

能源化学工程专业本科培养方案

(专业代码: 081304T)

一、专业介绍

简介:本专业是学校根据教育部针对国家“十二五”规划的七大新兴战略产业中“新能源”产业的发展需要于 2012 年设立的新专业。本专业依托我校与三大石油公司共建的行业优势,以江苏省生物质炼制工程实验室、常州大学城镇矿山研究院为学科平台,结合常州大学“化学工程与技术”的学科优势,以“可再生能源转化”和“电化学储能”为专业发展方向,着力培养自觉践行社会主义核心价值观,德智体美劳全面发展,能够在能源相关行业进行科学研究、生产设计和技术管理的工程技术人才。

办学定位:面向国家战略和产业发展需求,结合能源化工教学、科研特色和常州大学“大工程观”的办学理念,融合新工科理念,培养具有创新创业思维、适应能源化工行业及区域社会经济建设需求的应用型人才。

二、培养要求

1. 培养目标

坚持“立足地方、服务行业、面向国际”的基本定位,培养具有人文素养和创新精神,掌握自然科学基础知识、能源化学工程的基础理论和工程技能,具备从事能源化工生产控制与管理、具有创新意识和国际视野,能够在能源、化工、材料、环境、制药和生物等过程工业的相关领域从事工程设计、技术开发、工厂操作与管理、科学研究等方面工作能力的创新型工程技术人才。

目标要求 1: 具有良好职业道德和人文社会科学素养,能承担社会责任,能成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

目标要求 2: 了解国家的经济、环境、法律、安全、健康、伦理等相关知识和能源化工及相关行业的生产、设计、研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律;了解能源化学工程专业前沿发展现状、趋势。

目标要求 3: 具有扎实的数学、物理等科学基础知识以及一定的经济和管理知识;掌握化学、化学工程与技术、能源相关学科基本理论和专业知识;掌握基本的创新方法;掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术;

目标要求 4: 具备设计和实施能源化工过程相关的工程实验能力; 具有综合运用能源化工专业的理论和技术手段, 对新产品、新工艺、新技术和新设备进行化工过程研究、开发和综合设计的能力; 运用基础理论和专业知识, 能够对新能源领域中复杂工程项目提出系统的解决方案; 在传统能源行业、新能源领域具有解决复杂工程问题的能力。

目标要求 5: 具有适应社会发展、终身学习能力; 具有一定的组织管理能力、表达和人际交往能力并能在团队中发挥积极作用; 具有跨文化的交流、竞争与合作能力; 具备从事化工生产控制与管理、化工产品和过程研究与开发、化工装置设计与放大等能力。适应化学工业和区域经济社会发展需要, 能够在化工及相关领域从事生产运行、工程设计、技术开发、科学研究等工作。

2. 毕业要求

要求 1.工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂能源化学工程问题。

要求 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, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂能源化学工程问题, 以获得有效结论。

要求 3.设计/开发解决方案: 能够设计针对复杂能源化学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。

要求 4.研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂能源化学工程问题进行研究, 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。

要求 5.使用现代工具: 能够针对复杂能源化学工程问题, 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, 包括对复杂能源化学工程问题的预测与模拟, 并能够理解其局限性。

要求 6.工程与社会: 能够基于能源化学工程相关背景知识进行合理分析, 评价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。

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

要求 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。

要求 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。

要求 10.沟通：能够就复杂能源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。

要求 11.项目管理：理解并掌握能源化学工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

要求 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。

三、课程体系

(一) 通识课程

通识课程必修课（应修 64.5 学分）

72410061 思想道德修养与法律基础（3.0）

72330061 马克思主义基本原理（3.0）

72370101 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（5.0）

72500061 中国近现代史纲要（3.0）

72451-8# 形势与政策（2.0）

72460021 就业指导（1.0）

53021-2# 高等数学（二）（7.5）

50030041 线性代数（2.0）

51010051 概率论与数理统计（2.5）

53051-2# 大学物理（6.0）

53061-2# 大学物理实验（2.5）

40171-2# 大学计算机基础及 VB 程序设计（5.0）

76021-4# 大学英语（12.0）

99011-4# 体育（4.0）

72430043 大学生心理健康教育（2.0）

99511-2# 军事理论（2.0）

6G281-2# 创新创业理论与实践（2.0）

通识课程选修课（应修 5.0 学分）

艺术素养类（限选 1.0 学分）

红色文化通识课（限选 1.0 学分）

人文素养类（任选 1.0 学分）

科学素养类（任选 1.0 学分）

创新创业类（任选 1.0 学分）

安全与法律法规类（任选 1.0 学分）

跨文化与国际视野类（任选 1.0 学分）

(二) 专业基础课

专业基础必修课（应修 58 学分）

11630021 能源化工专业新生研讨课（1.0）

10011-2# 无机与分析化学（4.5）

10211061 物理化学（上）（3.0）

10211051 物理化学（下）（2.5）

10090081 有机化学（4.0）

14540061 化工热力学（3.0）

14170071 流体流动与传热（3.5）

14180081 传质与分离工程（4.0）

14520061 反应工程 (3.5)	11750031 可再生能源导论 (1.5)
15581-2# 基础化学实验(上) (3.5)	11760041 可再生能源催化技术 (2.0)
15583-4# 基础化学实验(中) (2.5)	11210041 现代能源化工技术 (2.0)
15585-6# 基础化学实验(下) (2.0)	11190031 石油化工概论 (1.5)
14031-2# 化工原理实验 (2.0)	13250031 绿色化工 (1.5)
21160041 化工设备基础 (2.0)	11060031 化工节能与过程热集成 (2.0)
43370041 化工仪表及自动化 (2.0)	14160031 现代分离技术 (1.5)
32110041 电化学基础 (2.0)	电化学储能方向专业必修课 (应修 6.0 学分)
11730041 能源化工概论 (2.0)	10480041 化学电源 (2.0)
11090041 化工过程分析与合成 (2.0)	10280041 电化学测试技术 (2.0)
37210021 环境保护概论 (1.0)	11770041 电池设计工程 (2.0)
36020021 安全技术概论 (1.0)	电化学储能方向专业选修课 (应选修 5.0 学分)
14220041 化工技术经济与管理 (2.0)	10490031 太阳能与光伏技术 (1.5)
45150063 电工与电子技术 (2.0)	11780041 燃料电池 (2.0)
20030061 工程制图与 CAD (3.0)	11210041 现代能源化工技术 (2.0)
专业基础选修课 (应选修 3.0 学分)	11190031 石油化工概论 (1.5)
11740041 化石能源化学 (2.0)	13250031 绿色化工 (1.5)
12510041 生物化学 (2.0)	11060031 化工节能与过程热集成 (2.0)
14130041 现代能源中的化学化工问题 (2.0)	14160031 现代分离技术 (1.5)
11290041 能源化工专业英语 (2.0)	(四) 实践环节 (应修 41.0 学分)
32310021 化学工程文献检索 (1.0)	石油化工认识实习 0.5
11120021 科技论文写作 (1.0)	能源化工专业实验 2.5
16300021 知识产权概论 (1.0)	军训 2.0
11070041 化工设计概论 (2.0)	金工实习 2.0
(三) 专业课	仿真实习 (含认识实习) 1.0
可再生能源利用方向专业必修课 (应修 6.0 学分)	化工设计 1 (换热器设计) 1.0
11200041 能源化工工艺学 (2.0)	化工设计 2 (化工塔器设计) 1.0
11320041 生物质能源与化工 (2.0)	化工设计 3 (反应器设计) 1.0
10410041 氢能与储氢技术 (2.0)	化工设备课程设计 1.0
可再生能源利用方向专业选修课 (应选修 2.5 学分)	能源化工工艺设计 5.0

毕业实习(校内外)3.0

毕业论文 18.0

体育健康标准辅导测试(课外)

创新创业与竞赛活动 (1.0) (课外)

思想政治理论课社会实践 (2.0) (课外)

课外体育锻炼(课外)

讲座(课外)

暑期社会实践(课外)

(五) 课程与学生知识、能力、素养达成情况关系矩阵

课程类别	课程名称	要求 1	要求 2	要求 3	要求 4	要求 5	要求 6	要求 7	要求 8	要求 9	要求 10	要求 11	要求 12
通识教育 必修课程	思想道德修养与法律基础						M		H				
	马克思主义基本原理								H				
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								M				
	中国近现代史纲要								M				
	形势与政策								M		L		L
	高等数学（二）	H	M										
	线性代数	M	M										
	概率论与数理统计	M	M										
	大学物理	M			M								
	大学计算机基础及 VB 程序设计	M				M							M
	大学英语										M		M
	体育									M	M		M
	大学生心理健康教育									M	M	L	
	军事理论									M	L		
创新创业理论与实践			M							L			

课程类别	课程名称	要求 1	要求 2	要求 3	要求 4	要求 5	要求 6	要求 7	要求 8	要求 9	要求 10	要求 11	要求 12
通识教育 选修课程	人文素养类								L		L		
	红色文化通识课								L		L		L
	艺术素养类								L	L			
	科学素养类	L											
	创新创业类							L					L
	安全与法律法规类			M			L						
	跨文化与国际视野类										L		M
专业基础 必修课程	能源化工专业新生研讨课	L						L		L			
	无机与分析化学	H	M		L								
	物理化学（上）	H	M		M								
	物理化学（下）	H	M		M								
	化工热力学		M		M								
	有机化学	H	M		M								
	流体流动与传热		M	M	H								
	传质与分离工程		M	M	H								
	反应工程		M	M	H								

课程类别	课程名称	要求 1	要求 2	要求 3	要求 4	要求 5	要求 6	要求 7	要求 8	要求 9	要求 10	要求 11	要求 12
	化工设备基础			M			M						
	化工仪表及自动化			M									
	化工设计概论	L		H			M	M				M	L
	电化学基础	H			H								
	能源化工概论			M				L					L
	化工过程分析与合成			H		H							
	环境保护概论			L			L	H					
	安全技术概论			M			M	L					
	化工技术经济与管理			L								H	M
	电工与电子技术	M	M										
	工程制图与 CAD		M	M									
专业基础 选修课程	化石能源化学	M					L						
	生物化学	M											
	现代能源中的化学化工问题	L	M										
	能源化工专业英语										M		L
	化学工程文献检索		L			M							L

课程类别	课程名称	要求 1	要求 2	要求 3	要求 4	要求 5	要求 6	要求 7	要求 8	要求 9	要求 10	要求 11	要求 12
	科技论文写作		M			L							L
	知识产权概论			M									
专业必修课程	能源化工工艺学			H	M		L						
	生物质能源与化工	M						M					
	氢能与储氢技术	L						M					
	化学电源	H						M					
	电化学测试技术	M						M					
	电池设计工程			H		M		L					
专业选修课程	可再生能源导论	M						L					
	可再生能源催化技术	L						M					
	现代能源化工技术	L				M		M					
	石油化工概论	M											
	绿色化工							L	M				
	化工节能与过程热集成		M	L									
	现代分离技术	M											
	太阳能与光伏技术	L						M					

课程类别	课程名称	要求 1	要求 2	要求 3	要求 4	要求 5	要求 6	要求 7	要求 8	要求 9	要求 10	要求 11	要求 12
	燃料电池	M				M							
实践性 环节	大学物理实验	M			M								
	基础化学实验(上)	H			M								
	基础化学实验(中)	H			M								
	基础化学实验(下)	H			M								
	化工原理实验				H					M			
	石油化工认识实习	M											
	能源化工专业实验				H					M			
	军训								H	M			
	金工实习	H		M									
	仿真实习(含认识实习)						H	M					
	化工设计 1 (换热器设计)		M	H									
	化工设计 2 (化工塔器设计)		M	H									
	化工设计 3 (反应器设计)		M	H									
	化工设备课程设计		M	H									
	能源化工工艺设计		M	H			M				H	M	M

课程类别	课程名称	要求 1	要求 2	要求 3	要求 4	要求 5	要求 6	要求 7	要求 8	要求 9	要求 10	要求 11	要求 12
	毕业实习(校内外)						H		M		L		
	毕业论文		L	H	H	H					H	H	H
	体育健康标准辅导测试								L				
	创新创业与竞赛活动			M						L			
	思想政治理论课社会实践								L				
	课外体育锻炼								L	L			
	讲座				L								L
	暑期社会实践						L			L			

说明： H（强）、M（中）、L（弱）表示课程与毕业能力之间的关联度强弱程度。

四、专业核心课程

物理化学、化工热力学、流体流动与传热、传质与分离工程、反应工程、电化学基础、化学电源、能源化工工艺学、生物质能源与化工等。

五、毕业学分要求

本专业毕业总学分要求为 180 学分。学分和学时分配比例见下表：

类 别		学分数	学时数	学分比 (%)	学时比 (%)	
理论 教学	通识教育课程	必修	64.5	1154	35.4	47.6
		选修	5.0	80	2.7	3.3
	学科(专业)基础 课程	必修	60	1000	33.0	41.2
		选修	3.0	48	1.6	2.0
	专业课程	必修	6.0	96	3.3	4.0
		选修	2.5	40	1.4	1.6
小 计		141	2426		100	
实践环节小计		41.0		22.5		
合 计		182.0		100		

六、转专业学生课程选读和学分要求

允许其它专业学生在第三学期前转入能源化工专业，毕业学分要求与本专业学生一致，详见第五条。部分课程为转专业学生必修课程，若转入前未修，转入后必须在毕业前修完，若转入前已修相关课程、未达到免修条件，可申请免听，但仍需参加考核获得学分。具体必修课程及免修条件列于下表：

必修课程			免修条件
课程名称	代码	学时	
高等数学(二)	53021-2#	120	转入前已修本课程或高等数学(一)
线性代数	50030041	32	转入前已修本课程或已修学时数大于 32 学时的线性代数
概率论与数理统计	51010051	40	转入前已修本课程或已修学时数大于 40 学时的相关课程
大学物理	53051-2#	96	转入前已修该课程
大学物理实验	53061-2#	50	转入前已修大学物理实验
大学计算机基础及 VB 程序设计	40171-2#	80	转入前已修本课程或已修其它计算机语言程序课程
无机与分析化学	10011-2#	72	转入前已修本课程
有机化学	10090081	64	转入前已修本课程
基础化学实验(上)	15581-2#	70	转入前已修基础化学实验(上)
基础化学实验(中)	15583-4#	50	转入前已修基础化学实验(中)

七、就业与发展

就业领域：本专业的就业领域涉及大化工领域及其它过程工业，毕业生可以在能源化工及其相关行业从事电化学储能、可再生能源利用、能源高效转化、化工用能评价等领域进行科学研究、生产设计和技术管理工作。

研究生阶段研修学科：本专业毕业生适合继续在能源、化工以及材料等学科的相关二级学科硕士专业研修。

职业发展预期：化工、能源及相关领域企业的生产、研发、质检部门经理、技术骨干；高校、研究机构等事业单位的中高层管理人员、教学、科研人员。

八、学制、学位

四年制，工学学士。

附件 1 课程计划表

(一) 通识教育课程

1. 通识教育必修课程 (A1 类课程)

课程代码	课程名称	总学时数	实践与实验学时数	学分数	各学期周学时								
					一	二	三	四	五	六	七	八	
72410061	思想道德修养与法律基础 Moral Cultivation and Legal Basis	48		3.0	3*								
72330061	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	48		3.0			3*						
72370101	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 An Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	80		5.0					5*				
72500061	中国近现代史纲要 The Outline of Modern Chinese History	48		3.0		3*							
72451-8#	形势与政策 Situation and Policy	64		2.0	每学期安排 8 学时								
72460021	就业指导 Career Guidance	16		1.0						2			
53021-2#	高等数学 (二) Advanced Mathematics II	120		7.5	4*/56 3.5	4*/64 4.0							
50030041	线性代数 Linear Algebra	32		2.0		2							
51010051	概率论与数理统计 Probability Theory & Mathematical Statistics	40		2.5			3						
53051-2#	大学物理 College physics	96		6.0		3*/48 3.0	4*/48 3.0						
53061-2#	大学物理实验 University Physics Experiment	50	50	2.5		2	2						
40171-2#	大学计算机基础及 VB 程序设计 Computer Fundamentals & Visual Basic Programming	80	32	5.0	4*	4*							
76021-4#	大学英语 College English	192	32	12.0	4*/48 3.0	4*/48 3.0	每学期必修 3 学分, 模块可选						
99011-4#	体育 Physical Education	144		4.0	2/36 1.0	2/36 1.0	2/36 1.0	2/36 1.0					
99511-2#	军事理论 Military Theory	32		2.0		2/32 2.0							

72430043	大学生心理健康教育 Education of Psychological Health for College Students	32	8	2.0	2							
6G281-2#	创新创业理论与实践 theory and Practice of Innovation & entrepreneurship	32		2.0	校级创新创业教育示范专业 （化学工程与工艺、过程装备与控制工程、机械设计制造及其自动化、油气储运工程、高分子材料与工程、安全工程、土木工程、计算机科学与技术、自动化、会计学、人力资源管理）：2 学期（第 6-13 周）- 3 学期（第 2-9 周），每学期安排 16 学时 非校级创新创业教育示范专业 ：3 学期（第 6-13 周）- 4 学期（第 2-9 周），每学期安排 16 学时							
A1	应修小计	1154		64.5								

2. 通识教育选修课程（A2 类课程）

课程代码	课程名称	总学时数	实践与实验学时数	学分数	各学期周学时							
					一	二	三	四	五	六	七	
A2	艺术素养类 Artistic accomplishment	16		1.0								
	红色文化通识课 General Education on "Red Culture"	16		1.0								
	人文素养类 Humanistic quality	16		1.0								
	科学素养类 Scientific quality	16		1.0								
	创新创业类 Innovation and Entrepreneurship	16		1.0								
	安全与法律法规类 Safety and laws	16		1.0								
	跨文化与国际视野类 Cross-cultural and international perspective	16		1.0								
	应修小计	80		5								
A	应修合计	1234		69.5								

说明：(1) 周学时后有“*”的课程为考试课程；(2) 通识教育选修课程要求分类修读，毕业审核实施分类审核。其中艺术素养类和红色文化通识课为必选，其他任选。

(二) 学科（专业）基础课程

1. 学科（专业）基础必修课程（B1 类课程）

课程代码	课程名称	总学时数	实践与实验学时数	学分数	各学期周学时							
					一	二	三	四	五	六	七	
11630021	能源化工专业新生研讨课 Seminars for Freshmen	16		1.0	2							

10011-2#	无机与分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry	72		4.5	3*/32 2.0	3*/40 2.5					
10211061	物理化学(上) Physical Chemistry(I)	48		3.0				4*			
10211051	物理化学(下) Physical Chemistry(II)	40		2.5					4*		
10090081	有机化学 Organic Chemistry	64		4.0			4*				
14540061	化工热力学 Chemical Engineering Thermodynamics	48		3.0					4*		
14170071	流体流动与传热 Fluid Flow and Heat Transfer	56		3.5				4*			
14180081	传质与分离工程 Mass Transfer and Separation Engineering	64		4.0					4*		
14520061	反应工程 Reaction Engineering	56		3.5						4*	
15581-2#	基础化学实验(上) Basic Chemistry Experiment(I)	70	70	3.5	30/ 1.5	40/ 2.0					
15583-4#	基础化学实验(中) Basic Chemistry Experiment(II)	50	50	2.5			30/ 1.5	20/ 1.0			
15585-6#	基础化学实验(下) Basic Chemistry Experiment(III)	40	40	2.0				20/ 1.0	20/ 1.0		
14031-2#	化工原理实验 Principles Experiment of Chemical Engineering	40	40	2.0				20/ 1.0	20/ 1.0		
21160041	化工设备基础 Equipment Foundation of Chemical Engineering	32		2.0				4*			
43370041	化工仪表及自动化 Chemical Engineering Instrumentation and Automation	32		2.0					4*		
32110041	电化学基础 Electrochemistry	32		2.0					2		
11070041	化工设计概论 (Introduction to design Chemical Engineering)	32		2.0						4*	
11730041	能源化工概论 Introduction to Energy Chemical Engineering	32		2.0						2*	
11090041	化工过程分析与合成 Chemical Process Analysis and Synthesis	32		2.0						4*	
37210021	环境保护概论 Introduction to Environmental Protection	16		1.0				2			
36020021	安全技术概论 Introduction to Safety Technology	16		1.0					2		
14220041	化工技术经济与管理 Technology Economics and Management of Chemical Engineering	32		2.0			2*				
45150043	电工与电子技术 Electrical Engineering and Electronic Technology	32	6	2.0				4			

20030063	工程制图与 CAD Engineering Drawing and CAD	48	8	3.0				3			
B1	应修小计	1000		60							

2. 学科（专业）基础选修课程（B2类课程）

课程代码	课程名称	总学时数	实践与实验学时数	学分数	各学期周学时							
					一	二	三	四	五	六	七	
11740041	化石能源化学 Fossil Energy Chemistry	32		2.0								2
12510041	生物化学 Biochemistry	32		2.0					2			
10130041	现代能源中的化学化工问题 Chemical Engineer Problems in Modern Energy	32		2.0							2	
11290041	能源化工专业英语 Professional English	32		2.0					2			
32310021	化学工程文献检索 Scientific Documents Retrieval	16		1.0			3					
11120021	科技论文写作 Scientific Writing	16		1.0			2					
16300021	知识产权概论 Introduction to Intellectual Property	16		1.0			2					
B2	小计/应修小计	176/ 48		11/ 3.0								
B	应修合计	986		61								

（三）专业课程

可再生能源利用方向

1. 专业必修课程（C1类课程）

课程代码	课程名称	总学时数	实践与实验学时数	学分数	各学期周学时							
					一	二	三	四	五	六	七	
11200061	能源化工工艺学 Energy Chemical Engineering Technology	32		2.0								4*
11320031	生物质能源与化工 Biomass Energy and Chemical Engineering	32		2.0							3	
10410031	氢能与储氢技术 Hydrogen Energy and Hydrogen Storage Technology	32		2.0					3			
C1	应修小计	96		6.0								

2. 专业选修课程 (C2类课程)

课程代码	课程名称	总学时数	实践与实验学时数	学分数	各学期周学时							
					一	二	三	四	五	六	七	
11750031	可再生能源导论 Introduction to Renewable Energy	24		1.5								3
11760041	可再生资源催化技术 Catalytic Technology for Renewable Resource	32		2.0					3			
11210041	现代能源化工技术 Modern Energy Chemical Engineering Technology	32		2.0								3
11190051	石油化工概论 Introduction to Petrochemical Engineering	24		1.5								4
13250031	绿色化工 Green chemical Engineering	24		1.5					2			
11060031	化工节能与过程热集成 Chemical Energy Saving and Process Heat Integration	32		2.0							3*	
14160031	现代分离技术 Modern Separation Technology	24		1.5							3	
C2	小计/应修小计	192/40		12/2.5								
C	应修合计	136		8.5								

电化学储能方向

1. 专业必修课程 (C1类课程)

课程代码	课程名称	总学时数	实践与实验学时数	学分数	各学期周学时							
					一	二	三	四	五	六	七	
10480061	化学电源 Chemical Power Sources	32		2.0								4
10280041	电化学测试技术 Electrochemical Testing Technology	32		2.0							3	
11770041	电池设计工程 Battery Design Engineering	32		2.0							2	
C1	应修小计	96		6.0								

2. 专业选修课程 (C2类课程)

课程代码	课程名称	总学时数	实践与实验学时数	学分数	各学期周学时						
					一	二	三	四	五	六	七
10490031	太阳能与光伏技术 Solar and Photovoltaic Technology	24		1.5					2		
11780041	燃料电池 Fuel Cell	32		2.0						3	
11210041	现代能源化工技术 Modern Energy Chemical Engineering Technology	32		2.0							3
11190051	石油化工概论 Introduction to Petrochemical Engineering	24		1.5							4
13250031	绿色化工 Green Chemical Engineering	24		1.5					2		
11060031	化工节能与过程热集成 Chemical Energy Saving and Process Heat Integration	32		2.0						3*	
14160031	现代分离技术 Modern Separation Technology	24		1.5						3	
C2	小计/应修小计	192/40		12/2.5							
C	应修合计	136		8.5							

附件2 实践性教学环节计划表

实践性环节名称	周数	学分数	学期	起止周数
石油化工认识实习 Cognition Practice for Petrochemical Engineering	8学时	0.5	1	
能源化工专业实验 Energy and Chemical Specialty Experiment	50学时	2.5	7	1-11
军训 Military Training	2.5	2.0	1	2-4
金工实习 Metalworking Practice	2	2.0	3	根据工厂安排
仿真实习(含认识实习) Simulation Training	1	1.0	6	18
化工设计1(换热器设计) Chemical Design (1-heat exchanger design)	1.0	1.0	4	18
化工设计2(化工塔器设计) Chemical Design (2-Chemical Tower Design)	1.0	1.0	5	18
化工设计3(反应器设计) Chemical Design (3-Reactor Design)	1.0	1.0	6	19
化工设备课程设计 Chemical Equipment Course Design	1	1.0	5	19
能源化工工艺设计 Energy and Chemical Process Design	5	5.0	7	16-20
能源化工专业毕业实习(校内外) Graduation Practice	3	3.0	7	12-14
能源化工专业毕业论文 Graduation Thesis	18	18.0	8	1-18
体育健康标准辅导测试 PE Health Standard Test		/	5-8	课外

创新创业与竞赛活动 Innovation, Entrepreneurship and Competition		1.0	1-8	
思想政治理论课社会实践 Social Practice Teaching of Political and Ideological Theory		2.0		课外
课外体育锻炼 Extracurricular Physical Exercise		/	1-6	课外
讲座 Lectures	5 次	/	1-8	课外
暑期社会实践 Summer Social Practice		/	2/4/6	课外
总计		41.0		

备注：(1) 讲座至少完成 5 次；(2) 课外体育锻炼、讲座、暑期社会实践、体育健康标准辅导测试为课外完成的教学环节，为毕业审核条件。

附件3 课程简述

40171-2# 大学计算机基础及 VB 程序设计:大学计算机基础及 VB 程序设计是面向工科类各专业开设的大学通识教育必修课程,是学习其他计算机相关课程的基础课。

本课程的教学内容是根据教育部的教学基本要求制定,通过对教学内容的基础性、科学性和前瞻性的研究,以有效知识为主体,构建支持学生终身学习的基础。大学计算机基础部分包括计算机系统、计算机网络、数据库、计算机安全、多媒体技术以及大数据系统、人工智能等计算机领域概念层次的内容,VB 程序设计部分包括面向对象程序设计的基本概念、基本原理、常用算法和编码方法等内容。通过对该课程的学习,使学生全面了解计算机和计算机学科方面的基础知识,具备较强的办公软件操作能力;使学生不但能达到掌握高级语言程序设计的能力,同时也能掌握最新的面向对象的程序设计方法,还能运用所学的知识开发出图形界面下的应用软件,为培养学生将来结合自己的专业方向而进行软件开发的能力打下一个良好的基础。

53051-2#大学物理:先修课程:53021-2# 高等数学。

物理学是关于自然界最基本形态的科学,它是研究物质的结构和相互作用以及物质的运动规律的一门自然学科。物理学的发展与技术进步密不可分,现代高新技术的基础就是物理学。以物理学基础为内容的大学物理课程,是高等学校理工科各专业学生一门重要的通识性必修基础课。大学物理课程的内容包括经典物理和近代物理两方面内容。经典物理部分主要包括:经典力学、热学、电磁学、光学等;近代物理部分主要包括:狭义相对论力学基础、量子力学基础等。通过本课程的学习,除了可使学生掌握必备的物理概念和物理规律外,更重要的是使学生初步学习科学的思维方法和研究问题方法,这对于学生增强适应能力、开阔思路,激发探索和创新精神,提高科学素质等方面,具有其他课程不能替代的重要作用。

53061-2# 大学物理实验:先修课程:53021-2# 高等数学。

大学物理实验是高等工科院校学生进行科学实验基本训练的一门独立的必修基础课程,是本科生接受系统实验方法和实验技能训练的开端。按照基础实验、基本实验、综合性实验、设计性实验循序渐进的原则,开设一系列力热学实验、电磁学实验、光学实验、近代物理实验。大学物理实验课覆盖面广,具有丰富的实验思想、方法、手段,同时能提供综合性很强的基本实验技能训练,是培养学生科学实验能力、提高科学素质的重要基础。它在培养学生严谨的治学态度、活跃的创新意识、理论联系实际和适应科技发展的综合应用能力等方面具有其他实践类课程不可替代的作用。

53021-2# 高等数学(二):高等数学(二)课程是一门非常重要的基础课,也是硕士研究生入学全国统一考试中数学(二)必考的数学课程之一。它内容丰富,理论严谨,应用广泛,影响深远.是为学生学习后继课程和进一步扩大数学知识面奠定必要的坚实的基础。

通过本课程的学习,使学生获得高等数学中的基本概念、基本理论而且在培养学生抽象思维、逻辑推理能力,综合利用所学知识分析问题解决问题的能力,较强的自主学习的能力,创新意识和创新能力上都具有非常重要的作用。高等数学不仅是一种工具,而且是一种思维模式;不仅是一种知识,而且是一种素养;不仅是一门科学,而且是一种文化.高等数学教育在培养高素质科技人才中具有其独特的、不可替代的作用。该课程内容为:一元函数,多元函数的极限、导数、积分,微分方程。

50030041 线性代数:线性代数是本科生的公共数学基础课,本课程内容包括行列式、矩阵、向量组、线性方程组、特征值与特征向量以及矩阵对角化等相关的定义、性质及计算。

通过本课程的学习掌握行列式、矩阵的性质与运算,线性方程组解法,向量、向量组的相关性的判别,矩阵特征值与特征向量、对角化等基本理论和基本方法,增强数学素养、科学计算、抽象思维、抽象表达与逻辑思维能力,提高综合分析、处理问题的能力,能够利用课程的相关数学知识和工具,为学习后继课程,处理专业领域内的工程问题提供理论基础和方法基础。

72330061 马克思主义基本原理:先修课程:72410061 思想道德修养与法律基础、72500061 中国近现代史纲要。

《马克思主义基本原理》是全国本科高校各专业开设的一门公共必修课程,是我国高校思想政治理论教学的重要组成部分。课程开设目的是要从理论与实践相结合的角度对学生进行系统的马克思主义理论教育,帮助学生从整体上把握马克思主义的精神实质、基本理论和方法论原则,提升学生的思想理论素养和逻辑思维能力,学会运用马克思主义的基本立场、观点和方法去分析问题和解决问题、正确地面向社会和把握自我;指导学生树立正确的世界观、人生观和价值观,并为学生确立建设中国特色社会主义的理想信念,自觉投身民族复兴、国家强盛的伟大实践,打下扎实的思想理论基础。

72500061 中国近现代史纲要:先修课程:72410061 思想道德修养与法律基础。

《中国近现代史纲要》是按照2005年中共中央宣传部、教育部《关于进一步加强和改进高等学校思想政治理论课的意见及其实施方案》的通知要求,在全国本科高校各专业设置的一门必修的思想政治理论课。帮助学生了解国史、国情,深刻领会历史和人民怎样选择了马克思主义,选择了中国共产党,选择了社会主义,选择了改革开放,坚定大学生在中国共

产党领导下走中国特色社会主义道路的“四个自信”。

72451-8#形势与政策：“形势与政策”课是高校思想政治理论课的主干课程，是全校各专业必修课程。

依据中宣部、教育部下发的“高校形势与政策教育教学要点”，结合当前国际国内形势以及高等教育改革形势和大学生成长的特点而开设。在介绍当前国家方针、国内外经济政治形势、国际关系以及国内外热点事件的基础上，阐明了我国政府的基本原则、基本立场与应对政策。培养学生观察社会形势问题敏锐的洞察力，培养学生处理、应对复杂社会问题的能力，提升学生的综合素质。使学生基本掌握该课程的基础理论知识、分析问题的基本方法，并能够运用这些知识和方法去分析现实生活中的一些问题，把理论渗透到实践中，指导自己的行为。

72360101 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论：

先修课程：72410061 思想道德修养与法律基础。

《毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论》是中宣部、教育部《关于进一步加强和改进高等学校思想政治理论课的意见》及实施方案确定的思想政治理论课必修课之一。通过该课程的学习，帮助学生正确认识马克思主义中国化的理论成果在指导中国革命和建设中的重要历史地位和作用，掌握中国化马克思主义的基本理论和精神实质，帮助他们确立科学社会主义信仰和建设中国特色社会主义的共同理想，增强执行党的基本路线和基本纲领的自觉性和坚定性，为全面建成小康社会和实现中华民族伟大复兴做出自己应有的贡献。

72430043 大学生心理健康教育：1、培养科学的健康观，在明确“心理”概念的基础上消除对“心理问题”的认知偏见和误解；2、培养自我分析能力，在对记忆进行加工的基础上，了解自己的心理过程，总结自己的行为规律，从而认识真实的自我；3、增强对行为和心理的理解能力，通过知识讲解、课堂讨论和小组作业，了解他人的心理过程，从而丰富自己对行为理解的解释体系，摆脱自我中心的思维限制；4、提升自我调适和自我控制能力，在理解相关理论的基础上，了解人的心理规律，学以致用，掌握一些实用的自我调适方法。

72460021 就业指导：通过多种教学方法，提高学生的学习能力、职业能力和职业素养。

使学生了解国家的就业形势与政策，了解就业要准备的多方面内容，了解求职途径，领会各种求职技巧和方法。帮助学生确定就业方向，了解自己在岗位工作所需的职业技能，学会做好职前的各项准备工作，为成功谋取职业打下基础，学会科学规划自己的职业生涯。提高学生求职技能，在求职过程中，自觉运用各种求职方法和技巧。增强学生求职信心，树立

正确的就业观，坚定个人职业方向，增强求职信心，保持良好的求职心态。

10011-2# 无机与分析化学： 先修课程：无。本课程采用理论教学方式。

讲授内容包括：无机化合物重要性质及其规律和化学分析、简单的仪器分析的方法、应用的课程。通过本课程学习，使学生系统、全面、深入地了解化学的基本原理、无机化学与分析化学的基本概念、基础理论和元素的性质，并在此基础上掌握鉴定物质的化学结构和化学成分以及测定有关成分含量的方法及原理。

10211061 和 10211051 物理化学：

先修课：53021-2#高等数学、53051-2#大学物理、10090081 有机化学。

本课程采用理论教学方式。讲授内容包括：经典热力学、化学平衡、溶液、相平衡的基本原理、电化学和化学动力学等。通过本课程的学习，使学生了解化学变化及相关过程所遵循的规律，学会基本的分析问题和解决问题的能力，也为学习后续课程奠定基础。

10090081 有机化学： 先修课程：10011-2#无机与分析化学。本课程采用理论教学方式。

讲授内容包括：有机物组成、结构、性质、合成、应用以及有关理论的学科。是食品专业理论性与实践性并重的基础课程。

通过本课程学习，使学生能写出常见有机化合物的名称和结构式；掌握主要官能团的性质特征，应用所学知识对普通有机化合物结构与性质的关系进行分析；能够提出鉴定、分离、提纯某些有机化合物的正确方法；能够根据实验事实推导某些简单未知化合物的结构，或判定有机结构中的特征基团。

14540061 化工热力学： 先修课：10211061 物理化学。本课程采用理论教学方式。

讲授内容包括：化工过程的热力学定律及其应用。通过本课程的学习，使学生能够运用经典热力学的原理，结合反映系统特征的模型，对化工过程进行热力学分析的基本能力。初步掌握化学工程设计与研究中获取物性数据、对热力学性质进行计算和预测、相平衡计算的方法，为学习后续课程及毕业后参加实际工作奠定基础。

14170071 流体流动与传热： 先修课：10211061 物理化学。

本课程采用理论教学方式。讲授内容包括：流体流动、颗粒与流体之间的相对运动（颗粒的沉降分离、过滤分离、固体流态化技术）、液体搅拌、传热、蒸发等单元操作的基本原理、基础知识以及典型设备的工艺计算。流体流动与传热是化工类及相近专业的必修的一门主要学科基础课程。它是综合运用所学数学、物理、化学等基础知识，分析和解决化工生产

中各种物理过程的工程学科。通过本课程的学习,使学生对化工单元操作基本内容加以理解与掌握,增强工程概念,培养分析与解决工程实际问题的能力。

14180081 传质与分离工程: 先修课: 14170071 流体流动与传热。

本课程采用理论教学方式。讲授内容包括:各传质单元操作过程的基本原理、计算方法、设备的结构与选型等。具体的教学内容上,本课程除讨论传质过程的基本原理和气体吸收、蒸馏、液—液萃取、固体物料的干燥等传统的单元操作过程外,还增加了膜分离、结晶、吸附等新的单元操作过程,同时简要叙述了板式塔的操作特性及塔板的性能评价、填料塔的操作特性及填料的性能评价、超临界萃取等内容,反映了化工分离过程近代发展的新成果、新设备和新技术。本课程的研究方法主要是理论解析和在理论指导下的实验研究,强调理论和实际相结合,提高学生分析和解决工程实际问题的能力。

15581-2#基础化学实验(上): 先修课程: 无。本课程采用实验教学方式。

讲授内容包括:无机化学实验和分析化学实验,侧重于培养基础化学操作技能。通过本课程学习,使学生了解无机物的制备原理和方法;常见离子的定性分析方法;掌握酸碱滴定、氧化还原滴定、络合滴定及沉淀滴定。了解利用电极电位测定物质活度或浓度的基本原理和方法;了解分光光度法基本原理和使用方法。

15583-4# 基础化学实验(中): 先修课程: 14180081 基础化学实验(上)。

本课程采用实验教学方式。讲授内容包括:有机化学实验的基本原理、方法与技能。通过本课程学习,使学生掌握洗涤、加热、溶解、结晶(重结晶)、过滤、搅拌、蒸馏、萃取和干燥等基本操作;了解有机化合物合成实验的基本原理、反应装置的选择、反应条件的控制、液体或固体产物后处理和精制的一般步骤和方法。

15585-6# 基础化学实验(下): 先修课程: 无基础化学实验(中)。

本课程采用实验教学方式。讲授内容包括:物理化学实验的基本原理、方法与技能。通过本课程学习,使学生了解温度、压力等物理量的测量与控制的原理与方法;学会常见热学、光学、电学等物理量的测定。实验项目涉及热力学、动力学、胶体与表面化学、电化学等内容。

14031-2# 化工原理实验: 先修课: 流体流动与传热、传质与分离工程。

本课程为实验教学课程。实验内容包括:离心泵、流体流动、过滤、传热、精馏、吸收、萃取、干燥等单元操作。

本课程是一门以化工单元操作过程原理和设备为主要内容、以处理工程问题的实验研究

方法为特色的实践性课程。它在培养学生的工程实验能力起着重要的作用。通过本课程的学习,应使学生掌握应用化工原理和有关先修课程之所学知识,正确地处理工程问题的综合能力,培养学生实事求是、严肃认真的工作态度和团结协作意识。

21160041 化工设备基础: 先修课: 53051-2#大学物理。

本课程采用理论教学方式。讲授内容包括:工程力学基础、化工设备材料、化工容器设计、典型化工设备设计四大部分。其中工程力学基础主要包括理论力学中静力学部分,即物体的受力分析及其平衡条件和材料力学中杆件的拉压、弯曲、剪切和扭转四大变形;化工设备材料及选择;化工容器设计主要包括内外压壁容器、封头、容器附件的设计;典型化工设备设计。课程的教学目的是培养学生具备对薄壁容器和典型化工设备设计的初步能力,初步掌握我国钢制石油化工压力容器设计理论和进行设计的基本技能,培养学生的工程意识和贯彻、执行国家及行业标准、规范的意识。

43370041 化工仪表及自动化: 先修课: 53051-2#大学物理。

本课程采用理论教学方式。讲授内容包括:自动控制学科、仪器仪表科学及计算机学科的理论与技术。该课程从研究生产工艺参数(温度、压力、流量及物位)的基本测量方法和仪表的工作原理及特点入手,探求化工对象的基本特性及其对控制过程的影响,掌握其基本控制规律。

32110041 电化学基础: 先修课: 53021-2#高等数学(二)。

本课程采用理论教学方式。讲授内容包括:电化学理论、电极动力学、传质动力学和化学电源等。电化学是物理化学的重要组成部分,也是从事化学工业领域所必须具备的专业基础知识。本课程是物理化学的后续课程,为学生进一步学习相关专业知识和进行毕业环节的研究工作以及今后从事化工和能源生产和研究工作任务打下良好基础。

11070041 化工设计概论:

先修课程: 化工设备基础、传质与分离工程、化工仪表及自动化。

本课程通过简单化工流程的设计训练及基本知识的学习,使学生了解有关化工设计的国家及行业方针、政策、法律及规范,掌握工程设计的基本内容、程序、要求和基本方法,树立设计过程中的经济、环境、法律、安全、健康和伦理意识。

11730041 能源化工概论:

先修课: 21160041 化工设备基础、14180081 传质与分离工程、43370041 化工仪表及自动化。

本课程采用理论教学方式。讲授内容包括：化工设计的规范，工程设计的程序、要求和基本方法等。通过本课程学习，使学生了解有关化工设计的国家及行业方针、政策、法律及规范，掌握工程设计的基本内容、程序、要求和基本方法，树立设计过程中的经济、环境、法律、安全、健康和伦理意识。

11090041 化工过程分析与合成：

先修课：14180081 传质与分离工程、14520061 反应工程。本课程采用理论教学方式。讲授内容包括：化工过程系统稳态与动态模拟与分析，过程系统的优化，化工生产过程操作工况调优和间歇化工过程等。

本课程主要任务是使学生了解化工过程开发的基本内容与主要步骤，了解化工过程系统稳态与动态模拟与分析，熟悉化工过程系统的优化，了解化工生产过程操作工况调优，熟悉间歇化工过程，熟悉换热网络合成。

37210021 环境保护概论： 先修课程：53051-2#大学物理、53021-2#高等数学。

本课程采用理论教学方式。讲授内容包括：环境和环境问题的基本概念，环境科学和生态学基础知识，环境保护和可持续发展，环境污染，环境污染与人体健康，环境管理等。通过学习环境保护知识，环境污染和治理污染的基本方法，掌握环境管理的基本理论和技术方法及有关法规的内容，培养学生掌握环境保护的基础理论，系统理解当前的环境问题及对人类的危害，认识安全与环境的关系及对可持续发展的影响。

36020021安全技术概论： 先修课程：53011-2#高等数学、53051-2#大学物理。

本课程采用理论教学方式。讲授内容包括：在类似的环境下存在的安全隐患，以及采取何种措施才是合适的保证安全生产的方法。培养学生运用所学知识，研究生产系统中存在的安全问题以及解决问题的能力。通过本课程的学习，使学生对“安全科学”的基本知识与内容有全面和系统的了解，能树立正确的安全观，运用正确的安全理论方法指导开展化工领域安全问题的研究、学习与工作，并在安全活动实践中能够遵循“本质安全、科学防范、系统保障”的科学原则；保护人身安全和健康出发，深入研究事故发生的客观规律，努力探讨控制危险的有效措施，防止各类事故的发生。

14220041 化工技术经济与管理：先修课：53021-2#高等数学、51010051 概率论与数理统计。

本课程采用理论教学方式。讲授内容包括：化工技术经济分析的基本要素、基本原理、评价方法、风险决策，以及生产管理、设备管理、技术管理、质量管理的基本知识和方法。

本课程以技术经济与企业管理的基本原理和方法为出发点,结合化学工业的特点,较系统地介绍了化工技术经济分析的基本要素、基本原理、评价方法、风险决策,以及生产管理、设备管理、技术管理、质量管理的基本知识和方法。

45150043 电工与电子技术: 先修课程: 53021-2#高等数学、53051-2#大学物理。

本课程采用理论教学方式。讲授内容包括:电工与电子技术是研究电工技术和电子技术的理论和应用的技术基础课程。现代一切新的科学技术无不与电有着密切的关系。通过本课程学习,使学生了解电工与电子技术是高等学校工科非电类专业的一门重要课程。

20030063 工程制图与 CAD: 本课程采用理论教学方式。

讲授内容包括:工程图样同语言、文字、数学公式一样,是工程技术人员借以表达和交流技术思想的重要工具,计算机辅助设计(CAD)是使用图形软件和硬件绘制工程图样的一种新技术。通过本课程学习,使学生掌握工程图学的最基本原理和三视图的读图与绘图方法以及计算机辅助绘图的基本绘图与编辑命令。

11740041 化石能源化学: 先修课: 10011-2#无机化学、10090081 有机化学。

本课程采用理论教学方式。主要讲授煤和石油的成因、组成、性质、结构、分类和反应,以及它们之间关系,同时学习阐明其作为燃料和原料利用中的一些化学问题,是化石能源化工的理论基础。

12510041 生物化学: 先修课: 10090081 有机化学。本课程采用理论教学方式。

本课程主要内容包括糖、蛋白质、脂类、核酸、酶等生物大分子的结构与功能,生物体内物质代谢与能量转换的机制,遗传信息流,以及代谢调控等。本课程参考国际最新版本生物化学教材,结合多媒体教学,在介绍生物化学基本概念和基础知识的同时,加强介绍本领域国内外最新科研动态,以及现代生物化学研究技术原理和应用,注重培养学生对生物科学的研究兴趣和逻辑思维能力。

10130041 现代能源中的化学化工问题 :

先修课: 10011-2# 无机与分析化学、10090081 有机化学、10211061 物理化学。

本课程采用理论教学方式。本课程内容包括:能源与能源化学介绍;化石能源包括煤炭、石油、天然气;新能源中的太阳能、生物质能源、风能、氢能、海洋能等内容,依次系统地介绍了可再生能源的开发技术与利用途径。了解新能源及可再生能源的种类、特性、各种可再生技术及最新研究进展。掌握太阳能、氢能、生物质能、海洋能等可再生能源的特性。

11290041 能源化工专业英语：**先修课：14170071 流体流动与传热、14180081 传质与分离工程。**

本课程采用理论教学方式。本课程是化工类专业的学生在学完了两年的公共英语和基础化学课程后，进一步结合所学专业，学习本领域常用科技英语词汇、句法、段落、文章结构等知识，提高科技英语快速阅读技巧和能力，为获取和交流用英语表达的专业知识信息作准备。本课程的任务是帮助学生克服查阅专业英语资料的语言困难，提高阅读能力，逐步掌握文献资料的翻译技巧。

32310021 能源化工文献检索： 先修课：无。

本课程采用理论教学方式。通过本课程的学习，要求学生培养主动获取信息并加以充分利用的信息意识，了解各类文献的著录格式、编排方式、索引类型与使用方法，掌握查阅CA、国外专利、重要手册丛书的基本方法，培养独立获取知识、独立进行研究的能力与素质。本课程是实践性很强的科学方法课，在讲授某一类文献的查阅方法之前，首先让学生实际接触阅读该类文献或复印的样页，“百闻不如一见”，有了具体的感性认识，学生会比较容易领会和掌握查阅该类文献的知识与方法。学生了解了该类文献查阅方法后，授课教师应分组布置不同题目要求学生通过文献实习来加深巩固对查阅方法的掌握，并对学生查阅途径和查阅结果进行分析讲解。

11120021 科技论文写作： 先修课：无。本课程采用理论教学方式。

本课程是为化学专业本科生开设的方法论课，课程目的主要是介绍科学论文写作的基本规范，重点讲授信息获取与研究论文写作、学位论文写作方法，引导学生开展科学研究的兴趣，培养学生运用学术资料的能力、把握科研选题的能力、实施科研试验的能力、分析实验与调查资料的能力、撰写科技文章的能力和开展科研创新的基本能力，尤其是为大学四年级学生撰写本科毕业论文和研究论文打下基础。

16300021 知识产权概论： 先修课：无。

本课程采用理论教学方式。在概括介绍知识产权法律知识的基础上，按照理工科人才运用知识产权的实际需要，将有关知识产权知识分为知识产权的取得、保护、商业运用等相关部分分别进行介绍。知识产权的概念和范围、知识产权的性质和特征、知识产权法律制度设计和法律体系。

11200061 能源化工工艺学： 先修课：无。本课程采用理论教学方式。

本课程是专业必修课。在学完基础课和专业基础课后，如何运用所学的理论知识，解决化工过程中的实际问题，真正做到学以致用，则是本课程的主要任务。本课程以煤化工、石油化工、天然气化工等能源转化工艺为主导，阐述化工反应原理，评价工艺流程，筛选工艺条件，进行工艺计算。通过本课程的学习，使学生加强基础理论，提高技能技巧和分析解决化工过程中实际问题的能力，培养工程观点的高质量工程技术人才打下基础。

11320031 生物质能源与化工：

先修课：11200061 能源化工工艺学、11210041 现代能源化工技术。

本课程采用理论教学方式。本课程主要介绍生物质化工及材料，生物质的形成、特征、分类、性质；生物质气化、制氢、制甲烷；生物质热解、生物质液化、生物燃料乙醇和生物柴油等的合成与转化工艺。

10410031 氢能与储氢技术：

先修课：11200061 能源化工工艺学、11210041 现代能源化工技术。

本课程采用理论教学方式。本课程主要介绍氢能源的特点以及氢能源的开发利用现状；实现氢能经济的关键技术；不同的储氢方式；储氢材料的技术现状及发展前景。

11750031 可再生能源导论：先修课：无。本课程采用理论教学方式。

本课程是为能源化学工程专业的学生开设的一门专业选修课，以专题讲座的形式介绍能源化工领域的新型技术、热点及其发展状况。通过学习，使学生了解可再生能源利用领域的最新研究动态和未来发展的方向，涉及的领域包括新材料、新能源、新工艺、新技术、新理论和新成果。

11760041 可再生能源催化技术：先修课：10090081 有机化学、10011-2#无机化学。

本课程采用理论教学方式。本课程是培养化工工艺专业工程技术人员在工业催化方面必须具备的知识，为学生日后在研究、开发及工业生产中解决有关催化剂及催化反应工程方面的问题打下一个坚实的基础。本课程重点学习催化与催化作用的基本概念、吸附与多相催化理论、各类催化剂及其催化作用理论、催化剂的使用与表征方法等内容。

11190031 石油化工概论：先修课：10090081 有机化学。

本课程采用理论教学方式。本课程是化工与制药专业及其他专业的选修课。学生通过本门课程的学习，了解石油及其下游工业领域的新产品、新材料、新工艺的基本要素、基本原理与方法，拓宽学生的知识面。

11210041 现代能源化工技术： 先修课：10090081 有机化学。

本课程采用理论教学方式。能源问题是当今社会发展遇到的重要问题，以物质为载体的能量转化与转移过程，多以化学化工知识为基础。本课程从化学与化工学科的视角对现代能源的开发与利用做了较全面的介绍，介绍了化学与化工在现代能源中的交叉渗透情况，包括能量的相互转化原理、太阳能、生物质能源、风能、氢能、燃料电池和其他新型能源。

13250031 绿色化工： 先修课：10011-2#无机化学、10090081 有机化学。

本课程采用理论教学方式。本课程是一门新兴的多学科交叉渗透学科，是化学、化工类学生的专业基础选修课。通过本课程的学习，使学生掌握绿色化学与化工的基本概念、基本原理，了解化学、化工生产中的资源与能源合理利用及生态环境可持续性发展间的关系，达到开阔视野，拓宽知识面，便于学生从整体上认识化学学科，树立既保护环境又推动工业生产发展的新观念。同时使学生及时了解最新最热门的科学技术成果的研究进展以及国内外发展状况。

11060031 化工节能与过程热集成：先修课：14520061 反应工程、53021-2#高等数学（二）。

本课程采用理论教学方式。化工节能与过程热集成是研究化学工程中的节能和过程热集成技术的一门课程，是化工类专业的一门专业选修课。通过本课程的学习，使学生能了解能源和可持续发展对化学过程工业的意义，掌握化工过程的节能原理和节能方法，学习节能和热集成技术，拓展所学的过程工程专业知识，培养节能观念和意识，为培养适应经济社会发展需要的高质量工程技术人才打下基础。

14160031 现代分离技术： 先修课：14180081 传质与分离工程。

本课程采用理论教学方式。本课程着重介绍各种新型分离单元如：膜分离、特殊萃取、色层分离、离子交换等技术的基本原理、相关设备、应用实例和进展情况。从分离过程的共性出发，讨论各种分离方法的特征。强调将工程和工艺相结合的观点，以及设计和分析能力的训练；强调理论联系实际，以提高解决问题的能力。

10480041 化学电源： 先修课：10211061 物理化学 32110041 电化学基础。

本课程采用理论教学方式。本课程将系统介绍目前化学电源的种类、原理、及其应用前景等相关知识。掌握化学电源基本知识，了解各类电池的基本工作原理、结构及应用技术。了解物理电源、自然方式储能等其他形式的储能技术。

10280041 电化学测试技术： 先修课：10211061 物理化学。

本课程采用理论教学方式。电化学测试是基于动力学方法研究电化学过程特征的基本方法，本课程将通过介绍对电化学基本研究方法的介绍，使学生了解电化学过程研究的原理和常用技术方法，为电化学过程研究奠定基础。

11770041 电池设计工程： 先修课：10211061 物理化学 。

本课程采用理论教学方式。主要内容包括原电池电极动力学和电池设计与分析两个方面。目的是使学生通过该课程的学习掌握原电池的研究方法和基本原理，掌握电池系统的设计和分析，能够通过数学模型的建立及其数学解析处理的方法，解决电池的结构设计、最优操作条件的控制、模拟放大及分析等实际问题。

10490031 太阳能与光伏技术： 先修课：10211061 物理化学。

本课程采用理论教学方式。本课程重点介绍太阳能及光伏材料的基本知识，太阳能光热转化、光电转化和光化学转化的基本原理、类型、结构设计。

11780041 燃料电池：先修课：10211061 物理化学。

本课程采用理论教学方式。本课程是为能源化学工程专业的学生开设的一门专业选修课，以专题讲座的形式介绍燃料电池领域的新型技术、热点及其发展状况。通过学习，使学生了解燃料电池的最新研究动态和未来发展的方向，涉及的领域包括新材料、新能源、新工艺、新技术、新理论和新成果。

仿真实习： 先修课：43370041 化工仪表及自动化、14180081 传质与分离工程。

本课程采用实践教学方式。仿真实习本实践性环节以“化工单元仿真”为主要训练内容，以学生上机操作为主，教师讲解为辅，主要包括常用 DCS 控制系统、离心泵及液位控制仿真操作、换热器仿真操作、二元精馏仿真操作、间歇反应仿真操作。仿真实习可以使学生在进厂实习前就能初步得到开车、停车、事故处理以及典型化工单元操作的机会，对于学生了解化工过程的工艺和控制系统的动态特性、提高对工艺过程的运行和控制能力具有特殊的效果，提高学生运用理论知识解决实际问题的水平。

化工设计 1（换热器设计）： 先修课：14170071 流体流动与传热。

本课程采用实践教学方式。化工设计 1（换热器设计）是综合应用先修课程所学知识，完成以传热单元操作为主的一次设计实践。选题主要以换热器设计为主，从宏观上训练学生对各类换热器（固定管板式换热器、U 形管式换热器、浮头式换热器等）、不同使用场合的换热器（预热器、冷却器、冷凝器、再沸器）以及不同设计条件下换热器尺寸的变化规律等

的设计过程。通过课程设计使学生掌握化工设计的基本程序和方法，并在查阅技术资料、选用公式和数据、用简洁文字和图表表达设计结果、制图以及计算机辅助计算等方面得到基本训练。

化工设计 2 (化工塔器设计): **先修课: 14180081 传质与分离工程。**

本课程采用实践教学方式。化工设计 2 (化工塔器设计) 选题主要以精馏塔和吸收塔设计为主, 附以换热器设计, 从宏观上训练学生对各类精馏塔 (浮阀塔、筛板塔、填料塔等)、不同物系条件不同类精馏塔、同一物系条件下不同类精馏塔以及不同设计条件下精馏塔尺寸的变化规律等的设计过程, 从微观上训练学生一个设计条件工作的同时不同设计条件下精馏塔尺寸变化规律的求解。通过设计使学生掌握化工设计的基本程序和方法, 并在查阅技术资料、选用公式和数据、用简洁文字和图表表达设计结果、制图以及计算机辅助计算等方面得到基本训练。

化工设计 3 (反应器设计): **先修课: 14520061 反应工程。**

本课程采用实践教学方式。化工设计 3 是学生在完成反应工程理论课程后所安排进行的工程实践性教学环节, 内容包括: 气固催化固定床反应器的设计; 设计方案的选定; 反应器的计算; 压降校核; 辅助设备废热锅炉的选型; 反应器条件图和带控制点的工艺流程图的绘制。

能源化工工艺设计: **先修课: 11070041 化工设计概论、11200061 能源化工工艺学。**

本课程采用实践教学方式。通过毕业设计的训练, 使学生能够应用专业理论知识解决具体的工程实际问题; 基本掌握能源化工设计的基本知识及有关设计的最新国家规定、规范、设计的基本程序、基本要求; 提高学生的独立思考及动手能力; 初步建立起工程的概念; 初步具备安全、环保、健康、法律、经济的意识。

能源化工专业实验:

先修课: 11200061 能源化工工艺学、11210041 现代能源化工技术、11060031 化工节能与过程热集成。

本课程采用实践教学方式。本课程从工程与工艺两个角度出发, 既以化工工艺生产为背景, 又以解决工艺或过程开发中所遇到的共性工程问题为目的, 选择典型的工艺与工程要素, 所组成系列的工艺与工程实验。通过本课程的学习, 使学生了解与熟悉有关的化工工艺过程、化学反应工程、传质与分离工程等学科发展方向上的实验技术和方法; 掌握与学会过程开发的基本研究方法和常用的实验基本技能; 培养学生的创造性思维方法、理论联系实际学风

与严谨的科学实验态度，提高实践动手能力。

能源化工专业毕业实习： 先修课：全部课程及其他实践性教学环节。

本课程采用实践教学方式。毕业实习是实践性教学环节的重要内容之一，是学生在校期间完成理论课向专业基础课、专业课过渡的必要环节，使学生接触工人，了解工厂，热爱自己的专业，扩大视野，是提供感性认识、获得工程训练的重要手段。

能源化工专业毕业论文： 先修课：全部课程及其他实践性教学环节。

本课程采用实践教学方式。毕业论文是能源化工专业学生培养过程中最后一个综合性实践环节。毕业论文在培养能源化工专业技术人才的教学过程中占有重要地位。它是对学生学习期间所获得知识的综合考察，也是理论与实践相结合的具体应用。在毕业论文过程中，学生通过查阅文献，确定方案，选择工艺，开展实验研究，撰写科技论文、报告，培养了综合运用所学知识和技能，独立分析和解决问题的能力。

9G670030 红色经典导论（智慧树）： 先修课程：无。

课程内容共分为五个章节。从第一章到第三章，分别介绍了“红色经典”的概念缘起、内涵界定、篇目遴选依据、主要叙事内容，以及近年来围绕“红色经典”持续争论的经典性问题、历史真实性问题、人性人情问题、版本修改问题、污化英雄问题等，客观公正地评价了“红色经典”重要的思想内容和独特的艺术魅力。第三章到第四章，精选了《青春之歌》、《红色娘子军》、《白毛女》等 10 部有代表性的“红色经典”作品，以特殊的讲授视角与新颖的解读方式理性阐释了这些作品中蕴含的“经典”元素，以及在受众中间产生深远影响的主要原因。第五章讲述了延安木刻版画的相关内容，拓展“红色经典”的外延。通过课程学习，让学生了解“红色经典”的缘起、概念、经典性、真实性、文本内涵等基本问题，提升学生的人文素养，坚定学生弘扬红色文化的自觉性与使命感，让学生在鲜活的文学作品中感悟红色文化魅力，自觉接受革命精神教育，坚定学生思想意志和道路自信。

9G680030 延安精神概论（智慧树）： 先修课程：无。

《延安精神概论》课程以党中央在延安十三年的光辉历程与基本经验作为导入章节，从共时性结构角度讲解延安时期的理论建设、政治建设、经济建设等内容。从历时性结构分析延安精神的原生形态。增进学生对延安精神内涵的理解；提升学生的理论素养和历史鉴别力及坚定传播革命传统与弘扬延安精神的事业心、使命感，培养学生正确的历史观与科学的求知方法。

9G690030 红船精神与时代价值(智慧树)：先修课程：无。

把握历史脉络追溯红船精神；重温建党实践解读红船精神；结合时代特点弘扬红船精神。该课宗旨是为贯彻落实习近平总书记南湖重要讲话精神，帮助当代大学生认识红船精神的科学内涵、历史地位和时代价值，深入理解中国共产党人的初心和使命，在红船精神的引领下积极投身习近平新时代中国特色社会主义思想伟大实践。

9G700030 中国红色文化精神（智慧树）： 先修课程：无。

红色文化精神是中国精神的重要组成部分，也是“基础”课教学的重点之一。该课充分挖掘红色文化的丰富内容，发挥红色文化的价值，将红色文化融入课堂，有助于培养学生对于学习红色文化的浓厚兴趣，将热爱祖国的坚定理想追求根植于心，坚定共产党人的共同信仰，帮助学生树立正确的人生观念。

9G710030 延安精神特色素质教育（智慧树）： 先修课程：无。

首先，通过延安十三年专题教学，近距离感受那段波澜壮阔的伟大斗争，聆听那已化作呼啸山风的历史回响，追溯延安精神的形成发展，把延安精神教育作为贯彻党的教育方针、实现立德树人根本任务的重要抓手。其次，通过革命圣地红都故事的解读，展示老一辈革命家亲民爱民的情愫、挥洒自如的风采、力挽狂澜的智慧，博大宽广的胸怀。寓情于史，寓教于乐，让学生在行走中感悟历史，在共鸣中传承精神，从而调动学习热情，激活学习潜能，升华生命境界。再次，通过追寻习近平总书记在梁家河七年知青学习、生活足迹，开展梁家河“大学问”的研究，探讨“中国梦”形成轨迹，思考人民领袖民本思想源泉，引导当代大学生树立为民情怀，掌握为人民服务本领。