	概率统计	4	64		高等数学 II 2	二(秋)
	008501101129	Python程序设计	3	32	32		一(秋)
	008601101113	大学物理 III 1	3	48		高等数学 II 1	一(春)
	008601101117	大学物理 III 2	3	48		大学物理 III 1	二(秋)
	008601102095	大学物理实验 1	1.5		48		一(春)
	008701101147	无机及分析化学	4	64			一(秋)
	008701102149	无机及分析化学实验	1.5		48		一(秋)

注：“推荐学期”，一、二、三、四指大学本科学年数（以四年学制计），下同

2. 通识教育选修课程

最低要求 9 学分

通识教育课按照“科学进步与科技创新/革命”、“当代社会与公民责任”、“文学经典与人类文明”三个模块进行设置。

通识教育课程修读总学分为9学分。学生本科四年应在三个模块中每个模块至少修读一门课程，其中至少2学分须通过修读美育类课程获得，不能修读与所在专业专业课程内容相近的通识课程。

（二）专业教育层面

1. 学科基础课程

最低要求 32 学分

其中：必修 32 学分

修课要求	课程代码	课程名称	学分	学时		先修课程	推荐学期
				讲授	实践		
必修	081102101251	化工导论	1	16			一(秋)
	081102101235	有机化学 II	4	64		无机及分析化学	一(春)
	081102102235	有机化学实验 II	1.5		48		一(春)
	081102101246	电工电子学	2	28	8	大学物理 III1	二(秋)
	081102101237	*物理化学 II1	3	48		高等数学 II2	二(秋)
	081102101239	*物理化学 II2	3	48		物理化学 II1	二(春)
	081102202301	*物理化学实验II	1.5		48	物理化学 II1	二(春)
	081102101241	*化工原理 I1	3	48		物理化学 II1	二(春)
	081102102242	*化工原理实验 I1	0.5		16	物理化学 II1	二(春)
	081102101221	*化工热力学	3	48		物理化学 II1	二(春)
	081102101301	工程制图	2	32			二(春)
	081102101243	*化工原理 I2	3	48		化工原理 I1	三(秋)
	081102102244	*化工原理实验 I2	0.5		16	化工原理实验 I1	三(秋)
	081102101309	化工安全与环保	2	32		化工原理 I1	三(秋)
	081102101245	*化工原理课程设计	2		2周	化工原理 I2	四(夏)

注：带*的课程为专业核心课，下同

2. 专业知识课程

最低要求 33 学分

其中：必修 27 学分，选修 6 学分

修课要求	课程代码	课程名称	学分	学时		先修课程	推荐学期
				讲授	实践		
必修	081103101305	化工技术经济与工程管理	2	32			二(春)
	081102101307	化工设备机械基础	2	32		大学物理 III2	三(秋)
	081103101227	*化学反应工程	3	48		化工热力学	三(秋)
	081104201267	化工自动化仪表	2	32		大学物理 III2	三(秋)
	081103201237	传递过程原理	2	32		化工原理 I2	三(春)
	081103101239	*化工过程系统工程	3	32	32	化工原理 I2	三(春)

必修	081103101271	*化工设计	3	32	32	化工原理 I2、化学反应工程	三(春)
	081103201279	*化工分离工程	3	48		化工原理 I2	三(春)
	081103102301	*化工专业实验1	1		32	化工原理实验 I1、化工原理实验 I2	三(春)
	081103101231	*化工工艺学	3	48			三(春)
	081103102303	*化工专业实验2	1		32	化工专业实验1	四(秋)
	081103101303	膜分离与海水淡化	2	32		化工分离工程	四(秋)
选修	072313201107	材料化学	2	32			二(春)
	081103201239	仪器分析 II	2.5	32	16	有机化学 II	二(春)
	081103301287	生物化工	2	32			三(秋)
	081103301283	环境工程	2	32			三(秋)
	081103301291	海洋腐蚀与防护技术	2	32		物理化学 II1	三(秋)
	081103201311	可再生能源工程	2	32			三(秋)

3. 工作技能课程

最低要求 25 学分

其中：必修 19 学分，选修 6 学分

修课要求	课程代码	课程名称	学分	学时		先修课程	推荐学期
				讲授	实践		
必修	081104103296	金工实习	2		2周		二(夏)
	081104101301	化工前沿	1	16			三(春)
	081104102995	认识实习	1		1周	金工实习	三(夏)
	081104101999	毕业实习	4		4周	认识实习	四(夏)
	081104103295	化工过程仿真实训	1		32		四(秋)
	081104104399	毕业设计（论文）	10		14周		四(春)
	081104201273	水处理工程	2	32		化工原理 I2	三(春)
	081104201303	化工节能技术	2	32			三(春)
	081104201305	智能化工	2	32			四(秋)
	081104201301	化工计算	2	32			四(秋)
	072313201139	催化原理与技术	2	32		物理化学 I2	四(秋)

十、学生发展模块要求

1. 创新教育实践要求2学分，学生须通过参加学校组织的学科竞赛、本科生研究发展计划（SRDP）、国家级大学生创新创业训练计划等项目，参与教师科研课题研究、创业实践及社会调查等活动，或者通过获得专利、发表论文等获得学分，其申请和认定按照学校相关管理办法执行。
2. 心理健康教育要求2学分，由心理健康教育与咨询中心组织实施与认定。
3. 职业发展教育要求不低于1学分，学生通过修读《大学生职业发展教育》I、II课程获得。
4. 促进学生全面发展，鼓励学生积极参加“第二课堂”活动，包含思想政治类、社会实践类、志愿服务类、身心素养类、创新创业类等。其中，社会实践类、志愿服务类、创新创业类所获学时可根据学校相关管理办法认定创新教育实践学分。

十一、有关说明

1. 专业课程前面带“*”的为核课程，作为必修课开设，不能用其他课程替代；
2. 本专业劳动教育主要依托《思想道德与法治》、《认识实习》、《金工实习》和《毕业实习》课程开展：其中2课时来自于《思想道德与法治》，旨在树立学生正确的劳动观念，强化马克思主义劳动价值观、择业观和创业观，培育学生的就业权益和劳动法律意识；5课时来自于《认识实习》、5课时来自于《金工实习》、20课时来自于《毕业实习》，旨在培养学生创造性解决实际问题的能力，增强诚实劳动意识，提升就业创业能力，树立正确择业观和吃苦耐劳的奋斗精神。
3. 《水处理工程》与《环境工程》至少二选一，作为必选。

附：本专业辅修要求

一、培养目标及能力要求

培养目标：本专业是为拓展学生的知识面，培养跨学科的复合型人才，适应用人单位对知识与能力多样化的要求，拓宽就业渠道，增强毕业生的竞争力和适应社会的能力，培养具有化学、化学工程与技术的基础知识，掌握化学工程的基本理论和基本技能，能够在化学、化工、企事业单位从事化工技术开发、生产运行与技术管理等工作的复合型人才。

能力要求：

本专业学生主要学习化工的基本理论和基本知识，受到化学工程思维和工程技能的基本训练，具有运用化学工程知识与方法分析问题和解决问题的能力。

- (1) 掌握化学工程学科的基本理论和基本知识
- (2) 具备化工专业所要求的知识结构、思维方法、实践能力和职业道德
- (3) 了解化工技术开发和设计需遵守的国家标准和法规以及与化工生产相关的环境保护法规与政策
- (4) 了解化学化工前沿发展现状和趋势，具有自主学习和终身学习的意识，具有不断学习和适应发展的能力。

二、课程修读要求（总计 27 学分）

必修课程（27学分）：

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1. 化工原理I1（48课时/3学分） | 5. 化学反应工程（48课时/3学分） |
| 2. 化工原理I2（48课时/3学分） | 6. 化工过程系统工程（32+32课时/3学分） |
| 3. 化工热力学（48课时/3学分） | 7. 化工工艺学（48课时/3学分） |
| 4. 化工分离工程（48课时/3学分） | 8. 物理化学II（96课时/6学分） |

三、原则上，主修专业课程涵盖辅修专业要求课程1/2及以上（或具有替代关系）的学生，不得辅修本专业。

撰写人：伍联营、林子昕 教学院长：夏树伟