

# 化学工程与工艺专业培养方案

化学工程与工艺专业以化学学科、化学一级学科博士学位授权点、化学博士后流动站、化学一级学科、化学工程与技术一级学科硕士学位授权点及材料与化工专业硕士学位授权点、重庆市化学一级重点学科、教育部重点实验室、重庆市重点实验室、重庆市工程实验室、国家级虚拟仿真实验教学中心、重庆市化学实验教学示范中心等教学科研平台为支撑，秉持“基于综合、立于专业、归于个性”的本科人才培养理念，形成了具有良好教风和学风的专业特色。化学工程与工艺专业以化工项目设计和能源环境化工为特色发展方向，通过分类和模块培养使学生能在化工、能源、轻工、农药、环保、医药等部门从事化工产品开发、化工项目设计以及化工生产管理等相关工作。

## 一、培养目标

本专业立足重庆，面向西南，辐射全国，服务于成渝双城经济圈新旧动能转换中的高端化工行业，贯彻厚基础、宽口径、重实践、强能力的人才培养理念，致力于培养化学化工领域德、智、体、美、劳全面发展，具有化学、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，具有创新创业意识和较强工程实践能力的高素质应用型工程技术人才。本专业毕业生既能从事化学化工及相关领域的教学、研究、应用开发、生产管理及技术服务等工作，也能进一步深造和发展。毕业生在未来5年预期达成以下目标：

目标 1：践行社会主义核心价值观，遵守法律法规和专业伦理，具有坚定的社会主义信念、高尚的职业道德、强烈的社会责任感和事业心。

目标 2：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、基本技能，能熟练运用化学、物理、数学、计算机、工程等学科基础知识和实践技能解决职业发展中遇到的问题，对化工前沿和学科发展动态具有足够的敏锐性和理解力。

目标 3：能够应用所学基本原理、专业技能提出工程问题的解决方案，并有一定的设计和开发化工新技术以满足特定工程需求的能力，做到学以致用；能够运用所学科学知识和专业技能研究较复杂工况下的化工问题，合理设计实验，并能分析与解释数据。

目标 4：拥有健康的体魄、良好的心理素质；具有良好的人文社会和科学素养、国际化视野，有意愿和能力通过终身学习适应职业和社会的可持续发展；具有创新创业意识和较强的实践能力，具有较强的组织能力、表达能力和人际交往能力，能够与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，拥有自主的、终生的学习习惯和能力并向卓越化学工程师或科研工作者方向发展。

## 二、毕业要求

本专业学生经过4年专业培养，应达到如下要求：

### **1.工程知识:**

能够将化学、数学、物理、化学工程和计算机科学与技术等专业知识用于解决化学工程领域的复杂工程问题。

### **2.问题分析:**

2.1能够应用化学、数学、物理和化学工程学科的基础知识、基本原理、研究方法和专业技能，识别、表达化工领域的工程问题。

2.2能够通过文献研究分析化学工程领域的复杂问题，以获得有效结论。

### **3.设计/开发解决方案:**

3.1具有一定的创新创业意识和较强的实践能力，能够针对化学工程领域的复杂工程问题设计解决方案。

3.2有一定的设计和开发化工新技术以满足特定工程需求的能力。

3.3能够在设计/开发环节中体现创新意识，考虑社会、健康安全、法律、文化及环境等因素。

### **4.研究:**

能够基于化学工程学科相关的原理并采用科学方法对化学工程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:**

能够针对化学工程领域的复杂问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂化工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:**

能够基于相关背景知识进行合理分析，评价化学工程与工艺专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任。

### **7.环境和可持续发展:**

7.1具有环境保护理念和可持续发展理念

7.2能够理解和评价针对复杂工程问题的化工工程实践对环境、社会可持续发展影响。

### **8.职业规范:**

8.1具有人文社会科学素养、公民道德水平和社会责任感。

8.2能够在化工工程实践中理解并遵守职业道德和规范，并履行责任。

### **9.个人和团队:**

9.1具有强健的体格和良好的综合素质。

9.2能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色。

### **10.沟通:**

10.1具有沟通的能力、方法和技巧，能够就化工工程领域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。

10.2能撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。

10.3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：**

11.1具有一定的项目管理知识和能力。

11.2理解并掌握化学工程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，能够通过自主学习适应经济社会发展的需要。

### **三、学期与学制**

**学期：**每学年分为秋季、春季和夏季三个学期，夏季学期为选择性学期

**学制：**标准学制4年，学习期限为3-6年

### **四、毕业与授位**

学生在培养方案规定的学习年限内，达到《西南大学本科学生学籍管理办法》（西校〔2021〕385号）规定的毕业条件，准予毕业；符合《西南大学全日制本科毕业生学士学位授予工作实施细则（修订）》（西校〔2021〕33号）规定的学位授予基本要求，授予学士学位。

**毕业学分：**主修学位150学分，辅修58学分，来华留学生117学分

**授予学位：**工学学士

**具体学分要求包括：**

通识教育课程：48 学分	通识必修课：40 学分
	通识选修课：8 学分
学科基础课程：47 学分	学科必修课：47 学分
专业发展课程：42 学分	专业必修课：20 学分
	专业选修课：22 学分
综合实践课程：13 学分	实践必修课：24.5 学分
选修学分：30 学分	选修比例：20%
实验和实践学分：37.5 学分	实验和实践比例：25%

## 五、主要实验（习）及其教学要求

**主要实验（习）：**无机化学实验、分析化学实验、理化测试、有机制备、金工实习、化工原理实验、化工专业综合实验、专业见习、专业实习、社会实践、毕业论文等。

**实验（习）教学要求：**实践教学主要包括专业见习、金工实习、专业实习、社会实践、毕业论文等。要求学生具有金属制品加工能力、设备加工的操作能力；要求学生掌握化工产品生产的基本原理和工艺过程、典型装置和设备的基本结构及工作原理，了解工厂的安全生产以及生产组织和管理；要求学生具有一定的科学研究素养，初步具备分析和解决化工过程中实际问题的能力。

## 六、课程计划

课程类别	课程编码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期	大类培养阶段课程	来华留学生课程	辅修课程	辅修学期	考核方式	备注
通识教育必修课程	32111043	思想道德与法治	3	52	40		12	1					考试	思想政治类
	32110986	中国近现代史纲要	3	52	40		12	2					考试	
	32111044	马克思主义基本原理	3	52	40		12	3					考试	
	32111045	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	52	40		12	3					考试	
	32111011	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	52	40		12	4					考试	
	16110001	形势与政策	2	64	64			1-8					考查	
	91110001	军事理论	2	32	32			1					考查	军事类
	91110002	军事技能	2	2-3周			2-3周	1					考查	
		体育 A	0.5	32	4		28	1		√			考试	体育类
		体育 B	0.5	32	4		28	2		√			考试	
		体育 C	1	32	4		28	3		√			考试	
		体育 D	1	32	4		28	4		√			考试	
	07113478	体育 E	0.5	8	2		6	5/6		√			考查	
	07113479	体育 F	0.5	8	2		6	7/8		√			考查	
		大学英语 II A/II C/ I A	2.5	40	40			1					考试	外语类（课堂教学 32 学时+网络自主学习 8 学时）
		大学英语 II B/II D/ I B	2.5	40	40			2					考试	
		大学英语 II C// I A/ I C	2.5	40	40			3					考试	
		大学英语/II D/ I B/ I D	2.5	40	40			4					考试	
		大学日语 I A	2.5	40	40			1					考试	外语类、未修读大学英语的学生须修读（课堂教学 32 学时+网络自主学习 8 学时）
		大学日语 I B	2.5	40	40			2					考试	
	大学日语 I C	2.5	40	40			3					考试		
	大学日语 I D	2.5	40	40			4					考试		
	21116443	大学计算机基础 I	3	56	32		24	1/2/3		√			考试	计算机类，工科各专业（包含对计算思维有专门要求的师范专业）
	90110031	大学生职业发展与就业指导 A	0.5	8	8			2					考查	就业指导
	90110032	大学生职业发展与就业指导 B	0.5	8	8			5					考试	
通识	16110007	大学生创业基础	1	16	16			2					考试	创业基础

课程类别	课程编码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期	大类培养阶段课程	来华留学生课程	辅修课程	辅修学期	考核方式	备注	
教育必修课程	<b>来华留学生课程模块</b>														
		汉语 1	3	48	48			1		√			考试	替换思想政治类课程、军事课程、军事技能、公共外语、职业规划与就业指导等课程	
		汉语 2	3	48	48			2		√			考试		
		中国概况 1	2	32	32			1		√			考查		
		中国概况 2	2	32	32			2		√			考查		
	<b>港澳台学生课程模块</b>														
	32111046	中国国情概况	6	96	56		40	1/2						考试	替代思想政治类课程
	32110983	中国近代史纲要	5	80	48		32	1/2						考试	
	13114308	中国传统文化	6	96	64		32	1/2						考试	
	07113793	中国传统体育 A	2	32	32			2						考试	替代军事类课程
	07113494	中国传统体育 B	2	32	32			3						考试	
	<b>小计</b>	<b>40</b>													
通识教育选修课程		思想政治类		所有学生必须选有思想政治类课程, 必选心理健康类课程 2 学分, 必选公共艺术类课程 2 学分, 必须选有人文社科类课程。											
		心理健康类	2												
		公共艺术类	2												
		人文社科类													
		<b>要求选修学分</b>	<b>8</b>	如一门课程同时具备思想政治类、心理健康类、公共艺术类、人文社科类(或自然科学类)中的 2 种/3 种/4 种属性, 视为同时满足条件, 以该课程实际学分计入。其他通识选修课学分任选。选修与本专业重复或相近的通识教育选修课程, 不计入通识教育选修课程学分。											
学科基础课程	14210011	高等数学 I A	4	64	64	0	0	1		√			考试		
	14200012	高等数学 I B	5	80	80	0	0	2		√			考试		
	16321740	线性代数 I	3	48	48	0	0	4		√			考试		
	15210011	大学物理 I A	3	48	48	0	0	2		√			考试		
	15210012	大学物理 I B	3	48	48	0	0	3		√			考试		
	15321280	大学物理实验	1.5	36	0	36	0	3		√			考查		
	22321738	电工学及电工实验	2	36	24	12	0	4		√			考试		
	16212517	无机化学	3.5	56	56	0	0	1		√	√	3	考试		
16212497	分析化学及实验	3	56	32	24	0	1		√	√	3	考试			
学科基础	16212518	无机化学实验	1	24	0	24	0	2		√	√	4	考试		
	16212519	有机化学 IIA	2	32	32	0	0	2		√	√	4	考试	专业核心课程	

课程类别	课程编码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期	大类培养阶段课程	来华留学生课程	辅修课程	辅修学期	考核方式	备注	
课程	16212520	有机化学 IIB	3	48	48	0	0	3			√	5	考试	专业核心课程	
	16311953	物理化学 A	2.5	40	40	0	0	3		√	√	5	考试	专业核心课程	
	16210182	理化测试 IB	2	48	0	48	0	3		√		3	考试		
	16320940	化工原理 A	3	48	48	0	0	3		√	√	5	考试	专业核心课程	
	16312201	化工原理 B	3	48	48	0	0	4		√	√	6	考试	专业核心课程	
	16320211	物理化学 B	2.5	40	40	0	0	4		√	√	6	考试		
		小计		47	800	656	144	0							
专业发展必修课程	16211700	化工原理实验	3	72	0	72	0	4		√	√	4	考试	专业核心课程含劳动教育 1 学时	
	16312203	化工专业综合实验	3.5	84	0	84	0	6		√	√	6	考试	含劳动教育 2 学时	
	16312200	化学反应工程	3	48	48	0	0	5		√	√	5	考试	专业核心课程	
	16322386	化学实验室安全教育	0.5	8	8	0	0	1		√	√	1	考查	含劳动教育 1 学时	
	16312202	化工热力学	3	48	48	0	0	5		√	√		考试	专业核心课程	
	16321820	化工安全与环保	2	32	32	0	0	5		√	√	5	考试	专业核心课程	
	16312521	化工设计	2	40	16	0	24	6		√	√	6	考查	专业核心课程	
	16311490	化工制图(含 CAD)	3	56	32	0	24	2		√	√	3	考试		
		小计		20	388	184	156	48							
专业发展选修课程	化学工程与工艺专业-基础选修及实践选修模块(总计 63.5 学分, 至少选修 12 学分)														
	16321430	化学工艺学	3	48	48	0	0	5		√	√	5	考试		
	16321620	化工导论	1	16	16	0	0	2		√	√	3	考查		
	16311962	有机制备 A	2	48	0	48	0	3		√	√	3	考试	含劳动教育 1 学时	
	16322308	专业见习	0.5	12	0	0	12	1					考查		
	16611630	金工实习	1	24	0	0	24	2				4	考查	含劳动教育 2 学时	
	16320640	化学信息学	1	16	16	0	0	2					考查		
	16321750	化工专业英语	2	32	32	0	0	7					考试		
	14320110	概率论与数理统计	3	48	48	0	0	5-8					考试		
	16321770	数据处理与实验设计	2	32	32	0	0	5-8					考试		
	16322010	结构化学	3	48	48	0	0	5-8					考试		
	16322379	化学史	1	16	16	0	0	5-8					考查		
	专业发展选修	16322011	分析化学 B	3	48	48	0	0	4、6					考试	
	16210191	理化测试 IIA	1	24	0	24	0	4、6				2	考试		
	22325391	工程力学	2	32	32	0	0	5-8					考试		

课程类别	课程编码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期	大类培养阶段课程	来华留学生课程	辅修课程	辅修学期	考核方式	备注
课程	16322309	化工设备基础	2	32	32	0	0	6		√	√	6	考试	
	16320950	有机波谱分析	2	32	32	0	0	5-8					考试	
	16322522	绿色化工	1	16	16	0	0	5-8					考查	
	16210192	理化测试 IIB	2	48	0	48	0	4				4	考试	含劳动教育 1 学时
	16321140	无机制备	2	48	0	48	0	5-8					考试	
	16321880	科学能力训练	2	48	0	0	48	5-8					考查	
	16322523	化工仿真综合训练	3	72	0	72	0	5-8					考查	
	16322524	生产操作实训	8	192	0	0	192	5-8					考查	
	16322525	产品研发实训	8	192	0	0	192	5-8					考查	
	16322526	产品质量管理实训	8	192	0	0	192	5-8					考查	
<b>化学工程与工艺专业-化工设计选修模块</b> （总计 15 学分，至少选修 6 学分）														
	16321810	化工技术经济	2	32	32	0	0	5			√	5	考查	
	16321720	化工仪表及自动化	3	48	48	0	0	5			√	5	考试	
	16322527	化工原理课程设计	2	48	0	0	48	4					考查	
	16322259	化工计算机应用技术	2	48	0	0	48	4					考查	
	16322528	Matlab 语言	2	48	0	0	48	4					考查	
	16322529	化工过程分析与合成	2	32	32	0	0	5					考试	
	16321560	化工节能技术	2	32	32	0	0	5-8					考试	
<b>化学工程与工艺专业-化工工艺选修模块</b> （总计 20 学分，至少选修 4 学分）														
	16321450	分离工程	2	32	32	0	0	6		√	√	6	考试	
	16321780	催化原理及应用	2	32	32	0	0	5		√			考试	
	16322530	无机化工工艺学	3	48	48	0	0	5-8					考试	
	16321790	工业分析	2	32	32	0	0	5-8					考试	
	16322531	有机化工工艺学	2	32	32	0	0	5-8					考试	
	16321510	精细有机合成	2	32	32	0	0	5-8				5-8	考试	
	16322532	能源化工导论	1	16	16	0	0	5-8					考查	
	16322533	生物化工	2	32	32	0	0	5-8					考查	
专业发展选修课程	16320850	药物合成与设计	2	32	32	0	0	5-8				5-8	考试	
	16321860	腐蚀与防护	2	32	32	0	0	5-8					考查	
	<b>创新班拔尖人才选修模块</b> （创新班学生选修学分≥8）													
	16322534	专业论文阅读与写作（英语）	2	16	16	0	0	3					考查	“兰华”创新班学生必须选修“拔尖人



课程类别	课程编码	课程名称	学分	总学时	理论学时	实验学时	实践学时	开课学期	大类培养阶段课程	来华留学生课程	辅修课程	辅修学期	考核方式	备注	
	16322535	科研项目训练及实践	2	64	64	0	0	2-6					考查	才选修模块”要求的全部学分；学生赴国（境）外交流学习（实习）按学校相关文件规定进行学分认定或转换；“兰华”创新班学生经过选拔产生；“兰华创新项目”研究需与毕业论文（设计）明确区分。	
	16322536	分子模拟与设计	2	32	32	0	0	5					考查		
	16322537	化学生物学（双语）	2	32	32	0	0	6							
	16322538	专业论文阅读与写作（英语）	2	16	16	0	0	3					考查		
	<b>国际课程模块</b> （总计 4 学分，除中外合作办学专业，以及参加出国（境）交流学习项目的本科生外，均需修满 2 学分）														
	G00120175	表面物理化学及其在仿生材料中的应用	2	32	32										学生通过学校暑期国际课程周、国际课程云课堂等途径选修优质国际课程并获得学分，学期不限
	G00121456	科学理论与实践	2	32	32										
	G00120334	有机化学	2	32	32										
	G00120264	普通化学	2	32	32										
	<b>小计</b>			<b>112.5</b>	<b>2148</b>	<b>1104</b>	<b>240</b>	<b>804</b>							
<b>要求选修学分</b>			<b>22</b>												
综合实践课程	16612541	毕业实习	8				≥8 周	6		√		6	考查	含认知实习、专业实习	
	16610550	毕业论文（设计、作品）	4				≥8 周	6-8		√		6-8	考查		
	16612542	劳动教育与社会实践	1	24			24	1-6		√		暑期	考查	不限学期	
	<b>小计</b>			<b>13</b>											
跨专业选修课程														可以替换通识教育选修或专业发展选修学分（除选修课中的必选类别以外）	
创新创业版块		科研学分												可替代专选课学分	
		技能学分												可替代通选课学分	
		实践学分													
		创业学分													
	<b>小计</b>			<b>≤10</b>											

注:1.除学校有特别规定的课程外,原则上理论课 16 学时计 1 学分,实验(习)课 24 学时计 1 学分(既有理论又有实验(习)的课程,实验(习)课程部分按此标准折算),实习(实训)环节 1 周计 1 学分,不超过 8 学分。

2.大学外语和大学体育课程考试成绩按照《关于实施全日制普通本科学生通识必修课程大学外语、大学体育教学改革的通知(试行)》(西大教务〔2021〕17号)文件进行标准化处理。

3.来华留学生在现有中国学生专业培养方案中用汉语课程和中国概况课程替换思想政治类课程、军事理论、军事技能、公共外语、职业规划与就业指导等课程;其中政治理论课程为学习哲学、政治学专业国际学生必修课。通识选修课、学科必修课、专业核心课与中国学生培养方案保持一致。在专业选修课程中设置国际课程模块(每个学生自选 2-4 学分),并明确标注“学生通过学校暑期国际课程周、国际课程‘云校园’等途径选修优质国际课程并获得学分”。

## 七、说明

1.本次培养方案的执行对象:从 2022 级本科学生开始执行;

2.本次修订培养方案的负责人和参加人员,

负责人:李念兵 化学化工学院院长

任文山 化学化工学院副院长

执笔人:雷洪 化学化工学院化工系主任

张钰婷 化学化工学院化工教研室主任

部分参与人员:

王晓丹 化学化工学院化工教研室教师

李龙芹 化学化工学院化工教研室教师

陈福南 化学化工学院化工教研室教师

於思瑜 化学化工学院化工教研室教师

企业参与人员:

杨鑫 天华股份有限公司总工程师

胡训刚 西南制药二厂常务副总经理

张凯军 广安诚信化工有限责任公司总经理助理

学生代表:

2011 级毕业生周环 重庆市环境科学研究院 工程师

2011 级毕业生杜敏 重庆市环境科学研究院 工程师

2012 级毕业生刘丰雨 重庆京东方光电科技有限公司 工艺工程师

2012 级毕业生彭松 重庆京东方光电科技有限公司 工艺工程师

2018 级在校生叶芳秀 西南大学化学化工学院大四

2018 级在校生李朝星 西南大学化学化工学院大四

2019 级在校生李承坤 西南大学化学化工学院大三

2019 级在校生魏滔 西南大学化学化工学院大三

3.中外合作办学专业按照中外合作办学协议执行,国内培养期间与非中外合作办学专业学生一体化管理;

4.来华留学生培养方案由国际学院负责审核。

附表 1

化学工程与工艺专业毕业要求指标点分解

毕业要求	指标点
1. 能够将化学、数学、物理、化学工程和计算机科学与技术等专业知识用于解决化学工程领域的复杂工程问题。【工程知识】	1.1 掌握能够用于解决复杂工程问题所需的数学、物理知识，了解其在解决复杂工程问题中的作用和应用方法。 1.2 掌握解决化学工程领域复杂工程问题所需的基本化学原理，了解其在解决复杂工程问题中的作用和应用方法。 1.3 掌握复杂工程中涉及的基本工程原理和专业知识，了解其在解决复杂工程问题中的作用和应用方法。
2. 能够应用化学、数学、物理和化学工程学科的基础知识、基本原理、研究方法和专业技能，识别、表达。并通过文献研究分析化学工程领域的复杂问题，以获得有效结论。【问题分析】	2.1 能够文献检索的能力，理解工程科学原理。能从复杂工程问题中抽象出数学和物理模型。 2.2 能应用数学、自然科学和工程原理，结合从工程问题中抽象出数学和物理模型，分析和模拟复杂工程问题并获得有效结论。
3. 具有一定的创新创业意识和较强的实践能力，能够针对化学工程领域的复杂工程问题设计解决方案。具有一定的设计和开发化工新技术以满足特定工程需求的能力。能够在设计/开发环节中体现创新意识，考虑社会、健康安全、法律、文化及环境等因素。【设计/开发解决方案】	3.1 能针对具体工艺要求，完成单元设备的选型和设计任务，以满足工程需要。 3.2 能针对复杂的化工设计任务，采用系统的方法，综合考虑社会、健康、安全、法律、文化、环境等因素，进行化工工艺流程设计与优化。 3.3 了解化工领域的新工艺、新技术。并能在工程设计中进行运用。
4. 能够基于化学工程学科相关的原理并采用科学方法对化学工程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。【研究】	4.1 掌握化学化工实验基本操作与定性定量分析的基本方法。 4.2 能对复杂工程问题进行分析，并设计合理的实验方案，进行科学的研究。 4.3 能对实验数据、信息进行分析，并获得合理有效结论。
5. 能够针对化学工程领域的复杂问题，开发、选择与使用恰当的平台、技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂化工工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。【使用现代工具】	5.1 具有使用计算机、网络工具获得信息资源的能力。具有根据工程需求进行初步编程的能力。 5.2 具有使用化学化工专业工具软件对复杂工程问题进行预测与模拟的能力并能正确分析和使用模拟预测结果。
6. 能够基于相关背景知识进行合理分析，评价化学工程与工艺专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并理解应承担的责任。【工程与社会】	6.1 掌握相应的经济、环境、法律、安全健康、伦理等知识，并能用于复杂工程设计的合理性。 6.2 掌握化工设计和生产的政策、法规、规范和安全规程等知识，并能用于复杂工程设计。 6.3 理解化工工程师在设计、开发、生产过程中应承担的社会责任。
7. 具有环境保护理念和可持续发展理念。能够理解和评价针对复杂工程问题的化工工程实践对环境、社会可持续发展影响。【环境和可持续发展】	7.1 理解化工过程对环境与社会可持续发展的影响。并具有评价能力。 7.2 能在工程中自觉使用先进技术改善环境，促进可持续发展。
8. 具有人文社会科学素养、公民道德水平和社会责任感。能够在化工工程实践中	8.1 培养良好的世界观、人生观；了解国家与社会发展。 8.2 理解中国可持续发展的科学发展道路以及个人的责任。具有

<p>理解并遵守职业道德和规范，履行责任。 【职业规范】</p>	<p>良好的人文社会科学素养。 8.3 理解工程师的职业性质和责任；遵守工程职业道德和规范并履行责任。</p>
<p>9. 具有强健的体格和良好的综合素质。能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色。【个人和团队】</p>	<p>9.1 具有组织、自我管理、协调和良好的人际交往能力。 9.2 具有竞争意识和团队精神，并在团队中发挥作用。</p>
<p>10. 具有沟通的能力、方法和技巧，能够就化工工程领域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。能撰写报告设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。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。【沟通】</p>	<p>10.1能够就专业中的复杂工程问题进行有效的文字沟通和交流。 10.2掌握一门外语，具有跨文化背景下沟通和交流的能力。 10.3了解化工领域的国际发展趋势及研究热点。</p>
<p>11. 具有一定的项目管理知识和能力。理解并掌握化学工程原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。【项目管理】</p>	<p>11.1理解并掌握工程中涉及到的管理原理和经济决策方法。 11.2能够将管理原理和经济决策方法用于产品开发、工艺设计和工艺过程优化。</p>
<p>12. 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，能够通过自主学习适应经济社会发展的需要。【终身学习】</p>	<p>12.1 能正确认识自主学习和终身学习的重要性和必要性。 12.2 具有适应工作环境变化的能力。 12.3 能够在学习过程中不断提高自身能力。</p>

附表 2

化学工程与工艺专业毕业要求对培养目标支撑的矩阵表

毕业要求	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
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.个人和团队	✓			✓
10.沟通	✓		✓	✓
11.项目管理			✓	✓
12.终身学习	✓		✓	✓

附表 3

化学工程与工艺专业课程对毕业要求支撑的矩阵表

课程类别	课程名称	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	
通识必修课程	思想道德与法治						H	M	L					
	中国近现代史纲要						H	M	L					
	马克思主义基本原理概论						M	L	H					
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论						M	L	H					
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论						M	L	H		L		L	
	形势与政策						H	L	M					
	军事技能						M		L	H				
	军事理论						M		L	H	L		L	
	体育 A									H			L	
	体育 B									H			L	
	体育 C									H			L	
	体育 D									H			L	
	体育 E									H			L	
	体育 F									H			L	
	大学英语 II A/II C/ I A											H		M
	大学英语 II B/II D/ I B											H		M
	大学英语 II C// I A/ I C											H		M
	大学英语 II D/ I B/ I D											H		M
	大学日语或俄语 A/B/C/D											H		M
	大学计算机基础 I		M				H							
大学生职业发展与就业指导 A/B									H	H		M		
大学生创业基础									M	M		H		
学科基础课程	高等数学 I A	H												
	高等数学 I B	H												
	线性代数	H												
	大学物理 I A	H												
	大学物理 I B	H												
	大学物理实验	H												

课程类别	课程名称	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
学科 基础 课程	电工学及电工实验	H								M			
	无机化学	H											
	无机化学实验	H								M			
	分析化学及实验	H								M			
	有机化学 A/B	H											
	物理化学 A/B	H											
	理化测试 IB	H								M			
专业 必修 课程	化工原理 A/B	H	H	H									
	化工原理实验	H								M			
	化工制图 (含 CAD)										H		
	化学工艺学	H									H		
	化工安全与环保			H			H	M	L				
	化工热力学	H	H	H									
	化学反应工程	H	H	H									
	化工设计		H	H		M	M	M				M	L
	专业见习						H	M	M	M			
	化工专业综合实验		H		H								M
毕业论文 (设计、作品)				H		H	H	M	M	H	M	M	
劳动教育与社会实践									H	M			





课程类别	课程名称	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			
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	9.1	9.2	10.1	10.2	10.3	11.1	11.2	12.1	12.2	12.3	
		学科基础课程	分析化学及实验		√																				√								
有机化学			√																														
物理化学 A/B			√																														
理化测试 IB			√																					√									
专业发展必修课程	化工原理 A/B			√	√			√																									
	化工原理实验		√																					√									
	化工制图 (含 CAD)																								√								
	化学工艺学			√					√																								
	化工安全与环保														√	√	√	√							√								
	化工热力学			√	√																												
	化学反应工程			√	√			√																									
综合实践课程	化工设计					√			√				√	√		√	√		√					√				√				√	
	化工专业综合实验		√								√													√								√	
	专业实习																√	√				√	√						√	√	√	√	
	毕业论文 (设计、作品)									√	√				√	√	√	√	√			√	√	√	√		√				√	√	
	劳动教育与社会实践																					√	√										