

# 化学工程与工艺（卓越工程师班）专业 2024 版本科培养方案

## Undergraduate Education Plan for Specialty in Chemical Engineering and Technology (Excellent Engineer)(2024)

专业名称	化学工程与工艺	主干学科	化学工程与技术
Major	<b>Chemical Engineering and Technology</b>	Major Disciplines	<b>Chemical Engineering and Technology</b>
计划学制	四年	授予学位	工学学士
Duration	<b>4years</b>	Degree Granted	<b>Bachelor of Engineering</b>
所属大类	化工与制药类（含生物方向）	大类培养年限	1年

Disciplinary

Duration 1year

最低毕业学分规定

### Graduation Credit Criteria

课程分类 Course Classification	通识教育课程 General Education Courses	学科基础课程 Disciplinary Fundamental Courses	专业课程 Specialty Elective Courses	个性化课程 Personalized Course	集中性实践教学环节 Specialized Practice Schedule	课外学分 Extra- Course Credits	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	38	24.5	41.5	\	22	10	175
选修课 Elective Courses	9	\	24	6	\		

## 一、专业简介

### 1 Professional Introduction

武汉理工大学化学工程与工艺专业现隶属于本校化学化工与生命科学学院，专业办学始于1958年，1990年开始招收精细化工专业本科生，1998年国家本科专业目录调整后开始招收化学工程与工艺专业本科生，首届本科生毕业于2002年。专业于2010年获批“卓越工程师教育培养计划”试点专业，2021年获批湖北省一流专业建设点；专业支撑学科化学工程与技术学科2010年获批一级学科硕士学位授予点，2013年获批湖北省重点学科，2021年获批材料与化工专业博士点，2023年通过国家工程专业教育认证。学科在2021年QS世界大学化学工程排行榜中位列301~350名，所在的工程学进入全球ESI学科排名前1.26%。本专业每年计划招生115人、学制4年，授予工学学士学位，办学地点位于武汉理工大学南湖校区。本专业现有实验实践教学实验面积2000余平米，拥有国家级工程实践教育中心1个、国家工科化学教学基地1个，为本专业理论实践教学提供了有力保障。本专业始终秉承“强化专业内涵、立足社会需求、体现培养特色”的理念，一贯强调以夯实基础，注重专业训练为培养目标，形成了鲜明的人才培养特色，造就了较好的社会影响和良好的社会声誉。

The Chemical Engineering and Technology major of Wuhan University of Technology is now affiliated to the School of Chemistry, Chemical Engineering and Life Sciences. The program began in 1958

and began to enroll undergraduate students of fine Chemical engineering in 1990. After the adjustment of the National Undergraduate Program catalog in 1998, the undergraduate students of Chemical Engineering and Technology began to enroll undergraduate students. The major was approved as the pilot major of "Excellent Engineer Education and Training Plan" in 2010, and was approved as the first-class professional construction point in Hubei Province in 2021; The Chemical Engineering and Technology discipline was approved as a first-level master's degree granting point in 2010, a key discipline of Hubei Province in 2013, a doctoral program of materials and chemical engineering in 2021, and a national engineering education certification in 2023. The discipline ranks 301-350 in the QS World University Chemical Engineering Rankings 2021, and the engineering department ranks in the top 1.26‰ of the global ESI disciplines. This major plans to enroll 115 students every year, the duration of study is 4 years, and the bachelor of Engineering degree is awarded. The school is located in South Lake Campus of Wuhan University of Technology. The experimental practice teaching area of this major is more than 2000 square meters, with a national engineering practice education center and a national engineering chemistry teaching base, which provides a strong guarantee for the theoretical practice teaching of this major. This major has always been adhering to the concept of "strengthening professional connotation, focusing on social requirements, reflecting education characteristics", and has always emphasized on consolidating the foundation, focusing on professional training as the training goal, forming a distinct talent training characteristics, and creating a better social impact as well as a good social reputation.

## 二、培养目标与毕业要求

### 2 Educational Objectives & Requirements

#### (一) 培养目标

化学工程与工艺专业培养德、智、体、美、劳全面发展，适应国家化学工业发展及区域经济建设需求，具备扎实的自然科学基础和良好的人文社科素养，掌握化工专业基础知识和工程实践能力，具有较强的社会责任感和职业道德，具有创新意识和国际视野，能在精细化工、能源与材料化工等领域从事新产品与技术开发、过程设计与系统优化、生产与技术经济管理、科学研究等方面工作的卓越人才，成为社会主义事业的合格建设者和可靠接班人。

本专业期待毕业生经过五年左右的工作实践，具有的职业能力和取得的职业成就如下：

1. 践行社会主义核心价值观，具有良好的社会责任感、人文社科素养和职业道德，具有安全与环境意识。
2. 具有扎实的自然科学与化工专业知识，具备较强的工程实践能力，能综合运用相关知识、技术方法与现代工具解决化工及相关领域的复杂工程问题，并能评价相关工程实践对环境、社会可持续发展的影响。
3. 了解化工行业发展前沿及趋势，胜任精细化工、能源与材料化工等领域的新产品新技术开发、过程设计与系统优化、生产与技术经济管理、科学研究等方面工作，成为单位核心骨干力量，并致力于促进相关行业发展。
4. 具有终身学习能力、创新意识和创新能力，并有能力服务社会。
5. 具有国际视野，良好的团队意识与沟通能力、能在团队中发挥协调和领导能力，并能在多学科团队协作和跨文化环境交流下发挥有效作用。

#### 2.1 Education Objectives

This program aims at training students who meet the requirements of the rapid growth of national economy and modernization as well as have a strong basis of natural science and humanistic and social science. With comprehensive knowledge and skills of chemical engineering and a strong sense of social responsibility, professional ethics, psychological quality, innovate consciousness, international perspective and management ability, students can become competent senior engineering technicians not only in the aspects of academic research, design, development of novel technology and process, but also in the management works of operation and economic in chemical industry or related fields.

This major expects graduates to have the following professional abilities and achievements after about

five years of work practice:

1. Have a strong sense of social responsibility, professional ethics and good quality of humanities and social sciences. Focus on contemporary global issues and social sustainability issues. Have quality awareness, environmental awareness and safety awareness.
2. Be competent to engage in chemical process design, development of novel chemical product, optimization of chemical process, development, reform and operation of chemical process and equipment production management. The basic problems of engineering practice can be solved by using basic theory of natural science, chemical engineering and technology.
3. Knowing the frontier and trend of chemical engineering and technology, be competitive in on the aspects of research and development of novel chemical product, development and reform of process, integration of technical system and management of production process and promotion of the sustainability of chemical engineering and technology.
4. Possess innovative spirit and life-long learning ability and constantly improve our employment competitiveness.
5. Promote team coordination and leadership with capacity in communication, negotiation, organization and executive.

## (二) 毕业要求

本专业学生毕业时应当达到中国工程教育专业认证协会工程教育认证标准规定的的能力，即：

1. 工程知识: 能够将数学、自然科学、计算、工程基础和专业知用于解决化学工程问题。
2. 问题分析: 能够应用数学、自然科学和工程科学的第一性原理，识别、表达并通过文献研究分析复杂化学工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
3. 解决方案: 能够针对复杂化学工程问题开发和设计解决方案，设计满足特定需求的化工系统、化工单元（部件）或工艺流程，体现创新性，并从健康与安全、全生命周期成本与净零碳要求、法律与伦理、社会与文化等角度考虑可行性。
4. 研究: 能够基于化学工程科学原理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: 能够针对复杂化学工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。
6. 工程与可持续发展: 在解决复杂化学工程问题时，能够基于化工工程相关背景知识，分析和评价工程实践对健康、安全、环境、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。
7. 伦理与职业规范: 有工程报国、工程为民的意识，具有人文社会科学素养和社会责任感，能够理解和应用工程伦理，在化工工程实践中遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。
8. 个人和团队: 能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
9. 沟通: 能够就复杂化学工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；能够在跨文化背景下进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。
10. 项目管理: 理解并掌握化工工程项目相关的管理原理与经济决策方法，并能够在多学科环境中应用。
11. 终身学习: 具有自主学习和终身学习的意识和能力，能够理解广泛的技术变革对工程和社会的影响，适应新技术变革，具有批判性思维能力。

### 2.2 Graduation Requirements

Upon graduation, students in this major should meet the abilities required by the Engineering Education Certification Standards of the China Engineering Education Professional Certification Association, namely:

1. Ability to apply mathematics, natural sciences, computation, engineering fundamentals and expertise to solve chemical engineering problems.
2. Able to apply the first principles of mathematics, natural science and engineering science, identify, express and analyze complex chemical engineering problems through literature research, and

comprehensively consider the requirements of sustainable development to obtain effective conclusions.

3. The ability to develop and design solutions to complex chemical engineering problems, design chemical systems, chemical units (components) or processes to meet specific needs, demonstrate innovation, and consider feasibility from health and safety, full life cycle cost and net zero carbon requirements, legal and ethical, social and cultural perspectives.

4. Be able to conduct research on complex engineering problems based on scientific principles of chemical engineering and adopt scientific methods, including designing experiments, analyzing and interpreting data, and obtaining reasonable and effective conclusions through information synthesis.

5. Ability to develop, select and use appropriate technologies, resources, modern engineering tools and information technology tools for complex chemical engineering problems, including prediction and simulation of complex engineering problems, and ability to understand their limitations.

6. When solving complex chemical engineering problems, be able to analyze and evaluate the impact of engineering practices on health, safety, environment, law, and economic and social sustainable development based on the relevant background knowledge of chemical engineering, and understand the responsibilities to be assumed.

7. Have the sense of engineering for the country and the people, have humanities and social science literacy and social responsibility, be able to understand and apply engineering ethics, comply with engineering professional ethics, norms and relevant laws in chemical engineering practice, and fulfill responsibilities.

8. Able to assume the role of individual, team member and leader in a diverse and multidisciplinary team context.

9. Ability to effectively communicate and communicate with industry peers and the public on complex chemical engineering issues, including writing reports and designing documents, presenting speeches, clearly expressing or responding to instructions; Ability to communicate and communicate in a cross-cultural context, understanding and respecting linguistic and cultural differences.

10. Project management: Understand and master the management principles and economic decision-making methods related to chemical engineering projects, and be able to apply in a multidisciplinary environment.

11. Have the awareness and ability of independent and lifelong learning, be able to understand the impact of broad technological changes on engineering and society, adapt to new technological changes, and have critical thinking skills.

**附：培养目标实现矩阵**

毕业要求	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				√	√

毕业要求的达成需以课程（教学环节）的教学活动为支撑。本专业为合理设置课程体系、落实对毕业要求的支撑课程，对各项毕业要求进行了解。每项毕业要求（一级指标）被分解为若干层层递进的指标点（二级指标），前一指标点的达成是下一指标点达成的基础，而下一指标点的达成是前一指标点的升华，所有指标点一起，支撑了该毕业要求的达成。根据上述分解方法，本专业各项毕业要求的指标点分解如下表所示。

**附：毕业要求实现矩阵**

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)
机械制造工程实训 D(10087311005)								H			
Python 程序设计基础 A(10121121086)		L	L		M						
计算机基础与 Python 程序设计综合实验 A(10121221090)		L	L		M						
电工与电子技术基础 C(10133121098)	M										
线性代数(10153111001)	M										
大学物理 B(10153113042)	M										
高等数学 A 下(10153121060)	H										
高等数学 A 上(10153121061)	H										
物理实验 B(10154211025)				M							
概率论与数理统计 B(10155111054)	M										
现代仪器分析(10161121159)		M		H							
分析化学 B(10163112117)	M	H									
物理化学 B2(10163117119)	H	H									
物理化学 B1(10163117120)	H	M									
分析化学 B 实验(10163212123)							M	M			
化学反应工程 A(10164111006)	M	H									
化工原理 2(10164111007)	H	H									
化工设计基础(10164117061)		M	H	M							
化学工艺学 C(10164117062)		M	H							M	
化工安全与环保(10164117063)							H				
化工热力学 A(10164117064)	H	H									
化工创新创业导论(10164117065)							M			H	
化工制图与 AutoCAD(10164117066)			H		M						
有机化学 B2(10164117067)	M	H									
专业导论(10164121021)											H
无机化学 A1(10164121023)	M	M									
无机化学实验 A1(10164217085)							M	M			
化工原理实验 2(10164217103)				H							
化工原理实验 1(10164217104)				H							
有机化学实验 B2(10164217105)							M	M			
有机化学实验 B1(10164217106)							M	M			
物理化学实验 B(10164217110)							M	M			
化工制图与 Auto CAD 综合实验(10164217116)					M						

助剂化学及应用(10165111012)			L								L	
化工仪表及自动化(10165111021)		M			M							
化工科技文献检索(10165111022)				M							M	
高分子化学 C(10165111024)	L	M										
涂料与涂装工艺学 B(10165112038)		L	M									
精细有机合成技术 B(10165112040)		L	M									
化工分离工程 B(10165112042)		M	M									
化工技术经济分析(10165117018)										H		
金属腐蚀理论与防护技术 B(10165117021)			M									
有机化学 B1(10165117022)	M	H										
生物化学(10165121016)	M	M										
化工类基础实验(10165221020)			H	M								
化工设备机械基础(10166115005)		M	H									
工程伦理与项目管理(10166124712)							H			H		
化工专业实验(10167321051)				M								
化工工艺设计(10167321054)			M									
认识实习(10167321061)							H	M				
化工原理课程设计 B(10167324113)			M						M			
化工仿真模拟实训(10167324114)							H	M		H		
毕业设计(论文)(10167324439)		M	H	H					H	H	H	
大学英语 4(10201121071)								M	H			
大学英语 3(10201121072)								M	H			
大学英语 2(10201121073)								M	H			
大学英语 1(10201121074)								M	H			
思想道德与法治(10211124001)		L					L				M	
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (10211124002)							L			M	M	
习近平新时代中国特色社会主义思想概论 (10211124003)							L				M	
马克思主义基本原理(10211124004)		M								L	M	
中国近现代史纲要(10211124005)		L					L				M	
形势与政策(10218116001)									M		H	
形势与政策(10218116002)									M		H	
形势与政策(10218116003)									M		H	
形势与政策(10218116004)									M		H	
形势与政策(10218116005)									M		H	
形势与政策(10218116006)									M		H	
形势与政策(10218116007)									M		H	
形势与政策(10218116008)									M		H	
体育 4(10271117043)							M	M			L	
体育 3(10271117044)							M	M			L	
体育 2(10271117045)							M	M			L	
体育 1(10271117046)							M	M			L	
军事理论(10381121001)								H				

军事技能训练(10381321003)									H				
心理健康教育(10388117003)			L						L	M		L	
通识教育选修课	“四史”类											M	
	人文社科类												
	科技创新类												
	经济管理类										M		
	创新创业类			M								L	
	艺术审美类							M					
备注：表中用“H”、“M”、“L”分别表示该课程对指标点的支撑强度为“高”、“中”、“低”。													

### 三、专业核心课程

#### 3 Core Courses

化工原理 1，化工原理 2，化工热力学 A，化学反应工程 A，化工过程分析与综合 B，化学工艺学 C，化工设计基础

Principles of Chemical Engineering I , Principles of Chemical Engineering II , Chemical Engineering Thermodynamics, Chemical Reaction Engineering, Analysis and Synthesis for Process Engineering, Chemical Technology, Chemical Process Design.

#### 四、 教学建议进程表

##### 4 Course Schedule

开课单位 Course College	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crts	学时分配 Including						建议修读学 期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course
				总学时 Tot hrs.	理论 Theory	实验 Exp.	上机 Ope-ratio.	实践 Prac-tice.	课外 Extra-cur.		
(一) 通识教育必修课程 I General Education Compulsory Courses											
计算机与人工智能学院	10121121086	Python 程序设计基础 A Foundation of Python Programming A	2	32	32	0	0	0	0	2	
计算机与人工智能学院	10121221090	计算机基础与 Python 程序设计综合实验 A Comprehensive Experiments of Foundation of Computer and PYTHON Language Programming A	1	32	0	32	0	0	0	2	
外国语学院	10201121071	大学英语 4 College English IV	2	48	32	0	0	0	16	4	
外国语学院	10201121072	大学英语 3 College English III	2	48	32	0	0	0	16	3	大学英语 2
外国语学院	10201121073	大学英语 2 College English II	2	48	32	0	0	0	16	2	大学英语 1
外国语学院	10201121074	大学英语 1 College English I	2	48	32	0	0	0	16	1	
马克思主义学院	10211124001	思想道德与法治 Morality and the rule of law	3	48	42	0	0	6	0	2	
马克思主义学院	10211124002	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	3	48	30	0	0	18	0	3	
马克思主义学院	10211124003	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	48	36	0	0	12	0	3	
马克思主义学院	10211124004	马克思主义基本原理 Marxism Philosophy	3	48	42	0	0	6	0	4	
马克思主义学院	10211124005	中国近现代史纲要 Outline of Contemporary and Modern Chinese History	3	48	42	0	0	6	0	1	
马克思主义学院	10218116001	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	1	
马克思主义学院	10218116002	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	2	
马克思主义学院	10218116003	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	3	

马克思主义学院	10218116004	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	4	
马克思主义学院	10218116005	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	5	
马克思主义学院	10218116006	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	6	
马克思主义学院	10218116007	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	7	
马克思主义学院	10218116008	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	8	
体育学院	10271117043	体育 4 Physical Education IV	1	32	32	0	0	0	0	4	
体育学院	10271117044	体育 3 Physical Education III	1	32	32	0	0	0	0	3	
体育学院	10271117045	体育 2 Physical Education II	1	32	32	0	0	0	0	2	
体育学院	10271117046	体育 1 Physical Education I	1	32	32	0	0	0	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10381121001	军事理论 Military Theory	2	32	32	0	0	0	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10381321003	军事技能训练 Military Skills Training	2	136	0	0	0	136	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10388117003	心理健康教育 Mental Health Education	2	32	24	0	0	8	0	1	
小计 Subtotal			38	888	600	32	0	192	64		

(二) 通识教育选修课程

2 General Education Elective Courses

“四史”类 Education of "Four Histories"	<p>1. 通识课程应修满至少 9 学分；  2. 至少修读“四史”课程以及创新创业类课程各 1 门；  3. 非艺术类专业学生还应在艺术审美类课程中至少选修 2 学分；  4. 学校引进开设的通识教育网络课程采用“学分认定”方式计入通识选修课，最高计入 4 学分。</p> <p>1. Elective courses <math>\geq 9</math> credits.  2. At least one course in Education of "Four Histories" and one course in innovation and entrepreneurship;  3. Non art major students should also take at least 2 elective credits in art aesthetics courses;  4. The general education online courses introduced by the school are included in the general education elective courses through credit recognition, with a maximum of 4 credits.</p>
人文社科类 Humanities and Social Sciences	
科技创新类 Technology innovation	
经济管理类 Economic Management	
创新创业类 Innovation and entrepreneurship	
艺术审美类 Art Aesthetics	

体育健康类 Sports and Health											
小 计 Subtotal			9	144							
(三) 学科基础课程 3 Disciplinary Fundamental Courses											
物理与力学学院	10153113042	大学物理 B College Physics	5	80	80	0	0	0	0	2	高等数学 B 下,高等数学 B 上,高等数学 A 下,高等数学 A 上,高等数学(gi)上,高等数学(gi)下,高等数学 A 上
数学与统计学院	10153121060	高等数学 A 下 Advanced Mathematics A II	5.5	88	88	0	0	0	0	2	高等数学 A 上
数学与统计学院	10153121061	高等数学 A 上 Advanced Mathematics A I	4.5	72	72	0	0	0	0	1	
物理与力学学院	10154211025	物理实验 B Physics Experiment	1	32	0	32	0	0	0	2	大学物理 B
化学化工与生命科学学院	10163112117	分析化学 B Analytical Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	2	
化学化工与生命科学学院	10163212123	分析化学 B 实验 Analytic Chemistry Lab.	1.5	48	0	48	0	0	0	2	
化学化工与生命科学学院	10164121021	专业导论 Introduction to Specialty	1	16	16	0	0	0	0	2	
化学化工与生命科学学院	10164121023	无机化学 A1 Inorganic Chemistry II	3	48	48	0	0	0	0	1	
化学化工与生命科学学院	10164217085	无机化学实验 A1 Inorganic Chemistry Experiment I	1	32	0	32	0	0	0	1	
小 计 Subtotal			24.5	448	336	112	0	0	0		
(四) 专业必修课程 4 Specialized Required Courses											
自动化学院	10133121098	电工与电子技术基础 C Fundamentals of Electrical Technology & Electrical Engineering C	3	48	48	0	0	0	0	4	大学物理, 高等数学 B 下,高等数

											学 B 上,高等数学 1,高等数学 A 上,高等数学 A 下
数学与统计学院	10153111001	线性代数 Linear Algebra	2.5	40	40	0	0	0	0	3	
化学化工与生命科学学院	10163117119	物理化学 B2 Physical Chemistry II	2.5	40	40	0	0	0	0	4	高等数学 A 下,高等数学 A 上,大学物理 A 下,高等数学(gj)上,分析化学 A,无机化学 A 上,无机化学 A 下
化学化工与生命科学学院	10163117120	物理化学 B1 Physical Chemistry I	2.5	40	40	0	0	0	0	3	高等数学 A 下,高等数学 A 上,大学物理 A 下,高等数学(gj)上,分析化学 A,无机化学 A 上,无机化学 A 下
化学化工与生命科学学院	10164111006	化学反应工程 A Chemical Reaction Engineering	3	48	48	0	0	0	0	5	物理化学 B2
化学化工与生命科学学院	10164111007	化工原理 2 Principles of Chemical Engineering II	3	48	48	0	0	0	0	5	物理化学 B2
化学化工与生命科学学院	10164117061	化工设计基础 Chemical Process Design	2	32	32	0		0		7	化工原理 2,化工制图与 AutoCAD
化学化工与生命科学学院	10164117062	化学工艺学 C Chemical Technology	2	32	32	0		0		6	化工原理 2, 化学反应工程
化学化工与生命科学学院	10164117063	化工安全与环保 Safety Engineering & Environmental Protection in	2	32	32	0		0		6	物理化学 B1,化工原

		Chemical Engineering									理 2
化学化工与生命科学学院	10164117064	化工热力学 A Chemical Engineering Thermodynamics	3	48	48	0		0		5	化工原理 2, 物理化学 B 上,物理化 学 B 下
化学化工与生命科学学院	10164117067	有机化学 B2 Organic Chemistry II	2.5	40	40	0	0	0	0	4	无机化学 B 下,无机化 学 B 上,有 机化学 B1
化学化工与生命科学学院	10164217103	化工原理实验 2 Experiments of Chemical Engineering Principle II	0.5	16	0	16		0		5	
化学化工与生命科学学院	10164217104	化工原理实验 1 Experiments of Chemical Engineering Principle I	1	32	0	32		0		4	大学物理 B,物理化学 B1
化学化工与生命科学学院	10164217105	有机化学实验 B2 Organic Chemistry Experiment II	0.5	16	0	16	0	0	0	4	无机化学实 验 B
化学化工与生命科学学院	10164217106	有机化学实验 B1 Organic Chemistry Experiment I	1	32	0	32		0		3	无机化学实 验 B
化学化工与生命科学学院	10164217110	物理化学实验 B Physical Chemistry Experiment	1	32	0	32		0		4	分析化学实 验 B,无机 化学实验 B
化学化工与生命科学学院	10165117022	有机化学 B1 Organic Chemistry I	2.5	40	40	0		0		3	无机化学 B 下,无机化 学 B 上
化学化工与生命科学学院	10166115005	化工设备机械基础 Mechanical Base For Chemical Equipment	2	32	32	0	0	0	0	6	大学物理 B 上,高等数 学 A 上,高 等数学 A 下,大学物 理 B 下
化学化工与生命科学学院	10275111001	化工原理 1 Principles of Chemical Engineering I	3	48	48	0	0	0	0	4	高等数学 A 下,高等数 学 A 上
化学化工与生命科学学院	10275111013	化工过程分析与综合 B Analysis and Synthesis for Process Engineering	2	32	32	0	0	0	0	6	化工原理 2
小 计 Subtotal			41.5	728	600	128	0	0	0		
(五) 专业选修课程 5 Specialized Elective Courses											

(1)专业选修-限选课											
化学化工与生命科学学院	10275111002	化工专业英语 Specialized English of Chemical Engineering and Technology	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10165221020	化工类基础实验 Basic Experiments of Chemical Engineering	2	64	0	64	0	0	0	6	化学反应工程 A,化工热力学 A,化工分离工程 B
化学化工与生命科学学院	10165121016	生物化学 Biochemistry	2	32	22	0	0	0	10	5	有机化学 B
化学化工与生命科学学院	10165112042	化工分离工程 B Chemical Separation Engineering	2	32	32	0	0	0	0	5	物理化学 B 下,物理化学 B 上,化工原理 2,化工热力学 A
化学化工与生命科学学院	10164217116	化工制图与 Auto CAD 综合实验 Experiments of Chemical Cartography and Auto CAD	0.5	16	0	0	16	0	0	3	化工制图与 Auto CAD 综合实验
数学与统计学院	10155111054	概率论与数理统计 B Probability and Mathematical Statistics	3	48	48	0	0	0	0	4	高等数学 A 上,线性代数
化学化工与生命科学学院	10164117065	化工创新创业导论 Introduction to Innovation and Entrepreneurship	1	16	16	0		0		5	
化学化工与生命科学学院	10164117066	化工制图与 AutoCAD Chemical Cartography and Auto CAD	2.5	40	40	0	0	0	0	3	
(2)专业选修-专业应用拓展类											
化学化工与生命科学学院	10275111010	典型化学品生产工艺 Representative Chemical Production Processes	2	32	32	0	0	0	0	6	化学工艺学 C
化学化工与生命科学学院	10165117021	金属腐蚀理论与防护技术 B Principles of Metallic Corrosion and Protection Technology	2	32	32	0		0		7	
化学化工与生命科学学院	10165112040	精细有机合成技术 B Synthesis and Technology of Fine Organic Chemical	2	32	32	0	0	0	0	6	有机化学 B2,有机化学 B1
化学化工与生命科学学院	10165112038	涂料与涂装工艺学 B	2	32	32	0	0	0	0	6	有机化学

		Paint and Coating Technology									B,高分子化学 B
化学化工与生命科学学院	10165111024	高分子化学 C Polymer Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	5	
化学化工与生命科学学院	10165111022	化工科技文献检索 Literature Searching for Chemical Engineering	1	16	16	0	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10165111021	化工仪表及自动化 Chemical Instruments and Automation	2	32	32	0	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10165111012	助剂化学及应用 Additive Chemistry and Application	2	32	32	0	0	0	0	7	有机化学 B,分析化学 A,无机化学 A1,物理化学 B
小计 Subtotal			30	520	430	64	16	0	10		

修读说明:修读说明:学生从两类模块课程中选修一类,要求总选修学分不少于24.0。

NOTE:NOTE: Students must choose 1 modular course from above in catalog, and are required to obtain at least 24.0 credits.

#### (六) 个性课程

##### 6 Personalized Elective Courses

化学化工与生命科学学院	10161121159	现代仪器分析 Modern Instrumental Analysis	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10165117018	化工技术经济分析 Analysis of Chemical Technology Economics	2	32	32	0		0		5	化学工艺学 C
化学化工与生命科学学院	10166124712	工程伦理与项目管理 Engineering Ethics and Project Management	2	32	32	0	0	0	0	7	
小计 Subtotal			6	96	96	0	0	0	0		

#### (七) 集中性实践教学环节

##### 7 Specialized Practice Schedule

机电工程学院	10087311005	机械制造工程实训 D Training on Mechanical Manufacturing Engineering D	1	16	0	0	0	16	0	4	金属工艺学 B
化学化工与生命科学学院	10167321051	化工专业实验 Specific Experiments of Chemical Engineering	2.5	80	0	0	0	80	0	7	化工原理 2, 化工工艺学
化学化工与生命科学学院	10167321054	化工工艺设计 Technological Design of Chemical Engineering	2	32	0	0	0	32	0		化工设计
化学化工与生命科学学院	10167321061	认识实习 Practice of Chemical Engineering	1	16	0	0	0	16	0	4	化工专业实习,化工设计,化工工艺学
化学化工与生命科学学院	10167324113	化工原理课程设计 B	1.5	24	24	0	0	0	0	5	

		Course Design of Principles of Chemical Industry B									
化学化工与生命科学学院	10167324114	化工仿真模拟实训 Chemical Engineering Simulation Training	2	32	32	0	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10167324439	毕业设计（论文） Graduation Design (Thesis)	8	256	0	0	0	0	0	1,2,3,4,5,6,7,8	
化学化工与生命科学学院	10275111009	专业实习 Practical Training in Major	4	64	0	0	0	64	0	6	化工专业实 习,化工设 计,化工工 艺学
小计 Subtotal			22	520	56	0	0	208	0		

## 五、 修读指导

### **5 Recommendations on Course Studies**

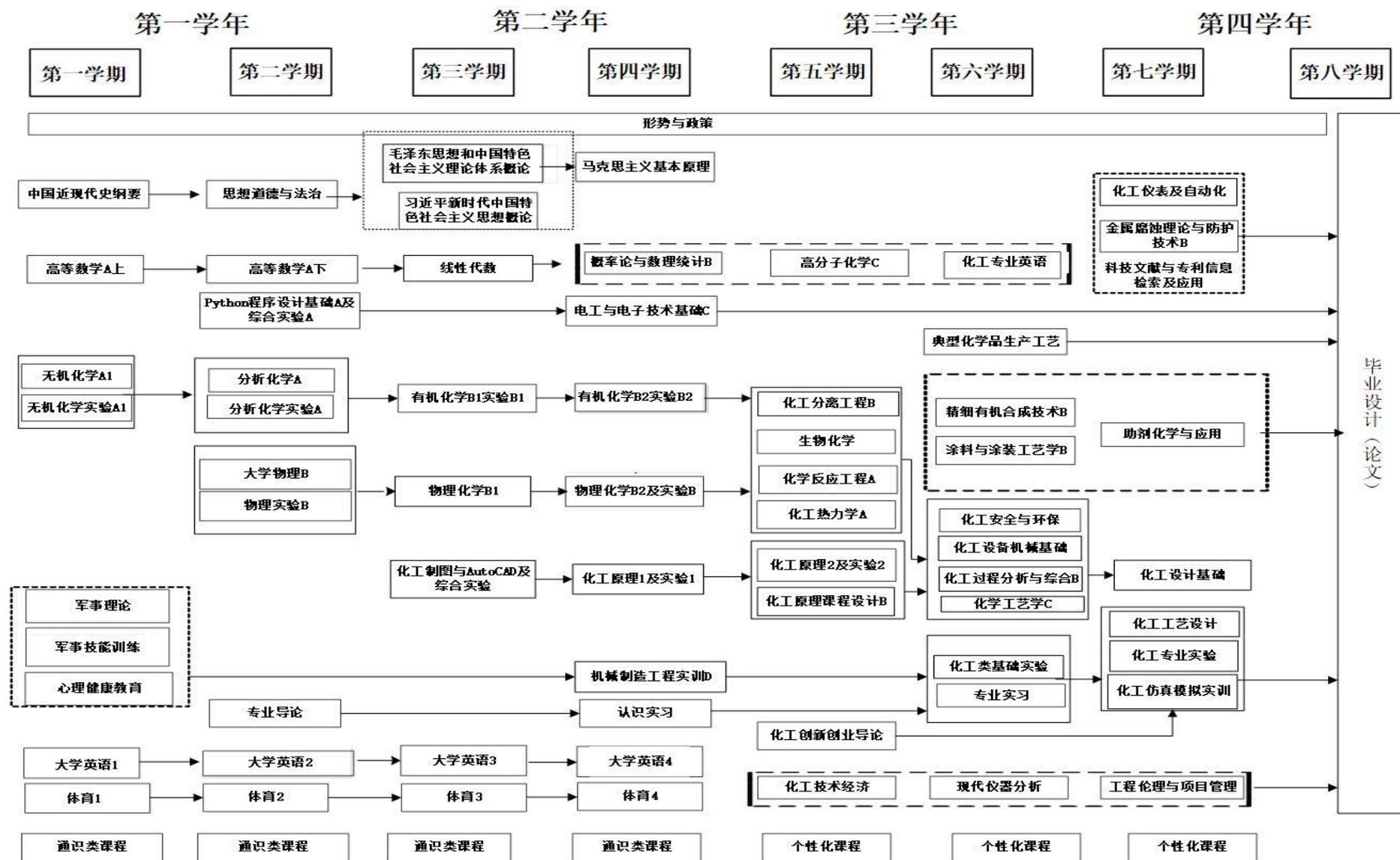
课外培养方案详见《武汉理工大学第二课堂课外学分实施办法》

Please refer to the cultivation plan of the second class-Implementation Measures for Extracurricular Credits of the Second Class of Wuhan University of Technology.

学院教学负责人：沈雷  
专业培养方案负责人：李宁

附件：课程教学进程图

Annex : Teaching Process Map



# 生物技术专业 2024 版本本科培养方案

## Undergraduate Education Plan for Specialty in

### Biotechnology(2024)

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

所属大类	化工与制药类（含生物方向）	大类培养年限	1 年
------	---------------	--------	-----

Disciplinary Duration **1year**

#### 最低毕业学分规定

#### Graduation Credit Criteria

课程分类 Course Classification	通识教育课程 General Education Courses	学科基础课程 Disciplinary Fundamental Courses	专业课程 Specialty Elective Courses	个性课程 Personalized Course	集中性实践教学环节 Specialized Practice Schedule	课外学分 Extra- Course Credits	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	38	24.5	44	\	17.5	10	175
选修课 Elective Courses	9	\	26	6	\		

### 一、专业简介

#### 1 Professional Introduction

生物技术是现代科技领域的引领性技术，我国已将生物技术相关领域的科技创新和产业发展作为战略重点，推动生物经济取得长足进步。生物技术专业是一门以现代生物技术为基础的新兴的、综合性的学科交叉专业，囊括了基因工程、分子生物学、生物化学、遗传学、细胞生物学、胚胎学、免疫学、有机化学、无机化学、物理化学、物理学、信息学及计算机科学等多学科技术，培养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。本专业 2020 年开始按照化工与制药类（含生物方向）大类招生，2022 年获批湖北省省级一流学科，2023 年生物学与生物化学学科进入全球排名前 1% 行列。本专业立足武汉理工大学的传统及优势学科，发展与多学科交叉具有理工特色的生物学科研究以及交叉学科研究。拥有一支以“长江学者”特聘教授为引领，特色专业责任教授、精品课程名师、青年教学名师等优秀中青年骨干教师为骨干的高水平教师队伍。

Biotechnology is a leading technology in the field of modern science and technology, and China has taken scientific and technological innovation and industrial development in biotechnology-related fields as a strategic focus to promote the rapid progress of bioeconomy. Biotechnology is a burgeoning and comprehensive interdisciplinary specialty based on modern biotechnology, including genetic engineering, molecular biology, biochemistry, genetics, cell biology, embryology, immunology, organic chemistry, inorganic chemistry, physical chemistry, physics, informatics and computer science. To train senior

professionals who are capable of engaging in scientific research or teaching in scientific research institutions or institutions of higher learning, and of engaging in applied research, technological development, production management and administrative management related to biotechnology in enterprises, undertakings and administrative departments of industry, medicine, food, agriculture, forestry, animal husbandry, fishery, environmental protection, landscape architecture and other industries. This major has begun to recruit students in the chemical and pharmaceutical category (including biological direction) in 2020, and has been approved as a provincial first-class discipline in Hubei Province in 2022, the discipline of biology and biochemistry entered the top 1% in the world in 2023. Based on the traditional and dominant disciplines of Wuhan University of Technology, this major develops biological research and interdisciplinary research with scientific and technological characteristics. It has a high-level teaching team led by "Changjiang Scholars" specially appointed professors, with featured professional responsibility professors, famous teachers of fine courses, famous young teachers and other outstanding young and middle-aged teachers as the backbone.

## 二、培养目标与毕业要求

### 2 Educational Objectives & Requirements

#### (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院校从事相关的科学研究或教学工作，能在医药、食品、环保、疾病预防等行业从事与生物技术相关的应用研究、技术开发、生产管理等工作的高素质卓越人才。

本专业期待毕业生经过五年左右的工作实践，具有的职业能力和取得的职业成就如下：

- 1.具有强烈的爱国敬业精神和社会责任感，具有良好的职业道德和丰富的人文科学素养；
- 2.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。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，能熟练阅读外文专业期刊，掌握资料查询、科技检索方法，能够运用现代信息技术获取相关信息，具有外语交流和科技写作能力；
- 4.受到良好的科学思维科学实验和创新创业的训练，具备良好道德和较强的责任感；
- 5.了解生物科学的发展动态、理论前沿和应用前景，具有一定的国际视野和跨文化交流和合作能力。

#### 2.1 Education 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 opportunities to develop their careers in scientific research organization, higher education institution, pharmaceutical industry, food industry, environmental field as teacher, researcher, administrator, or manager.

This major expects graduates to have the following professional abilities and achievements after about five years of work practice:

1. Have a strong sense of patriotism and professionalism, a sense of social responsibility, good professional ethics and humanities and science accomplishments.
2. Have solid knowledge in mathematics, physics, chemistry and theoretical basis and experimental skills in the field of macro and micro biology. 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. Utilize modern information technology to obtain relevant information, and have the ability of foreign language communication and scientific and technological writing.
4. With a good training of scientific thinking, scientific experiments and innovative and businesses development, 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

本专业学生毕业时应当达到中国工程教育专业认证协会工程教育认证标准规定的的能力，即：

1. 工程知识:能够应用数学、物理、化学等自然科学和工程科学的基本原理，和所掌握现代生物制品的基本技术路线和工艺过程知识，能够将其用于解决生物产品中工艺相关研发，涉及、生产和应用过程中的复杂工程问题。

2. 问题分析:具备运用适当的理论和技术方法发现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。

3. 解决方案:掌握生命科学，生物制药，生物制品等尤其是与健康领域相近专业的一般原理与知识，能够针对复杂生物技术相关工程问题提出解决方案；

4. 研究:能够通过文献研究调研和分析生物技术相关产品设计等复杂问题的解决方案，并优化研究路线，实验设计、实践环节，实施研究方案，采集实验数据，进行数据分析与解释、获得合理有效的结论；

5. 工具使用:针对生命科学领域的复杂问题，开发、选择与使用恰当的技术，包括对复杂疾病或生物模型中存在问题的预测与模拟；

6. 工程与社会:了解生物科学及相关学科的理论前沿、应用前景、发展动态和产业状况，以及关于生物技术相关领域的科学研究、知识产权、药事管理等方面的法规和政策；设计满足例如“环境污染治理和控制”中特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中具有创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境健康等元素；

7. 职业规范:通过大学生职业发展与就业指导、思想道德修养与法律基础、生理与心理健康生理论学习，和生产实习等结合，具有科技报国使命感、人文社会科学素养、社会责任感、工程职业道德，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，具有法律意识，履行责任；

8. 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、团队成员及负责人的角色；

9. 沟通:能够就复杂生命科学问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，具有撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令的能力；

10. 项目管理:理解并掌握生物项目管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用；

11. 终身学习:把握生物技术产业的理论前沿、应用前景和最新发展动态，以具有适应生物技术，生物制品等相关产业的发展的能力和较强的自学能力，并具备一定的综合创业潜力。

### 2.2 Graduation Requirements

Upon graduation, students in this major should meet the abilities required by the Engineering Education Certification Standards of the China Engineering Education Professional Certification Association, namely:

1. An ability to apply a knowledge of mathematics, science, engineering and technology to engineering technology problems that require limited application of principles but extensive practical knowledge;

2. An ability to identify, analyze and solve narrowly defined life scientific problems. Utilize production principles of bio-related products to solve practical problems in production, operation, management and equipment maintenance;

3. An ability to apply the principle and skill to solve complex biotechnology-related engineering problems;

4. An ability to identify and use appropriate technical literature of fundamental theories and technical skills of biotechnology 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.Utilize modern information technology to obtain relevant information of appropriate technology, resource, modern engineering development to solve complex engineering problems in complex diseases or biological models;

6.Understand the theoretical frontier, application prospects, continued professional development trends and industrial status of biological science and related disciplines, as well as the laws and policies on scientific research, intellectual property rights, and pharmaceutical administration; Environment and sustainable development: Design systems, units (components) or process processes that meet specific requirements such as "environmental pollution control ", and be able to have innovative awareness in the design process, taking into account elements such as society, health, safety, law, culture and environmental health;

7. Through the combination of career development and employment guidance for college students, ideological and moral cultivation and legal foundation, theoretical study of physiological and mental health, and production internships, students have a sense of mission in serving the country through science and technology, humanistic and social science literacy, social responsibility, and engineering professional ethics. They can understand and abide by engineering professional ethics and norms in engineering practice, have legal awareness;

8.An ability to work effectively as an individual and as a member of a multidisciplinary team;

9.Be able to negotiate and exchange with industry peers and the public on complex engineering problems in the field of biotechnology, including to apply written, oral, and graphical communication in both technical and non-technical environments;

10.Understand and grasp engineering management principles and economic decision making methods, and be able to apply them in multidiscipline situations;

11. 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**

毕业要求	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		√			√

毕业要求的达成需以课程（教学环节）的教学活动为支撑。本专业为合理设置课程体系、落实对毕业要求的支撑课程，对各项毕业要求进行了解。每项毕业要求（一级指标）被分解为若干层层递进的指标点（二级指标），前一指标点的达成是下一指标点达成的基础，而下一指标点的达成是前一指标点的升华，所有指标点一起，支撑了该毕业要求的达成。根据上述分解方法，本专业各项毕业要求的指标点分解如下表所示。

表：毕业要求指标点的分解

毕业要求	指标点
<p>毕业要求 1. 工程知识:能够应用数学、物理、化学等自然科学和工程科学的基本原理, 和所掌握现代生物制品的基本技术路线和工艺过程知识, 能够将其用于解决生物产品中工艺相关研发, 涉及、生产和应用过程中的复杂工程问题。</p>	1.1 能将数学、自然科学、物理等基础知识用于生命科学, 生物技术, 生物制药等问题的数学表达;
	1.2 能运用数学、自然科学、化学等基础知识针对生物研究的对象建立数学模型并求解;
	1.3 能将数学、自然科学、生物科学与技术专业知识和数学模型方法运用于推演和分析生命科学领域实际需求遇到的问题。
<p>毕业要求 2. 问题分析:具备运用适当的理论和技术方法发现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。</p>	2.1 能够运用数学、生物、化学等自然科学的基本原理, 识别、表达、并通过文献研究分析复杂生命科学问题;
	2.2 能运用相关科学原理、工程基础知识和数学模型方法, 分析生物技术相关产业制品生产过程中的影响因素、关键环节、参数和边界条件, 正确表达遇到的专业问题;
	2.3 熟练掌握基因工程、细胞工程、蛋白质与酶工程、生化分离与分析等生物科学与技术实验的基本技能, 实际解决生活、生产中的问题;
	2.4 初步掌握生物技术研究的方法和手段, 初步具备发现、提出、分析和解决生物技术相关问题的能力。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。
<p>毕业要求 3. 解决方案:掌握生命科学, 生物制药, 生物制品等尤其是与健康领域相近专业的一般原理与知识, 能够针对复杂生物技术相关工程问题提出解决方案;</p>	3.1 具备生物制品、生化制剂、微生物药品、生物材料、生物技术药物的生产和新产品开发的初步能力;
	3.2 具备生物相关品的生产过程、工艺设计原理基本理论和操作技能;
	3.3 具有在生物科学领域从事原始性创新: 新产品、新技术、新工艺的研究、开发与应用的能力。运用以上能力能够设计针对复杂生命科学问题的解决方案;
	3.4 能够在生命科学研究, 生物制药等相关领域设计和开发复杂生物制品过程设计中, 综合考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素, 体现工程设计与环境社会的和谐。
<p>毕业要求 4. 研究:能够通过文献研究调研和分析生物技术相关产品设计等复杂问题的解决方案, 并优化研究路线, 实验设计、实践环节, 实施研究方案, 采集实验数据, 进行数据分析与解释、获得合理有效的结论;</p>	4.1 能够基于生物技术和生物制药技术基础理论并采用科学方法对复杂科研、生产中的技术问题进行研究, 包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论;
	4.2 能够根据生物制品、生化制剂、微生物药品、生物材料、生物技术药物对象特征, 选择研究路线, 设计实验、实践环节和方案;
	4.3 能够根据实验实践方案, 安全地开展生物

	科学相关过程实验、科学地采集实验数据；
	4.4 能对生物科学研究过程实验、实践结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。
毕业要求 5. 工具使用:针对生命科学领域的复杂问题，开发、选择与使用恰当的技术，包括对复杂疾病或生物模型中存在问题的预测与模拟；	5.1 了解生物科学，生命科学等相关专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，理解其局限性；
	5.2 掌握资料查询、文件检索及运用现代信息技术获得相关生物制品相关技术、产品信息的基本方法；
	5.3 能够选用现代工具，模拟和预测生物产品开发、生物药品评价流程设计、生物制品评价实验设计等复杂生物产品运用问题，分析现代工具的局限性。
毕业要求 6. 工程与社会:了解生物科学及相关学科的理论前沿、应用前景、发展动态和产业状况，以及关于生物技术相关领域的科学研究、知识产权、药事管理等方面的法规和政策；设计满足例如“环境污染治理和控制”中特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中具有创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境健康等元素；	6.1 了解生物技术相关产品领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对生物技术活动的影响，理解生物技术活动对环境、社会可持续发展的影响；
	6.2 能分析和评价生物技术实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，理解这些因素对生物技术项目实施的制约，评价生物技术实践过程及环境指标（如安全等级）中可对人类和环境造成的损害和隐患，理解应该承担相应的社会责任。
毕业要求 7. 职业规范:通过大学生职业发展与就业指导、思想道德修养与法律基础、生理与心理健康卫生理论学习，和生产实习等结合，具有科技报国使命感、人文社会科学素养、社会责任感、工程职业道德，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，具有法律意识，履行责任；	7.1 有科技报国使命感、正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；
	7.2 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；
	7.3 能够理解生物技术对公众的安全、健康和福祉的影响，自觉培养自己工程职业道德和规范，具有法律意识，履行责任。
毕业要求 8. 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、团队成员及负责人的角色；	8.1 能与其他学科背景的团队有效沟通，理解团队不同角色分工，能够在团队中承担各种角色，具备在多学科环境下沟通与合作的基本技能；
	8.2 能够利用多学科知识在团队中合作开展工作，参与团队的组织、协调等内容，独立完成自己部分内容。
毕业要求 9. 沟通:能够就复杂生命科学问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，具有撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令的能力；	9.1 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；
	9.2 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；

	具备团队合作神，并具备一定的协调、管理、竞争与合作的初步能力。
	9.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能够就制药专业问题，在跨文化背景下进行基本的沟通和交流。
毕业要求 10. 项目管理:理解并掌握生物项目管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用；	10.1 掌握生物技术项目中涉及的管理与经济决策方法；
	10.2 了解生物产品的生产流程、周期的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；
	10.3 能够在多学科环境下，在生物制品及相关工艺等复杂问题解决方案优化过程中运用项目管理、经济技术评价和经济决策方法。
毕业要求 11. 终身学习:把握生物技术产业的理论前沿、应用前景和最新发展动态，以具有适应生物技术，生物制品等相关产业的发展的能力和较强的自学能力，并具备一定的综合创业潜力。	11.1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；
	11.2 具有自主学习的能力，能够查阅资料、独立阅读，能适应生物科学发展需求不断学习行业领域的新知识、新技术。

#### 附：毕业要求实现矩阵

课程名称	生物技术专业毕业要求										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Python 程序设计基础 B(10121121085)					M						
计算机基础与 Python 程序设计综合实验 B(10121221089)					H						
大学物理 B(10153113042)			H	M	L						
高等数学 A 下(10153121060)		H	M								
高等数学 A 上(10153121061)	M	L									
物理实验 B(10154211025)	L										
物理化学 C(10163112116)			L	M							
分析化学 B(10163112117)						L	M	L	L	M	L
有机化学 C(10163112118)			H				L				
基础生物学(10164112048)			H	M			L				
遗传学(10164112063)			M								
细胞工程 A(10164112065)				M							
微生物学 A(10164112066)		M		H							
微生物工程(10164112067)			L								
纳米生物技术及应用 A(10164112068)		M									
基因工程(10164112075)				M							
发育生物学(10164112078)			L								
生物药物分析(10164117048)										L	L
蛋白质与酶工程(10164117050)		L	M								
生化分离与分析技术(10164117051)	H	M	M								
发酵工程原理与技术(10164117052)	M	H			L					L	
分子生物学 B(10164117054)			H				L				

生物化学 B(10164117055)			H	M	L								
天然药物化学 A(10164117076)						L		M					
专业导论(10164121021)	M	M											
无机化学 A1(10164121023)			M										
科技创业导论(10164121027)			H		L								
基础生物学实验(10164212088)		L	H			M							
有机化学实验 C(10164212096)			M										
微生物学实验(10164212098)			L	M									
生物化学实验(10164212100)				M									
遗传学实验(10164212102)			H										
物理化学实验 C(10164217082)					M	M							
无机化学实验 A1(10164217085)	L												
蛋白质与酶工程实验(10164217100)										L			
生化分离与分析技术实验(10164217101)		H	M										
发酵工程原理与技术实验(10164217102)							M						
分析化学实验 B(10164217109)			L	M									
生物信息技术及应用(10165112004)						L							
环境生物技术(10165112005)			L										
组织学(10165112011)												M	
药事管理学(10165112014)	M	H	M	M	M			M	M	H	M		
新药开发原理与方法(10165112015)			M										
生物技术制药(10165112019)			L										
生物分子固定化技术与示踪技术 (10165112021)				L				L	M				
生化工程 A(10165112024)				M	L	L							
化学生物学(10165112027)			M										
生物医学工程与技术(10165112033)						L		M					
仿生生物技术(10165112035)				M						L			
生物材料与组织工程(10165113001)						M	L	L					
生物统计学(10165114001)		H											
生物专业英语(10165115001)			M										
药剂学 C(10165117008)					M								
重大疾病与健康前沿(10165117010)				L					L	M			
免疫学及免疫检测技术 B(10165117011)						M	L						
生物仪器分析及应用 B(10165117012)			M										
动物生理学 B(10165117013)							L						
生命科学前沿讲座 A(10165117015)								L	M				
植物生物学及生理学 B(10165117016)			M										
分子生物学实验(10165121002)				M									
细胞生物学(10165121004)			M										
分子病毒学(10165121007)					M								
免疫学及免疫检测技术实验(10165217027)			L										
生物仪器分析及应用实验(10165217028)						L		L			M		

微生物工程实验 B(10165217029)		M	L										
动物生理学实验 (10165217030)			L										
植物生物学及生理学实验 (10165217031)			M										
细胞生物学实验 (10165221019)						L	M	L	L	M	L		
生物催化技术及应用 B(10166114017)						M	L	L					
天然产物提取分离与鉴定技术 C(10166117160)			L										
天然产物提取分离与鉴定技术实验 (10166217165)									L	M			
细胞工程综合实验(10167212142)				M						L			
基因工程综合实验(10167212146)			M						L	L	L		
生物技术专业认识实习(10167312126)				M						L			
毕业实习(10167312134)	M	H	M	M	M			M	M	H	M		
生物技术创业能力训练(10167317152)			M						L				
毕业设计(论文)(10167321058)	M	H	M	M	M			M	M	H	M		
生物实验室基本能力培训(10167324414)												M	
大学英语 4(10201121071)								M	M		L		
大学英语 3(10201121072)								M	M		L		
大学英语 2(10201121073)								M	M		L		
大学英语 1(10201121074)								M	M		L		
思想道德与法治(10211124001)		L				M						M	
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (10211124002)										M	M		
习近平新时代中国特色社会主义思想概论 (10211124003)						M						M	
马克思主义基本原理(10211124004)		M								L	M		
中国近现代史纲要(10211124005)		L				M						M	
形势与政策(10218116001)									M		H		
形势与政策(10218116002)									M		H		
形势与政策(10218116003)									M		H		
形势与政策(10218116004)									M		H		
形势与政策(10218116005)									M		H		
形势与政策(10218116006)									M		H		
形势与政策(10218116007)									M		H		
形势与政策(10218116008)									M		H		
体育 4(10271117043)						H							
体育 3(10271117044)						H							
体育 2(10271117045)						H							
体育 1(10271117046)						H							
军事理论(10381121001)						H							
军事技能训练(10381321003)								H					
心理健康教育(10388117003)	L												
通识教育选修课	“四史”类							L					
	人文社科类									M			
	科技创新类								M				

经济管理类										M		
创新创业类									M			
艺术审美类										M		
体育健康类							H					

备注：表中用“H”、“M”、“L”分别表示该课程对指标点的支撑强度为“高”、“中”、“低”。

### 三、专业核心课程

#### 3 Core Courses

基础生物学,生物化学 B,细胞生物学,微生物学 A,遗传学

General Biology, Biochemistry, Cell biology, Microbiology, Genetics.

#### 四、 教学建议进程表

##### 4 Course Schedule

开课单位 Course College	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crts	学时分配 Including						建议修读学 期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course
				总学时 Tot hrs.	理论 Theory	实验 Exp.	上机 Ope-ratio.	实践 Prac-tice.	课外 Extra-cur.		
(一) 通识教育必修课程 I General Education Compulsory Courses											
计算机与人工智能学院	10121121085	Python 程序设计基础 B Foundation of Python Programming B	2	32	32	0	0	0	0	1	
计算机与人工智能学院	10121221089	计算机基础与 Python 程序设计综合实验 B Comprehensive Experiments of Foundation of Computer and PYTHON Language Programming B	1	32	0	32	0	0	0	1	
外国语学院	10201121071	大学英语 4 College English IV	2	48	32	0	0	0	16	4	
外国语学院	10201121072	大学英语 3 College English III	2	48	32	0	0	0	16	3	大学英语 2
外国语学院	10201121073	大学英语 2 College English II	2	48	32	0	0	0	16	1	大学英语 1
外国语学院	10201121074	大学英语 1 College English I	2	48	32	0	0	0	16	2	
马克思主义学院	10211124001	思想道德与法治 Morality and the rule of law	3	48	42	0	0	6	0	1	
马克思主义学院	10211124002	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	3	48	30	0	0	18	0	3	
马克思主义学院	10211124003	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	48	36	0	0	12	0	3	
马克思主义学院	10211124004	马克思主义基本原理 Marxism Philosophy	3	48	42	0	0	6	0	4	
马克思主义学院	10211124005	中国近现代史纲要 Outline of Contemporary and Modern Chinese History	3	48	42	0	0	6	0	2	
马克思主义学院	10218116001	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	1	
马克思主义学院	10218116002	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	2	
马克思主义学院	10218116003	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	3	

马克思主义学院	10218116004	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	4	
马克思主义学院	10218116005	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	5	
马克思主义学院	10218116006	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	6	
马克思主义学院	10218116007	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	7	
马克思主义学院	10218116008	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	8	
体育学院	10271117043	体育 4 Physical Education IV	1	32	32	0	0	0	0	4	
体育学院	10271117044	体育 3 Physical Education III	1	32	32	0	0	0	0	3	
体育学院	10271117045	体育 2 Physical Education II	1	32	32	0	0	0	0	2	
体育学院	10271117046	体育 1 Physical Education I	1	32	32	0	0	0	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10381121001	军事理论 Military Theory	2	32	32	0	0	0	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10381321003	军事技能训练 Military Skills Training	2	136	0	0	0	136	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10388117003	心理健康教育 Mental Health Education	2	32	24	0	0	8	0	2	
小计 Subtotal			38	888	600	32	0	192	64		

修读说明:课外培养方案详见《武汉理工大学第二课堂课外学分实施办法》。《形势与政策》和《心理健康教育》课程为课外必修课程,分别计2个课外学分

NOTE:Please refer to the cultivation plan of the second class-Implementation Measures for Extracurricular Credits of the Second Class of Wuhan University of Technology.

Situation & Policy (2 credits) and Mental Health Education (2 credits) are the required extracurricular courses

(二) 通识教育选修课程

2 General Education Elective Courses

“四史”类 Education of "Four Histories"	1. 通识课程应修满至少9学分; 2. 至少修读“四史”课程以及创新创业类课程各1门; 3. 非艺术类专业学生还应在艺术审美类课程中至少选修2学分; 4. 学校引进开设的通识教育网络课程采用“学分认定”方式计入通识选修课,最高计入4学分。 1. Elective courses $\geq$ 9 credits. 2. At least one course in Education of "Four Histories" and one course in innovation and entrepreneurship; 3. Non art major students should also take at least 2 elective credits in art aesthetics courses; 4. The general education online courses introduced by the school are included in the general education elective courses through credit recognition, with a maximum of 4 credits.
人文社科类 Humanities and Social Sciences	
科技创新类 Technology innovation	
经济管理类 Economic Management	
创新创业类	

Innovation and entrepreneurship											
艺术审美类											
Art Aesthetics											
体育健康类											
Sports and Health											

小 计 Subtotal	9	144									
--------------	---	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(三) 学科基础课程

3 Disciplinary Fundamental Courses

物理与力学学院	10153113042	大学物理 B College Physics	5	80	80	0	0	0	0	2	高等数学 B 下,高等数学 B 上,高等数学 A 下,高等数学 A 上,高等数学(g)上,高等数学(g)下,高等数学 A 上
数学与统计学院	10153121060	高等数学 A 下 Advanced Mathematics A II	5.5	88	88	0	0	0	0	2	高等数学 A 上
数学与统计学院	10153121061	高等数学 A 上 Advanced Mathematics A I	4.5	72	72	0	0	0	0	1	
物理与力学学院	10154211025	物理实验 B Physics Experiment	1	32	0	32	0	0	0	2	大学物理 B
化学化工与生命科学学院	10163112117	分析化学 B Analytical Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	2	
化学化工与生命科学学院	10164121021	专业导论 Introduction to Specialty	1	16	16	0	0	0	0	2	
化学化工与生命科学学院	10164121023	无机化学 A1 Inorganic Chemistry II	3	48	48	0	0	0	0	1	
化学化工与生命科学学院	10164217085	无机化学实验 A1 Inorganic Chemistry Experiment I	1	32	0	32	0	0	0	1	
化学化工与生命科学学院	10164217109	分析化学实验 B Analytic Chemistry Lab.	1.5	48	0	48	0	0	0	2	
小 计 Subtotal			24.5	448	336	112	0	0	0		

修读说明:课外培养方案详见《武汉理工大学第二课堂课外学分实施办法》。《形势与政策》和《心理健康教育》课程为课外必修课程,分别计 2 个课外学分

NOTE:Please refer to the cultivation plan of the second class-Implementation Measures for Extracurricular Credits of the Second Class of Wuhan University of Technology.

Situation & Policy (2 credits) and Mental Health Education (2 credits) are the required extracurricular courses

(四) 专业必修课程

4 Specialized Required Courses

化学化工与生命科学学院	10163112116	物理化学 C Physical Chemistry	4	64	64	0	0	0	0	3	大学物理, 分析化学 A, 高等数学, 无机化学
化学化工与生命科学学院	10163112118	有机化学 C Organic Chemistry	3	48	48	0	0	0	0	3	无机化学 C, 无机化学 (gj)
化学化工与生命科学学院	10164112048	基础生物学 General Biology	3	48	48	0	0	0	0	3	生物技术专业导论, 生物制药专业导论
化学化工与生命科学学院	10164112063	遗传学 Genetics	2	32	32	0	0	0	0	5	基础生物学, 生物化学 A
化学化工与生命科学学院	10164112065	细胞工程 A Cell Engineering	2	32	32	0	0	0	0	5	细胞生物学 B, 细胞生物学实验, 细胞生物学, 细胞生物学实验
化学化工与生命科学学院	10164112066	微生物学 A Microbiology	3	48	48	0	0	0	0	4	基础生物学, 生物化学 A, 生物化学 B
化学化工与生命科学学院	10164112075	基因工程 Gene Engineering	2	32	32	0	0	0	0	6	分子生物学 B
化学化工与生命科学学院	10164117050	蛋白质与酶工程 Protein and Enzyme Engineering	2	32	32	0		0		7	
化学化工与生命科学学院	10164117051	生化分离与分析技术 Biochemical Isolation and Analysis	2	32	32	0		0		6	微生物学 A, 生物化学 A
化学化工与生命科学学院	10164117052	发酵工程原理与技术 Ferment Engineering Principle and Technology	2	32	32	0		0		6	微生物学, 生物化学 A
化学化工与生命科学学院	10164117054	分子生物学 B Molecular Biology	2	32	32	0		0		5	生物化学实验, 生物化

											学 B
化学化工与生命科学学院	10164117055	生物化学 B Biochemistry	3.5	56	56	0		0		3	基础生物学,有机化学
化学化工与生命科学学院	10164121027	科技创业导论 Introduction to technology entrepreneurship	1	16	16	0	0	0	0	5	基础生物学,生物技术制药
化学化工与生命科学学院	10164212088	基础生物学实验 General Biological Experiments	1	32	0	32	0	0	0	3	基础生物学
化学化工与生命科学学院	10164212096	有机化学实验 C Organic Chemistry Experiment	0.5	16	0	16	0	0	0	3	无机化学 B 实验上,无机化学 B 实验下,无机化学 C 实验,无机化学 B 上,无机化学 C 上,无机化学 B 下
化学化工与生命科学学院	10164212098	微生物学实验 Microbiology Experiments	1	32	0	32	0	0	0	4	基础生物学,细胞生物学
化学化工与生命科学学院	10164212100	生物化学实验 Biochemistry Experiments	1.5	48	0	48	0	0	0	3	分析化学实验 B,无机化学,无机化学实验 B
化学化工与生命科学学院	10164212102	遗传学实验 Genetics Experiments	1	32	0	32	0	0	0	5	基础生物学
化学化工与生命科学学院	10164217082	物理化学实验 C Physical Chemistry Experiment	0.5	16	0	16		0		3	
化学化工与生命科学学院	10164217100	蛋白质与酶工程实验 Protein and Enzyme Engineering Exp.	0.5	16	0	16	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10164217101	生化分离与分析技术实验 Biochemical Isolation and Analysis Exp.	1	32	0	32	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10164217102	发酵工程原理与技术实验 Ferment Engineering Principle and Technology Exp.	0.5	16	0	16		0		6	
化学化工与生命科学学院	10165121002	分子生物学实验 Molecular biology experiment	1	32	22	0	0	0	10	5	
化学化工与生命科学学院	10165121004	细胞生物学 Cell biology	3	48	48	0	0	0	0	4	生物化学,

											生物化学 A,生物化学 B
化学化工与生命科学学院	10165221019	细胞生物学实验 Cell biology experiment	1	32	0	32	0	0	0	4	生物化学, 生物化学, 生物化学 A
小计 Subtotal			44	856	574	272	0	0	10		

修读说明:课外培养方案详见《武汉理工大学第二课堂课外学分实施办法》。《形势与政策》和《心理健康教育》课程为课外必修课程,分别计2个课外学分  
NOTE:Please refer to the cultivation plan of the second class-Implementation Measures for Extracurricular Credits of the Second Class of Wuhan University of Technology.  
Situation & Policy (2 credits) and Mental Health Education (2 credits) are the required extracurricular courses

(五) 专业选修课程  
5 Specialized Elective Courses

化学化工与生命科学学院	10164112067	微生物工程 Microbial Engineering	2	32	32	0	0	0	0	5	微生物学 A
化学化工与生命科学学院	10164112068	纳米生物技术及应用 A Nano-Biotechnology and Applications	2	32	32	0	0	0	0	6	生物化学 C,生物化学 B,生物化学 A
化学化工与生命科学学院	10164112078	发育生物学 Development Biology	2	32	32	0	0	0	0	6	遗传学,细 胞生物学, 分子生物学
化学化工与生命科学学院	10164117048	生物药物分析 Bio-Pharmaceutical Analysis	2	32	32	0	0	0	0	7	基础生物 学,药物化 学 B,细胞 生物学 B, 生物化学, 药物化学
化学化工与生命科学学院	10164117076	天然药物化学 A Natural Pharmaceutical Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	7	有机化学 C,生物化学 B
化学化工与生命科学学院	10165112004	生物信息技术及应用 Bioinformatics Technology and Applications	2	32	24	0	8	0	0	5	基础生物 学,遗传学, 分子生物 学,生物化 学 B
化学化工与生命科学学院	10165112005	环境生物技术 Environmental Biotechnology	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10165112011	组织学 Histology	2	32	32	0	0	0	0	7	基础生物 学,动物生

											理学 B
化学化工与生命科学学院	10165112014	药事管理学 Pharmacy Administration	2	32	32	0	0	0	0	7	新药开发原理与方法,生物技术制药
化学化工与生命科学学院	10165112015	新药开发原理与方法 Principle and Method of New Drug Development	2	32	32	0	0	0	0	7	生物化学,生物技术制药
化学化工与生命科学学院	10165112019	生物技术制药 Biotechnological Pharmaceutics	2	32	32	0	0	0	0	7	基因工程,生物工程下游技术及应用,生物工程下游技术,生物化学
化学化工与生命科学学院	10165112021	生物分子固定化技术与示踪技术 Immobilizing and Tracing Techniques of Biological Molecules	2	32	32	0	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10165112024	生化工程 A Biochemical Engineering	2	32	32	0	0	0	0	5	
化学化工与生命科学学院	10165112027	化学生物学 Chemical Biology	2	32	32	0	0	0	0	6	有机化学 C,有机化学 A2,生物化学 B
化学化工与生命科学学院	10165112035	仿生生物技术 Biomimics Biotechnology	2	32	32	0	0	0	0	7	基础生物学
化学化工与生命科学学院	10165113001	生物材料与组织工程 Biomaterials and Tissue Engineering	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10165114001	生物统计学 Biostatistics	2	32	32	0	0	0	0	4	
化学化工与生命科学学院	10165115001	生物专业英语 Professional English for Biology	2	32	32	0	0	0	0	5	
化学化工与生命科学学院	10165117008	药剂学 C Pharmaceutics	2	32	32	0		0		6	物理化学 C,有机化学 B
化学化工与生命科学学院	10165117011	免疫学及免疫检测技术 B Immunology and Immune Assay Technology	2	32	32	0		0		6	生物化学 B
化学化工与生命科学学院	10165117012	生物仪器分析及应用 B Analytic Biological Instruments and Applications	2	32	32	0		0		5	大学物理 B,大学物理 B,分析化学

											A
化学化工与生命科学学院	10165117013	动物生理学 B Animal Physiology	2	32	32	0		0		4	基础生物学,生物化学 B
化学化工与生命科学学院	10165117015	生命科学前沿讲座 A Frontiers of Life Sciences	2	32	32	0		0		7	
化学化工与生命科学学院	10165117016	植物生物学及生理学 B Plant Biology and Physiology	2	32	32	0		0		4	基础生物学,生物化学 A
化学化工与生命科学学院	10165121007	分子病毒学 molecular virology	2	32	32	0	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10165217027	免疫学及免疫检测技术实验 Immunology and Immune Assay Technology Exp.	0.5	16	0	16		0		6	
化学化工与生命科学学院	10165217028	生物仪器分析及应用实验 Analytic Biological Instruments and Applications Exp.	0.5	16	0	16	0	0	0	5	生物仪器分析及应用 B,分析化学 A
化学化工与生命科学学院	10165217029	微生物工程实验 B Microbial Engineering Experiments	0.5	16	0	16		0		5	微生物学 A,微生物学实验
化学化工与生命科学学院	10165217030	动物生理学实验 Animal Physiology Exp.	0.5	16	0	16		0		4	基础生物学,分子生物学 B,生物化学 B
化学化工与生命科学学院	10165217031	植物生物学及生理学实验 Plant Biology and Physiology Exp.	0.5	16	0	16		0		4	基础生物学实验,生物化学实验
化学化工与生命科学学院	10166114017	生物催化技术及应用 B Biological Catalytic Technology and Applications	2	32	32	0	0	0	0	7	微生物工程,发酵工程原理与技术,生物化学 B
小计 Subtotal			54.5	912	824	80	8	0	0		
修读说明:要求至少选修 26 学分 NOTE:Minimum subtotal credits: 26.											
(六) 个性课程 6 Personalized Elective Courses											
化学化工与生命科学学院	10165112033	生物医学工程与技术 Biomedical Engineering and Technology	2	32	32	0	0	0	0	7	

化学化工与生命科学学院	10165117010	重大疾病与健康前沿 Frontiers of Diseases and Health	2	32	32	0	0	0	0	6	遗传学,细胞生物学,分子生物学,生物化学 B
化学化工与生命科学学院	10166117160	天然产物提取分离与鉴定技术 C Extraction,Preparation and Identification Technology of Natural Products	2	32	32	0	0	0	0	5	有机化学 C,生物化学 B
化学化工与生命科学学院	10166217165	天然产物提取分离与鉴定技术实验 Extraction,Preparation and Identification Technology of Natural Products Exp.	0.5	16	0	16	0	0	0	5	有机化学 C,生物化学 B
小计 Subtotal			6.5	112	96	16	0	0	0		
修读说明:学生从全校发布的个性化课程目录中选课,要求至少选修6学分 NOTE:Students choose from the personalized curriculum catalog of the entire school, and are required to obtain at least 6 credits.											
(七)集中性实践教学环节 7 Specialized Practice Schedule											
化学化工与生命科学学院	10167212142	细胞工程综合实验 Cell Engineering Experiments	2	32	0	32	0	0	0	5	细胞生物学,细胞生物学 B
化学化工与生命科学学院	10167212146	基因工程综合实验 Gene Engineering Experiments	2	32	0	32	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10167312126	生物技术专业认识实习 General Practice	1	16	0	0	0	16	0	3	生物技术专业导论
化学化工与生命科学学院	10167312134	毕业实习 Graduation Practice	2	32	0	0	0	32	0	7	
化学化工与生命科学学院	10167317152	生物技术创新能力训练 Business Development Training	1	16	0	0		16		6	基础生物学,细胞生物学,细胞生物学 B,细胞生物学,生物化学,生物化学 B,生物化学 B,生物化学 A,生物化学 B
化学化工与生命科学学院	10167321058	毕业设计(论文) Graduation Design (Thesis)	8.5	272	0	0	0	272	0	8	化学反应工程 A,化工

											原理 2,化工 分离工程 B
化学化工与生命科学学院	10167324414	生物实验室基本能力培训 Basic Ability Training of Biological Laboratory	1	16	0	16		0	0	3	
小计 Subtotal			17.5	416	0	80	0	336	0		

修读说明:课外培养方案详见《武汉理工大学第二课堂课外学分实施办法》。《形势与政策》和《心理健康教育》课程为课外必修课程,分别计2个课外学分  
NOTE:Please refer to the cultivation plan of the second class-Implementation Measures for Extracurricular Credits of the Second Class of Wuhan University of Technology.  
Situation & Policy (2 credits) and Mental Health Education (2 credits) are the required extracurricular courses

## 五、 修读指导

### **5 Recommendations on Course Studies**

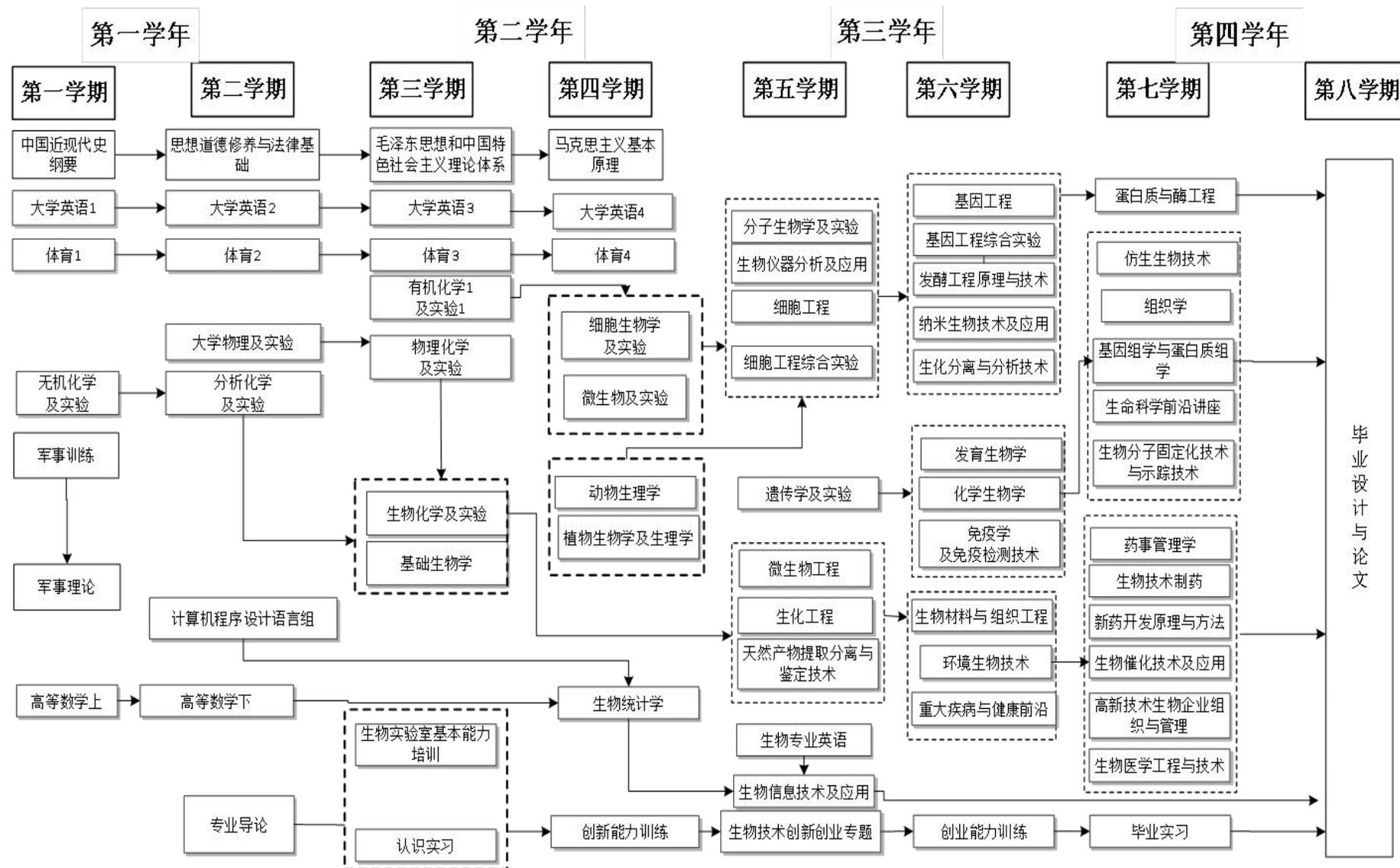
课外培养方案详见《武汉理工大学第二课堂课外学分实施办法》。

Please refer to the cultivation plan of the second class-Implementation Measures for Extracurricular Credits of the Second Class of Wuhan University of Technology.

学院教学负责人：沈雷  
专业培养方案负责人：李其昌

附件：课程教学进程图

Annex : Teaching Process Map



# 应用化学基础学科拔尖学生培养基地班专业 2024 版本科培养方案

## Undergraduate Education Plan for Specialty in Applied Chemistry Fundamentals(2024)

专业名称	应用化学基础学科拔尖学生培养基地班	主干学科	化学、应用化学
Major	Applied Chemistry	Major Disciplines	Chemistry, Applied Chemistry
计划学制	六年	授予学位	理学学士
Duration	6years	Degree Granted	Bachelor of Science

### 最低毕业学分规定

#### Graduation Credit Criteria

课程分类 Course Classification	通识教育课程 General Education Courses	学科基础课程 Disciplinary Fundamental Courses	专业课程 Specialty Elective Courses	个性课程 Personalized Course	集中性实践教学环节 Specialized Practice Schedule	课外学分 Extra- Course Credits	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	43	27.5	50.5	\	18	10	195
选修课 Elective Courses	9	\	31	6	\		

### 一、专业简介

#### 1 Professional Introduction

应用化学基础学科拔尖学生培养基地班是由武汉理工大学化学化工与生命科学学院（以下简称化生学院）依托教育部“211工程”建设学科和湖北省重点学科化学学科，结合化生学院化学、化工、生物与制药多学科交叉特点，依托学校材料、交通、汽车等优势学科，探索学科交叉培养、科教创新协同等人才培养新模式，构建“需求导向、理工融合、学科交叉、科教协同”的拔尖创新人才培养体系。以学生为中心，打造一流水准的课程体系，组建高水平师资队伍，建立面向创新能力提升的正反馈评价机制，汇聚国内、国际科研单位和高校、企业培养资源，共同构建拔尖人才培养的长效机制，培养具有宽厚扎实的数理化基础和化学专业知识，具有社会责任感、卓越的科学素养和人文素质的研究型创新人才，为化学、化工、生物、医药、材料、交通、汽车等领域储备优秀的科研人才，引领科技发展。

The Experimental Class for Training Top Talents in Chemistry is developed by the School of Chemistry, Chemical Engineering, and Life Sciences (hereinafter referred to as the School of Chemistry and Life Sciences) of Wuhan University of Technology, leveraging the advantages of the "211 Project" construction discipline of the Ministry of Education and the key discipline of chemistry in Hubei Province. Combining with the interdisciplinary characteristics of chemistry, chemical engineering, biology, and pharmaceuticals in the School of Chemistry and Life Sciences, and relying on the school's advantageous

disciplines such as materials, transportation, and automotive, we explore new models of talent training such as interdisciplinary training and scientific and educational innovation collaboration, and build a top-notch innovative talent training system that is oriented towards innovation, integrates science and engineering, intersects disciplines, and collaborates with science and education. Centered on students, we aim to create a high-quality curriculum system, establish a high-level faculty team, establish a positive feedback incentive mechanism for improving innovation capabilities, gather domestic and international research institutions, universities, and enterprises to cultivate resources, and jointly build a long-term mechanism for cultivating top-notch talents. We aim to cultivate research-oriented innovative talents with a solid foundation in mathematics, physics, and chemistry, as well as professional knowledge in chemistry, social responsibility, excellent scientific literacy, and humanistic qualities, and reserve excellent research talents for fields such as chemistry, chemical engineering, biology, medicine, materials, transportation, and automobiles.

## 二、培养目标与毕业要求

### 2 Educational Objectives & Requirements

#### (一) 培养目标

“应用化学基础学科拔尖学生培养基地班”依托化生学院和化学一级学科开展人才培养，由国家杰青、长江学者、四青人才、教学名师领衔，汇集多名杰出学者，以化学为基础，结合化工、生物、制药多学科交叉特点，理工融合，国际化水平，培育具有宽厚扎实的数理化基础和化学专业知识，卓越的科学素养和人文素质的研究型创新人才，未来能够胜任化学、生物、材料、环境、医药等领域的科研工作，跻身国际一流的科学家队伍，有望成为世界一流的学科引领者。

本专业期待毕业生经过五年左右的工作实践，具有的职业能力和取得的职业成就如下：

- 1.思想品德高尚：具有人文底蕴和家国情怀，崇尚科学精神，遵守职业道德规范，能够自觉践行社会主义核心价值观，有服务国家、服务人民的意识。
- 2.基础知识扎实：具有科学的世界观和方法论，能够胜任化学、生物、材料、环境等领域新产品、新技术的研发，适应团队工作环境，展现个人能力和价值，并与业界及社会大众进行有效沟通交流。
- 3.创新能力突出：具有优秀的科学素质和科学精神，能够结合国民经济需求和产业发展，进行化学及相关领域的研究工作，有敏锐的洞察力，能够基于化学、物理等自然学科的科学原理，调研和分析复杂的科学问题并创造性地设计有效的解决方案，对研究结果进行准确的分析和解释。
- 4.职业规划卓越：能在终身学习、专业发展、竞争能力和领导能力上表现出担当和进步，能够通过终身学习适应职业发展，在化学及相关领域保持卓越的职场竞争力。

#### 2.1 Education Objectives

The "Experimental Class for Cultivating Top Talents in Chemistry" relies on the College of Chemistry and the first level disciplines of chemistry to carry out talent cultivation. Led by national outstanding young scholars, Changjiang scholars, four young talents, and teaching masters, it brings together multiple outstanding scholars. Based on chemistry, combined with the interdisciplinary characteristics of chemical engineering, biology, and pharmaceuticals, it integrates science and engineering, and has an international level. It cultivates research-oriented innovative talents with a solid foundation in mathematics, physics, chemistry, professional knowledge, excellent scientific literacy, and humanistic qualities. In the future, it can be competent in scientific research in fields such as chemistry, biology, materials, environment, and medicine, and is expected to become a world-class discipline leader.

This major expects graduates to have the following professional abilities and achievements after about five years of work practice:

1. Noble ideological and moral character: possessing humanistic heritage and patriotism, advocating scientific spirit, adhering to professional ethics standards, consciously practicing socialist core values, and having the consciousness of serving the country and the people.
2. Solid foundational knowledge: Possessing a scientific worldview and methodology, capable of researching and developing new products and technologies in fields such as chemistry, biology, materials, and environment, adapting to team work environments, demonstrating personal abilities and values, and

effectively communicating with the industry and the general public.

3.Outstanding innovation ability: possessing excellent scientific qualities and spirit, able to conduct research in the field of chemistry and related fields in combination with national economic needs and industrial development, with keen insight, able to research and analyze complex scientific problems based on scientific principles of natural disciplines such as chemistry and physics, and creatively design effective solutions, accurately analyze and interpret research results.

4.Excellent career planning: Able to demonstrate responsibility and progress in lifelong learning, professional development, competitiveness, and leadership skills, able to adapt to career development through lifelong learning, and maintain excellent workplace competitiveness in the field of chemistry and related fields.

## (二) 毕业要求

本专业学生毕业时应当达到中国工程教育专业认证协会工程教育认证标准规定的的能力，即：

1. 工程知识:系统扎实掌握化学的理论知识和实验技能，了解化学的发展趋势和应用；掌握数学、理等方面的基础知识；具有一定的化学工程基础知识，初步掌握生命、材料、能源等相关领域的基本知识；掌握一门外语，具有一定的计算机基础知识、人文科学与社会科学知识。

2. 问题分析:具有较强的自学能力以及综合应用各种手段查取资料和获取信息的基本能力，初步具有跟踪学科前沿并评判发展动态的能力；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和基本研究能力，能够综合运用所学理论和研究方法，借助文献寻求复杂问题的解决方案，并获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案:能够设计针对应用化学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:具有较强的创新精神和初步的科研能力；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；具有应用语言、文字、图表进行工程表达和交流的基本能力；掌握一门外语，能较熟练运用外语进行交流，掌握计算机的基本知识和相关科研软件的应用。

5. 使用现代工具:能够针对化学领域复杂科学问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂化学问题的预测与解决，并能够理解其局限性。

6. 工程和可持续发展: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，评价化学专业问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。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的工作习惯，具备一定的职业健康/安全风险识别能力；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。

7. 伦理和职业规范:热爱祖国，了解国情、社情、民情；具有良好的社会公德，诚实守信，自觉遵守社会行为规范，自觉遵守法律法规；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；具有科技报国使命感、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；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。

8. 个人和团队:具备团队协作意识及团队精神，具有良好的交流、协调和合作的能力，具备一定的组织管理和灵活应对能力，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。

9. 沟通:能够就复杂问题与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、发言以及清晰表达；具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题在跨文化背景下进行基本沟通和交流；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。

10. 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。

11. 终身学习:能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；具有自主学习的能力，能够跟踪化学领域最新研究和发展趋势，了解和学习最新进展和研究成果，能够制定符合

自身的发展规划；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，具有不断学习和适应发展的能力。

## **2.2 Graduation Requirements**

Upon graduation, students in this major should meet the abilities required by the Engineering Education Certification Standards of the China Engineering Education Professional Certification Association, namely:

1. Having basic knowledge of chemical engineering; mastery of the basic knowledge of life science, material science, energy science and related discipline; mastery of basic theory and knowledge of mathematics and physics; mastery of basic knowledge, theory and experimental skill related to chemistry; familiar with the frontier and application of the chemistry science; mastery of a foreign language, and having basic knowledge of computer; having certain knowledge in the area of humanities and social science.

2. Ability of study independently and capability of acquiring data and information by different means, and having innovative thinking and ability to judge the development of chemistry; having scientific thinking, basic research ability and creative spirit to be able to obtain knowledge independently, and able to raise, analyze and solve problems; capability of utilization of learned theories and methodology to resolve chemical problems with help of literature.

3. Be capable to provide solutions to complex engineering problems in the field of applied chemistry, 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. Having pioneering and innovative spirit and scientific research ability; having scientific skills such as calculational, experimental, measurement skills as well as computer and graphical plot skills; having basic process operation skills; Capability of carrying out presentation and communication with languages and graphs in chemical engineering; Ability of express and communicate with a foreign language; mastery of basic knowledge and applications of computer; capability of developing application programs for chemical engineering.

5. Be able to develop, select and use appropriate technology, resource, modern engineering development and information technology tools to solve complex chemical problems in the field of chemical field; ability to predict and solve the problems as well as understand the limitations of the tools.

6. Be able to analyze and estimate the influences of engineering practice and complex engineering problem solutions properly in the field of chemistry on society, health, safety, laws, culture and environment, and understand the responsibilities that should be taken for. 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; Having strong environmental awareness, able to protect environment and obey environmental protection standard consciously when doing experiments, carrying out practices or projects.

7. Having good work ethics and moral character and strong sense of social responsibility; loving our country, understanding the national, social and people's conditions; consciously abiding by the laws and regulations; having good work ethics, consciously abide by the professional code of conduct; paying close attention to the social responsibility in protecting environment and saving resources, public security, public health, social order, etc.; 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.

8. Having team cooperation spirit and the ability of coordination, management, competition and cooperation; Ability to work as an individual team member and leader in a multidisciplinary team.

9. Having good communication skills with industry peers and social public for resolving complex problems, including report writing, document design and speak clarity; can express and communicate in a cross cultural environment using professional language; Can express and communicate in English in chemistry related areas; having strong interpersonal communication skill, having the ability of self-control and able to understand, comprehend the demand and aspiration of other people; having strong adaptability, self-confident, able to handle new and changeable interpersonal environment and working environment.

10. Understand and grasp engineering management principles and economic decision making methods, and be able to apply them in multi-discipline situations.

11. Realizing the importance of active and lifelong learning in the background of social development;

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

**附：培养目标实现矩阵**

毕业要求	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
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				√

毕业要求的达成需以课程（教学环节）的教学活动为支撑。本专业为合理设置课程体系、落实对毕业要求的支撑课程，对各项毕业要求进行了解。每项毕业要求（一级指标）被分解为若干层层递进的指标点（二级指标），前一指标点的达成是下一指标点达成的基础，而下一指标点的达成是前一指标点的升华，所有指标点一起，支撑了该毕业要求的达成。根据上述分解方法，本专业各项毕业要求的指标点分解如下表所示。

**表：毕业要求指标点的分解**

毕业要求	指标点
毕业要求 1. 工程知识:系统扎实掌握化学的理论和实验技能，了解化学的发展趋势和应用；掌握数学、理等方面的基础知识；具有一定的化学工程基础知识，初步掌握生命、材料、能源等相关领域的基本知识；掌握一门外语，具有一定的计算机基础知识、人文科学与社会科学知识。	1.1 掌握数学、物理等方面的基础知识，并能将其用于解决化学领域中数学问题和技术问题。
	1.2 掌握化学的理论和实验技能。
	1.3 了解化学的发展趋势和应用，并能将其用于化学领域中复杂问题的判断、分析及研究等过程，并给出解决方案。
	1.4 能具有一定的化学工程基础知识，初步掌握生命、材料、能源等相关领域的基本知识，并能应用于解决化学领域中复杂问题。
毕业要求 2. 问题分析:具有较强的自学能力以及综合应用各种手段查取资料和获取信息的基本能力，初步具有跟踪学科前沿并评判发展动态的能力；具有独立获取知识、提出问题、分析	2.1 能运用相关科学原理，判断、识别和分析复杂问题的关键因素。
	2.2 具有较强的自学能力以及综合应用各种手段查取资料和获取信息的基本能力，初步具有

<p>问题和解决问题的科学思维和基本研究能力，能够综合运用所学理论和研究方法，借助文献寻求复杂问题的解决方案，并获得有效结论。</p>	<p>跟踪学科前沿并评判发展动态的能力。</p> <p>2.3 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和基本研究能力。</p> <p>2.4 能够综合运用所学理论和研究方法，借助文献寻求复杂问题的解决方案，并获得有效结论。</p>
<p>毕业要求 3. 设计/开发解决方案:能够设计针对应用化学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。</p>	<p>3.1 掌握化学的基本实验/设计方法，了解影响化学品及相关产品的设计目标和技术方案的因素。</p> <p>3.2 能够设计针对化学领域复杂问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程。</p> <p>3.3 能够完成实验或产品流程设计，并能体现优化实验过程等创新意识。</p> <p>3.4 在设计中，能够综合考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素，体现化学与环境社会的和谐。</p>
<p>毕业要求 4. 研究:具有较强的创新精神和初步的科研能力；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；具有应用语言、文字、图表进行工程表达和交流的基本能力；掌握一门外语，能较熟练运用外语进行交流，掌握计算机的基本知识和相关科研软件的应用。</p>	<p>4.1 能够基于化学原理和文献研究，调研和分析复杂化学问题的解决方案，设计实验方案。</p> <p>4.2 掌握相关科研软件的应用，掌握运算、实验、测试、制图等基本科学技能以及一定的基本工艺操作技能。</p> <p>4.3 能安全开展实验，科学采集实验数据并进行处理、分析和解释。</p> <p>4.4 具有应用语言、文字、图表进行专业表达和交流的基本能力，能准确表达和解释实验过程和实验结果，并通过信息综合获得合理有效的结论。</p>
<p>毕业要求 5. 使用现代工具:能够针对化学领域复杂科学问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂化学问题的预测与解决，并能够理解其局限性。</p>	<p>5.1 了解化学领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，理解其局限性。</p> <p>5.2 能够针对化学领域复杂问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工具和信息技术工具。</p> <p>5.3 能够选用现代工具，模拟和预测化学品开发、应用、设计等复杂化学问题，分析其局限性。</p>
<p>毕业要求 6. 工程和可持续发展: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，评价化学专业问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。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习惯，具备一定的职业健康/安全风险识别能力；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。</p>	<p>6.1 了解化学相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对化学领域的影响，理解化学实践对社会的影响。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习惯，具备一定的职业健康/安全风险识别能力。</p> <p>6.2 能够基于相关专业背景知识进行合理分析，评价化学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。能够知晓环境保护和可持续发展的理念和内涵，理解化学实践对生态环境和社会可持续发展的影响。</p>

	<p>6.3 能够基于相关专业知识进行合理分析,评价化学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。能够知晓环境保护和可持续发展的理念和内涵,理解化学实践对生态环境和社会可持续发展的影响。</p> <p>6.4 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,能够站在环境保护和可持续发展的角度思考化学专业实践的可持续性,评价化学实践可能对人类和环境造成的损害和隐患。</p>
<p>毕业要求 7. 伦理和职业规范:热爱国家,了解国情、社情、民情;具有良好的社会公德,诚实守信,自觉遵守社会行为规范,自觉遵守法律法规;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;具有科技报国使命感、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;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。</p>	<p>7.1 有科技报国使命感、正确的社会主义价值观,理解个人与社会的关系,了解中国国情。</p> <p>7.2 具有良好的社会公德,诚实守信,自觉遵守社会行为规范,自觉遵守法律法规。具有良好的职业道德规范和工作责任感,自觉遵守所属职业体系的职业行为准则。</p>
	<p>7.3 具有较强的社会责任感,在环境保护、节约资源、公共安全、公共健康、社会秩序等方面体现对社会的责任。</p>
<p>毕业要求 8. 个人和团队:具备团队协作意识及团队精神,具有良好的交流、协调和合作的能力,具备一定的组织管理和灵活应对能力,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。</p>	<p>8.1 具有多学科背景团队合作意识,能够与其他学科的成员有效沟通,合作共事。</p> <p>8.2 能够在团队中独立或合作开展工作。</p> <p>8.3 能够组织、协调和指挥团队开展工作</p>
<p>毕业要求 9. 沟通:能够就复杂问题与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流,包括撰写报告和 design 文稿、发言以及清晰表达;具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能就专业问题在跨文化背景下进行基本沟通和交流;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。</p>	<p>9.1 能够就专业中的基本科学问题和复杂工程问题,通过口头、文稿、图表等方式,准确表达自己的观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。</p> <p>9.2 了解化学领域的国际发展趋势、研究热点,理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性</p> <p>9.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力,能就专业问题,在跨文化背景下进行基本沟通和交流。</p>
<p>毕业要求 10. 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。</p>	<p>10.1 掌握化学领域中涉及的管理与经济决策方法</p> <p>10.2 了解化学品的合成及产品的流程、周期的成本构成,理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。</p> <p>10.3 能在多学科环境下(包括模拟环境),在化学品设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。</p>
<p>毕业要求 11. 终身学习:能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性;具有自主学习的能力,能够跟踪化学领域最新研究和趋势,了解和学习最新进展和研究成果,能够制定符合自身的发展规划;具备收集、分</p>	<p>11.1 能在社会发展的大背景下,认识到自主和终身学习的必要性,具有创新精神和创造意识。</p> <p>11.2 具有自主学习的能力,能够查阅资料、独立阅读,能适应发展需求,不断学习行业领域</p>

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，具有不断学习和适应发展的能力。	的新知识、新技术。具备收 应发展的需要。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， 具有不断学习和适应发展的能力。
--	---

附：毕业要求实现矩阵

课程名称	应用化学基础学科拔尖学生培养基地班专业毕业要求										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
储能材料国际研讨课 (GX) (10032124002)		M			M			M			
计算化学 B(10034117072)		H			M						L
电化学原理与应用(10035124723)			M	M							L
自然辩证法概论(10041121038)	H										
机械制造工程实训 D(10087311005)	H		M			M					
Python 程序设计基础 A(10121121086)					H						M
计算机基础与 Python 程序设计综合实验 A(10121221090)					H						M
大学物理 B(10153113042)	H	H	M								
高等数学 A 下(10153121060)	H	H	M								
高等数学 A 上(10153121061)	H	H	M								
应用数理统计(10153124515)	H										
随机过程(10153124516)	H										
物理实验 B(10154211025)	M	M	H	H				H			
分析化学 B(10163112117)	H	H	H	H							
无机化学 B(10163117117)	H	H	H	H							
分析化学 B 实验(10163212123)	M	M	H	H				H			
应用化学专业导论(10164112049)		M					L				L
化学工程基础(10164112076)	M					H				M	
化工创新创业导论(10164117065)								M	M	H	
无机化学 C1(10164117072)	H	H	H	H							
结构化学(10164121033)	H	H		M							
中级无机合成 J(10164124184)	H	H	H	H							
中级有机合成 J(10164124185)	H	H	H	H							
有机化学 J1(10164124576)	H	H	H	H							
有机化学 J2(10164124577)	H	H	H	H							
数据科学与化学信息学 1(10164124588)			M	H	H						
数据科学与化学信息学 2(10164124589)			M	H	H						
仪器分析原理与波谱学分析 J(10164124667)	H	H		M							
无机化学实验 B(10164217084)	M	M	H	H				H			
无机化学实验 A2(10164217108)	M	M	H	H				H			
化学综合实验 2(10164221039)			H	H		M					
化学综合实验 1(10164221040)			H	H		M					
中级无机合成实验 J(10164224204)	M	M	H	H							
中级有机合成实验 J(10164224205)	M	M	H	H							

有机化学实验 J1(10164224393)	M	M	H	H				H			
有机化学实验 J2(10164224394)	M	M	H	H				H			
化学发展前沿(10165112003)				H						H	
计算机化学辅助分子设计 A(10165112025)		H	H		H						
分离科学与技术导论(10165112030)		H	H			H					
电化学测量(10165112031)		L	M	M							
材料化学导论 A(10165112032)	M			M						L	
高分子化学及物理(10165117002)	H	H	H	H		H	M				
金属腐蚀理论与防护技术 B(10165117021)		H	H			H					
生物化学 C(10165121005)	M	L		M							
生物医用材料(10165121009)	M	L		H							
专业英语与科技写作(10165121013)								M		M	
高等无机化学(10165124128)	H	H	H	H							
高等有机化学(10165124129)	H	H	H	H							
高等分析化学(10165124139)	H	H	H	H							
高等物理化学(10165124140)	H	H	H	H							
不对称催化(10165124141)		H		M							
手性药物合成(10165124142)		H	H			H					
过渡金属催化(10165124143)		H	H			H					
人工智能化学概论(10165124145)			M	H	H						
机器学习与深度学习在化学中的应用 (10165124146)			H		H						
化学大数据与人工智能(10165124147)			H		H						
高分子材料结构与功能(10165124148)	H	M	H	H		H					
功能高分子(10165124149)		H	H			H					
电池原理与工艺学(10165124151)			M	M						L	
化学实验室安全知识(10165124152)	L					M				L	
概率论与数理统计 B(10165124153)	H	H	M								
电化学实验(10165124179)		L	M	M							
舌尖上的化学(10166112150)						H				M	
化学与健康前沿(10166121069)						H				M	
化学专利分析与应用(10166124128)									H	M	
应用化学专业认识实习(10167312127)			H			M	M		H		
应用化学创新创业实践(10167317140)			H				H	H	H	H	
毕业论文(10167324219)			H	H			M	H			
硕士学术活动(10167324220)							H	H			
开题报告(10167324221)							H	H		M	
硕士实践环节(10167324222)			H				H	H	H	H	
大学英语 4(10201121071)								H		M	
大学英语 3(10201121072)								H		M	
大学英语 2(10201121073)								H		M	
大学英语 1(10201121074)								H		M	
思想道德与法治(10211124001)						M	M	L			

毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (10211124002)									M		L	
习近平新时代中国特色社会主义思想概论 (10211124003)							M	M				
马克思主义基本原理(10211124004)			M								L	
中国近现代史纲要(10211124005)							M				L	
形势与政策(10218116001)							M	H				
形势与政策(10218116002)							M	H				
形势与政策(10218116003)							M	H				
形势与政策(10218116004)							M	H				
形势与政策(10218116005)							M	H				
形势与政策(10218116006)							M	H				
形势与政策(10218116007)							M	H				
形势与政策(10218116008)							M	H				
体育 4(10271117043)								M			L	
体育 3(10271117044)								M			L	
体育 2(10271117045)								M			L	
体育 1(10271117046)								M			L	
军事理论(10381121001)							H				L	
军事技能训练(10381321003)		H						H				
心理健康教育(10388117003)								M	M			
()		M	M	H	M		L		L			
通识教育选修课	“四史”类						M					
	人文社科类								M			
	科技创新类			M	M							
	经济管理类							M		H		
	创新创业类							M	M	H		
	艺术审美类			M			L					
	体育健康类							M			L	
备注：表中用“H”、“M”、“L”分别表示该课程对指标点的支撑强度为“高”、“中”、“低”。												

### 三、专业核心课程

#### 3 Core Courses

无机化学 J1, 无机化学实验 J, 分析化学 J, 分析化学实验 J, 无机化学 J2, 无机化学实验 J2, 物理化学 J1, 物理化学 J2, 物理化学实验 J1, 物理化学实验 J2, 有机化学 J1, 有机化学 J2, 有机化学实验 J1, 有机化学实验 J2, 高分子化学及物理 J, 结构化学 J, 数据科学与化学信息学 J, 仪器分析原理与波谱学分析 J, 仪器分析实验 J

Inorganic Chemistry II, Inorganic Chemistry Experiment I, Analytical Chemistry, Analytic Chemistry Lab., Inorganic Chemistry I, Inorganic Chemistry Experiment II, Physical Chemistry I, Physical Chemistry II, Physical Chemistry Lab. I, Physical Chemistry Lab. II, Organic Chemistry I, Organic Chemistry II, Organic Chemistry Experiment I, Organic Chemistry Experiment II, Polymer Chemistry and Physics, Computer and Applied Chemistry, Structural Chemistry, Principles of Instrumental Analysis, Instrumental Analysis Lab I.

#### 四、 教学建议进程表

##### 4 Course Schedule

开课单位 Course College	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crts	学时分配 Including						建议修读学 期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course
				总学时 Tot hrs.	理论 Theory	实验 Exp.	上机 Ope-ratio.	实践 Prac-tice.	课外 Extra-cur.		
(一) 通识教育必修课程 I General Education Compulsory Courses											
材料科学与工程学院	10031124001	新能源材料设计与计算 * Design and Simulation of New Energy Materials	2	32	32	0	0	0	0	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
材料科学与工程学院	10031124002	材料特种连接技术 Material Special Joining Technology	2	32	24	8				1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	
材料科学与工程国际化示范学院 (材料与微电子学院)	10041121038	自然辩证法概论 Dialectics of Nature	1	18	18	0	0	0	0	9	
计算机与人工智能学院	10121121086	Python 程序设计基础 A Foundation of Python Programming A	2	32	32	0	0	0	0	1	
计算机与人工智能学院	10121221090	计算机基础与 Python 程序设计综合实验 A Comprehensive Experiments of Foundation of Computer and PYTHON Language Programming A	1	32	0	32	0	0	0	1	
外国语学院	10201121071	大学英语 4 College English IV	2	48	32	0	0	0	16	4	
外国语学院	10201121072	大学英语 3 College English III	2	48	32	0	0	0	16	3	大学英语 2
外国语学院	10201121073	大学英语 2 College English II	2	48	32	0	0	0	16	2	大学英语 1
外国语学院	10201121074	大学英语 1 College English I	2	48	32	0	0	0	16	1	
马克思主义学院	10211124001	思想道德与法治 Morality and the rule of law	3	48	42	0	0	6	0	2	
马克思主义学院	10211124002	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	3	48	30	0	0	18	0	4	
马克思主义学院	10211124003	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	48	36	0	0	12	0	4	
马克思主义学院	10211124004	马克思主义基本原理 Marxism Philosophy	3	48	42	0	0	6	0	3	
马克思主义学院	10211124005	中国近现代史纲要	3	48	42	0	0	6	0	1	

		Outline of Contemporary and Modern Chinese History									
马克思主义学院	10218116001	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	1	
马克思主义学院	10218116002	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	2	
马克思主义学院	10218116003	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	3	
马克思主义学院	10218116004	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	4	
马克思主义学院	10218116005	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	5	
马克思主义学院	10218116006	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	6	
马克思主义学院	10218116007	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	7	
马克思主义学院	10218116008	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	8	
体育学院	10271117043	体育4 Physical Education IV	1	32	32	0	0	0	0	4	
体育学院	10271117044	体育3 Physical Education III	1	32	32	0	0	0	0	3	
体育学院	10271117045	体育2 Physical Education II	1	32	32	0	0	0	0	2	
体育学院	10271117046	体育1 Physical Education I	1	32	32	0	0	0	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10381121001	军事理论 Military Theory	2	32	32	0	0	0	0	2	
学生工作部（处）、武装部	10381321003	军事技能训练 Military Skills Training	2	136	0	0	0	136	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10388117003	心理健康教育 Mental Health Education	2	32	24	0	0	8	0	2	
小计 Subtotal			43	970	674	40	0	192	64		

(二) 通识教育选修课程

2 General Education Elective Courses

“四史”类 Education of “Four Histories”	1. 通识课程应修满至少 9 学分； 2. 至少修读“四史”课程以及创新创业类课程各 1 门； 3. 非艺术类专业学生还应在艺术审美类课程中至少选修 2 学分； 4. 学校引进开设的通识教育网络课程采用“学分认定”方式计入通识选修课，最高计入 4 学分。
人文社科类 Humanities and Social Sciences	
科技创新类	

Technology innovation 经济管理类 Economic Management 创新创业类 Innovation and entrepreneurship 艺术审美类 Art Aesthetics 体育健康类 Sports and Health	2. At least one course in Education of "Four Histories" and one course in innovation and entrepreneurship; 3. Non art major students should also take at least 2 elective credits in art aesthetics courses; 4. The general education online courses introduced by the school are included in the general education elective courses through credit recognition, with a maximum of 4 credits.											
小 计 Subtotal				9	144							
(三) 学科基础课程 3 Disciplinary Fundamental Courses												
物理与力学学院	10153113042	大学物理 B College Physics	5	80	80	0	0	0	0	2	高等数学 B 下,高等数学 B 上,高等数学 A 下,高等数学 A 上,高等数学(gj)上,高等数学(gj)下,高等数学 A 上	
数学与统计学院	10153121060	高等数学 A 下 Advanced Mathematics A II	5.5	88	88	0	0	0	0	2	高等数学 A 上	
数学与统计学院	10153121061	高等数学 A 上 Advanced Mathematics A I	4.5	72	72	0	0	0	0	1		
理学院	10153124515	应用数理统计 Applied Mathematical Statistics	2	36	36	0	0	0	0	9		
理学院	10153124516	随机过程 Stochastic Process	2	36	0	0	0	0	0	10		
物理与力学学院	10154211025	物理实验 B Physics Experiment	1	32	0	32	0	0	0	4	大学物理 B	
化学化工与生命科学学院	10163112117	分析化学 B Analytical Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	2		
化学化工与生命科学学院	10163117117	无机化学 B Inorganic Chemistry	3	48	48	0	0	0	0	1		
化学化工与生命科学学院	10163212123	分析化学 B 实验	1.5	48	0	48	0	0	0	2		

		Analytic Chemistry Lab.									
化学化工与生命科学学院	10164217084	无机化学实验 B Inorganic Chemistry Experiment	1	32	0	32	0	0	0	1	无机化学 B 上
小计 Subtotal			27.5	504	356	112	0	0	0		
(四) 专业必修课程 4 Specialized Required Courses											
化学化工与生命科学学院	10037311010	物理化学 J1 Physical Chemistry I	3	48	48	0	0	0	0	3	
化学化工与生命科学学院	10037311011	物理化学 J2 Physical Chemistry II	2	32	32	0	0	0	0	4	
化学化工与生命科学学院	10037311012	物理化学实验 J1 Physical Chemistry Lab. I	1	32	0	32	0	0	0	3	
化学化工与生命科学学院	10037311013	物理化学实验 J2 Physical Chemistry Lab. II	1.5	48	0	48	0	0	0	4	
化学化工与生命科学学院	10037311014	仪器分析实验 Instrumental Analysis Lab I	1.5	48	0	32	0	0	0	3	
化学化工与生命科学学院	10164112049	应用化学专业导论 Introduction to Applied Chemistry	1	16	16	0	0	0	0	2	
化学化工与生命科学学院	10164112076	化学工程基础 Elementary Chemistry Engineering	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10164117065	化工创新创业导论 Introduction to Innovation and Entrepreneurship	1	16	16	0		0		5	
化学化工与生命科学学院	10164117072	无机化学 C1 Inorganic Chemistry I	2.5	40	40	0	0	0	0	2	
化学化工与生命科学学院	10164121033	结构化学 Structural Chemistry	3	48	48	0	0	0	0	4	无机化学
化学化工与生命科学学院	10164124184	中级无机合成 J Comprehensive Inorganic Syntheses	2	32	32	0	0	0	0	5	
化学化工与生命科学学院	10164124185	中级有机合成 J Comprehensive Organic Syntheses	2	32	32	0	0	0	0	5	
化学化工与生命科学学院	10164124576	有机化学 J1 Organic Chemistry I	3	48	48	0	0	0	0	3	
化学化工与生命科学学院	10164124577	有机化学 J2 Organic Chemistry II	2	32	32	0	0	0	0	4	
化学化工与生命科学学院	10164124588	数据科学与化学信息学 1 Computer and Applied Chemistry	1	16	8	8	0	0	0	3	
化学化工与生命科学学院	10164124589	数据科学与化学信息学 2 Computer and Applied Chemistry	1	16	8	8	0	0	0	4	
化学化工与生命科学学院	10164124667	仪器分析原理与波谱学分析 J	3	48	48	0	0	0	0	3	

		Principles of Instrumental Analysis									
化学化工与生命科学学院	10164217108	无机化学实验 A2 Inorganic Chemistry Experiment II	1.5	48	0	48	0	0	0	2	
化学化工与生命科学学院	10164221039	化学综合实验 2 Comprehensive Experiment II of Chemistry	4	128	0	128	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10164221040	化学综合实验 1 Comprehensive Experiment I of Chemistry	4	128	0	128	0	0	0	6	分析化学 B,有机化学 A2,有机化学 A1,无机化学 A2,无机化学 A1,仪器分析原理与波谱解析 2,仪器分析原理与波谱解析 1,大学物理 B,物理化学 A
化学化工与生命科学学院	10164224204	中级无机合成实验 J Comprehensive Inorganic Syntheses Lab.	1	32	0	32	0	0	0	5	
化学化工与生命科学学院	10164224205	中级有机合成实验 J Comprehensive Syntheses Lab.	1	32	0	32	0	0	0	5	
化学化工与生命科学学院	10164224393	有机化学实验 J1 Organic Chemistry Experiment I	1.5	48	0	48	0	0	0	3	
化学化工与生命科学学院	10164224394	有机化学实验 J2 Organic Chemistry Experiment II	1	32	0	32	0	0	0	4	
化学化工与生命科学学院	10165117002	高分子化学及物理 Polymer Chemistry and Physics	4	64	64	0	0	0	0	5	分析化学 B,有机化学 A1,物理化学 A1,无机化学 A1
小计 Subtotal			50.5	1096	504	576	0	0	0		
(五) 专业选修课程 5 Specialized Elective Courses											
(1) 医用材料化学模块											
化学化工与生命科学学院	10165121009	生物医用材料 Biomedical Materials	2	32	32	0	0	0	0	7	

化学化工与生命科学学院	10165121005	生物化学 C Biochemistry	2	32	32	0	0	0	0	6	有机化学 A1,无机化学 A1
化学化工与生命科学学院	10165124149	功能高分子 Functional Polymer	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10274123020	表面与界面化学 Surface Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10165124148	高分子材料结构与功能 Chemistry and Physics of Polymers	2	32	32	0	0	0	0	5	

(2) 功能绿色化学模块

化学化工与生命科学学院	10165124142	手性药物合成 Chiral drug synthesis	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10165124141	不对称催化 Asymmetric catalysis	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10165112030	分离科学与技术导论 Introduction to Separation Science and Technology	2	32	32	0	0	0	0	6	有机化学 A 上,有机化学 A 下,分析化学 A,无机化学 A 下,无机化学 A 下,物理化学 A 上,物理化学 A 下
化学化工与生命科学学院	10165117021	金属腐蚀理论与防护技术 B Principles of Metallic Corrosion and Protection Technology	2	32	32	0		0		7	
化学化工与生命科学学院	10165124143	过渡金属催化 Transition metal catalysis	2	32	32	0	0	0	0	6	
材料科学与工程学院	10032124002	储能材料国际研讨课(GX) International Seminar on Energy Storage Materials	1	16	16	0	0	0	0	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	

(3) 人工智能化学模块

化学化工与生命科学学院	10165124146	机器学习与深度学习在化学中的应用 The Application of Machine Learning and Deep Learning in Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10165124145	人工智能化学概论 Introduction to Artificial Intelligence Chemistry	2	32	32	0	0	0	0		

化学化工与生命科学学院	10165112025	计算机化学辅助分子设计 A Computer Chemistry and Molecular Design	2	32	16	0	0	16	0	6	
材料科学与工程学院	10034117072	计算化学 B Calculation Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	6	高等数学 A 上,无机化学 B 上,物理化学 D
化学化工与生命科学学院	10165124147	化学大数据与人工智能 Chemical Big Data and Artificial Intelligence	2	32	32	0	0	0	0	6	
小计 Subtotal			31	496	480	0	0	16	0		

修读说明:从以上选择 1-2 个模块,要求至少选修 23 学分。专业英语与科技写作属于必选课程。获得免试攻读硕士学位资格的学生在四年级选修本硕衔接课程 8 学分。

NOTE:Minimum subtotal credits:25. Chemistry Frontier and Writing on Science and Technology must be selected. Students who have obtained the qualification to pursue a master's degree without examination can choose to take a postgraduate course in the fourth year with 8 credits.

#### (六) 个性课程

##### 6 Personalized Elective Courses

化学化工与生命科学学院	10165112003	化学发展前沿 Chemistry Frontier	1	16	16	0	0	0	0	3	无机化学
化学化工与生命科学学院	10166112150	舌尖上的化学 A Bite of Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	6	无机化学 A 下,无机化学 A 上,无机化学 C,无机化学 D,无机化学 A2,无机化学 A1
化学化工与生命科学学院	10166121069	化学与健康前沿 Frontier in Chemistry and Health	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10166124128	化学专利分析与应用 Analysis and Application of Chemical Patent	1	16	16	0	0	0	0	6	
小计 Subtotal			6	96	96	0	0	0	0		

修读说明:学生从以上个性课程和学校发布的其它个性课程目录中选课,要求至少选修 6 学分。

NOTE:Students can select personalized courses in catalog, and are required to obtain at least 6 credits.

#### (七) 集中性实践教学环节

##### 7 Specialized Practice Schedule

机电工程学院	10087311005	机械制造工程实训 D Training on Mechanical Manufacturing Engineering D	1	16	0	0	0	16	0	4	金属工艺学 B
化学化工与生命科学学院	10167312127	应用化学专业认识实习 Cognition Practice of Applied Chemistry	1	16	0	0	0	16	0	5	
化学化工与生命科学学院	10167317140	应用化学创新创业实践	2.5	40	0	0		40		6	

		Innovation and Entrepreneurship Training									
化学化工与生命科学学院	10167324219	毕业论文 Dissertation	8.5	256	0	0	0	0	0	8	
化学化工与生命科学学院	10167324220	硕士学术活动 Master's Academic Activities	1	18	0	0	0	0	0	9	
化学化工与生命科学学院	10167324221	开题报告 Proposal Report	1	18	0	0	0	0	0	10	
化学化工与生命科学学院	10167324222	硕士实践环节 Master's Practical Session	3	54	0	0	0	0	0	11,12	
小计 Subtotal			18	418	0	0	0	72	0		

## 五、 修读指导

### 5 Recommendations on Course Studies

(1) 基地班学生在进化学实验室之前必须修完课程《化学实验室安全知识》。

(2) 获得免试攻读硕士学位资格的学生在四年级选修本硕衔接课程（即研究生课程），以便尽早进入研究生论文研究阶段。

(3) 基地班学生应满足约 300 篇左右的英文文献阅读要求。

(4) 学生应在导师的指导下开展科学研究工作，培养独立思考、勇于创新的精神和从事科学研究或承担专门技术工作的能力，在科学研究或工程实际训练中全面提高综合业务素质。同时，应进行学术论文撰写的训练，并撰写学术论文和完成硕士学位论文工作，具体要求详见《武汉理工大学研究生手册》。学制最长不超过 6 年，休学创业的研究生，最长学习年限为 10 年。

(5) 课外培养方案详见《武汉理工大学第二课堂课外学分实施办法》

1. The courses "Chemical Laboratory Safety" are compulsory extracurricular courses, with 1 credits each.

2. Students who have obtained the qualification to pursue a master's degree without examination can choose to take a postgraduate course in the fourth year, in order to enter the graduate thesis research stage as early as possible.

3. Experimental class students should meet the requirement of reading about 300 English literature.

4. Students should carry out scientific research under the guidance of their supervisors, cultivate the spirit of independent thinking, the courage to innovate and the ability to engage in scientific research or undertake specialized technical work, and comprehensively improve their comprehensive professional quality in scientific research or engineering practical training. At the same time, students should be trained in writing academic research papers, writing academic research papers and completing master's degree theses, and the specific requirements are detailed in the "Wuhan University of Technology Graduate Handbook". The maximum duration of study is not more than 6 years, and the maximum study period for graduate students who take a leave of absence to start a business is 10 years.

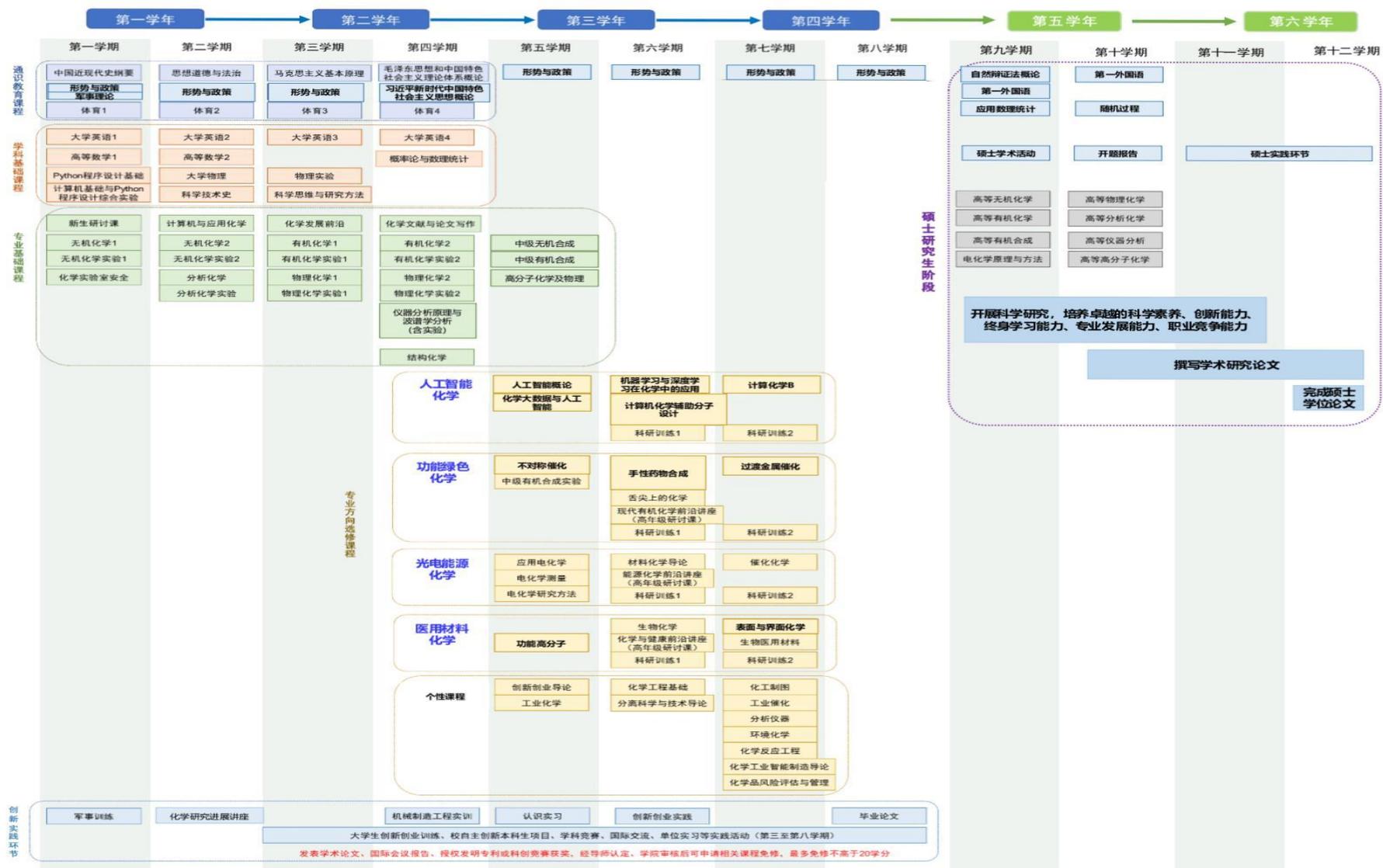
5. Please refer to the cultivation plan of the second class-Implementation Measures for Extracurricular Credits of the Second Class of Wuhan University of Technology.

学院教学负责人：沈雷

专业培养方案负责人：沈雷, 吴迪, 李曦

附件：课程教学进程图

Annex : Teaching Process Map



# 应用化学专业 2024 版本本科培养方案

## Undergraduate Education Plan for Specialty in Applied Chemistry(2024)

专业名称	应用化学	主干学科	化学、应用化学
Major	Applied Chemistry	Major Disciplines	Chemistry, Applied Chemistry
计划学制	四年	授予学位	理学学士
Duration	4years	Degree Granted	Bachelor of Science
所属大类	化工与制药类（含生物方向）	大类培养年限	1年
Disciplinary		Duration	1year

### 最低毕业学分规定

### Graduation Credit Criteria

课程分类 Course Classification	通识教育课程 General Education Courses	学科基础课程 Disciplinary Fundamental Courses	专业课程 Specialty Elective Courses	个性化课程 Personalized Course	集中性实践教学环节 Specialized Practice Schedule	课外学分 Extra-Course Credits	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	38	24.5	51.5	\	13	10	175
选修课 Elective Courses	9	\	23	6	\		

## 一、专业简介

### 1 Professional Introduction

应用化学是一门涉及化学原理、实验技术和实际应用的综合性学科，是国家建设和社会发展的支柱学科。应用化学专业以物质合成、结构与性质为基础，聚焦化学前沿和国家需求，围绕光电能源化学、医用材料化学、绿色合成化学等领域的关键材料与技术，培养能够在化学以及化工、材料、能源和生物医药等相关领域从事科学研究、技术开发、生产管理及教育教学等工作的高层次、高素质的创新型人才。本专业设立于 1993 年，2023 年起按化生大类开始招生。

本专业依托办学学科化学学科是教育部“211 工程”建设学科和湖北省重点学科，拥有化学学科博士点和硕士点，学科在 2021 年进入全球 ESI 学科排名前 1‰，2024 年 3 月为全球第 120 名。

本专业依托国家工科基础课程化学教学基地办学，拥有一支以英国皇家化学会会士、国家杰出青年基金获得者、“长江学者”特聘教授、国家高层次人才、首席教授为引领，特色专业责任教授、精品课程名师、青年教学名师等优秀中青年骨干教师为骨干的高水平教师队伍。专业教师承担教学研究与改革项目 20 余项，获教学奖励 10 余项，获批一流课程 10 余门。近五年，应用化学专业学生承担各类科技项目 30 余项，发表科研论文 20 余篇，在各类大学生学科竞赛中获得多项奖励。

Applied chemistry is a comprehensive discipline involving chemical principles, experimental technology and practical applications, and is a pillar discipline of national construction and social

development. Based on the material synthesis, structure and properties, focusing on the frontier of chemistry and the national demand, and centering on the key materials and technologies in the fields of energy chemistry, medical material chemistry, green synthetic chemistry, applied chemistry specialty cultivate high-level and high-quality innovative talents who can engage in scientific research, technology development, production management, education and teaching in the fields of chemistry, chemical engineering, materials, energy, biomedicine and other related fields. Applied chemistry specialty was established in 1993, and enrollment will start from 2023 according to the chemical and biological categories.

Applied chemistry specialty relies on the school running discipline, chemistry, which is the construction discipline of the "211 Project" of the Ministry of education and the key discipline of Hubei Province. It has a doctoral program and a master's program in chemistry. The discipline entered the top 1 % of the global ESI disciplines since 2021 and ranked 120th in the world in March 2024.

Applied chemistry specialty relies on the national engineering basic course chemistry teaching base, and has a high-level teaching team led by members of the Royal Chemical Society of England, winners of the national outstanding young scholars fund, distinguished professors of "Yangtze scholars", national high-level talents and chief professors, with outstanding young and middle-aged teachers such as characteristic professional responsible professors, famous teachers of excellent courses, and famous young teachers as the backbone. Professional teachers undertook more than 20 teaching research and reform projects, won more than 10 teaching awards, and were approved for more than 10 first-class courses. In the past five years, students majoring in applied chemistry have undertaken more than 30 scientific and technological projects, published more than 20 scientific research papers, and won many awards in various undergraduate discipline competitions.

## 二、培养目标与毕业要求

### 2 Educational Objectives & Requirements

#### (一) 培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳全面发展，具有高度的社会责任感、良好的人文与科学素养，系统掌握化学基础知识、基本理论和实验技能，具备较强的创新意识、国际视野和实践能力，能够适应国家和社会需求，在化学以及化工、材料、能源和生物医药等相关领域从事科学研究、技术开发、生产管理及教育教学等工作的高层次、高素质的创新型人才。

本专业期待毕业生经过五年左右的工作实践，具有的职业能力和取得的职业成就如下：

- 1.身心健康，具备良好的敬业精神和责任感，遵守职业道德和规范，具有环境意识和安全意识。
- 2.具备综合运用所学知识分析和解决复杂问题的能力，具有一定的工程实践能力。
- 3.掌握一门外语，并具有一定的计算机知识及应用能力
- 4.熟练应用各种方法获取信息，了解化学及相关学科发展前沿，了解国家和社会发展的需求，具有国际视野和创新意识。
- 5.具有终身学习的意识和自主学习的能力，具有良好的交流沟通能力和团队精神，能够适应国家和社会发展，胜任化学及相关领域的科学研究、技术开发、生产管理及教育教学等工作。

#### 2.1 Education Objectives

This major cultivates students with all-round development in morality, intelligence, sports and aesthetics. The students should have a high sense of social responsibility, good humanistic and scientific literacy. They should systematically grasp the basic chemical knowledge, theories and experimental skills, and have a strong innovation consciousness, international perspective and practical ability. Thus, the students can adapt to the needs of national and social development, and do the work of chemical research,

teaching, management and product development in the fields of chemistry and related areas such as materials, energy, biology and medicine as innovative senior talents.

This major expects graduates to have the following professional abilities and achievements after about five years of work practice:

1. Having physical and mental health; cultivating good professional dedication and social responsibility; observing professional ethics and norms.
2. Having the ability to analyze and solve complex problems by using the knowledge learned; having the ability of engineering practice
3. Mastering a foreign language, and having a certain computer knowledge and application ability.
4. Master the methods to obtain information; Familiar with the frontiers of chemistry and the related fields;
5. Having the consciousness of lifelong learning and the ability of autonomous learning; Having good communication skills and teamwork spirit, and adapting to the needs of national and social development; Capable of engaging in scientific research, technical development, administration and teaching in chemistry and related fields

## (二) 毕业要求

本专业学生毕业时应当达到中国工程教育专业认证协会工程教育认证标准规定的的能力，即：

1. 工程知识:系统扎实掌握化学的理论知识和实验技能，了解化学的发展趋势和应用；掌握数学、理等方面的基础知识；具有一定的化学工程基础知识，初步掌握生命、材料、能源等相关领域的基本知识；掌握一门外语，具有一定的计算机基础知识、人文科学与社会科学知识。

2. 问题分析:具有较强的自学能力以及综合应用各种手段查取资料和获取信息的基本能力，初步具有跟踪学科前沿并评判发展动态的能力；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和基本研究能力，能够综合运用所学理论和研究方法，借助文献寻求复杂问题的解决方案，并获得有效结论。

3. 解决方案:能够设计针对应用化学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:具有较强的创新精神和初步的科研能力；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；具有应用语言、文字、图表进行工程表达和交流的基本能力；掌握一门外语，能较熟练运用外语进行交流，掌握计算机的基本知识和相关科研软件的应用。

5. 工具使用:能够针对化学领域复杂科学问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂化学问题的预测与解决，并能够理解其局限性。

6. 环境和可持续发展: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，评价化学专业问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。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的工作习惯，具备一定的职业健康/安全风险识别能力；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。

7. 职业规范:热爱祖国，了解国情、社情、民情；具有良好的社会公德，诚实守信，自觉遵守社会行为规范，自觉遵守法律法规；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；具有科技报国使命感、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；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。

8. 个人和团队:具备团队协作意识及团队精神，具有良好的交流、协调和合作的能力，具备一定的组织管理和灵活应对能力，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。

9. 沟通:能够就复杂问题与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、发言以及清晰表达；具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题在跨文化背景下进行基本沟通和交流；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。

10. 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。

11. 终身学习:能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；具有自主学习的能力，能够跟踪化学领域最新研究和发展趋势，了解和学习最新进展和研究成果，能够制定符合自身的发展规划；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，具有不断学习和适应发展的能力。

## 2.2 Graduation Requirements

Upon graduation, students in this major should meet the abilities required by the Engineering Education Certification Standards of the China Engineering Education Professional Certification Association, namely:

1. Having basic knowledge of chemical engineering; mastery of the basic knowledge of life science, material science, energy science and related discipline; mastery of basic theory and knowledge of mathematics and physics; mastery of basic knowledge, theory and experimental skill related to chemistry; familiar with the frontier and application of the chemistry science; mastery of a foreign language, and having basic knowledge of computer; having certain knowledge in the area of humanities and social science.

2. Ability of study independently and capability of acquiring data and information by different means, and having innovative thinking and ability to judge the development of chemistry; having scientific thinking, basic research ability and creative spirit to be able to obtain knowledge independently, and able to raise, analyze and solve problems; capability of utilization of learned theories and methodology to resolve chemical problems with help of literature.

3. Be capable to provide solutions to complex engineering problems in the field of applied chemistry, 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. Having pioneering and innovative spirit and scientific research ability; having scientific skills such as calculational, experimental, measurement skills as well as computer and graphical plot skills; having basic process operation skills; Capability of carrying out presentation and communication with languages and graphs in chemical engineering; Ability of express and communicate with a foreign language; mastery of basic knowledge and applications of computer; capability of developing application programs for chemical engineering.

5. Be able to develop, select and use appropriate technology, resource, modern engineering development and information technology tools to solve complex chemical problems in the field of chemical field; ability to predict and solve the problems as well as understand the limitations of the tools.

6. Be able to analyze and estimate the influences of engineering practice and complex engineering problem solutions properly in the field of chemistry on society, health, safety, laws, culture and environment, and understand the responsibilities that should be taken for. 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; Having strong environmental awareness, able to protect environment and obey environmental protection standard consciously when doing experiments, carrying out practices or projects.

7. Having good work ethics and moral character and strong sense of social responsibility; loving our country, understanding the national, social and people's conditions; consciously abiding by the laws and regulations; having good work ethics, consciously abide by the professional code of conduct; paying close attention to the social responsibility in protecting environment and saving resources, public security, public health, social order, etc.; 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.

8. Having team cooperation spirit and the ability of coordination, management, competition and cooperation; Ability to work as an individual team member and leader in a multidisciplinary team.

9. Having good communication skills with industry peers and social public for resolving complex problems, including report writing, document design and speak clarity; can express and communicate in a cross cultural environment using professional language; Can express and communicate in English in chemistry related areas; having strong interpersonal communication skill, having the ability of self-control and able to understand, comprehend the demand and aspiration of other people; having strong adaptability, self-confident, able to handle new and changeable interpersonal environment and working

environment.

10. Understand and grasp engineering management principles and economic decision making methods, and be able to apply them in multi-discipline situations.

11. Realizing the importance of active and lifelong learning in the background of social development; 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; ability to collect, analysis, judge, conclude and select relative domestic and foreign information; complementing professional knowledge without stop.

**附：培养目标实现矩阵**

毕业要求	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				√	√

毕业要求的达成需以课程（教学环节）的教学活动为支撑。本专业为合理设置课程体系、落实对毕业要求的支撑课程，对各项毕业要求进行了解。每项毕业要求（一级指标）被分解为若干层层递进的指标点（二级指标），前一指标点的达成是下一指标点达成的基础，而下一指标点的达成是前一指标点的升华，所有指标点一起，支撑了该毕业要求的达成。根据上述分解方法，本专业各项毕业要求的指标点分解如下表所示。

**表：毕业要求指标点的分解**

毕业要求	指标点
毕业要求 1. 工程知识:系统扎实掌握化学的理论和实验技能，了解化学的发展趋势和应用；掌握数学、理等方面的基础知识；具有一定的化学工程基础知识，初步掌握生命、材料、能源等相关领域的基本知识；掌握一门外语，具有一定的计算机基础知识、人文科学与社会科学知识。	1.1 掌握数学、物理等方面的基础知识，并能将其用于解决化学领域中数学问题和技术问题。
	1.2 掌握化学的理论和实验技能。
	1.3 了解化学的发展趋势和应用，并能将其用于化学领域中复杂问题的判断、分析及研究等过程，并给出解决方案。
	1.4 能具有一定的化学工程基础知识，初步掌握生命、材料、能源等相关领域的基本知识，并能应用于解决化学领域中复杂问题。

<p>毕业要求 2. 问题分析:具有较强的自学能力以及综合应用各种手段查取资料和获取信息的基本能力,初步具有跟踪学科前沿并评判发展动态的能力;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和基本研究能力,能够综合运用所学理论和研究方法,借助文献寻求复杂问题的解决方案,并获得有效结论。</p>	2.1 能运用相关科学原理,判断、识别和分析复杂问题的关键因素。
	2.2 具有较强的自学能力以及综合应用各种手段查取资料和获取信息的基本能力,初步具有跟踪学科前沿并评判发展动态的能力。
	2.3 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和基本研究能力。
	2.4 能够综合运用所学理论和研究方法,借助文献寻求复杂问题的解决方案,并获得有效结论。
<p>毕业要求 3. 解决方案:能够设计针对应用化学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</p>	3.1 掌握化学的基本实验/设计方法,了解影响化学品及相关产品的设计目标和技术方案的因素。
	3.2 能够设计针对化学领域复杂问题的解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程。
	3.3 能够完成实验或产品流程设计,并能体现优化实验过程等创新意识。
	3.4 在设计中,能够综合考虑安全、健康、法律、文化及环境等制约因素,体现化学与环境社会的和谐。
<p>毕业要求 4. 研究:具有较强的创新精神和初步的科研能力;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;具有应用语言、文字、图表进行工程表达和交流的基本能力;掌握一门外语,能较熟练运用外语进行交流,掌握计算机的基本知识和相关科研软件的应用。</p>	4.1 能够基于化学原理和文献研究,调研和分析复杂化学问题的解决方案,设计实验方案。
	4.2 掌握相关科研软件的应用,掌握运算、实验、测试、制图等基本科学技能以及一定的基本工艺操作技能。
	4.3 能安全开展实验,科学采集实验数据并进行处理、分析和解释。
	4.4 具有应用语言、文字、图表进行专业表达和交流的基本能力,能准确表达和解释实验过程和实验结果,并通过信息综合获得合理有效的结论。
<p>毕业要求 5. 工具使用:能够针对化学领域复杂科学问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对复杂化学问题的预测与解决,并能够理解其局限性。</p>	5.1 了解化学领域常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法,理解其局限性。
	5.2 能够针对化学领域复杂问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工具和信息技术工具。
	5.3 能够选用现代工具,模拟和预测化学品开发、应用、设计等复杂化学问题,分析其局限性。
<p>毕业要求 6. 环境和可持续发展: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,评价化学专业问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。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的工作习惯,具备一定的职业健康/安全风险识别能力;</p>	6.1 了解化学相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对化学领域的影响,理解化学实践对社会的影响。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的工作习惯,具备一定的职业健康/安全风险识别能力
	6.2 能够基于相关专业背景知识进行合理分析,评价化学问题解决方案对社会、健康、安全、法

<p>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。</p>	<p>律以及文化的影响，并理解应承担的责任。能够知晓环境保护和可持续发展的理念和内涵，理解化学实践对生态环境和社会可持续发展的影响。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，能够站在环境保护和可持续发展的角度思考化学专业实践的可持续性，评价化学实践可能对人类和环境造成的损害和隐患。</p>
<p>毕业要求 7. 职业规范:热爱国家，了解国情、社情、民情；具有良好的社会公德，诚实守信，自觉遵守社会行为规范，自觉遵守法律法规；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；具有科技报国使命感、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；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。</p>	<p>7.1 有科技报国使命感、正确的社会主义价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情。</p> <p>7.2 具有良好的社会公德，诚实守信，自觉遵守社会行为规范，自觉遵守法律法规。具有良好的职业道德规范和工作责任感，自觉遵守所属职业体系的职业行为准则。</p> <p>7.3 具有较强的社会责任感，在环境保护、节约资源、公共安全、公共健康、社会秩序等方面体现对社会的责任。</p>
<p>毕业要求 8. 个人和团队:具备团队协作意识及团队精神，具有良好的交流、协调和合作的能力，具备一定的组织管理和灵活应对能力，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。</p>	<p>8.1 具有多学科背景团队合作意识，能够与其他学科的成员有效沟通，合作共事。</p> <p>8.2 能够在团队中独立或合作开展工作。</p> <p>8.3 能够组织、协调和指挥团队开展工作</p>
<p>毕业要求 9. 沟通:能够就复杂问题与业界同行及社会公众进行有效的沟通和交流，包括撰写报告和 design 文稿、发言以及清晰表达；具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题在跨文化背景下进行基本沟通和交流；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。</p>	<p>9.1 能够就专业中的基本科学问题和复杂工程问题，通过口头、文稿、图表等方式，准确表达自己的观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。</p> <p>9.2 了解化学领域的国际发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性</p> <p>9.3 具备跨文化交流的语言和书面表达能力，能就专业问题，在跨文化背景下进行基本沟通和交流。</p>
<p>毕业要求 10. 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。</p>	<p>10.1 掌握化学领域中涉及的管理与经济决策方法</p> <p>10.2 了解化学品的合成及产品的流程、周期的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。</p> <p>10.3 能在多学科环境下（包括模拟环境），在化学品设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。</p>
<p>毕业要求 11. 终身学习:能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性；具有自主学习的能力，能够跟踪化学领域最新研究和趋势，了解和学习最新进展和研究成果，能够制定符合自身的发展规划；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，具有不断学习和适应发展的能力。</p>	<p>11.1 能在社会发展的大背景下，认识到自主和终身学习的必要性，具有创新精神和创造意识。</p> <p>11.2 具有自主学习的能力，能够查阅资料、独立阅读，能适应发展需求，不断学习行业领域的新知识、新技术。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，具有不断</p>

学习和适应发展的能力。

附：毕业要求实现矩阵

课程名称	应用化学专业毕业要求										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
从材料看能源世界(GX)(10032121136)								M	M		
可再生能源及其利用(GX)(10032121138)						H	M				
材料研究与测试技术前沿(GX)(10032124001)	H	H									
储能材料国际研讨课(GX)(10032124002)						L				L	M
机械制造工程实训 D(10087311005)	L		M			L					
Python 程序设计基础 B(10121121085)					H						M
计算机基础与 Python 程序设计综合实验 B(10121221089)					H						M
毕业设计(论文)(10147321053)	L										
大学物理 B(10153113042)	H	H	M								
高等数学 A 下(10153121060)	H	H	M								
高等数学 A 上(10153121061)	H	H	M								
物理实验 B(10154211025)	M	M	H	H							
分析化学 B(10163112117)	H	H	H	H							
应用化学专业导论(10164112049)		M					L				L
化学工程基础(10164112076)	M					H				M	
物理化学 A1(10164117037)	H	H	H	H							
应用化学创新创业导论(10164117040)	L		M								
物理化学 A2(10164117045)	H	H	H	H							
有机化学 A2(10164117046)	H	H	H	H							
有机化学 A1(10164117047)	H	H	H	H							
无机化学 A2(10164121022)	H	H	H	H							
无机化学 A1(10164121023)	H	H	H	H							
中级无机合成(10164121029)	H	H	H	H							
中级有机合成(10164121030)	H	H	H	H							
仪器分析原理与波谱解析 2(10164121031)	H	H		M							
仪器分析原理与波谱解析 1(10164121032)	H	H		M							
结构化学(10164121033)	H	H		M							
有机化学实验 A2(10164212089)	M	M	H	H							
有机化学实验 A1(10164212090)	M	M	H	H							
无机化学实验 A1(10164217085)	M	M	H	H							
无机化学实验 A2(10164217108)	M	M	H	H							
分析化学实验 B(10164217109)	M	M	H	H							
物理化学实验 A1(10164221037)	M	M	H	H							
化学综合实验 2(10164221039)			H	H		M					
化学综合实验 1(10164221040)			H	H		M					
中级无机合成实验(10164221041)	M	M	H	H							
中级有机合成实验(10164221042)	M	M	H	H							

仪器分析实验 2(10164221043)		M	H	H								
仪器分析实验 1(10164221044)		M	H	H								
物理化学实验 A2(10164221045)	M	M	H	H								
计算机与应用化学(10164221046)			M	H	H							
制药工程前沿(10165111016)										M	L	
化学反应工程 B(10165111019)	L					M				L		
化工制图(10165111020)				L						M		
环境化学 B(10165112002)	L			L		M						
分析仪器(10165112007)	M	L		M								
应用电化学基础(10165112013)	M	L	M	M								
计算机化学辅助分子设计 A(10165112025)					M						L	
计算化学 B(10165112026)	L				M						L	
化学生物学(10165112027)	M	L		M								
化学计量学(10165112028)	M			M								
工业化学(10165112029)	L					M				L		
分离科学与技术导论(10165112030)	L		M	M								
电化学测量(10165112031)		L	M	M								
材料化学导论 A(10165112032)	M			M								
化工仪表与自动化(10165113006)	L				M					M		
高分子化学及物理(10165117002)	M			M								
金属腐蚀理论与防护技术 B(10165117021)	L			M		L						
生物化学 C(10165121005)	M	L		M								
生物医用材料(10165121009)	M	L		M								
化学工业智能制造导论(10165121010)	M					L				M		
精细化学品化学(10165121011)	L		M	M								
化学品风险评估与管理(10165121012)	L					M					L	
专业英语与科技写作(10165121013)									M		M	
化学研究前沿(10165124122)									L		M	
大数据与机器学习在化学中的应用 (10165124154)					M						L	
催化化学(10165124162)	M	L		M								
舌尖上的化学(10166112150)									H		M	
化学专利分析与应用(10166121068)										M	L	
化学与健康前沿(10166121069)									H		L	
电化学研究方法(10166217164)			M	M							L	
应用化学专业认识实习(10167312127)			H			M		M		H		
应用化学创新创业实践(10167317140)			H					M	M	H		
大学英语 4(10201121071)									H		M	
大学英语 3(10201121072)									H		M	
大学英语 2(10201121073)									H		M	
大学英语 1(10201121074)									H		M	
思想道德与法治(10211124001)						M	M	L				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (10211124002)									M		L	

习近平新时代中国特色社会主义思想概论 (10211124003)							M	M						
马克思主义基本原理(10211124004)			L										M	
中国近现代史纲要(10211124005)								M					L	
形势与政策(10218116001)							M	H						
形势与政策(10218116002)							M	H						
形势与政策(10218116003)							M	H						
形势与政策(10218116004)							M	H						
形势与政策(10218116005)							M	H						
形势与政策(10218116006)							M	H						
形势与政策(10218116007)							M	H						
形势与政策(10218116008)							M	H						
体育 4(10271117043)									M				L	
体育 3(10271117044)									M				L	
体育 2(10271117045)									M				L	
体育 1(10271117046)									M				L	
军事理论(10381121001)								H					L	
军事技能训练(10381321003)								H	M				L	
心理健康教育(10388117003)									M	M				
()				M	M	M	M	M	M			L	M	
通识教育选修课	“四史”类							M						
	人文社科类									M				
	科技创新类			M	M									
	经济管理类									M		H		
	创新创业类									M	M	H		
	艺术审美类			M				L						
	体育健康类								L	M				
备注：表中用“H”、“M”、“L”分别表示该课程对指标点的支撑强度为“高”、“中”、“低”。														

### 三、专业核心课程

#### 3 Core Courses

无机化学及实验、分析化学及实验、有机化学及实验、物理化学及实验、仪器分析原理与波谱解析及实验、结构化学

Inorganic Chemistry & Inorganic Chemistry Lab, Analytical Chemistry & Analytical Chemistry Lab, Organic Chemistry & Organic Chemistry Lab, Physical Chemistry & Physical Chemistry Lab, Principles of Instrumental Analysis & Lab, Structural Chemistry.

#### 四、 教学建议进程表

##### 4 Course Schedule

开课单位 Course College	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crts	学时分配 Including						建议修读学 期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course
				总学时 Tot hrs.	理论 Theory	实验 Exp.	上机 Ope-ratio.	实践 Prac-tice.	课外 Extra-cur.		
(一) 通识教育必修课程 I General Education Compulsory Courses											
计算机与人工智能学院	10121121085	Python 程序设计基础 B Foundation of Python Programming B	2	32	32	0	0	0	0	1	
计算机与人工智能学院	10121221089	计算机基础与 Python 程序设计综合实验 B Comprehensive Experiments of Foundation of Computer and PYTHON Language Programming B	1	32	0	32	0	0	0	1	
外国语学院	10201121071	大学英语 4 College English IV	2	48	32	0	0	0	16	4	
外国语学院	10201121072	大学英语 3 College English III	2	48	32	0	0	0	16	3	大学英语 2
外国语学院	10201121073	大学英语 2 College English II	2	48	32	0	0	0	16	2	大学英语 1
外国语学院	10201121074	大学英语 1 College English I	2	48	32	0	0	0	16	1	
马克思主义学院	10211124001	思想道德与法治 Morality and the rule of law	3	48	42	0	0	6	0	1	
马克思主义学院	10211124002	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	3	48	30	0	0	18	0	3	
马克思主义学院	10211124003	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	48	36	0	0	12	0	3	
马克思主义学院	10211124004	马克思主义基本原理 Marxism Philosophy	3	48	42	0	0	6	0	4	
马克思主义学院	10211124005	中国近现代史纲要 Outline of Contemporary and Modern Chinese History	3	48	42	0	0	6	0	2	
马克思主义学院	10218116001	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	1	
马克思主义学院	10218116002	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	2	
马克思主义学院	10218116003	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	3	

马克思主义学院	10218116004	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	4	
马克思主义学院	10218116005	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	5	
马克思主义学院	10218116006	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	6	
马克思主义学院	10218116007	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	7	
马克思主义学院	10218116008	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	8	
体育学院	10271117043	体育 4 Physical Education IV	1	32	32	0	0	0	0	4	
体育学院	10271117044	体育 3 Physical Education III	1	32	32	0	0	0	0	3	
体育学院	10271117045	体育 2 Physical Education II	1	32	32	0	0	0	0	2	
体育学院	10271117046	体育 1 Physical Education I	1	32	32	0	0	0	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10381121001	军事理论 Military Theory	2	32	32	0	0	0	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10381321003	军事技能训练 Military Skills Training	2	136	0	0	0	136	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10388117003	心理健康教育 Mental Health Education	2	32	24	0	0	8	0	2	
小计 Subtotal			38	888	600	32	0	192	64		

(二) 通识教育选修课程

2 General Education Elective Courses

“四史”类 Education of "Four Histories"	1. 通识课程应修满至少 9 学分； 2. 至少修读“四史”课程以及创新创业类课程各 1 门； 3. 非艺术类专业学生还应在艺术审美类课程中至少选修 2 学分； 4. 学校引进开设的通识教育网络课程采用“学分认定”方式计入通识选修课，最高计入 4 学分。 1. Elective courses $\geq 9$ credits. 2. At least one course in Education of "Four Histories" and one course in innovation and entrepreneurship; 3. Non art major students should also take at least 2 elective credits in art aesthetics courses; 4. The general education online courses introduced by the school are included in the general education elective courses through credit recognition, with a maximum of 4 credits.
人文社科类 Humanities and Social Sciences	
科技创新类 Technology innovation	
经济管理类 Economic Management	
创新创业类 Innovation and entrepreneurship	
艺术审美类 Art Aesthetics	

体育健康类 Sports and Health											
小 计 Subtotal			9	144							
(三) 学科基础课程 3 Disciplinary Fundamental Courses											
物理与力学学院	10153113042	大学物理 B College Physics	5	80	80	0	0	0	0	2	高等数学 B 下,高等数学 B 上,高等数学 A 下,高等数学 A 上,高等数学(gi)上,高等数学(gi)下,高等数学 A 上
数学与统计学院	10153121060	高等数学 A 下 Advanced Mathematics A II	5.5	88	88	0	0	0	0	2	高等数学 A 上
数学与统计学院	10153121061	高等数学 A 上 Advanced Mathematics A I	4.5	72	72	0	0	0	0	1	
物理与力学学院	10154211025	物理实验 B Physics Experiment	1	32	0	32	0	0	0	2	大学物理 B
化学化工与生命科学学院	10163112117	分析化学 B Analytical Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	2	
化学化工与生命科学学院	10164112049	应用化学专业导论 Introduction to Applied Chemistry	1	16	16	0	0	0	0	2	
化学化工与生命科学学院	10164121023	无机化学 A1 Inorganic Chemistry II	3	48	48	0	0	0	0	1	
化学化工与生命科学学院	10164217085	无机化学实验 A1 Inorganic Chemistry Experiment I	1	32	0	32	0	0	0	1	
化学化工与生命科学学院	10164217109	分析化学实验 B Analytic Chemistry Lab.	1.5	48	0	48	0	0	0	2	
小 计 Subtotal			24.5	448	336	112	0	0	0		
(四) 专业必修课程 4 Specialized Required Courses											
化学化工与生命科学学院	10164112076	化学工程基础 Elementary Chemistry Engineering	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10164117037	物理化学 A1	3	48	48	0		0		3	大学物理,

		Physical Chemistry I									高等数学 B 下,高等数 学 B 上,分 析化学 A, 无机化学 A 下,无机化 学 A 下
化学化工与生命科学学院	10164117040	应用化学创新创业导论 Innovation and Entrepreneurship	1	16	16	0		0		5	
化学化工与生命科学学院	10164117045	物理化学 A2 Physical Chemistry II	2.5	40	40	0		0		4	
化学化工与生命科学学院	10164117046	有机化学 A2 Organic Chemistry II	2.5	40	40	0		0		4	无机化学 A 下,无机化 学 A 下
化学化工与生命科学学院	10164117047	有机化学 A1 Organic Chemistry I	3	48	48	0		0		3	无机化学 A 下,无机化 学 A 下
化学化工与生命科学学院	10164121022	无机化学 A2 Inorganic Chemistry I	2.5	40	40	0	0	0	0	3	
化学化工与生命科学学院	10164121029	中级无机合成 Comprehensive Inorganic Syntheses	3	48	48	0	0	0	0	5	
化学化工与生命科学学院	10164121030	中级有机合成 Comprehensive Organic Syntheses	3	48	48	0	0	0	0	5	有机化学 A 上,有机化 学 A 下
化学化工与生命科学学院	10164121031	仪器分析原理与波谱解析 2 Principles of Instrumental Analysis II	2	32	32	0	0	0	0	5	大学物理 B,分析化学 B
化学化工与生命科学学院	10164121032	仪器分析原理与波谱解析 1 Principles of Instrumental Analysis I	2	32	32	0	0	0	0	4	大学物理, 分析化学 C
化学化工与生命科学学院	10164121033	结构化学 Structural Chemistry	3	48	48	0	0	0	0	4	无机化学
化学化工与生命科学学院	10164212089	有机化学实验 A2 Organic Chemistry Experiment II	1	32	0	32	0	0	0	4	无机化学实 验 A1,无机 化学 A 实 验上,无机 化学 A 实 验下,无机 化学 A 下, 无机化学 A

											上,无机化学 A 实验 2,无机化学 A 实验 1
化学化工与生命科学学院	10164212090	有机化学实验 A1 Organic Chemistry Experiment I	1.5	48	0	48	0	0	0	3	无机化学 A 实验上,无机化学 A 实验下
化学化工与生命科学学院	10164217108	无机化学实验 A2 Inorganic Chemistry Experiment II	1.5	48	0	48	0	0	0	3	
化学化工与生命科学学院	10164221037	物理化学实验 A1 Physical Chemistry Lab. I	1	32	0	32	0	0	0	3	分析化学实验 A,无机化学 A 实验上,无机化学 A 实验下,分析化学 A
化学化工与生命科学学院	10164221039	化学综合实验 2 Comprehensive Experiment II of Chemistry	4	128	0	128	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10164221040	化学综合实验 1 Comprehensive Experiment I of Chemistry	4	128	0	128	0	0	0	6	分析化学 B,有机化学 A2,有机化学 A1,无机化学 A2,无机化学 A1,仪器分析原理与波谱解析 2,仪器分析原理与波谱解析 1,大学物理 B,物理化学 A
化学化工与生命科学学院	10164221041	中级无机合成实验 Comprehensive Inorganic Syntheses Lab.	2	64	0	64	0	0	0	5	
化学化工与生命科学学院	10164221042	中级有机合成实验 Comprehensive Syntheses Lab.	2	64	0	64	0	0	0	5	有机化学 A1,有机化学 A 实验上,有机化学 A 实验

											下
化学化工与生命科学学院	10164221043	仪器分析实验 2 Instrumental Analysis Lab II	0.5	16	0	16	0	0	0	5	有机化学 A1,分析化学 A,分析化学 A 实验
化学化工与生命科学学院	10164221044	仪器分析实验 1 Instrumental Analysis Lab I	1	32	0	32	0	0	0	4	有机化学 A1,分析化学 A,分析化学 A 实验
化学化工与生命科学学院	10164221045	物理化学实验 A2 Physical Chemistry Lab. II	1.5	48	0	48	0	0	0	4	分析化学实验 A,无机化学 A 实验上,无机化学 A 实验下
化学化工与生命科学学院	10164221046	计算机与应用化学 Computer and Applied Chemistry	2	32	16	0	16	0	0	3	大学计算机基础
小 计 Subtotal			51.5	1144	488	640	16	0	0		
(五) 专业选修课程 5 Specialized Elective Courses											
化学化工与生命科学学院	10165111016	制药工程前沿 Pharmaceutical Engineering Frontier	2	32	32	0	0	0	0	7	药物合成设计,药剂学,药物化学
化学化工与生命科学学院	10165111019	化学反应工程 B Chemical Reaction Engineering	2	32	32	0	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10165111020	化工制图 Chemical Cartography	2	32	32	0	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10165112002	环境化学 B Environmental Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	7	分析化学 C,无机化学 C,物理化学 C,有机化学 C
化学化工与生命科学学院	10165112007	分析仪器 Analytical Instrumentation	2	32	32	0	0	0	0	7	大学物理,分析化学 B,有机化学 B
化学化工与生命科学学院	10165112013	应用电化学基础	2	32	32	0	0	0	0	5	

		Fundamentals of Applied Electrochemistry									
化学化工与生命科学学院	10165112025	计算机化学辅助分子设计 A Computer Chemistry and Molecular Design	2	32	16	0	0	16	0	6	
化学化工与生命科学学院	10165112026	计算化学 B Calculation Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	6	高等数学 1, 物理化学, 基础化学上
化学化工与生命科学学院	10165112027	化学生物学 Chemical Biology	2	32	32	0	0	0	0	7	有机化学 C,有机化学 A2,生物化 学 B
化学化工与生命科学学院	10165112028	化学计量学 Chemometrics	2	32	32	0	0	0	0	6	分析化学 B
化学化工与生命科学学院	10165112029	工业化学 Industrial Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	5	无机化学 A 下,无机化 学 A 上,有 机化学 A 上,有机化 学 A 下,物 理化学 A 上,物理化 学 A 上
化学化工与生命科学学院	10165112030	分离科学与技术导论 Introduction to Separation Science and Technology	2	32	32	0	0	0	0	6	有机化学 A 上,有机化 学 A 下,分 析化学 A, 无机化学 A 下,无机化 学 A 下,物 理化学 A 上,物理化 学 A 下
化学化工与生命科学学院	10165112031	电化学测量 Electrochemical Measurements	2	32	32	0	0	0	0	5	物理化学 A
化学化工与生命科学学院	10165112032	材料化学导论 A Introduction to Material Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	6	有机化学 A2,有机化 学 A1,物理 化学 A 下, 物理化学 A 上,分析化

											学 A,无机化学 A2,无机化学 A1
化学化工与生命科学学院	10165113006	化工仪表与自动化 Chemical Instruments and Automation	2	32	32	0	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10165117002	高分子化学及物理 Polymer Chemistry and Physics	4	64	64	0	0	0	0	5	分析化学 B,有机化学 A1,物理化学 A1,无机化学 A1
化学化工与生命科学学院	10165117021	金属腐蚀理论与防护技术 B Principles of Metallic Corrosion and Protection Technology	2	32	32	0		0		7	
化学化工与生命科学学院	10165121005	生物化学 C Biochemistry	2	32	32	0	0	0	0	6	有机化学 A1,无机化学 A1
化学化工与生命科学学院	10165121009	生物医用材料 Biomedical Materials	2	32	32	0	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10165121010	化学工业智能制造导论 Introduction for Intelligent Manufacture for Chemical Industry	2	32	32	0	0	0	0	7	
化学化工与生命科学学院	10165121011	精细化学品化学 Fine Chemicals Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	7	有机化学
化学化工与生命科学学院	10165121012	化学品风险评估与管理 Risk Assessment and Management of Chemicals	2	32	32	0	0	0	0	6	分析化学 B,物理化学 A1,有机化学 A1,无机化学 A1
化学化工与生命科学学院	10165121013	专业英语与科技写作 Writing on Science and Technology	2	32	32	0	0	0	0	4	专业英语与科技写作
化学化工与生命科学学院	10165124122	化学研究前沿 Chemistry Frontier	2	32	32	0	0	0	0	3	
化学化工与生命科学学院	10165124154	大数据与机器学习在化学中的应用 Application of big data and machine learning in Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	5	
化学化工与生命科学学院	10165124162	催化化学 Catalysis Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	7	
小计 Subtotal			54	864	848	0	0	16	0		

修读说明:要求至少选修 23 学分。化学研究前沿和专业英语与科技写作属于限选课程

NOTE:Minimum subtotal credits:23. Chemistry Frontier and Writing on Science and Technology must be chose

(六) 个性课程 6 Personalized Elective Courses											
化学化工与生命科学学院	10166112150	舌尖上的化学 A Bite of Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	6	无机化学 A 下,无机化学 A 上,无机化学 C, 无机化学 D,无机化学 A2,无机化学 A1
化学化工与生命科学学院	10166121068	化学专利分析与应用 Analysis and Application of Chemical Patent	2	32	32	0	0	0	0	6	分析化学 B,有机化学 A1,物理化学 A1,无机化学 A1
化学化工与生命科学学院	10166121069	化学与健康前沿 Frontier in Chemistry and Health	2	32	32	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10166217164	电化学研究方法 Techniques and Methods in Electrochemical Research	1	32	0	32		0		5	
小计 Subtotal			7	128	96	32	0	0	0		
修读说明:学生从全校发布的个性课程目录中选课, 要求至少选修 6 学分 NOTE:Students choose from the personalized curriculum catalog of the entire school, and are required to obtain at least 6 credits.											
(七) 集中性实践教学环节 7 Specialized Practice Schedule											
机电工程学院	10087311005	机械制造工程实训 D Training on Mechanical Manufacturing Engineering D	1	16	0	0	0	16	0	4	金属工艺学 B
航运学院	10147321053	毕业设计(论文) Graduation Design(Thesis)	8.5	272	0	0	0	272	0	8	
化学化工与生命科学学院	10167312127	应用化学专业认识实习 Cognition Practice of Applied Chemistry	1	16	0	0	0	16	0	4	
化学化工与生命科学学院	10167317140	应用化学创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Training	2.5	40	0	0		40		6	
小计 Subtotal			13	344	0	0	0	344	0		

## 五、 修读指导

### **5 Recommendations on Course Studies**

课外培养方案详见《武汉理工大学第二课堂课外学分实施办法》。

Please refer to the cultivation plan of the second class-Implementation Measures for Extracurricular Credits of the Second Class of Wuhan University of Technology.

学院教学负责人：沈雷

专业培养方案负责人：吴迪, 李曦, 肖亮



# 制药工程专业（卓越工程师班）专业 2024 版本本科培养方案

## Undergraduate Education Plan for Specialty in

## Pharmaceutical Engineering (Exellent Engineer Class) (2024)

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 4years Degree Granted **Bachelor of Engineering**

所属大类 化工与制药类（含生物方向） 大类培养年限 1年

Disciplinary Duration **1year**

### 最低毕业学分规定

### Graduation Credit Criteria

课程分类 Course Classification	通识教育课程 General Education Course	学科基础课程 Disciplinary Fundamental Courses	专业课程 Specialty Elective Courses	个性课程 Personalized Course	集中性实践教学环节 Specialized Practice Schedule	课外学分 Extra- Course Credits	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	38	44	25.5	\	22.5	10	175
选修课 Elective Courses	9	\	20	6	\		

## 一、专业简介

### 1 Professional Introduction

制药工程专业是适应我国医药工业发展需要而设立的战略专业。本专业是以药学、化学、化学工程与技术为理论基础的交叉学科，围绕药物开发、药物新工艺设计、药物智能制造技术与应用等关键技术需求，培养能够在药品制造及相关领域从事产品的生产管理、技术开发、工艺设计、技术改造和经营管理等方面工作的高素质人才。本专业 2011 年获教育部“卓越工程师教育培养计划”试点专业，2012 年获国家级工程实践教育中心建设支持，2020 年入选国家级一流本科专业建设点。

本专业现有一支高水平、高素质的教师队伍。专任教师 25 人，具有高级职称 21 人，96%教师具有博士学位，68%教师具有国外学习或工作的经历，都具有相关工程背景或经历。支撑的药学学科是省重点学科，拥有药学硕士学位和药学专业硕士学位授予权，现依托化学、材料科学与工程和材料与化工博士点招收博士研究生。拥有国家级工程实践教育中心、国家级工科化学基础课教学基地、湖北省化学实验教学示范中心和 7 个校级实习基地。基础化学实验室使用面积约 2800 平米，化工原理实验室使用面积约 800 平米。专业实验室使用面积约 1500 平米，建有固体制剂实训车间

和药物合成、药物分析及药剂学等专业实验室。

The Pharmaceutical Engineering major is a strategic specialty established to meet the development needs of China's pharmaceutical industry. This major is an interdisciplinary field based on pharmacy, chemistry, chemical engineering, and technology. It focuses on key technical requirements such as drug development, drug new process design, and drug intelligent manufacturing technology and applications. It cultivates high-quality talents who can engage in product production management, technology development, process design, technical transformation, and business management in the field of drug manufacturing and related fields. This major was approved as a pilot program for the Ministry of Education's "Excellent Engineer Education and Training Plan" in 2011, supported by the construction of national engineering practice education centers in 2012, and selected as a national first-class undergraduate major construction site in 2020.

This major currently has a high-level and high-quality teaching team. 25 full-time teachers, 21 with senior professional titles, 96% of teachers have a doctoral degree, and 68% of teachers have experience studying or working abroad, all with relevant engineering backgrounds or experiences. The supported pharmacy discipline is a provincial key discipline, with the authority to confer master's degrees in pharmacy and pharmaceutical majors. Currently, we are recruiting doctoral students through doctoral programs in chemistry, materials science and engineering, and materials and chemical engineering. We have a national engineering practice education center, a national engineering chemistry basic course teaching base, a Hubei Province Chemical Experimental Teaching Demonstration Center, and 7 school level internship bases. The basic chemistry laboratory has a usage area of approximately 2800 square meters, and the chemical principles laboratory has a usage area of approximately 800 square meters. The professional laboratory covers an area of approximately 1500 square meters and has a solid preparation training workshop and specialized laboratories for drug synthesis, drug analysis, and pharmacy.

## 二、培养目标与毕业要求

### 2 Educational Objectives & Requirements

#### (一) 培养目标

适应现代制药工业及其相关领域人才的需要，围绕新时代新质生产力发展的要求，实施“三全育人”，培养德、智、体、美、劳全面发展的制药行业及相关领域工程技术与管理人才。毕业生应具有社会主义核心价值观、高度的社会责任感、良好的职业道德、专业知识扎实，具备较强的创新意识、实干精神、实践能力和国际视野，有良好的团队合作精神，具备较强分析、解决复杂工程问题、创新创业的能力，能在药品制造及相关领域从事产品的生产管理、技术开发、工艺设计、技术改造和经营管理等方面工作的卓越人才。

本专业期待毕业生经过五年左右的工作实践，具有的职业能力和取得的职业成就如下：

- 1.具有深厚的制药工程专业基础知识和理论，能借助现代工程与信息技术工具，分析、解决制药工程及相关领域中复杂工程技术问题；
- 2.具有良好的交流沟通能力、良好的团队意识和合作精神，能在项目组织与实施过程中发挥领导和协调能力；
- 3.具备良好的人文社会科学素养、社会责任感，严守工程职业道德与规范；
- 4.熟悉制药工程学科发展的前沿及趋势，具有国际化视野，具有创新精神，在终身学习、专业发展等方面表现出担当与进步。

#### 2.1 Education Objectives

To meet the needs of talents in the modern pharmaceutical industry and related fields, and to meet the requirements of the development of new quality productivity in the new era, we will implement the "three

comprehensive education" and cultivate engineering, technical, and management talents in the pharmaceutical industry and related fields who are comprehensively developed in morality, intelligence, physical fitness, aesthetics, and labor. Graduates should possess socialist core values, a high sense of social responsibility, good professional ethics, solid professional knowledge, comprehensive qualities, good teamwork spirit, strong ability to analyze and solve complex engineering problems, innovation and entrepreneurship, and practical abilities. They should be high-quality talents who can work in the production management, technical development, process design, technical transformation, and business management of products in the pharmaceutical manufacturing and related fields.

This major expects graduates to have the following professional abilities and achievements after about five years of work practice:

1. Possess profound knowledge and theories in pharmaceutical engineering, and be able to use modern engineering and information technology tools to analyze and solve complex engineering and technical problems in pharmaceutical engineering and related fields;
2. Possess good communication and communication skills, good team spirit and cooperation spirit, and be able to demonstrate leadership and coordination skills in project organization and implementation;
3. Possess good humanities and social science literacy, a sense of social responsibility, and strictly abide by engineering professional ethics and norms;
4. Familiar with the forefront and trends of the development of pharmaceutical engineering, with an international perspective and innovative spirit, demonstrating responsibility and progress in lifelong learning and professional development.

## (二) 毕业要求

本专业学生毕业时应当达到中国工程教育专业认证协会工程教育认证标准规定的的能力，即：

1. 工程知识:具有从事制药工程专业相关工作所需要的数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识，能够将其用于解决制药工程相关研发、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、工程科学的第一性原理和药学的基本原理，结合对科技文献研究的结果，识别、表达、分析制药工程领域的复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案:能够针对制药工程专业领域复杂工程问题开发和解决方案，设计满足特定需求的药物、生产装备及工艺流程，并能够在设计、开发环节中体现创新意识，结合药品生产使用全生命周期成本与净零碳要求，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
4. 研究:能够基于制药工程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:能够针对制药工程领域复杂工程问题，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. 工程与可持续发展: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、法律以及经济和社会可持续发展的影响，并理解应承担的责任。
7. 伦理和职业规范:有工程报国、工程为民的意识，具有人文社会科学素养、社会责任感，能够理解和应用工程伦理，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德、规范和相关法律，履行责任。
8. 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，能够在多样化、多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
9. 沟通:能够就制药工程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 design 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，理解、尊重语言和文化差异。
10. 项目管理:理解并掌握制药工程项目相关管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
11. 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，能够理解广泛的技术变革对制药工程和社会的影响，适应新技术变革，具有批判性思维能力。

## 2.2 Graduation Requirements

Upon graduation, students in this major should meet the abilities required by the Engineering Education Certification Standards of the China Engineering Education Professional Certification Association, namely:

1. Possess the mathematical, natural science, engineering fundamentals, and professional knowledge necessary for engaging in pharmaceutical engineering related work, and be able to apply them to solve complex engineering problems in pharmaceutical engineering related research and development, design, production, and application processes.

2. Able to apply the basic principles of mathematics, natural science, engineering science, and pharmacy, combined with the results of scientific and technological literature research, to identify, express, and analyze complex engineering problems in the field of pharmaceutical engineering, in order to obtain effective conclusions.

3. Able to design solutions for complex engineering problems in the field of pharmaceutical engineering, design drugs, production equipment, and process flows that meet specific needs, and demonstrate innovation awareness in the design and development process, taking into account social, health, safety, legal, cultural, and environmental factors.

4. Able to study complex engineering problems based on fundamental theories of pharmaceutical engineering and using scientific methods, including designing experiments, analyzing and interpreting data, and obtaining reasonable and effective conclusions through information synthesis.

5. Able to develop, select, and use appropriate technologies, resources, modern engineering tools, and information technology tools for complex engineering problems in the pharmaceutical engineering field, including prediction and simulation of complex engineering problems, and able to understand their limitations.

6. Able to conduct reasonable analysis based on professional basic theories and engineering related background knowledge, evaluate the impact of professional engineering practices and complex engineering problem solutions on society, health, safety, law, and culture, and understand the responsibilities that should be undertaken. Able to understand and evaluate the impact of engineering practices targeting complex pharmaceutical engineering problems on environmental and social sustainable development.

7. Possess humanistic and social science literacy, a sense of social responsibility, and be able to understand and abide by engineering professional ethics and norms in engineering practice, and fulfill responsibilities.

8. Possess certain organizational and management skills, expression skills, interpersonal communication skills, and teamwork abilities, and can assume the roles of individual, team member, and leader in a multidisciplinary team.

9. Able to effectively communicate and exchange with industry peers and the public on complex engineering issues related to pharmaceutical engineering, including writing reports and design drafts, presenting speeches, and clearly expressing or responding to instructions. And possess a certain international perspective, able to communicate and exchange ideas in cross-cultural contexts.

10. Understand and master the principles of pharmaceutical engineering management and economic decision-making methods, and be able to apply them in a multidisciplinary environment.

11. Having the awareness of self-directed learning and lifelong learning, possessing the ability to continuously learn and adapt to development, able to understand the impact of extensive technological changes on pharmaceutical engineering and society, adapting to new technological changes, and possessing critical thinking abilities.

**附：培养目标实现矩阵**

毕业要求	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4
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				√

毕业要求的达成需以课程（教学环节）的教学活动为支撑。本专业为合理设置课程体系、落实对毕业要求的支撑课程，对各项毕业要求进行了解。每项毕业要求（一级指标）被分解为若干层层递进的指标点（二级指标），前一指标点的达成是下一指标点达成的基础，而下一指标点的达成是前一指标点的升华，所有指标点一起，支撑了该毕业要求的达成。根据上述分解方法，本专业各项毕业要求的指标点分解如下表所示。

**表：毕业要求指标点的分解**

毕业要求	指标点
毕业要求 1. 工程知识:具有从事制药工程专业相关工作所需要的数学、自然科学、计算、工程基础和专业知识，能够将其用于解决制药工程相关研发、设计、生产和应用过程中的复杂工程问题。	1.1 掌握数学和自然科学的基础知识，并能将掌握的数学与自然科学的基本概念运用到复杂工程问题的恰当表述中；
	1.2 能够将相关的工程基础和专业知识用于分析药品生产中出现的技术、工艺、质量等复杂工程问题；
	1.3 能够将相关原理、计算能力和方法用于解决药物制备过程中出现的复杂工程问题，并进行解决方案的比较与综合。
毕业要求 2. 问题分析:能够应用数学、自然科学、工程科学的第一性原理和药学的基本原理，结合对科技文献研究的结果，识别、表达、分析制药工程领域的复杂工程问题，综合考虑可持续发展的要求，以获得有效结论。	2.1 能够应用数学、自然科学、工程课程的第一性原理和药学的基本原理用于识别和判断复杂制药工程问题；
	2.2 能够通过文献调研和分析，寻求制药工程问题解决方案或找出替代方案；
	2.3 能够运用制药工程基础知识和基本原理，分析药物生产过程中的影响因素，综合考虑可持续发展的要求，获得有效结论。
毕业要求 3. 设计/开发解决方案:能够针对制药工程专业领域复杂工程问题开发和解决方案，设计满足特定需求的药物、生产装备及工艺流程，并能够在设计、开发环节中体现创新意识，结合药品生产使用全生命周期成本与净零碳要求，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.1 能够掌握药品生产工艺流程开发和设计的基本方法，了解影响制药工程设计目标和技术方案的因素；
	3.2 能够针对解决制药工程复杂问题的特定需求，完成包括化学原料药生产及制剂生产等相关单元的设计与开发；
	3.3 能够针对药物的特点，设计、开发制药操作单元及工艺流程，采用设计图纸等形式呈现设计结果，体现创新意识，结合药品生产使用全生命周期成本与净零碳要求，并综合考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

<p>毕业要求 4. 研究:能够基于制药工程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。</p>	4.1 能够基于科学原理, 采用正确的实验方法, 开展药物设计、合成、分析和鉴定等研究;
	4.2 能够基于制药工程专业理论, 根据具体的药物制备过程, 对工艺路线等进行设计及优选;
	4.3 能够选用或搭建制药相关实验装置, 采用科学合理的实验方法开展实验研究并正确采集数据;
	4.4 能够正确采集及整理实验数据, 对实验数据进行关联, 分析和解释, 通过信息综合得到合理有效的结论。
<p>毕业要求 5. 使用现代工具:能够针对制药工程领域复杂工程问题, 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。</p>	5.1 能够开发、选择与使用针对制药复杂工程问题的相关技术手段、信息资源和现代工具;
	5.2 能够选择与使用恰当的制药工程相关工具进行制药工艺设计、工艺流程优化和设备选型等;
	5.3 能够针对具体的制药过程, 借助制药专业相关工具, 预测和模拟制药专业问题, 并理解其局限性。
<p>毕业要求 6. 工程与可持续发展: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、法律以及经济和社会可持续发展的影响, 并理解应承担的责任。</p>	6.1 熟悉制药专业相关领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规, 理解不同社会文化对工程实践的影响;
	6.2 能够在分析、评价制药工程实践对社会健康、安全、法律和经济和社会可持续发展的影响, 以及上述因素对项目实施的影响, 并理解应承担的责任;
	6.3 能够从环境保护和可持续发展的角度, 思考复杂工程问题实践的可持续性, 评价药品在生产使用过程中可能对人类和环境造成的损害和存在的隐患, 具备提出改进方案的能力。
<p>毕业要求 7. 伦理和职业规范:有工程报国、工程为民的意识, 具有人文社会科学素养、社会责任感, 能够理解和应用工程伦理, 能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德、规范和相关法律, 履行责任。</p>	7.1 树立和践行社会主义核心价值观, 具有工程报国、工程为民的意识;
	7.2 理解制药工程职业道德、规范及相关法律, 诚信、公正、守则, 并能在工程实践中自觉遵守;
	7.3 具备良好的社会责任感, 切实理解并履行制药工程师对公众的安全、健康与福祉, 和环境保护以及可持续发展的义务与责任。
<p>毕业要求 8. 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, 能够在多样化、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。</p>	8.1 具备团队合作意识, 能够在多样化、多学科背景下组成团队并发挥各个角色的作用;
	8.3 能够针对复杂制药工程问题的解决方案, 承担团队中的角色, 独立或合作完成团队分配的任务, 能够协调、组织和指挥团队成员开展工作。
<p>毕业要求 9. 沟通:能够就制药工程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,</p>	9.1 能够具备就复杂制药工程问题熟练撰写制药工程研究报告、设计报告与图纸的能力;
	9.2 能够针对复杂制药工程问题陈述发言并清晰表达或回应制药工程管理指令, 与业界同行及社会公众进行有效沟通与交流;

理解、尊重语言和文化差异。	9.3 掌握一门外语，了解制药工程领域的国际状况、技术动态和发展趋势，能够在跨文化背景下针对制药工程相关领域的复杂工程问题，进行沟通和交流，理解、尊重语言和文化差异。
毕业要求 10. 项目管理:理解并掌握制药工程项目相关管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	10.1 理解复杂工程管理及经济相关基础知识，知晓药品生产中涉及的工程管理原理和经济决策相关内容；
	10.2 能够在多学科环境下，将工程管理原理与经济决策方法，用于解决药物设计开发、制药设备选型、车间设计和生产管理等复杂工程实践问题。
毕业要求 11. 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，能够理解广泛的技术变革对制药工程和社会的影响，适应新技术变革，具有批判性思维能力。	11.1 能在制药行业的大背景下，认识到专业自主学习和终身学习的必要性，具有追踪新知识意识；
	11.2 具有知晓拓展知识和能力的途径，能针对个人或职业发展的需求，进行自主学习，适应社会发展，能够理解广泛的技术变革对制药工程和社会的影响，适应新技术变革，具有批判性思维能力。

#### 附：毕业要求实现矩阵

课程名称	制药工程专业毕业要求										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
机械制造工程实训 D(10087311005)								H	M		
Python 程序设计基础 B(10121121085)					H						
计算机基础与 Python 程序设计综合实验 B(10121221089)					H						
电工与电子技术基础 C(10133121098)	H										
线性代数(10153111001)	H										
大学物理 B(10153113042)											H
高等数学 A 下(10153121060)	H	H									H
高等数学 A 上(10153121061)	H	H									H
物理实验 B(10154211025)		H									
概率论与数理统计 B(10155111054)		H		H							
物理化学 C(10163112116)	H	H									
分析化学 B(10163112117)				H							
医学基础(10164111001)	M			H							
制药反应工程(10164114009)	H	M	H								
药品生产质量管理工程 B(10164117056)	H	M					M				
化工原理 B2(10164117059)	H	H									
化工制图与 AutoCAD(10164117066)			H		H			M			
有机化学 B2(10164117067)	H	H									
专业导论(10164121021)						H	M				M
无机化学 A1(10164121023)	H										
制药过程安全与环保(10164121024)			H			H					



大学英语 1 (10201121074)									H			
思想道德与法治 (10211124001)							H	H				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (10211124002)								H				
习近平新时代中国特色社会主义思想概论 (10211124003)							M					M
马克思主义基本原理 (10211124004)							M	H				M
中国近现代史纲要 (10211124005)								H				
形势与政策 (10218121091)										M		M
形势与政策 (10218121092)										M		M
形势与政策 (10218121093)										M		M
形势与政策 (10218121094)										M		M
形势与政策 (10218121095)										M		M
形势与政策 (10218121096)										M		M
形势与政策 (10218121097)										M		M
形势与政策 (10218121098)										M		M
体育 4 (10271117043)									H			
体育 3 (10271117044)									H			
体育 2 (10271117045)									H			
体育 1 (10271117046)									H			
军事理论 (10381121001)								H				
军事技能训练 (10381321003)										H		
心理健康教育 (10388117003)										M		M
()		M	M	M	M	H	M	H		L	M	L
通识教育选修课	“四史”类								L			
	人文社科类								L		M	
	科技创新类									M		
	经济管理类										M	
	创新创业类									M		
	艺术审美类										M	
	体育健康类								M			

备注：表中用“H”、“M”、“L”分别表示该课程对指标点的支撑强度为“高”、“中”、“低”。

### 三、专业核心课程

#### 3 Core Courses

化工原理、药物化学、药剂学、制药工艺学、药品生产质量管理工程、制药设备与车间设计、制药过程安全与环保、药物分析。

Principles of Chemical Engineering, Medicinal Chemistry, Pharmaceutics, Pharmaceutical Technology, Pharmaceutical Technology, Pharmaceutical Apparatus and Workshop Design, Pharmaceutical Process Safety and Environment Protection, Pharmaceutical Analysis.

#### 四、 教学建议进程表

##### 4 Course Schedule

开课单位 Course College	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crts	学时分配 Including						建议修读学 期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course
				总学时 Tot hrs.	理论 Theory	实验 Exp.	上机 Ope-ratio.	实践 Prac-tice.	课外 Extra-cur.		
(一) 通识教育必修课程 I General Education Compulsory Courses											
计算机与人工智能学院	10121121085	Python 程序设计基础 B Foundation of Python Programming B	2	32	32	0	0	0	0	1	
计算机与人工智能学院	10121221089	计算机基础与 Python 程序设计综合实验 B Comprehensive Experiments of Foundation of Computer and PYTHON Language Programming B	1	32	0	32	0	0	0	1	
外国语学院	10201121071	大学英语 4 College English IV	2	48	32	0	0	0	16	4	
外国语学院	10201121072	大学英语 3 College English III	2	48	32	0	0	0	16	3	大学英语 2
外国语学院	10201121073	大学英语 2 College English II	2	48	32	0	0	0	16	2	大学英语 1
外国语学院	10201121074	大学英语 1 College English I	2	48	32	0	0	0	16	1	
马克思主义学院	10211124001	思想道德与法治 Morality and the rule of law	3	48	42	0	0	6	0	1	
马克思主义学院	10211124002	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	3	48	30	0	0	18	0	3	
马克思主义学院	10211124003	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era	3	48	36	0	0	12	0	3	
马克思主义学院	10211124004	马克思主义基本原理 Marxism Philosophy	3	48	42	0	0	6	0	4	
马克思主义学院	10211124005	中国近现代史纲要 Outline of Contemporary and Modern Chinese History	3	48	42	0	0	6	0	2	
马克思主义学院	10218121091	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	1	
马克思主义学院	10218121092	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	2	
马克思主义学院	10218121093	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	3	

马克思主义学院	10218121094	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	4	
马克思主义学院	10218121095	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	5	
马克思主义学院	10218121096	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	6	
马克思主义学院	10218121097	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	7	
马克思主义学院	10218121098	形势与政策 Situation & Policy	0.25	8	8	0	0	0	0	8	
体育学院	10271117043	体育 4 Physical Education IV	1	32	32	0	0	0	0	4	
体育学院	10271117044	体育 3 Physical Education III	1	32	32	0	0	0	0	3	
体育学院	10271117045	体育 2 Physical Education II	1	32	32	0	0	0	0	2	
体育学院	10271117046	体育 1 Physical Education I	1	32	32	0	0	0	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10381121001	军事理论 Military Theory	2	32	32	0	0	0	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10381321003	军事技能训练 Military Skills Training	2	136	0	0	0	136	0	1	
学生工作部（处）、武装部	10388117003	心理健康教育 Mental Health Education	2	32	24	0	0	8	0	2	心
小计 Subtotal			38	888	600	32	0	192	64		

(二) 通识教育选修课程

2 General Education Elective Courses

“四史”类 Education of "Four Histories"	<p>1. 通识课程应修满至少 9 学分；</p> <p>2. 至少修读“四史”课程以及创新创业类课程各 1 门；</p> <p>3. 非艺术类专业学生还应在艺术审美类课程中至少选修 2 学分；</p> <p>4. 学校引进开设的通识教育网络课程采用“学分认定”方式计入通识选修课，最高计入 4 学分。</p> <p>1. Elective courses <math>\geq 9</math> credits.</p> <p>2. At least one course in Education of "Four Histories" and one course in innovation and entrepreneurship;</p> <p>3. Non art major students should also take at least 2 elective credits in art aesthetics courses;</p> <p>4. The general education online courses introduced by the school are included in the general education elective courses through credit recognition, with a maximum of 4 credits.</p>
人文社科类 Humanities and Social Sciences	
科技创新类 Technology innovation	
经济管理类 Economic Management	
创新创业类 Innovation and entrepreneurship	
艺术审美类 Art Aesthetics	

体育健康类 Sports and Health											
小 计 Subtotal			9	144							
(三) 学科基础课程 3 Disciplinary Fundamental Courses											
自动化学院	10133121098	电工与电子技术基础 C Fundamentals of Electrical Technology & Electrical Engineering C	3	48	48	0	0	0	0	3	大学物理, 高等数学 B 下, 高等数学 B 上, 高等数学 1, 高等数学 A 上, 高等数学 A 下
数学与统计学院	10153111001	线性代数 Linear Algebra	2.5	40	40	0	0	0	0	3	
物理与力学学院	10153113042	大学物理 B College Physics	5	80	80	0	0	0	0	2	高等数学 B 下, 高等数学 B 上, 高等数学 A 下, 高等数学 A 上, 高等数学(gj) 上, 高等数学(gj) 下, 高等数学 A 上
数学与统计学院	10153121060	高等数学 A 下 Advanced Mathematics A II	5.5	88	88	0	0	0	0	2	高等数学 A 上
数学与统计学院	10153121061	高等数学 A 上 Advanced Mathematics A I	4.5	72	72	0	0	0	0	1	
物理与力学学院	10154211025	物理实验 B Physics Experiment	1	32	0	32	0	0	0	2	大学物理 B
数学与统计学院	10155111054	概率论与数理统计 B Probability and Mathematical Statistics	3	48	48	0	0	0	0	4	高等数学 A 上, 线性代数
化学化工与生命科学学院	10163112116	物理化学 C Physical Chemistry	4	64	64	0	0	0	0	4	大学物理, 分析化学 A, 高等数

											学,无机化学
化学化工与生命科学学院	10163112117	分析化学 B Analytical Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	2	
化学化工与生命科学学院	10164117067	有机化学 B2 Organic Chemistry II	2.5	40	40	0	0	0	0	4	无机化学 B 下,无机化学 B 上,有机化学 B1
化学化工与生命科学学院	10164121021	专业导论 Introduction to Specialty	1	16	16	0	0	0	0	1	
化学化工与生命科学学院	10164121023	无机化学 A1 Inorganic Chemistry II	3	48	48	0	0	0	0	1	
化学化工与生命科学学院	10164217082	物理化学实验 C Physical Chemistry Experiment	0.5	16	0	16		0		4	
化学化工与生命科学学院	10164217085	无机化学实验 A1 Inorganic Chemistry Experiment I	1	32	0	32	0	0	0	1	
化学化工与生命科学学院	10164217105	有机化学实验 B2 Organic Chemistry Experiment II	0.5	16	0	16	0	0	0	4	无机化学实验 B
化学化工与生命科学学院	10164217106	有机化学实验 B1 Organic Chemistry Experiment I	1	32	0	32		0		3	无机化学实验 B
化学化工与生命科学学院	10164217109	分析化学实验 B Analytic Chemistry Lab.	1.5	48	0	48	0	0	0	2	
化学化工与生命科学学院	10165117022	有机化学 B1 Organic Chemistry I	2.5	40	40	0		0		3	无机化学 B 下,无机化学 B 上
小计 Subtotal			44	792	616	176	0	0	0		
(四) 专业必修课程 4 Specialized Required Courses											
化学化工与生命科学学院	10164117056	药品生产质量管理工程 B Good Manufacturing Engineering	1.5	24	24	0	0	0	0	6	药剂学 B
化学化工与生命科学学院	10164117059	化工原理 B2 Principles of Chemical Engineering II	2.5	40	40	0	0	0	0	5	物理化学 C,高等数学 1
化学化工与生命科学学院	10164117066	化工制图与 AutoCAD Chemical Cartography and Auto CAD	2.5	40	40	0	0	0	0	4	
化学化工与生命科学学院	10164121024	制药过程安全与环保 Pharmaceutical Process Safety and Environment Protection	1.5	24	24	0	0	0	0	7	制药工程
化学化工与生命科学学院	10164121025	药物分析	2	32	32	0	0	0	0	5	分析化学

		Pharmaceutical Analysis									B,有机化学 B2,无机化学 A1,仪器分析与波谱解析 B,有机化学 B1
化学化工与生命科学学院	10164121026	化工原理 B1 Principles of Chemical Engineering I	2.5	40	40	0	0	0	0	4	物理化学 C,高等数学 1
化学化工与生命科学学院	10164121036	技术经济与项目管理 Technical economy and project management	1	16	16	0	0	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10164124668	制药科技创业导论 Introduction to technology entrepreneurship of	1	16	16	0	0	0	0	5	
化学化工与生命科学学院	10164124669	医药知识产权与文献检索 B1 Medicinal Knowledge Property and Literature Retrieval	1	16	10	0	6	0	0	6	
化学化工与生命科学学院	10164217103	化工原理实验 2 Experiments of Chemical Engineering Principle II	0.5	16	0	16		0		5	
化学化工与生命科学学院	10164217104	化工原理实验 1 Experiments of Chemical Engineering Principle I	1	32	0	32		0		4	大学物理 B,物理化学 B1
化学化工与生命科学学院	10164217116	化工制图与 Auto CAD 综合实验 Experiments of Chemical Cartography and Auto CAD	0.5	16	0	0	16	0	0	4	化工制图与 Auto CAD 综合实验
化学化工与生命科学学院	10165112037	制药设备与车间设计 Pharmaceutical Apparatus and Workshop Design	2	32	32	0	0	0	0	6	化工原理 B2,化工制图与 AutoCAD, 化工原理 B1
化学化工与生命科学学院	10165117008	药剂学 C Pharmaceutics	2	32	32	0		0		6	物理化学 C,有机化学 B
化学化工与生命科学学院	10165117009	药物化学 C Medicinal Chemistry	2	32	32	0		0		5	
化学化工与生命科学学院	10275111008	制药工艺学 A Pharmaceutical Technology	2	32	32	0	0	0	0	6	物理化学 C,有机化学 B2,药物化学 C,药物合成反应 A,有机化学

												B1
小计 Subtotal			25.5	440	370	48	22	0	0			
(五) 专业选修课程 5 Specialized Elective Courses												
(1) 专业选修												
化学化工与生命科学学院	10165111017	药事管理学与新药研究 Pharmacy Administration and New Drug Research	2	32	32	0	0	0	0	5		医学基础
化学化工与生命科学学院	10275111012	药物制剂设计与工艺 Pharmaceutical Design and Technology	2	32	32	0	0	0	0	6		药剂学 B, 药理学 B, 制药设备与 车间设计
化学化工与生命科学学院	10165111014	中药学 Traditional Chinese Medicine	2	32	32	0	0	0	0	5		
化学化工与生命科学学院	10165111013	中药制剂分析 Analysis of Chinese Medicinal Preparations	2	32	32	0	0	0	0	7		分析化学 A,分析化学 B,分析化学 C,中药学, 仪器分析
化学化工与生命科学学院	10165111003	制药工程专业外语 Specialized English of Pharmaceutical Engineering	2	32	32	0	0	0	0	7		大学英语 1
化学化工与生命科学学院	10164111001	医学基础 Medicine Basis	2	32	32	0	0	0	0	4		专业导论
化学化工与生命科学学院	10165111018	微生物学 C Microbiology	2	32	32	0	0	0	0	7		生物化学 D
化学化工与生命科学学院	10165113005	生产计划与控制 B Production Planning and Control	2	32	32	0	0	0	0	7		制药工艺 学,制药工 程
化学化工与生命科学学院	10165113006	化工仪表与自动化 Chemical Instruments and Automation	2	32	32	0	0	0	0	5		
化学化工与生命科学学院	10165124617	药物现代评价方法 A1 Advanced Methods Of Pharmaceutical Evaluation	2	32	32	0	0	0	0	5		
化学化工与生命科学学院	10275111004	生物药剂学与药物动力学 Biopharmaceutics and Pharmacokinetics	2	32	32	0	0	0	0	6		药剂学 B
化学化工与生命科学学院	10275111005	生药学 Pharmacognosy	2	32	32	0	0	0	0	6		医学基础
化学化工与生命科学学院	10275111006	药物合成设计 A Design for Drug Synthesis	2	32	32	0	0	0	0	6		药物化学 B,有机化学

											B2,有机化学 B1,药物合成反应 A
化学化工与生命科学学院	10275111007	药物设计学 Drug Design	2	32	32	0	0	0	0	6	药物化学 B,有机化学 B2,有机化学 B1
化学化工与生命科学学院	10165111016	制药工程前沿 Pharmaceutical Engineering Frontier	2	32	32	0	0	0	0	7	药物合成设计,药剂学,药物化学
(2) 专业限选课程											
化学化工与生命科学学院	10165117017	药物合成反应 A Drug Synthesis Reaction	2	32	32	0		0		5	物理化学 B 上,物理化学 B 下,有机化学 B
化学化工与生命科学学院	10165112020	生物化学 D Biochemistry	2	32	32	0	0	0	0	5	物理化学 C,有机化学 B2,有机化学 B1
化学化工与生命科学学院	10165111010	药用高分子材料 Polymeric Materials in Drugs	2	32	32	0	0	0	0	5	有机化学 B1
化学化工与生命科学学院	10165111009	仪器分析与波谱解析 B Instrumental and Spectroscopic Analysis	2	32	32	0	0	0	0	5	分析化学 B,有机化学 B2,无机化学 A1,有机化学 B1
化学化工与生命科学学院	10165111008	制药分离工程 Pharmaceutical Separation Engineering	2	32	32	0	0	0	0	6	化工原理 B1
化学化工与生命科学学院	10164121034	药理学 B	2	32	32	0	0	0	0	5	医学基础
化学化工与生命科学学院	10165121017	天然药物化学 B Natural Medicinal Chemistry	2	32	32	0	0	0	0	5	有机化学 A2,有机化学 A1,分析化学 A,分析化学 C,分析化学 C 实验,有机化学,有机

												化学实验
小计 Subtotal			44	704	704	0	0	0	0			
修读说明: 要求至少选修 20 学分。 NOTE: Minimum subtotal credits:20.												
(六) 个性课程 6 Personalized Elective Courses												
化学化工与生命科学学院	10164114009	制药反应工程 Engineering of pharmaceutical chemical reaction	2	32	32	0	0	0	0	7		化工原理 B2,化工原理 B1
化学化工与生命科学学院	10275111003	生物技术药物 Biological Medicine	2	32	32	0	0	0	0	6		生物化学 D
小计 Subtotal			4	64	64	0	0	0	0			
修读说明: 学生从全校发布的个性课程目录中选课, 要求至少选修 6 学分。 NOTE: Students choose from the personalized curriculum catalog of the entire school, and are required to obtain at least 6 credits.												
(七) 集中性实践教学环节 7 Specialized Practice Schedule												
机电工程学院	10087311005	机械制造工程实训 D Training on Mechanical Manufacturing Engineering D	1	16	0	0	0	16	0	4		金属工艺学 B
化学化工与生命科学学院	10164212106	专业综合实验 A Professional Comprehensive Experiment	3	96	0	96	0	0	0	7		
化学化工与生命科学学院	10164212107	制药工程基础实验 B Basic Experiment of Pharmaceutical Engineering	2	64	0	64	0	0	0	6		
化学化工与生命科学学院	10167317131	制药创新创业实践 Innovation and Entrepreneurship Practice	1	16	0	0		16		7		社会调查方法
化学化工与生命科学学院	10167317132	化工原理课程设计 A Course Design of Principles of Chemical Industry	1	16	0	0		16		5		化工原理 B2,化工原理 B1
化学化工与生命科学学院	10167317155	制药工程课程设计 A Course Design of Pharmaceutical Engineering	1	16	0	0		16		6		制药工程课程 设计
化学化工与生命科学学院	10167321056	毕业设计(论文) Graduation Design (Graduation Thesis)	8.5	272	0	0	0	272	0	8		药理学 B, 制药设备与 车间设计, 药剂学,制 药工艺学
化学化工与生命科学学院	10167321063	认识实习 Practice of Chemical Engineering	1	16	0	0	0	16	0	3		专业导论
化学化工与生命科学学院	10275111011	生产实习 Practice of Producing	3	48	0	0	0	48	0	6		药剂学

化学化工与生命科学学院	10275111014	工艺流程仿真训练 Simulated Practice of Technological Process	1	16	0	0	0	16	0	6	
小计 Subtotal			22.5	576	0	160	0	416	0		

## 五、 修读指导

### **5 Recommendations on Course Studies**

课外培养方案详见《武汉理工大学第二课堂课外学分实施办法》。

Please refer to the cultivation plan of the second class-Implementation Measures for Extracurricular Credits of the Second Class of Wuhan University of Technology.

学院教学负责人：沈雷

专业培养方案负责人：吕波, 徐海星

附件：课程教学进程图

Annex : Teaching Process Map

附件：课程教学进程图

Annex: Teaching Process Map

