

# 中德合作化学工程与工艺（环境科学与工程）专业 教学培养方案

## 一、专业特色

中德合作“化学工程与工艺（环境科学与工程）”本科专业是由华东理工大学与德国吕贝克科技应用大学以中外合作办学方式举办的本科专业。本专业是以环境友好理念为指导，以反应技术、分离技术、处理加工技术、安全防护技术、分析检测技术、监护控制技术以及综合治理技术为主要技术手段，以学科的交叉和渗透为特点的现代高技术复合型专业。注重将环境友好的思想和方法、综合防治的办法和措施、系统工程的理论和实践运用于环境保护和环境治理，注重对学生的工程训练、能力培养以及先进的环境治理理念的培养。学生除学习和掌握化学化工、环境科学和工程所必需的基本知识和理论，还要学习和掌握化学工程、污染物检测分析和控制、三废处理工程技术、防护工程技术以及机械、自动控制和经济管理等相关学科的知识 and 理论，并学习和掌握当前环境科学及工程领域的最新成果及研究进展，专业口径宽，适应面广。

本专业培养以化学工业为背景的，基础扎实、知识面宽、能力强、素质高、外向型的宽口径复合型高级环境保护专业人才。注重培养学生的实际动手能力、工程实施能力、计算机应用能力和外语运用能力。

## 二、培养目标

中德合作“化学工程与工艺（环境科学与工程）”专业致力于培养德、智、体全面发展，具有丰富的化学工程、污染物检测分析、控制工程、三废处理工程技术和防护工程等知识，较强的计算机应用能力，坚实的英语和专业知识，具备灵活的知识运用能力，掌握丰富的国际学科发展信息，基础扎实、知识面宽、能力强、素质高、具有国际视野的环境保护专业高级工程技术人才。

要求五年以上的毕业生：能在工业界、学术界成功鉴定、分析、制定和解决与专业职位相关的工程问题，适应独立和团队工作环境；以重要的法律、伦理、监管、社会、环境、工业安全和经济等方面宽广的系统视角管理多学科的项目；在终身学习、专业发展和领导能力上表现出担当和进步。

## 三、毕业要求及其指标点说明

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
1. 品德修养：尊重历史规律，把握基本国情，掌握科学的世界观和方法论，践行社会主义核心价值观，具有人文社会科学素养和社会责任感。	1.1 深入学习和掌握历史演进过程，了解中国国情，掌握科学的世界观和方法论，树立正确的历史观，涵养爱国热情，激发其报国情怀。
	1.2 提高思想政治学习联系实践的主动性，做到学思用贯通、知信行统一，践行社会主义核心价值观，培养人文社会科学素养和社会责任感。
2. 工程知识：掌握数学、自然科学、化学工程基础和专业基础知识，能够运用其原理和方法解决化工类相关领域的复杂工程问题。	2.1 掌握数学、自然科学、化学工程基础知识，具备利用工程技术语言表达化工过程中复杂工程问题的能力；
	2.2 掌握化工专业基础知识，与工程基础知识结合，针对特定化工过程建立数学模型并求解；

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
	2.3 能够运用相关化学工程基础及专业知识，利用数学模型的推演和分析，判别专业问题，优选技术方案。
3. 问题分析：能够应用数学、自然科学和化学工程科学理论和技术方法开展化学工程关键问题的工程实践，并通过文献调研对具体问题进行分析 and 处理。	<p>3.1 能够运用数学、物理、化学工程基本理论识别化工复杂问题的关键环节，并利用相关科学原理和数学模型正确表达化工复杂工程问题；</p> <p>3.2 运用化学工程专业基本理论和技术方法，具备解决化工复杂问题的工程实践能力；</p> <p>3.3 通过文献检索，了解相关专业问题的多种解决方案，指导分析化工复杂问题的能力。</p>
4. 设计/开发解决方案：在考虑环境与安全、法律法规与相关标准，以及经济、环境、文化、社会等制约因素的前提下，具有化工专业领域特定的系统、单元(部件)或工艺流程的设计能力，能够在设计环节中体现创新意识。	<p>4.1 掌握化工工程设计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，能够在考虑安全、环保、消防、经济等现实约束条件下，根据任务需求，确定设计目标和技术方案，并进行可行性研究；</p> <p>4.2 基于设计目标和技术方案，能够通过建模进行单元(部件)的设计和工艺流程设计；</p> <p>4.3 能综合考虑经济、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素，设计具备创新性的复杂化工问题解决方案。</p>
5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对化工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。	<p>5.1 理解科学实验的基本原理和方法，掌握化学工程科学理论和基本概念，具备研究化工复杂问题的能力；</p> <p>5.2 针对化工过程关键问题，具备科学设计实验的能力，并能够根据实验方案构建实验系统，安全开展实验、正确地采集实验数据；</p> <p>5.3 能够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。</p>
6. 使用现代工具：能够针对化工流程和装置开发和设计、化工安全生产、节能减排等复杂化学工程问题，选择和使用恰当的技术、资源、现代工程和技术工具以及信息技术工具，对复杂工程问题的模拟和预测，并能够理解其局限性。	<p>6.1 掌握先进仪器、信息技术、软件工具的使用原理和方法，并能够理解其局限性；</p> <p>6.2 具有选择现代工具解决化工复杂问题的能力，并能够模拟、分析、预测化工专业问题的能力。</p>
7. 工程与社会：掌握化学工程与工艺专业领域相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，了解企业 EHS 管理体系，能识别、量	7.1 了解相关专业领域的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规等，以及企业 EHS 管理体系，知晓和理解化工产业中环境保护和可持续发展的理念和内涵，并清楚承担的社会责任；

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
化分析和客观评价工程实践和复杂工程问题的解决方案对健康、安全、环境、法律、文化以及社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。	7.2 了解化工产品开发等相关方针、政策、法规，正确认识化工行业的特殊性，能够评价工程实践和复杂工程问题的解决方案中健康、安全、环境、法律、文化以及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，具备科学的世界观、人生观和价值观，理解工程伦理，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。	9.1 理解中国可持续发展的科学发展观，了解个人在历史以及社会、自然环境中的地位和责任，树立正确的人生观、价值观、世界观、方法论，具有较强的社会责任感；
	9.2 理解工程伦理，包括化工工程师的职业性质、职业道德等，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工程团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色，善于与组员沟通，并能够顺利完成角色互换，用人单位和社会评价好。	10.1 具备交流沟通能力、组织管理能力、团队协作能力；
	10.2 能够在多学科背景下的工程团队中，具备合作协商，解决化工专业问题的能力。
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，能够撰写工程报告、设计方案、陈述发言、清晰表达自己的见解或回应指令。至少掌握一门外语，对化工专业及其相关领域的国际状况有基本的了解，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.1 具备良好的书面(包括图表、文稿、报告等)和口头沟通、交流能力，能够就复杂化工问题提出自己的见解或回应；
	11.2 具备一定的国际视野，了解专业领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重不同文化背景下的差异性和多样性，能够将书面和口头沟通、交流能力与专业知识相结合，完成针对复杂化工问题的实践。
11. 国际视野：关注国际化工工程领域的发展和动态，了解现代工程技术交叉融合的发展趋势，了解不同国家工程领域的相关准则，尊重不同文化的差异性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.1 关注国际化工领域的前沿技术和发展动态，了解科技交叉融合的发展趋势。
	11.2 了解不同国家化工领域的相关准则，尊重不同文化的差异性，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
12. 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。	12.1 掌握化工过程中涉及的重要经济与管理等方面的基本原理和方法；

毕业要求	毕业要求指标点分解与说明
	12.2 具备运用技术经济观点分析、解决化工过程实际问题的初步能力。
13. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习相关知识和适应社会发展的能力。	13.1 了解本专业的概况、现状和发展趋势，能正确认识自我探索和学习的必要性，积极进行职业规划；
	13.2 在时代背景下，具备持续提升自我和适应发展的能力，具有不断获取新知识的能力，养成终身学习的习惯，使自己适应国家和社会发展。

#### 四、依托学科

化学工程与技术，环境科学与保护

#### 五、核心课程

化工原理、化工原理实验、化工热力学、化工工艺、化学工程与工艺实验、空气净化及实验、水化学分析及实验、废弃物处理技术、环境化学等

#### 六、学制与学位

学制四年，工学学士学位。

#### 七、学分要求

本专业学生在学期间必须修满专业培养方案规定的 188 学分，其中，通识教育平台课程 48 学分，学科基础教育课程平台 54 学分，专业教育平台课程 57 学分，实践平台 31 学分。上述学分数分布完全符合德国 ACQUIN 专业国际认证标准。

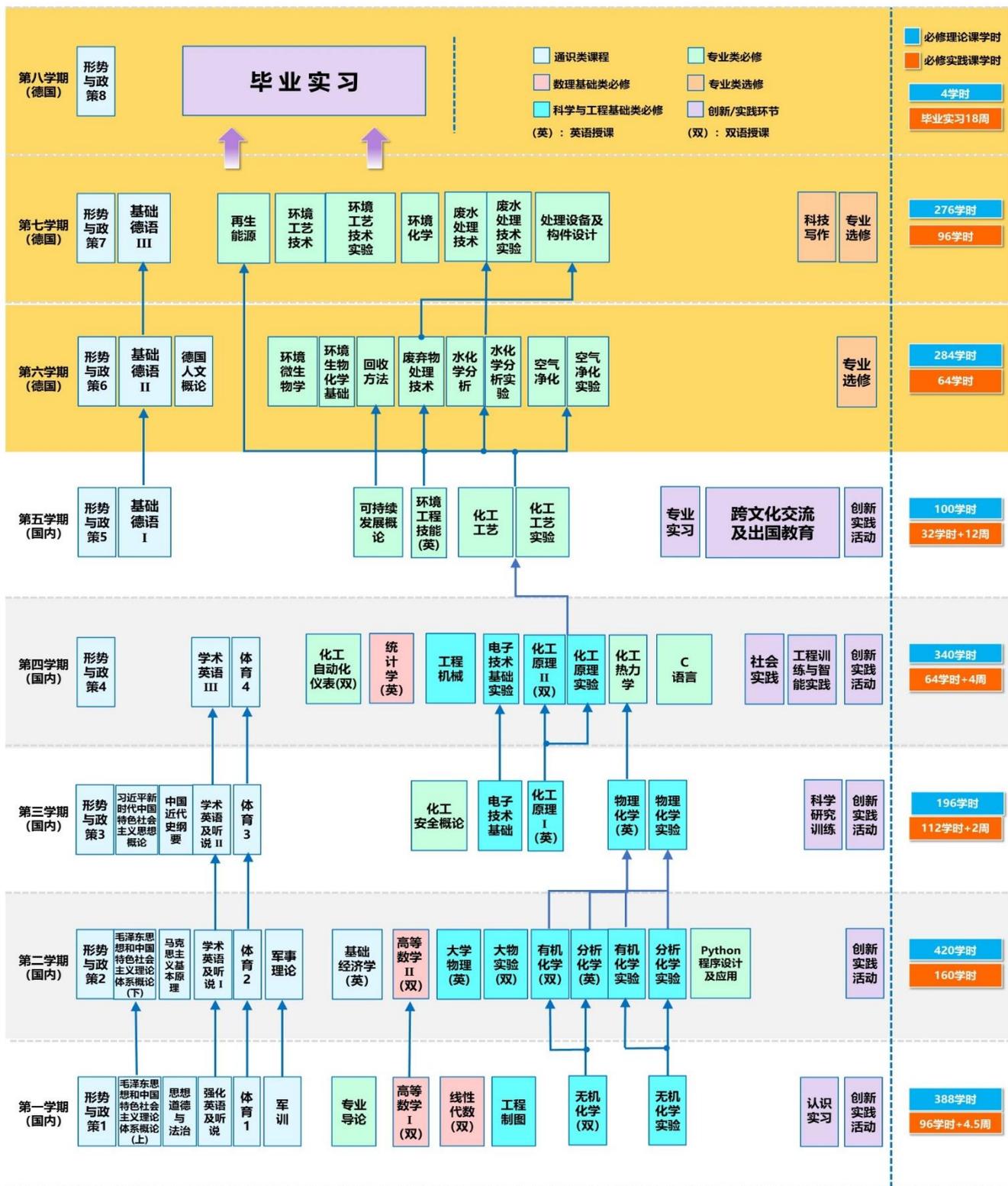
学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》、满足劳育类及美育类各 2 学分的课程认定要求、通过华东理工大学《大学英语》和《大学计算机基础》水平考试，方可毕业。符合学位授予要求者，授予工学学士学位。

#### 八、课程体系

课程模块	课程类别	课程性质	课程门数	建议学分	开设学期
通识教育课程 (最低 48 学分)	思政类	必修	7	18	1~4
	军事类	必修	1	1	1
	体育类	必修	4	2	1~4
	外语类	必修	10	23	1~7
	文化导论类	必修	1	2 学分	6

	工程经济类	必修	1	2 学分	4	
	通识专项类△ (不计入总学分)	必修/选修	自选	最低 3 学分	1~8	
学科基础 教育课程 (最低 54 学分)	数学基础类	必修	4	14	1~4	
	物理基础类	必修	2	5	2	
	化学基础类	必修	8	19	1-3	
	工程机基础类	必修	7	16	1-4	
专业教育课程 (最低 58.5 学分)	专业教育类	必修	13	26	1~7	
	专业 选修	限选类	限选	2 门	最低 10 学分	4~7
		化工+材料类	选修	12 门可选		
		化工+过程类	选修	10 门可选		
		化工+经管类	选修	11 门可选		
		化工+信息类	选修	7 门可选		
专业实践	必修	8	31	1~8		
创新创业 教育课程 (最低 2 学分)	创新创业类课程	必修/选修	自选	最低 1 学分	1~2	
	创新创业实践活动	必修/选修	自选	最低 1 学分	1~8	

### 九、课程导图



## 十、课程设置

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
通识教育课程 (最低 48 学分)	思政类 (18 学分)	17820008	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	The Introduction to Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for the New Era	必修	考试	2	32	32		3
		13927012	中国近现代史纲要	Modern Chinese History	必修	考试	3	56	40	16	3
		36953012	思想道德与法治	Morality and the Rule of Law	必修	考试	3	56	40	16	1
		36954012	马克思主义基本原理	Fundamentals of Marxism	必修	考试	3	56	40	16	2
		13928010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics I	必修	考试	2.5	40	40		1
		13929010	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	Introduction to Mao Zedong Thought and Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics II	必修	考试	2.5	48	32	16	2
		16138008	形势与政策	Situation and Policy	必修	考试	2	32	32		1~8
	军体类 (3 学分)	13957004	军训	Military Training	必修	考查	1	2.5 周		2.5 周	1
		12427004	体育(1)	Physical Education I	必修	考试	0.5	16		16	1

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期	
通识教育课程 (最低 48 学分)		12428004	体育(2)	Physical Education II	必修	考试	0.5	16		16	2	
		12429004	体育(3)	Physical Education III	必修	考试	0.5	16		16	3	
		12430004	体育(4)	Physical Education IV	必修	考试	0.5	16		16	4	
	语言类 <sup>△1</sup> (23 学分)	33100540	强化英语	College English I	必修	考试	3	48	48			1
		33100640	学术英语 I	College English II	必修	考试	3	48	48			2
		33100740	学术英语 II	College English III	必修	考试	3	48	48			3
		33100840	学术英语 III	College English IV	必修	考试	4	64	64			4
		33100520	强化英语听说	Listening and Oral English(I)	必修	考试	1	32	32			1
		33100620	学术英语听说 I	Listening and Oral English(II)	必修	考试	1	32	32			2
		33100720	学术英语听说 II	Listening and Oral English(III)	必修	考试	1	32	32			3
		33101430	基础德语 I	Basic German(I)	必修	考试	3	48	48			5
		33101560	基础德语 II	Basic German(II)	必修	考试	2	32	32			6
	33101630	基础德语 III	Basic German(III)	必修	考试	2	32	32			7	
	文化导论类 (2 学分)	33113320	德国人文概论	Humanities	必修	考试	2	32	32			6
	工程经济管 理类 (2 学分)	33100420	基础经济学（英语）	Basic Economy	必修	考试	2	32	32			2
通识专项 (6 学分)	通识教育专项课程中包括心理健康与职业发展综合素养课程(含第二课堂)、劳育专项课程与实践和美育专项课程与实践。其中,《大学生心理健康教育》课程为必修课,美育专项课程与实践要求最低修满 2 学分,劳育专项课程与实践要求最低修满 2 学分。											

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
学科基础 (54 学分)	数学基础类(14 学分)	33101960	高等数学 I (双语)	Advanced Mathematics I	必修	考试	6	120	96	24	1
		33102040	高等数学 II (双语)	Advanced Mathematics II	必修	考试	4	88	64	24	2
		33102320	线性代数 (双语)	Linear Algebra	必修	考试	2	32	32	0	1
		33110830	统计学 (英语)	Statistics	必修	考试	2	32	32	0	4
	物理基础类(5 分)	33102140	大学物理 (英语)	College Physics	必修	考试	4	88	64	24	2
		33102205	大学物理实验 (双语)	College Physics Laboratory Course	必修	考试	1	32	0	32	2
	化学基础类(19 学分)	33110130	无机化学 (双语)	Inorganic Chemistry	必修	考试	4	64	64		1
		33110115	无机化学实验	Inorganic Chemistry Laboratory Course	必修	考试	1	32		32	1
		33110230	有机化学 (双语)	Organic Chemistry	必修	考试	4	64	64		2
		33110310	有机化学实验	Organic Chemistry Laboratory Course	必修	考试	1	32		32	2
		33110420	分析化学 (英语)	Analytical Chemistry	必修	考查	2	32	32		2
		33110510	分析化学实验	Analytical Chemistry Laboratory Course	必修	考查	1	32		32	2
		33110650	物理化学 (英语)	Physical Chemistry	必修	考查	5	80	80		3
		33110710	物理化学实验	Physical Chemistry Laboratory Course	必修	考查	1	32		32	3
	33101120	工程制图	Engineering Drawing	必修	考试	2	32	32		1	
	33111210	电子技术基础	Basics of Electrical Engineering	必修	考试	4	64	64		3	

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
学科基础 (54 学分)	工程基础类(16 学分)	33111320	电子技术基础实验	Basics of Electrical Engineering Laboratory Course	必修	考查	1	32		32	4
		33110930	化工原理 I (英语)	Unit Operations of Chemical Engineering I	必修	考试	3	48	48		3
		33111010	化工原理 II (双语)	Unit Operations of Chemical Engineering II	必修	考试	3	48	48		4
		33111140	化工原理实验	Unit Operations of Chemical Engineering Laboratory Course	必修	考查	1	32		32	4
		33111920	工程机械	Chemical Equipment Design	必修	考试	2	32	32		4
专业类课程 (最低 58.5 学分)	专业必修 (26 学分) 注：课程名称前加“*”者为该专业核心课程。	33111420	化工安全概论	Basic Occupational Safety and Health Technology	必修	考试	2	32			3
		33111720	C 语言	Programming in C & C++	必修	考试	2.5	48			4
		33111620	化工自动化仪表(双语)	process automatic control instrument	必修	考试	2	32			4
		33112020	*化工热力学	Basic Thermodynamics	必修	考试	2	32			4
		33112120	环境工程技能(英语)	Environmental Engineering Skills	必修	考试	2	32			5
		33112220	*化工工艺	Chemical Technology	必修	考试	2	32			5
		33113410	化工工艺实验	Chemical Technology Laboratory Course	必修	考查	1	32			5
		33112310	可持续发展概论	Introduction to Sustainable Development of Environmental Science	必修	考查	1	16			5
33112725	*空气净化	Air Pollution Control	必修	考试	3	48			6		

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
专业类课程 (最低 58.5 学分)		33112721	空气净化实验	Air Pollution Control Laboratory Course	必修	考试	1	32			6
		33112930	*水化学分析	Water Chemistry and Water Analysis	必修	考试	2	32			6
		33112931	水化学分析实验	Water Chemistry and Water Analysis	必修	考试	1	32			6
		33112620	*废弃物处理技术	Waste Management	必修	考试	2	32			6
		33114720	回收方法	Recycling Methods	必修	考试	2	32			6
		33114220	环境微生物学	Environmental Microbiology	必修	考试	2	32			6
		33112820	*环境生物化学基础	Fundamentals of Environmental Biochemistry	必修	考试	2.5	40			6
		33113220	处理设备及其设计	Design Methodology	必修	考试	2	32			7
		33113720	*再生能源	Renewable Energies	必修	考试	4	64			7
		33112535	*废水处理技术	Waste Water Processes	必修	考试	3	48			7
		33112531	废水处理技术实验	Waste Water Processes Laboratory Course	必修	考试	1	32			7
		33113040	*环境化学	Environmental Chemistry	必修	考试	4	64			7
		33113150	环境工艺技术	Environmental Process Engineering	必修	考试	2	32			7
		33113151	环境工艺技术实验	Environmental Process Engineering Laboratory Course	必修	考查	1	32			7
		专业选修 (最低		33112435	热能转化及电力工程（英语）	Energy Conversion and Power Plants	选修	考试	2.5	48	48
		33112415	热能转化及电力工程实验（英语）	Energy Conversion and Power Plants Laboratory	选修	考查	1.5	48		48	6

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
	10 学分)			Course							
		33113930	自控系统（英语）	Control Systems	选修	考试	3	48	48		6
		33113915	自控系统实验（英语）	Control Systems Laboratory Course	选修	考查	1.5	48		48	6
		33114020	卫生学（英语）	Hygiene	选修	考试	2	32	32		6
		33114120	毒物学（英语）	Toxicology	选修	考试	2	32	32		6
		33111520	传感器（英语）	Sensors	选修	考试	2	32	32		7
		33114320	生态学（英语）	Ecology	选修	考试	2	32	32		7
		33114420	环境工程管理（英语）	Environmental Engineering Management	选修	考试	2	32	32		7
		33114525	能源经济（英语）	Energy Economics	选修	考试	2.5	48	32		7
		33113820	X 射线技术（英语）	X-Ray Technology	选修	考试	2	32	32		7
	33114820	创新管理与营销	Innovation Management and Marketing	选修	考试	2	32	32		7	
	实践类课程 (31 学分)	2510032	军事训练	Military Training	必修	考查	1	32	0	32	1
		36955004	工程创新与智能实践	Engineering innovation and intelligent practice	必修	考查	2	2		2 周	4
		33105920	认识实习	Cognition Training	必修	考查	2	2		2 周	2
33106020		科学研究训练	Scientific Training	必修	考查	2	2		2 周	3	

课程模块	课程类别	课程编号	课程名称	课程英文名称	课程性质	考核方式	总学分	总学时	理论学时	实践学时	开课学期
		33106120	社会实践	Social Training	必修	考查	2	2		2周	4
		33106210	专业实习	Specialty Internship	必修	考查	10	10		10周	5
		33106320	跨文化交流培训及出国教育	Intercultural and Preparation Training For the 2nd Study Phase	必修	考查	2	2		2周	5
		33106120	科技写作（英语）	Scientific Writing	必修	考查	1	2	32		7
		33106418	毕业论文	Graduation Design	必修	考查	9	9		18周	8
创新创业类 (2 学分)	创新创业类课程(最低 1 学分)	12738004	创业基础	Fundamentals of Entrepreneurship	必修	考试	1	16	16		1
		13931004	大学生创业基础(MOOC)	Fundamentals of Entrepreneurship for College Students	必修	考试	1	16	16		1
		18829004	创造性思维与创新方法	Creative Thinking and Innovative Methods	必修	考试	1	16	16		1
		18830004	创新工程实践	Innovative Engineering Practice	必修	考试	1	16	16		1
		创新创业类选修课程			学生自主选择，学分不限						1-6
	创新创业实践环节(最低 1 学分 <sup>△2</sup> )	大学生创新创业训练计划				按实际情况认定创新实践学分					
		学科竞赛、双创竞赛									
		智能创新类实训项目									
		经教务处认定的创新实践活动									

注<sup>△1</sup>：应届本科毕业生申请免试攻读研究生必须修满 2 个创新创业实践学分。

## 十一、按学期课程安排

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
第一 学期	通识必修	思想道德修养和法律基础	必修	3	64	32	32
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(上)	必修	2.5	48	32	16
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		军训	必修	1	2.5 周		
		体育(1)	必修	0.5	16		16
		强化英语	必修	3	48	48	
	学科基础	强化英语听说	必修	1	32	32	
		高等数学(I)	必修	6	96	96	
		线性代数(双语)	必修	2	32	32	
		工程制图	必修	2	32	32	
		无机化学	必修	4	64	64	
	专业必修	无机化学实验	必修	1	32		32
		专业概论	必修	1	16	16	
	专业实践	认识实习	必修	2			2 周
<b>本学期合计必修 29.25 学分</b>							
第二 学期	通识必修	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(下)	必修	2.5	48	32	16
		马克思主义基本原理概论	必修	3	64	32	32
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		体育(2)	必修	0.5	16		16
		学术英语 I	必修	3	48	48	
		学术英语听说 I	必修	1	32	32	
	学科基础	高等数学 II(双语)	必修	4	64	64	
		大学物理（英语）	必修	4	64	64	
		大学物理实验（双语）	必修	1	32		32
		分析化学	必修	2	32	32	
		分析化学实验	必修	1	32		32
		有机化学	必修	4	64	64	
		有机化学实验	必修	1	32		32
	专业必修	Python 程序设计及应用	限修	3	48	48	
<b>本学期合计必修 30.25 学分</b>							
第三 学期	通识必修	中国近现代史纲要	必修	3	64	32	32
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		体育(3)	必修	0.5	16		16
		学术英语 II	必修	3	48	48	
		学术英语听说 II	必修	1	32	32	

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
	学科基础	物理化学	必修	5	80	80	
		物理化学实验	必修	1	32		32
		化工原理 I（英语）	必修	3	48		
		电子技术基础	必修	4	64		
		电子技术基础实验	必修	1	32		32
		化工安全概论	必修	2	32		
	专业实践	科学研究训练	必修	2	2		2 周
<b>本学期合计必修 25.75 学分</b>							
第四学期	通识必修	基础经济学（英语）	必修	2	32	32	
		习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	2	32	32	0
		形势与政策	必修	0.25	4	4	
		体育(4)	必修	1	32		32
		学术英语 III	必修	3	48	48	
	学科基础	化工原理（II）（双语）	必修	3	48	48	
		化工原理实验	必修	1	32		32
		工程机械	必修	2	32	32	
		统计学（英文）	必修	2	32	32	
		C 语言	必修	2.5	48	48	
		化工自动化仪表（双语）	必修	2	32	32	
	实践环节	*化工热力学	必修	2	32	32	
		工程训练与劳动实践	必修	2	2		2 周
		专业社会实践	必修	2	2		2 周
<b>本学期合计必修 26.75 学分，</b>							
	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
		基础德语（I）	必修	3	48	48	
第五学期	专业必修	化工工艺	必修	2	32	16	
		化工工艺专业实验	必修	1	32		32
		可持续发展概论	必修	1	16	16	
	专业实践	专业实习	必修	10	10		10 周
		跨文化交流培训及出国教育	必修	2	2		2 周
	<b>本学期合计必修 19.25 学分</b>						
第六	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	

学期	课程模块	课程名称	课程性质	学分	总学时	理论学时	实践学时
学期		德国人文概论	必修	2	32	32	
		基础德语 II	必修	2	32	32	
	专业必修	*空气净化	必修	3	48	48	
		空气净化实验	必修	1	32		32
		*水化学分析	必修	2	32	32	
		水化学分析实验	必修	1	32		32
		*废弃物处理技术	必修	2	32	32	
		回收方法	必修	2	32	32	
		环境微生物学	必修	2	32	32	
		*环境生物化学基础	必修	2.5	40	40	
	专业选修	热能转化及电力工程（英语）	选修	2.5	48	48	
		热能转化及电力工程实验（英语）	选修	1.5	48		48
		自控系统（英语）	选修	3	48	48	
		自控系统实验（英语）	选修	1.5	48		48
		卫生学（英语）	选修	2	32	32	
		毒物学（英语）	选修	2	32	32	
	<b>本学期合计必修 24.75 学分，建议修读 5 学分专业选修课程</b>						
第七学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
		基础德语 III	必修	2	32	32	
		科技写作	必修	2	32		32
	专业必修	处理设备及构件设计	必修	2	32	32	
		*再生能源	必修	4	64	64	
		*废水处理技术	必修	3	48	48	
		废水处理技术实验	必修	1	32		32
		*环境化学	必修	4	64	64	
		环境工艺技术	必修	2	32	32	
		环境工艺技术实验	必修	1	32		32
	专业选修	传感器（英语）	选修	2	32	32	
		生态学（英语）	选修	2	32	32	
		环境工程管理（英语）	选修	2	32	32	
		能源经济（英语）	选修	2.5	48	48	
		X 射线技术（英语）	选修	2	32	32	
		创新管理与营销	选修	2	32	32	
	<b>本学期合计必修 21.25 学分，建议修读 5 学分专业选修课程</b>						
第八学期	通识必修	形势与政策	必修	0.25	4	4	
	专业必修	毕业论文	必修	9	18 周		18 周
	<b>本学期合计必修 9.25 学分</b>						

## 十二、课程设置与毕业要求的关系矩阵

课程名称	毕业要求	品德修养	工程知识	问题分析	设计开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	职业规范	个人和团队	沟通	国际视野	项目管理	终身学习
思想道德与法治		H						L						
中国近现代史纲要		H									L			
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论		H						L			M			
马克思主义基本原理		H												M
习近平新时代中国特色社会主义思想概论		H										L		
形势与政策		H						M						
军事理论		M										L		
军训		M								M				
大学英语		H									M	M		
体育		M								L				
高等数学			H	M										L
线性代数			H	M										
统计学			H	M										
大学物理			H	M										
大学物理实验						M	M			M				
无机化学				M		M								
分析化学		L		M		M								
有机化学				M		M			H					
物理化学				H		M								
无机化学实验						M								
分析化学实验						M								
有机化学实验						M			M					
物理化学实验						H	M							
电子技术基础			M	M										
电工学实验						M								
工程制图				M	M					M				
*化工原理			M	H	M									L
*化工原理实验						H			L		M			
工程机械			M											
*化工热力学			M	H	L	M								M
*空气净化			M	H	L	H							L	M
*水化学分析			M	H	L	H							L	M
*废弃物处理技术			L	M	L				M					
*化工工艺学			M	M	H				L					
*环境生物化学基础				M	M			M	M			M		M
专业概论														
化工安全导论								M	H					L

课程名称	毕业要求	品德修养	工程知识	问题分析	设计开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	职业规范	个人和团队	沟通	国际视野	项目管理	终身学习
*再生能源			H	M										
*废水处理技术				M		H	M			H				
化工自动化仪表			M	M	M									
*环境化学					H	M		M						
化学工程与工艺专业实验				H	M	L	M			M				
工程创新与智能实践	H	L					M		L	L				
工程创新劳动实践	H								L	L				
认识实习								L	H	M	M			
科学训练								L	H	M	M			
专业社会实践				M										
专业实习			M						M					
毕业论文			M			M	H	H			M	M		H

注：1、H-高度相关；M-中等相关；L-弱相关；

2、课程名称前加“\*”者为该核心课程。

系主任：\_\_\_\_\_ 教学副院长：\_\_\_\_\_ 院长：\_\_\_\_\_