

能源化学工程

(专业代码:081304T 学制:四年 学位:工学学士)

一、培养目标

本专业培养身心健康、德智体美劳全面发展的社会主义事业建设者和接班人,培养具有创新精神和国际视野的高素质能源化学工程技术人才,能够在化工、能源、轻工、安全、环保和军工等部门,尤其是在煤化工、生物能源化工等能源化工相关部门从事能源清洁转化、可再生能源利用等领域的科学研究、工程设计、技术开发、生产运行与项目管理等工作。

期望毕业生通过5年左右实际工作的锻炼,具备以下能力:

1. 能够综合运用技术、技能及现代工程工具,承担能源化学工程相关领域的工程设计、应用研究和生产管理工作。
2. 能够发现、提出并解决复杂工程,特别是能源化学工程领域的复杂工程实施过程中遇到的关键技术问题,具备新过程开发设计和新产品研制的的能力。
3. 具备足够的知识面和国际视野,掌握能源化学工程领域的发展现状和趋势,能够判断行业发展趋势。具有终身学习的意识,有不断自主学习和适应发展的能力。
4. 在工程实践、研究开发和生产管理中理解并遵守职业道德和规范,考虑社会可持续发展的要求,承担相应的社会责任。
5. 能够与国内外同行及公众进行有效沟通,具备团队合作和管理能力,能够在设计、生产或科研团队中发挥重要作用,并具备担任组织管理或技术负责人等重要角色的能力。

二、毕业要求及实现矩阵

1. 工程知识:能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂工程问题,尤其是复杂能源化工问题;
2. 问题分析:能够应用数学、自然科学和能源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,尤其是复杂能源化学工程问题,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,尤其是复杂能源化学工程问题,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,遵循责任关怀的主要原则,考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素;
4. 研究:能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题,尤其是复杂能源化学工程问题进行研究,包括设计、开展实验,数据分析与解释,并通过信息综合得到合理有效的结论;
5. 使用现代工具:能够针对复杂工程问题,尤其是复杂能源化学工程问题,开发、选用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,对复杂问题进行预测和模拟,并能理解其局限性;
6. 工程与社会:能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价能源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,尤其是复杂能源化学工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响;

8. 职业规范:身心健康,具备正确的世界观、人生观、价值观,具有人文社会科学素养和社会责任感,能够在能源化学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,尤其是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;

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;

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。

毕业要求及实现矩阵

毕业要求	观测点	课程
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工程问题,尤其是复杂能源化工问题	1.1 能运用数学、自然科学、及能源化学工程基础和专业知识恰当表述能源化学工程问题	生物化学 无机及分析化学 物理化学 有机化学 化工热力学 能源化学反应工程 认识实习
	1.2 能针对能源化工系统或过程建立数学模型并用恰当的边界条件求解	物理化学 化工热力学 化工原理 能源化学反应工程
	1.3 能够将工程基础及专业知识用于推演、分析以能源化工问题为代表的复杂工程问题,并用于问题解决方案的比较与综合	化工原理 煤化工工艺与装备 生产实习 生物工艺与装备
2. 问题分析:能够应用数学、自然科学和能源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,尤其是复杂能源化学工程问题,以获得有效结论	2.1 能够应用数学、自然科学和化学工程科学的基本原理,识别和判断复杂能源化学工程问题的关键环节和参数	化工热力学 煤化工工艺与装备 能源化工过程仿真实训 生物工艺与装备
	2.2 能认识到解决问题有多种方案可选择,并通过文献检索分析寻求可替代的解决方案	毕业设计 化工热力学 化工原理
	2.3 能运用基本原理,并借助文献研究,分析过程的影响因素,证实解决方案的合理性	物理化学 化工原理课程设计 煤化工工艺与装备 能源化学反应工程 生物工艺与装备
3. 设计 / 开发解决方案:能够设计针对复杂工程问题,尤其是复杂能源化学工程问题,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,遵循责任关怀的主要原则,考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素	3.1 掌握能源化工过程和化工产品开发全周期、全流程的基本设计 / 开发方法和技术,了解影响设计目标和技术方案的各种因素	煤化工工艺与装备 能源化工设计 生物工艺与装备

毕业要求	观测点	课程
3. 设计 / 开发解决方案: 能够设计针对复杂工程问题, 尤其是复杂能源化学工程问题, 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, 遵循责任关怀的主要原则, 考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境因素	3.2 能够根据用户需求进行工艺设备的设计计算	基本化工设备与选型 化工原理 化工原理课程设计 能源化工设计 化工仪表及自动化
	3.3 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	化工原理课程设计 煤化工工艺与装备 能源化工设计 生物工艺与装备
	3.4 能够在工艺设备或流程设计中遵循责任关怀的主要原则, 考虑安全、健康、文化及环境等条件的制约	工程概论 煤化工工艺与装备 生物工艺与装备
4. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对复杂工程问题, 尤其是复杂能源化学工程问题进行研究, 包括设计、开展实验, 数据分析与解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论	4.1 能够基于科学原理, 通过文献研究或相关方法, 调研和分析复杂能源化学工程问题的解决方案	生物化学 无机及分析化学 无机及分析化学实验 物理化学实验 有机化学 专业实验
	4.2 能够根据对象特征, 选择研究路线, 设计可行的实验方案	物理化学实验 化工原理实验 专业实验
	4.3 能够根据实验方案构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据	物理化学实验 有机化学实验 专业实验(3-1) 专业实验(3-2)
	4.4 能对实验结果进行分析和解释, 并通过信息综合得到合理有效的结论	化工原理实验 专业实验(3-1) 专业实验(3-3)
5. 使用现代工具: 能够针对复杂工程问题, 尤其是复杂能源化学工程问题, 开发、选用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具, 对复杂问题进行预测和模拟, 并能理解其局限性	5.1 了解能源化工常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法	化工原理课程设计 能源化工过程仿真实训 化工仪表及自动化
	5.2 能够根据需求, 开发或选择并使用满足特定需求的现代工具, 对复杂的能源化学工程问题进行分析、计算、模拟和预测, 能够分析并理解其局限性	化工热力学 能源化工过程仿真实训 能源化工设计
6. 工程与社会: 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价能源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, 并理解应承担的责任	6.1 熟悉与能源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	煤化工工艺与装备 认识实习 生物工艺与装备 专业实验
	6.2 能识别、量化和分析能源化工新产品、新技术的开发和生产对社会、健康、安全、法律以及文化的潜在影响, 能理解应承担的责任	工程概论 能源化工设计 生产实习
7. 环境和可持续发展: 能够理解和评价针对复杂工程问题, 尤其是复杂能源化学工程问题的工程实践对环境、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, 理解全球化工界践行的“责任关怀”理念	工程概论 新生研讨课 专业实验(3-2) 专业实验(3-3)

毕业要求	观测点	课程
7. 环境和可持续发展:能够理解和评价针对复杂工程问题,尤其是复杂能源化学工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响	7.2 能针对能源化工项目,评价其可持续性,评价产品周期中可能对人类和环境造成损害的隐患	能源化工设计 专业实验
8. 职业规范:身心健康,具备正确的世界观、人生观、价值观,具有人文社会科学素养和社会责任感,能够在能源化学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 身心健康,树立和践行社会主义核心价值观,了解国情,维护国家利益,具有推动民族复兴和社会进步的责任感	“四史”类选择性必修课程 马克思主义基本原理 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 习近平新时代中国特色社会主义思想概论 形势与政策 中国近现代史纲要 军事理论与国家安全 心理健康与职业发展
	8.2 理解并在工程实践中自觉遵守尊重生命、主张正义、诚信守则的工程职业道德和规范	工程概论 新生研讨课 认识实习
	8.3 理解工程伦理的核心理念,了解工程师的职业性质和社会责任,在工程实践中能自觉履行责任	工程概论 新生研讨课 毕业设计
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 能够在具有多学科背景下的团队中独立或与其他成员合作开展工作	化工原理实验 能源化工设计 生产实习 专业实验
	9.2 能够组织、协调和指挥团队开展工作	创新创业基础与实践 毕业设计 生产实习
10. 沟通:能够就复杂工程问题,尤其是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	10.1 能够就专业问题顺利撰写报告和设计文稿,准确表达自己的观点	毕业设计 化工原理课程设计
	10.2 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,包括陈述发言、清晰表达或回应质疑	毕业设计 生产实习
	10.3 具有国际视野和跨文化的交流能力	毕业设计 国际教育课程(化工安全与环保) 能源化学反应工程
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	11.1 掌握能源化工项目管理的原理与经济决策方法	创新创业基础与实践 工程概论 能源化工设计
	11.2 能够将所掌握的工程管理和经济决策的方法运用到复杂能源化学工程问题的解决方案的设计和开发中	创新创业基础与实践 工程概论 能源化工设计
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	毕业设计 煤化工工艺与装备 生物工艺与装备
	12.2 具有自主学习和终身学习的能力,能够不断适应社会的发展	煤化工工艺与装备 生产实习 生物工艺与装备

三、主干学科、专业核心课程

主干学科：化学工程与技术

专业核心课程：无机及分析化学、有机化学、物理化学、生物化学、化工热力学、化工原理、能源化学反应工程、能源化工设计、煤化工工艺与装备、生物工艺与装备

四、特色课程

(一)专业特色课程

专创融合课程：能源化工设计

项目式课程：专业实验(3-2)、专业实验(3-3)

“人工智能+”课程：煤化工工艺与装备、生物工艺与装备

产教融合课：生产实习

(二)在地国际化课程

全英语课程：工程概论(2-1)

双语课程：能源化学反应工程、生物能源技术、新能源与储能技术

(三)其它课程

课程思政示范课程：高等数学、大学物理、有机化学、化工原理

劳动教育实践课程：生产实习

五、学分修读要求

本专业学生在学校规定的修业年限内需修满专业培养方案要求的 166 学分，并取得第二课堂要求的 5 学分，达到大学生体质健康标准要求，方可毕业；符合学士学位授予条件的，授予学士学位。

授予学位类型：工学学士学位

课程类别		学分		所占比例		理论学时		实践学时		学时合计		
通识教育 通识教育	通识必修课程	47		28.3%		596		262+3 周		858+3 周		
	通识选修课程	10		6.0%								
专业教育 专业教育 专业教育	大类基础课程	47		28.3%		616		156+2 周		772+2 周		
	专业必修课程	44.5		26.8%		264		144+28 周		408+28 周		
	专业选修课程	13.5		8.1%								
自主发展 自主发展	跨学科课程	4		2.4%								
	第二课堂	5								(不计入毕业总学分)		
毕业总学分(总学时)		166										
实践教学(含课内实验)		48.25		29.1%		--		562+33 周		562+33 周		
集中性实践教学环节		43		25.9%		--		436+33 周		436+33 周		
学期 修读 学分 建议	学期	1	2	S1	3	4	S2	5	6	S3	7	8
	必修	22.25	26.75	0	21.75	23.75	1	12.75	13.25	3	5.75	8.25
	通识选修	0	2	0	2	2	0	2	2	0	2	0
	专业选修	0	2	0	2	2	0	2	2	0	2	0
	跨学科选修	0	2	0	2	2	0	2	2	0	2	0
小计		22.75	32.25	0	27.75	29.75	1	18.75	19.25	3	11.75	8.25

六、课程设置

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
通识教育课程	思政类课程	MRX410111031	中国近现代史纲要 Outline of Modern Chinese History	2.5	40	40				40	1	
		MRX424811010	“四史”类选择性必修课程(党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史等四门课中至少选修1门) Four Histories	1.0	16	16				16	1-8	
		MRX324911022	思想政治理论课社会实践 Social Practice of Ideological and Political Theory Course	2.5	56	8			48	40	4	
		MRX510111020	形势与政策 Current Situation and Policies	2.0	64	64					1-8	
		MRX324811031	思想道德与法治 Ideological Morality and Rule of Law	2.5	40	40				40	2	
		MRX210111053	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism With Chinese Characteristics	2.5	40	40				40	3	
		MRX710211021	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	2.5	40	40				40	3	
		MRX120211031	马克思主义基本原理 Basic Principles of Marxism	2.5	40	40				40	4	
	基础素养课程	CST110311027	程序设计(Python) Programming (Python)	2.0	36	24		12		36	1	
		ARM010111021	军事技能训练 Military Skills Training	2.0	3周				3周		1	
		UPE110114101	体育(4-1) Physical Education (4-1)	1.0	32				32		1	
		SFS124812101	通用英语(2-1) General English (2-1)	2.0	32	32					1	
		STU010212100	心理健康与职业发展(2-1) Mental Health and Career Development (2-1)	2.0	36	24			12	24	1	
		CHM112011010	新生研讨课 Freshmen Seminar	1.0	16	16					1	
		CST131511020	数据思维与人工智能 Data-Driven Thinking and Artificial Intelligence	2.0	36	24		12		36	2	
MRX610111021	军事理论与国家安全 Military Theory and National Security	3.0	52	40				12	2			

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注	
					合计	讲授	实验	上机	实践				
通识教育课程	基础素养课程	UPE110114201	体育(4-2) Physical Education (4-2)	1.0	32				32		2		
		SFS124812200	通用英语(2-2) General English (2-2)	2.0	32	32					2		
		SEM234311020	创新创业基础与实践 Basics and Practice of Innovation and Entrepreneurship	2.0	40	16	12		12	16	3		
		UPE110114301	体育(4-3) Physical Education (4-3)	1.0	32				32		3		
		SFS110212100	学术英语(2-1) Academic English (2-1)	2.0	32	32					3		
		CHM425512200	心理健康与职业发展(2-2) Mental Health and Career Development (2-2)	1.0	18	12			6	12	2		
		UPE110114401	体育(4-4) Physical Education (4-4)	1.0	32				32		4		
		SFS124912200	学术英语(2-2) Academic English (2-2)	2.0	32	32					4		
		UPE122613100	体育锻炼(3-1) Physical Exercise (3-1)	0.0	0						5		
		CHM110412100	工程概论(2-1) Introduction to Engineering (2-1)	1.0	16	16					5		
		UPE122713200	体育锻炼(3-2) Physical Exercise (3-2)	0.0	0						6		
		CHM110412200	工程概论(2-2) An Introduction to Engineering (2-2)	1.0	16	16					6		
		UPE110213300	体育锻炼(3-3) Physical Exercise (3-3)	0.0	0						7		
		通识选修课程	至少修读 10 学分通识教育选修课程,其中通识教育核心课程不少于 4 学分(应分布于不同模块,且全球视野与思维表达模块不少于 2 学分);非艺术类学生修读艺术类课程不少于 2 个学分。		≥ 10						1-8		
专业教育	大类基础课程	SCC110112100	高等数学(2-1) Advanced Mathematics (2-1)	5.5	88	88				88	1		
		SCC830412100	无机及分析化学实验(2-1) Inorganic And Analytical Chemistry Experiment (2-1)	1.0	24		24				1		
		SCC811711030	无机及分析化学 Inorganic And Analytical Chemistry	3.0	48	48					48	1	
		SCC410112100	大学物理(2-1) University Physics (2-1)	3.0	48	48					48	2	
		SCC110112200	高等数学(2-2) Advanced Mathematics (2-2)	5.0	80	80					80	2	

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
专业教育	大类基础课程	SCC829312200	无机及分析化学实验(2-2) Inorganic And Analytical Chemistry Experiment (2-2)	1.0	24		24				2	
		SCC829111030	有机化学 Organic Chemistry	3.0	48	48				48	2	
		SCC831211015	有机化学实验 Organic Chemistry Experiment	1.5	36		36			36	3	
		MEE310211030	工程制图 Engineering Drawing	3.0	48	48				48	2	
		SCC410112202	大学物理(2-2) University Physics (2-2)	2.0	32	32				32	3	
		SCC710111010	大学物理实验 College Physics Experiment	1.0	24	4	20				3	
		SCC812212101	物理化学(2-1) Physical Chemistry (2-1)	3.0	48	48				48	3	
		SCC211911020	线性代数 Linear Algebra	2.0	32	32				32	3	
		TRN022711020	工程综合训练与创新(C) Comprehensive Engineering Training and Innovation (C)	2.0	2周				2周	8	3	
	SCC812212202	物理化学(2-2) Physical Chemistry (2-2)	2.5	40	40				40	4		
	SCC828811015	物理化学实验 Physical Chemistry Experiment	1.5	36		36				4		
	CHM424011026	生物化学 Biochemistry	2.0	32	32				32	4	0	
	CTL210111031	电工电子学 Electrotechnics and Electronics	3.0	52	40	12			52	4		
	CHM455011020	基本化工设备与选型 Basic Chemical Equipment and Selection	2.0	32	32				32	5		
	CHM110911030	化工热力学 Chemical Engineering Thermodynamics	3.0	48	48				48	4		
	CHM111112100	化工原理(2-1) Principles of Chemical Engineering (2-1)	3.0	48	48				48	4		
	CHM124412101	化工原理实验(2-1) Experiment of Principles of Chemical Engineering (2-1)	0.5	12		12				4		
	CHM111112200	化工原理(2-2) Principles of Chemical Engineering (2-2)	3.0	48	48				48	5		

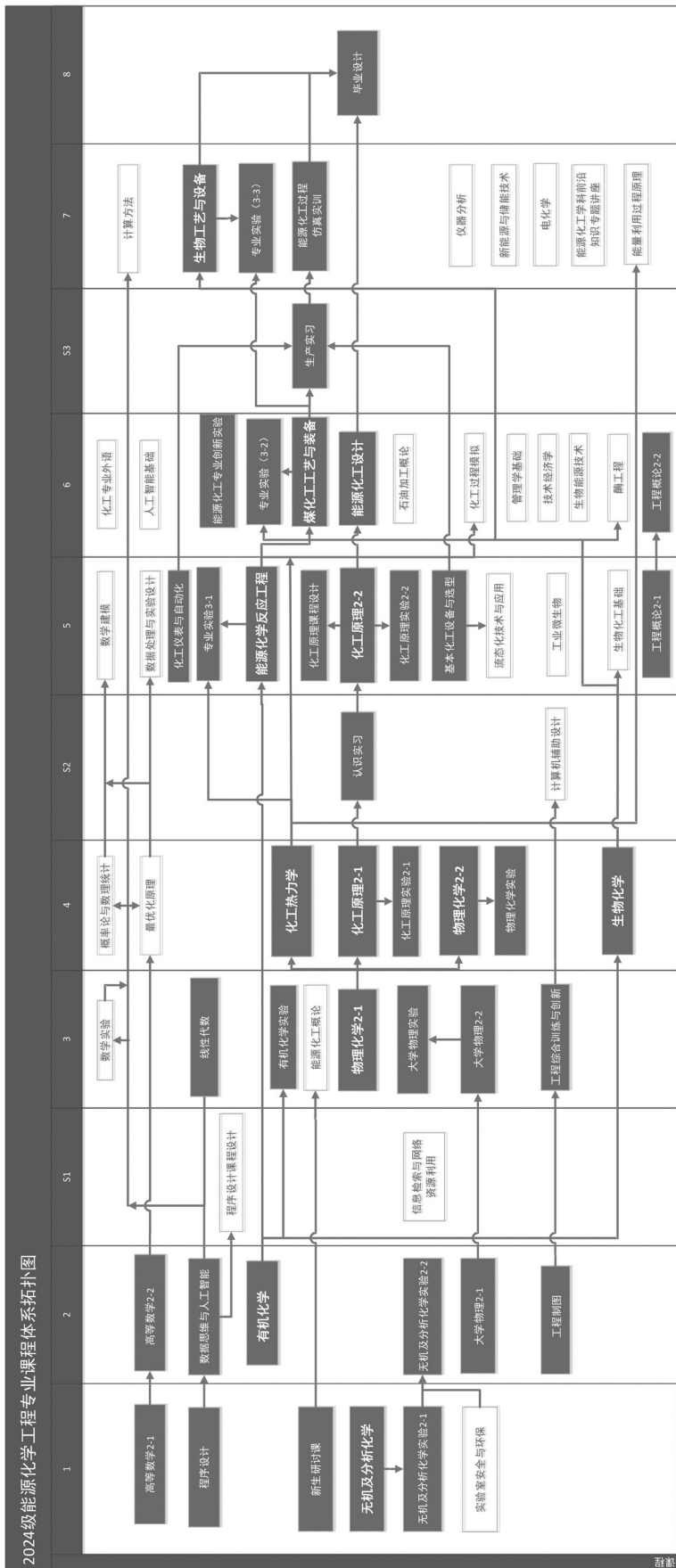
课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注	
					合计	讲授	实验	上机	实践				
专业教育	专业必修课程	CHM111211020	化工原理课程设计 Course Design of Principles of Chemical Engineering	2.0	2周				2周		5		
		CHM124412202	化工原理实验(2-2) Experiment of Principles of Chemical Engineering (2-2)	0.5	12		12					5	
		CHM123011030	能源化学反应工程 Energy Chemical Reaction Engineering	3.0	48	48				48		5	
		CHM424413100	专业实验(3-1) Professional Experiment (3-1)	1.0	24		24					5	
		CHM454711020	国际教育课程(化工安全与环保) International Education Courses	2.0	2周				2周			6	
		CHM424413200	专业实验(3-2) Professional Experiment (3-2)	1.0	24		24					6	
		CHM122911050	能源化工设计 Energy Chemical Engineering Design	5.0	5周				5周			6	
			煤化工工艺与装备 Coal Chemical Technology and Equipment	3.5	64	40		24		64		6	
			能源化工专业创新实验 Innovative Experiments in Energy Chemical Engineering	0.5	12		12			12		6	
			生物工艺与装备 Biological Technology and Equipment	2.5	44	32		12		44		7	
			能源化工过程仿真实训 Energy Chemical Engineering Process Simulation Training	1.0	1周				1周			7	
			专业实验(3-3) Professional Experiment (3-3)	1.0	24		24			6		7	
			毕业设计 Graduation Project	8.0	14周				14周			8	
			认识实习 Trip in Plant	1.0	1周				1周			S2	
		生产实习 Production Practice	3.0	3周				3周			S3		
	专业选修课程	SCC253221010	数学实验 Mathematical Experiment	1.0	24		24			8	3	A	
		SCC252721020	最优化原理 Optimization Principle	2.0	32	32				32	4	A	
		SCC311321020	数学建模 Mathematical Modeling	2.0	32	32				32	5	A	

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
专业教育	专业选修课程	SEM410221020	管理学基础 Fundamentals of Management	2.0	32	32				32	6	A
		SEM110221020	技术经济学 Technical Economics	2.0	32	32				32	6	A
		SCC250321020	计算方法 Computational Methods	2.0	36	24		12		36	7	A
		CST110421010	程序设计课程设计 Curriculum Design of Programming	1.0	1周				1周		S1	A
		CNE110221015	计算机辅助设计 Computer Aided Design	1.5	24	24				24	S2	A
		CHM310821010	实验室安全与环保 Laboratory Safety and Environmental Protection	1.0	16	16				16	1	B
		CHM451221020	能源化工概论 Bioscience and Bioengineering	2.0	32	32				32	3	B
		CHM111821020	数据处理与实验设计 Data Processing and Experiment Design	2.0	32	32				32	5	B
		CHM453721020	流态化技术与应用 Fluidization Technology and Application	2.0	32	32				32	5	B
		CHM110821020	化工过程模拟 Chemical Process Simulation	2.0	32	32				32	6	B
		CHM454021020	化工专业外语 Specialized English for Chemical Engineering	2.0	32	32				32	6	B
		CHM110721020	化工过程分析与合成 Chemical Process Analysis and Synthesis	2.0	32	32				32	6	B
		CHM111421020	能量利用过程原理 Principle of Energy Utilization Process	2.0	32	32				32	7	B
		SCC831121025	仪器分析 Instrumental Analysis	2.5	44	32	12			44	7	B
		CHM112121010	信息检索与网络资源利用 Information Retrieval and Utilization of Network Resources	1.0	1周				1周		S1	B
		CHM420621020	生物化工基础 Biochemical Engineering Fundamentals	2.0	32	32				10	5	C
		CHM420221020	工业微生物 Industrial Microbiology	2.0	32	32				12	5	C
		CHM420321020	酶工程 Enzyme Engineering	2.0	32	32				16	6	C
		CHM410221020	生物能源技术 Bioenergy Technology	2.0	32	32				32	6	C

续表

课程类别	课程模块	课程编码	课程名称	学分	课内学时					课外学时	学期	备注
					合计	讲授	实验	上机	实践			
专业教育	专业选修课程	CHM111721020	石油加工概论 Introduction to Petroleum Processing	2.0	32	32				32	6	C
		CHM112521020	新能源与储能技术 Alternative Energy and Energy Storage Technology	2.0	32	32				32	7	C
		CHM457621020	电化学 Electrochemistry	2.0	32	32				32	7	C
		CHM410121010	能源化工学科前沿知识专题讲座 Special Lecture on Frontier Knowledge of Energy Chemical Engineering	1.0	16	16				16	7	C
		专业选修课程 修读说明	从本专业选修课程中至少取得 13.5 学分(含大类培养分流之前所修学分);专业基础类(B类)建议选修“实验室安全与环保”;专业拓展类(C类)建议选修 3 门以上。									
自主发展	跨学科课程	CTL121411020	化工仪表及自动化 Chemical Instrument and Automation	2.0	34	28	6			32	5	
		SCC211221030	概率论与数理统计 Probability Theory and Mathematical Statistics	3.0	48	48				48	4	
		选修本专业所属专业类以外的专业开设的专业教育课程,也可通过修读微专业、辅修等途径替代,不少于 4 个学分。建议修读“化工仪表及自动化”、“概率论与数理统计”两门课程。	≥ 4									
	第二课堂活动	第二课堂活动不少于 5 个学分,活动设置、学分要求及认定方式见《本科生“第二课堂成绩单”实施细则》。	≥ 5								1-8	

七、课程体系拓扑图



说明

必修课程

选修课程

1. 思想政治理论课、军事技能训练、军事理论、体育、大学外语、创业基础为高知教育必修课程，未列入课程逻辑结构图。
2. 请按照2024版培养方案中建议修读的学期安排课程位置，课程单元信高度可以根据需要调整，有先后顺序关系的课程请用箭头连接。
3. 请尽量减少线路交叉，提高可读性。
4. 请使用 Microsoft Visio 编辑课程逻辑结构图。