

化学工程与工艺（创新班）专业 2024 级本科培养方案

一、专业代码及名称

专业代码：081301

专业名称：化学工程与工艺

二、培养目标

本专业培养满足国家战略需求、服务石油化工等能源行业和区域经济建设，德智体美劳全面发展，具有高度社会责任感和良好的职业道德、人文和科学素养以及健康的身心素质，能在炼油、化工、环保、材料和能源等过程工业行业，面向互联网，能以先进控制、人工智能、专家系统、人工神经网络、大数据等智能化技能为手段，从事工程设计、技术研发和生产技术管理等工作的厚基础、宽专业、强能力、高素质，并具有良好道德修养及较强创新精神和国际视野的高级应用型专门人才以及创新人才。

毕业五年左右在社会与专业领域的发展预期：

1. 具有合格化学工程师的知识、能力和素质，具有优良的思想道德修养和社会责任感；
2. 面向互联网，能以先进控制、人工智能、专家系统、人工神经网络、大数据等智能化技能为手段，能在石油化工、能源等行业从事设计、研发、生产及管理等工作，具有参与国际合作的能力；
3. 能够应用软件工具和专业基础，分析和解决实际装置中效率、能力、操作、安全、环保等相关瓶颈问题；
4. 能在石油化工等能源行业的生产、设计、科研和管理过程中自觉考虑过程安全、法律法规、环境、经济及文化等非技术因素；
5. 能够通过多种途径不断更新自身知识、提升自身能力，了解石油化工等能源行业的新理论及新技术进展；具有创新能力及掌握建模工具的能力，可以从事化工装置设计、化工过程模拟及控制等工作；
6. 能够在生产、设计或科研团队中担任骨干成员；
7. 愿意且能够为石油化工行业的技术进步、社会发展及造福人类做出贡献。

本培养计划符合教育部卓越工程师应用型、设计型并初涉研究型的培养标准。

三、毕业要求

1. 知识运用能力：能够将数学、自然科学、工程基础和化学、化工专业知识等应用于石油化工相关过程中的复杂化工问题的表达和分析，并提出解决方案。
2. 问题分析能力：能够综合应用数学、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石油化工相关过程中的复杂工艺和工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案的能力：能够针对石油化工相关过程中的复杂工艺和工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元或工艺流程，并能够在设计环节中体现出创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、环境、文化等因素。

4. 研究能力：能够基于化学和化工的原理并采用科学研究方法对石油化工相关过程中复杂化工问题进行研究，包括设计并开展综合性和设计性实验、分析与解释数据、综合得到合理有效的结论。

5. 使用现代工具：能够针对石油化工相关过程中的复杂化工问题，选择、使用甚至开发合理的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，采用相关专业软件，对其进行预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 社会责任：能够基于化学工程与工艺相关背景知识进行合理分析，评价石油化工所涉及的实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，具备化学工程师的责任意识。

7. 环境与可持续发展：能够理解和评价针对石油化工的专业工程实践和复杂工程问题的解决过程对环境与社会可持续发展的影响。

8. 职业操守：具有人文社会科学素养、社会责任感、社会主义核心价值观，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。

9. 个人与团队：具有团队意识和协作精神，能够在专业实践和多学科背景的团队中，独立或合作开展工作，承担个体、团队成员以及负责人等多重角色。

10. 沟通能力：能够就复杂石油化工问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写技术报告和设计文稿、有效陈述发言、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专业知识。

11. 项目管理能力：在与化工专业相关的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织和管理能力。

12. 终身学习能力：具有自主学习和终身学习意识，能够不断学习并适应石油化工及能源化工行业的新发展。

表1 知识、能力达成方案

毕业要求	观测点	课程
1. 知识运用能力：能够将数学、自然科学、工程基础和化学、化工专业知识等应用于石油化工相关过程中的复杂化工问题的表达和分析，并提出解决方案。	1. 1 能系统理解数学、自然科学、工程科学理论基础并用于本专业领域工程问题的表述。	高等数学 线性代数 概率统计基础 大学物理 Python 语言 大学物理实验（I） 大学物理实验（II） 电工电子学及实验
	1. 2 针对石油化工的单元过程，结合数学、化学、化工基本理论，建立数学模型求解。	Python 语言 化工原理 化工热力学 化学反应工程 化工流程模拟及分离工程
	1. 3 能够运用数学与自然科学知识、计算机及数据处理知识，对石油化工所涉及的相关工程问题	化学反应工程 化工原理课程设计 化工流程模拟及分离工程

毕业要求	观测点	课程
	进行推演、分析。	工业炼油化工模拟实训 化工单元操作仿真实训
	1. 4 能够运用石油化工的基础知识、基础理论与加工技术，对石油化工相关的工艺和工程问题的解决方案进行比较和综合。	化工原理 化工热力学 化学反应工程 原油特征化及其产品表征 石油加工工程 炼油化工生产仿真实训 有机化工工艺 化工流程模拟及分离工程 工业炼油化工模拟实训 化工单元操作仿真实训 炼油化工生产仿真实训
2. 问题分析能力：能够综合应用数学、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石油化工相关过程中的复杂工艺和工程问题，以获得有效结论。	2. 1 能够应用数学、物理及化学的基础知识，识别并判断石油化工中所涉及的关键化学问题。	线性代数 概率统计基础 无机化学与分析化学 有机化学 物理化学
	2. 2 能够基于科学原理、数学模型，运用化学工程的基础知识和基本原理，正确识别、判断石油化工过程中的化学工程问题。	化工原理 化工热力学 化学反应工程 化工流程模拟及分离工程 原油特征化及其产品表征 工业炼油化工模拟实训 化工单元操作仿真实训 炼油化工生产仿真实训
	2. 3 具备化学反应过程和分离过程分析、设计和开发的知识和原理，能够正确表达石油化工相关的加工技术和工艺。	化学反应工程 原油特征化及其产品表征 化工流程模拟及分离工程 工业炼油化工模拟实训 石油加工工程 有机化工工艺 毕业设计/论文
	2. 4 能够运用自然科学和化工相关知识，结合文献调研结果，准确分析石油化工相关过程中复杂的工艺和工程问题及其影响因素，获得有效结论并提出解决方案。	化工原理 化工热力学 化学反应工程 化工设计概论 工业炼油化工模拟实训 化工单元操作仿真实训 创新创业实践 毕业设计/论文
3. 设计/开发解决方案的能力：能够针对石油化工相关过程中的复杂工艺和工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元或工艺流程，并能够在设计环节中体现出创新	3. 1 具备石油化工过程涉及的设备设计、工艺设计等基本设计方法和技术，了解影响工艺技术方案实现的各种影响因素。	化工原理 化工装备 石油加工工程 有机化工工艺 化工设计概论
	3. 2 能够针对石油化工相关的复杂工艺和工程问题，结合特定需求，进行化工单元或整体加工技	化工原理课程设计 化工设计概论 化工流程模拟及分离工程

毕业要求	观测点	课程
意识,考虑社会、健康、安全、法律、环境、文化等因素。	技术路线设计,提出优化方案,进行化工过程的设计及评价,体现创新意识。	工业炼油化工模拟实训 创新创业实践 毕业设计/论文
	3.3 在单元操作和工艺设计过程中,能够考虑相关技术规范,同时兼顾安全、健康、法律、文化及环境等社会可持续发展因素。	机械制图 化工设计概论 化工装备 化工原理课程设计 化工健康、安全与环境(HSE) 毕业设计/论文
4. 研究能力:能够基于化学和化工的原理并采用科学的研究方法对石油化工相关过程中复杂化工问题进行研究,包括设计并开展综合性和设计性实验、分析与解释数据、并综合得到合理有效的结论。	4.1 能够运用化学和化工实验原理、技能及分析测试方法,搭建基本实验装置,安全、合理、有效地开展实验,并获得相关实验数据。	无机与分析化学实验 物理化学实验 有机化学实验 化工热力学、反应工程实验 化工原理实验 石油加工实验
	4.2 能够根据石油化工相关的原理和方法,结合文献调研,分析复杂工程问题的解决方案,根据对象特征,选择研究路线,设计实验方案。	原油特征化及其产品表征 石油加工工程 化工原理实验 化工热力学、反应工程实验 石油加工实验 毕业设计/论文
	4.3 能够根据实验方案构建实验系统,安全地开展实验,正确采集和整理实验数据,分析和解释实验数据或实验结果,并通过信息综合处理获得有效结论。	计算机辅助绘图 化工原理实验 化工热力学、反应工程实验 工业炼油化工模拟实训 毕业设计/论文
5. 使用现代工具:能够针对石油化工相关过程中复杂的化工问题,选择、使用甚至开发合理的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,采用相关专业软件,对其进行预测与模拟,并能够理解其局限性。	5.1 能够了解化工专业常用的现代仪器、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。	无机与分析化学实验 化工热力学、反应工程实验 石油加工实验 计算机辅助绘图 化工流程模拟及分离工程 炼油化工生产仿真实训 创新创业实践
	5.2 能够针对石油化工相关过程中复杂的工艺和工程问题,选择与使用恰当的专业软件等工具进行计算、分析与设计。	化工原理课程设计 化工流程模拟及分离工程 工业炼油化工模拟实训 创新创业实践
	5.3 具有使用石油化工相关的常用检测方法,开发或选用相关现代分析仪器、信息技术工具、工程工具用于解决特定工程问题需求的能力,并理解其局限性。	化工热力学、反应工程实验 石油加工实验 创新创业实践 毕业设计/论文
6. 社会责任:能够基于化学工程与工艺相关背景知识进行合理分析,评价石油化工所	6.1 能够理解石油化工生产、设计、研究与开发等方面的技术标准、知识产权、法律法规和企业HSE管理体系;理解不同社会文化	思想道德与法治 化工设计概论 化工健康、安全与环境(HSE)

毕业要求	观测点	课程
涉及的实践和复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，具备化学工程师的责任意识。	对工程活动的影响，具备化学工程师的责任意识。 6. 2 能够分析和评价石油化工工程实践对社会、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，并理解应承担的责任。	原油特征化及其产品表征 石油加工工程 有机化工工艺 化工流程模拟及分离工程 工业炼油化工模拟实训 化工健康、安全与环境(HSE) 化工生产实习 化工认识实习
7. 环境与可持续发展：能够理解和评价针对石油化工的专业工程实践和复杂工程问题的解决过程对环境与社会可持续发展的影响。	7. 1 能够理解环境保护和社会可持续发展的意义，树立化学工程绿色及可持续发展理念，和复杂石油化工问题解决过程中的环保意识。 7. 2 了解国家环境保护和社会可持续发展战略、政策、法律和法规等方面的知识； 7. 3 能够从环境与社会可持续发展的角度，对资源利用、污染物处置和安全防范措施进行科学分析和评价，判断复杂工程问题的解决以及石油化工项目的实施对环境和社会可能造成的损害。	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 化工导论 化工健康、安全与环境(HSE) 化工认识实习 化工生产实习 形势与政策 化工导论 化工健康、安全与环境(HSE) 化工健康、安全与环境(HSE) 化工认识实习 化工生产实习
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、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 理解和践行社会主义核心价值观，理解个人与国家、社会的关系，具备人道主义精神。 8. 2 能够在石油化工的实践中理解并自觉遵守工程师的职业道德、规范，理解工程师对社会发	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 马克思主义基本原理 中华民族共同体概论 中国近现代史纲要 思想道德与法治 党史/改革开放史 国家安全教育 思想道德与法治社会实践 中国近现代史纲要社会实践 马克思主义基本原理社会实践 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论社会实践 习近平新时代中国特色社会主义思想概论社会实践 思想道德与法治 化工导论 就业指导

毕业要求	观测点	课程
	展和环境保护的社会责任，能够在专业实践中自觉履行责任。	化工认识实习 化工生产实习
9. 个人与团队：具有较强的团队意识和协作精神，能够在专业实践和多学科背景团队中承担个体、团队成员及负责人的角色。	9. 1 具有团队意识和协作精神，既能够独立完成工作，承担个人在团队中的责任，也能与团队成员进行有效沟通，做到信息共享、合作共事。 9. 2 在实践过程中培养、锻炼多学科背景下的团队合作能力，能够胜任个体、团队成员以及负责人等多重角色。	军事训练 就业指导 化工原理实验 化工热力学、反应工程实验 石油加工实验 化工原理课程设计 化工原理实验 化工热力学、反应工程实验 石油加工实验 化工生产实习 创新创业实践
10. 沟通能力：能够就复杂石油化工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。	10. 1 具备就石油化工所涉及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的能力，包括撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。 10. 2 具有一定的国际视野，能够了解石油化工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。 10. 3 能够阅读专业外文文献，具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够在跨文化背景下使用外语进行沟通和交流。	化工原理课程设计 化工生产实习 工业炼油化工模拟实训 毕业设计/论文 形势与政策 化工导论 石油加工工程 化工生产实习 毕业设计/论文 创新创业实践 大学英语 创新创业实践 毕业设计/论文
11. 项目管理能力：在与化工专业相关的多学科环境中理解、掌握、应用工程管理原理与经济决策方法，具有一定的组织和管理能力。	11. 1 理解和掌握工程项目中涉及的管理与经济决策方法、化工能量评价方法。 11. 2 能够在多学科环境下，应用工程管理和经济评价等方法，对石油化工涉及的工艺过程和工程项目进行经济技术分析。	项目管理与技术经济 化工设计概论 化工认识实习 化工生产实习 项目管理与技术经济 化工设计概论 化工认识实习 化工生产实习 工业炼油化工模拟实训 毕业设计/论文
12. 终身学习能力：具有自主学习和终身学习意识，能够不断学习并适应石油化工及能源化工行业的新发展。	12. 1 理解技术环境的多样化和技术进步对于知识和能力的要求，能够认识不断探索和学习的必要性，形成自主学习和终身学习的意识。 12. 2 能够针对个人或职业发展的需求，具备自主学习的能力，包括提出问题的能力、技术理解力和凝练综述能力。	形势与政策 化工导论 有机化工工艺 就业指导 创新创业实践 化工流程模拟及分离工程 工业炼油化工模拟实训 毕业设计/论文 创新创业实践

四、核心课程

无机化学与分析化学、有机化学、物理化学、化工原理、化工热力学、化学反应工程、化工设计概论、化工健康、安全与环境(HSE)、石油加工工程、有机化工工艺。

五、学分替代

在校期间应积极参加“互联网+”、“挑战杯”创新创业比赛以及化学或化工专业相关技能、实验、设计类大赛(竞赛白皮书内)。省部级三等奖励以上的小组成员(有证书,前四名)最多可以替代1门不高于2学分的选修、实验或设计类课程;国家级奖励的小组全体成员(有证书)总共可以替代不高于4学分的选修课程、实验或设计类课程,且最多替代2门;被替换课程需是获奖所在学期或学年的课程,培养期内每人最多可替代2门相关课程且总共不超过5学分,替代课程成绩记载如下:

	特等奖	一等奖	二等奖	三等奖
国家级	100	98	96	94
省部级	93	91	88	85

六、学制与授予学位

学制:四年,学生修业年限三至六年

授予学位:工学学士学位

七、毕业标准及学位要求

课程属性	课程类别	学分要求
必修	通识必修	55.5
	专业必修	45
	实践教学环节	41
	第二课堂	10
选修	通识选修	11
	专业选修	6
最低总学分		168.5
获得学士学位要求		满足学校规定的学位授予条件

专业负责人: 李楠 2024年6月1日

分管院长: 陈玉清 2024年6月1日

分管校长: 陈玉清 2024年6月1日

化学工程与工艺（创新班）专业 2024 级本科培养方案课程安排表

课程类别	课程模块	课程代码	课程名称	开课学院	学分	学时	学时分配			开课学期	学分要求									
							理论	上机	实验实践											
通识必修		160844M003	思想道德与法治	工商马院	2	32	32			一	54.5									
		101099M001	大学体育 I (必修项目)	文理学院	1	32	32			一										
		100925M001	大学英语 (I)	文理学院	4	64	64			一										
		100616M018	高等数学 B (I)	文理学院	6	96	96			一										
		160514C002	Python 语言	石油学院	2	32	16	16		一										
		160844M010	中华民族共同体概论	工商马院	3	54	16		38	一										
		100844M002	中国近现代史纲要	工商马院	2	32	32			二										
		101099M002	大学体育 II (必修项目)	文理学院	1	32	32			二										
		100616M019	高等数学 B (II)	文理学院	5	80	80			二										
		100627M011	大学物理 C (I)	文理学院	3	48	48			二										
		161200X008	国家安全教育	工商马院	1	16	16			二										
		160844M005	马克思主义基本原理	工商马院	2	32	32			三										
		101099M003	大学体育 III (必修项目)	文理学院	1	32	32			三										
		100616M003	线性代数	文理学院	3	48	48			三										
		100627M012	大学物理 C (II)	文理学院	3	48	48			三										
		100627M003	大学物理实验 (I)	文理学院	2	32			32	三										
		160723T005	项目管理与技术经济	工商马院	2	32	32			三										
		160844M008	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	工商马院	2	32	32			四	1									
		160844M007	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	工商马院	2	32	32			四										
		101099M004	大学体育 IV (必修项目)	文理学院	1	32	32			四										
		100616M005	概率统计基础	文理学院	3	48	48			四										
		100627M004	大学物理实验 (II)	文理学院	1.5	24			24	四										
通识选修		100844X015	形势与政策	工商马院	2	64	64			一至八	1									
		161200X011	党史	工商马院	1	16	16			二										
		161200X012	改革开放史	工商马院	1	16	16			二										
		人文与社会科学类								2										
		公共艺术类								2										
自然科学与工程技术类											2									
国际语言与文化类 (限选大学英语 (II))											3									
创新创业类 (限选数学建模)											2									

课程类别	课程模块	课程代码	课程名称	开课学院	学分	学时	学时分配			开课学期	学分要求
							理论	上机	实验实践		
专业必修	专业基础课	100305T044	化工导论	工学院	1	16	16			一	37
		160617T001	无机化学与分析化学	工学院	4	64	64			一	
		160408T016	机械制图	工学院	3	48	48			一	
		160617T002	有机化学	工学院	3.5	56	56			二	
		100617T005	物理化学(I)	工学院	3	48	48			三	
		160305E003	电工电子学及实验	工学院	2.5	40	32	8	8	四	
		160305T035	化工原理(I)	工学院	3.5	56	56			四	
		100617T006	物理化学(II)	工学院	3	48	48			四	
		160305T037	化工原理(II)	工学院	3.5	56	56			五	
		160305T027	化工热力学	工学院	3	48	48			五	
		160305T038	化工装备	工学院	2	32	32			六	
	专业主干课	160305T010	化工健康、安全与环境(HSE)	工学院	2	32	32			六	8
		160305T048	化学反应工程(全英文)	工学院	3	48	48			六	
		160305T033	原油特征化及其产品表征	工学院	2	32	32			五	
		100305T069	化工设计概论	工学院	2	32	32			六	
专业选修	创新班限选	160305T029	石油加工工程	工学院	2	32	32			六	6
		160305T008	有机化工工艺	工学院	2	32	32			七	
		160305P901	科研训练	工学院	1	16			16	四	
实践教学环节	公共实践	160527D903	智能数据分析与应用	石油学院	2	32	16	8	8	四	5
		160203E904	碳捕集利用与封存	石油学院	3	48	44		4	六	
		160844X002	思想道德与法治社会实践	工商马院	1	16			16	一	
		100844X016	中国近现代史纲要社会实践	工商马院	1	16			16	二	
		160844X004	马克思主义基本原理社会实践	工商马院	1	16			16	三	
	专业实践	160844X007	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论社会实践	工商马院	1	16			16	四	36
		160844X006	习近平新时代中国特色社会主义思想概论社会实践	工商马院	1	16			16	四	
		100408P005	计算机辅助绘图	工学院	1	16		16		二	
		160617L001	无机与分析化学实验	工学院	2	40			40	二	
		160617L002	有机化学实验	工学院	1.5	32			32	二	
		160305P010	金工实习	工学院	1.5	1.5周			1.5周	一短	

课程类别	课程模块	课程代码	课程名称	开课学院	学分	学时	学时分配			开课学期	学分要求
							理论	上机	实验实践		
第二课堂	10	160617L003	物理化学实验（I）	工学院	0.5	16			16	三	
		160305P006	化工认识实习—拆装	工学院	1	1周			1周	三	
		160305P013	化工认识实习—炼厂	工学院	1	2周			2周	二短	
		160305L002	化工原理实验（I）	工学院	0.5	16			16	四	
		160617L004	物理化学实验（II）	工学院	1	24			24	四	
		160305P005	化工单元操作仿真实训	工学院	2	32		32		五	
		160305L003	化工原理实验（II）	工学院	0.5	16			16	五	
		100305P009	化工原理课程设计	工学院	4	4周			4周	五	
		160305P014	化工流程模拟及分离工程	工学院	2.5	40	20	20		五	
		160305L004	化工热力学、反应工程实验	工学院	0.5	16			16	六	
		160305L005	石油加工实验	工学院	1.5	32			32	六	
		160305P002	炼油化工生产仿真实训	工学院	2	32		32		六	
		160305P016	数智化工系统模拟与设计	工学院	2	32		32		六	
		100305P027	化工生产实习	工学院	3	3周			3周	三短	
		160305P015	毕业设计/论文	工学院	8	16周			16周	八	
		101500X002	入学教育与安全教育	学生工作与安全保卫部	0	1周	1周			一	
		161200X005	军事理论	学生工作与安全保卫部	2	36	36			一	
		161200X004	军事训练	学生工作与安全保卫部	2	2周			2周	一	
		161200X007	大学生心理健康教育	学生工作与安全保卫部	2	32	24		8	二	
		161300X001	职业生涯与发展规划	学生工作与安全保卫部	0.5	12	12			二	
		101300X003	就业指导	学生工作与安全保卫部	0.5	12	12			六	
		101200X006	创新创业实践	创新创业学院	2	2周			2周	分散进行	
		161200X009	素质拓展	学生工作与安全保卫部	1	2周			2周	分散进行	
		161200X013	劳动教育	学生工作与安全保卫部	0	32	32			三	
		161099X001	学生体质健康测试	文理学院	0	16	16			分散进行	