

中北大学

本科培养方案

(2023 版)

专 业 名 称	化学工程与工艺
专 业 代 码	N081301
学 院 名 称	化学与化工学院
培养方案执笔人签字	
学科(术)带头人签字	
系 主 任 签 字	
教 学 院 长 签 字	
院 长 签 字	

2023 年 4 月

化学工程与工艺专业培养方案

一、专业基本信息

专业代码：N081301

专业名称：化学工程与工艺

学科门类：工学

专业类别：化工与制药类

学制：4年

授予学位：工学

二、专业介绍

化学工程与工艺专业是“国家一流本科专业建设点”、“山西省本科品牌专业”和“山西省高等学校优势专业”。本专业师资力量雄厚，专任教师计59名，其中教授13名，副教授22名，具有博士学历占50%以上，被评为“中北大学优秀教学团队”。本专业拥有化学工程与技术一级学科博士点和博士后流动站、化工综合国家级实验教学示范中心、山西省超重力重点实验室、山西省现代化工节能减排协同创新基地等多个高水平研究平台。

本专业现有专业实验室面积2100平米，固定资产约1041万元。仪器设备满足化工基础实验、化工过程节能实验、超重力化工特色及创新实验的需求，设备利用率达到95%。

近年来，承担国家自然科学基金等科研项目20多项，起草了我国第一部《超重力装置》行业标准，申请18件国家发明专利，发表SCI论文近150篇，其中二区以上高水平SCI论文30多篇。“化工废气超重力净化技术的研发与工业应用”项目2011年获国家技术进步二等奖，在化工、能源、环保等领域取得显著的经济效益、社会效益。

三、专业培养目标

本专业面向区域经济和军工领域的化学工业及其相关过程工业的发展需求，培养学生具备扎实的化学化工理论和工程实践能力，具有良好的人文素养、职业精神、国际视野、绿色化工理念和创新精神，能在化学工业、军工行业、高分子材料和精细化工等行业从事产品研发、工程设计、科学研究和生产管理等工作的工程技术人才。

预期学生在毕业后五年左右能达到的具体目标：

培养目标1：能胜任在化学工业及其相关过程工业领域产品研发、工程设计和科学研究等工作。

培养目标2：具备良好的职业精神、绿色化工理念和人文素养。

培养目标3：具有较强交流沟通能力和团队协作精神，能承担生产企业或化工园区等工程管理工作。

培养目标 4：具备国际视野和创新创业精神，能不断学习和持续发展进步。

四、 毕业要求

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决化学工业及其相关过程工业领域的反应、分离、优化和强化等复杂工程问题。

2. 问题分析：能够运用数学、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化学工业及其相关过程工业领域的复杂工程问题，以获得有效结论。

3. 设计开发解决方案：能够设计针对化学工业及其相关过程工业领域的复杂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创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对化学工业及其相关过程工业领域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。

5. 使用现代工具：能够针对化学工业及其相关过程工业领域的复杂工程问题，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。

6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价化学工业及其相关过程工业领域的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。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对化学工业及其相关过程工业领域的复杂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、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：具备团队协作能力，理解多学科背景下团队的意义和作用及团队中每个角色的定位与责任，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：能够就化学工业及其相关过程工业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。

11. 项目管理：理解并掌握化学工业及其相关过程工业领域的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：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。

五、 专业核心课程

无机及分析化学、有机化学、物理化学、化工原理、化学反应工程、化工热力学、化工设计、化工工艺学、化工设备机械基础、化工仪表及自动化、化工过程分析与合成、化工环保安全与技术经济。

六、 主要实践教学环节(含主要独立开设实验)

军训(含军事理论)、工程训练、化工实训与认识实习、化工原理课程设计、化工过程设计与仿真、专业实验、毕业实习、毕业设计(论文)。

七、 毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 $B+X=178$ 学分,其中基本学分 $B=168$ 学分,包括通识教育课程、学科基础教育课程、专业教育课程、实践教学环节需要达到的学分要求。 $X=10$ 学分,学生根据自身的学业和发展规划需求而获得的个性发展与素质拓展课程的学分。成绩合格并符合《中北大学本科生学籍管理规定》要求的学生,可获得化学工程与工艺专业本科毕业证书。

符合毕业要求并达到《中北大学学位评定委员会关于授予学士学位的规定》要求的学生,经学校学位评定委员会审查批准,可授予工学学士学位。

八、 课程设置及学时(学分)分配表(附件 1)

九、 学分统计表(附件 2)

十、 课程体系支撑毕业要求矩阵图(附件 3)

十一、 课程体系拓扑图(附件 4)

附件 1:

化学工程与工艺专业课程设置及学时(学分)分配表

课程类别	课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
						理论	实验	实践	
通识教育 必修课程 (35.5 学分)	思政类 (15.5 学分)	X2317000101	思想道德与法治	一 1	2.5	40	40		
		X23170001061	形势与政策 1	一 1	0.25	8	8		
		X2317000102	中国近现代史纲要	一 2	2.5	40	40		
		X23170001062	形势与政策 2	一 2	0.25	8	8		
		X2317000103	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	二 1	2.5	40	40		
		X2317000105	马克思主义基本原理	二 1	2.5	40	40		
		X23170001063	形势与政策 3	二 1	0.25	8	8		
		X23170001064	形势与政策 4	二 2	0.25	8	8		
		X2317000104	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	二 2	2.5	40	40		
		X23170001065	形势与政策 5	三 1	0.25	8	8		
		X23170001066	形势与政策 6	三 2	0.25	8	8		
		X23170001067	形势与政策 7	四 1	0.25	8	8		
		X23170001068	形势与政策 8	四 2	0.25	8	8		
		X2317000402	改革开放史	一 2	1.0	16	16		
	体育与健康类 (5 学分)	X2325000101	大学生实用心理学	一 1	1.0	32	8		24
		X23110001011	体育(1)1	一 1	0.75	24	24		
		X23110001012	体育(1)2	一 2	0.75	24	24		
		X23110001021	体育(2)1	二 1	0.75	24	24		
		X23110001022	体育(2)2	二 2	0.75	24	24		
		X23110001031	体育(3)1	三 1	0.5	24	24		
		X23110001032	体育(3)2	三 2	0.5	24	24		
	审美与艺术类 (2 学分)	美育课程_艺术体验和实践类(详见教务系统)							
		美育课程_艺术鉴赏和评论类(详见教务系统)							
		美育课程_美学和艺术史论类(详见教务系统)							
	语言类 (8 学分)	X2310000101	大学英语 A(1)	一 1	2	32	32		
		X2310000102	大学英语 A(2)	一 2	2	32	32		
		X2310000103	大学英语 A(3)	二 1	2	32	32		
		X2310000104	大学英语 A(4)	二 2	2	32	32		
	新生研讨类 (1 学分)	Z2304010101	绿色化工导论	二 1	1	16	16		
	信息类 (3 学分)	X2320000101	C 语言程序设计 A	一 2	3.0	56	36	20	
	安全教育类	X2325000102	大学生安全教育	一 1	0.5	8	8		

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
	(1 学分)	X23250001041	国家安全教育专题教育 1	一 1	0.125	2			2	
		X23250001042	国家安全教育专题教育 2	二 1	0.125	2			2	
		X23250001043	国家安全教育专题教育 3	三 1	0.125	2			2	
		X23250001044	国家安全教育专题教育 4	四 1	0.125	2			2	
通识教育 选修课程 (7 学分)	通识教育任选课程 (5 学分)	通识教育选修课 (详见教务系统)								
	通识教育限选课程 (1 学分)	X2325000103	大学生职业生涯规划	一 2	0.5	8	8			
		X2309000104	创业基础	一 2	0.5	8	8			
	军工与国防类 (1 学分)	军工与国防类 (详见教务系统)								
学科基础教育课程 (57.5 学分)		X2304000203	无机及分析化学	一 1	4.5	72	72			
		X2308000203	高等数学 B(1)	一 1	5.0	80	80			
		X2308000209	线性代数 A	一 1	3	48	48			
		X2304000205	有机化学 B	一 2	5	80	80			
		X2308000204	高等数学 B(2)	一 2	6.0	96	80	16		
		X2319000206	大学物理 D1	一 2	4	64	64			
		X2304000209	物理化学 B	二 1	4.5	72	72			
		X2308000213	概率论与数理统计 B	二 1	3	48	48			
		X2319000207	大学物理 D2	二 1	2.5	40	40			
		X2320000228	电工与电子技术 B	二 2	3	56	40	16		
		Z2304010202	工程制图及化工 CAD	二 2	2.5	40	32	8		
		X2304000211	化工原理 A(1)	二 2	3	48	48			
		Z2304010204	化学反应工程	三 1	2.5	40	32	8		
		X2304000212	化工原理 A(2)	三 1	3	48	48			
		Z2304010201	化工设备机械基础	三 1	2	32	32			
		Z2304010203	化工仪表及自动化	三 1	2	32	24	8		
		Z2304010205	化工热力学	三 1	2	32	24	8		
专业教育必修课程 (16 学分)		Y2304000201	高分子化学	二 1	2	32	32			
		Z2304010304	化工环保安全与技术经济	三 1	2	32	32			
		Z2304010307	工业催化	三 1	1.5	24	24			
		Z2304010306	质量工程控制	三 1	1	16	16			
		Z2304010308	现代仪器分析	三 1	1.5	24	24			
		Z2304010305	化工过程分析与合成	三 2	2	32	32			
		Z2304010303	分离工程	三 2	2	32	32			
		Z2304010302	化工工艺学	三 2	2	32	24	8		
		Z2304010301	化工设计基础	三 2	2	32	32			
专业教育	化学工程方向	Z2304010601	专业英语与文献检索	三 1	1.5	24	24			

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
选修课程 (11 学分)	(11 学分)	Z2304010603	化工前沿创新思维训练	四 1	2	48			48	
		Z2304010604	化工传递与过程强化	四 1	1.5	24	24			
		Z2304010609	微化工与本质安全	四 1	1	16	16			
		Z2304010606	化工模拟与人工智能概论	四 1	1	16	16			
		Z2304010607	化工多相流模拟	四 1	1	16	16			
		Z2304010608	数字化工厂设计(3D)	四 1	1	16	16			
		Z2304010602	催化反应分离综合实验	四 1	3.0	72		72		
		Z2304010605	煤化工及石油化工	四 1	1	16	16			
	高分子材料与 精细化工方向 (11 学分)	Z2304010601	专业英语与文献检索	三 1	1.5	24	24			
		Z2304010610	高分子物理	四 1	2	32	32			
		Z2304010614	化工数据处理(含 MATLAB)	四 1	1	16	16			
		Z2304010612	助剂化学与工艺学	四 1	1.5	24	24			
		Z2304010613	精细化工产品合成与开发	四 1	1.5	24	24			
		Z2304010602	催化反应分离综合实验	四 1	3.0	72		72		
		Z2304010611	聚合物成型与检测	四 1	1.5	24	16	8		
	含能材料制造 工艺方向 (11 学分)	Z2304010601	专业英语与文献检索	三 1	1.5	24	24			
		Z2304010614	化工数据处理(含 MATLAB)	四 1	1	16	16			
		Z2304010619	军用混合炸药	四 1	1.5	24	24			
		Z2304010616	炸药理论	四 1	2	32	32			
		Z2304010617	炸药合成与工艺学	四 1	1.5	24	24			
		Z2304010618	炸药用原材料化学与工艺学	四 1	1.5	24	24			
		Z2304010602	催化反应分离综合实验	四 1	3.0	72		72		
		Z2304010615	火炸药前沿技术	四 1	0.5	8	8			
实践教学环节 (41 学分)		X2325000701	军事课(含军事理论、军事技能)	一 1	2	84	36		48	
		X2317000501	思想政治理论课综合实践 1	一 1	0.5	8			8	
		X2304000506	无机及分析化学实验	一 2	1	24		24		
		X2317000502	思想政治理论课综合实践 2	一 2	0.5	8			8	
		X2304000508	有机化学实验 B	二 1	1.5	32		32		
		X2319000501	大学物理实验(1)	二 1	1	24		24		
		X2317000505	思想政治理论课综合实践 5	二 1	0.5	8			8	
		X2317000503	思想政治理论课综合实践 3	二 1	0.5	8			8	
		X2320000704	工程训练 C	二 2	2.0	48			48	
		X2317000504	思想政治理论课综合实践 4	二 2	0.5	8			8	
		X2304000510	物理化学实验 B	二 2	1	24		24		
		X2304000501	化工原理实验 A(1)	二 2	1	24		24		
		X2319000502	大学物理实验(2)	二 2	1.5	32		32		
		X2304000502	化工原理实验 A(2)	三 1	1	24		24		

课程类别		课程号	课程名称	开课学期	学分	总学时	学时分配表			备注
							理论	实验	实践	
		X2320000701	创新创业实践(含理论课程)	三 1	4.0	96			96	
		Z2304010701	化工实训与认识实习	三 1	1	24			24	
		Z2304010702	化工原理课程设计	三 1	2	48			48	
		Z2304010703	化工过程设计与仿真	三 2	2	48			48	
		X2311000701	体质健康标准测试	四 1	0.5	8			8	
		Z2304010501	专业实验	四 1	3	72		72		
		Z2304010901	毕业实习	四 1	4	96			96	
		Z2304010801	毕业设计(论文)	四 2	10	240			240	
素质拓展课程 (4 学分)	素质课程 (1.5 学分)	X2325002102	社会实践	二 2	1.0	24			24	
		X2325002101	公益劳动	三 1	0.5	24			24	
	素质活动 (2.5 学分)	X2325002103	综合素质拓展	三 2	2.5	60			60	
个性化发展课程 (6 学分)	挑战性课程 (2 学分)	Z2304010607	化工多相流模拟	四 1	1	16	16			
		Z2304010606	化工模拟与人工智能概论	四 1	1	16	16			
	专业高阶课程 (2 学分)	Z2304010602	催化反应分离综合实验	三 2	3.0	72		72		
		Z2304010603	化工前沿创新思维训练	四 1	2	48			48	
	跨学科交叉融合课程 (2 学分)	跨学科交叉融合课程 (详见教务系统)								
毕业学分要求					B(168)+X(10)=178					

附件 2:

学分统计表

课程类型		课程性质	学分	比例 (%)	学分类别
理论教学	通识教育必修课程	必修	35.5	19.94%	B
	通识教育选修课程	选修	7	3.93%	
	学科基础教育课程	必修	57.5	32.3%	
	专业教育必修课程	必修	16	8.99%	
	专业教育选修课程	选修	11	6.18%	
实践教学	实践教学环节	必修	41	23.03%	X
	素质拓展课程	必修	4	2.25%	
个性化发展课程		选修	6	3.37%	
毕业生学分最低要求			B(168)+X(10)=178		

附件 3：课程体系支撑毕业要求矩阵图

[illegible]

[illegible]

化工前沿创新思维训练		√										
化工传递与过程强化	√											
煤化工及石油化工	√						√					
化工模拟与人工智能概论				√	√							
化工多相流模拟				√	√							
数字化工厂设计（3D）					√							
微化工与本质安全		√										
高分子物理	√	√										
聚合物成型与检测												
助剂化学与工艺学	√	√										
精细化工产品合成与开发	√	√										
化工数据处理					√							
火炸药前沿技术	√	√										
炸药理论	√	√										
炸药合成与工艺学	√	√										
炸药用原材料化学与工艺学	√	√										
军用混合炸药	√	√										
工程训练 C					√			√	√			
公益劳动								√	√			
社会实践						√	√					
大学物理实验		√		√								
无机及分析化学实验		√		√								
有机化学实验 B		√		√								
物理化学实验 B		√		√								
化工原理实验 A				√					√			

化工实训与认识实习		√				√		√				
化工原理课程设计			√			√				√		
化工过程设计与仿真			√		√				√			
催化反应分离综合实验（做中学）									√	√		√
专业实验				√					√			
毕业实习	√		√			√	√	√	√	√		
毕业设计（论文）	√		√	√	√	√	√			√	√	√

附件 4：课程体系拓扑图

化学工程与工艺专业课程体系拓扑图

