

化学工程与工艺专业培养计划

一、培养目标

本专业致力于培养具有良好的国际视野、人文素养、社会责任感和职业道德，较深厚的自然科学基础知识和化学基础理论，扎实的化工专业理论和实践技能，较强的创新意识和实践能力，擅于自主学习和合作交流，熟知化工过程的基本规律，能够综合运用专业知识分析和解决复杂化学工程问题，能在化工、制药、能源、环保、材料和军工等相关领域从事化工产品和化工过程的研究、开发、设计、优化及生产管理等工作的研究应用型工程技术人才。毕业生经过 5 年左右的工作实践，综合能力胜任工作岗位要求，能取得相应工作岗位的专业技术职称或职业资格证书，成为单位的中坚力量。

二、培养要求

知识结构：

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化学工程问题。
2. 问题分析：能够应用数学、自然科学基本原理，并有效利用文献资料，识别、表达、分析复杂化学工程问题，以获得有效结论。

能力结构：

1. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂化学工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑法律、健康、安全、文化、社会以及环境等因素。
2. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂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。
3. 使用现代工具：能够针对复杂化学工程问题，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，包括对复杂化学工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
4. 工程与社会：能够基于化学工程相关背景知识进行合理分析，评价化学工程与工艺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。
5. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂化学工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
6. 项目管理：能够理解并掌握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。

素质结构：

1. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在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。
2. 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。
3. 沟通：能够就复杂化学工程问题与业界同行及社会公众进行良好的沟通和交流，包括撰

写报告、陈述发言和回应指令等；具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行有效的沟通和交流。

4. 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。
5. 健康体质：具有良好的体质，达到《国家学生体质健康标准》合格及以上等级。

三、培养措施

1. 通过开设跨学科的课程，自由选课，培养复合型人才，增强竞争力以适应市场经济的需要。

2. 培养过程分学科基础阶段和专业阶段。学科基础阶段实施统一的教学计划，并融入生物化学、高分子化学、文学、工商、工程经济等知识，加强不同学科知识的相互渗透。

3. 在专业教育阶段实施导师制。通过选择导师和专业模块，在化学工程、化工工艺、精细化工、化工技术与贸易（培养计划见化工技术与贸易模块培养计划）、化工过程与控制等方面进行专业学习。

4. 加强实验教学，减少验证性实验，增加操作性及创新性实验，强化实验技能的锻炼及创新思维的培养。

5. 建立实验室开放体系，鼓励学生自主进入实验室进行实验。

6. 加强工程实践教学，强化学生工程设计能力和科研创新能力培养，适应面向企业为主的培养目标。在加强化工设计等工程技术课程教学的基础上，以设计为主线，将化工单元设计、化工设计、认识实习、仿真实习、生产实习、毕业环节进行优化组合，在不同阶段提出不同要求，相互协调配合形成统一整体。

7. 在各个实习环节，采取计算机仿真操作、沙盘模型、图片、下厂实习相结合的方式，提高学生的工程意识、分析和解决实际问题的能力。

8. 以导师制为支撑，鼓励学生尽早参与教师的科研工作，得到导师的专业指导，以利综合能力运用的培养，并体现个性化精英人才的培养。必要时，课外科技活动的课题可与毕业环节相结合，培养学生的创新意识和工程技术开发能力。

9. 建立灵活的评价机制，改革考试方法，更多的课程采用考教分离、课程设计、模块化上机考试、小论文、课堂答辩、一页开卷或全开卷等形式进行。

10. 加强第二课堂教育，积极鼓励学生参加“挑战杯”、“运河杯”、“化工设计竞赛”等课外科技竞赛活动。

11. 加强毕业环节与科研工作的联系，毕业环节提前到第七学期开始，使学生尽早在导师的指导下参与科研工作。

四、专业特色

化学工程与工艺专业是省级重点专业、省级优势专业建设点、国家级特色专业、教育部“专业综合改革示范点”专业，参与教育部“卓越工程师教育培养计划”，并通过了教育部工程教育专业认证。下设“化学工程”、“化工工艺”、“精细化工”、“化工过程与控制”、“化工技术与贸易”等模块，以及卓越工程师班和国际化班、化学工程与工艺+计算机科学与技术一体化双专业、化学工程与工艺+英语一体化双专业。专业坚持“厚基础、宽口径、强能力、高素质”的人才培养思路，深化人才培养方案，优化人才知识结构，注重学科交叉融合，强化工程实践能力、创新能力、团

队协作能力的培养，为浙江省和全国培养了五千多名高素质的复合型人才。

五、主干学科

化学、化学工程与技术。

六、主要课程

无机化学、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、化工设计、化学工艺学。

七、主要实践环节

课程实验、课程设计、认识实习、仿真实习、生产实习、专业基础实验、专业实验、毕业设计（论文）等。

八、双语、全英语教学课程

化工原理、有机化学、物理化学、化工热力学、化学反应工程等。

九、计划学制

四年。

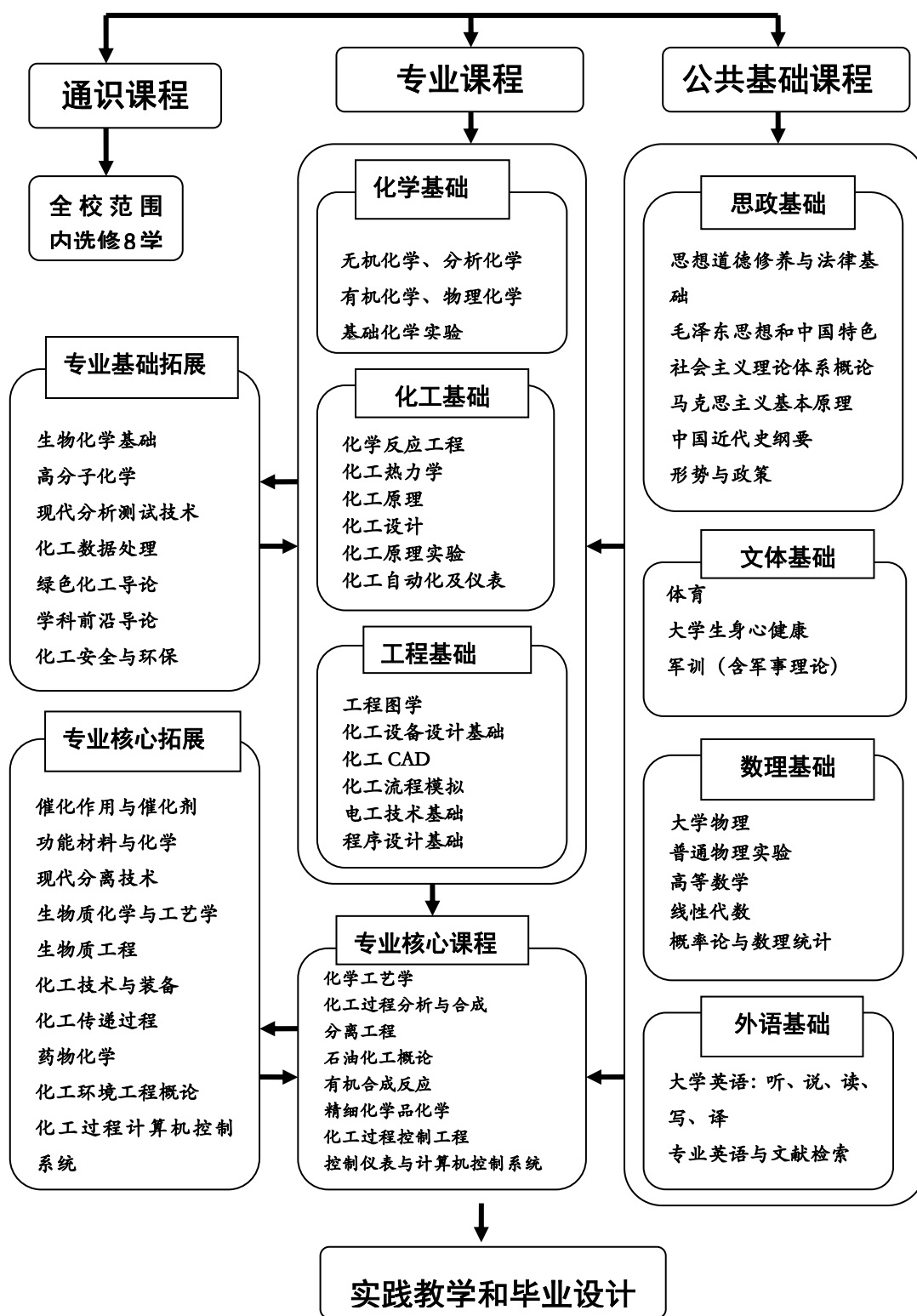
十、授予学位

工学学士。

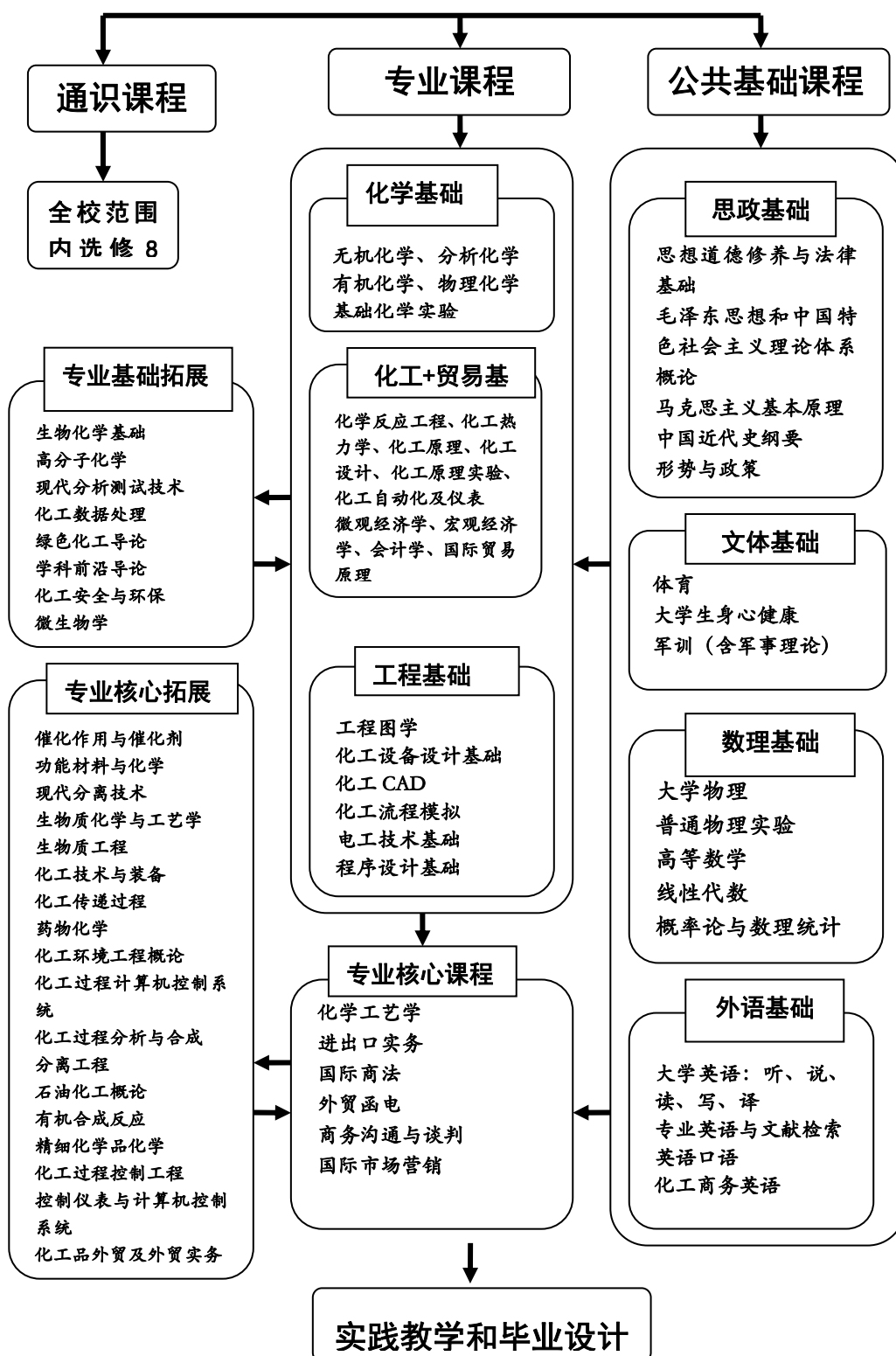
十一、毕业学分要求

毕业最低学分为 165 学分。

课程结构框图



化工技术与贸易模块课程结构框图



化学工程与工艺 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
通识课程必修课	128003	思想道德修养与法律基础 Cultivation of Ethics and Fundamentals of Law	3	48		48				3								必修课
	128007	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction To Mao Zedong's Thought and Theoretical system of Socialism with Chinese Characteristics	4	64	3	64					4							
	128004	马克思主义基本原理 The Fundamental Tenets of Marxism	3	48	4	48						3						
	128002	中国近现代史纲要 Compendium of Chinese Modern History	2	32		32			2									
	128006	形势与政策 Situation and Policy	2	32		32			在1-7学期实施									
	109A52	大学英语读写译 College English-Reading, Writing and Translating	4	64	1-2	64			2	2								
	109A53	大学英语视听说 College English-Viewing, Listening and Speaking	4	64	1-2	64			2	2								
	109054	大学英语拓展课程 College English: Extended Courses	4	64	3-4	64					2	2						
	413001	体育 Physical Education	4	128					2	2	2	2						

化学工程与工艺 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注		
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8			
									16	16	16	16	16	16	16	16			
通识课程必修课	103002	程序设计基础VB Programming Design Visual Basic	4	64	2	50		14		4								必修课	
	201609	学科前沿导论 Introduction to Academic Frontiers	1	16		16			1										
		*通识选修课程 General Education elective courses	8	128		128													
		小 计 Subtotal	43	752		610	0	14	9	13	8	7	0	0	0	0	0		
大类基础课程	110001	高等数学A Calculus A	11	176	1-2	176			6	5								必修课	
	110309	大学物理C College physics C	5	80	2-3	80				3	2								
	110713	大学物理实验C Experiment of University Physics C	1	32			32			2									
	201595	无机化学(I) Inorganic Chemistry (I)	3	48	1	48			3										
	201596	分析化学(I) Analytical Chemistry (I)	2	32	2	32				2									
	201524	基础化学实验 (I) A Basic Chemistry Experiment (I) A	2	64			64		2	2									
	201032	有机化学B Organic Chemistry B	5	80	3-4	80					3	2							二选一
		有机化学B(双语) Organic Chemistry B(Bilingual)																	
201520	基础化学实验 (II) B Basic Chemistry Experiment (II) B	2	64			64				2	2								

化学工程与工艺 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
大类基础课程	201028	物理化学D Physical Chemistry D	5.5	88	3-4	88											二选一	
		物理化学D(双语) Physical Chemistry D(Bilingual)								2.5	3							
	201522	基础化学实验(III) A Basic Chemistry Experiment(III) A	1.5	48			48				1.5	1.5						必修课
	202512	工程图学C Engineering Drawing C	2	32	4	32						2						
		小计 Subtotal	40.0	744.0		536	208	0	11	14	11	11	0	0	0	0		
	201169	化工安全与环保 Chemical Safety and Environmental Protection	2	32		32							2					
	201613	化工CAD(B) CAD in Chemical Engineering B	1	16		16							1					
	201614	化工流程模拟 Chemical Engineering Process Simulation	1.5	24		24								1.5				
	203034	电工技术基础 Electrical Engineering	2.5	40	3	32	8				2.5							选修11学分
	110007	线性代数B Linear Algebra B	2	32		32					2							
	110011	概率论与数理统计 Probability and Mathematical Statistics	2	32		32							2					
	201159	生物化学基础 Biochemical Basis	2	32		32							2					
	201164	高分子化学C Polymer Chemistry C	2	32		32							2					
		小计 Subtotal	15	240		232	8	0	0	0	4.5	0	9	1.5	0	0		

化学工程与工艺 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8	
									16	16	16	16	16	16	16	16	
专业基础及专业必修课	201053	化工原理A Principles of Chemical Engineering A	6.5	104	4-5	104											二选一
		化工原理A(双语) Principles of Chemical Engineering A(Bilingual)								3.5	3						
	201054	化工原理实验A Chemical Engineering Experiment A	1.5	48			48				1.5	1.5					必修课
	207090	化工设备设计基础 Basis of Chemical Equipment Design	3	48	4	48					3						
	201048	化工热力学 Chemical Thermodynamics	2.5	40	5	40						2.5					
	201058	化学反应工程A Chemical Reaction Engineering A	3	48	6	48								3			
	201128	化工设计 Chemical Engineering Design	2.5	40		40								2.5			
		小计 Subtotal	19	328		280	48	0	0	0	0	8	7	5.5	0	0	
	201060	化学工艺学A Chemical Technology A	3	48	6	48								3			
	201057	化工自动化及仪表 Chemical Instrument and Automation	3	48	5	40	8						3				
201206	化工过程分析与合成 Chemical Process Analysis and Synthesis	2.5	40	7	40									2.5			
201037	分离工程 Separation Engineering	2	32	6	32								2				
	小计 Subtotal	10.5	168		160	8	0	0	0	0	0	3	5	2.5	0		

化学工程与工艺 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8	
									16	16	16	16	16	16	16	16	
专业基础及专业必修课	201060	化学工艺学A Chemical Technology A	3	48	6	48								3			化工工艺模块
	201057	化工自动化及仪表 Chemical Instrument and Automation	3	48	5	40	8						3				
	201037	分离工程 Separation Engineering	2	32	6	32								2			
	201617	石油化工概论B Introduction of petrochemical industry B	2.5	40	7	40									2.5		
		小 计 Subtotal	10.5	168		160	8	0	0	0	0	0	3	5	2.5	0	
	201127	化学工艺学B Chemical Technology B	2	32	6	32								2			精细化工模块
	201057	化工自动化及仪表 Chemical Instrument and Automation	3	48	5	40	8						3				
	201063	有机合成反应 Organic Synthesis Reactions	3	48	6	48								3			
	201061	精细化学品化学 Chemistry of Fine Chemicals	2.5	40	7	40									2.5		
		小 计 Subtotal	10.5	168		160	8	0	0	0	0	0	3	5	2.5	0	
	201127	化学工艺学B Chemical Technology B	2	32	6	32								2			化工过程与控制模块
	201045	化工过程测量仪表 Chemical Process Measurement Instrument	3	48	5	40	8						3				
	201046	化工过程控制工程 Chemical Process Control Engineering	3	48	7	48									3		

化学工程与工艺 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		16
专业基础及专业必修课	201064	控制仪表与计算机控制系统 Control Instrumentation and Computer Control Systems	2.5	40	6	40									2.5			化工过程与控制模块
		小 计 Subtotal	10.5	168		160	8	0	0	0	0	0	3	4.5	3	0		
专业基础及专业选修课	201183	专业英语与文献检索 Professional English and Literature Search	2	32		32						2						选修11学分（第7学期至少选修4学分）
	201500	现代分析测试技术 Modern Analysis and Testing Technology	2	32		32							2					
	201248	化工过程计算机控制系统 Chemical Process Computer Control System	2.5	40		40									2.5			
	201168	现代分离技术 Modern separation technology	2	32		32										2		
	201036	催化作用与催化剂 Catalysis and Catalyst	2	32		32										2		
	201206	化工过程分析与合成 Chemical Process Analysis and Synthesis	2.5	40	7	40										2.5		
	201037	分离工程 Separation Engineering	2	32	6	32								2				
	201617	石油化工概论B Introduction of petrochemical industry B	2.5	40	7	40										2.5		

化学工程与工艺 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
专业基础及专业选修课	201689	有机合成反应(选修) Organic Synthesis Reactions	3	48	6	48									3			选修11学分(第7学期至少选修4学分)
	201061	精细化学品化学 Chemistry of Fine Chemicals	2.5	40	7	40										2.5		
	201046	化工过程控制工程 Chemical Process Control Engineering	3	48	7	48										3		
	201064	控制仪表与计算机控制系统 Control Instrumentation and Computer Control Systems	2.5	40	6	40									2.5			
	201184	生物质化学与工艺学 Biomass Chemical and Technology	2.5	40	6	40									2.5			
	201037	生物质工程 Biomass Engineering	2	32	7	32										2		
	206181	微生物学D Microbiology D	2	32		32										2		
	201052	化工数据处理 Chemical Data Processing	2	32		32										2		
	201130	化工技术与装备 Chemical Technology and Equipment	2	32		32										2		
	201182	化工传递过程 Chemical Transfer Process	2	32		32										2		
	201131	药物化学 Medicinal Chemistry	2	32		32										2		

化学工程与工艺 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
专业基础及专业选修课	201615	化学功能材料 Chemical Functional Materials	2	32		32										2		选修11学分（第7学期至少选修4学分）
	201220	化工环境工程概论 Introduction to Chemical Environmental Engineering	2	32		32										2		
	201221	绿色化工导论 Introduction to Green Chemical	2	32		32										2		
		小 计 Subtotal	49	784		784	0	0	0	0	0	0	2	12	35	0		

* 通识选修课程共安排8学分，学生应在人文情怀、科学素养、社会责任、国际视野四个模块中，每个模块至少选修1门课程。推荐选修《工程经济 I》（2学分），《现代管理 I》（2学分）。

化学工程与工艺 专业实践教学环节安排

NO	课程编码	课程名称	学分	周数(学时)	安排学期	上机时数	备注
1	513001	军训 Military Training	3	4	1短		含国防军事理论教学
2	528006	思想政治理论课社会实践 Extracurricular Practice for Ideological and Political Theory Course	2	2	2短		
3	501201	认知实习 Cognition practice	0.5	1	2短		
4	502005	机械工程训练C Mechanical Engineering Training C	1	2	2短		
5	513002	体质健康训练 Physical Fitness Training	0.5	1	5-8		体育达标
6	501413	化工设备设计基础课程设计 Basis of Chemical Equipment Course Design	1	1	2短		
7	501105	化工原理课程设计 Principles of Chemical Engineering Course Design	1.5	1.5	3短	48	
8	501104	化工课程设计 Chemical Engineering Course Design	1.5	1.5	3短	48	
9	501414	仿真实习 Simulation practice	0.5	(16)	6	20	
10	501416	生产实习B Production Practice B	1	2	3短	20	
11	501217	化工专业基础实验 Chemical Engineering Basic Experiment	0.5	(16)	6	10	
12	501106	专业实验 Professional Experiment	1.5	3	7	20	
13	503307	毕业设计 Graduation Design	16	16	7、8	50	
14	501425	创新创业训练 Training programs for innovation and entrepreneurship	4				不计入毕业总学分
合 计 Total			34.5	35(32)		216	

备注：创新创业训练4学分中的2学分需通过在通识选修课的创新创业模块中修读课程完成。

化学工程与工艺 课程学分（学时）分布情况表

课程类型		学分	占总学分比例（%）	说明
通识课程		48.5	29.4%	实践环节占总学时比例为30.1%。
大类基础课	必修课	42.5	25.8%	
	选修课	11	6.7%	
专业基础及 专业课	必修课	52	31.5%	
	选修课	11	6.7%	
小 计		165	100%	

执笔者：项斌

审核者：姚楠

化学工程与工艺（化工技术与贸易方向）专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
通识课程必修课	128003	思想道德修养与法律基础 Cultivation of Ethics and Fundamentals of Law	3	48		48				3								必修课
	128007	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction To Mao Zedong's Thought and Theoretical system of Socialism with Chinese Characteristics	4	64	3	64				4								
	128004	马克思主义基本原理 The Fundamental Tenets of Marxism	3	48	4	48					3							
	128002	中国近代史纲要 Compendium of Chinese Modern History	2	32		32			2									
	128006	形势与政策 Situation and Policy	2	32		32			在1-7学期实施									
	109052	大学英语读写译 College English-Reading, Writing and Translating	4	64	1-2	64			2	2								
	109053	大学英语视听说 College English-Viewing, Listening and Speaking	4	64	1-2	64			2	2								
	109054	大学英语拓展课程 College English: Extended Courses	4	64	3-4	64					2	2						
	413001	体育 Physical Education	4	128					2	2	2	2						
	103002	程序设计基础VB Programming Design Visual Basic	4	64	2	50		14		4								

化学工程与工艺（化工技术与贸易方向）专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注		
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8			
									16	16	16	16	16	16	16	16			
通识课程 必修课程	201609	学科前沿导论 Introduction to Academic Frontiers	1	16		16			1									必修课	
		*通识选修课程 General Education elective courses	8	128		64													
		小计 Subtotal	43	752		546	0	14	9	13	8	7	0	0	0	0			
大类基础课程	110001	高等数学A Calculus A	11	176	1-2	176			6	5								必修课	
	110309	大学物理C College physics C	5	80	2-3	80				3	2								
	110713	大学物理实验C Experiment of University Physics C	1	32			32			2									
	201595	无机化学(I) Inorganic Chemistry (I)	3	48	1	48			3										
	201596	分析化学(I) Analytical Chemistry (I)	2	32	2	32				2									
	201524	基础化学实验 (I) A Basic Chemistry Experiment (I) A	2	64			64			2	2								
	201032	有机化学B Organic Chemistry B	5	80	3-4	80					3	2							二选一
		有机化学B (双语) Organic Chemistry B(Bilingual)																	
201520	基础化学实验 (II) B Basic Chemistry Experiment (II) B	2	64			64				2	2								

化学工程与工艺（化工技术与贸易方向）专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
大类基础课程	201028	物理化学D Physical Chemistry D	5.5	88	3-4	88											二选一	
		物理化学D（双语） Physical Chemistry D(Bilingual)									2.5	3						
	201522	基础化学实验（III） A Basic Chemistry Experiment（III）A	1.5	48			48				1.5	1.5						必修课
	202512	工程图学C Engineering Drawing C	2	32	4	32						2						
		小计 Subtotal	40	744		536	208	0	11	14	11	10.5	0	0	0	0		
	201169	化工安全与环保 Chemical Safety and Environmental Protection	2	32		32							2					
	201613	化工CAD(B) CAD in Chemical Engineering B	1	16		16							1					
	201614	化工流程模拟 Chemical Engineering Process Simulation	1.5	24		24								1.5				
	203034	电工技术基础 Electrical Engineering	2.5	40	3	32	8				2.5							
	110007	线性代数B Linear Algebra B	2	32		32					2							
	110011	概率论与数理统计 Probability and Mathematical Statistics	2	32		32							2					
	201159	生物化学基础 Biochemical Basis	2	32		32							2					
201164	高分子化学C Polymer Chemistry C	2	32		32							2						

化学工程与工艺（化工技术与贸易方向）专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		16
大类基础课程	205027	微观经济学 Microeconomics	3	48	3	48					3							选修 15学分
	205009	宏观经济学C Macroeconomics	2	32	4	32					2							
	205010	会计学 Accountancy	3	48	4	48					3							
		小计 Subtotal	23	368		360	8	0	0	0	7.5	5	9	1.5	0	0		
专业基础及专业课	201053	化工原理C Principles of Chemical Engineering C	4	64	5	64						4						必修课
	201054	化工原理实验C Chemical Engineering Experiment C	0.5	16			16					1						
	207090	化工设备设计基础 Basis of Chemical Equipment Design	3	48	4	48					3							
	201048	化工热力学 Chemical Thermodynamics	2.5	40	5	40						2.5						
	201058	化学反应工程A Chemical Reaction Engineering A	3	48	6	48							3					
	201128	化工设计 Chemical Engineering Design	2	32		32								2				
	201060	化学工艺学A Chemical Technology A	3	48	6	48								3				
	201057	化工自动化及仪表 Chemical Instrument and Automation	2	32	5	22	10					2						
	205148	国际贸易原理 International Trade Principles	3	48	4	48						3						

化学工程与工艺（化工技术与贸易方向）专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8	
									16	16	16	16	16	16	16	16	
专业基础及专业课	205153	进出口实务 Importation Exportation Affairs	2.5	40	6	40								2.5			必修课
		小 计 Subtotal	25.5	416		390	26	0	0	0	0	6	9.5	10.5	0	0	
	205149	国际商法 International Trade Law	3	48	5	48							3				选修 11.5 学分（第7学期至少选修4学分）
	205155	外贸函电 Foreign Trade Correspondence	2	32		32								2			
	205020	商务沟通与谈判 Business Communication and Negotiation	2	32		32								2			
	205069	国际市场营销 International Marketing	2	32		32									2		
	209050	英语口语 Spoken English	2	32		32								2			
	201050	化工商务英语 Business English in Chemical Engineering	2	32		32									2		
	201547	化工品外贸及外贸实 务 Foreign Trade of Chemicals and Foreign Trade Practices	2	32		32									2		
	201183	专业英语与文献检索 Professional English and Literature Search	2	32		32							2				
	201500	现代分析测试技术 Modern Analysis and Testing Technology	2	32		32								2			

化学工程与工艺（化工技术与贸易方向）专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8	
									16	16	16	16	16	16	16	16	
专业基础及专业课	201248	化工过程计算机控制系统 Chemical Process Computer Control System	2.5	40		40										2.5	
	201168	现代分离技术 Modern separation technology	2	32		32										2	
	201036	催化作用与催化剂 Catalysis and Catalyst	2	32		32										2	
	201206	化工过程分析与合成 Chemical Process Analysis and Synthesis	2.5	40	7	40										2.5	
	201037	分离工程 Separation Engineering	2	32	6	32								2			
	201617	石油化工概论B Introduction of petrochemical industry B	2.5	40	7	40										2.5	
	201689	有机合成反应(选修) Organic Synthesis Reactions	3	48	6	48								3			
	201061	精细化学品化学 Chemistry of Fine Chemicals	2.5	40	7	40										2.5	
	201046	化工过程控制工程 Chemical Process Control Engineering	3	48	7	48										3	
	201064	控制仪表与计算机控制系统 Control Instrumentation and Computer Control Systems	2.5	40	6	40								2.5			

选修 11.5 学分（第 7 学期至少选修 4 学分）

化学工程与工艺（化工技术与贸易方向）专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8	
									16	16	16	16	16	16	16	16	
专业基础及专业课	201184	生物质化学与工艺学 Biomass Chemical and Technology	2.5	40	6	40								2.5			选修 11.5 学分 (第7学期至少选修4学分)
	201037	生物质工程 Biomass Engineering	2	32	7	32									2		
	206181	微生物学D Microbiology D	2	32		32									2		
	201052	化工数据处理 Chemical Data Processing	2	32		32									2		
	201130	化工技术与装备 Chemical Technology and Equipment	2	32		32									2		
	201182	化工传递过程 Chemical Transfer Process	2	32		32									2		
	201131	药物化学 Medicinal Chemistry	2	32		32									2		
	201615	化学功能材料 Chemical Functional Materials	2	32		32									2		
	201220	化工环境工程概论 Introduction to Chemical Environmental Engineering	2	32		32									2		
	201221	绿色化工导论 Introduction to Green Chemical	2	32		32									2		
	小计 Subtotal		64	1024		1024	0	0	0	0	0	0	5	18	41	0	

* 通识选修课程共安排8学分，学生应在人文情怀、科学素养、社会责任、国际视野四个模块中，每个模块至少选修1门课程。推荐选修《工程经济 I》（2学分），《现代管理 I》（2学分）。

化学工程与工艺（化工技术与贸易方向）专业实践教学环节安排

NO	课程编码	课程名称	学分	周数(学时)	安排学期	上机时数	备注
1	513001	军训 Military Training	3	4	1短		含国防军事理论教学
2	528006	思想政治理论课社会实践 Extracurricular Practice for Ideological and Political Theory Course	2	2	2短		
3	501201	认知实习 Cognition practice	0.5	1	2短		
4	502005	机械工程训练C Mechanical Engineering Training C	1	2	2短		
5	513002	体质健康训练 Physical Fitness Training	0.5	1	5-8		体育达标
6	501413	化工设备设计基础课程设计 Basis of Chemical Equipment Course Design	1	1	2短		
7	507112	电子商务及实验 Electronic Commerce and Experiment	1	2	3短	40	
8	501104	化工课程设计 Chemical Engineering Course Design	1.5	1.5	3短	48	
9	501414	仿真实习 Simulation practice	0.5	(16)	6	20	
10	501416	生产实习B Production Practice B	1	2	3短	20	
11	501217	化工专业基础实验 Chemical Engineering Basic Experiment	0.5	(16)	6	10	
12	501106	专业实验 Professional Experiment	1.5	3	7	20	
13	503307	毕业设计 Graduation Design	16	16	7、8	50	
14	501101	创新创业训练 Training programs for innovation and entrepreneurship	4				不计入毕业总学分
合 计 Total			34	35.5(32)		208	

备注：创新创业训练4学分中的2学分需通过在通识选修课的创新创业模块中修读课程完成。

化学工程与工艺（化工技术与贸易方向）课程学分（学时）分布情况表

课程类型		学分	占总学分比例	说明
通识课程		48.5	29.4%	实践环节占总学时比例为30.1%。
大类基础课	必修课	42.5	25.8%	
	选修课	15	9.1%	
专业基础及专业课	必修课	47.5	28.8%	
	选修课	11.5	7.0%	
小 计		165	100%	

执笔者：项斌

审核者：姚楠

应用化学专业培养计划

一、培养目标

本专业致力于培养具有良好的国际视野、人文素养、社会责任感和职业道德，较深厚的自然科学基础知识、深厚的化学基础理论，较扎实的化学化工专业知识和实验技能，较强的创新意识和实践能力，擅于自主学习和合作交流，能够综合运用专业知识分析和解决复杂问题，能够在分析化学和应用电化学及相关领域从事工艺开发、技术创新、生产管理、科学研究、标准制定、质量监控和项目管理等工作的复合型人才。毕业生经过5年左右的工作实践，综合能力胜任工作岗位要求，能取得相应工作岗位的专业技术职称或从业资格证书，成为单位的中坚力量。

二、培养要求

本专业主要学习化学化工的基础理论、分析化学或应用电化学专业理论、技术和实验技能，接受工程实践训练，注重实践能力和工程创新能力的培养，达到下列培养要求：

知识结构：

1. 应用化学知识：能够将数学、自然科学、化学化工基础知识和专业知识用于解决分析化学或应用电化学相关领域的复杂问题。

能力结构：

1. 问题分析：能够应用数学、自然科学、化学化工基础和专业的基本原理与技术，并有效利用文献资料，识别、表达、分析分析化学或应用电化学等领域的复杂问题，以获得有效结论。

2. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂化学化工问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程、分析方法或标准，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. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂分析化学或应用电化学问题进行研究，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. 使用现代工具：能够针对复杂化学化工问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代分析仪器、测试技术和信息技术工具，包括对复杂专业问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

5. 项目管理：理解并掌握化学化工管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

6. 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。

素质结构：

1. 应用化学与社会：能够基于化学化工相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂专业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。

2. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂专业问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

3. 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专业职业道德和规范，履行责任。

4. 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。

5. 沟通：能够就应用化学专业问题与业界同行及社会公众进行良好的沟通和交流，包括撰写报告、陈述发言和回应指令等；具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行有效的沟通和交流。

6. 健康体质：具有良好的体质，达到《国家学生体质健康标准》合格及以上等级。

三、培养措施

1. 拓宽专业面，保证厚基础、宽口径、重个性教育的实施

应用化学专业面向整个化学学科，通过数、理、外、计算机等基础课程和无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、化工原理等核心课程的学习，加强学生基础知识和实验技能的培养，通过设置专业模块、多开选修课并结合各类课外实践活动，大力鼓励学生科技创新和创业实践，培养学生的工程实践能力和社会活动能力，提高学生的就业竞争力。

增加学生课余自主学习时间和自由度，课外积极引导学生参加课外科技和导师的科研活动。

2. 注重专业模块课程建设，重组专业课程内容，加强实验教学

本专业每个专业模块课程设置有 2-3 门重要的专业基础理论和若干门专业技术课，课程内容突出重点，剔除重复陈旧内容，增加信息量。同时改建或新建一批实验项目，通过实验教学，加深学生对专业课程内容的理解，培养学生理论联系实际和动手的能力。利用应用化学学科的科研优势，在高年级阶段，安排专业大实验和专业技术创新实践，培养学生的工程化意识和工程创新能力。

3. 加强实践环节，提高学生的综合素质

(1) 社会实践、认识实习

社会实践采用多种形式，包括走访企业、调查问卷、勤工俭学等，尤其是对调研中总结归纳出的工程技术问题，将采用导师制和课外科技活动相结合的形式予以解决，必要时可与毕业环节相结合，培养学生的创新意识和工程技术开发能力。认识实习安排学生参观大型化工企业，为后续课程建立感性认识，同时了解本专业在化工生产的重要性。

(2) 专业大实验和专业技术创新实践

学生在学完学科基础课后，开设 1-2 个大型的工程化实验，其目的在于向学生介绍工程设计的基础知识和方法，培养学生的工程实践能力和解决实际问题的能力；同时鼓励学生自己联系课题、自己动手设计实验，实验室将为学生自主创新活动提供条件，同时选拔一部分优秀学生参加学校组织的运河杯课外科技竞赛。

(3) 生产实习和毕业论文

生产实习安排在第三短学期，在校外实习基地进行。毕业论文除在本校完成外，提倡学生自己联系科研单位和行业龙头企业，自己寻找课题服务社会的选题方式；鼓励科研单位和行业龙头企业参与毕业论文指导，鼓励学生将自己的科研成果转化为生产力。设立学生创新基金，对学有余力且有科研能力的学生进行科研资助，改善学生开展科技活动的条件。

(4) 强调外语、计算机学习，注重人文、管理素质培养

加强基础外语教学，注重对语言应用能力的培养。加强计算机实践环节，学会从网上进行文献检索，获取信息的能力，每个学生的上机总时数达到 400 小时左右。加强文化素质教育，组织和鼓励同学参加形式多样的各类活动，从课内和课外两方面加强学生的人文素质，培养学生的社会活动能力，大力培养复合型、创造型人才。

四、专业特色

应用化学专业是国家级特色专业，省级、校级重点专业。应用电化学模块是目前浙江省唯一的专业培养点；分析化学模块是浙江省唯一具有 60 年办学历史的分析化学本科培养点。

坚持“理工融合，开放培养”的人才培养思路，深化人才培养方案。注重理工学科交叉融合；注重在实践教学基地开放办学；灵活设置专业模块，允许学生选修不同模块特色课程，实现专业人才的个性化培养。

五、主干学科

化学、应用化学。

六、主要课程

无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、化工原理、电化学原理、应用电化学、电化学测试技术、电化学工程、波谱分析原理、色谱学、光分析化学、电分析化学。

七、主要实践环节

认识实习、生产实习、仪器分析大实验、专业基础大实验、专业实验、仪器分析实习、毕业设计（论文）等。

八、双语教学课程

化工原理、有机化学、物理化学。

九、计划学制

四年。

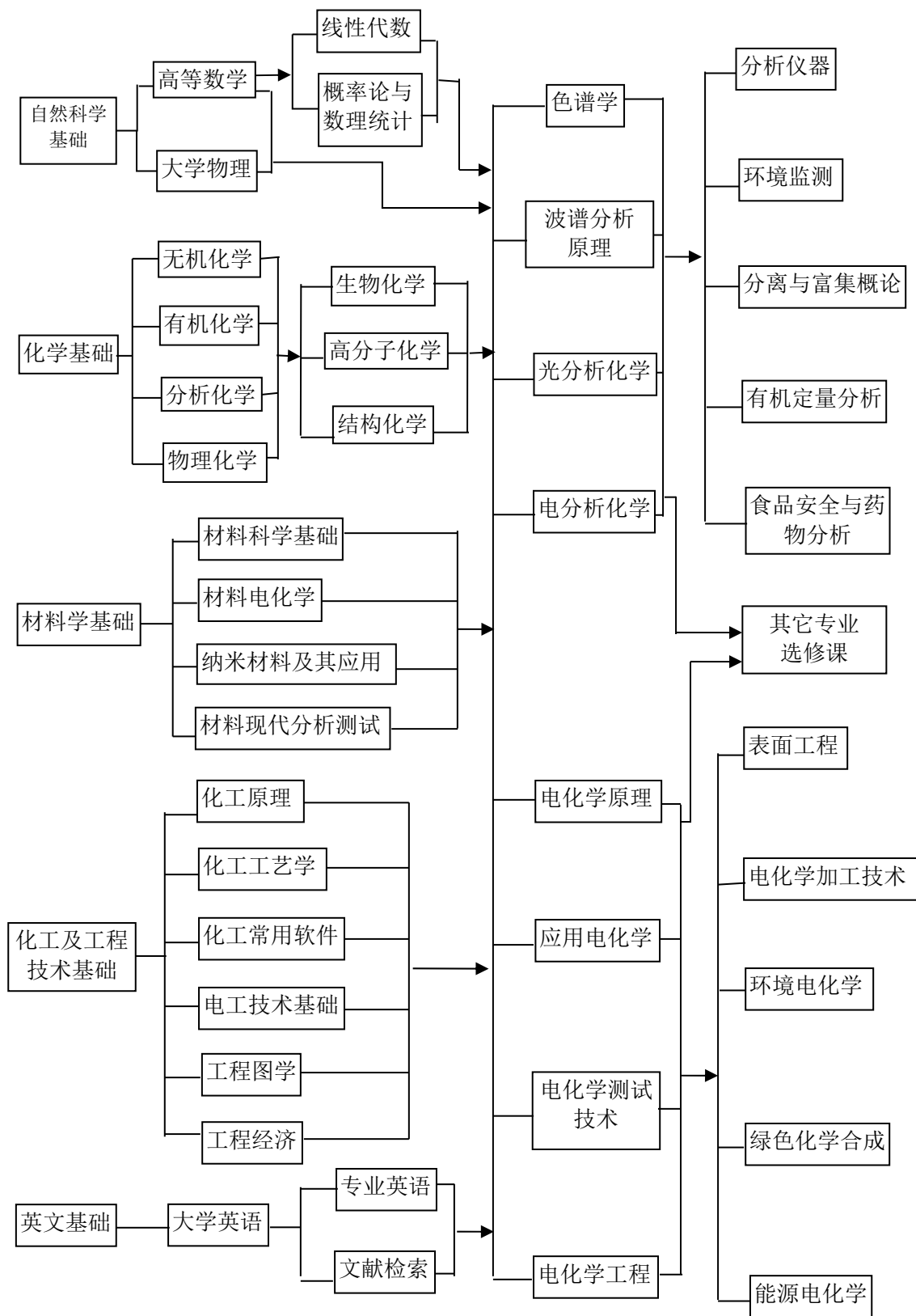
十、授予学位

理学学士。

十一、毕业学分要求

毕业最低学分要求 166 学分。

课程结构框图



应用化学 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注		
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8			
									16	16	16	16	16	16	16	16			
通识课程	128003	思想道德修养与法律基础 Cultivation of Ethics and Fundamentals of Law	3	48		48				3									必修课
	128007	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction To Mao Zedong's Thought and Theoretical system of Socialism with Chinese Characteristics	4	64	3	64					4								
	128004	马克思主义基本原理 The Fundamental Tenets of Marxism	3	48	4	48						3							
	128002	中国近现代史纲要 Compendium of Chinese Modern History	2	32		32				2									
	128006	形势与政策 Situation and Policy	2	32		32				在1-7学期实施									
	109A52	大学英语读写译 College English-Reading, Writing and Translating	4	64	1-2	64				2	2								
	109A53	大学英语视听说 College English-Viewing, Listening and Speaking	4	64	1-2	64				2	2								
	109054	大学英语拓展课程 College English: Extended Courses	4	64	3-4	64						2	2						
	413001	体育 Physical Education	4	128	1-4	128				2	2	2	2						

应用化学 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注		
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8			
									16	16	16	16	16	16	16	16			
通识课程	103002	程序设计基础VB Programming Design Visual Basic	4	64	2	50		14		4								必修课	
	201609	学科前沿导论 Introduction to Academic Frontiers	1	16		16			1										
		*通识选修课程 General Education elective courses	8	128		128													
		小 计 Subtotal	43	752		738	0	14	9	13	8	7	0	0	0	0			
大类基础课程	110001	高等数学A Calculus A	11	176	1-2	176			6	5								必修课	
	110309	大学物理 C College Physics C	5	80	2-3	112				3	2								
	110713	大学物理实验 C General Physics Experiment C	1	32	2		32			1									
	201595	无机化学 (I) Inorganic Chemistry	3	48	1				3										
	201596	分析化学 (I) Analytical Chemistry (I)	2	32	2					2									
	201519	基础化学实验 (I) A Basic Chemistry Experiment (I)	2	64					2	2									
	201032	有机化学B (双语可选) Organic Chemistry	5	80	3-4	80					3	2							
	201520	基础化学实验 (II) B Basic Chemistry Experiment (II) B	2	64			64				2	2							

应用化学 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注		
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8			
									16	16	16	16	16	16	16	16			
大类基础课程	201153	物理化学D (双语可选) Physical Chemistry D	5.5	88	3-4	88						2.5	3						必修课
	201522	基础化学实验 (III) A Basic Chemistry Experiment (III) A	1.5	48			48					1.5	1.5						
	201015	化工原理C Principles of Chemical Engineering C	4	64	5	64								4					
	201502	化工原理实验C Chemical Engineering Experiment C	0.5	16			16							1					
	202512	工程图学C Engineering Graphics C	2	32	4	32							2						
		小 计 Subtotal		44.5	824			552	160	0	11	13	11	11	5	0	0	0	
	201169	化工安全与环保 Chemical Safety and Environmental Protection	2	32			32								2				选修 16.5 学分
	201159	生物化学基础 Biochemical Basis	2	32			32							2					
	203034	电工技术基础 Electrical Engineering	2.5	40	5	32	8							2.5					
	310002	线性代数B Linear Algebra B	2	32	3	32						2							
	201590	新能源材料(双 语) New Energy Materials	2	32			32								2				
	201500	现代分析测试技术 Modern Analytical and Measurement Technology	2	32			32								2				

应用化学 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
大类基础课程	201164	高分子化学C Polymer Chemistry C	2	32		32						2						选修 16.5 学分
	201156	化学化工常用软件 C Chemical Software	2	32		32						2						
	201160	有机合成反应 Organic Synthesis Reactions	2	32								2						
	201127	化学工艺学B Chemical Technology B	2	32		32							2					
	310004	概率论与数理统计B Probability and Mathematical Statistics B	2	32		32						2						
	205301	工程经济 Engineering	2	32		32				2								
	201659	材料科学基础 C Fundamentals of Material Science C	2.5	40		40						2.5						
	201066	功能材料与化学 Functional Materials and Chemistry	2	32		32							2					
	201161	结构化学 Structural Chemistry	2	32		32						2						
		小 计 Subtotal	31	496		456	8	0	0	0	4	0	17	10	0	0		
	201069	专业英语 Specialty English	2	32		32						2						
201129	文献检索 Literature Retrieval	2	32		32								2					
201070	波谱分析原理 Spectral Analysis of Organic Chemicals	3	48	6	48							3						
201184	色谱学 C Chromatography C	2	32	6	32							2						

应用化学 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注		
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8			
									16	16	16	16	16	16	16	16			
专业基础及专业课程	201568	光分析化学 Spectroscopic Analysis	2	32	6	32								2			分析化学模块	必修课	
	201569	电分析化学 Electroanalytical Chemistry	2	32	7	32									2				
	201636	分析化学(III) Analytical Chemistry(III)	3	48	3	48					3								
	201642	分析化学(III)实验 Analytical Chemistry (III)Experiment	2	64			64				4								
		小计 Subtotal	18	320			256	8	0	0	0	6	0	2	7	4			0
	201069	专业英语 Specialty English	2	32		32							2				电化学模块		
	201129	文献检索 Literature Retrieval	2	32		32									2				
	201075	电化学原理 Principle of Electrochemistry	4	64	5	64						4							
	201599	电化学测试技术 Electrochemical Testing Technology	2	32	6	32								2					
	201600	应用电化学 Application of Electrochemistry	2	32	6	32								2					
	201559	绿色电化学合成 Green Electrochemical Synthesis	2	32	6	32								2					
	201561	能源电化学 Energy Electrochemical	2	32	7	32									2				
	201163	电化学工程 Electrochemical Engineering	2	32	7	32									2				
		小计 Subtotal	18	288			288	72	0	0	0	13	0	4	6	4			0

应用化学 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
专业基础及专业课程	201090	现代电化学进展 Process of Modern Electrochemistry	2	32		32						2						
	201226	材料电化学 Electrochemistry of Materials	2	32		32									2			
	201560	电化学加工技术 Electrochemical Machining Technology	2	32		32										2		
	201225	表面工程 Surface Engineering	2	32	7	32										2		
	201562	环境电化学 Environmental Electrochemistry	2	32		32							2					
	201022	纳米材料及应用 Nano Materials and Technology	2	32		32								2				
	201569	电分析化学 Electrochemical Analysis	2	32		32										2		
	201116	环境监测 Environmental Monitoring	2	32		32										2		
	201641	分析仪器A Analytical Instrument A	2	32		32											2	
	201177	分离与富集概论 Separation and Pre-concentration Methods in Analytical Chemistry	2	32		32								2				
201084	化学计量学 Chemometrics	2	32		32										2			

选修14学分

应用化学 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
专业基础及专业课程	201687	有机定量分析 Organic Quantitative Analysis	2	32		32							2					选修 14学分
	201511	食品安全与药物分析 Food Safety and Pharmaceutical Analysis	2	32		32								2				
	201635	分析实验室管理 Analytical Laboratory Management	2	32		32									2			
	201618	现场快速检测 Rapid On-site Analysis	2	32		32									2			
	201548	材料现代分析测试 Modern Material Testing Technology	2	32		32							2					
		小 计 Subtotal		32	480		512	0	0	0	0	0	0	2	10	20	0	

* 通识选修课程共安排8学分，学生应在人文情怀、科学素养、社会责任、国际视野四个模块中，每个模块至少选修1门课程。

应用化学 专业实践教学环节安排表

NO	课程编码	课程名称	学分	周数	安排学期	上机时数	备注	
1	528006	思想政治理论课社会实践 Extracurricular Practice for Ideological and Political Theory Course	2	2	2短			
2	513001	军训 Military Training	3	4	1短		含国防军事理论教学	
3	513002	体质健康训练 Physical Fitness Training	0.5	1	5-8		体育达标	
4	502001	机械工程训练C① Mechanical Engineering TrainingC①	1	2	2短			
5	501201	认知实习 General Practice	0.5	1	2短			
6	501203	生产实习 Production Practice	1.5	3	3短			
7	501209	毕业设计 Graduation Design	16	16	8			
8	501425	创新创业训练 Training programs for innovation and entrepreneurship	4				不计入毕业总学分	
9	501002	专业基础大实验① Specialized Fundamental Experiment①	1	2	6末			电化学
10	501418	电化学综合实验① Electrochemical Comprehensive Experiment①	1.5	3	3短			
11	501108	专业实验① Specialized Experiment①	2	4	7末			
12	501419	电化学工程设计 Electrochemical Engineering Design	1	2	3短			
13	401010	现代仪器分析实习② Practice of Modern Instrumental Analysis②	1.5	3	3短			分析化学
14	401011	专业基础大实验② Specialized Fundamental Experiment②	1.5	3	3短			

应用化学 专业实践教学环节安排表

NO	课程编码	课程名称	学分	周数	安排学期	上机时数	备注	
15	401012	仪器分析大实验② Experiment of Instrumental Analysis②	1.5	3	3短			分析化学
16	501211	专业实验② Specialized Experiment②	1	2	7末			
合 计 total			39.5	51				

备注：1. ①为应用电化学模块；②为分析化学模块

2. 创新创业训练4学分中的2学分需通过在通识选修课的创新创业模块中修读课程完成。

应用化学 专业学分（学时）分布情况表

课程类型		学分	占总学分比例（%）	说明
通识课程		49.5	30%	实践环节占总学时比例:35%
大类基础课	必修课	44.5	27%	
	选修课	16.5	10%	
专业基础及专业课	必修课	41.5	25%	
	选修课	14	8%	
小 计		166	100%	

执笔者：潘再法

审核者：姚楠

能源化学工程专业培养计划

一、培养目标

本专业致力于培养具有良好的国际视野、人文素养、社会责任感和职业道德，较深厚的自然科学基础知识和化学基础理论，扎实的化工专业理论和实践技能，较强的创新意识和实践能力，擅于自主学习和合作交流，熟知能源相关标准规范，能够综合运用专业知识分析和解决复杂工程问题并初步创新，能在洁净能源、新能源和节能环保及其相关领域从事生产运行与技术管理、工程设计、技术开发和科学研究等工作的工程技术人才。毕业生经过5年左右的工作实践，综合能力胜任工作岗位要求，取得相应工作岗位的专业技术职称或从业资格证书，成为单位的中坚力量。

二、培养要求

知识结构：

1. 掌握数学、物理、化学等科学理论和基本知识，为专业学习打下坚实基础，并能向其它相关专业领域拓展学习；
2. 掌握化工专业核心知识，具备解决本专业复杂工程技术问题的知识基础
3. 掌握洁净能源、新能源和能源环保等专业拓展知识，了解本专业未来发展趋势与前景，为自主学习和技术创新提供知识支撑；

能力结构：

1. 问题分析能力：能够运用数学、自然科学和专业的基本知识，并有效利用文献资料，识别、表达、分析专业领域复杂工程问题，以获得有效结论。
2. 工程实践能力：能够针对复杂专业问题提出解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并具备解决问题的工程实践能力。
3. 组织管理能力：理解并掌握专业工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
4. 合作交流能力：熟练掌握一门外国语，具备良好的沟通和文字写作能力，能撰写学术报告和专业论文，参与学术交流。
5. 自主学习能力：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。
6. 创新创业能力：能运用专业知识，对专业科学和工程实践问题进行初步技术创新。

素质结构：

1. 人文素养：热爱祖国，拥护中国共产党领导，具有优秀的道德品质，正确的人生观和价值观，有为国家富强、民主振兴而奋斗的理想。
2. 科学素养：能辩证地看待专业研究中的科学问题，正确把握专业学科发展方向，具备创新意识和国际视野，能够在跨文化和跨学科的背景下进行沟通和交流。
3. 职业素养：具有勤奋学习，艰苦奋斗、实干创新的精神，能够在专业生产实践中理解并遵守职业道德和规范。能够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。
4. 健康体质：具有良好的体质，达到《国家学生体质健康标准》合格及以上等级。

三、培养措施

1. 通过开设跨学科的课程，自由选课，培养复合型人才，增强竞争力以适应社会主义现代化建设的需要，适应市场经济的需要。

2. 培养过程分学科基础阶段和专业阶段。学科基础阶段实施统一的教学计划，并融入能源清洁高效利用、新能源开发、新能源材料、能源管理、以及文学、工商、工程经济等知识，加强不同学科知识的相互渗透。

3. 在专业教育阶段实施导师制。通过选择导师，在可再生能源、能源清洁高效利用、新能源材料、能源管理等方面进行专业学习。

4. 扩大实验教学，减少验证性实验，增加操作性及创新性实验，加强实验技能的锻炼及创新思维的培养。

5. 建立实验室开放体系，鼓励学生自主进入实验室进行实验。

6. 加强工程实践教学，强化学生设计能力和科研创新能力培养，适应面向企业为主的培养目标，重组工程类课程体系和课程内容。在加强能源工程设计等工程技术课程教学的基础上，以设计为主线，将能源与资源工程设计、认识实习、生产实习、毕业环节进行优化组合，在不同阶段提出不同要求，相互协调配合形成统一整体。

7. 在各个实习环节，采取计算机仿真操作、沙盘模型、图片、下厂实习相结合的方式，提高学生的工程意识、分析和解决实际问题的能力。

8. 鼓励学生自主与相关教师建立联系，鼓励学生争当教师的科研小助手，参与教师的科研工作，以利综合知识能力的培养。必要时，课外科技活动的课题可与毕业环节相结合，培养学生的创新意识和工程技术开发能力。

9. 以导师制为支撑，让学生尽早进入实验室，得到导师的专业指导，体现个性化、精英人才的培养。加强第二课堂教育，积极鼓励学生参加“挑战杯”、“运河杯”等课外科技竞赛活动。

10. 加强毕业环节与科研工作的联系，毕业环节提前到第七学期开始，使学生尽早在导师的指导下参与科研工作。

11. 按照“厚基础、宽口径”的要求，学科基础课程教学要为学生以后的学习、工作奠定坚实知识基础。专业课要拓宽知识面，增强适应性。专业方向课小型化、现代化。课程体系、教学内容要求进入能源和资源领域的国际发展前沿，开设学科前沿导论，启发和提高学生开拓创新的意识与能力。

12. 建立灵活的学习管理机制。实施3至6年弹性学制；方便学生提前毕业和延长学习年限；在条件允许的情况下，学有余力的学生可申请多选课程，成绩合格可获得相应学分。

四、专业特色

能源化学工程专业是国家战略性新兴产业相关的本科首批专业之一，也是浙江省唯一的能源化学工程专业，被列为浙江省新兴特色专业。妥善解决快速增长的能源需求和日益严峻的资源和环境问题之间的矛盾是我国必须面对的重大问题，节能减排和开发新的能源也是今后若干年我们国家乃至全球都要面临的问题。能源化学工程专业的设立旨在为国家培养能源和环境建设方面急需的专业人才和管理人才。

专业依托一个国家重点培育学科：工业催化学科；二个浙江省重中之重学科：化学工程与技术学科和材料科学与加工工程学科；两个国家和省重点实验室：国家绿色化学合成技术重点实验

室培育基地和浙江省生物燃料利用技术研究重点实验室。专业具有很强的师资力量，拥有浙江省特级教授、长江特聘教授、钱江学者、省“千人计划”等著名学者。专业注重学科发展的国际化交流与合作，50%以上的教师具有海外留学的经历，每年有许多国际上著名的学者到能源化工实验室进行访问、交流，为本科生和研究生做学术讲座和信息交流，拓宽学生的国际化视野。

五、主干学科

化学工程与技术、工业催化、材料科学与加工工程。

六、主要课程

大学英语，高等数学，大学物理，无机化学与分析化学，有机化学，物理化学，化工原理、化学反应工程、化工热力学、化工设计、能源工程概论、新能源材料、能源转化催化原理、可再生能源工程、化工用能评价、能源环境工程等。

七、主要实践环节

课程实验、课程设计、认识实习、生产实习、专业基础实验、专业实验、毕业设计（论文）等。

八、双语、全英语教学课程

有机化学、物理化学、可再生能源工程、能源转化催化原理、能源材料。

九、计划学制

四年。

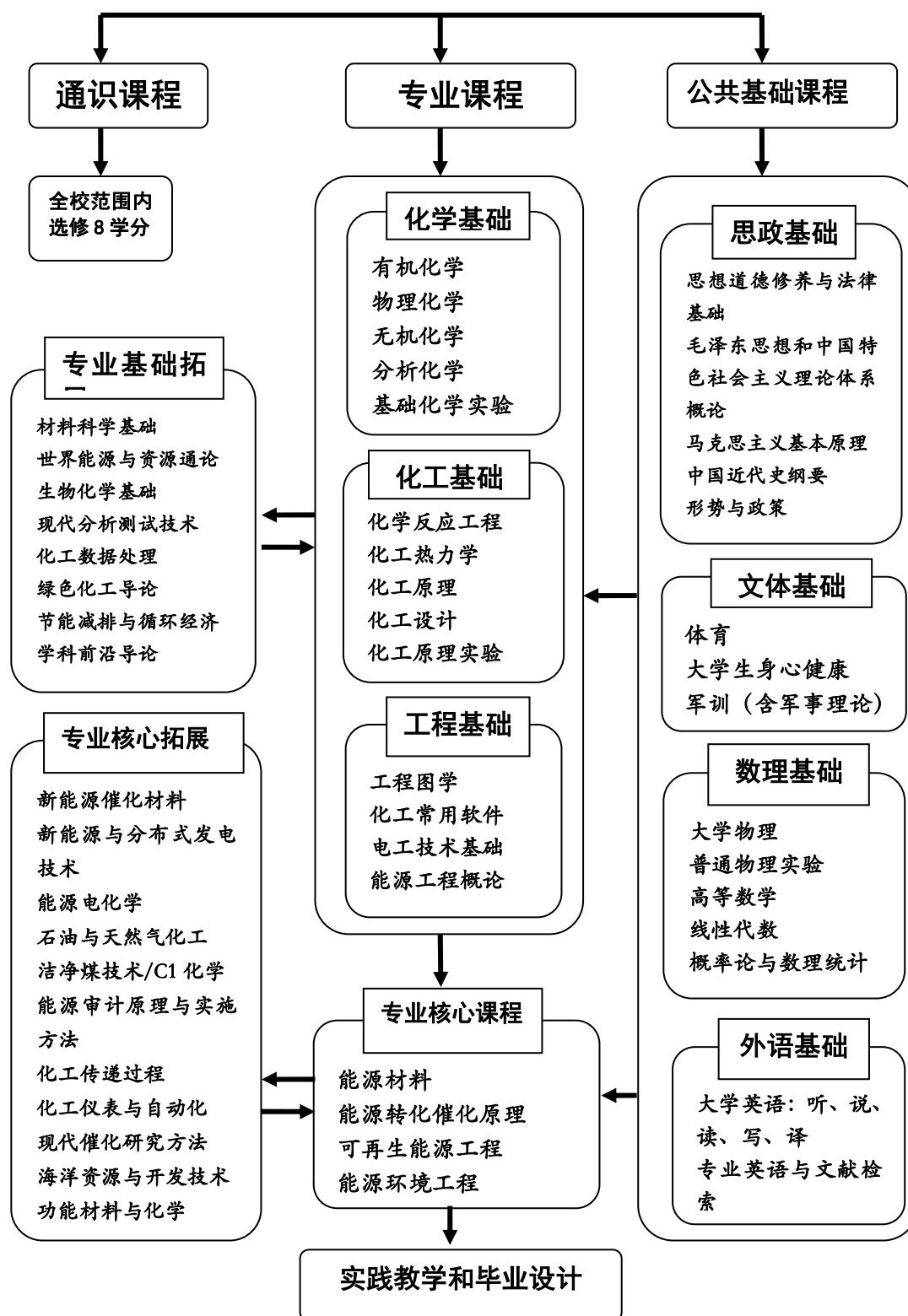
十、授予学位

工学学士。

十一、毕业学分要求

毕业最低学分为 165 学分。

课程结构框图



能源化学工程 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
通识课程	128003	思想道德修养与法律基础 Cultivation of Ethics and Fundamentals of Law	3	48		48				3								必修课
	128007	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 Introduction To Mao Zedong's Thought and Theoretical system of Socialism with Chinese Characteristics	4	64	3	64					4							
	128004	马克思主义基本原理 The Fundamental Tenets of Marxism	3	48	4	48						3						
	128002	中国近现代史纲要 Compendium of Chinese Modern History	2	32		32				2								
	128006	形势与政策 Situation and Policy	2	32		32				在1-7学期实施								
	109052	大学英语读写译 College English-Reading, Writing and Translating	4	64	1-2	64				2	2							
	109053	大学英语视听说 College English-Viewing, Listening and Speaking	4	64	1-2	64				2	2							
	109054	大学英语拓展课程 College English: Extended Courses	4	64	3-4	64						2	2					
	413001	体育 Physical Education	4	128	1-4					2	2	2	2					

能源化学工程 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
通识课程	103002	程序设计基础VB Programming Design Visual Basic	4	64	2	50		14		4								必修课
	201609	学科前沿导论 Lectures on Frontiers of the Discipline	1	16		16			1									
		*通识选修 General Education elective courses	8	128		128												
		小 计 subtotal	43	752		610	0	14	9	13	8	7	0	0	0	0	0	
大类基础课程	110001	高等数学A Calculus A	11	176	1-2	176			6	5								必修课
	110308	大学物理C College physics C	5	80	2-3	80				2.5	2.5							
	110304	大学物理实验C Experiment of University Physics A	1	32			32		2									
	201595	无机化学(I) Inorganic Chemistry (I)	3	48	1	48			3									
	201596	分析化学(I) Analytical Chemistry (I)	2	32	2	32				2								
	201524	基础化学实验(I) A Basic Chemistry Experiment(I)A	2	64			64		2	2								
	201032	有机化学B Organic Chemistry B (可选双语)	5	80	3-4	80					3	2						
	201520	基础化学实验(II)B Basic Chemistry Experiment (II) B	2	64			64				2	2						
	201028	物理化学D Physical Chemistry D (可选双语)	5.5	88	3-4	88					2.5	3						
	201522	基础化学实验(III)A Basic Chemistry Experiment (III) A	1.5	48			48				1.5	1.5						

能源化学工程 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
大类基础课程	202512	工程图学C Engineering Graphics C	2	32	4	32						2						必修课
		小 计 subtotal	40	744		536	208	0	11	13.5	11.5	10.5	0	0	0	0	0	
	201572	世界能源与资源通论 Introduction to World Energy and Resources	2	32		32							2					选修 13学分
	201154	化学化工常用软件A Chemistry and Chemical Engineering software A	2	32		12		20					2					
	203034	电工技术基础 Electrical Engineering	2.5	40	3	32	8				2.5							
	310002	线性代数B Linear Algebra B	2	32	3	32					2							
	110009	概率论与数理统计B Probability and Mathematical Statistics B	2	32		32								2				
	201164	生物化学基础 Biochemical Basis	2	32		32							2					
	207090	材料科学基础 Fundamental of materials science	3	48		48							3					
	201688	传热学 Heat transfer theory	2	32	7	32										2		
		小 计 subtotal	17.5	280		252	8	20	0	0	4.5	0	9	2	2	0	0	
专业基础及专业课程	201053	化工原理A Principles of Chemical Engineering A (可选双语)	6.5	104	4-5	104						3.5	3				必修课	
	201054	化工原理实验A Chemical Engineering Experiment A	1.5	48			48					1.5	1.5					

能源化学工程 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
专业基础及专业课程	201048	化工热力学 Chemical Thermodynamics	2.5	40	5	40							2.5					必修课
	201058	化学反应工程A Chemical Reaction Engineering A	3	48	6	48								3				
	201128	化工设计 Chemical Engineering Design	2.5	40		40								2.5				
	201628	能源材料 Energy materials	2	32	7	32									2			
	201629	能源转化催化原理 Principles of Energy catalytic Conversion	2.5	40	5	40							2.5					
	201630	可再生能源工程 Renewable Energy Engineering	2.5	40	6	40								2.5				
		小计 subtotal	23	392		344	48	0	0	0	0	5	9.5	8	2	0		
	201586	节能减排与循环经济 Energy saving and recycling economy	2	32		32							2					选修16学分
	201631	能源环境工程▲ Energy and Environment Engineering	2	32	6	32								2				
	201183	专业英语与文献检索▲ Professional English and Literature Search	2	32		32								2				
201601	新能源与分布式发电技术 New Energy and Distributed Power Generation Technology	2	32		32							2						

能源化学工程 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注						
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8							
									16	16	16	16	16	16	16	16							
专业基础及专业课程	201632	新能源催化材料 Catalytic Materials in New Energy	2	32		32																	
	201083	能源电化学 Energy Electrochemistry	2	32	7	32																	
	201500	现代分析测试技术 ▲ Modern Analysis and Testing Technology	2	32	6	32																	
	201582	石油天然气化工 ▲ Petroleum and natural gas chemical industry	2	32		32																	
	201581	洁净煤技术/C1化学 ▲ Clean Coal Technology	2	32		32																	
	201633	能源审计原理与实施方法 Energy Audit Principles and Implementation Methods	2	32	7	32																	选修16学分
	201037	化工传递过程 Chemical Transfer Process	2	32		32																	
	201057	化工仪表与自动化 Chemical Instrument and Automation	3	48	7	48																	
	201690	现代催化研究方法 Modern Research Technique in Catalysis	2	32		32																	
	201221	绿色化工导论 Introduction to Green Chemical	2	32		32																	
	201052	化工数据处理 Chemical Data Processing	2	32		32																	

能源化学工程 专业教学进程计划表

课程类型	课程编号	课程名称	学分数	总学时	考试学期	学时分配			各学期周学时数×理论教学周数								备注	
						讲课	实验	上机	1	2	3	4	5	6	7	8		
									16	16	16	16	16	16	16	16		
专业基础及专业课程	201546	海洋资源及开发技术 Marine resources and technology for exploitation	2	32		32												选修 16 学分
	201040	功能材料与化学 Functional Materials and Chemistry	2	32		32												
		小 计 subtotal	35	560		560	0	0	0	0	0	0	4	10	21	0		

* 通识选修课程共安排8学分，学生应在人文情怀、科学素养、社会责任、国际视野四个模块中，每个模块至少选修1门课程。

▲：专业推荐修读课程

能源化学工程 专业实践教学环节安排表

NO	课程编码	课程名称	学分	周数	安排学期	上机时数	备注
1	528006	思想政治理论课社会实践 Extracurricular Practice for Ideological and Political Theory Course	2	2	2短		
2	513001	军训 Military Training	3	4	1短		含国防军事理论教学
3	513002	体质健康训练 Physical Fitness Training	0.5	1	5-8		体育达标
4	501201	认知实习 Cognition practice	0.5	1	2短		
5	502005	机械工程训练C Mechanical Engineering Training C	1	2	2短		
6	501105	化工原理设计II Principles of Chemical Engineering Course Design	1.5	1.5	3短	48	
7	501411	能源化工设计 Energy Chemical Engineering Course Design	1.5	1.5	3短	48	
8	501414	仿真实习 Simulation practice	0.5	(16)	6	20	
9	510203	生产实习 Production Practice	1	2	3短	20	
10	501412	专业基础实验 Basic Experiment	1	(16)	6	10	
11	501413	专业综合实验 Professional Experiment	1.5	3	7	20	
12	503307	毕业设计 Graduation Design	16	16	7、8	50	
14	501425	创新创业训练 Training programs for innovation and entrepreneurship	4				不计入毕业总学分
合 计 total			34	34 (32)		216	

备注：创新创业训练4学分中的2学分需通过在通识选修课的创新创业模块中修读课程完成。

能源化学工程 专业学分（学时）分布情况表

课程类型		学分	占总学分比例	说明
通识课程		43	26%	实践环节占总学时比例为38%。
大类基础课	必修课	40	24%	
	选修课	13	8%	
专业基础及专业课	必修课	53	32%	
	选修课	16	10%	
小 计		165	100%	

执笔者：卢晗锋

审核者：姚楠