武汉理工大学化学化工与生命科学学院

School of Chemistry, Chemical Engineering and Life Sciences of Wuhan University of Technology

2015 版本科培养方案

Undergraduate Education Plan（2015）

武汉理工大学教务处

Academic Affairs Office of Wuhan University of Technology

目 录

【化学工程与工艺专业】2015 版本科培养方案
Undergraduate Education Plan for Specialty in Chemical Engineering and Technology (2015)

专业名称 Major	化学工程与工艺 Chemical Engineering and Technology	主干学科 Major Disciplines	化学、化学工程与技术 Chemistry, Chemical Engineering and Technology
计划学制 Duration	四年 4 Years	授予学位 Degree Granted	工学学士 Bachelor of Engineering

最低毕业学分规定
Graduation Credit Criteria

课程类 Course Classification / 课程性质 Course Nature	通识课程 Public Basic Courses	学科大类课程 Basic Disciplinary Courses	专业课程 Specialized Courses	个性课程 Personalized Course	集中性实践 Practice Courses	课外学分 Study Credit after Class	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	35	51	33.5	\	27.5	\	190
选修课 Elective Courses	9	\	14	10	\	10	

一、培养目标与毕业要求

Ⅰ Educational Objectives &Requirement

（一） 培养目标

（1） 身心健康，具备良好的敬业精神、社会责任感和工程职业道德，关注社会问题，具有质量意识、环境意识和安全意识。

（2） 具有从事化学工程领域科学研究、工程设计、技术开发与生产技术管理等工作所需的数理知识和其它相关自然科学知识，并能将数学和科学工具运用于解决工程问题。

（3） 具有综合运用化学工程与工艺的基础理论和工程技术进行化工流程设计、化工新产品研发、化工系统优化、化工过程及设备操控等专业技能。

（4） 具有化工技术经济分析、经济效益及社会效益分析能力和一定的经济管理知识。

（5） 具有良好的口头和书面表达和交流沟通能力、良好的团队意识和创新精神，具有终身学习的能力。

Ⅰ Educational Objectives

（1） Physical and mental health; cultivating good professional dedication, social responsibility and engineering ethics; paying close attention to social issues; establishing quality awareness, environmental awareness and safety awareness.

（2） Having mathematical knowledge and other related natural science knowledge which are required in scientific research, engineering design, technology development and production technology management in the field of chemical engineering, applying mathematical and scientific tools to the solution of engineering problems.

（3） Having the ability of integrated applying the chemical fundamental theory and engineering technology to chemical process design, new chemical products design, chemical process optimization, chemical process and equipment control.

（4） Having the ability of chemical technical and economic analysis, economic and social analysis and the certain knowledge on economic management.

（5） Having good oral and written and communication skills, good teamwork and innovation spirit, and the ability of lifelong learning.

（二） 毕业要求

本专业学生在学习人文知识和公共基础理论课的基础上主要学习化学工程学和化学工艺学等方面的基本理论和基本知识，受到化学与化工实验技能、工程实践、计算机应用、科学研究与工程设计方

法的基本训练，具有对现有企业的生产过程进行模拟优化、技术改造，对新工艺过程进行开发设计和新产品研制的基本能力。

（1） **工程知识**：具有从事化学工程与工艺专业相关工作所需要的数学、自然科学、工程基础和专业知识，能够将其用于解决化学工程与工艺相关研发、设计、生产和应用过程中的复杂工程问题；

（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、分析化学工程与工艺相关领域的工程问题，以获得有效结论；

（3） **设计/开发解决方案**：能够设计针对化学工程与工艺领域复杂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、开发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；

（4） **研究**：能够基于化学工程与工艺基础理论并采用科学方法对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；

（5） **使用现代工具**：能够针对化学工程与工艺领域复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性；

（6） **工程与社会**：能够基于专业基础理论和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；

（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工程实践对环境、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**：具有一定的组织管理能力、表达能力、人际交往能力和团队合作能力，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**：能够就化学工程与工艺相关领域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。

II Graduation Requirement

（1） **Engineering knowledge**: Acquire mathematics, natural science, engineering principles and professional knowledge required for the work in the field of chemical engineering and technology, and be able to use them to solve complex engineering issues in research and development, design, production and application in chemical engineering and technology.

（2） **Problem analysis**: Apply the fundamental principle of mathematics, natural science, engineering science and professional knowledge to identify, express and analyze the complex engineering problems related to chemical engineering and technology through literature review, and to finally reach effective conclusions.

（3） **Design/development solution**: Be capable to provide solutions to complex engineering problems in the field of chemical engineering and technology, design operation system, unit (part) or process which meets the specialized requirement as well as to reflect innovation consciousness in the design and development processes, taking factors including society, health, safety, laws, culture, and environment into considerations.

（4） **Research**: Be able to comprehensively apply fundamental theories and technical skills of chemical engineering and technology to investigate complex engineering problems in professional-related area, including experimental designs, analysis and interpretation of data, and acquiring reasonable and effective conclusion via discussing results.

（5） **Usage of modern tools**: Be able to develop, select and use appropriate technology, resource, modern engineering development and information technology tools to solve complex engineering problems in the field of chemical engineering and technology. Also be capable to predict and simulate the problems as well as understand the limitations of the tools.

（6） **Engineering and society**: Be able to analyze and estimate the influences of engineering practice and complex engineering problem solutions properly in the field of chemical engineering and technology on society, health, safety, laws, culture and environment, and understand the responsibilities that should be taken for.

（7） **Environment and sustainable development**: Establish engineering thoughts of sustainable

development, understand and estimate the influences of engineering practice of complex engineering problems in the field of chemical engineering and technology on sustainable development of environment and society.

（8） **Professional standards**: Have quality of humanities and social sciences, social responsibilities, and moral sentiments to understand and comply with engineering professional ethics and norms, and to fulfill the responsibilities.

（9） **Individual and team**: Acquire capabilities of organization management, expression, human communication and team work, and be able to play a role as an individual, team member or manager in a team with a multi-discipline background.

（10） **Communication**: Be able to negotiate and exchange with industry peers and the public on complex engineering problems in the field of chemical engineering and technology, including writing, designing and presenting reports clearly, and have certain international perspectives to communicate under the cross-cultural background.

（11） **Project management**: Understand and grasp engineering management principles and economic decision making methods, and be able to apply them in multi-discipline situations.

（12） **Life-long learning**: Acquire consciousness of self-learning and life-long learning, and capabilities of continuous learning and adaptive development.

附：培养目标实现矩阵

	培养目标1	培养目标2	培养目标3	培养目标4	培养目标5
毕业要求 1		✓	✓		
毕业要求 2		✓	✓		
毕业要求 3	✓		✓	✓	
毕业要求 4		✓	✓		
毕业要求 5			✓	✓	✓
毕业要求 6	✓		✓		
毕业要求 7	✓		✓		
毕业要求 8	✓				✓
毕业要求 9				✓	✓
毕业要求 10		✓	✓		✓
毕业要求 11			✓		✓
毕业要求 12				✓	✓

二、专业核心课程与专业特色课程

II Core Courses and Characteristic Courses

（一） 专业核心课程：

物理化学、化工原理、化工热力学、化学反应工程、化工过程分析与综合

Core Courses: Physical Chemistry, Principle of Chemical Engineering, Thermal Dynamics of Chemical Engineering, Reaction Engineering of Chemistry, Analysis and Synthesis of Chemical Processes

（二） 专业特色课程：

化工原理、化工过程分析与综合、化学反应工程、化工分离工程、化工设计

Characteristic Courses: Principle of Chemical Engineering, Analysis and Synthesis of Chemical Processes, Reaction Engineering of Chemistry, Chemical Separation Engineering, Chemical Process Design

附：毕业要求实现矩阵：

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	化学工程与工艺专业毕业要求											
			（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）	（8）	（9）	（10）	（11）	（12）
		思想道德修养与法律基础						√						
		中国近现代史纲要								√				
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系								√				
		马克思主义基本原理								√				
		军事理论									√			
		体育									√			
		大学英语										√		
		大学计算机基础					√							
		计算机程序设计基础(C 语言)												
		心理健康教育							√					
		专业导论										√		√
		高等数学 A	√											
		线性代数	√											
		概率论与数理统计 B	√											
		工程图学 B			√		√							
		大学物理 B	√											
		物理实验 B				√								
		电工与电子技术基础 C	√											
		无机化学 C	√	√										
		无机化学 C 实验								√	√			
		分析化学 C	√	√										
		分析化学 C 实验								√	√			
		有机化学 B	√	√										
		有机化学 B 实验								√	√			
√		物理化学 B	√	√										

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	化学工程与工艺专业毕业要求											
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
		物理化学 B 实验								√	√			
		化工制图			√		√							
√	√	化工原理	√	√		√								√
		化工原理实验				√								
√		化工热力学	√	√										√
√	√	化学反应工程 A	√		√									√
		化工设备机械基础		√	√									
	√	化工分离工程	√	√										√
√	√	化工过程分析与综合 B		√	√									
		化学工艺学	√	√	√								√	
	√	化工设计 B		√	√		√							√
		化工仪表及自动化		√			√							
		化工专业英语										√		
		专业综合实验			√	√					√			
		高分子化学与物理	√	√										
		化工计算与软件应用					√							
		工业催化原理及应用		√	√									
		助剂化学及应用			√									
		现代仪器分析		√			√							
		化工安全工程						√	√					
		化工科技文献检索				√								
		军事训练									√			
		机械制造工程实训 C									√			
		电工电子实习 B	√											
		化工原理课程设计			√	√						√		
		专业实习						√	√	√	√	√		

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	化学工程与工艺专业毕业要求										
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
		毕业设计(论文)			√	√		√	√			√	√	
		能力拓展训练								√	√		√	
		化工专业课程设计			√		√	√					√	
		化工基础实验				√								
		生物工程概论							√					
		金属腐蚀理论与防护技术			√									
		日用品化学							√					
		涂料与涂装工艺学		√	√									
		涂料结构与功能设计			√									
		精细有机合成技术		√	√									
		精细化工工艺学		√	√									
		化工原理仿真上机实践			√		√							

三、课程教学进程图
Ⅲ Teaching Process Map


第一学年
第二学年
第三学年
第四学年
第一学期
第二学期
第一学期
第二学期
第一学期
第二学期
第一学期
第二学期
英语A1
英语A2
英语A3
英语A4
化工专业英语
高等数学A上
高等数学A下
线性代数
概率论与数理统计B
化工设备机械基础
工业催化原理及应用
化工计算与软件应用
化工科技文献检索
金属腐蚀理论与防护技术
大学计算机基础
程序设计语言课程组
电工与电子技术基础D
电工电子实习B
化工安全工程
助剂化学及应用
化工仪表及自动化
体育1
体育2
体育3
体育4
化工原理1及实验1
化工原理仿真上机实践1
化工原理2及实验2
化工原理仿真上机实践2
化工原理课程设计
化工分离工程
化工过程分析与综合B
化学工艺学
化工设计B
化工专业课程设计
无机化学C及实验C
有机化学B及实验B
专业导论
心理健康教
大学物理B
物理实验B
高分子化学与物理
专业实习
化工基础实验
能力拓展训练
专业综合实验
工程图学B
化工制图
机械制造工程实训C
军事理论
军事训练
物理化学B上
物理化学B下及实验B
化学反应工程A
化工热力学
日用品化学
分析化学C
分析化学实验C
现代仪器分析
精细有机合成技术
涂料与涂装工艺学
精细化工工艺学
涂料结构与功能设计
思想道德修养与法律基础
中国近现代史纲要
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
生物工程概论
毕业实习与毕业设计与毕业论文
通识类课程
通识类课程
通识类课程
个性化课程
个性化课程
个性化课程
个性化课程

四、理论教学建议进程表

Ⅳ Theory Course Schedule

课程类别 Course Classification	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Operation	实践 Practice	课外 Extra-cur			
通识课程 Public Basic Courses	必修课 Required Courses	4220001110	思想道德修养与法律基础 Morals, Ethics and Fundamentals of Law	3	48			8		1-6		
		4220002110	中国近现代史纲要 Outline of Contemporary and Modern Chinese History	2	32					1-6		
		4220003110	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 Socialism with Chinese Characteristics	4	96			32		1-6		
		4220005110	马克思主义基本原理 Marxism Philosophy	3	48			8		1-6		
		1060003130	军事理论 Military Theory	1	32			16		1-4		
		1050001130	心理健康教育 Mental Health Education	1	16					1-2		
		4210001110	体育 1 Physical Education Ⅰ	1	32					1		
		4210002110	体育 2 Physical Education Ⅱ	1	32					2	体育 1	
		4210003110	体育 3 Physical Education Ⅲ	1	32					3	体育 2	
		4210004110	体育 4 Physical Education Ⅳ	1	32					4	体育 3	
		4030002110	大学英语 A1 College English A Ⅰ	3	64				16	1		
		4030003110	大学英语 A2 College English A Ⅱ	3	64				16	2	大学英语 A1	
		4030004110	大学英语 A3 College English A Ⅲ	3	64				16	3	大学英语 A2	
		4030005110	大学英语 A4 College English A Ⅳ	3	64				16	4	大学英语 A3	
		4120017110	大学计算机基础 Foundation of Computer	2	32		12			1		
		程序设计语言课程组(二选一，3 学分) Courses of Computer Program Design (select one out of two, Credits: 3)										
		4120023110	计算机程序设计基础(C 语言) Fundamentals of Computer Program Design(C)	3	48		12			2		
		4120025110	计算机程序设计基础(VB 语言) Fundamentals of Computer Program Design(VB language)	3	48		12			2		
		小 计 Subtotal		35	736		24	64	64			
	选修课 Elective Courses	创新创业类 Innovation and Entrepreneurship Courses		全校学生要求至少取得 9 个学分，且必须选修艺术体育类课程中的艺术类相关课程，取得至少 2 个学分。理工科专业学生至少选修一门人文社科类或经济管理类课程，其他专业学生至少选修一门科学技术类课程。 All students are required to obtain at least 9 credits, and must select art courses from *Art and Physical Education Courses* to obtain at least 2 credits. Science and engineering students should select at least one course from *Arts and Social Science Courses* or *Economy and Management Courses*, and other students should select at least one course from *Science and Technology Courses*.								
		人文社科类 Arts and Social Science Courses										
		经济管理类 Economy and Management Courses										
		科学技术类 Science and Technology Courses										
		艺术体育类 Art and Physical Education Courses										

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
学科大类课程 Basic Disciplinary Courses	必修课 Required Courses	4200067110	专业导论 Introduction to Materials Physics	1	16					1		
		4050063110	高等数学 A 上 Advanced Mathematics A Ⅰ	5	80					1		
		4050064110	高等数学 A 下 Advanced Mathematics A Ⅱ	5	80					2	高等数学 A 上	
		4050229110	线性代数 Linear Algebra	2.5	40					2		
		4050058110	概率论与数理统计 B Probability and Mathematical Statistics B	3	48					4	高等数学 A 线性代数	
		4080042110	工程图学 B Engineering Cartography B	4	64					2		
		4050463130	大学物理 B Physics B	5	80					3		
		4050224110	物理实验 B Physics Lab. B	1	32	32				4	大学物理 B	
		4100012110	电工与电子技术基础 C Fundamentals of Electrical Engineering & Electric Technology C	4	64					4		
		4200325140	无机化学 C Inorganic Chemistry C	3.5	56					1		
		4200326140	无机化学 C 实验 Experiment in Inorganic Chemistry C	0.5	16	16				1	无机化学 C	
		4200303120	分析化学 C Analysis Chemistry C	1.5	24					2		
		4200304120	分析化学 C 实验 Experiment of Analysis Chemistry C	1	32	32				2	分析化学 C	
		4200312120	有机化学 B Organic Chemistry B	4.5	72					3		
		4200313120	有机化学 B 实验 Experiment in Organic Chemistry B	1.5	48	48				3	有机化学 B	
		4200181130	物理化学 B 上 Physical Chemistry B Ⅰ	2.5	40					3		
		4200183130	物理化学 B 下 Physical Chemistry B Ⅱ	2.5	40					4	物理化学 B 上	
		4200182130	物理化学 B 实验 Experiment of Physical Chemistry B	1	32	32				4	物理化学 B	
		4200023110	化工制图 Chemical Cartography	2	32					3	工程图学 B	
		小 计 Subtotal		51	896	160						
专业课程 Specialized Courses	必修课 Required Courses	4200021110	化工原理 1 Principles of Chemical Engineering Ⅰ	3	48					4		
		4200022110	化工原理 2 Principles of Chemical Engineering Ⅱ	3	48					5	化工原理 1	
		4200120120	化工原理实验 1 Experiments of Chemical Engineering Principle Ⅰ	1	32	32				4	化工原理 1	
		4200121120	化工原理实验 2 Experiments of Chemical Engineering Principle Ⅱ	1	32	32				5	化工原理 2	

课程类别 Course Classification	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Operation	实践 Practice	课外 Extra-cur			
		4200016110	化工热力学 Chemical Engineering Thermodynamics	2.5	40					5		
		4200025110	化学反应工程 A Chemical Reaction Engineering A	3	48					5		
		4200089110	化工设备机械基础 Mechanical Base For Chemical Equipment	2.5	40					5		
		4200113120	化工分离工程 Chemical Separation Engineering	2	32					6		
		4200112110	化工过程分析与综合 B Analysis and Synthesis for Process Engineering B	2	32					6		
		4200027110	化学工艺学 Chemical Technology	2.5	40					6	化工原理	
		4200018110	化工设计 B Chemical Process Design B	2.5	40					7	化工制图	
		4200114120	化工基础实验 Basic Experiments for Chemical	0.5	16	16				6	化学反应工程 A	
		4200020110	化工仪表及自动化 Chemical Instruments and Automation	2	32					7		
		4200024110	化工专业英语 Specialized English of Chemical Engineering and Technology	2	32					7	大学英语	
		4200133120	专业综合实验 Comprehensive Experiments	4	128	128				7		
		小 计 Subtotal		33.5	640	208						
	选修课 Elective Courses	4200319140	高分子化学与物理 Polymer Chemistry & Physics	2.5	40					5	有机化学 B	
		4200034110	生物工程概论 Basic Bioengineering	2	32					5		
		4200320140	化工计算与软件应用 Chemical Engineering Calculation and Software Application	2.5	40					6		
		4200321140	金属腐蚀理论与防护技术 Principles of Metallic Corrosion and protection Technology	2.5	40					6		
		4200322140	工业催化原理及应用 Catalysis in Industrial Processes and Application of Catalyst	2.5	40					6		
		4200066110	助剂化学及应用 Additive Chemistry and Application	2	32					6		
		4200043110	现代仪器分析 Modern Instrumental Analysis	2	32					6	分析化学 C	
		4200009110	化工安全工程 Safety Engineering in Chemical Engineering	2	32					5		
		4200033110	日用品化学 Applied Chemistry	2	32					7		
		4200015110	化工科技文献检索 Literature Searching for Chemical Engineering	1	16					7		
		涂料涂装方向 Elective Courses for study interest in Painting & Coating										
		4200127120	涂料与涂装工艺学 Paint and Coating Technology	2.5	40					6		

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课 程 名 称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
		4200126120	涂料结构与功能设计 Paint Structure & Function Design	2	32					7		
		精细化工方向 Elective Courses for study interest in Fine Chemical Engineering										
		4200124120	精细有机合成技术 Fine Organic Synthesis	2	32					6		
		4200123120	精细化工工艺学 Fine Chemical Technology	2.5	40					7		
		小 计 Subtotal		23	368							
		修读说明：要求至少选修 14 学分。其中按方向模块选修一组，4.5 学分。 Note: Minimum subtotal credits: 14. (Students are required to take courses of complete module which matches their own orientation).										
个性课程 Personalized Course	选修课 Elective Courses	4050178110	数学模型 A Mathematical Model A	3.5	56		8			4		
		4070116110	纳米材料与纳米技术 Nanometer Material and Nanotechnology	2	32					5		
		4070110110	聚合物加工原理与工艺 Polymer Processing Theory & Technology	3	48					6		
		4010175130	企业经济学 Enterprise Economics	2	32					7		
		4170131110	生产现场管理 Workshop Management	2	32					7		
		4060059110	环境质量评价 Environment Quality Assessment	2	32					7		
		小 计 Subtotal		14.5	232		8					
		修读说明：学生从以上个性课程和学校发布的其它专业的个性课程列表中选课，要求至少选修 10 学分。 NOTE： Students can choose any courses from above courses or other majors' personalized courses released by the university. Minimum subtotal credits: 10.										

五、集中性实践教学环节

Ⅴ Practice Schedule

课程编号 Course Number	实践环节名称 Practice Courses Name	周数 Weeks	学分 Crs	建议修读学期 Suggested Term
1060002110	军事训练 Military Training	3	1.5	1
4080151110	机械制造工程实训 C Machinery Manufacturing Engineering Practice C	2	2	4
4200071110	化工原理仿真上机实践 1 Simulated Practice of Principles of Chemical Industry Ⅰ	1	1	4
4200072110	化工原理仿真上机实践 2 Simulated Practice of Principles of Chemical Industry Ⅱ	1	1	5
4100069110	电工电子实习 B Practice in Electrical Engineering & Electronics B	1	1	5
4200087110	化工原理课程设计 Course Design of Principles of Chemical Industry	2	2	5
4200080110	专业实习 Practice of Specialty	4	4	6

课程编号 Course Number	实践环节名称 Practice Courses Name	周数 Weeks	学分 Crs	建议修读学期 Suggested Term
4200076110	能力拓展训练 Ability Development Training	1	1	6（暑期）
42000094110	化工专业课程设计 Course Design of Chemical Engineering	3	3	7
4200158130	毕业设计(论文) Graduation Design(Thesis)	17	11	8
小　计 Subtotal		35	27.5	

六、修读指导

Ⅵ Recommendations on Course Studies

《形势与政策》课程，平均每学期 16 学时，一般按专题进行，在第七学期末考核，计 2 个课外学分，具体由学校学生发展指导中心负责组织落实。

Situation & Policy, a 16 hours/term with 2 credits course, is taught according to topics and tested at the end of the 7th term . The course will be arranged by the University Students' Affairs' Department in each school.

学院教学责任人：张光旭

专业培养方案责任人：夏 涛

【制药工程专业】 2015 版本科培养方案
Undergraduate Education Plan for Specialty in Pharmaceutical Engineering (2015)

专业名称	**制药工程**	主干学科	**化学、药学、化学工程与技术**
Major	Pharmaceutical Engineering	Major Disciplines	Chemistry, Pharmacy, Chemical Engineering and Technology
计划学制	**四年**	授予学位	**工学学士**
Duration	4 Years	Degree Granted	Bachelor of Engineering

最低毕业学分规定

Graduation Credit Criteria

课程类 Course Classification / 课程性质 Course Nature	通识课程 Public Basic Courses	学科大类课程 Basic Disciplinary Courses	专业课程 Specialized Courses	个性课程 Personalized Course	集中性实践 Practice Courses	课外学分 Study Credit after Class	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	35	50	36.5	\	27.5	\	190
选修课 Elective Courses	9	\	12	10	\	10	

一、 培养目标与毕业要求

Ⅰ Educational Objectives &Requirement

（一） 培养目标

本专业培养具备制药工程方面较宽的基础知识， 能在医药、农药、精细化工和生物化工等行业从事相关产品的生产管理、技术开发、工艺和设备设计、技术改造和经营管理等方面的工作， 适应社会主义市场经济发展的高层次、高素质、全面发展的科学研究与工程技术人才。

This program cultivates executives who possess the wide and basic knowledge of Pharmaceutical Engineering. They can engage in product management, technological development, technique process and equipment design, technological transformation and management of work in medicine, pesticides, chemical and biochemical and other industries. They can also adapt to the development of social market economy and have the high-quality, comprehensive development of scientific research and engineering technology.

(1) 身心健康， 具备良好的敬业精神、社会责任感和工程职业道德， 关注社会问题， 具有质量意识、环境意识和安全意识。

(2) 掌握化学制药、中药制药、药物制剂制造技术与工程的基本理论、基本知识；

(3) 掌握药物生产装置工艺与设备设计方法， 具有对药品新资源、 新产品、 新工艺进行研究、开发和设计的初步能力；

(4) 熟悉国家关于化工与制药生产、设计、研究与开发， 环境保护等方面的方针、政策和法规；

(5) 了解制药工程与制剂方面的理论前沿，了解新工艺、新技术与新设备的发展动态；

(6) 具有创新意识和独立获得知识的能力， 具备在科研院所、设计院、高等院校和制药及相

关企业从事创业、产品开发、工程设计、教学研究、科学管理及技术服务等工作的能力。

Ⅰ Educational Objectives

This program cultivates executives who possess the wide and basic knowledge of Pharmaceutical Engineering. They can engage in product management, technological development, technique process and equipment design, technological transformation and management of work in medicine, pesticides, chemical and biochemical and other industries. They can also adapt to the development of social market economy and have the high-quality, comprehensive development of scientific research and engineering technology.

(1) Physical and mental health;cultivating good professional dedication, social responsibility and engineering ethics;paying close attention to social issues; establishing quality awareness, environmental awareness and safety awareness.

(2) Master the basic theory and basic knowledge of chemical pharmaceuticals, traditional Chinese medicine pharmacy and the manufacturing technology and engineering of pharmaceutical formulations;

(3) Master the drug production process and equipment design methods, with an initial capacity of the development and design of new drug resources, new products and new technology research;

(4) Familiar with national guidelines, policies and regulations on aspects of chemical and pharmaceutical production, design, research and development, environmental protection and so on;

(5) Understand the forefront of pharmaceutical engineering and theoretical aspects of the preparation, the developments in new technology, new technology and new equipment;

(6) Have the ability of independent innovation and access to knowledge, be able to work in scientific research institutes, design institutes, universities and pharmaceutical and related companies engaged in entrepreneurship, product development, engineering design, teaching and research, scientific and technical services, management of work .

（二） 毕业要求

在较熟练和全面掌握化学基础知识的同时， 主要学习制药工程方面的基本理论和基本知识， 掌握化工单元操作、药物化学、生物化学、药理学、制药工艺学等专业理论知识， 并接受化工制药实验技能、工程实践、计算机应用、科学研究与工程设计方法的基本训练， 具有对医药产品的生产、工程设计、新药的研制与开发的能力。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

(1) 掌握马克思主义、毛泽东思想基本原理、邓小平理论和“三个代表”的重要思想， 品德高尚，身心健康；

(2) 掌握化学制药、中药制药、生物制药、药物制剂工程的基本理论知识；

(3) 掌握药物生产工艺、药厂车间设计，具有工程运算和设计能力；

(4) 具有在医药、农药、精细化工等企业、研究院所、经营管理部门， 从事教学、科研、开发及经营管理工作的能力；

(5) 熟悉制药生产、环境保护等方面的法律和法规；

(6) 了解制药工程的理论前沿、应用前景和最新发展动态；

(7) 较好地掌握一门外国语， 具有查阅文献的能力， 具备熟悉阅读专业书刊和查阅相关专业文献能力；

(8) 具有一定的计算机知识和应用能力；

(9) 具有较强的自学能力和创新能力。

II Graduation Requirement

Students of this major mainly learn basic theories of Chemistry as well as basic theories and knowledge of Pharmaceutical Engineering. They must master professional theories knowledge of chemical units operation, medicinal chemistry, biochemistry, pharmacology and pharmaceutical technology, and have training on chemistry experiment technology, engineering practice, computer application, scientific research and engineering design methods. They have the ability on producing medicine, engineering design, exploiting and developing new drugs.

Knowledge and abilities must be acquired

(1) Good personality, physical and psychological competence, mastery of the Marxism basic principle, Mao Zedong thought, Deng Xiaoping theory and the important thought of the "Three Represents";

(2) Master basic knowledge of chemical pharmacy, traditional Chinese drug, biological pharmacy, pharmaceutical preparation engineering.

(3) Master the technology of drug manufacturing, workshop design, the abilities of engineering calculation and design.

(4) Have the abilities to engage in education, research, exploiting, business and administration, in the following units: medicine, pesticides and chemical enterprise, research academy, business and administration department.

(5) Become acquired with rules and laws of drug manufacturing, environmental protection.

(6) Comprehend the on-the-edge theories, prospects of application and present progress situation.

(7) Master a foreign language to look up scientific resources and read professional books and journals.

(8) Possess the capabilities about computer knowledge and application.

(9) Have good abilities to self-learning and innovation.

附：培养目标实现矩阵

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5	培养目标 6
毕业要求 1	/					
毕业要求 2		/				/
毕业要求 3			/			/
毕业要求 4			/	/		/
毕业要求 5				/		/
毕业要求 6					/	/
毕业要求 7					/	/
毕业要求 8						/
毕业要求 9						/

二、 专业核心课程与专业特色课程

II Core Courses and Characteristic Courses

（一） 专业核心课程：

化工原理、药物合成反应、药物化学、工业药剂学、制药工艺学、制药工程

Core Courses: The Principle of Chemical Engineering, Organic Reaction of Drug Synthesis, Medicinal Chemistry, Industrial pharmaceutics, Pharmaceutical technology, Pharmaceutical Engineering

（二） 专业特色课程：

药品生产质量管理工程、制药分离工程、制药反应工程、药理学、天然药物化学、药物分析

Characteristic Courses: Good Manufacturing Engineering, Pharmaceutical Separation Engineering, Engineering of pharmaceutical chemical reaction, Pharmacology, Natural Medicinal Chemistry, Medicinal Analysis

附：毕业要求实现矩阵：

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	制药工程专业毕业要求								
			（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）	（8）	（9）
		思想道德修养与法律基础	√								
		中国近现代史纲要	√								
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	√								
		马克思主义基本原理	√								
		军事理论	√								√
		体育	√								
		大学英语							√		
		大学计算机基础			√					√	
		计算机程序设计基础(C 语言)			√					√	
		心理健康教育	√								.
		专业导论					√	√		.	.
		高等数学 A		√							
		线性代数		√							
		概率论与数理统计 B		√							
		工程图学 B		√							
		大学物理 B		√							
		物理实验 B		√							
		电工与电子技术基础 C		√							
		无机化学 C		√							
		无机化学 C 实验		√							
		分析化学 C		√							

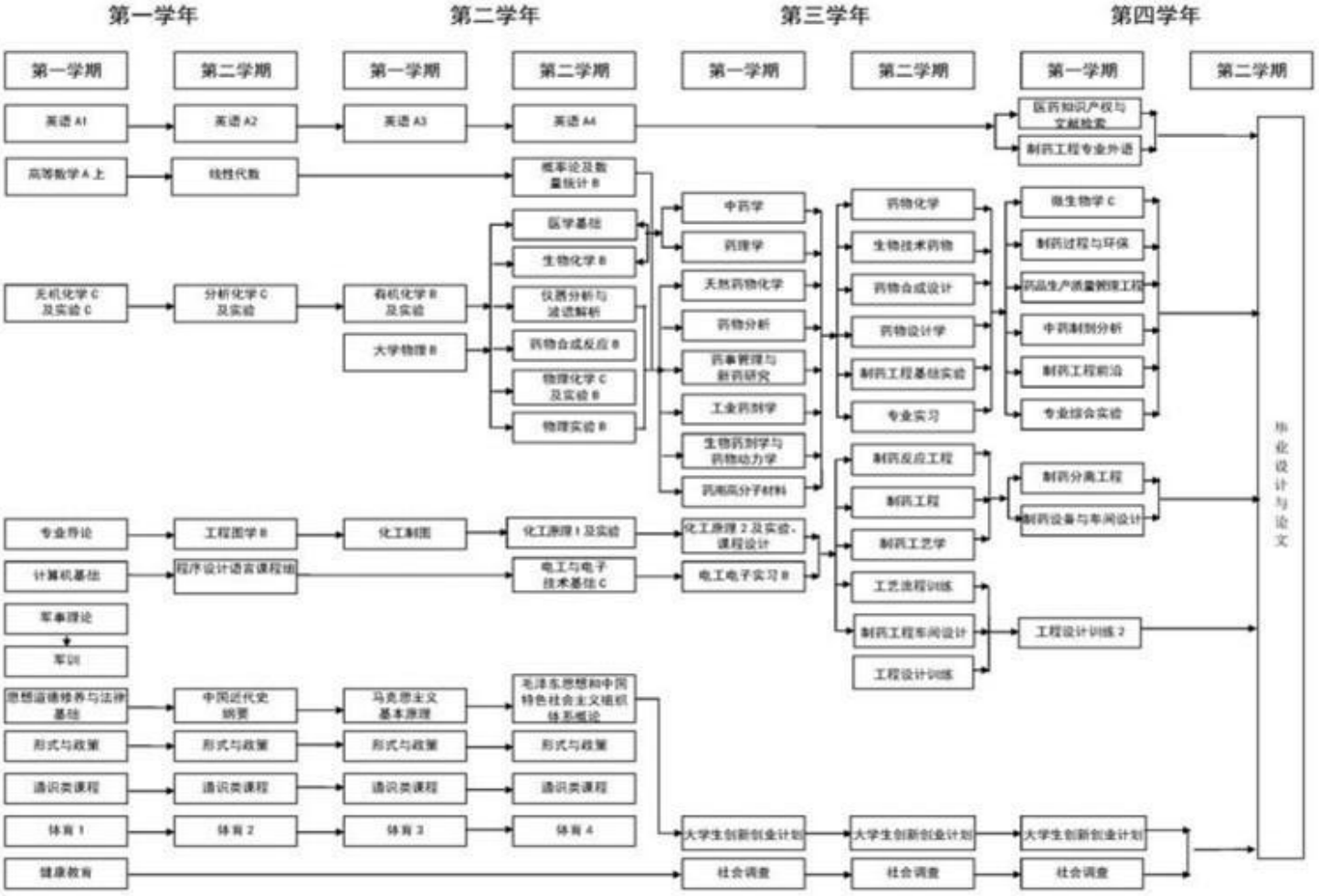
专业核心课程	专业特色课程	课程名称	制药工程专业毕业要求								
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
		分析化学 C 实验		√							
		有机化学 B		√							
		有机化学 B 实验		√							
		物理化学 C		√							
		物理化学 B 实验		√							
		化工制图		√	√						
	√	药品生产质量管理工程				√	√				
	√	制药分离工程			√	√					
	√	制药反应工程			√	√					
√		化工原理		√	√						
		化工原理实验		√	√						
√		药物合成反应 B		√		√					
√		工业药剂学		√		√					
	√	药理学 B		√		√					
	√	天然药物化学 A		√		√					
	√	药物分析		√		√					
√		药物化学		√		√					
		制药工程基础实验		√		√					
√		制药工程 B		√	√	√					
√		制药工艺学		√	√	√					
		专业综合实验		√		√					√
		生物药剂学与药物动力学		√		√					
		药事管理学与新药研究				√	√	√			
		中药学		√		√					
		药用高分子材料		√		√					
		仪器分析与波谱解析 B		√		√					

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	制药工程专业毕业要求								
			（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）	（8）	（9）
		生物技术药物		√		√					
		生药学		√		√					
		药物合成设计		√		√					
		药物设计学		√		√					√
		生物化学 B		√		√					
		药物制剂设计与工艺		√		√					
		微生物学 C		√		√					
		医学基础		√		√					
		制药过程安全与环保				√	√				
		中药制剂分析		√		√					
		制药设备与车间设计			√	√					
		医药知识产权与文献检索					√	√	√		
		制药工程前沿						√			√
		制药工程专业外语							√		
		军事训练	√								√
		机械制造工程实训 C	√								√
		电工电子实习 B	√								√
		化工原理课程设计		√	√	√					
		专业实习			√	√					√
		能力拓展训练			√	√					√
		毕业设计(毕业论文)		√	√	√	√	√	√	√	√

三、 课程教学进程图

Ⅲ Teaching Process Map

制药工程卓越专业课程进程图



四、 理论教学建议进程表

Ⅳ Theory Course Schedule

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
通识课程 Public Basic Courses	必修课 Required Courses	4220001110	思想道德修养与法律基础 Morals, Ethics and Fundamentals of Law	3	48			8		1-6		
		4220002110	中国近现代史纲要 Outline of Contemporary and Modern Chinese History	2	32					1-6		
		4220003110	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 Socialism with Chinese Characteristics	4	96			32		1-6		
		4220005110	马克思主义基本原理 Marxism Philosophy	3	48			8		1-6		
		1060003130	军事理论 Military Theory	1	32			16		1-4		
		4210001110	体育 1 Physical Education Ⅰ	1	32					1		
		4210002110	体育 2 Physical Education Ⅱ	1	32					2	体育 1	
		4210003110	体育 3 Physical EducationⅢ	1	32					3	体育 2	
		4210004110	体育 4 Physical EducationⅣ	1	32					4	体育 3	
		4030002110	大学英语 A1 College English A 1	3	64				16	1		
		4030003110	大学英语 A2 College English A Ⅱ	3	64				16	2	大学英语 A1	
		4030004110	大学英语 A3 College English A Ⅲ	3	64				16	3	大学英语 A2	
		4030005110	大学英语 A4 College English A Ⅳ	3	64				16	4	大学英语 A3	
		1050001130	心理健康教育 Psychological health education	1	16					1-2		
		4120017110	大学计算机基础 Foundation of Computer	2	32		12			1		
		程序设计语言课程组(三选一， 3 学分)										
		4120023110	计算机程序设计基础(C 语言) Fundamentals of Computer Program Design(C)	3	48		12			2		
		4120024110	计算机程序设计基础(FORTRAN 语言) Fundamentals of Computer Program Design(FORTRAN)	3	48		12			2		
		4120025110	计算机程序设计基础(VB 语言) Fundamentals of Computer Program Design(VB)	3	48		12			2		
		小计 Subtotal		35	736							
	选修课 Elective Courses	创新创业类 Innovation and Entrepreneurship Courses		全校学生要求至少取得 9 个学分，且必须选修艺术体育类课程中的艺术类相关课程， 取得至少 2 个学分。理工科专业学生至少选修一门人文社科类或经济管理类课程， 其他专业学生至少选修一门科学技术类课程。 All students are required to obtain at least 9 credits, and must select art courses from *Art and Physical Education Courses*toobtain at least 2 credits. Science and engineering								
		人文社科类 Arts and Social Science Courses										
		经济管理类 Economy and Management Courses										

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
		科学技术类 Science and Technology Courses		students should select at least one course from Arts and Social Science CoursesorEconomy and Management Courses, and other students should select at least one course from Science and Technology Courses.								
		艺术体育类 Art and Physical Education Courses										
学科大类课程 Basic Disciplinary Courses	必修课 Required Courses	4200067110	专业导论 Introduction to Materials Physics	1	16					1		
		4200325140	无机化学 C Inorganic Chemistry C	3.5	56					1		
		4200326140	无机化学 C 实验 Experiment in Inorganic Chemistry C	0.5	16	16				1		
		4050063110	高等数学 A 上 Advanced Mathematics A Ⅰ	5	80					1		
		4050064110	高等数学 A 下 Advanced Mathematics AⅡ	5	80					2	高等数学 A 上	
		4080041110	工程图学 B Engineering Cartography B	4	64		4			2		
		4200303120	分析化学 C Analysis Chemistry C	1.5	24					2		
		4200304120	分析化学 C 实验 Experiment of Analysis Chemistry C	1	32	32				2		
		4200023110	化工制图 Chemical Cartography	2	32					3		
		4050229110	线性代数 Linear Algebra	2.5	40					3		
		4200312120	有机化学 B Organic Chemistry C	4.5	72					3		
		4200313120	有机化学 B 实验 Experiment in Organic Chemistry C	1.5	48	48				3		
		4050463130	大学物理 B Physics C	5	80					3		
		4050224110	物理实验 B Physics Lab. B	1	32	32				4	大学物理 B	
		4200256120	物理化学 C Physical Chemistry C	4	64					4		
		4200182130	物理化学 B 实验 Experiment of Physical Chemistry C	1	32	32				4		
		4050058110	概率论与数理统计 B Probability and Mathematical Statistics B	3	48					4		
		4100012110	电工与电子技术基础 C Fundamentals of Electrical Engineering & Electric Technology C	4	64	10				4		
		小计 Subtotal		50	880	170	4					

课程类别 Course Classification	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Operation	实践 Practice	课外 Extracur			
专业课程 Specialized Courses	必修课 Required Courses	4200021110	化工原理 1 Principles of Chemical Engineering Ⅰ	3	48					4		
		4200120120	化工原理实验 1 Experiments of Chemical Engineering	1	32	32				4	化工原理 1	
		4200022110	化工原理 2 Principles of Chemical Engineering Ⅱ	3	48					5	化工原理 1	
		4200121120	化工原理实验 2 Experiments of Chemical Engineering	1	32	32				5		
		4200049110	药物合成反应 B Organic Reaction of Drug Synthesis B	3	48					5		
		4200324140	工业药剂学 Industrial pharmaceutics	3	48					5		
		4200045110	药理学 B Pharmacology B	2.5	40					5		
		4200178130	天然药物化学 A Natural Medicinal Chemistry A	2.5	40					6		
		4200105110	药物分析 Medicinal Analysis	2.5	40					6		
		4200051110	药物化学 Medicinal Chemistry	3	48					6		
		4200046110	药品生产质量管理工程 Good Manufacturing Engineering	2	32					7		
		4200104110	制药分离工程 Pharmaceutical Separation Engineering	2	32					7		
		4200323140	制药反应工程 Engineering of pharmaceutical chemical reaction	2	32					7	化工原理 1	
		4200187130	制药工程 B Pharmaceutical Engineering B	4	96			64		7	化工原理 2/化工原理课程设计	
		4200062110	制药工艺学 Pharmaceutical Technology	2	32					7		
		小计 Subtotal		36.5	648	64		64				
	选修课 Elective Courses	4200037110	生物药剂学与药物动力学 Biopharmaceutics and Pharmacokinetics	2	32					5		
		4200047110	药事管理学与新药研究 Pharmacy Administration and New Drug	2	32					5		
		4200064110	中药学 Traditional Chinese Medicine	2	32					5		
		4200054110	药用高分子材料 Polymeric Materials in Drugs	2	32					5		
		4200057110	仪器分析与波谱解析 B Spectroscopic and Instrumental Analysis B	2	32					5		
		4200174130	生物化学 B Biochemistry B	2	32					5		

课程类别 Course Classification	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Operation	实践 Practice	课外 Extracur			
		4200055110	医学基础 Medicine Basis	2	32					5		
		4200036110	生物技术药物 Biological Medicine	2	32					6		
		4200038110	生药学 Pharmacognosy	2	32					6		
		4200050110	药物合成设计 Design for Drug Synthesis	2	32					6		
		4200052110	药物设计学 Drug Design and Delivery	2	32					6		
		4200108110	药物制剂设计与工艺 Pharmaceutical Design and Technology	2	32					6		
		4200042110	微生物学 C Microbiology C	2	32					7		
		4200063110	制药过程安全与环保 Safety and Environment Protection	2	32					7		
		4200065110	中药制剂分析 Analysis in Traditional Chinese Medicine	2	32					7		
		4200131120	制药设备与车间设计 Pharmaceutical Apparatus and Workshop Design	2	32					7		
		4200103110	医药知识产权与文献检索 Medicinal Knowledge Property and Literature Retrieval	2	32		12			7		
		4200060110	制药工程前沿 Development of pharmaceutical	2	32					7		
		4200061110	制药工程专业外语 Specialized English of Pharmaceutical Engineering	2	32					7		
		小计 Subtotal		38	608		12					
		修读说明：要求至少选修 12 学分。 NOTE ： Minimum subtotal credits: 12.										
个性课程 Personalized Course	选修课 Elective Courses	4200089110	化工设备机械基础 Mechanical Base For Chemical Equipment	2	32					5		
		4200018110	化工设计 B Chemical Process Design B	2	32					7		
		小计 Subtotal		4	64							
		修读说明： 学生需要修读以上课程至少 4 学分， 余下学分可跨专业自主选择修读全校其他专业的课程。要求至少选修 10 学分。 NOTE ： Students need to choose the courses above at least 4 credits. For the remaining credits, students can choose any courses from the other specialties. Minimum subtotal credits: 10.										

五、 集中性实践教学环节

Ⅴ Practice Schedule

课程编号 Course Number	实践环节名称 Practice Courses Name	周数 Weeks	学分 Crs	建议修读学期 Suggested Term	第二专业 Second Major
1060002110	军事训练 Military Training	3	1.5	1	
4080151110	机械制造工程实训 C Machinery Manufacturing Engineering Practice C	2	2	4	
4100069110	电工电子实习 B Practice in Electrical Engineering & Electronics B	1	1	5	
4200087110	化工原理课程设计 Course Design of Principles of Chemical Industry	2	2	5	
4200080110	专业实习 Practice of Specialty	4	4	6	
4200076110	能力拓展训练 Ability Development Training	1	1	6（暑期）	
4200077110	制药工程基础实验 Basic Experiment of Pharmaceutical Engineering	2	2	6	
4200081110	专业综合实验 Specialized Integrated Experiment	3	3	7	
4200156130	毕业设计(毕业论文) Graduation Design(Thesis)	17	11	8	
小计 Subtotal		35	27.5		

六、 修读指导

Ⅵ Recommendations on Course Studies

《形势与政策》课程， 平均每学期 16学时， 一般按专题进行， 在第七学期末考核， 计 2 个课外学分，具体由学校学生发展指导中心负责组织落实。

Situation & Policy, a 16 hours/term with 2 credits course, is taught according to topics and tested at the end of the 7thterm . The course will be arranged by the University Students' Affairs' Department in each school.

学院教学责任人：张光旭

专业培养方案责任人：滕汉兵

【应用化学专业】 2015 版本科培养方案
Undergraduate Education Plan for Specialty in Applied Chemistry (2015)

专业名称 Major	**应用化学** Applied Chemistry	主干学科 Major Disciplines	**化学、应用化学** Chemistry, Applied Chemistry
计划学制 Duration	**四年** 4 Years	授予学位 Degree Granted	**理学学士** Bachelor of Science

最低毕业学分规定
Graduation Credit Criteria

课程类别 Course Classification / 课程性质 Course Nature	通识课程 Public Basic Courses	学科大类课程 Basic Courses in General Discipline	专业课程 Courses in Specialty	个性课程 Personalized Course	集中性实践 Practice Courses	课外学 Extracurricular Credits	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	35	53	31	\	31		190
选修课 Elective Courses	9	2	9	10		10	

一、 培养目标与毕业要求
Ⅰ Educational Objectives &Requirement

（一） 培养目标

(1) 具备较强的数理基础、系统扎实的化学基本理论、广博的化学基础知识和较强的实验技能。
(2) 了解化学学科发展的前沿和科学发展的总体趋势。
(3) 掌握英语和必要的计算机应用基础知识。
(4) 受到良好的科学思维和科学实验的训练，具备良好道德和较强的责任感。
(5) 具备在科研机构、高等院校及企事业单位等从事科学研究、教学工作及管理工作的能力。

（Ⅰ） Educational Objectives

(1) Having good mathematical knowledge, mastering comprehensive fundamental chemical theory and knowledge, having good experimental skills.
(2) Familiar with the frontiers of chemical research and the overall trend of science.
(3) Mastering English and basic knowledge of computer applications.
(4) Having good training of scientific thinking and experimental skills; having good moral character and strong sense of responsibility.
(5) Capable of engaging in scientific research, teaching, and administration in scientific research institutions, universities, colleges, and enterprises and public institutions.

（二） 毕业要求
（II） Graduation Requirement

1. 化学学科相关的知识要求

① 掌握数学、物理学等方面的基本理论和基本知识。

② 掌握有关化学的基本知识、基本理论、基本实验技能， 培养独立分析和解决化学问题的能力及实际动手操作能力，为相关专业课程奠定基础。

③ 具备较丰富的管理、社会学、法律、环境等人文与社会学的知识。

④ 熟练掌握英语。

⑤ 具有较强的自学能力、综合应用各种手段查取资料、获取信息的基本能力； 具有应用语言、文字、图表进行工程表达和交流的基本能力； 掌握计算机的基本知识和应用， 并掌握一门计算机

高级语言，能进行一般化学工程应用程序开发设计。

1. Knowledge Requirement related to chemistry

① Mastery of basic theory and knowledge of mathematics and physics.

② Mastery of basic knowledge, theory and experimental skill related to chemistry. Ability to analyze and solve chemical problems independently and ability to carry out chemical experiment independently, which lays a firm foundation for major courses.

③ Mastery of abundant knowledge in the area of humanities and social science, such as management, sociology, jurisprudence and environmentology.

④ Mastery of English.

⑤ Ability of study independently and capability of acquiring data and information by different means; capability of carrying out presentation and communication with languages and graphs in chemical engineering; mastery of basic knowledge and applications of computer and a computer programming language; capability of developing application programs for chemical engineering.

2. 具备运用适当的理论和实践方法解决应用化学实际问题的能力

① 具有本专业必须的试验、测试、计算机应用等技能， 熟悉合成化学、化工原理、化学反应工程与工艺、精细化学品化学、工业分析等专业知识和研究技能的基本理论和基本知识， 具有从事化学合成、化学分析、精细化学品营销等领域的工作能力。

② 具有本专业所必需的运算、实验、测试、计算机应用、制图等基本科学技能， 以及一定的基本工艺操作技能。

③ 具有独立获取知识、提出问题、分析问题和解决问题的科学思维、基本研究能力和创新精神，具有一定的组织管理能力和社会活动能力、从事本专业业务工作的能力和适应相邻专业业务工作的基本能力和素质， 重视工程实践， 具有工程经济观点， 受到工程设计方法和科学研究方法的初步训练。

④ 具有较强的开拓创新精神和初步的科研开发能力， 了解本学科国际前沿性的科学技术最新发展动态，具有一定的创新性思维和科技研究能力。

2. Ability to solve real problems in applied chemistry with proper theory and practical method

① Having skills in experiments, measurements and computer applications; familiar with basic theory and knowledge of synthetic chemistry, principle of chemical engineering, chemical reaction engineering and technology, chemistry of fine chemicals, industrial analysis; capability to work in the areas of chemical synthesis, chemical analysis, and marketing of fine chemicals.

② Having scientific skills such as calculational, experimental, measurement skills as well as computer and graphical plot skills; having basic process operation skills.

③ Having scientific thinking, basic research ability and creative spirit to be able to obtain knowledge independently, and able to raise, analyze and solve problems; having organization management and social capability; having capabilities and qualities to work in the area of chemistry professionals and chemistry-related fields; paying great attention to engineering practice and having view of engineering economy, having training in project design and scientific research.

④ Having pioneering and innovative spirit and scientific research and development ability; familiar with the frontier of the chemistry science; having innovative thinking and ability to carry out scientific research.

3. 参与项目及工程、实践

具有较强的安全防护、环境保护和法律意识， 在法律法规规定的范畴内， 按确定的相关标准和程序要求开展工作。

① 具有较强的安全防护意识和相关的安全知识， 能在实验、实践活动和工程项目的实施中严格执

行安全规范，有意识地进行防毒、防爆等安全工作，养成保证健康和安全的工作习惯。

② 具有较强的环境意识，能在实验、实践活动和项目的实施中自觉保护环境、执行环保标准。

③ 具有较强的法律意识，在法律法规规定的范畴内，按确定的相关标准和程序要求开展工作。

④ 了解体育运动基本知识， 掌握科学锻炼身体的基本技能， 养成锻炼身体的良好习惯， 讲究卫生，培养吃苦耐劳精神。

3. Participating in practice, and engineering project

Having strong safety awareness, environmental protection and legal consciousness; working lawfully under the requirement of related standard and protocol.

① Having strong safety awareness and related safety knowledge and strictly obeying safety specification in experiment, practice and project; carrying out safety anti-toxin and anti-explosion work consciously and forming a good work habit of health and safety first.

② Having strong environmental awareness, able to protect environment and obey environmental protection standard consciously when doing experiments, carrying out practices or projects.

③ Having strong legal consciousness and able to work lawfully under the requirement of related standard and protocol.

④ Knowing basic knowledge of athletic sports; mastering basic skills of physical training and forming the good habit of it; paying great attention to hygiene and developing perseverant and hard-working spirit.

4. 有效的沟通与交流能力和较强的获取知识、终身学习的能力

① 具有较强的表达和沟通能力

A. 能够使用专业语言，在跨文化环境下进行沟通与表达；

B. 能够运用英语进行专业相关方面的表达、沟通和交流。

② 具有较强的交流能力

A. 具备较强的人际交往能力，能够控制自我并了解、理解他人需求和意愿；

B. 具备较强的适应能力，自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境和工作环境；

C. 具备团队合作精神，并具备一定的协调、管理、竞争与合作的初步能力。

③ 具有较强的获取知识、终身学习的能力

A.能够跟踪应用化学领域最新研究和发展趋势， 了解和学习应用化学领域的最新进展和研究成果，不断提升自己的专业水平；

B.具备收集、分析、判断、归纳和选择国内外相关信息的能力，不断补充自己的专业知识。

4. Able to communicate effectively and capable of acquiring knowledge independently; having strong lifelong learning ability

① Having strong ability to express and communicate

A. Can express and communicate in a cross cultural environment using professional language;

B. Can express and communicate in English in chemistry related areas.

② Having strong social ability

A. Having strong interpersonal communication skill, having the ability of self control and able to understand, comprehend the demand and aspiration of other people;

B. Having strong adaptability, self confident, able to handle new and changeable interpersonal environment and working environment;

C. Having team cooperation spirit and having ability of coordination, management, competition and cooperation.

③ Having strong ability to acquire knowledge and having lifelong learning ability

A. Able to track the latest research and development trend in the field of applied chemistry; trying

to understand and study recent advances and research results in the field of applied chemistry;

B. Ability to collect, analysis, judge, conclude and select relative domestic and foreign information; complementing professional knowledge without stop.

5.具备良好道德和较强的责任感

① 具有良好的道德

A.具有良好的社会公德，自觉遵守社会行为规范；

B. 自觉遵守法律法规；

C.为人正直、诚实守信；

D.具有良好的职业道德规范，自觉遵守所属职业体系的职业行为准则。

② 较强的责任感

A.具有较强的社会责任感， 在环境保护、节约资源、公共安全、公共卫生、社会秩序等方面体现对社会的责任；

B.具有较强的工作责任感， 在工作质量、工作效率、工作纪律、职业健康安全、维护企业形象、关注企业发展等方面体现对工作、对企业的责任；

C.为保持和增强职业能力，能不断检查自身的发展需求，制定并实施继续学习发展计划。

5. Possessing good moral and strong sense of responsibility

① Having good moral character

A. Having good social morality, consciously abiding by the norms of social behavior;

B. Consciously abiding by the laws and regulations;

C. Upright, honest and trustworthy;

D. Having good work ethics, consciously abide by the professional code of conduct.

② Having strong sense of responsibility

A. Having strong sense of social responsibility; paying close attention to the social responsibility in protecting environment and saving resources, public security, public health, social order, etc.;

B. Having strong sense of work responsibility; paying close attention to the responsibility in the work quality, work efficiency, work discipline, occupational health and safety, maintenance of corporate image, and development of enterprises;

C. Continuing to check the needs of their own development, formulating and implementing development plans for continuous study in order to maintain and enhance the professional ability.

附：培养目标实现矩阵

	目标 1	目标 2	目标 3	目标 4	目标 5
毕业要求 1	/	/	/	/	/
毕业要求 2	/	/	/	/	/
毕业要求 3	/	/		/	/
毕业要求 4		/			/
毕业要求 5				/	/

二、 专业核心课程与专业特色课程

II Core Courses and Characteristic Courses

（一） 专业核心课程：

无机化学、分析化学、有机化学、物理化学、仪器分析原理与实验、结构化学、精细有机合成、精细无机合成、计算机与应用化学

Core Courses: Inorganic Chemistry, Analytical Chemistry, Organic Chemistry, Physical Chemistry, Principles and Experiments of Instrumental Analysis, Structural Chemistry, Fine Organic Syntheses, Fine Inorganic Syntheses, Computer and Applied Chemistry.

（二）专业特色课程：

精细有机合成、精细无机合成、仪器分析原理与实验、计算机与应用化学、精细化学品化学

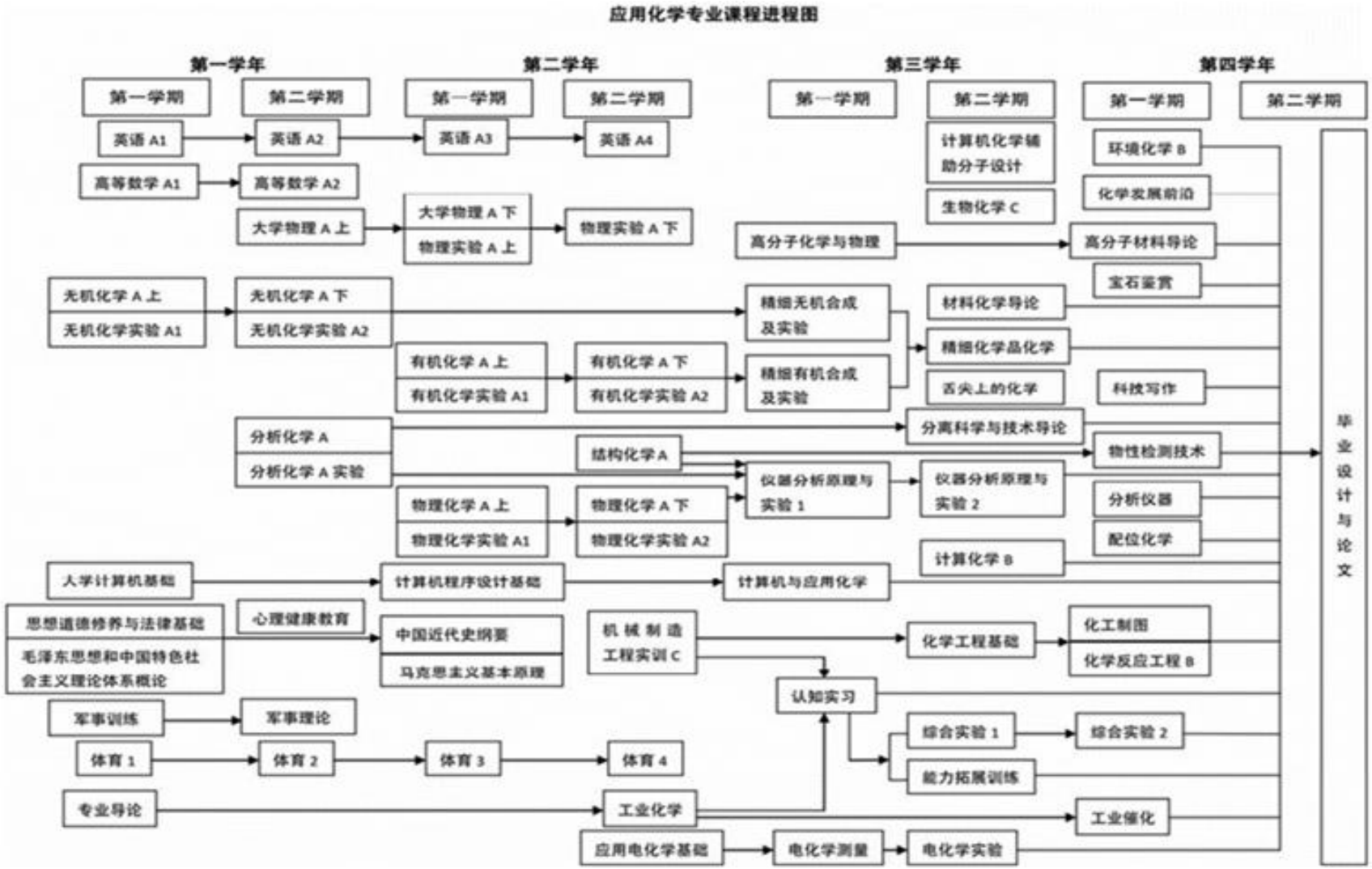
Characteristic Courses: Fine Organic Syntheses, Fine Inorganic Syntheses, Principles and Experiments of Instrumental Analysis, Computer and Applied Chemistry, Fine Chemical Chemistry

附：毕业要求实现矩阵：

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	应用化学专业毕业要求																
			1-O1	1-②	1-③	1-④	1-⑤	2-O1	2-②	2-③	2-④	3-O1	3-②	3-③	3-④	4-O1	4-②	4-③	5-O1	5-②
		思想道德修养与法律基础			√									√					√	√
		中国近现代史纲要			√														√	√
		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			√														√	√
		军事理论			√															
		体育													√					
		大学英语				√										√				
		大学计算机基础					√	√												
		计算机程序设计基础(C 语言)					√	√												
		专业导论								√										
		高等数学	√						√											
		大学物理	√						√											
		物理实验	√						√											
√		无机化学		√				√	√	√	√	√								
√		无机化学实验		√				√	√	√	√	√								
√		分析化学		√				√	√	√	√	√								
√		分析化学实验		√				√	√	√	√	√								
√		有机化学		√				√	√	√	√	√								
√		有机化学实验		√				√	√	√	√	√								
√		物理化学		√				√	√	√	√	√								
√		物理化学实验		√				√	√	√	√	√								
√	√	精细有机合成						√	√	√	√	√								

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	应用化学专业毕业要求																	
			1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-1	2-2	2-3	2-4	3-1	3-2	3-3	3-4	4-1	4-2	4-3	5-1	5-2
√	√	精细无机合成						√	√	√	√	√								
√	√	计算机与应用化学					√	√	√	√	√	√								
		化学工程基础					√	√	√											
		化工制图						√	√											
√		结构化学 A						√	√											
√	√	仪器分析原理与实验						√	√											
		化学反应工程 B						√	√											
	√	精细化学品化学						√												
		军事训练													√					
√		精细无机合成实验						√	√	√	√	√	√							
√		精细有机合成实验						√	√	√	√	√	√							
		机械制造工程实训 C						√							√		√			
		认识实习						√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√
		综合实验						√	√	√	√	√	√							
		能力拓展训练						√	√	√	√	√	√			√	√	√		
		毕业设计						√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√

三、 课程教学进程图
Ⅲ Teaching Process Map


应用化学专业课程进程图
第一学年
第二学年
第三学年
第四学年
第一学期
第二学期
第一学期
第二学期
第一学期
第二学期
第一学期
第二学期
英语 A1
英语 A2
英语 A3
英语 A4
高等数学 A1
高等数学 A2
大学物理 A 上
大学物理 A 下
物理实验 A 上
物理实验 A 下
无机化学 A 上
无机化学实验 A1
无机化学 A 下
无机化学实验 A2
有机化学 A 上
有机化学实验 A1
有机化学 A 下
有机化学实验 A2
分析化学 A
分析化学 A 实验
物理化学 A 上
物理化学实验 A1
物理化学 A 下
物理化学实验 A2
大学计算机基础
计算机程序设计基础
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
心理健康教育
中国近代史纲要
马克思主义基本原理
军事训练
军事理论
体育 1
体育 2
体育 3
体育 4
专业导论
工业化学
应用电化学基础
电化学测量
电化学实验
计算机化学辅助分子设计
生物化学 C
高分子化学与物理
精细无机合成及实验
精细有机合成及实验
结构化学 A
仪器分析原理与实验 1
计算机与应用化学
机械制造工程实训 C
化学工程基础
认知实习
综合实验 1
能力拓展训练
环境化学 B
化学发展前沿
高分子材料导论
宝石鉴赏
材料化学导论
精细化学品化学
舌尖上的化学
科技写作
分离科学与技术导论
物性检测技术
仪器分析原理与实验 2
分析仪器
配位化学
计算化学 B
化工制图
化学反应工程 B
综合实验 2
工业催化
毕业设计与论文

四、 理论教学建议进程表
Ⅳ Theory Course Schedule

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课 程 名 称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
通识课程 Public Basic Courses	必修课 Required Courses	4220001110	思想道德修养与法律基础 Morals, Ethics and Fundamentals of Law	3	48			8		1-6		
		4220002110	中国近现代史纲要 Outline of Contemporary and Modern Chinese History	2	32					1-6		
		4220003110	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 Socialism with Chinese Characteristics	4	96			32		1-6		
		4220005110	马克思主义基本原理 Marxism Philosophy	3	48			8		1-6		
		1060003130	军事理论 Military Theory	1	32			16		1-4		
		1050001130	心理健康教育 Mental Health Education	1	16					1-2		
		4210001110	体育 1 Physical Education Ⅰ	1	32					1		
		4210002110	体育 2 Physical Education Ⅱ	1	32					2	体育 1	
		4210003110	体育 3 Physical Education Ⅲ	1	32					3	体育 2	
		4210004110	体育 4 Physical Education Ⅳ	1	32					4	体育 3	
		4030002110	大学英语 A1 College English A 1	3	64				16	1		
		4030003110	大学英语 A2 College English A Ⅱ	3	64				16	2	大学英语 A1	
		4030004110	大学英语 A3 College English A Ⅲ	3	64				16	3	大学英语 A2	
		4030005110	大学英语 A4 College English A Ⅳ	3	64				16	4	大学英语 A3	
		4120017110	大学计算机基础 Foundation of Computer	2	32		12			1		
		4120023110	计算机程序设计基础(C 语言) Fundamentals of Computer Program Design (C Language)	3	48		12			3		
		小 计 Subtotal		35	720		24	64	64			
	选修课 Elective Courses	创新创业类 Innovation and Entrepreneurship Courses		全校学生要求至少取得 9 个学分，且必须选修艺术体育类课程中的艺术类相关课程，取得至少 2 个学分。理工科专业学生至少选修一门人文社科类或经济管理类课程，其他专业学生至少选修一门科学技术类课程。 All students are required to obtain at least 9 credits, and must select art courses from *Art and Physical Education Courses* to obtain at least 2 credits. Science and engineering students should select at least one course from *Arts and Social Science Courses* or *Economy and Management Courses*, and other students should select at least one course from *Science and Technology Courses.*								
		人文社科类 Arts and Social Science Courses										
		经济管理类 Economy and Management Courses										
		科学技术类 Science and Technology Courses										
		艺术体育类 Art and Physical Education Courses										

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课 程 名 称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
学科大类课程 Basic Disciplinary Courses	必修课 Required Courses	4200278120	专业导论 Introduction to Materials Physics	1	16					1		
		4050063110	高等数学 A上 Advanced Mathematics A Ⅰ	5	80					1		
		4050064110	高等数学 A下 Advanced Mathematics AⅡ	5	80					2	高等数学 A上	
		4050021110	大学物理 A上 Physics A Ⅰ	3.5	56					2	高等数学 A上	
		4050022110	大学物理 A下 Physics AⅡ	3.5	56					3	大学物理 A上高等数学 A下	
		4050466130	物理实验 A上 Physics Lab. A Ⅰ	1	32	32				3	大学物理 A上	
		4050467130	物理实验 A下 Physics Lab. AⅡ	1	32	32				4	大学物理 A下	
		4200248120	无机化学 A上 Inorganic Chemistry A Ⅰ	3.0	48					1		
		4200249120	无机化学 A下 Inorganic Chemistry A Ⅱ	3.5	56					2	无机化学 A上	
		4200252120	无机化学实验 A1 Inorganic Chemistry Lab. I	1.0	32	32				1	无机化学 A上	
		4200253120	无机化学实验 A2 Inorganic Chemistry Lab. II	1.5	48	48				2	无机化学 A下	
		4200198120	分析化学 A Analytical Chemistry A	4	64					2	无机化学 A下	
		4200200120	分析化学 A实验 Analytic Chemistry Lab.	2	64	64				2	分析化学 A	
		4200272120	有机化学 A上 Organic Chemistry A Ⅰ	3.5	56					3		
		4200273120	有机化学 A下 Organic Chemistry AⅡ	3	48					4	有机化学 A上	
		4200276120	有机化学实验 A1 Organic Chemistry Lab. I	1.5	48	48				3	有机化学 A上	
		4200277120	有机化学实验 A2 Organic Chemistry Lab. II	1.0	32	32				4	有机化学 A下	
		4200254120	物理化学 A上 Physical Chemistry A Ⅰ	3.5	56					3	无机化学 A上 有机化学 A上	
		4200255120	物理化学 A下 Physical Chemistry AⅡ	3	48					4	物理化学 A上 有机化学 A下	
		4200258120	物理化学实验 A1 Physical Chemistry Lab. I	1.5	48	48				3	物理化学 A上	
		4200259120	物理化学实验 A2 Physical Chemistry Lab. II	1.0	32	32				4	物理化学 A下	
		小 计 Subtotal		53	1032	368						
	选修课 Elective Courses	4200213120	环境化学 B Environmental Chemistry B	2	32					7		
		4200209120	化学发展前沿 Chemistry Frontier	1	16					7		
		4200225120	科技写作 Writing on Science and Technology	1	16					7		

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课 程 名 称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
		小 计 Subtotal		4	64							
		修读说明：要求至少选修 2 学分。 NOTE：Minimum subtotal credits:2.										
专业课程 Specialized Courses	必修课 Required Courses	4200219120	结构化学 A Structural Chemistry A	4	64					4	物理化学 A 下	
		4200223120	精细有机合成 Fine Organic Syntheses	3.5	56					5	有机化学 A 下	
		4200221120	精细无机合成 Fine Inorganic Syntheses	3.5	56					5	无机化学 A 下	
		4200218120	计算机与应用化学 Computer and Applied Chemistry	2.5	40		20			5	大学计算机基础	
		4200268120	仪器分析原理与实验 1 Principles and Experiment of Instrumental Analysis	4	64	24				5	分析化学 A	
		4200269120	仪器分析原理与实验 2 Principles and Experiment of Instrumental Analysis	4.5	72	24				6	有机化学 A 下	
		4200220120	精细化学品化学 Fine Chemicals Chemistry	3	48					6	有机化学 A 下	
		4200210120	化学工程基础 Elementary Chemistry Engineering	2	32					6	物理化学 A 下	
		4200023110	化工制图 Chemical Engineering Cartography	2	32					7		
		4200026110	化学反应工程 B Chemical Reaction Engineering B	2	32					7		
		小 计 Subtotal		31	496	48	20					
	选修课 Elective Courses	4200208120	工业化学 Industrial Chemistry	2	32					4		
		4200271120	应用电化学基础 Fundamentals of Applied Electrochemistry	2	32					4	物理化学 A 上	
		4200211120	化学计量学 Chemometrics	2	32					5	分析化学 A	
		4200193120	电化学测量 Eectrochemical Measurements	2	32					5	应用电化学基础	
		4200205120	高分子化学及物理 Polymer Chemistry and Physics	4	64					5	有机化学 A 下	
		4200197120	分离科学与技术导论 Introduction to Separation Science and Technology	2	32					6	分析化学 A	
		4200192120	材料化学导论 Introduction to Material Chemistry	2	32					6		
		4200216120	计算化学 B Computational Chemistry B	2	32					6	分析化学 A	
		4200237120	生物化学 C Biochemistry C	2	32					6		
		4200217120	计算机化学辅助分子设计 Computer Chemistry and Molecular Design	2	32			16		6	大学计算机基础	
		4200260120	物性检测技术 Material Property Detection Technology	2	32					7	结构化学 A	

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课 程 名 称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
		4070060110	高分子材料导论 Introduction to Polymer Materials	2	32					7		
		4200207120	工业催化 Industrial Catalysis	2	32					7	物理化学 A 下	
		4200202120	分析仪器 Analytical Instrumentation	2	32					7	大学物理 A 下	
		4200155120	宝石鉴赏 Gem Appreciation	2	32					7		
		4200285120	配位化学 Coordination Chemistry	2	32					7		
		小 计 Subtotal		36	579			16				
		修读说明：要求至少选修 9 学分。 NOTE：Minimum subtotal credits: 9										
个性课程 Personalized Course	选修课 Elective Courses	4200172120	舌尖上的化学 A bite of Chemistry	2	32					6	有机化学 A 上	
		4200177120	电化学实验 Electrochemical Experiments	2	32	32				6		
		小 计 Subtotal		4	64	32						
		修读说明：学生可跨专业自主选择修读全校其他专业的课程，建议修读以上课程。要求至少选修 10 学分。 NOTE：Students can choose any courses from the other specialties, and are especially suggested to choose the courses above. Minimum subtotal credits: 10.										

五、 集中性实践教学环节
Ⅴ Practice Schedule

课程编号 Course Number	实践环节名称 Practice Courses Name	周数 Weeks	学分 Crs	建议修读学期 Suggested Term	第二专业 Second Major
1060002110	军事训练 Military Training	3	1.5	1	
4080151110	机械制造工程实训 C Machinery Manufacturing Engineering Practice C	2	2	4	
4200222120	精细无机合成实验 Fine Inorganic Syntheses Experiment	2	2	5	
4200224120	精细有机合成实验 Fine Organic Syntheses Experiment	2	2	5	
4200230120	认识实习 Cognition Practice	1	1	5	
4200228120	能力拓展训练 Ability Development Training	3.5	3.5	6	
4200280120	综合实验 1 Comprehensive Experiment Ⅰ	4	4	6	
4200281120	综合实验 2 Comprehensive Experiment Ⅱ	4	4	7	

课程编号 Course Number	实践环节名称 Practice Courses Name	周数 Weeks	学分 Crs	建议修读学期 Suggested Term	第二专业 Second Major
4200191120	毕业设计 Graduation Design	17	11	8	
小　　计　Subtotal		37.5	31		

六、 修读指导

Ⅵ Recommendations on Course Studies

《形势与政策》课程， 平均每学期 16 学时， 一般按专题进行， 在第七学期末考核， 计 2 个课外学分，具体由学校学生发展指导中心负责组织落实。

Situation & Policy, a 16 hours/term with 2 credits course, is taught according to topics and tested at the end of the 7th term . The course will be arranged by the University Students' Affairs' Department in each school.

学院教学责任人：张光旭
专业培养方案责任人：胡晓松

【生物技术专业】 2015 版本科培养方案
Undergraduate Education Plan for Specialty in Biotechnology (2015)

专业名称 Major	**生物技术** Biotechnology	主干学科 Major Disciplines	**生物技术** Biotechnology
计划学制 Duration	**四年** 4 Years	授予学位 Degree Granted	**理学学士** Bachelor of Science

最低毕业学分规定
Graduation Credit Criteria

课程类 Course Classification / 课程性质 Course Nature	通识课程 Public Basic Courses	学科大类课程 Basic Disciplinary Courses	专业课程 Specialized Courses	个性课程 Personalized Course	集中性实践 Practice Courses	课外学分 Study Credit after Class	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	35	42	42	\	24.5	\	190
选修课 Elective Courses	9	2	15.5	10	\	10	

一、 培养目标与毕业要求

Ⅰ Educational Objectives &Requirement

(一)培养目标

本专业培养具备生命科学的基本理论和较系统的生物技术的基本理论、基本知识、基本技能， 能在科研机构或高等学校从事科学研究或教学工作， 能在工业、医药、食品、农、林、牧、渔、环保、园林等行业的企业、事业和行政管理部门从事与生物技术有关的应用研究、技术开发、生产管理和行政管理等工作的高级专门人才。

1. 具有扎实数、理、化基础和生物学宏观与微观领域的理论基础和实验技能。
2. 系统掌握生物科学及其重要分支学科的基本理论、基本知识和基本技能以及生物科学的研究方法和实验技术。
3. 掌握英语和必要的计算机应用基础知识。
4. 受到良好的科学思维和科学实验的训练，具备良好道德和较强的责任感。
5. 对生物科学的学科发展和生物技术新的进展也有相当深入的了解， 并具有一定的从事基础研究及应用研究和科技开发的能力。具备在科研机构、高等院校及企事业单位等从事科学研究、教学工作及管理工作的能力。

（Ⅰ） Educational Objectives

The program aims to provide advanced talents with fundamental theory, principle knowledge and basic techniques in life science and biotechnology. The graduates will have opportunity to develop their careers in scientific research organization, higher education institution, pharmaceutical industry, food industry, modern

agriculture, environmental protection industry and horticulture as teacher, researcher, administrator, or manager.

1.Have solid knowledge in mathematics, physics, chemistry and theoretical basis and experimental skills in the field of macro and micro biology.

2.Master the basic theory, basic knowledge and basic skills systematically of bioscience and its important branches and its research methods and experimental techniques.

3.Master the English language and necessary basic knowledge of computer applications.

4.With a good training of scientific thinking and scientific experiments, have good morals and strong sense of responsibility.

5.Have a deeply understanding of the discipline development of bioscience and new progress of biotechnology, and have the ability to engage in basic research and applied research and technology development. Have the ability to engage in scientific research, teaching and management in research institutions, universities and enterprises.

（二）毕业要求

本专业学生主要学习生物技术方面的基本理论、基本知识， 受到应用基础研究和技术开发方面的科学思维和科学实验训练，具有较好的科学素养及初步的教学、研究、开发与管理的基本能力。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

1、掌握生命科学、生物学基础理论知识，掌握生物技术专业的基本理论知识、原理和方法， 把握生物技术领域的新技术，了解新技术相关的新工艺以及技术发展趋势。

① 具有从事生物技术工作所需的生命科学、生物学理论知识以及一定的人文和社会科学知识，了解生命科学、生物学发展现状和趋势。

② 系统掌握生物技术理论知识，基本原理，工作方法，把握生物技术的发展现状和趋势。

③ 熟悉生物相关产品生产领域的技术原理及方法，了解生物制品、药物、食品、环保的相关政策、法律和法规。

2、具备运用适当的理论和技术方法解决生命科学领域实际问题的能力，能依据生物相关产品的生产原理解决生产、运行、管理、设备维护等方面的实际问题。

① 能根据社会及市场要求， 策划生物相关产品的技术设计、开发。具有较强的生物相关产品设计能力，具有较强的创新意识和进行生物产品创新设计的初步能力。

②了解生物相关产品的生产原理、技术需求， 加工原理、加工设备(系统)技术要求 ，了解通行设备的运行原理、模式、技术管理要求。

③能够操作现行产品开发、生产过程常用的技术设备，能对设备和系统能做出科学的维护、改进。

3、参与生物实验室运行及安全管理。

① 具有较强的规范、管理意识，知晓各项科学操作规范以及科学管理规章制度， 对各项设备能够规范操作，遵守管理规定。

② 具有实验室安全意识，了解各项安全管理规章，自觉遵守并维护实验室安全。

③ 具备应对危机与突发事件的初步能力。

4、有效的沟通与交流能力和较强的获取知识、终身学习的能力。

① 具有较强的表达和沟通能力，如能够使用技术语言，在跨文化环境下进行沟通与表达：能够进行各种生物研究项目和生产项目相关文件的编纂， 如： 可行性分析报告、项目任务书、投标书等， 并可进行说明、阐释。能够运用英语进行与生物技术方面的表达、沟通和交流。

② 具有较强的交流能力。具备较强的人际交往能力，能够控制自我并了解、理解他人需求和意愿；具备较强的适应能力， 自信、灵活地处理新的和不断变化的人际环境和工作环境； 具备团队合作精神， 并具备一定的协调、管理、竞争与合作的初步能力。

③ 具有较强的获取知识、终身学习的能力。能够跟踪生命科学及生物技术领域最新技术发展趋势，了解和学习生命科学及生物技术领域的最新技术知识和技术成果，不断提升自己的专业水平。具备收集、分析、判断、归纳和选择国内外相关技术信息的能力，不断补充自己的专业知识。

5、具备良好道德和较强的责任感。

① 具有良好的道德。

② 较强的责任感。

（Ⅱ） Educational Requirement

The program provides the students with fundamental theory and principle knowledge in biological technology, with emphasis on special training in the ability of practice and creation. The students will also develop their ability in teaching, scientific research, management.

Upon graduation, students can:

1.Master the basic theoretical knowledge, experimental skills and research methods of bioscience and biotechnology, learn new products, new technologies, new processes and technology development trends of biotechnology.

① Have required life science and technology knowledge of being engaged in biosciences and biotechnology working and some knowledge of the humanities and social sciences.

② Master the solid elementary theory knowledge of life science and biotechnology, learn the status and trends of professional development.

③ Be familiar with the technology standards of related products production areas, learn related policies, laws and regulations of biological products, pharmaceutical, food, environmental protection.

2.Have the ability to apply appropriate theoretical and practical methods to solve practical problems in the field of life sciences, get the systematic training in the practical problems of biological-related products production process design, operation, management, production equipment maintenance and so on.

① Learn the changeable needs of markets and users and technological development, have planning capacity of bio-related products and the production, processing equipment (system) development.

② Learn the performance, features and operation rules of bio-related products and the production, processing equipment (system), have basic ability of equipment (system) operation, management, improvement, maintenance.

③ Have strong design capability of bio-related products, have a strong sense of innovation and the preliminary ability to conduct innovative design of biological products.

3.Participate in the biological laboratory safety management.

① Have strong safety and legal awareness of quality, environment, occupational health, within the context of laws and regulations, according to the relevant standards and procedures to carry out the work.

② Have the preliminary management ability of biological research projects and engineering.

③ Have the preliminary ability to deal with crises and emergencies.

4.Effective communication skills and strong ability of gaining knowledge and lifelong learning.

① Have strong expression and communication skills. Be able to use technical language to communicate and express in a cross-cultural environment.Be able to codify various files about biological research projects and production projects, for example, feasibility analysis report, project task document, tender books, etc., and be able to describe and explain.Be able to use English to express and communicate in biotechnology.

② Have strong exchange skills. Have strong interpersonal skills, can control self, learn and understand the needs and wishes of others.Have strong ability to adapt, be confident and flexible to handle new and changeable interpersonal and working environment.Have team spirit, and have preliminary ability of coordination, management, competition and cooperation.

③ Have a strong ability to acquire knowledge and lifelong learning. Be able to track the latest technology development trends of life science and biotechnology, learn and study latest technical knowledge and technological achievements of them, and improve own professional level constantly.Have ability to collect, analyze, judge, conclude and select the domestic and foreign technical information, and replenish own expertise constantly.

5.Have good morals and a strong sense of responsibility。

① Have good morals.

② Have strong responsibility.

附：培养目标实现矩阵

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
毕业要求 1	/	/			/
毕业要求 2	/	/			/
毕业要求 3	/	/		/	/
毕业要求 4		/	/	/	/
毕业要求 5		/	/	/	/

二、 专业核心课程与专业特色课程

Ⅱ Core Courses and Characteristic Courses

（一） 专业核心课程：

生物化学、微生物学、分子生物学，细胞工程，生物工程下游技术

（Ⅰ） Core Courses:

Biochemistry, Microbiology, Molecular Biology, Cell Engineering, Down-Stream Technology in

Bio-Engineering

（二） **专业特色课程：**

纳米生物技术及应用，发酵工程设备与技术

（Ⅱ） Characteristic Courses:

Nano- Biotechnology and Applications, Fermentation Engineering Equipment and Technology.

附：毕业要求实现矩阵：

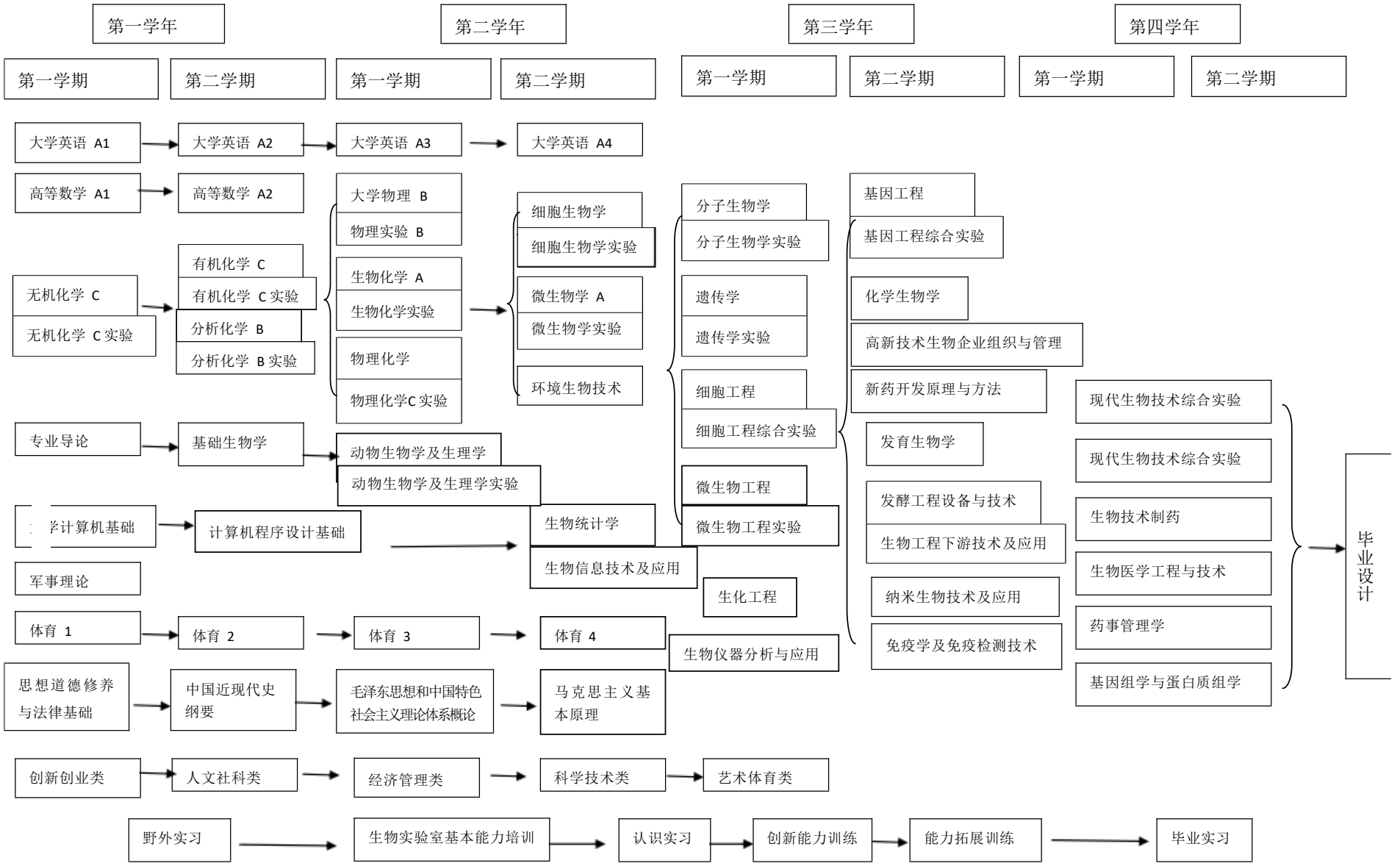
专业核心课程	**专业特色课程**	**课程名程**	生物技术专业毕业要求													
			1-①	1-②	1-③	2-①	2-②	2-③	3-①	3-②	3-③	4-①	4-②	4-③	5-①	5-②
		思想道德修养与法律基础													√	√
		中国近现代史纲要													√	√
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论													√	√
		马克思主义基本原理													√	√
		军事理论													√	√
		体育 1,2,3,4							√						√	√
		大学英语 A1,A2,A3,A4	√									√	√	√		
		大学计算机基础	√									√	√	√		
		计算机程序设计基础(C 语言)	√									√	√	√		
		创新创业类						√	√							
		人文社科类	√												√	√
		经济管理类						√	√							
		科学技术类	√						√							
		艺术体育类							√						√	√
		高等数学 A1,A2	√													
		线性代数	√													
		概率论与数理统计 B	√													
		专业导论	√	√	√											
		大学物理 C	√													
		物理实验 B	√													
		电工与电子技术基础 D	√													
		无机化学 C	√													
		无机化学 C 实验	√													
		分析化学 C	√													
		分析化学 C 实验	√													

专业核心课程	专业特色课程	课程名程	生物技术专业毕业要求														
			1-①	1-②	1-③	2-①	2-②	2-③	3-①	3-②	3-③	4-①	4-②	4-③	5-①	5-②
		有机化学 B	√													
		有机化学 B 实验	√													
		物理化学 B1,B2	√													
		物理化学实验 B	√													
		基础生物学及实验	√	√	√	√	√	√								
√		生物化学 A	√	√	√	√	√	√								
		生物化学实验	√	√	√	√	√	√								
		生物统计学	√	√	√											
		环境生物技术	√	√	√											
		生物信息技术与运用	√	√	√											
		动物生物学及生理学	√	√	√											
		动物生物学及生理学实验	√	√	√	√	√	√	√	√	√					
		细胞生物学	√	√	√	√	√	√								
		细胞生物学实验	√	√	√	√	√	√	√	√	√					
√		微生物学 A	√	√	√	√	√	√								
		微生物学实验				√	√	√	√	√	√					
		植物生物学及生理学				√	√	√	√	√	√					
√		分子生物学				√	√	√	√	√	√					
		分子生物学实验				√	√	√	√	√	√					
		遗传学				√	√	√	√	√	√					
		遗传学实验				√	√	√	√	√	√					
√		细胞工程				√	√	√	√	√	√					
		微生物工程				√	√	√	√	√	√					
		微生物工程实验				√	√	√	√	√	√					
		基因工程				√	√	√	√	√	√					
	√	发酵工程设备与技术				√	√	√								
		免疫学及免疫检测技术				√	√	√								
	√	纳米生物技术与运用				√										
√		生物工程下游技术与运用				√	√	√								

专业核心课程	专业特色课程	课程名程	生物技术专业毕业要求													
			1-①	1-②	1-③	2-①	2-②	2-③	3-①	3-②	3-③	4-①	4-②	4-③	5-①	5-②
		现代生物技术综合实验				√	√	√								
		生化工程				√	√	√								
		仿生生物技术				√	√	√								
		天然产物提取分离与鉴定技术				√	√	√								
		生物催化技术及应用				√	√	√								
		生物医学工程与技术				√	√	√								
		生物仪器分析及应用				√	√	√								
		化学生物学				√	√	√								
		高新技术生物企业组织与管理							√	√	√					
		新药开发原理与方法				√	√	√								
		发育生物学				√	√	√								
		生命科学前沿讲座	√	√	√											
		生物分子固定化技术与示踪技术	√	√	√	√	√	√								
		药事管理学				√	√	√								
		生物技术制药				√	√	√								
		基因组学与蛋白质组学	√	√	√	√	√	√								
		组织学	√	√	√											
		野外实习				√	√	√	√	√	√	√	√	√		
		生物实验室基本能力培训				√	√	√	√	√	√	√	√	√		
		认识实习				√	√	√	√	√	√	√	√	√		
		电工电子实习 B	√	√	√											
		创新能力训练							√	√	√					
		细胞工程综合实验				√	√	√	√	√	√					
		基因工程综合实验				√	√	√	√	√	√					
		能力拓展训练							√	√	√	√	√	√		
		毕业实习及毕业设计	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
		军事训练										√	√	√	√	√

三、 课程教学进程图
Ⅲ Teaching Process Map

生物技术专业课程进程图



四、理论教学建议进程表

Ⅳ Theory Course Schedule

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课 程 名 称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
通识课程 Public Basic Courses	必修课 Required Courses	4220001110	思想道德修养与法律基础 Morals, Ethics and Fundamentals of Law	3	48			8		1-6		
		4220002110	中国近现代史纲要 Outline of Contemporary and Modern Chinese History	2	32					1-6		
		4220003110	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 Socialism with Chinese Characteristics	6	96			32		1-6		
		4220005110	马克思主义基本原理 Marxism Philosophy	3	48			8		1-6		
		1060001110	军事理论 Military Theory	1	32			16		1-4		
		1050001130	心理健康教育 Mental Health Education	1	16					1-2		
		4210001110	体育 1 Physical Education Ⅰ	1	32					1		
		4210002110	体育 2 Physical Education Ⅱ	1	32					2	体育 1	
		4210003110	体育 3 Physical Education Ⅲ	1	32					3	体育 2	
		4210004110	体育 4 Physical Education Ⅳ	1	32					4	体育 3	
		4030002110	大学英语 A1 College English A 1	3	64				16	1		
		4030003110	大学英语 A2 College English A Ⅱ	3	64				16	2	大学英语 A1	
		4030004110	大学英语 A3 College English A Ⅲ	3	64				16	3	大学英语 A2	
		4030005110	大学英语 A4 College English A Ⅳ	3	64				16	4	大学英语 A3	
		4120017110	大学计算机基础 Foundation of Computer	2	32		12			1		
		4120023110	计算机程序设计基础(C 语言) Fundamentals of Computer Program Design(C)	3	48		12			2		
		小 计 Subtotal		35	736		24	64	64			
	选修课 Elective Courses	创新创业类 Innovation and Entrepreneurship Courses		全校学生要求至少取得 9 个学分，且必须选修艺术体育类课程中的艺术类相关课程， 取得至少 2 个学分。理工科专业学生至少选修一门人文社科类或经济管理类课程， 其他专业学生至少选修一门科学技术类课程。 All students are required to obtain at least 9 credits, and must select art courses from *Art and Physical Education Courses* to obtain at least 2 credits. Science and engineering students should select at least one course from *Arts and Social Science Courses* or *Economy and Management Courses*, and other students should select at least one course from *Science and Technology Courses*.								
		人文社科类 Arts and Social Science Courses										
		经济管理类 Economy and Management Courses										
		科学技术类 Science and Technology Courses										

课程类别 Course Classification	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Operation	实践 Practice	课外 Extra-cur			
		艺术体育类 Art and Physical Education Courses										
学科大类课程 Basic Disciplinary Courses	必修课 Required Courses	4050348110	专业导论 Introduction to Specialty	1	16					1		
		4050063110	高等数学 A1 Advanced Mathematics A Ⅰ	5	80					1		
		4050064110	高等数学 A2 Advanced Mathematics AⅡ	5	80					2	高等数学 A1	
		4200250120	无机化学 C Inorganic Chemistry C	3.5	56					1		
		4200251120	无机化学 C 实验 Inorganic Chemistry Experiment C	0.5	16	16				1		
		4200199120	分析化学 B Analytical Chemistry B	2	32					2		
		4200201120	分析化学 B 实验 Analytical Chemistry Experiment B	1.5	48	48				2		
		4200284120	基础生物学 General Biology	3	48	48				2		
		4200284120	基础生物学 General Biology	1	32	32				2		
		4200274120	有机化学 C Organic Chemistry C	3	48					2		
		4200275120	有机化学 C 实验 Experiments of Organic Chemistry C	0.5	16	16				2		
		4050463110	大学物理 B Physics B	5	80					3		
		4050224110	物理实验 B Physics Lab B	1	32	32				4		
		4200236120	生物化学 A Biochemistry A	4	64					3		
		4200238120	生物化学实验 Biochemistry Experiments	1.5	48	48				3		
		4200256120	物理化学 C Physical Chemistry C	4	64					3		
		4200257120	物理化学 C 实验 Physical Chemistry Experiment C	0.5	16	16				3		
		小 计 Subtotal		42	776	208						
	选修课 Elective Courses	4050158110	生物统计学 Biostatistics	2	32					4		
		4200169120	环境生物技术 Environmental Biotechnology	2	32					4		
		4200175120	生物信息技术及应用 Bioinformatics Technology and Applications	2	32		8			4		
		小 计 Subtotal		6	96		8					
		修读说明：要求至少选修 2 学分。 NOTE：Minimum subtotal credits: 2.										

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课 程 名 称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
专业课程 Specialized Courses	必修课 Required Courses	4200194120	动物生物学及生理学 Animal Biology and Physiology	3	48					3		
		4200195120	动物生物学及生理学实验 Experiment on Animal Biology and Physiology	1	32	32				3		
		4200263120	细胞生物学 Cell Biology	3	48					4		
		4200264120	细胞生物学实验 Cell Biology Experiments	1	32	32				4		
		4200246120	微生物学 A Microbiology A	3	48					4		
		4200247120	微生物学实验 Microbiology Experiments	1	32	32				4		
		4200186120	植物生物学及生理学 Plant Biology and Physiology	3	48	16				4		
		4200203120	分子生物学 Molecular Biology	3	48					5		
		4200204120	分子生物学实验 Molecular Biology Experiments	1	32	32				5		
		4200270120	遗传学 Genetics	2	32					5		
		4200184120	遗传学实验 Genetics Experiments	1	32	32				5		
		4200261120	细胞工程 Cell Engineering	2	32					5		
		4200244120	微生物工程 Microbial Engineering	2	32					5		
		4200245120	微生物工程实验 Microbial Engineering Experiments	1	32	32				5		
		4200214120	基因工程 Gene Engineering	2	32					6		
		4200161120	发酵工程设备与技术 Ferment Engineering Equipment and Technology	3.5	56	24				6		
		4200226120	免疫学及免疫检测技术 Immunology and Immune Assay Technology	3	48	16				6		
		4200227120	纳米生物技术及应用 Nano-Biotechnology and Applications	2	32					6		
		4200173120	生物工程下游技术及应用 Down-stream Technology and Applications	3.5	72	32				6		
		4200179120	现代生物技术综合实验 Modern Biotechnology Experiments	1	32	32				7		
		小 计 Subtotal		42	800	312						

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课 程 名 称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
	选修课 Elective Courses	4200232120	生化工程 Biochemical Engineering	2	32					5		
		4200242120	生物仪器分析及应用 Analytic Biological Instruments and Applications	2.5	40	12				5		
		4200212120	化学生物学 Chemical Biology	2	32					6		
		4200265120	新药开发原理与方法 Research Principle and Method of New Medicine	2	32					6		
		4200196120	发育生物学 Development Biology	2	32					6		
		4200298120	高新技术生物企业组织与管理 Hi- tech Biological Industrial Organizations and Management.	1.5	24					7		
		4200233120	生命科学前沿讲座 Frontiers of Life Sciences	1.5	24					7		
		4200235120	生物分子固定化技术与示踪技术 Immobilizing and Tracing Techniques of Biological Molecules	2	32					7		
		4200266120	药事管理学 Pharmacy Administration	2	32					7		
		4200239120	生物技术制药 Biotechnological Pharmaceutics	2	32					7		
		4200171120	基因组学与蛋白质组学 Genomics and Proteomics	2	32					7		
		4200283120	组织学 Histology	2	32					7		
		4200162120	仿生生物技术 Biomimics Biotechnology	2	32					7		
		小 计 Subtotal		25.5	408	12						
		修读说明：要求至少选修 15.5 学分。 NOTE：Minimum subtotal credits: 15.5.										
个性课程 Personalized Course	选修课 Elective Courses	4200243120	天然产物提取分离与鉴定技术 A Extraction, Preparation and Identification Technology	2.5	40	12				5		
		4200243120	天然产物提取分离与鉴定技术 B Extraction, Preparation and Identification Technology	2.5	40					5		
		4200234120	生物催化技术及应用 Biological Catalytic Technology and Applications	2	32					6		
		4200176120	生物医学工程与技术 Biomedical Engineering and Technology	2	32					7		
		小 计 Subtotal		9	144	12						
		修读说明： 学生需要修读以上课程至少 4.5 学分， 余下学分可跨专业自主选择修读全校其他专业的课程。要求至少选修 10 学分。 NOTE： Students need to choose the courses above at least 4 credits. For the remaining credits, students can choose any courses from the other specialties. Minimum subtotal credits: 10.											

五、集中性实践教学环节
Ⅴ Practice Schedule

课程编号 Course Number	实践环节名称 Practice Courses Name	周数 Weeks	学分 Crs	建议修读学期 Suggested Term	第二专业 Second Major
1060002110	军事训练 Military Training	3	1.5	1	
4200267120	野外实习 Field Practice in Biology	1	1	2(暑期)	
4200240120	生物实验室基本能力培训 Basic Skills Training in Biological Laboratory	1	1	3(分散)	
4200231120	认识实习 Cognition Practice	1	1	3	
4100069110	电工电子实习 B Practice of Electrical Engineering & Electronics B	1	1	4	
4200160120	创新能力训练 Innovative Skills Training	1	1	4(暑期)	
4200262120	细胞工程综合实验 Cell Engineering Experiments	2	2	5	
4200215120	基因工程综合实验 Gene Engineering Experiments	2	2	6	
4200229120	能力拓展训练 Ability Development Training	1	1	6(暑期)	
4200157120	毕业实习 Graduation Practice	2	2	7	
4200190120	毕业设计 Graduation Thesis	17	11	8	
小　　计　Subtotal		32	24.5		

六、修读指导
Ⅵ Recommendations on Course Studies

《形势与政策》课程，平均每学期 16 学时，一般按专题进行，在第七学期末考核，计 2 个课外学分，具体由学校学生发展指导中心负责组织落实。

Situation & Policy, a 16 hours/term with 2 credits course, is taught according to topics and tested at the end of the 7th term. The course will be arranged by the University Students' Affairs' Department in each school.

学院教学责任人：张光旭
专业培养方案责任人：陈碧峰

【化学工程与工艺专业（卓越工程师班）】
2015 版本科培养方案
Undergraduate Education Plan for Specialty in Chemical Engineering and Technology (Excellent Engineer Class) (2015)

专业名称 Major	**化学工程与工艺** Chemical Engineering and Technology	主干学科 Major Disciplines	**化学、化学工程与技术** Chemistry, Chemical Engineering and Technology
计划学制 Duration	**四年** 4 Years	授予学位 Degree Granted	**工学学士** Bachelor of Engineering

最低毕业学分规定

Graduation Credit Criteria

课程类 Course Classification / 课程性质 Course Nature	通识课程 Public Basic Courses	学科大类课程 Basic Disciplinary Courses	专业课程 Specialized Courses	集中性实践 Practice Courses	课外学分 Study Credit after Class	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	35	49	37	38	\	190
选修课 Elective Courses	9	2	10	\	10	

一、培养目标与毕业要求

Ⅰ Educational Objectives &Requirement

（一）培养目标

（1） 身心健康，具备良好的化工职业道德和操守，关注社会问题，具有质量意识、环境意识和安全意识。

（2） 掌握数学、化学等自然科学知识和一般性工程技术知识；了解现代化工技术发展现状和发展趋势；

（3） 掌握解决化学工程实际问题的方法论，并经历实际工业生产的训练。

（4） 具有化工技术经济分析、经济效益及社会效益分析能力和一定的经济管理知识。

（5） 具有良好的团队协作意识与创新精神，具有跨文化交流沟通能力与终身学习的能力。

Ⅰ Educational Objectives

（1） Physical and mental health;cultivating good professional dedication and ethics;paying close attention to social issues; establishing quality awareness, environmental awareness and safety awareness.

（2） Mastering mathematics, chemistry and other natural sciences and general engineering and technical knowledge;understanding the development status and trends of modern chemical engineering and technology.

（3） Mastering the methodology that can solving practical problems of chemical engineering field, and experiencing practical industrial production training.

（4） Having the ability of chemical technical and economic analysis, economic and social analysis and the certain knowledge on economic management.

（5） Having good teamwork and innovation spirit; mastering cross-cultural communication

skills and lifelong learning ability

（二）毕业要求

(1) **工程知识**：具有从事化学工程与工艺专业相关工作所需要的数学、自然科学、工程基础和专业知识，能够将其用于解决化学工程与工艺相关研发、设计、生产和应用过程中的复杂工程问题；

(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、分析化学工程与工艺相关领域的工程问题，以获得有效结论；

(3) **设计/开发解决方案**：能够设计针对化学工程与工艺领域复杂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、开发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；

(4) **研究**：能够基于化学工程与工艺基础理论并采用科学方法对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；

(5) **使用现代工具**：能够针对化学工程与工艺领域复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性；

(6) **工程与社会**：能够基于专业基础理论和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；

(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工程实践对环境、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**：具有一定的组织管理能力、表达能力、人际交往能力和团队合作能力，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**：能够就化学工程与工艺相关领域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。

II Graduation Requirement

(1) **Engineering knowledge**: Acquire mathematics, natural science, engineering principles and professional knowledge required for the work in the field of chemical engineering and technology, and be able to use them to solve complex engineering issues in research and development, design, production and application in chemical engineering and technology.

(2) **Problem analysis**: Apply the fundamental principle of mathematics, natural science, engineering science and professional knowledge to identify, express and analyze the complex engineering problems related to chemical engineering and technology through literature review, and to finally reach effective conclusions.

(3) **Design/development solution**: Be capable to provide solutions to complex engineering problems in the field of chemical engineering and technology, design operation system, unit (part) or process which meets the specialized requirement as well as to reflect innovation consciousness in the design and development processes, taking factors including society, health, safety, laws, culture, and environment into considerations.

(4) **Research**: Be able to comprehensively apply fundamental theories and technical skills of chemical engineering and technology to investigate complex engineering problems in professional-related area, including experimental designs, analysis and interpretation of data, and acquiring reasonable and effective conclusion via discussing results.

(5) **Usage of modern tools**: Be able to develop, select and use appropriate technology, resource, modern engineering development and information technology tools to solve complex engineering problems in the field of chemical engineering and technology. Also be capable to predict and simulate the problems as well as understand the limitations of the tools.

(6) **Engineering and society**: Be able to analyze and estimate the influences of engineering practice and complex engineering problem solutions properly in the field of chemical engineering and technology on society, health, safety, laws, culture and environment, and understand the responsibilities that should be taken for.

(7) **Environment and sustainable development**: Establish engineering thoughts of sustainable development, understand and estimate the influences of engineering practice of complex engineering problems in the field of chemical engineering and technology on sustainable development of environment and society.

(8) **Professional standards**: Have quality of humanities and social sciences, social responsibilities, and moral sentiments to understand and comply with engineering professional ethics and norms, and to fulfill the responsibilities.

(9) **Individual and team**: Acquire capabilities of organization management, expression, human communication and team work, and be able to play a role as an individual, team member or manager in a team with a multi-discipline background.

(10) **Communication**: Be able to negotiate and exchange with industry peers and the public on complex engineering problems in the field of chemical engineering and technology, including writing, designing and presenting reports clearly, and have certain international perspectives to communicate under the cross-cultural background.

(11) **Project management**: Understand and grasp engineering management principles and economic decision making methods, and be able to apply them in multi-discipline situations.

(12) **Life-long learning**: Acquire consciousness of self-learning and life-long learning, and capabilities of continuous learning and adaptive development.

附：培养目标实现矩阵

	培养目标1	**培养目标2**	**培养目标3**	**培养目标4**	**培养目标5**
毕业要求 1		✓	✓		
毕业要求 2		✓	✓		
毕业要求 3	✓		✓	✓	
毕业要求 4		✓	✓		
毕业要求 5			✓	✓	✓
毕业要求 6	✓		✓		
毕业要求 7	✓		✓		
毕业要求 8	✓				✓
毕业要求 9				✓	✓

毕业要求 10		✓	✓		✓
毕业要求 11			✓		✓
毕业要求 12				✓	✓

二、专业核心课程与专业特色课程

II Core Courses and Characteristic Courses

（一） 专业核心课程：

化学工艺学、化工原理、化工热力学、化学反应工程、化工过程分析与综合、化工设计

Core Courses: Chemical Technology, Principle of Chemical Engineering, Thermal Dynamics of Chemical Engineering, Reaction Engineering of Chemistry, Analysis and Synthesis of Chemical Processes, Chemical Process Design

（二） 专业特色课程：

企业自主选修课程、典型化学品生产工艺、企业能源管理、工程项目管理 B、化工计算与软件应用

Characteristic Courses: Self-elective Courses in Enterprises, Representative Chemical Production Processes, Plant Energy Management, Engineering Project Management B, Chemical Engineering Calculation and Software Application

附：毕业要求实现矩阵：

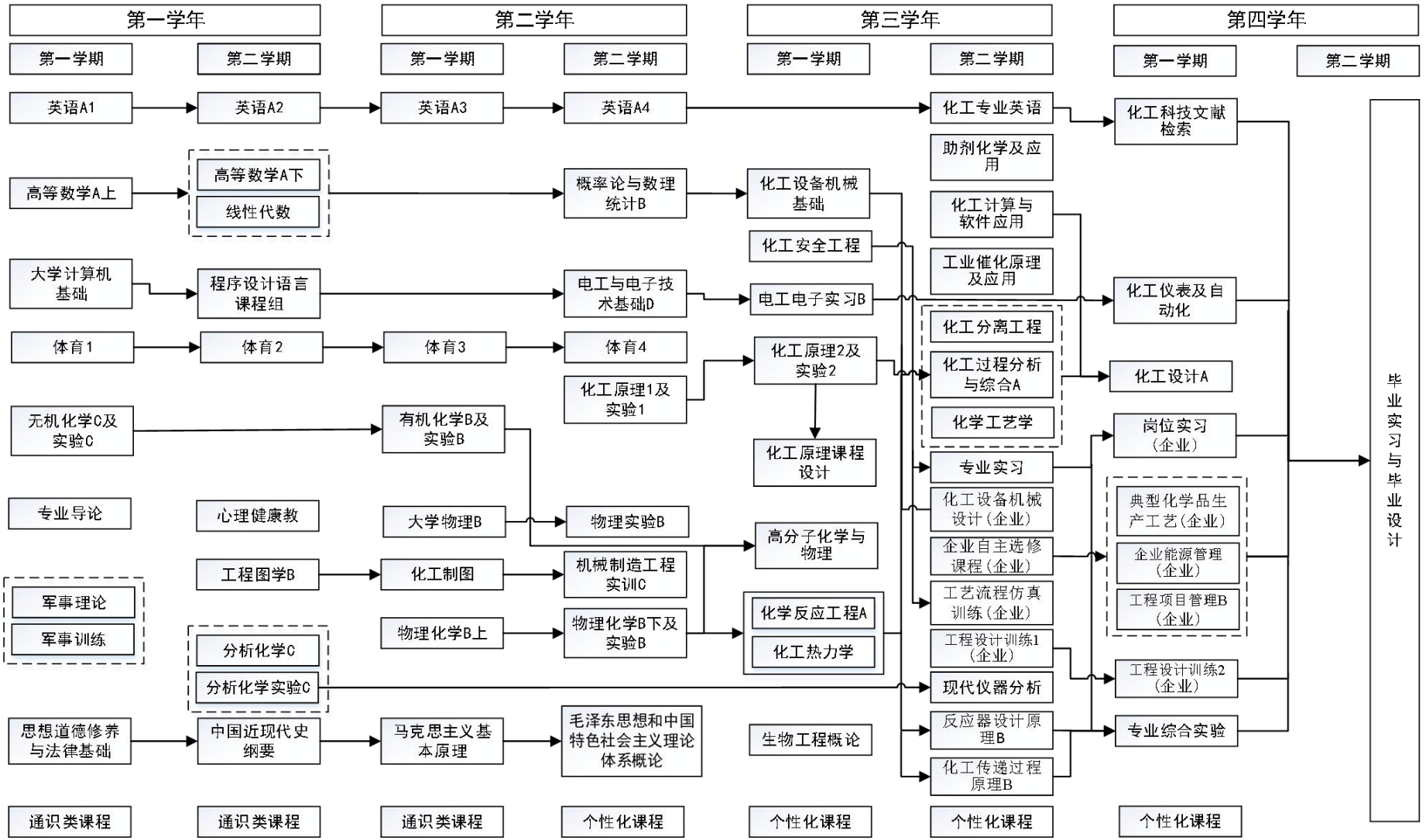
专业核心课程	专业特色课程	课程名称	化学工程与工艺专业（卓越工程师班）毕业要求											
			（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）	（8）	（9）	（10）	（11）	（12）
		思想道德修养与法律基础						√						
		中国近现代史纲要								√				
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								√				
		马克思主义基本原理								√				
		军事理论									√			
		体育									√			
		大学英语		√								√		
		大学计算机基础					√							
		计算机程序设计基础(C 语言)					√							
		心理健康教育								√				
		专业导论										√		√
		高等数学 A	√											
		线性代数	√											
		概率论与数理统计 B	√											
		工程图学 B			√		√							

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	化学工程与工艺专业（卓越工程师班）毕业要求											
			（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）	（8）	（9）	（10）	（11）	（12）
		大学物理 B	√											
		物理实验 B				√								
		电工与电子技术基础 C	√											
		无机化学 C	√	√										
		无机化学 C 实验								√	√			
		分析化学 C	√	√										
		分析化学 C 实验								√	√			
		有机化学 B	√	√										
		有机化学 B 实验								√	√			
√		物理化学 B	√	√										
		物理化学 B 实验								√	√			
		化工制图			√		√							
√	√	化工原理	√	√		√								
		化工原理实验				√								
√		化工热力学	√	√										√
√	√	化学反应工程 A	√		√									√
		化工设备机械基础		√	√									
		化工分离工程	√	√										√
√	√	化工过程分析与综合 A		√	√									
	√	化学工艺学	√	√	√								√	
√	√	化工设计 A		√	√		√							√
		化工仪表及自动化		√			√							
		化工专业英语		√								√		
		专业综合实验			√	√								
		高分子化学与物理	√	√										
		化工计算与软件应用					√							
		工业催化原理及应用		√	√									
		生物工程概论							√					
		现代仪器分析		√			√							
		化工安全工程						√	√					

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	化学工程与工艺专业（卓越工程师班）毕业要求											
			（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）	（7）	（8）	（9）	（10）	（11）	（12）
		化工科技文献检索				√								√
		军事训练									√			
		机械制造工程实训 C			√									
		电工电子实习 B	√											
		化工原理课程设计			√	√						√		
		专业实习						√	√	√	√	√		
		工程设计训练			√		√	√					√	
		化工设备机械设计			√		√						√	
		岗位实习								√	√		√	
		典型化学品生产工艺		√	√									
		企业自主选修课程			√			√						
		反应器设计原理 B	√											√
		化工传递过程原理 B	√											
		企业能源管理											√	
		工程项目管理 B											√	
		工艺流程仿真训练			√		√							
		毕业实习与毕业设计			√	√		√	√			√	√	

三、课程教学进程图

ⅢTeaching Process Map


第一学年
第二学年
第三学年
第四学年
第一学期
第二学期
第一学期
第二学期
第一学期
第二学期
第一学期
第二学期
英语A1
英语A2
英语A3
英语A4
化工专业英语
化工科技文献检索
助剂化学及应用
高等数学A上
高等数学A下
线性代数
概率论与数理统计B
化工设备机械基础
化工计算与软件应用
化工安全工程
工业催化原理及应用
大学计算机基础
程序设计语言课程组
电工与电子技术基础D
电工电子实习B
化工仪表及自动化
体育1
体育2
体育3
体育4
化工分离工程
化工过程分析与综合A
化工设计A
化工原理1及实验1
化工原理2及实验2
化学工艺学
无机化学C及实验C
有机化学B及实验B
岗位实习（企业）
化工原理课程设计
专业实习
专业导论
心理健康教
大学物理B
物理实验B
化工设备机械设计（企业）
典型化学品生产工艺（企业）
高分子化学与物理
企业自主选修课程（企业）
企业能源管理（企业）
工程图学B
化工制图
机械制造工程实训C
工艺流程仿真训练（企业）
工程项目管理B（企业）
军事理论
军事训练
化学反应工程A
工程设计训练1（企业）
物理化学B上
物理化学B下及实验B
化工热力学
工程设计训练2（企业）
分析化学C
分析化学实验C
现代仪器分析
反应器设计原理B
专业综合实验
思想道德修养与法律基础
中国近现代史纲要
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
生物工程概论
化工传递过程原理B
毕业实习与毕业设计
通识类课程
通识类课程
通识类课程
个性化课程
个性化课程
个性化课程
个性化课程

四、理论教学建议进程表

Ⅳ Theory Course Schedule

课程类别 Course Classification	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Operation	实践 Practice	课外 Extracur			
通识课程 Public Basic Courses	必修课 Required Courses	4220001110	思想道德修养与法律基础 Morals, Ethics and Fundamentals of Law	3	48			8		1-6		
		4220002110	中国近现代史纲要 Outline of Contemporary and Modern Chinese History	2	32					1-6		
		4220003110	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 Socialism with Chinese Characteristics	4	96			32		1-6		
		4220005110	马克思主义基本原理 Marxism Philosophy	3	48			8		1-6		
		1060003130	军事理论 Military Theory	1	32			16		1-4		
		1050001130	心理健康教育 Mental Health Education	1	16					1-2		
		4210001110	体育 1 Physical Education Ⅰ	1	32					1		
		4210002110	体育 2 Physical Education Ⅱ	1	32					2	体育 1	
		4210003110	体育 3 Physical Education Ⅲ	1	32					3	体育 2	
		4210004110	体育 4 Physical Education Ⅳ	1	32					4	体育 3	
		4030002110	大学英语 A1 College English A Ⅰ	3	64				16	1		
		4030003110	大学英语 A2 College English A Ⅱ	3	64				16	2	大学英语 A1	
		4030004110	大学英语 A3 College English A Ⅲ	3	64				16	3	大学英语 A2	
		4030005110	大学英语 A4 College English A Ⅳ	3	64				16	4	大学英语 A3	
		4120017110	大学计算机基础 Foundation of Computer	2	32		12			1		
		程序设计语言课程组(二选一，3 学分) Courses of Computer Program Design (select one out of two, Credits: 3)										
		4120023110	计算机程序设计基础(C 语言) Fundamentals of Computer Program Design(C)	3	48		12			2		
		4120025110	计算机程序设计基础(VB 语言) Fundamentals of Computer Program Design(VB language)	3	48		12			2		
		小计 Subtotal		35	736		24	64	64			
	选修课 Elective Courses	创新创业类 Innovation and Entrepreneurship Courses		全校学生要求至少取得 9 个学分，且必须选修艺术体育类课程中的艺术类相关课程，取得至少 2 个学分。理工科专业学生至少选修一门人文社科类或经济管理类课程，其他专业学生至少选修一门科学技术类课程。 All students are required to obtain at least 9 credits, and must select art courses from *Art and Physical Education Courses* to obtain at least 2 credits. Science and engineering students should select at least one course from *Arts and Social Science Courses* or *Economy and Management Courses*, and other students should select at least one course from *Science and Technology Courses*.								
		人文社科类 Arts and Social Science Courses										
		经济管理类 Economy and Management Courses										
		科学技术类 Science and Technology Courses										
		艺术体育类 Art and Physical Education Courses										

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
学科大类课程 Basic Disciplinary Courses	必修课 Required Courses	4200067110	专业导论 Introduction to Materials Physics	1	16					1		
		4050063110	高等数学 A 上 Advanced Mathematics A Ⅰ	5	80					1		
		4050064110	高等数学 A 下 Advanced Mathematics A Ⅱ	5	80					2	高等数学 A 上	
		4050229110	线性代数 Linear Algebra	2.5	40					2		
		4050058110	概率论与数理统计 B Probability and Mathematical Statistics B	3	48					4	高等数学 A 线性代数	
		4080042110	工程图学 B Engineering Cartography B	4	64		4			2		
		4050463130	大学物理 B Physics B	5	80					3		
		4050224110	物理实验 B Physics Lab. B	1	32	32				4	大学物理 B	
		4100012110	电工与电子技术基础 C Fundamentals of Electrical Engineering & Electric TechnologyC	4	64					4		
		4200325140	无机化学 C Inorganic Chemistry C	3.5	56					1		
		4200326140	无机化学 C 实验 Experiment in Inorganic Chemistry C	0.5	16	16				1	无机化学 C	
		4200303120	分析化学 C Analysis Chemistry C	1.5	24					2		
		4200304120	分析化学 C 实验 Experiment of Analysis Chemistry C	1	32	32				2	分析化学 C	
		4200312120	有机化学 B Organic Chemistry B	4.5	72					3		
		4200313120	有机化学 B 实验 Experiment in Organic Chemistry B	1.5	48	48				3	有机化学 B	
		4200181130	物理化学 B 上 Physical Chemistry B Ⅰ	2.5	40					3		
		4200183130	物理化学 B 下 Physical Chemistry B Ⅱ	2.5	40					4	物理化学 B 上	
		4050219110	物理化学 B 实验 Experiment of Physical Chemistry B	1	32	32				4	物理化学 B	
		小计 Subtotal		49	864	170	4					
	选修课 Elective Courses	4200034110	生物工程概论 Basic Bioengineering	2	32					5		
		4200043110	现代仪器分析 Modern Instrumental Analysis	2	32					6		
		小计 Subtotal		6	96							
		修读说明：要求至少选修 2 学分。 NOTE: Minimum subtotal credits:2										
课程 Specialize	Required 课	4200023110	化工制图 Chemical Cartography	2	32					3	工程图学 B	
		4200021110	化工原理 1 Principles of Chemical Engineering Ⅰ	3	48					4		

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
		4200022110	化工原理 2 Principles of Chemical Engineering Ⅱ	3	48					5	化工原理 1	
		4200120120	化工原理实验 1 Experiments of Chemical Engineering Principle Ⅰ	1	32	32				4	化工原理 1	
		4200121120	化工原理实验 2 Experiments of Chemical Engineering Principle Ⅱ	1	32	32				5	化工原理 2	
		4200016110	化工热力学 Chemical Engineering Thermodynamics	2.5	40					5		
		4200025110	化学反应工程 A Chemical Reaction Engineering A	3	48					5		
		4200115120	化工设备机械基础 Mechanical Base For Chemical Equipment	3	48					5		
		4200009110	化工安全工程 Safety Engineering in Chemical Engineering	2	32					5		
		4200024110	化工专业英语 Specialized English of Chemical Engineering and Technology	2	32					6		
		4200088110	化工分离工程 Chemical Separation Engineering	2.5	40					6		
		4200122120	化学工艺学 Chemical Technology	3	48					6		
		4200116110	化工过程分析与综合 A Analysis and Synthesis for Process Engineering A	2.5	40					6		
		4200138120	专业综合实验 Comprehensive Experiments	2	64	64				7		
		4200291130	化工设计 A Chemical Process Design A	2.5	40					7		
		4200020110	化工仪表及自动化 Chemical Instruments and Automation	2	32					7		
		小计 Subtotal		37	592	64						
	选修课 Elective Courses	4200319140	高分子化学与物理 Polymer Chemistry & Physics	2.5	40					5	有机化学 B	
		4200093110	企业自主选修课程 Self-elective Courses in Enterprises	2	32					6 (企业)		
		4200004110	反应器设计原理 B Principle of the Reactor Design B	2	32					6		
		4200320140	化工计算与软件应用 Chemical Engineering Calculation and Software Application	2.5	40					6		
		4200322140	工业催化原理及应用 Catalysis in Industrial Processes and Application of Catalyst	2.5	40					6		
		4200011110	化工传递过程原理 B Theory of Transport Process in Chemical Engineering	2	32					6		
		4200066110	助剂化学及应用 Additive Chemistry and Application	2	32					6		
		4200043110	现代仪器分析 Modern Instrumental Analysis	2	32					6	分析化学 C	

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
		4200091110	典型化学品生产工艺 Representative Chemical Production Processes	2	32					7 (企业)		
		4200032110	企业能源管理 Plant Energy Management	2	32					7 (企业)		
		4200090110	工程项目管理 B Engineering Project Management B	2	32					7 (企业)		
		4200015110	化工科技文献检索 Literature Searching for Chemical Engineering	1	16					7		
		小计 Subtotal		24.5	392							
		修读说明：要求至少选修 10 学分。 Note: Minimum subtotal credits: 10.										

五、集中性实践教学环节

Ⅴ Practice Schedule

课程编号 Course Number	实践环节名称 Practice Courses Name	周数 Weeks	学分 Crs	建议修读学期 Suggested Term
1060002110	军事训练 Military Training	3	1.5	1
4080151110	机械制造工程实训 C Machinery Manufacturing Engineering Practice C	2	2	4
4200095110	专业实习 Profession Practice	3	3	4（暑期） （企业）
4200087110	化工原理课程设计 Course Design of Principles of Chemical Industry	2	2	5
4100069110	电工电子实习 B Practice in Electrical Engineering & Electronics B	1	1	5
4200166130	工艺流程仿真训练 Simulated Practice of Technological Process	2	2	6（企业）
4200167130	化工设备机械设计 Mechanical Design of Chemical Equipment	2.5	2.5	6（企业）
4200164130	工程设计训练 1 Engineering Design Training Ⅰ	4	4	6（企业）
4200165130	工程设计训练 2 Engineering Design Training Ⅱ	4	4	7（企业）
4200163130	岗位实习 Job Training	5	5	7（企业）
4200134120	毕业实习与毕业设计 Practice for Graduation &Graduation Design	17	11	8（企业）
小计 Subtotal		45.5	38	

六、修读指导

Ⅵ Recommendations on Course Studies

《形势与政策》课程，平均每学期 16 学时，一般按专题进行，在第七学期末考核，计 2 个课外学分，具体由学校学生发展指导中心负责组织落实。

Situation & Policy, a 16 hours/term with 2 credits course, is taught according to topics and tested at the end of the 7th term . The course will be arranged by the University Students' Affairs' Department in each school.

学院教学责任人：张光旭

专业培养方案责任人：夏 涛

【制药工程(卓越工程师班)】2015 版本科培养方案
Undergraduate Education Plan for Specialty in Pharmaceutical Engineering (Excellent Engineer Class) (2015)

专业名称	**制药工程**	主干学科	**化学、药学、化学工程与技术**
Major	Pharmaceutical Engineering	Major Disciplines	Chemistry, Pharmacy, Chemical Engineering and Technology
计划学制	**四年**	授予学位	**工学学士**
Duration	4 Years	Degree Granted	Bachelor of Engineering

最低毕业学分规定

Graduation Credit Criteria

课程类别 / 课程性质	通识课程 Public Basic Courses	学科大类课程 Basic Disciplinary Courses	专业课程 Specialized Courses	集中性实践 Practice Courses	课外学分 Study Credit after Class	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	35	50	34.5	39.5	\	190
选修课 Elective Courses	9	\	12	\	10	

一、 培养目标与毕业要求

Ⅰ Educational Objectives &Requirement

(一) 培养目标

培养能够适应国家经济科技、社会发展对高素质工程技术人才的要求， 满足制药工程领域， 特别是医药、农药、精细化工等行业的生产实践需求， 具有扎实的专业基础知识， 较强的工程能力和创新意识， 良好的团队合作精神， 能从事制药工程领域内的生产管理、技术开发、工艺和设备设计、技术改造、经营管理等方面工作的应用型和设计型工程师。

一、毕业培养目标

(1) 身心健康， 具备良好的敬业精神、社会责任感和工程职业道德， 关注社会问题， 具有质量意识、环境意识和安全意识。

(2) 掌握化学制药、中药制药、药物制剂制造技术与工程的基本理论、基本知识；

(3) 掌握药物生产装置工艺与设备设计方法， 具有对药品新资源、新产品、新工艺进行研究、开发和设计的初步能力；

(4) 熟悉国家关于化工与制药生产、设计、研究与开发， 环境保护等方面的方针、政策和法规；

(5) 了解制药工程与制剂方面的理论前沿，了解新工艺、新技术与新设备的发展动态；

(6) 具有创新意识和独立获得知识的能力， 具备在科研院所、设计院、高等院校和制药及相关企业从事创业、产品开发、工程设计、教学研究、科学管理及技术服务等工作的能力。

(7) 具有满足社会需要的卓越工程师能力和素质，具有较强的工程能力。

Ⅰ Educational Objectives

The aim is to train application-oriented engineers who can adapt to the requirements of high-quality engineering and technical personnel due to the development of the national economy, science technology, and society, to satisfy the production practice demands in pharmaceutical engineering, especially in the medicine，pesticides, fine chemical engineering and other industries and have solid professional knowledge, strong engineering ability and innovative consciousness, and good teamwork spirit, and can engage in production management，technology development，process and equipment design，technological innovation and operating management, etc in the field of pharmaceutical engineering.

(1) Physical and mental health;cultivating good professional dedication, social responsibility and engineering ethics;paying close attention to social issues; establishing quality awareness, environmental awareness and safety awareness.

(2) Master the basic theory and basic knowledge of chemical pharmaceuticals, traditional Chinese medicine pharmacy and the manufacturing technology and engineering of pharmaceutical formulations;

(3) Master the drug production process and equipment design methods, with an initial capacity of the development and design of new drug resources, new products and new technology research;

(4) Familiar with national guidelines, policies and regulations on aspects of chemical and pharmaceutical production, design, research and development, environmental protection and so on;

(5) Understand the forefront of pharmaceutical engineering and theoretical aspects of the preparation, the developments in new technology, new technology and new equipment;

(6) Have the ability of independent innovation and access to knowledge, be able to work in scientific research institutes, design institutes, universities and pharmaceutical and related companies engaged in entrepreneurship, product development, engineering design, teaching and research, scientific and technical services, management of work .

(7) Have the outstanding engineers and quality of meet the needs of the society, has the strong ability of engineering 。

二、毕业培养要求

Ⅱ Educational Requirement

在较熟练和全面掌握化学基础知识的同时， 主要学习制药工程方面的基本理论和基本知识， 掌握化工单元操作、药物化学、生物化学、药理学、制药工艺学等专业理论知识， 并接受化工制药实验技能、工程实践、计算机应用与工程设计方法的基本训练， 具有对医药产品的生产、工程设计、新药的研制与开发的能力。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

(1) 掌握马克思主义、毛泽东思想基本原理、邓小平理论和“三个代表”的重要思想， 品德高尚，身心健康；

(2) 掌握化学制药、中药制药、生物制药、药物制剂工程的基本理论知识；

(3) 掌握药物生产工艺、药厂车间设计，具有工程运算和设计能力；

(4) 具有在医药、农药、精细化工等企业、研究院所、经营管理部门， 从事教学、科研、开发及经营管理工作的能力；

(5) 熟悉制药生产、环境保护等方面的法律和法规；

(6) 了解制药工程的理论前沿、应用前景和最新发展动态；

(7) 较好地掌握一门外国语， 具有查阅文献的能力， 具备熟悉阅读专业书刊和查阅相关专业文献能力；

(8) 具有一定的计算机知识和应用能力；

(9) 具有初步的项目和工程管理能力。能运用经济管理知识， 具有项目预算和医药产品成本核算的初步能力； 能运用生产管理知识， 具有制定机械产品生产计划和进行生产管理的初步能力； 具有一定的组织管理能力和进行项目任务分解、人力和资源调度的初步能力；具备应对危机与突发事件的初步能力。

(10) 具有较强的自学能力和创新能力。

II Graduation Requirement

Students of this major mainly learn basic theories of Chemistry as well as basic theories and knowledge of Pharmaceutical Engineering. They must master professional theories knowledge of chemical units operation, medicinal chemistry, biochemistry, pharmacology and pharmaceutical technology, and have training on chemistry experiment technology, engineering practice, computer application, scientific research and engineering design methods. They have the ability on producing medicine, engineering design, exploiting and developing new drugs.

Knowledge and abilities must be acquired

(1) Good personality, physical and psychological competence, mastery of the Marxism basic principle, Mao Zedong thought, Deng Xiaoping theory and the important thought of the "Three Represents";

(2) Master basic knowledge of chemical pharmacy, traditional Chinese drug, biological pharmacy, pharmaceutical preparation engineering.

(3) Master the technology of drug manufacturing, workshop design, the abilities of engineering calculation and design.

(4) Have the abilities to engage in education, research, exploiting, business and administration, in the following units: medicine, pesticides and chemical enterprise, research academy, business and administration department.

(5) Become acquired with rules and laws of drug manufacturing, environmental protection.

(6) Comprehend the on-the-edge theories, prospects of application and present progress situation.

(7) Master a foreign language to look up scientific resources and read professional books and journals.

(8) Possess the capabilities about computer knowledge and application.

(9) Students will possess preliminary abilities of project and engineering management. Students can employ knowledge of economic management and possess preliminary abilities of project budget and cost accounting of pharmaceutical products.Students can employ production management knowledge and possess preliminary abilities of drafting production planning of mechanical products and production management. Students will possess certain organization management skills and preliminary abilities of project task decomposition, scheduling of personnel and resources.Students will possess preliminary abilities to deal with crises and emergencies.

(10) Have good abilities to self-learning and innovation.

附：培养目标实现矩阵

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5	培养目标 6	培养目标 7
毕业要求 1	/						
毕业要求 2		/				/	
毕业要求 3			/			/	
毕业要求 4			/	/		/	
毕业要求 5				/		/	
毕业要求 6					/	/	
毕业要求 7					/	/	
毕业要求 8						/	
毕业要求 9						/	/
毕业要求 10						/	

二、 专业核心课程与专业特色课程

II Core Courses and Characteristic Courses

（一） 专业核心课程：

化工原理、药物合成反应、药物化学、工业药剂学、制药工艺学、制药工程

Core Courses: The Principle of Chemical Engineering, Organic Reaction of Drug Synthesis, Medicinal Chemistry, Industrial pharmaceutics, Pharmaceutical technology, Pharmaceutical Engineering

（二） 专业特色课程：

药品生产质量管理工程、制药分离工程、制药反应工程、药理学、天然药物化学、药物分析

Characteristic Courses: Good Manufacturing Engineering, Pharmaceutical Separation Engineering, Engineering of pharmaceutical chemical reaction, Pharmacology, Natural Medicinal Chemistry, Medicinal Analysis

附：毕业要求实现矩阵：

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	制药工程专业（卓越工程师班）毕业要求									
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		思想道德修养与法律基础	√									
		中国近现代史纲要	√									
		毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	√									
		马克思主义基本原理	√									
		军事理论	√									√

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	制药工程专业（卓越工程师班）毕业要求									
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		体育	√									
		大学英语							√			
		大学计算机基础			√					√		
		计算机程序设计基础(C 语言)			√					√		
		心理健康教育	√									
		专业导论					√	√				
		高等数学 A		√								
		线性代数		√								
		概率论与数理统计 B		√								
		工程图学 B		√								
		大学物理 B		√								
		物理实验 B		√								
		电工与电子技术基础 C		√								
		无机化学 C		√								
		无机化学 C 实验		√								
		分析化学 C		√								
		分析化学 C 实验		√								
		有机化学 B		√								
		有机化学 B 实验		√								
		物理化学 C		√								
		物理化学 B 实验		√								
		化工制图		√	√							
	√	药品生产质量管理工程				√	√					
	√	制药分离工程			√	√						
√		化工原理		√	√							

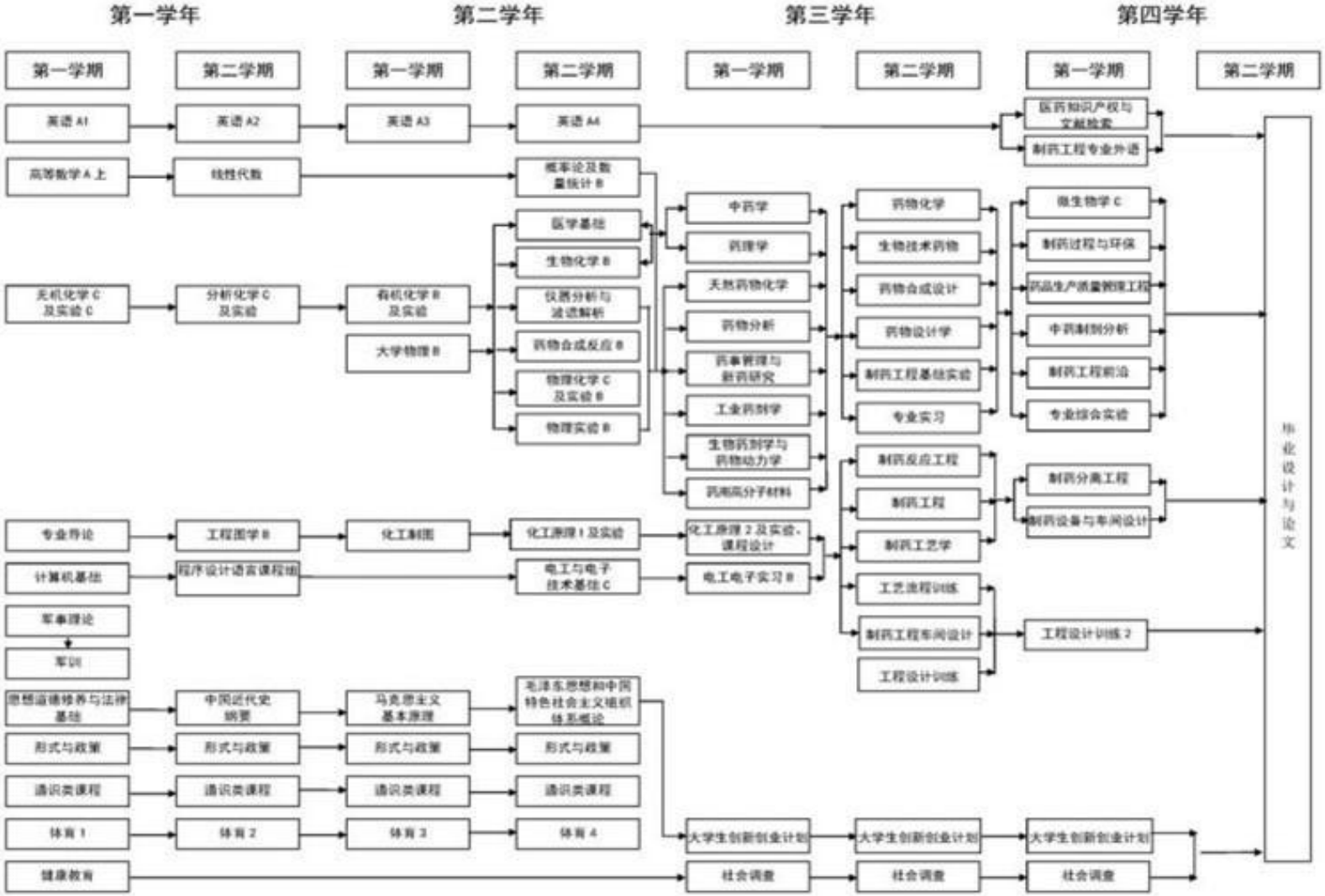
专业核心课程	专业特色课程	课程名称	制药工程专业(卓越工程师班)毕业要求									
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		化工原理实验		√	√							
	√	药理学 B		√		√						
	√	制药反应工程		√		√						
√		工业药剂学		√		√						
		药物合成反应 B		√		√						
	√	药物分析		√		√						
√		药物化学		√		√						
	√	天然药物化学 B		√		√						
		制药工程基础实验		√		√						
√		制药工程 B		√	√	√						
√		制药工艺学		√	√	√						
		专业综合实验		√		√						√
		中药学		√		√						
		药用高分子材料		√		√						
		生物药剂学与药物动力学		√		√						
		生物化学 B		√		√						
		医学基础		√		√						
		药事管理学与新药研究		√		√						
		仪器分析与波谱解析 B		√		√						
		药物设计学		√		√						
		药物制剂设计与工艺		√		√						√
		生药学		√		√						
		生物技术药物		√		√						
		化工仪表与自动化		√		√						
		生产计划与控制		√		√						

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	制药工程专业(卓越工程师班)毕业要求									
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
		中药制剂分析		√		√						
		微生物学 C		√		√						
		制药工程前沿						√				√
		制药工程专业外语							√			
		制药过程安全与环保				√	√					
		医药企业管理									√	
		制药设备与车间设计			√	√						
		军事训练	√									√
		机械制造工程实训 C（金工实训）	√									√
		生产实习	√								√	√
		电工电子实习 B	√									√
		化工原理课程设计		√	√	√						
		工艺流程仿真训练		√	√	√						
		制药工程车间设计		√	√	√						
		岗位实习									√	
		工程设计训练		√	√	√						
		毕业实习与毕业设计		√	√	√	√	√	√	√	√	√

三、 课程教学进程图

Ⅲ Teaching Process Map

制药工程卓越专业课程进程图



四、 理论教学建议进程表

Ⅳ Theory Course Schedule

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
通识课程 Public Basic Courses	必修课 Required Courses	4220001110	思想道德修养与法律基础 Morals, Ethics and Fundamentals of Law	3	48			8		1-6		
		4220002110	中国近现代史纲要 Outline of Contemporary and Modern Chinese History	2	32					1-6		
		4220003110	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 Socialism with Chinese Characteristics	4	96			32		1-6		
		4220005110	马克思主义基本原理 Marxism Philosophy	3	48			8		1-6		
		1060003130	军事理论 Military Theory	1	32			16		1-4		
		4210001110	体育 1 Physical Education Ⅰ	1	32					1		
		4210002110	体育 2 Physical Education Ⅱ	1	32					2	体育 1	
		4210003110	体育 3 Physical EducationⅢ	1	32					3	体育 2	
		4210004110	体育 4 Physical EducationⅣ	1	32					4	体育 3	
		4030002110	大学英语 A1 College English A 1	3	64				16	1		
		4030003110	大学英语 A2 College English A Ⅱ	3	64				16	2	大学英语 A1	
		4030004110	大学英语 A3 College English A Ⅲ	3	64				16	3	大学英语 A2	
		4030005110	大学英语 A4 College English A Ⅳ	3	64				16	4	大学英语 A3	
		4120017110	大学计算机基础 Foundation of Computer	2	32		12			1		
		1050001130	心理健康教育 Mental Health Education	1	16					1-2		
		程序设计语言课程组(三选一， 3 学分)										
		4120023110	计算机程序设计基础(C 语言) Fundamentals of Computer Program Design(C)	3	48		12			2	大学计算机基础	
		4120024110	计算机程序设计基础(FORTRAN 语言) Fundamentals of Computer Program Design(FORTRAN)	3	48		12			2	大学计算机基础	
		4120025110	计算机程序设计基础(VB 语言) Fundamentals of Computer Program Design(VB)	3	48		12			2	大学计算机基础	
		小计 Subtotal		35	736		24	64	64			

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
	选修课 Elective Courses	创新创业类 Innovation and Entrepreneurship Courses		全校学生要求至少取得 9 个学分，且必须选修艺术体育类课程中的艺术类相关课程， 取得至少 2 个学分。理工科专业学生至少选修一门人文社科类或经济管理类课程， 其他专业学生至少选修一门科学技术类课程。 All students are required to obtain at least 9 credits, and must select art courses from *Art and Physical Education Courses* to obtain at least 2 credits. Science and engineering students should select at least one course from *Arts and Social Science Courses* or *Economy and Management Courses*, and other students should select at least one course from *Science and Technology Courses*.								
		人文社科类 Arts and Social Science Courses										
		经济管理类 Economy and Management Courses										
		科学技术类 Science and Technology Courses										
		艺术体育类 Art and Physical Education Courses										
学科大类课程 Basic Disciplinary Courses	必修课 Required Courses	4070234110	专业导论	1	16					1		
		4050063110	高等数学 A 上 Advanced Mathematics A Ⅰ	5	80					1		
		4050064110	高等数学 A 下 Advanced Mathematics AⅡ	5	80					2	高等数学 A 上	
		4080041110	工程图学 B Engineering Graphics B	4	64		4			2		
		4050229110	线性代数 Linear Algebra	2.5	40					2	高等数学 A 下	
		4050058110	概率论与数理统计 B Probability and Mathematics Statistic B	3	48					4		
		4050463130	大学物理 B Physics C	5	80					3		
		4050224110	物理实验 B Physics Lab. B	1	32	32				4	大学物理 B	
		4100012110	电工与电子技术基础 C Electrical Engineering C	4	64	10				4		
		4200325140	无机化学 C Inorganic Chemistry C	3.5	56					1		
		4200326140	无机化学 C 实验 Experiment in Inorganic Chemistry C	0.5	16	16				1		
		4200303120	分析化学 C Analysis Chemistry C	1.5	24					2		
		4200304120	分析化学 C 实验 Experiment of Analysis Chemistry C	1	32	32				2		
		4200312120	有机化学 B Organic Chemistry C	4.5	72					3		
		4200313120	有机化学 B 实验 Experiment in Organic Chemistry C	1.5	48	48				3		
		4200256120	物理化学 C Physical ChemistryC	4	64					4		
		4200182130	物理化学 B 实验 Experiment of Physical Chemistry C	1	32	32				4		
		4200023110	化工制图 Chemical Cartography	2	32					3	工程图学 B	
		小计 Subtotal		50	880	170	4					

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
专业课程 Specialized Courses	必修课 Required Courses	4200021110	化工原理 1 Principles of Chemical Engineering Ⅰ	3	48					4		
		4200073110	化工原理实验 1 Experiments of Chemical Engineering Principle Ⅰ	1	32	32				4	化工原理 1	
		4200022110	化工原理 2 Principles of Chemical Engineering Ⅱ	3	48					5	化工原理 2	
		4200074110	化工原理实验 2 Experiments of Chemical Engineering Principle Ⅱ	1	32	32				5		
		4200045110	药理学 B Pharmacology B	2.5	40					5		
		4200324140	工业药剂学 Industrial pharmaceutics	3	48					5		
		4200049110	药物合成反应 B Drug Synthesis Reaction B	3	48					5		
		4200105110	药物分析 Pharmaceutical Analysis	2.5	40					6		
		4200051110	药物化学 Medicinal Chemistry	3	48					6		
		4200040110	天然药物化学 B Medicinal Chemistry of Natural Products A	2.5	40					6		
		4200323140	制药反应工程 Engineering of pharmaceutical chemical reaction	2	32					7	化工原理 1	
		4200059110	制药工程 B Pharmaceutical Engineering B	2	32					7		
		4200062110	制药工艺学 Pharmaceutical Technology	2	32					7		
		4200046110	药品生产质量管理工程 Good Manufacturing Engineering	2	32					7 (企业)		
		4200104110	制药分离工程 Pharmaceutical Separation Engineering	2	32					7		
		小计 Subtotal		34.5	584	84						
	选修课 Elective Course	4200064110	中药学 Traditional Chinese Pharmacology	2	32					5		
		4200054110	药用高分子材料 Medical Polymer Materials	2	32					5		
		4200037110	生物药剂学与药物动力学 Biopharmaceutics and pharmacokinetics	2	32					5		
		4200174130	生物化学 B Biochemistry B	2	32					5		
		4200055110	医学基础 Medicine Basis	2	32					5		
		4200047110	药事管理学与新药研究 Pharmacy Administration & Drug Research	2	32					5		
		4200057110	仪器分析与波谱解析 B Instrument Analysis and Spectrum Analysis B	2	32					5		

课程类别 Course Classifi-cation	课程性质 Course Nature	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including					建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course	第二专业 Second Major
					总学时 Tot hrs.	实验 Exp.	上机 Ope-ration	实践 Prac-tice	课外 Extra-cur			
		4200052110	药物设计学 The Principle of Drug Design	2	32					6		
		4200108110	药物制剂设计与工艺 Pharmaceutical Design and Technology	2	32					6		
		4200050110	药物合成设计 Drug Synthesis Design	2	32					6		
		4200038110	生药学 Raw Pharmacognostics	2	32					6		
		4200036110	生物技术药物 Biotech Drugs	2	32					6		
		4200168130	化工仪表与自动化 Chemical Instrumentation & Automation	2	32					6 (企业)		
		4200288130	生产计划与控制 Production Planning and Control	2	32					6 (企业)		
		4200065110	中药制剂分析 Traditional Chinese Medicine Analysis	2	32					7		
		4200042110	微生物学 C Microbiology C	2	32					7		
		4200060110	制药工程前沿 Pharmaceutical Engineering Frontier	2	32					7		
		4200061110	制药工程专业外语 Pharmaceutical Engineering Foreign Languages	2	32					7		
		4200063110	制药过程安全与环保 Pharmaceutical Process Safety and Environment Protection	2	32					7 (企业)		
		4200289130	医药企业管理 Pharmaceutical Enterprise Management	2	32					7 (企业)		
		4200131120	制药设备与车间设计 Pharmaceutical Apparatus and Workshop Design	2	32					7 (企业)		
		小计 Subtotal		42	672							
		修读说明：要求至少选修 12 学分。 NOTE: Minimum subtotal credits:12										

五、 集中性实践教学环节

Ⅴ Practice Schedule

课程编号 Course Number	实践环节名称 Practice Courses Name	周数 Weeks	学分 Crs	建议修读学期 Suggested Term	第二专业 Second Major
1060002110	军事训练 Military Training	3	1.5	1	
4080151110	机械制造工程实训 C（金工实训） Machinery Manufacturing Engineering Practice C	2	2	4	
4200339150	生产实习 Productive Practice	4	4	4 暑期(企业)	
4100069110	电工电子实习 B Practice in Electrical Engineering & Electronics B	1	1	5	
4200087110	化工原理课程设计 Chemical Principles of Curriculum Design	2	2	5	
4200113110	工艺流程仿真训练 Simulated Practice of Technological Process	2	2	6（企业）	

课程编号 Course Number	实践环节名称 Practice Courses Name	周数 Weeks	学分 Crs	建议修读学期 Suggested Term	第二专业 Second Major
4200136120	制药工程车间设计 Pharmaceutical Engineering Workshop Design	2	2	6（企业）	
4200012110	岗位实习 Job Training	7	7	6 暑期（3 周）+7（4 周）（企业）	
4200145110	工程设计训练 Engineering Design Training	2	2	7（企业）	
4200159130	毕业实习与毕业设计（毕业论文） Graduation Practice and Graduation Project (thesis)	17	11	8 (企业)	
4200130120	制药工程基础实验 Basic Experiment of Pharmaceutical Engineering	2	2	6	
4200081110	专业综合实验 Specialized Integrated Experiment	3	3	7	
小计　Subtotal		48	39.5		

六、 修读指导

Ⅵ Recommendations on Course Studies

《形势与政策》课程， 平均每学期 16学时， 一般按专题进行， 在第七学期末考核， 计 2 个课外学分，具体由学校学生发展指导中心负责组织落实。

Situation & Policy, a 16 hours/term with 2 credits course, is taught according to topics and tested at the end of the 7th term . The course will be arranged by the University Students' Affairs' Department in each school.

学院教学责任人：张光旭

专业培养方案责任人：滕汉兵