

化学工程与工艺专业 2019 级培养方案

学科门类	工学	专业类	化工与制药类
制订人	刘畅	审核人	汤吉海

本培养方案以学生的全面持续发展为中心，以学习成效为导向，立足时代、面向未来，依据了《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》，参照了“工程教育认证标准及专业补充标准”，符合学校定位和人才培养目标。

一、培养目标

本专业培养的学生具有良好的职业道德和社会责任感，掌握化工生产工艺过程和设备的基本规律和原理，在无机化工、有机化工和材料化工领域具有竞争优势，能到化工、炼油、医药、农药、材料、能源、军工、冶金、环保、轻工、日化和劳动安全等行业从事研究开发、工程设计、生产管理和市场开拓所需的高级工程科学和技术人才。在毕业后 5 年左右，经过自身学习和工作锻炼，能够达到下列职业和专业成就：

1. 具有良好的职业道德、社会责任感、交流能力、团队精神、创新意识和国际视野。
2. 具备安全与环境意识、项目管理能力和终身学习的能力。
3. 具备化学工程与工艺专业所需的自然科学知识、工程基础理论和专业知识，结合现代化工具能够设计并实施复杂化学工程活动/项目。
4. 具备运用工程背景知识分析、评价工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康安全、法律及文化等影响的能力。
5. 具有从事化工及其相关行业从事研究开发、工程设计、生产管理和市场开拓等能力。

二、毕业要求及对培养目标的支撑

本专业培养的学生在毕业时，通过本科阶段的培养和训练，能够获得下列知识、能力和素养：

1. **工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础和化工专业知识用于解决复杂工程问题。
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、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。
3. **设计/开发解决方案：**能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元(部件)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：**能够基于化学工程科学原理并采用科学方法对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：**能够针对复杂化工工程问题，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：**能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价化工工程实践和复杂

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复杂工程问题的化工工程实践对环境、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**：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。

表 1 毕业要求对培养目标的支撑情况

毕业要求	培养目标				
	培养目标1	培养目标2	培养目标3	培养目标4	培养目标5
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		√	√		√

三、主干学科与相近专业

主干学科：化学工程与技术

相近专业：制药工程(081302)，资源循环科学与工程(081303T)，能源化学工程(081304T)，化学工程与工业生物工程(081305T)。

四、标准学制与授予学位

标准学制：四年

授予学位：工学学士

五、毕业基本要求与学位授予条件

毕业基本要求：在弹性学习年限内，修完教育教学计划规定内容，成绩合格，达到最低毕业要求的178学分，德、智、体达到毕业要求者，准予毕业。

学位授予条件：本专业毕业生，满足《南京工业大学学士学位授予实施细则》有关规定

者，授予工学学士学位。

课程体系结构与各类课程学分要求：

课程类别		必修	选修	合计	比例
通识教育 (GEC)		38	28	66	36.7%
学科基础 (DBC)		49	0	49	27.2%
专业教育 (PEC)		53	0	53	29.4%
自主项目 (IPC)	课内自主项目	—	12	12	6.7%
	课外自主项目	—	(4)	(4)	—
最低毕业学分		140	40	180	—
选修课所占比例		选修课程/最低毕业学分=22.2%			

六、专业核心课程

课程名称	英文名称	学分	备注
物理化学	Physical Chemistry	5	必修
化工热力学	Chemical Engineering Thermodynamics	4	必修
化工原理 A	Unit Operations of Chemical Engineering A	7	必修
化学反应工程	Chemical Reaction Engineering	3	必修
传递过程	Transfer Process	3	必修
化学工艺学	Chemical Technology	3	必修
化工设计概论	Introduction to Chemical Process Design	2	必修
化工过程控制	Chemical Process Control	2	必修
化工过程分析与合成	Analysis and Synthesis of Chemical Process	2	必修

七、主要实践性教学环节（含独立考核的实验课程和实践环节）

实践教学环节名称	学分	学期	培养模式
无机与分析化学实验 B	2	1/2	学校
有机化学实验 C	2	4	学校
大学物理实验 B	2	3	学校
物理化学实验 B	4	3/4	学校
化工原理实验 A	2	4/5	学校
化工设备设计	2	5	学校
化工原理课程设计	2	5	学校
化学工程实验	3	5/6	学校
工程训练 B（含金工实习）	2	3	学校
认识实习	3	4	学校+企业(社会)
毕业设计	4	7	学校+企业(社会)
毕业实习	4	7	学校+企业(社会)
毕业论文	16	8	学校
社会实践	1	暑假	学校+企业(社会)
合计	49		-

九、指导性学习计划表（课程类别：通识教育 GEC、学科基础 DBC、专业教育 PEC、自主项目 IPC）

一年级									
秋季					春季				
课程代码	课程名称	课程类别	课程性质	学分	课程代码	课程名称	课程类别	课程性质	学分
	形势与政策	GEC	必	0		形势与政策	GEC	必	0
	军事理论	GEC	必	2		思想道德修养与法律基础	GEC	必	2
	军事技能	GEC	必	2		大学体育-2	GEC	必	1
	专业导学	GEC	必	0		高等数学 A-2	DBC	必	4
	大学体育-1	GEC	必	1		无机与分析化学-2	DBC	必	2
	基础英语	GEC	必	4		无机与分析化学实验 B-2	DBC	必	1
	高等数学 A-1	GEC	必	4		大学物理 B-1	DBC	必	2
	无机与分析化学-1	DBC	必	2		拓展英语	GEC	选	4
	无机与分析化学实验 B-1	DBC	必	1		创新创业类课程	GEC	选	2
	工程制图 D	DBC	必	2		写作与表达	GEC	选	1
	逻辑思维与推理	GEC	选	2		技术经济学	GEC	选	2
	计算思维与 OFFICE 高级应用	GEC	选	2		程序设计语言（Python 语言程序设计）	GEC	选	4
最低学分要求必修：18 选修：4					最低学分要求必修：12 选修：13				
修读要求：逻辑思维与推理、计算思维与 OFFICE 高级应用必选。					修读要求：拓展英语、写作与表达、技术经济学、程序设计语言（Python 语言程序设计）必选；创新创业类课程选修 2 学分。				

二年级									
秋季					春季				
课程代码	课程名称	课程类别	课程性质	学分	课程代码	课程名称	课程类别	课程性质	学分
	形势与政策	GEC	必	0		形势与政策	GEC	必	0
	大学体育-3	GEC	必	1		大学体育-4	GEC	必	1

	中国近现代史纲要	GEC	必	2		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	GEC	必	5
	有机化学 B	DBC	必	4		物理化学 B-2	DBC	必	2
	物理化学 B-1	DBC	必	3		物理化学实验 B-2	DBC	必	2
	物理化学实验 B-1	DBC	必	2		化工原理 A-1	DBC	必	4
	工程训练 B (含金工实习)	DBC	必	2		化工原理实验 A-0	DBC	必	1
	线性代数 B	DBC	必	2		有机化学实验 C	DBC	必	2
	电工电子学 C	DBC	必	3		概率统计 B	DBC	必	2
	大学物理 B-2	DBC	必	2		认识实习	PEC	必	3
	大学物理实验 B	DBC	必	2		化工热力学	PEC	必	4
	公共艺术类课程	GEC	选	2		环境保护概论	GEC	选	2
最低学分要求必修: 23 选修: 2					最低学分要求必修: 26 选修: 2				
修读要求: 公共艺术类课程选修 2 学分。					修读要求: 环境保护概论必选。				

三年级									
秋季					春季				
课程代码	课程名称	课程类别	课程性质	学分	课程代码	课程名称	课程类别	课程性质	学分
	形势与政策	GEC	必	0		形势与政策	GEC	必	0
	马克思主义基本原理	GEC	必	3		就业指导	GEC	必	1
	化工原理 A-2	DBC	必	3		大学体育测试-1	GEC	必	0
	化工原理实验 A	DBC	必	2		社会实践 (暑期)	GEC	必	1
	化工设备基础	DBC	必	2		化工设计概论	PEC	必	2
	传递过程	PEC	必	3		化工工艺	PEC	必	3
	化工原理课程设计	PEC	必	2		化学反应工程	PEC	必	3
	化工设备设计	PEC	必	2		化工过程分析与合成	PEC	必	2

	化学工程实验-1	PEC	必	2		化工过程控制	PEC	必	2
	安全工程概论	GEC	选	2		化学工程实验-2	PEC	必	2
	专业写作-1（实验设计与数据处理）	GEC	选	0		工程项目管理	GEC	选	2
	课内自主项目课程	IPC	选	4		课内自主项目课程	IPC	选	4
最低学分要求必修：19 选修：6					最低学分要求必修：16 选修：6				
修读要求：专业写作-1（实验设计与数据处理）必选，课内自主项目课程建议修读4学分。					修读要求：工程项目管理必选，课内自主项目课程建议修读4学分。化学反应工程和化工过程控制课程均含设计模块				

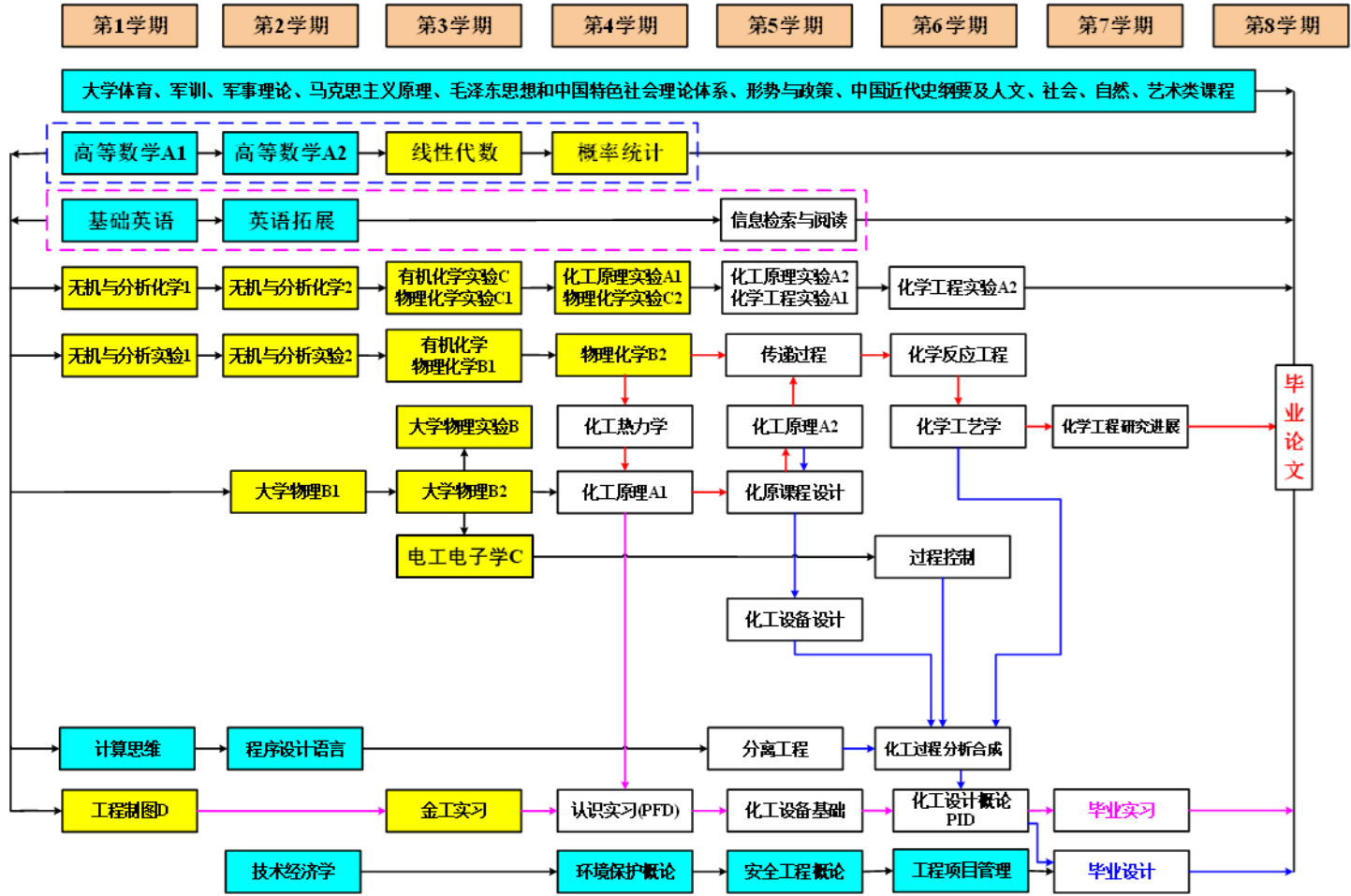
四年级									
秋季					春季				
课程代码	课程名称	课程类别	课程性质	学分	课程代码	课程名称	课程类别	课程性质	学分
	形势与政策	GEC	必	0		形势与政策	GEC	必	2
	大学体育测试-2	GEC	必	0		毕业论文	PEC	必	16
	毕业设计	PEC	必	4		专业写作-2(毕业设计、毕业论文写作)	GEC	选	2
	毕业实习	PEC	必	4					
	人文类课程	GEC	选	1					
	课内自主项目课程	IPC	选	4					
最低学分要求必修：11 选修：6					最低学分要求必修：18 选修：4				
修读要求：人文类课程选修1学分，课内自主项目课程建议修读4学分。					修读要求：专业写作-2必选				

十、教学计划表

课程类别	课程名称	课程性质	学分	总学时	讲学时	实验学时	上机学时	实践学时	开课学期	备注	
通识教育 66 学分	思想道德修养与法律基础	必	3	48	40	0	0	8	2		
	中国近现代史纲要	必	3	48	40	0	0	8	3		
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	必	5	80	72	0	0	8	4		
	马克思主义基本原理	必	3	48	40	0	0	8	5		
	形势与政策	必	2	32	32	0	0	0	1~8	第 8 学期记学分	
	军事理论	必	2	36	36	0	0	0	1		
	军事技能	必	2	2 周	0	0	0	2 周	1		
	专业导学	必	0	8	8	0	0	0	1		
	就业指导	必	1	16	16	0	0	0	6		
	社会实践	必	1	0	0	0	0	0	春秋		
	大学体育-1~4	必	1*4	30*4	30*4	0	0	0	1~4		
	大学体育测试	必	0	12*2	12*2	0	0	0	6、7	含阳光长跑	
	基础英语	必	4	64	64	0	0	0	1		
	拓展英语	选	4	64	64	0	0	0	2	必选 4 学分	
	公共艺术类课程	选	2	32	32	0	0	0	春秋	必选 2 学分	
	创新创业类课程	选	2	32	32	0	0	0	春秋	必选 2 学分	
	人文类 ≥4 学分	写作与表达	选	1	16	16	0	0	0	2	必选
		专业写作	选	2	32	32	0	0	0	5/8	必选
		其他人文类课程	选	见人文类课程列表						春秋	至少选 1 学分
	社会类 ≥8 学分	技术经济学	选	2	32	32	0	0	0	2	必选
		环境保护概论	选	2	32	32	0	0	0	4	必选
		安全工程概论	选	2	32	32	0	0	0	5	必选
		工程项目管理	选	2	32	32	0	0	0	6	必选
		其他社会类课程	选	见社会类课程列表						春秋	
	自然类 ≥16 学分	高等数学 A-1	必	4	64+24	64+24	0	0	0	1	
		高等数学 A-2	必	4	64+24	64+24	0	0	0	2	
	逻辑思维与推理	选	2	32	32	0	0	0	春秋	必选	
	计算思维与 OFFICE 高级应用	选	2	32	20	0	12	0	1	必选	
	程序设计语言 (Python 语言程序设计)	选	4	64	32	0	32	0	2	必选	
	其他自然类课程	选	见自然类课程列表						春秋		
学科基础 49 学分	工程制图 D	必	2	32	32	0	0	0	1		
	线性代数 B	必	2	40	40	0	0	0	3		
	概率统计 B	必	2	40	40	0	0	0	4		
	工程训练 B	必	2	0	0	0	0	2 周	3	含金工实习	
	无机与分析化学	必	4	32+32	32+32	0	0	0	1-2		
	无机与分析化学实验 B	必	2	16+16	0	16+16	0	0	1-2		
	有机化学 B	必	4	64	64	0	0	0	3		
	有机化学实验 C	必	2	32	0	32	0	0	4		

	大学物理 B	必	4	40+40	40+4 0	0	0	0	2-3	
	大学物理实验 B	必	2	32	0	32	0	0	3	
	电工电子学 C	必	3	48	40	8	0	0	3	
	物理化学 B	必	5	48+32	48+3 2	0	0	0	3-4	
	物理化学实验 B	必	4	32+32	0	32+3 2	0	0	3-4	
	化工原理 A	必	7	64+48	64+4 8	0	0	0	4-5	
	化工原理实验 A	必	2	20+20	0	20+2 0	0	0	4-5	
	化工设备基础	必	2	32	32	0	0	0	5	
专业教育 53 学分	化工热力学	必	4	64	64	0	0	0	4	
	化工原理课程设计	必	2	2 周	0	0	60	2 周	5	
	化工设备设计	必	2	2 周	8	0	16	2 周	5	
	传递过程	必	3	48	48	0	0	0	5	
	化学反应工程	必	3	48	48	0	0	0	6	
	化工设计概论	必	2	32	32	0	0	0	6	
	化工工艺	必	3	48	48	0	0	0	6	
	化工过程控制	必	2	32	32	0	0	0	6	
	化学工程实验-1	必	2	32	0	32	0	0	5	
	化学工程实验-2	必	1	16	0	16	0	0	6	
	化工过程分析与合成	必	2	32	24	0	8	0	6	
	认识实习(含 PFD)	必	3	3 周	0	0	0	3 周	4	
	毕业设计	必	4	4 周	0	0	0	4 周	7	
	毕业实习(含仿真)	必	4	4 周	0	0	0	4 周	7	
毕业论文	必	16	16 周	0	0	0	16 周	8		
自主项目 16 学分	课内自主项目课程	选	12	见第十二部分课内自主项目课程一览表				春秋	必选	
	课外自主项目课程	选	4	见课外自主项目课程实施方案				春秋	必选	

十一、课程结构拓扑图（举例如下）



十二、课程与毕业要求关系矩阵图（毕业要求与之对应高度相关的课程标注“√”，每项要求最多关联3门课程，）

毕业要求 课程	工程知识 1	问题分析 2	设计/开发 解决方案3	研究 4	使用现代 工具5	工程与社会 6	环境与可 持续发展7	职业规范 8	个人和团队 9	沟通 10	项目管理 11	终身学习 12
思想道德修养与法律基础			M			H	L	M				M
中国近现代史纲要								H		M		L
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								H		M		L
马克思主义基本原理								H		M		L
形势与政策						L	M	H		M		
军事理论								H	M			
军事技能								H	M			
专业导学						M		H				L
就业指导						M		H				L
社会实践						M		H				L
大学体育-1~4								H	M			L
基础英语				M						H		L
拓展英语-				M						H		L
公共艺术类课程			L					H		M		
创新创业类课程			L	H								M
人文类选修								H	M			L
逻辑推理		M		L						H		M
写作与表达			L							H		M
专业写作				L						H		M

安全工程概论		L	M			H						
环境保护概论			L			M	H					
工程项目管理			M								H	L
经济学概论			M								H	L
工程制图	L	M	H									
工程训练 B (含金工实习)	H		M									L
高等数学 A	H			M								L
程序设计语言			L		H							M
无机与分析化学	H			M		L						
无机与分析化学实验	H			M		L						
有机化学	H			M		L						
有机化学实验	H			M		L						
大学物理 B	H			M								L
大学物理实验 B	H			M								L
线性代数 B	H				M							L
电工电子学 C	H		M									L
物理化学 B	H			M								L
物理化学实验	H			M								L
化工设备基础	H		M									L
化工设备设计	H		M									L
化工热力学		M		H	L							L
化工原理		M		H								L
化工原理课程设计		L	H						L	M		
化工原实验				H					L			

化学反应工程		M	L	H								
反应器设计		L	H					M				
分离工程			M		H							L
信息检索与阅读				H					M			L
传递过程	L	M		H								
化工工艺			H	M								L
化工过程分析与合成			M		H							L
过程控制			H			M						L
化工过程控制设计			H					M				L
化工设计概论			H				M					L
化学工程实验				H				L	M			
认识实习(含 PFD)						H		L	M			
毕业实习						H		L	M			
化学工程研究进展				H			M					L
毕业设计			H					M	L			
毕业论文				H				L	M			

十三、课程修读建议、专业转入转出标准

通识教育课程：

须修读必修、校级必选、专业必选通识教育课程，在满足特色类38学分，人文、社会、自然类每一模块最低学分，总学分66学分要求的基础上，可自主选择修读通识教育课程。

人文类：写作与表达、专业写作为校级必选课程；

社会类：技术经济学、环境保护概论、安全工程概论、工程项目管理为专业必选课程；

自然类：高等数学A为必修课程，逻辑思维与推理为校级必选课程，程序设计语言(C语言程序设计)为专业必选课程；

其他人文、社会、自然类课程建议在第7学期前修读完成。

自主项目课程：

课内自主课程共12学分，有4个分方向课程可供选择：材料化学工程、分离科学与工程、产品工程和化工设计等四个模块，最低要求学分为6。学生可选四个拓展模块中任一模块，或任选四个模块中的课程，其余任选，课内自主。

课内自主课程汇总表

序号	课程名称	学分	总学时	讲课学时	实验学时	上机学时	开课学期	备注
1	材料现代测试方法	2	32	24	8	0	5	材料化学工程 方向：6 学分
2	材料科学基础	2	32	32	0	0	6	
3	工业催化	2	32	32	0	0	7	
4	分离工程	2	32	32	0	0	5	分离科学与工程 方向：6 学分
5	膜科学与技术(创新创业课)	2	32	32	0	0	6	
6	吸附原理与技术	2	32	32	0	0	7	
7	精细化工概论	2	32	32	0	0	5	产品工程 方向：6 学分
8	有机合成	2	32	32	0	0	6	
9	精细高分子化学(创新创业课)	2	32	32	0	0	7	
10	化工管道设计基础	2	32	32	0	0	5	化工设计 方向：8 学分
11	数字化工厂(3D)	4	64	0	64	0	6	
12	化工设计规范与标准(就业技能课)	1	16	16	0	0	6	
13	化工节能安全与环保	1	16	16	0	0	7	
14	信息检索与阅读	2	32	24	0	8	5	建议修读
15	化学工程研究进展	2	32	32	0	0	7	建议修读 二选一
16	材料化学工程研究进展	2	32	32	0	0	7	
17	化工软件应用(就业技能课)	2	32	20	0	12	5	建议修读

课外自主项目课程：课外自主课程至少修满 4 学分。具体要求参见《南京工业大学本科生自主学习学分实施办法（修订稿）》

辅修课程：

非化工专业学生辅修化工专业课程，须修满：化工原理 A、化工热力学、化学反应工程、分离工程等课程 15 学分。

建议化工专业学生辅修：国际贸易、工商管理、英语、会计、市场营销、电子商务、法律等课程。

第二学位课程：

非化工专业学生修读化工专业学位课程，须修满：化工热力学、化工原理 A、化工原理实验 A、化工原理课程设计、化学反应工程、分离工程及软件应用、化工工艺、过程控制、化学工程实验、化工过程分析与合成等课程 30 学分。

建议化工专业学生修读：国际贸易、工商管理、英语、会计、市场营销、电子商务、法律等双学位课程。

专业转入转出标准：

转入标准：①学生身心健康；②必修课平均绩点 ≥ 2.5 ，CET4 成绩 ≥ 425 分，且完成转入年级的先修课程。③新转入的学生执行化学工程与工艺专业的培养计划，所缺课程以及无法替代课程必须自行补修。

转出标准：学年平均学分积点 $GPA < 2.0$ 可以申请转出化工专业。

转入化学工程与工艺专业先修课程表

转入年级	先修课程
二年级转入	1、高等数学 B1、B2(B 类及以上) 2、大学物理 B1
三年级转入	1、高等数学 A1、A2 2、大学物理 B1、B2(B 类及以上) 3、物理化学 B1、B2(B 类及以上) 4、有机化学 B(B 类及以上) 5、化工原理 B1(B 类及以上)
四年级转入	1、高等数学 A1、A2 2、大学物理 B1、B2(B 类及以上) 3、物理化学 B1、B2(B 类及以上) 4、有机化学 B(B 类及以上) 5、化工原理 B1、B2(B 类及以上) 6、化工热力学 7、化学反应工程

四年级以上转入	<ol style="list-style-type: none">1、高等数学 A1、A22、大学物理 B1、B2(B类及以上)3、物理化学 B1、B2(B类及以上)4、有机化学 B(B类及以上)5、化工原理 A1、A26、化工热力学7、化学反应工程8、传递过程
---------	---