

西安科技大学

化学工程与工艺专业(卓越)2022 版人才培养方案

专业简介

"卓越工程师教育培养计划"简称"卓越计划"是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020 年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020 年)》的重大改革项目。化学工程与工艺专业获批国家卓越工程师教育培养计划试点专业，成立化学工程与工艺（卓越计划）专业。化学工程与工艺（卓越计划）专业以新工科建设为抓手，持续深化工程教育改革，面向煤化工和能源化工智能化、绿色化转型升级，将多学科交叉的思想与创新思维融入工程人才培养的全过程，培养具有“交叉、创新、实践”等核心能力的卓越工程师人才。

一、培养目标

本专业培养德智体美劳全面发展，理想信念坚定正确，具有良好思想道德修养、健全人格、家国情怀和社会责任感，自觉践行社会主义核心价值观，掌握较为扎实的专业基础和专业知识，具备良好的自然与人文社会科学素养和综合素质，具有较强的创新意识、创新精神和创新能力，能够在化工、资源、能源、环保、材料等领域从事科学研究、技术开发、工程设计、生产运行与技术管理的创新性研究型高素质专业技术人才。

本专业学生毕业后五年左右达到以下预期目标：

目标 1：拥有健康的体魄，具备健全人格和良好科学文化素养，具备高尚的职业道德和强烈的社会责任感，自觉践行社会主义核心价值观；

目标 2：具有宽厚的基础理论知识和扎实的专业理论知识，熟悉化学工业发展现状和趋势，具有综合运用化学工业及相关行业中涉及的经济、环境、法律、安全、健康、伦理等知识的能力；

目标 3：具备综合运用基础理论知识和先进的专业技术手段，对化工过程分析、模拟、优化及创新性解决复杂工程问题的能力，具有自主学习和终身学习的意识和能力；

目标 4：具有良好的沟通能力和团队协作精神，具有国际视野，能够在化工及相关领域从事科学研究、技术开发、工程设计、生产运行与技术管理等工作。

二、培养要求（毕业要求）

本专业学生主要学习化学、化学工程与技术等学科的基础知识和基本理论，受到化学与化工实验技能、工程实践、计算机应用、科学研究与工程设计方法的基本训练，具有对化工企业的生产过程进行模拟优化、革新改造，对新过程进行开发设计和对新产品进行研制的基本能力。经过本专业系统学习，毕业生应获得以下方面的知识和能力：

1. 工程知识：能够运用数学、自然科学、工程基础和化工专业知识解决复杂工程问题。

1.1 能将数学、自然科学、工程基础和专业知识应用到复杂化工问题的恰当表述中；

- 1.2 能够针对化工系统或过程建立合理的模型，并达到适当的精度要求；
- 1.3 能将工程和专业知用于判别化工过程的极限和优化途径；
- 1.4 能将工程和专业知用于化工过程的设计、控制和改进。
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，针对化工过程的工程问题进行识别、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 通过文献研究，运用数学、自然科学基础知识和基本原理分析解决复杂化工工程问题；
 - 2.2 掌握化工过程分析的基本方法；
 - 2.3 具备识别、表达、分析复杂化学工程问题的能力，以获得有效结论；
 - 2.4 能分析复杂化学工程问题的解决途径并试图改进。
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，设计满足化工过程需求的单元、工艺流程和系统，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 掌握和运用与化工相关的基本原理和方法；
 - 3.2 能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等现实约束条件下，对设计方案进行分析论证；
 - 3.3 能够通过建模进行工艺计算和设备设计计算；
 - 3.4 能够集成单元过程进行工艺流程设计，对流程设计方案进行优选，体现创新意识。
4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对化工过程中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。
 - 4.1 能够采用正确的实验方法合成、分析和鉴定化学品，熟悉化学品物理化学性质的测定方法；
 - 4.2 能够基于专业理论，设计可行的实验方案，根据对象特征，选择研究路线；
 - 4.3 能选用或搭建实验装置，采用科学的实验方法，安全的开展实验；
 - 4.4. 能正确采集、整理实验数据，对实验结果进行关联、建模、分析和解释，获取合理有效的结论。
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，包括对复杂化学工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。
 - 5.1 掌握现代设计方法和化工模拟技术以及相关软件和设备的使用方法；
 - 5.2 能够开发、选择和使用现代工具预测、模拟及优化复杂化学工程问题；
 - 5.3 能够识别工程问题中的各种制约条件，理解现代工具的局限性。
6. 工程与社会：能够基于工程相关背景知识进行合理分析和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，并熟知应承担的责任。
 - 6.1 具有理论联系实际的工作作风，能够将所学基本理论知识在生产现场中加以验证、深化、巩固和充实；
 - 6.2 熟悉与化工相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，了解企业 HSE 管理体系；

6.3 能识别、量化和分析化工新产品、新技术、新工艺的开发和应用对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响；

6.4 能客观评价化工生产对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的化学工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义；

7.2 熟悉环境保护的相关法律法规，理解全球化工界践行的“责任关怀”理念；

7.3 能针对实际化工项目，评价其资源利用效率、污染物处置方案和安全防范措施，判断产品周期中可能对人类和环境造成损害的隐患。

8. 职业规范：践行社会主义核心价值观，具有强烈的社会责任感、良好的人文社会科学素养，在化学工程实践中理解并遵守职业道德和规范，履行责任。

8.1. 尊重生命，关爱他人，主张正义、诚信守则，具有人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神；

8.2 践行社会主义核心价值观，维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感；

8.3 理解工程伦理的核心理念，了解化学工程师的职业性质和责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识。

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 能够理解多学科交叉及多学科团队对工程的重要性；

9.2. 能够在团队中做好自己承担的工作，并能与其他成员协同合作；

9.3 能够组织、协调和指挥团队开展工作。

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进行沟通和交流。

10.1 能够就化工专业问题，以口头、文稿、图表等方式，准确陈述和表达自己的观点，回应同行和社会的质疑，并理解与业界同行和公众交流的差异性；

10.2 了解化学工程专业领域的国际发展趋势和研究热点，理解和尊重不同文化的差异性和多样性；

10.3 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。

11.1 具备用专业技术手段降低化工实践活动对环境、社会负面影响的初步能力；

11.2 理解工程活动中的重要经济与管理因素；

11.3 能够将工程管理原理和经济决策方法用于化工问题的解决和项目管理。

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。

12.1 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识；

12.2 具备终身学习的知识基础，掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力的途径；

12.3 能针对个人或职业发展的需求，采用合适的方法，自主学习，适应发展。

三、毕业条件

完成总学分 176，其中理论教学 131 学分，实践教学 45 学分。另外，还需完成第二课堂 10 学分（详见教学体系结构学分分布），并且达到《国家学生体质健康标准》合格要求。

四、学士学位授予条件

政治思想表现良好，符合毕业条件要求，平均学分绩点大于或者等于 2.30。

五、学制与学位

学制 4 年，授予工学学士学位。

六、主干学科

主干学科：化学、化学工程与技术

七、核心课程

无机化学、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、化工设备机械基础、化工设计、化学工艺学、化工安全与环保、化工过程分析与合成。

八、教育教学体系结构

教育体系	课程体系	必修课程		选修课程		总学分	比例(%)
		最低学时	最低学分	最低学时	最低学分		
通识教育	人文社会科学类	532	31	48	3	34	19.32
	数学和自然科学类	416	26	32	2	28	15.91
	创新创业类	36	2	16	1	3	1.70
	体育类	144	4	0	0	4	2.27
	美育类	0	0	32	2	2	1.13
	劳育类	32	2	0	0	2	1.13
	公共选修课程	0	0	96	6	6	3.41
	小计	1160	65	224	14	79	44.89
专业教育	工程/学科基础课	416	26	16	1	27	15.34
	专业课（含专业方向课）	384	24	80	4	28	15.91
	小计	800	50	96	5	55	31.25
实践教学	独立设课实验、军训、实习、实训、设计、公益劳动等	442 学时+33 周	39	3 周	3	45*	25.57*
总计		2278+36 周	154	320+3 周	22	176	100%
第二课堂	德育、创新创业教育、体育、美育、劳育	10 学分					/

*含通识教育中形势与政策 2 个学分和大学劳动教育 1 个学分。

教学体系	课程体系	课程性质	课程编号	课程名称	学分	学时分配					考核方式	学期分配（学期、学分）								开课单位
						总学时	理论	实验	上机	其他实践		1	2	3	4	5	6	7	8	
数学和自然科学	必修	A2011012N	高等数学 A(1)	6	96	96				考	6								理学院	
		A2011011N	高等数学 A(2)	6	96	96				考		6						理学院		
		A2013011N	大学物理 A(1)	4	64	64				考		4						理学院		
		A2013012N	大学物理 A(2)	3	48	48				考			3					理学院		
		A2011050N	线性代数	2	32	32				考			2					理学院		
		A2011041N	概率论与数理统计 B	3	48	48				考				3				理学院		
		A0810001N	信息技术与人工智能概论	2	32	16		16			2							计算机学院		
	选修	B2095240N	地球科学概论	1	16	16					1							地环学院		
		A1910002N	安全工程概论	1	16	16					1							安全学院		
		B2031080N	矿业工程概论	1	16	16					1							能源学院		
		A3220001N	碳中和与新能源技术概论	1	16	16								1				未来技术学院		
		以上 4 门课程至少选修 2 学分（其中《碳中和与新能源技术概论》限选）																		
	小计				28	448	432	0	16											
	创新创业教育	必修	B2201010N	创新创业基础	1	20	20												创新创业学院	
			B2211010N	就业指导	1	16	16									1			学工部	
选修		B2201020N	创造性思维与创新方法	1	16	16								1				创新创业学院		
		B2201034N	本科研讨课	1	16	16												创新创业学院		
以上 2 门课程至少选修 1 学分																				
小计				3	52	52														
体育	必修	B2141010N	大学体育(1)	1	36	32			4		1							体育部		
		B2141011N	大学体育(2)	1	36	32			4			1						体育部		
		B2141012N	大学体育(3)	1	36	32			4				1					体育部		
		B2141013N	大学体育(4)	1	36	32			4					1				体育部		
		S1410001N	体质测试(1)	\							第一学年							体育部		
		S1410002N	体质测试(2)	\								第二学年						体育部		
		S1410003N	体质测试(3)	\										第三学年				体育部		
		S1410004N	体质测试(4)	\											第四学年			体育部		
		大三、大四学生从以上*门课程课程中可选修 1 门																		
	小计				4	144	128			16										
美育	选修	B2235013N	音乐鉴赏	1	16	16					1							艺术学院		
		A1620001N	美术鉴赏	1	16	16						1						艺术学院		
		A1620002N	影视鉴赏	1	16	16							1					艺术学院		

教学体系	课程体系	课程性质	课程编号	课程名称	学分	学时分配					考核方式	学期分配（学期、学分）								开课单位	
						总学时	理论	实验	上机	其他实践		1	2	3	4	5	6	7	8		
			A1620003N	戏剧鉴赏	1	16	16								1					艺术学院	
			A1620004N	舞蹈鉴赏	1	16	16									1				艺术学院	
			A1620005N	书法鉴赏	1	16	16										1			艺术学院	
			A1620006N	戏曲鉴赏	1	16	16											1		艺术学院	
			以上 7 门课程至少选修 2 学分																		
	小计				2	32	32														
	劳育	必修	S2710001N	大学劳动教育(1)	0.5	8	4			4		第一学年								学工部	
			S2710002N	大学劳动教育(2)	0.5	8	4			4			第一学年						学工部		
			S2710003N	大学劳动教育(3)	0.5	8	4			4				第一学年				学工部			
			S2710004N	大学劳动教育(4)	0.5	8	4			4						第一学年		学工部			
		小计				2	32	16			16										
	全校公共课	必修	S2270010N	入学教育	/	1 周						√								学工部	
			S2260020N	毕业教育	/	1 周												√		学工部	
		选修			6	于 1-7 学期开设, 开设全校公共选修类通识课程, 涵盖科技与文明、社会与法治、艺术与审美、历史与文化、生命与健康、经济与管理、沟通与交流、环保与安全等知识内容, 学生至少选修 6 个学分														各学院	
			小计				6	2 周													
	合 计					79	1384	1220	76	16	72										

*注：1、2 年级劳动教育实践教学以公益劳动为主，3、4 年级劳动教育实践教学依托专业实习、社会实践的形式进行。

专业代码: 081301

专业名称：化学工程与工艺(卓越)

教学 体系	课程 体系	课程 性质	课程 编号	课程名称	学 分	学时分配					考 核 方 式	学期分配（学期、学分）								开 课 单 位		
						总 学 时	理 论	实 验	上 机	其 他 实 践		1	2	3	4	5	6	7	8			
工程 / 学科基础课	必修	B2020050N	项目管理与经济分析概论	2	32	32									2				管理学院			
		A2151040N	无机化学	4	64	64					考	4							化工学院			
		A2151044N	分析化学 B	2	32	32					考		2						化工学院			
		A2151063N	物理化学 B（1）	3	48	48					考			3					化工学院			
		A2151063N	物理化学 B（2）	2	32	32					考				2				化工学院			
		A2151085N	有机化学 B（1）	3	48	48					考			3					化工学院			
		A2151085N	有机化学 B（2）	2	32	32					考				2				化工学院			
		A2014014N	工程制图与 AutoCAD	2.5	48	32			16							2.5				理学院		
		B2065020N	电工与电子技术	2.5	40	32	8								2.5					电控学院		
		A2063110N	化工仪表与自动控制	2	32	32									2					电控学院		
		A2082200N	C/C++ 语言程序设计	2.5	48	32			16							2.5				计算机学院		
	选修	B2041190N	工程伦理	1	16	16							1						建工学院			
	以上*门课程至少选修*学分（其中工科专业《环境保护与职业健康概论》《工程伦理》必选）																					
	小计				28.5	472	432	8	32													
	专业教育	必修	S2152280N	化工专业导论	1	16	16							1							化工学院	
A2152012N			化工原理 A（1）	3	48	48					考				3					化工学院		
A2152012N			化工原理 A（2）	3	48	48					考					3				化工学院		
A2152040N			化工热力学	3	48	48										3				化工学院		
A2152050N			化学反应工程	3	48	48					考						3			化工学院		
A2152310N			化工设备机械基础	3	48	48											3			化工学院		
A2152081N			化学工艺学	2	32	32					考							2		化工学院		
A2154020N			化工设计	2	32	32												2		化工学院		
A2152060N			化工过程分析与合成	2	32	32													2		化工学院	
A2152190N			化工安全与环保	2	32	32					考								2		化工学院	
选修		A2152560N	工业催化原理	2	32	32													2		化工学院	
		A2152550N	仪器分析	1	16	16													1		化工学院	
		A2152100N	化工分离工程	2	32	32														2	化工学院	
		A2152720N	化学工业智能制造	1	16	16													1		化工学院	
		A2152730N	智慧化工厂规划与实施	1	16	16													1		化工学院	
以上 3 门课程至少选修 1 学分																						
小计				25	400	400																
专业方向		煤化工 限选 任选	B2152160N	煤化学与煤化工概论	2	32	32											2			化工学院	
			B2152150N	碳一化工	2	32	32													2		化工学院
			B2152180N	煤焦油化工业	2	32	32													2		化工学院
	以上 3 门课程至少选修 3 学分																					
	小计				3	48	48															
合计				56.5	920	880	8	32														

专业名称：化学工程与工艺(卓越)

教学体系	课程体系	课程性质	课程编号	课程名称	学分	学时分配				考核方式	学期分配（学期、学分）								开课单位	
						总学时	实验	上机	其他实践		1	2	3	4	5	6	7	8		
集中实践教学	独立设课实验	必修	S2013010N	物理实验（1）	1	24	24					1							理学院	
			S2013011N	物理实验（2）	1	30	30						1						理学院	
			S2151130N	无机化学实验	0.5	16	16					0.5								化工学院
			S2151132N	分析化学实验	1	32	32						1							化工学院
			S2151070N	物理化学实验（1）	0.5	16	16							0.5						化工学院
			S2151071N	物理化学实验（2）	0.5	16	16								0.5					化工学院
			S2151091N	有机化学实验（1）	0.5	16	16							0.5						化工学院
			S2151092N	有机化学实验（2）	0.5	16	16								0.5					化工学院
			S2152410N	化工原理实验（1）	0.5	16	16								0.5					化工学院
			S2152411N	化工原理实验（2）	0.5	16	16									0.5				化工学院
			S2152321N	化工生产过程设计	2	64	64										2			化工学院
			S2152710N	化工学科前沿讲座	1	16			16									1		化工学院
	小计				9.5	278	262		16											
	集中实践教学环节	必修	S2210020N	军训	2	2周					2								学工部	
			S2221012N	金工实习	1	1周						1							工训中心	
			S2152110N	化工专业软件训练	1	1周						1							化工学院	
			S2152100N	化工模拟仿真实训	1	1周							1						化工学院	
			S2152310N	化学综合实验	1	1周								1					化工学院	
			S2152420N	认识实习	2	2周								2					化工学院	
			S2152540N	化工单元设备设计	2	2周									2				化工学院	
			S2152510N	化工基础实验	1	1周									1				化工学院	
			S2151740N	生产实习	3	3周										3			化工学院	
			S2152720N	专业综合实验	2	2周											2		化工学院	
			S2152810N	毕业设计	12	15周												12	化工学院	
		S2210060N	公益劳动周		1周								√					学工部		
		选修	S2010020N	数学建模实验	1	1周							1						理学院	
			S2210010N	网络信息检索	1	1周								1					图书馆	
S2150010N			专业英语翻译与写作	1	1周								1					化工学院		
S2152160N	科技论文写作		1	1周											1		化工学院			
以上4门课程至少选修3学分																				
小计				31	36															
合计				40.5	262+36	262														
总计					176	2598+38	2140	346	64	64										

专业代码：081301

专业名称：化学工程与工艺(卓越)

第二课堂	模块	内 容	最低学分	学期安排
	德育	荣誉奖励	2	第 1-8 学期 （五年制为第 1-10 学期） 分散进行
		党团活动		
		主题教育		
		志愿服务		
	创新创业教育	创新创业（科技）竞赛	5	
		科研实践		
		学术成果 （专利、论文、获奖等）		
		专业能力证书		
	体育	早 操	1	
		体育竞赛		
		体育活动		
	美育	文化活动	1	
		文艺社团建设		
		书法、文艺作品		
	劳育	日常生活劳动	1	
		专业服务劳动		
		社会实践		
		勤工助学		

备注：第二课堂 10 学分根据《西安科技大学本科生第二课堂教育学分考核认定办法》评定。

十、教学进程表

教学周		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
学年	学期	教学进程																						
一	1	入学教育	军事训练	理论教学 16 周																考试 1 周	假期			
	2	理论教学 16 周																考试 1 周	集中实践环节 3 周		假期			
二	3	理论教学 16 周																考试 1 周	集中实践环节 3 周		假期			
	4	理论教学 16 周																考试 1 周	集中实践环节 3 周		假期			
三	5	理论教学 16 周																考试 1 周	集中实践环节 3 周		假期			
	6	理论教学 16 周																考试 1 周	集中实践环节 3 周		假期			
四	7	理论教学 16 周																考试 1 周	集中实践环节 3 周		假期			
	8	毕业实习、毕业设计（论文）及答辩																		毕业教育	离校			

备注：各学院可根据本专业实际情况适当调整第 5-8 学期实践教学环节起止周次。

十一、课程体系与毕业要求关系矩阵

[illegible]

[illegible]

十二、专业核心课程简介

序号	课程编号	课程名称	课内学时	学分	前导课程	课程描述
1	A2151040N	无机化学	64	4	高等数学	该课程是化学工程与工艺本科专业学生必修的基础理论课。通过本课程的学习,应使学生理解无机化学的基本理论,掌握溶液和胶体、化学反应、定量分析、物质结构和元素化学的一般原理,并具有一定的实验操作技能,为后续专业课的学习奠定理论基础。
2	A2151044N	分析化学	32	2	无机化学 高等数学	该课程在四大化学平衡(酸碱平衡、沉淀溶解平衡、氧化还原平衡和配位平衡)原理的基础上,研究物质化学组成、含量、结构的分析方法及有关理论的一门学科,是今后学生专业相关课程学习的基础。通过本课程的学习,要求学生掌握四大滴定分析方法,了解仪器分析测试的基本原理和适用范围,为培养专业素质打下坚实的基础。
3	A2151063N	物理化学	80	5	高等数学 无机化学 分析化学	该课程是化学工程与工艺本科专业学生必修的基础理论课。通过本课程的学习,应使学生理解物理化学的基本理论,掌握物理化学一般问题的解决方法,并具有一定的实验操作技能,为后续专业课的学习奠定理论基础。
4	A2151085N	有机化学	80	5	高等数学 无机化学 分析化学	该课程是化学工程与工艺专业学生必修的基础理论课。它是在学生学习无机化学的基础上,系统地讲授各类有机化合物结构和性质的关系及其相互转化的方法与内在联系。要求学生掌握有机化学的基本概念和基本理论,培养学生灵活运用、综合分析和解决问题的能力。
5	A2152012N	化工原理	96	6	四大化学 高等数学	该课程主要学习研究化工生产中流体流动、传热和传质过程的基本原理、过程和设备的计算方法、典型设备构造及性能等,强调用自然科学原理考察、解释和处理工程实际问题,以培养学生分析和解决工程实际问题的能力。
6	A2152040N	化工热力学	48	3	高等数学 物理化学 化工原理	该课程以热力学第一、二定律为基础,使学生掌握热力学性质数据的获取方法(查阅文献、模型方程关联计算、实验数据关联拟合等);研究达到平衡的理论极限、条件和状态,为分离工程提供相平衡数据;研究化工过程各种能量的相互转化及其有效利用,培养学生节约能源、合理利用能源的观点。为学习后续的分离工程、化工设计、化学工艺学等课程及化工过程研究、开发和设计工作奠定基础。

序号	课程编号	课程名称	课内学时	学分	前导课程	课程描述
7	A2152050N	化学反应工程	48	3	高等数学 物理化学 化工原理	该课程主要学习化学反应工程学的研究方法，均相反应动力学基础、理想的全混流反应器、平推反应器，非理想流动，非理想流动的流动模型，气-固催化反应的本征动力学和各种非均相反应的反应器，培养学生研究解决化学反应工程问题的基本能力。
8	A2152310N	化工设备机械基础	48	3	工程力学 化工原理	该课程主要学习化工机械设备及容器在各种载荷作用下安全工作的条件和典型化工设备的结构特点。包括化工机械设备材料选型、化工机械设备构件、容器在各种载荷下的强度、刚性及稳定性的计算方法、典型化工设备的组成原理及结构特点。
9	A2154020N	化工设计	32	2	化工原理 化学反应工程 化工热力学	该课程以车间（装置）工艺设计为重点，介绍化工设计的原则、方法、设计程序和技巧，化工设备图和各种化工工艺图的绘制及阅读方法，车间（设备）布置设计内容，技术经济分析以及常用计算机软件在化工设计中的应用。 前导课程还包括：化学工艺学、化工过程分析与合成、化工制图、化工仪表与自动控制等。
10	A2152081N	化学工艺学	32	2	物理化学 化工原理	该课程主要学习化工生产中各类重要反应单元及具有代表性产品的生产工艺。要求理解并掌握工艺原理、选定工艺条件的依据、流程的组织特点和特点、各类反应设备的结构特点和优缺点等，了解能量回收利用方法、副产物回收利用等。
11	A2152190N	化工安全与环保	32	2	化工原理 化工设计	该课程主要向学生传授化工环境保护的基本概念、基本理论和“三废”处理的基本方法，掌握废水、废气、废渣等化工污染控制技术，掌握化工防火防爆、防职业中毒、压力容器和化工检修等安全技术，培养学生的安全及环保意识，掌握化工安全生产技术和化工环境保护的基本原理和基本方法。
12	A2152060N	化工过程分析与合成	32	2	化工原理 化学反应工程 化工热力学	该课程主要任务是培养高年级学生综合运用学过的《化工原理》、《化工热力学》、《化学反应工程》、《化工设计》课程，以及技术经济、环境保护方面的基础知识，应用系统工程的观点和方法来研究化工过程系统的开发、设计、最优操作与控制的一门课程。使学生掌握化工过程系统分析与模拟的步骤和方法，加强学生处理化学工业实际问题的能力。

十三、修订（制定）人、审核人信息

修定人：章结兵 副教授

汪广恒 副教授

任秀彬 讲 师

审核人：周安宁 教 授

张亚婷 教 授

杨志远 教 授

周文武 教 授

贺新福 副教授

张小军 陕西煤业化工集团

十四、说明

无