

中北大学

# 本科培养方案

(2019 版)

专 业 名 称	<u>能源化学工程</u>
专 业 代 码	<u>081304T</u>
学 院 名 称	<u>化学工程与技术学院</u>
培养方案执笔人签字	<u>张立新</u>
学科（术）带头人签字	_____
教学院长签字	_____
院 长 签 字	_____

2019 年 10 月

# 能源化学工程专业培养方案

## 一、专业基本信息

学院：化学工程与技术学院

专业名称：能源化学工程

学科门类：工学

专业类别：化工制药类

学制：4年

授予学位：工学学士

## 二、专业培养目标

**培养目标：**本专业培养具有高度的社会责任感和良好的职业道德，良好的人文社会科学素养和健康的身心素质，具备能源化学工程方面的基础知识、基本理论和基本技能，能在含碳能源转化与清洁利用、环境催化、燃料电池、超级电容器及锂离子电池等领域从事工艺开发、工程设计、工厂操作和技术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执业能力：

1. 能适应高科技含量、高经济效益、低资源消耗、环境污染少的能源产业企业和科研机构的社会需求，胜任能源化工产品、能源化工转化工艺、新能源技术革新等研发以及与上述能源化工领域相关的工程设计、操作管理等工作。

2. 具有化学工程师的职业道德规范、社会责任、环保安全意识和可持续发展的理念，能在能源化学工程设计、研究开发、过程管理中自觉地综合考虑社会、环境、政策、经济、法律等因素影响。

3. 具有较强的沟通交流和团队协作能力，能在能源产业研发、国内乃至国际新能源领域重点项目研发、新能源材料研发与能源化工技术开发等领域成为核心人才梯队。

4. 能不断学习和掌握现代信息技术手段和先进的能源材料合成和工程设计知识，紧跟国内外能源化学工程专业的热点前沿和过程工业领域的发展动态，具有国际视野和自主学习提高能力，在国内外知名大学和科研院所继续深造，成为能源化工领域的高端人才。

## 三、毕业要求

**1 工程知识：**能够将数学、自然科学、工程基础知识应用于解决能源化学工程专业的复杂工程问题

1.1 能够将数学知识用于复杂能源化学工程相关问题的建模、表达、计算、分析和求解过程当中

1.2 能够将物理、化学等自然科学知识用于复杂能源化学工程相关问题的解释、表达、分析和表征过程当中。

1.3 能够将计算机与信息技术、工程制图、电工电子、化工环保与安全等工程基础知识用于复杂能源化学工程相关问题的理解、分析、设计、表征和评价过程当中。

1.4 掌握能源化学工程的基础知识和专业知识，并结合数学、自然科学、工程基础知识，用于本专业的复杂工程问题理解、分析、设计、表征、评价和改进过程当中。

**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能源化学工程科学问题和工程问题，以获得有效结论

2.1 能够将数学的基本原理应用到能源化学工程问题的识别、表达和分析中，并获得有效结论。

2.2 能够将物理和化学的基本原理应用到能源化学工程问题的识别、表达和分析中，并获得有效结论。

2.3 能够将电子、信息技术等的基本原理应用到能源化学工程问题的识别、表达和分析中，并获得有效结论。

2.4 了解能源化学工程领域前沿发展现状和趋势，并能够对文献资料进行分析总结，结合专业知识对本专业复杂工程问题进行识别、表达和分析，并获得有效结论。

**3 设计开发解决方案：**能够针对复杂能源化学工程相关问题设计有效解决方案，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。

3.1 掌握基本的创新方法，了解能源化学工程重大突破的背景与影响，能够提出问题并进行初步分析。

3.2 能够根据能源化学工程要求进行系统优化设计、工艺设计和设备设计，并能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素。

**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相关问题进行研究，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 掌握能源材料生产工艺过程，具备设计和实施实验的能力，并能对结果进行分析并得到合理有效的结论。

4.2 能够运用化工原理、化工热力学、化学反应工程等化工基础科学原理和方法，针对复杂能源化学工程相关问题进行实验设计、数据采集、数据分析与解释，通过信息综合得到合理有效的结论。

4.3 能够运用能源化学、能源化工工艺学、电化学、能源催化与转化等能源化学工程科学原理和方法，针对复杂能源化学工程相关问题进行实验设计、数据采集、数据分析与解释，通过信息综合得到合理有效的结论。

**5 使用现代工具：**能够针对能源化学工程的复杂工程问题，开发或选择恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，进行恰当的预测和模拟，并能够理解其局限性。

5.1 能够运用网络搜索工具等现代信息技术进行本专业文献检索、资料查询。

5.2 能够运用合适的绘图软件正确表达机械部件、设备结构。

5.3 能够运用合适的原料、工艺技术、设备解决能源化学工程中相关问题。

5.4 能够运用合适的理论或软件对能源化学工程关工艺参数进行模拟和预测，并能理解模拟和预测的局限性。

**6 工程与社会：**能够基于本专业知 识，对工程实践的合理性进行分析，了解能源化学工程生产、设计、研发的法律法规及应承担的责任，能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价工程实践产生的影响。

6.1 能够以能源化学工程专业知 识为基础进行分析和评价工程活动的合理性。

6.2 能够从社会、健康、安全、法律以及文化的角度，评价能源化学工程实践产生的影响。

6.3 了解能源化学工程生产、设计、研发相关的法律、法规以及承担的责任。

**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能源化学工程专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1 能够理解和评价能源化学工程产业与环境保护的关系。

7.2 能够理解和评价能源化学工程实践对于客观世界和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，能够在本专业工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

8.1 理解世界观、人生观的基本意义及其影响、理解个人在历史以及社会、自然环境中的地位。

8.2 理解中国可持续发展的科学发展道路，具有人文、艺术素养。

8.3 理解能源化学工程师的职业性质与责任、基本职业道德规范。

**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 能够理解团队合作与分工的含义，具有一定的人际交往能力和在团队中发挥作用的能力。

9.2 能够了解不同学科发现、分析、解决问题方式、方法的不同，并理解各学科背景的团队成 员在工作中的优势与劣势。

9.3 能够利用能源化学工程专业知 识以及其他个人职业素养，完成团队分工，促进团队和谐，进而领导团队工作。

**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，能进行跨文化沟通和交流。

10.1 能够撰写材料专业报告和文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。

10.2 具有国际交流和沟通的能力。

**11 项目管理：**具有系统的工程实践学习经历，能正确理解工程管理原理与经济决策方法以及本专业工程活动中涉及的重要经济与管理因素。

11.1 能够将管理学基本原理和方法应用于能源化学工程领域生产过程和企业运行。

11.2 能够对能源化学工程领域生产过程或企业进行经济分析。

11.3 能够利用管理学和经济学的原理与方法促进和加强能源化学工程领域生产过程和企业运行。

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 能够正确认识自我发展和终身学习的必要性、重要性。

12.2 能够正确认识能源化学工程领域的技术现状和发展趋势，具有不断学习和适应发展的能力。

#### 毕业要求对培养目标的支撑关系

培养目标	培养目标 1: 能在高科技含量、高经济效益、低资源消耗、环境污染少的能源产业企业和科研机构, 从事新能源产品、新能源转化工艺、新能源技术革新等研发以及与上述能源化工领域相关的工程设计、操作管理等工作。	培养目标 2: 具有化学工程师的职业道德规范、社会责任、环保安全意识和可持续发展的理念, 能在能源化学工程设计、研究开发、过程管理中自觉地综合考虑社会、环境、政策、经济、法律等因素影响。	培养目标 3: 具有较强的沟通交流和团队协作能力, 能在能源产业研发、国内乃至国际新能源领域重点项目研发、新能源材料研发与能源化工技术开发等领域成为核心人才梯队。	培养目标 4: 能不断学习和掌握现代信息技术手段和先进的能源材料合成和工程设计知识, 紧跟国内外能源化学工程专业的热点前沿和过程工业领域的发展动态, 具有国际视野和自主学习提高能力, 在国内外知名大学和科研院所继续深造, 成为能源化工领域的高端人才。
毕业要求 1: 工程知识	√			
毕业要求 2: 问题分析	√			
毕业要求 3: 设计开发解决方案	√			
毕业要求 4: 研究	√			
毕业要求 5: 使用现代工具				√
毕业要求 6: 工程与社会		√		
毕业要求 7: 环境和可持续发展		√		
毕业要求 8:		√		

职业规范				
毕业要求 9: 个人和团队			√	
毕业要求 10: 沟通			√	
毕业要求 11: 项目管理			√	
毕业要求 12: 终身学习				√

实现矩阵：（知识、能力达成矩阵；参考附件 1）

#### 四、专业课程体系拓扑图（参考附件 2）

学生在校课程安排（按学年学期参考附件 3）

#### 五、核心课程

高等数学、大学物理、无机及分析化学、有机化学、物理化学、化工原理、化工热力学、化学反应工程、电化学原理、能源化工工艺学、能源化学工程概论、能源转化催化原理、化工环保安全与技术经济。

#### 六、主要实践教学环节（含主要专业实验）

军训（含军事理论）、工程训练、公益劳动、社会实践、创新创业实践、能源化学工程专业认识实习、化工原理课程设计、能源化学工程专业基础实验、能源化学工程专业实验、能源化学工程毕业实习、能源化学工程毕业设计（论文）。

#### 七、毕业和学位要求

修满本培养方案规定的 170 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，可获得能源化学工程专业本科毕业证书。

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。

### 能源化学工程专业课程设置及学时（学分）分配表

课程类别	课程编号	课程名称	总学分	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注
					讲授	实验(实践)		
通识教育课程	X01100001	思想道德修养及法律基础	2.5	40	40		1	
	X01100002	中国近现代史纲要	2.5	40	40		2	
	X01100003	马克思主义基本原理概论	3	48	48		3	
	X01100004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	64	64		4	
	X01100005	形势与政策	2	96	48	48	1~6	
	X01100006	大学生实用心理学	1	32	8	24	1~4	
	X01100007	大学英语 A（1）	3	56	56		1	
	X01100008	大学英语 A（2）	3	56	56		2	
	X01100009	大学英语 A（3）	3	56	56		3	
	X01100010	大学英语 X（4）	2	32	32		4	
	X01110001	体育（1）	1	36	36		1	
	X01110002	体育（2）	1	36	36		2	
	X01110003	体育（3）	1	36	36		3	
	X01110004	体育（4）	1	36	36		4	
	X01070001	C 语言程序设计	3	64	40	24	2	
	X01250001	安全教育	1	32	24	8	1	
	X01090001	创业基础	1	32	24	8	2	
	X01250002	大学生职业发展与就业指导	1	32	24	8	2、6	
	X02090041	管理学概论	0.5	16	16		5	通识限选
	Y01040101	质量工程控制	0.5	16	16		6	通识限选
	Y01040104	绿色化工及可持续发展	0.5	16	16		7	通识限选
	Y01040103	科技论文阅读与写作	0.5	16	16		7	通识限选
		通识教育选修课程	6	96	96		1、2	
		小计	44	984	864	120		

课程类别	课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注
					讲授	实验(实践)		
学科 基础 教育 课程	X02080003	高等数学 B (1)	5.5	88	80	8	1	
	X02080004	高等数学 B (2)	5.5	88	80	8	2	
	X02080010	线性代数 A	3	48	48		1	
	X02080014	概率论与数理统计 B	3	48	48		3	
	X02080023	大学物理 B (1)	4.5	72	72		2	
	X02080024	大学物理 B (2)	3.5	56	56		3	
	X05080025	大学物理实验 (1)	1	24		24	3	
	X05080026	大学物理实验 (2)	1.5	32		32	4	
	X02080038	无机及分析化学	4.5	72	72		1	
	X05080038	无机及分析化学实验	1	24		24	2	
	X02080040	有机化学 B	5	80	80		2	
	X05080042	有机化学实验 B	1.5	32		32	3	
	X02080047	物理化学 C	4.5	72	72		3	
	X05080050	物理化学实验 B	1	24		24	4	
	X02050016	电工与电子技术 A	3.5	56	40	16	4	
	X02040003	化工原理 B	3.5	56	56		4	
	X05040005	化工原理实验 B	1.5	32		32	4	
	Z02040401	电化学原理	2	32	32		5	
	Z02040402	化工热力学	3	48	40	8	5	
	Z02040403	化学反应工程	2.5	40	40		6	
	Z02040404	能源化工工艺学	3	48	48		5	
	Z02040405	能源转化催化原理	2	32	32		5	
	Z02040407	能源化学工程概论	2	32	32		5	
Z02040408	工程制图及化工 CAD	2	32	24	8	4		
小计			69.5	1168	952	216		



## 化学工程与工艺专业课程设置及学时（学分）分配表

	课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		开课学期	备注
					讲授	实验(实践)		
课程类别	Z03040401	化学电源技术	2	32	32		6	
	Z03040402	电化学测量	2	32	32		6	
	Z03040403	能源材料	2	32	32		6	
	Z03040404	动力电池原理及应用	2	32	32		6	
	Z03040405	化工环保安全与技术经济	2	32	32		5	
	Z03040406	能源化工专业英语与文献检索	2	32	32		5	
	Z03040407	材料分析测试技术	1.5	24	24		7	
		专业方向选修课	6	96	96		7	
		合计		19.5	312	304	8	
实践教学环节	X07250005	军训（含军事理论）	2	3			1	
	X07250006	体质健康标准测试	0.5					
	X07250011	工程训练 C	2	2			4	
	X07250003	公益劳动	0.5	1			6	
	X07250004	社会实践	1	2			2	
	X07250007	创新创业实践	4					
	X05100001	思想政治理论综合实践 1	0.5	8		8	1	
	X05100002	思想政治理论综合实践 2	0.5	8		8	2	
	X05100003	思想政治理论综合实践 3	1	16		16	4	
	Z07040401	能源化学工程专业认识实习	1	1		24	6	
	Z07040102	化工原理课程设计	2	2			6	
	Z07040403	能源化学工程专业基础实验	3	3		72	6	
	Z07040404	能源化学工程专业实验	3	3		72	7	
	Z09040401	能源化学工程专业毕业实习	4	4			7	
	Z08040401	毕业设计（论文）	12	16			8	
		小计		37	69		200	
合计（总学分）			170					

## 专业方向选修课

课程编号	课程名称	总学分数	总学时数	时数分配		开课学期	备注
				讲授	实验		
Z06040401	太阳能与氢能	1.5	24	24		7	
Z06040402	燃料电池系统与工程	1.5	24	24		7	
Z06040403	能源回收与环境效应	1.5	24	24		7	
Z06040404	光电催化材料	1.5	24	24		7	
Z06040405	固体化学	1.5	24	24		7	
Z06040406 或 Z06040118	化工数据处理	1	16	16		7	
Z06040407 或 Z06040104	煤化工	1.5	24	24		7	
Z06040408	化工设计	1.5	24	24		7	

注：任选 6 学分。

(注：Z06040118 化工数据处理 和 Z06040104 煤化工 是化工专业编号，学时学分与这个课程同)

## 学时学分分配表

课程性质		课程类型	学分	比例(%)	学时	比例(%)
理论教学	通识教育课程	必修	38	22.35	888	36.04
		选修	6	3.53	96	3.90
	学科基础教育课程	必修	69.5	40.88	1168	47.40
	专业教育课程	必修	13.5	7.94	216	8.77
		选修	6	3.53	96	3.90
集中性实践教学环节			37	21.76	/	/
实践教学环节(含独立设课实验)所占比例			77.5	40.72	/	/
毕业生学分最低要求			170			

## 附件 1:

## 知识、能力达成矩阵

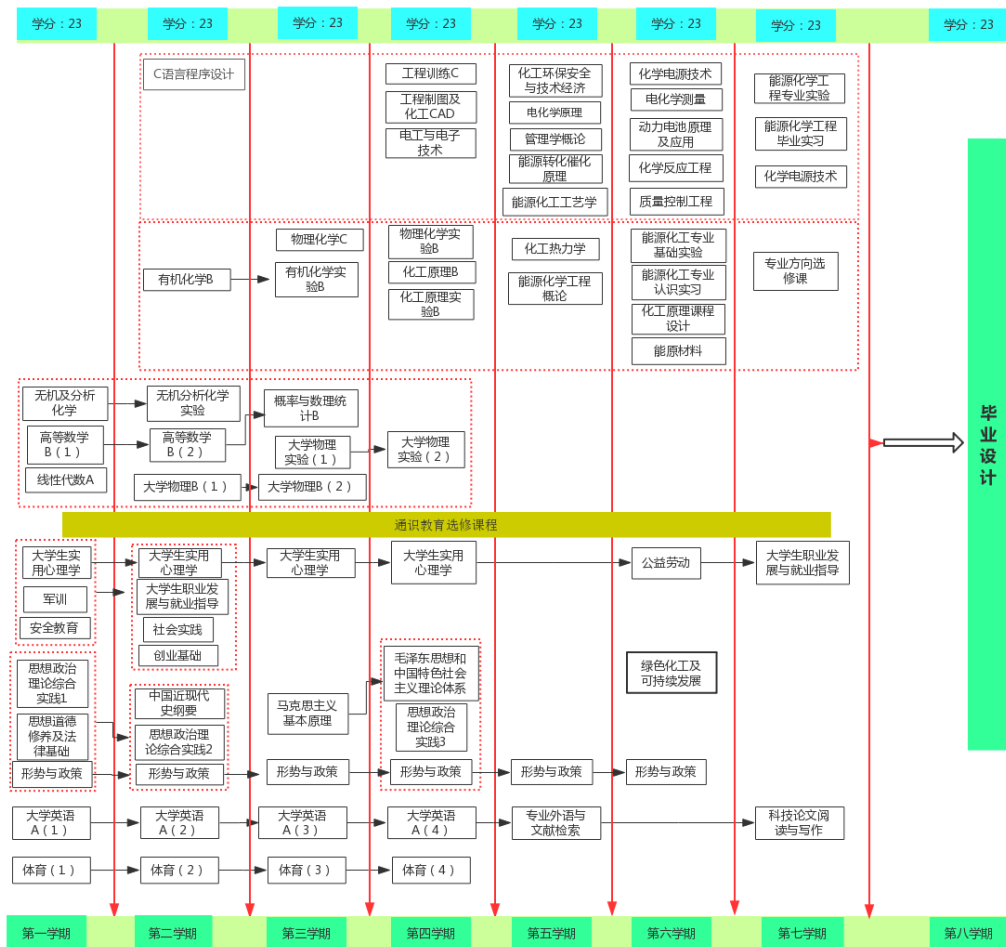
毕业要求	知识和能力要求	实现课程（环节）
1 能够将数学、自然科学、工程基础知识应用于解决能源化学工程专业的复杂工程问题。	1.1 能够将数学知识用于复杂能源化学工程相关问题的建模、表达、计算、分析和求解过程当中。	高等数学、线性代数、概率与数理统计
	1.2 能够将物理、化学等自然科学知识用于复杂能源化学工程相关问题的解释、表达、分析和表征过程当中。	大学物理、大学物理实验、无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、无机及分析化学实验、有机化学实验、分析化学实验、物理化学实验
	1.3 能够将计算机与信息技术、工程制图、电工电子、化工环保与安全等工程基础知识用于复杂能源化学工程相关问题的理解、分析、设计、表征和评价过程当中。	电子电工技术、大学计算机、计算机基本技能训练
	1.4 掌握能源化学工程的基础知识和专业知识,并结合数学、自然科学、工程基础知识,用于本专业的复杂工程问题理解、分析、设计、表征、评价和改进过程当中。	化工原理、化工热力学、化学反应工程、化工工艺与设备、能源材料、电化学原理、电化学测量、化学电源设计、材料分析测试方法
2 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能源化学工程科学问题和工程问题,以获得有效结论。	2.1 能够将数学的基本原理应用到能源化学工程问题的识别、表达和分析中,并获得有效结论。	高等数学、线性代数、概率与数理统计
	2.2 能够将物理和化学的基本原理应用到能源化学工程问题的识别、表达和分析中,并获得有效结论。	大学物理、大学物理实验、无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、无机及分析化学实验、有机化学实验、分析化学实验、物理化学实验
	2.3 能够将电子、信息技术等的基本原理应用到能源化学工程问题的识别、表达和分析中,并获得有效结论。	电子电工技术、大学计算机、计算机基本技能训练
	2.4 了解能源化学工程领域前沿发展现状和趋势,并能够对文献资料进行分析总结,结合专业知识对本专业复杂工程问题进行识别、表达和分析,并获得有效结论。	能源化工概论、电化学原理、电化学测量、化学电源设计、材料分析测试方法

3 能够针对复杂能源化学工程相关问题设计有效解决方案,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。	3.1 掌握基本的创新方法,了解能源化学工程重大突破的背景与影响,能够提出问题并进行初步分析	能源化工概论、电化学原理、电化学测量、化学电源设计、材料分析测试方法
	3.2 能够根据能源化学工程要求进行系统优化设计、工艺设计和设备设计,并能够考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等制约因素。	电化学原理、电化学测量、化学电源设计、材料分析测试方法
4 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂能源化学工程相关问题进行研究,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 掌握能源材料生产工艺过程,具备设计和实施实验的能力,并能对结果进行分析并得到合理有效的结论。	能源材料、化学电源设计、材料分析测试方法、能源化学工程专业综合实验、实习环节、毕业设计(论文)
	4.2 能够运用化工原理、化工热力学、化学反应工程等化工基础科学原理和方法,针对复杂能源化学工程相关问题进行实验设计、数据采集、数据分析与解释,通过信息综合得到合理有效的结论。	化工原理、化工热力学、化学反应工程、能源材料、化学电源设计、材料分析测试方法、能源化学工程专业综合实验、实习环节、毕业设计(论文)
	4.3 能够运用能源化工工艺学、电化学原理、能源催化与转化,动力电池原理及应用等能源化学工程科学原理和方法,针对复杂能源化学工程相关问题进行实验设计、数据采集、数据分析与解释,通过信息综合得到合理有效的结论。	能源化工工艺学、电化学原理、能源催化与转化、动力电池原理及应用
5 能够针对能源化学工程的复杂工程问题,开发或选择恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,进行恰当的预测和模拟,并能够理解其局限性。	5.1 能够运用网络搜索工具等现代信息技术进行本专业文献检索、资料查询。	大学计算机、计算机基本技能训练、专业学术论文阅读与写作、毕业设计(论文)
	5.2 能够运用合适的绘图软件正确表达机械部件、设备结构。	计算机基本技能训练、工程制图及化工CAD
	5.3 能够运用合适的原料、工艺技术、设备解决能源化学工程中相关问题。	电化学原理、电化学测量、化学电源设计、材料分析测试方法、专业综合实验、实习环节、毕业论文(设计)
	5.4 具备运用合适的理论或软件对能源化学工程关工艺参数进行模拟和预测的能力,并能理解模拟和预测的局限性。	大学计算机能源化工工艺学、电化学原理、能源催化与转化、动力电池原理及应用
6 能够基于本专业知 识,对工程	6.1 能够以能源化学工程专	能源材料、化学电源设计、材料分

实践的合理性进行分析,了解能源化学工程生产、设计、研发的法律法规及应承担的责任,能从社会、健康、安全、法律以及文化的角度,评价工程实践产生的影响。	业知识为基础进行分析和评价工程活动的合理性。	析测试方法、能源化学工程专业综合实验、实习环节、毕业设计(论文)
	6.2 能够从社会、健康、安全、法律以及文化的角度,评价能源化学工程实践产生的影响。	大学生心理健康教育、实习环节、化工安全工程
	6.3 了解能源化学工程生产、设计、研发相关的法律、法规以及承担的责任。	思想道德修养与法律基础、自然科学与技术
7 能够理解和评价针对复杂工程问题的能源化学工程专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	7.1 能够理解和评价能源化学工程产业与环境保护的关系。	化工环保安全与技术经济
	7.2 能够理解和评价能源化学工程实践对于客观世界和社会可持续发展的影响。	能源化工概论、认识实习、生产实习、化工安全工程
8 具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在本专业工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。	8.1 理解世界观、人生观的基本意义及其影响、理解个人在历史以及社会、自然环境中的地位。	马克思主义基本原理、军事课、形势与政策、中国近现代史纲要、就业创业基础、自然科学与技术
	8.2 理解中国可持续发展的科学发展道路,具有人文、艺术素养。	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、人文与社会、清洁生产与循环经济
	8.3 理解能源化学工程师的职业性质与责任、基本职业道德规范。	思想道德修养与法律基础、就业创业基础、创新创业实践
9 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 能够理解团队合作与分工的含义,具有一定的人际交往能力和在团队中发挥作用的能力。	经济管理概论、思想政治理论、实践教学、实践环节
	9.2 能够了解不同学科发现、分析、解决问题方式、方法的不同,并理解各学科背景的团队成员在工作中的优势与劣势。	体育、军事课、创新创业实践、毕业设计(论文)
	9.3 能够利用能源化学工程专业知识以及其他个人职业素养,完成团队分工,促进团队和谐,进而领导团队工作。	经济管理概论、思想政治理论、实践教学、实践环节
10 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,能进行跨文	10.1 能够撰写材料专业报告和文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。	人文与社会、毕业设计(论文)
	10.2 具有国际交流和沟通的能力。	综合外语、人文与社会、专业学术论文阅读与写作、毕业设计(论文)

化沟通和交流。		
11 具有系统的工程实践学习经历，能正确理解工程管理原理与经济决策方法以及本专业工程活动中涉及的重要经济与管理因素。	11.1 能够将管理学基本原理和方法应用于能源化学工程领域生产过程和企业运行。	毕业设计（论文）、实习环节、经济管理概论、就业创业基础、创新思维与方法
	11.2 能够对能源化学工程领域生产过程或企业进行经济分析。	毕业设计（论文）、实习环节、经济管理概论、就业创业基础、创新思维与方法
	11.3 能够利用管理学和经济学的原理与方法促进和加强能源化学工程领域生产过程和企业运行。	毕业设计（论文）、实习环节、经济管理概论、就业创业基础、创新思维与方法
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。	12.1 能够正确认识自我发展和终身学习的必要性、重要性。	入学教育、形势与政策、创新思维方法、就业创业基础
	12.2 能够正确认识能源化学工程领域的技术现状和发展趋势，具有不断学习和适应发展的能力。	毕业设计（论文）、实践环节、实习环节、自我与人生

## 附件 2：专业课程体系拓扑图



### 附件 3：学生在校课程安排（按学年学期）

#### 第 1 学年第一学期（I）

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X01100001	思想道德修养及法律基础	2.5	40	40		1
X05100001	思想政治理论综合实践 1	0.5	8		8	1
X011000051	形势与政策	0.33	96	48	48	1~6
X011000061	大学生实用心理学	0.25	32	8	24	1~4
X01100007	大学英语 A（1）	3	56	56		1
X01110001	体育（1）	1	36	36		1
X01250001	安全教育	1	32	24	8	1
X02080003	高等数学 B（1）	5.5	88	80	8	1
X02080038	无机及分析化学	4.5	72	72		1
X07250005	军训（含军事理论）	2	3			1
X02080010	线性代数 A	3	48	48		1
小 计		23.58				

#### 第 1 学年第二学期（II）

课程编号	课程名称	总学分数	学时(周数)	学时分配		备注
				讲授	实验(实践)	
X01100002	中国近现代史纲要	2.5	40	40		2
X05100002	思想政治理论综合实践 2	0.5	8		8	2
X01100008	大学英语 A（2）	3	56	56		2
X01110002	体育（2）	1	36	36		2
X01090001	创业基础	1	32	24	8	2
X01250002a	大学生职业发展与就业指导	0.5	32	24	8	2、6
X02080004	高等数学 B（2）	5.5	88	80	8	2
X01070001	C 语言程序设计	3	64	40	24	2
X02080021	大学物理 B（1）	4.5	72	72		2
X05080038	无机及分析化学实验	1	24		24	2



X02080040	有机化学 B	5	80	80		2
X07250004	社会实践	1	2			2
X011000052	形势与政策	0.33	96	48	48	1~6
X011000062	大学生实用心理学	0.25	32	8	24	1~4
小 计		29.08				

第 2 学年第一学期 (III)

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时 (周数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X01100003	马克思主义基本原理概论	3	48	48		3
X01100009	大学英语 A (3)	3	56	56		3
X01110003	体育 (3)	1	36	36		3
X02080014	概率论与数理统计 B	3	48	48		3
X02080022	大学物理 B (2)	3.5	56	56		3
X05080025	大学物理实验 (1)	1	24		24	3
X05080042	有机化学实验 B	1.5	32		32	3
X02080047	物理化学 C	4.5	72			3
X011000053	形势与政策	0.33	96	48	48	1~6
X011000063	大学生实用心理学	0.25	32	8	24	1~4
小 计		21.08				

第 2 学年第二学期 (IV)

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时 (周数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X01100004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4	64	64		4
X05100003	思想政治理论综合实践 3	1	16		16	4
X01100010	大学英语 A (4)	2	32	32		4
X01110004	体育 (4)	1	36	36		4
X05080026	大学物理实验 (2)	1.5	32		32	4
X05080050	物理化学实验 B	1	24		24	4

X02050016	电工与电子技术 A	3.5	56	40	16	4
Z02040408	工程制图及化工 CAD	2	32	24	8	4
X02040003	化工原理 B	3.5	56	56		3
X05040005	化工原理实验 B	1	32		32	3
X07250011	工程训练 C	2	2			4
X011000054	形势与政策	0.33	96	48	48	1~6
X011000064	大学生实用心理学	0.25	32	8	24	1~4
小 计		23.58				

第 3 学年第一学期 (V)

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时 (周数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X02090041	管理学概论	0.5	16	16		5
Z02040401	电化学原理	2	32	32		5
Z02040402	化工热力学	3	48	40	8	5
Z02040405	能源转化催化原理	2	32	32		5
Z02040404	能源化工工艺学	3	48	48	0	5
Z02040407	能源化学工程概论	2	32	32	0	5
X011000055	形势与政策	0.33	96	48	48	1~6
Z03040405	化工环保安全与技术经济	2.5	40	40		5
Z03040406	专业英语与文献检索	2.5	40	40		5
小 计		17.83				

第 3 学年第二学期 (VI)

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时 (周数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
X01100005	形势与政策	0.33	96	48	48	1~6
Z03040401	化学电源技术	2	32	32		6
Z03040402	电化学测量	2	32	32		6
Z03040404	动力电池原理及应用	2	32	32		6

Z07040403	能源化学工程专业基础实验	3	3		72	6
Y01040101	质量工程控制	0.5	16	16		6
Z07040401	能源化学工程专业认识实习	1	1		24	6
Z07040102	化工原理课程设计	2	2			6
Z03040403	能源材料	2	32		0	6
Z02040403	化学反应工程	2.5	40	40	0	6
X07250003	公益劳动	0.5	1			6
X01250002	大学生职业发展与就业指导	0.5	32	24	8	2、6
小 计		18.33				

第 4 学年第一学期 (VII)

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时 (周数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
Z07040403	能源化学工程专业专业实验	3	3		72	7
Z09040401	能源化学工程专业毕业实习	4	4			7
Y01040104	绿色化工及可持续发展	0.5	16	16		7
Y01040103	科技论文阅读与写作	0.5	16	16		7
	专业方向选修课	6	96	96		7
小 计		14				

第 4 学年第二学期 (VIII)

课程 编号	课程名称	总学 分数	学时 (周数)	学时分配		备注
				讲授	实验 (实践)	
Z08040401	毕业设计 (论文)	12	16			8
小 计		12				