制药工程 H2021 版本科培养方案
Undergraduate Education Plan for Specialty in Pharmaceutical Engineering （H） (2021)

专业名称 Major	制药工程 H Pharmaceutical Engineering （H）	主干学科 Major Disciplines	生物学、药学 Biology, Pharmacy
计划学制 Duration	四 年 4 Years	授予学位 Degree Granted	工学学士 Bachelor of Engineering
所属大类 Disciplinary	生物科学类（合作办学） Biological Science（Sino-foreign cooperation）	大类培养年限 Duration	2 年 2 years

最低毕业学分规定
Graduation Credit Criteria

课程分类 Course Classification 课程性质 Course Nature	公共基础课程 Public Basic Courses	通识教育课程 Public Courses	大类课程 Basic Courses in General Discipline	专业教育课程 Specialized Courses	个性课程 Personalized Course	集中性实践教学环节 Specialized Practice Schedule	课外学分 Study Credit after Class	总学分 Total Credits
必修课 Required Courses	72	\	34	33	\	16	10	200.0
选修课 Elective Courses	\	9	\	10	6	\	10	

一、 培养目标与毕业要求

Ⅰ Educational Objectives &Requirement

（一） 培养目标

通过理论实践教育培育德、智、体、美、劳全面发展，具有正确的世界观、人生观和价值观，具有良好的科学人文修养和高度的社会责任感；熟练掌握法语和英语，具有国际视野，能熟练使用中英法三语获得专业知识并进行专业研究交流。掌握生物制药的基础理论和基本实验技能，具备较强的创新意识、实干精神、实践能力，具备生物药物和生物制品的研究与开发、生产和管理的初步能力，能在科研机构或高等院校从事生物制药相关的科学研究或教学工作，并能在生物医药等领域从事相关的应用研究、新产品开发、技术开发、生产管理等工作的高素质卓越人才。

本专业期待毕业生五年后能达成下列目标：

（1） 具有扎实数、理、化基础和生物学宏观与微观领域的理论基础和实验技能，并把这些知识运用到生物制药领域的科学研究，技术开发和工程设计等实践中。

（2） 系统掌握生物科学及生物制药领域的基本理论、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。具有生物药物产品、工艺进行研究、开发和设计的能力

（3）掌握英语，法语和必要的计算机应用基础知识。掌握资料查询、检索方法，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和科学实验的训练，具备良好道德和较强的责任感。具有良好的职业道德和丰富的人文科学素养

（5）对生物科学的学科发展和生物制药领域的进展有相当深入的了解，并具有一定的从事基础研究及应用研究和科技开发的能力。具备在科研机构、高等院校及企事业单位等从事科学研究、教学工作及管理工作的能力。自主学习生物制药的学科前沿、发展现状及趋势，具有国际视野及跨文化交流和合作能力

I Education Objectives

Through theoretical and practical education, cultivate comprehensive development in morality, intelligence, physical fitness, beauty, and labor, possess a correct worldview, outlook on life, and values, have good scientific and humanistic cultivation, and a high sense of social responsibility; Proficient in French and English, with an international perspective, able to proficiently use Chinese, English, and French to acquire professional knowledge and conduct professional research and communication. Master the basic theories and experimental skills of biopharmaceuticals, possess strong innovative consciousness, practical spirit, and practical ability, possess preliminary abilities in the research and development, production, and management of biopharmaceuticals and biological products, be able to engage in scientific research or teaching related to biopharmaceuticals in research institutions or higher education institutions, and be able to engage in related application research, new product development, and technological development in the field of biopharmaceuticals High quality and outstanding talents in production management and other work.

Students of this program are expected to achieve the following objectives 5 years after graduation：

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

scientific principles for technical problem solving in areas which may include scientific research, technology development and engineering design in the field of biopharmaceutical

（2） Demonstrate broad knowledge of bioscience and biotechnological pharmaceutics as well as research methods and experimental techniques to support research, development and design of biopharmaceutical products and processes

（3） Master the English and French 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） Have a good training of scientific thinking and scientific experiments. Show awareness of social concerns and ethical/professional responsibilities

（5） Have a deeply understanding of the discipline development of bioscience and new progress of biotechnological pharmaceutics, 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. Follow up the frontier, development status and trend of biopharmaceutical by themselves, with international vision and cross-cultural communication and cooperation ability

（二） 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药的基本技术路线和工艺过程知识，能够将其用于解决生物制药中工艺相关研发，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**：设计/开发解决方案：掌握生物、 药学等尤其是与健康领域相近专业的一般原理与知识 ，能够针对复杂生物制药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制品设计和药物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**：针对生物制药领域的复杂问题，开发、选择与使用恰当的技术，包括对复杂工程问题的预测与模拟，熟练运用中英法语言工具解决问题。

(6) **工程与社会**：了解生物药物及相关学科的理论前沿、应用前景、发展动态和产业状况，以及关于生物药物科学研究、知识产权、药事管理等方面的法规和政策；

(7) **环境和可持续发展**：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；

(8) **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

(9) **个人和团队**：具有一定的组织管理能力、表达能力、人际交往能力和团队合作能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色

(10) **沟通**：能够就复杂生物制药工程与工艺问题与业界同行及社会公众，熟练运用中英法三语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

(11) **项目管理**：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用

(12) **终身学习**：把握生物药物的理论前沿、应用前景和最新发展动态，以具有适应生物医药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。

II Graduation Requirement

(1) **Engineering knowledge:** 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) **Problem analysis:** an ability to identify, analyze and solve narrowly defined engineering technology problems

(3) **Design/development solution:** an ability to apply the principle and skill to solve engineering technology problems of biopharmaceutical engineering

(4) **Research:** an ability to identify and use appropriate technical literature of fundamental theories and technical skills of biopharmaceutical engineering and technology to investigate complex engineering problems in professional-related area, including experimental designs, analysis and interpretation of data, and acquiring reasonable and effective conclusion via discussing results

(5) **Usage of modern tools:** utilize modern information technology to obtain relevant information of appropriate technology, resource, modern engineering development to solve complex engineering problems in the field of biopharmaceutical engineering and technology

(6) **Engineering and society:** understand the theoretical frontier, application prospects, continued professional development trends and industrial status of biopharmaceuticals and related disciplines, as well as the laws and policies on biopharmaceutical scientific research, intellectual property rights, and pharmaceutical administration

(7) **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

(8) **Professional standards:** have awareness of social concerns and ethical/professional responsibilities

(9) **Individual and team:** an ability to work effectively as an individual and as a member of a multidisciplinary team

(10) **Communication:** be able to negotiate and exchange with industry peers and the public on complex engineering problems in the field of biopharmaceutical engineering and technology, including to apply written, oral, and graphical communication in both technical and non-technical environments

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

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

表 1 培养目标的矩阵关系毕业要求支撑

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 12			√		√

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 2 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: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药的基本技术路线和工艺过程知识，能够将其用于解决生物制药中工艺相关研发，涉及、生产和应用过程中的复杂工程问题。	1.1 能将数学、自然科学、工程基础知识用于工程问题的数学表达
	1.2 能运用数学、自然科学、工程基础知识针对具体的对象建立数学模型并求解
	1.3 能将数学、自然科学、工程基础、生物专业知识和数学模型方法运用于推演和分析生物制药实践和工业需求遇到的问题。
	1.4 能综合所学知识，解决实际问题
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。	2.1 能够运用数学、物理、化学等自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析复杂生命科学问题
	2.2 能运用相关科学原理、工程基础知识和数学模型方法，分析生物制药工业过程等复杂制药工程问题的影响因素、关键环节、参数和边界条件，正确表达生物制药工程问题
	2.3 通过所掌握现代生物制药的基本技术路

	线和工艺过程，掌握现代生物药物的制备、检测和制剂技术、动植物细胞工程、生物反应与生物分离技术、工程制图等方面的基本技术，以获得有效解决方案；
	2.4 通过掌握药物学、生物学、化学等领域相关学科的基本理论和基本专业知识，具有从事生物制药工程专业工作所需的相关的生物化学、细胞生物学、免疫学技术、分子生物学、生物信息学、基因工程、蛋白质工程、生物技术制药、生物制药工艺学等方面的基础理论和基本实验技能，并能将这些知识用于解决复杂的生物制药问题
毕业要求 3.解决方案:设计/开发解决方案：掌握生物、 药学等尤其是与健康领域相近专业的一般原理与知识 ，能够针对复杂生物制药工程问题提出解决方案；	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 具备生物药物原料和成品的生产过程、工艺设计原理基本理论和操作技能
	3.3 具有在生物制药技术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物工程问题的解决方案
	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
毕业要求 4.研究:能够通过文献研究调研和分析生物制品设计和药物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；	4.1 能够基于生物技术和生物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
	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，安全地开展生物制药相关过程实验、科学地采集实验数据
	4.4 能对生物制药过程实验、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:针对生物制药领域的复杂问题，开发、选择与使用恰当的技术，包括对复杂工程问题的预测与模拟，熟练运用中英法语言工具解决问题。	5.1 了解生物制药工程与工艺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医药信息的基本方法
	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、生物药物药理实验设计等复杂生物药物问题，分析现代工具的局限性
毕业要求 6.工程与社会:了解生物药物及相关学科的理论前沿、应用前景、发展动态和产业状况，以及关于生物药物科学研究、知识产权、药事管理等方面的法规和政策；	6.1 了解生物制药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生物技术活动的影响，理解生物技术活动对社会的影响
	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，理解这些影响因素对生物制药工程项目实施的制约，理解应该承担相应的社会责任
毕业要求 7.环境和可持续发展: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	7.1 熟悉当代生物制药工业的发展动态和行业情况；尤其对复杂生物制药问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响
	7.2 能够从环境保护和可持续发展的角度，评价生物制药工程技术实践过程及环境指标

素；	（如安全等级）中可能对人类和环境造成的损害和隐患。
毕业要求 8.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	8.1 有正确价值观，理解个人与社会的关系，了解中国国情；
	8.2 理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德和规范，能够在化工实践过程中自觉遵守工程师职业道德规范要求；
	8.3 能够理解生物制药工程师对公众的安全、健康和福祉，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 9.个人和团队:具有一定的组织管理能力、表达能力、人际交往能力和团队合作能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员及负责人的角色	9.1 能与其他学科背景的团队成员有效沟通，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
	9.2 能够利用多学科知识在团队中合作开展工作，独立完成目标任务
	9.3 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 10.沟通:能够就复杂生物制药工程与工艺问题与业界同行及社会公众，熟练运用中英法三语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	10.1 能够就复杂生物制药问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流：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，能够进行国际间沟通和交流
	10.2 了解生物制药专业领域的国际前沿，理解不同国家和地区的文化差异，并理解这些差异对生物制药工程技术活动的影响
	10.3 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 11.项目管理:理解并掌握工程管	11.1 掌握生物制药技术项目中涉及的管理

理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用	与经济决策方法
	11.2 了解生物制药过程及产品的流程、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
	11.3 能够在多学科环境下，在生物制药技术及相关工艺等复杂制药问题解决方案优化过程中运用工程管理、经济技术评价和经济决策方法
毕业要求 12.终身学习:把握生物药物的理论前沿、应用前景和最新发展动态，以具有适应生物医药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。	12.1 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；
	12.2 具有自主学习的能力，能够查阅资料、独立阅读，能适应制药行业发展需求不断学习行业领域的新知识、新技术

二、专业核心课程与专业特色课程

Ⅱ Core Course and Characteristic Courses

（一） 专业核心课程

生物化学-生命分子,分子生物学,细胞生物学,生物化学-细胞反应,分子遗传学,人体生理学导论,蛋白质的结构和功能,酶学,生物信息学：序列分析,药理学 C,生物分子活性

Biochemistry - Biomolecules,Molecular Biology,Cellular Biology,Biochemistry-Cellular Reaction,Molecular Genetics,Introduction to human physiology,Structure and Function of Proteins,Enzymology,Bioinformatics: Sequence Analysis,Pharmacology,Biomolecular Activity

（二） 专业特色课程

生物仪器分析及应用,蛋白质工程,从分子到医药,新药开发原理与方法,新陈代谢与生物能学,合成生物学, 药物蛋白相互作用,具有治疗目的的分子创新

Bio-instrument Analysis and Applications,Protein Engineering,From Molecules to Medicine,Principle and Method of New Drug Development,Metabolism and Bioenergetics,Synthetic Biology,Drug-protein Interaction,Molecular Innovation for Therapeutic Purposes

附：毕业要求实现矩阵

专业核心课程	专业特色课程	课程名称	制药工程H专业毕业要求																																											
			1				2				3				4				5			6		7		8			9			10			11			12	
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
		高等数学C														√								√	√	√													
		生命世界多样性					√												√			√	√	√	√											√		√	√
		无机与分析化学					√								√																							√	
		无机与分析化学实验	√					√				√			√		√	√																					
		有机化学实验C			√													√						√															
		大学物理	√	√	√																																√	√
√		生物化学-生命分子																																					
√		分子生物学																																					
√		细胞生物学																																					
√		生物化学-细胞反应																																					
√		分子遗传学																																					
	√	生物仪器分析及应用																																					
		思想道德与法治							√	√													√					√											√
		马克思主义基本原理					√																												√				√
		中国近现代史纲要					√							√	√								√			√		√										√	
		毛泽东思想和中国特																								√	√									√		√	√

		色社会主义理论体系概论																																		
		军事理论																								√	√	√								
		体育 1																								√	√	√	√	√	√				√	√
		体育 2																								√	√	√	√	√	√				√	√
		体育 3																								√	√	√	√	√	√				√	√
		体育 4																								√	√	√	√	√	√				√	√
		法语 1								√																			√		√					√
		法语 2								√																			√		√					√
		法语 3					√	√	√	√	√	√	√	√																√	√	√				√	√
		法语科技阅读与写作													√	√	√	√				√	√	√		√	√		√	√	√	√	√	√				
		大学英语 1																				√							√		√			√				
		大学英语 2																				√							√		√			√				
		大学英语 3																				√							√		√			√				
		大学英语 4																				√							√		√			√				
		计算机基础与 Python 程序设计综合实验 A						√				√								√	√																	
		Python 程序设计基础 A						√				√								√	√																	
		军事技能训练																								√	√	√								
		认知实习	√				√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√								√	√	√	√						√	√
		专业基础实验																																		
		专业综合实验 C					√	√	√	√					√	√	√	√	√	√									√			√			√	√
		专业综合实验																																		
		毕业实习	√				√	√	√	√		√	√		√							√				√	√	√								
		毕业设计与论																			√				√						√				√	

		文																																			
√		人体生理学导论																																			
		原核分子遗传学																																			
		生物无机化学																																			
		生物无机化学实验	√				√		√				√																								
	√	蛋白质工程																																			
√		蛋白质的结构和功能																																			
√		酶学																																			
√		生物信息学：序列分析																																			
		细胞相互作用和动力学																																			
		创新创业与就业指导																											√	√							√
		生物分子的分析方法																																			
	√	从分子到医药																																			
√		药理学C				√											√																				
		发酵工程原理与技术			√		√			√					√			√																			√
		发酵工程原理与技术实验			√		√			√					√			√																	√		
√		生物分子活性																																			
		计算机辅助药物设计				√					√		√															√									
		医学基础		√	√		√																														

		线性代数	√																																	
		化工制图									√							√																		
		生物反应工程	√	√			√				√																									
		药剂学C			√				√		√				√																					
		药事管理学与新药研究																		√					√											
		药物化学C	√						√						√																					
		生物药物分析						√					√		√															√						
		重大疾病与健康前沿						√					√		√															√						
		制药设备与车间设计			√					√	√																							√		
		生物分离工程								√	√				√	√	√	√	√																	
		生物技术制药	√	√										√								√														
		制药过程安全与环保											√									√	√	√												
	√	新药开发原理与方法	√		√			√		√																										
		蛋白质与核酸药物				√			√				√							√															√		√
	√	新陈代谢与生物能学																																		
	√	合成生物学																																		
		分子微生物学																																		
		实验微生物学与生物技术																																		
		基础免疫学																																		
		应用免疫学																																		

	√	药物蛋白相互作用																																			
	√	具有治疗目的的分子创新																																			
		有机化学 C																				√								√							
		蛋白质与酶学实验			√		√			√					√			√																			√
		微生物学导论																																			

三、 教学建议进程表

Ⅲ Course Schedule

(一)公共基础必修课程
1 Public Basic Compulsory Courses

开课单位 Course College	课程编号 Course Number	课程名称 Course Title	学分 Crs	学时分配 Including						建议修读学期 Suggested Term	先修课程 Prerequisite Course
				总学时 Tot hrs.	理论 Theory	实验 Exp.	上机 Ope-ratio.	实践 Prac-tice.	课外 Extra-cur.		
马克思主义学院	4220001210	思想道德与法治	2.5	42	42	0	0	0	0	1	
		Morality and the rule of law									
马克思主义学院	4220005180	马克思主义基本原理	2.5	42	42	0	0	0	0	3	
		Marxism Philosophy									
马克思主义学院	4220002180	中国近现代史纲要	2.5	42	42	0	0	0	0	4	
		Outline of Contemporary and Modern Chinese History									
马克思主义学院	4220003180	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.5	66	66	0	0	0	0	4	
		Introduction to Mao Zedong Thought and Socialism with Chinese Characteristics									
学工部	1050002210	军事理论	2	32	32	0	0	0	0	2	
		Military Theory									
体育学院	4210001170	体育 1	1	32	32	0	0	0	0	1	
		Physical Education Ⅰ									
体育学院	4210002170	体育 2	1	32	32	0	0	0	0	2	体育 1,
		Physical Education Ⅱ									
体育学	4210003170	体育 3	1	32	32	0	0	0	0	3	体育 2,

院											
		Physical Education Ⅲ									
体育学院	4210004170	体育 4	1	32	32	0	0	0	0	4	体育 3,
		Physical Education Ⅳ									
艾克斯马赛学院	4280001210	法语 1	15	240	240	0	0	0	0	1	
		French Part 1									
艾克斯马赛学院	4280015210	法语 2	20	320	320	0	0	0	0	2	法语 1,
		French Part 2									
艾克斯马赛学院	4280001220	法语 3	4	64	64	0	0	0	0	3	法语 2 ,
		French Part 3									
艾克斯马赛学院	4280008190	法语科技阅读与写作	2	32	32	0	0	0	0	4	法语 3,
		Reading and writing of French for Science and Technology									
外语学院	4030001210	大学英语 1	2	48	32	0	0	0	16	1	
		College English Ⅰ									
外语学院	4030002210	大学英语 2	2	48	32	0	0	0	16	2	大学英语 1,
		College English Ⅱ									
外语学院	4030003210	大学英语 3	2	48	32	0	0	0	16	3	大学英语 2,
		College English Ⅲ									
外语学院	4030004210	大学英语 4	2	48	32	0	0	0	16	4	大学英语 3,
		College English Ⅳ									
计算机智能学院	4120007210	计算机基础与 Python 程序设计综合实验 A	1	32	0	32	0	0	0	3	
		Comprehensive Experiments of Foundation of Computer and PYTHON Language Programming A									
计算机智能学院	4120003210	Python 程序设计基础 A	2	32	32	0	0	0	0	3	
		Foundation of Python Programming A									
学工部	1050001210	军事技能训练	2	136	0	0	0	136	0	1	
		Military Skills Training									
小 计 Subtotal			72.0	1400	1168	32	0	136	64		

(二)通识教育选修课程
2 General Education Elective Courses

核心选修 Core elective courses	文明与传统 Civilization and Tradition Courses	通识课程应修满至少 9 学分。自主选修课程中，至少在艺术与审美、创新与创业两个领域各选修 1 门课程。 Minimum subtotal credits: 9. Self-selected courses， at least 1 course in art and aesthetics and 1 course in innovation and entrepreneurship.
	社会与发展类 Society and Development Courses	
	艺术与人文类 Art and Humanities Courses	
	自然与方法类 Nature and methods Courses	
自主选修选修	数学与自然科学, 哲学与心理学, 法学与社会科学, 经济与管理, 历史与文化, 语言与文学, 艺术	

Core elective courses	与审美,创新与创业 Mathematics and Natural Sciences,Philosophy and Psychology,Science and Social Sciences,Economics and Management,History and Culture,Language and Literature,Art and Aesthetics,Innovation and Entrepreneurship										
(三)大类必修课程 3 Basic Discipline Required Courses											
理学院	4050067110	高等数学 C	5	80	80	0	0	0	0	1	
		Advanced Mathematics									
艾克斯马赛学院	4280001190	生命世界多样性	1	16	16	0	0	0	0	2	
		introduction to the Living World or The DIversity of Life									
化生学院	4200002190	无机与分析化学	3	48	48	0	0	0	0	2	
		Inorganic and Analytical Chemistry(From atom to molecule									
化生学院	4200001190	无机与分析化学实验	1	32	0	32	0	0	0	2	无机与分析化学,
		Inorganic and Analytical Chemistry Experiment									
化生学院	4200275120	有机化学实验 C	0.5	16	0	16	0	0	0	2	无机与分析化学实验,
		Organic Chemistry Experiment									
理学院	4050001190	大学物理	3	48	32	16	0	0	0	3	
		College Physics（Fundamentals of Physics：Light and Electricity）									
艾克斯马赛学院	4280011190	生物化学-生命分子	3	48	48	0	0	0	0	3	
		Biochemistry - Biomolecules									
艾克斯马赛学院	4280013190	分子生物学	2.5	40	40	0	0	0	0	3	
		Molecular Biology									
艾克斯马赛学院	4280012190	细胞生物学	2.5	40	40	0	0	0	0	4	
		Cellular Biology									
艾克斯马赛学院	4280013210	生物化学-细胞反应	3	48	32	16	0	0	0	4	
		Biochemistry-Cellular Reaction									
艾克斯马赛学院	4280007190	分子遗传学	2.5	40	40	0	0	0	0	4	
		Molecular Genetics									
艾克斯马赛学院	4280019190	生物仪器分析及应用	2	32	32	0	0	0	0	4	

		Bio-instrument Analysis and Applications									
化生学院	4200274120	有机化学 C	3	48	48	0	0	0	0	2	无机与分析化学实验,
		Organic Chemistry									
艾克斯马赛学院	4280018220	微生物学导论	2	32	32	0	0	0	0	4	
		Introduction to Microbiology									
小 计 Subtotal			34.0	568	488	80	0	0	0		
(四)专业必修课程 4 Specialized Required Courses											
艾克斯马赛学院	4280003200	人体生理学导论	2	32	32	0	0	0	0	5	
		Introduction to human physiology									
艾克斯马赛学院	4280027190	原核分子遗传学	2	32	32	0	0	0	0	5	
		Prokaryotic Molecular Genetics									
艾克斯马赛学院	4280009210	生物无机化学	1.5	24	24	0	0	0	0	5	无机与分析化学,
		Bio-inorganic Chemistry									
艾克斯马赛学院	4280010210	生物无机化学实验	0.5	16	0	16	0	0	0	5	
		Bio-inorganic Chemistry Experiment									
艾克斯马赛学院	4280011210	蛋白质工程	2	32	16	16	0	0	0	5	
		Protein Engineering									
艾克斯马赛学院	4280021190	蛋白质的结构和功能	2	32	32	0	0	0	0	5	生物化学-细胞反应,
		Structure and Function of Proteins									
艾克斯马赛学院	4280024190	酶学	2	32	32	0	0	0	0	6	
		Enzymology									
艾克斯马赛学院	4280016190	生物信息学：序列分析	3	48	16	0	32	0	0	6	
		Bioinformatics: Sequence Analysis									
艾克斯马赛学院	4280020190	细胞相互作用和动力学	2.5	40	40	0	0	0	0	6	
		Cellular Interactions and Dynamics									
艾克斯马赛学院	4280014220	创新创业与就业指导	1	16	16	0	0	0	0	6	
		Career innovation and									

		Entrepreneurship Guidance									
艾克斯马赛学院	4280008210	生物分子的分析方法	3	48	32	16	0	0	0	6	
		Analysis Methods for Biomolecules									
艾克斯马赛学院	4280012210	从分子到医药	1.5	24	24	0	0	0	0	6	
		From Molecules to Medicine									
化生学院	4200463170	药理学 C	2	32	32	0	0	0	0	6	
		Pharmacology									
化生学院	4200441170	发酵工程原理与技术	2	32	32	0	0	0	0	6	
		Ferment Engineering Principle and Technology									
化生学院	4200442170	发酵工程原理与技术实验	0.5	16	0	16	0	0	0	6	
		Ferment Engineering Principle and Technology Exp.									
艾克斯马赛学院	4280030190	生物分子活性	2.5	40	40	0	0	0	0	6	
		Biomolecular Activity									
化生学院	4200473170	计算机辅助药物设计	2	32	32	0	0	0	0	7	
		Computer Aided Drug Design									
艾克斯马赛学院	4280015220	蛋白质与酶学实验	1	32	0	32	0	0	0	6	
		Protein and enzymology Experiment									
小 计 Subtotal			33.0	560	432	96	32	0	0		
(五)专业选修课程 5 Specialized Elective Courses											
化生学院	4200055110	医学基础	2	32	32	0	0	0	0	5	
		Medicine Basis									
理学院	4050229110	线性代数	2.5	40	40	0	0	0	0	5	
		Linear Algebra									
化生学院	4200023110	化工制图	2	32	32	0	0	0	0	5	
		Chemical Cartography									
化生学院	4200003190	生物反应工程	2	32	32	0	0	0	0	5	
		Bio-reaction Engineering									
化生学院	4200469170	药剂学 C	2	32	32	0	0	0	0	5	
		Pharmaceutics									
化生学院	4200047110	药事管理学与新药研究	2	32	32	0	0	0	0	5	
		Pharmacy Administration and New Drug Research									
化生学院	4200465170	药物化学 C	2	32	32	0	0	0	0	6	
		Medicinal Chemistry									

化生学院	4200467170	生物药物分析	2	32	32	0	0	0	0	6	
		Bio-Pharmaceutical Analysis									
化生学院	4200460170	重大疾病与健康前沿	2	32	32	0	0	0	0	6	
		Frontiers of Dieases and Health									
化生学院	4200131120	制药设备与车间设计	2.0	32	32	0	0	0	0	6	
		Pharmaceutical Apparatus and Workshop Design									
化生学院	4200001230	生物分离工程	2	32	32	0	0	0	0	7	
		Bio-separation Engineering									
化生学院	4200239120	生物技术制药	2	32	32	0	0	0	0	7	
		Biotechnological Pharmaceutics									
化生学院	4200063110	制药过程安全与环保	2.0	32	32	0	0	0	0	7	
		Safety and Environment Protection in Pharmaceutical Process									
化生学院	4200265120	新药开发原理与方法	2	32	32	0	0	0	0	7	
		Principle and Method of New Drug Development									
化生学院	4200472170	蛋白质与核酸药物	2	32	32	0	0	0	0	7	
		Protein and nucleic acid Pharmaceutics									
小 计 Subtotal			30.5	488	488	0	0	0	0		
上述课程要求至少选修 10 学分 At least 10 credits are required for the above courses											
(六)个性课程 6 Personalized Elective Courses											
艾克斯马赛学院	4280002210	新陈代谢与生物能学	2	32	32	0	0	0	0	5	生物化学-细胞反应,
		Metabolism and Bioenergetics									
艾克斯马赛学院	4280006210	合成生物学	1.5	24	24	0	0	0	0	6	
		Synthetic Biology									
艾克斯马赛学院	4280006220	分子微生物学	2	32	32	0	0	0	0	7	
		Molecular Microbiology									
艾克斯马赛学院	4280005220	实验微生物学与生物技术	2	32	16	16	0	0	0	7	
		Experimental microbiology and biotechnology									
艾克斯马赛学院	4280004220	基础免疫学	2	32	32	0	0	0	0	7	
		Fundamental Immunology									
艾克斯	4280003220	应用免疫学	2	32	16	16	0	0	0	7	

马赛学院											
		Applied Immunology									
艾克斯马赛学院	4280009220	药物蛋白相互作用	2	32	32	0	0	0	0	7	
		Drug-protein Interaction									
艾克斯马赛学院	4280010220	具有治疗目的的分子创新	1.5	24	24	0	0	0	0	7	
		Molecular Innovation for Therapeutic Purposes									
小 计 Subtotal			15.0	240	208	32	0	0	0		
个性选修分为下列组 a. 合成生物学+新陈代谢与生物能学 b. 分子微生物学+实验微生物学与生物技术 c. 基础免疫学+应用免疫学 d. 药物蛋白相互作用+具有治疗目的的分子创新学生至少从以上个性课程模组里选 1 组，剩余学分从学校发布的其它个性课程目录中选，总学分≥6 学分。 Personalized Elective Courses are organized into module a. Synthetic Biology+ Metabolism and Bioenergetics b. Molecular Microbiology + Experimental Microbiology and Biotechnology c. Fundamental Immunology + Applied Immunology d. Drug-protein Interaction + Molecular Innovation for Therapeutic Purposes Students select at least 1 module from the 4 modules proposed, and select the other personalized courses in catalog of school, total credits ≥6											
(七)专业教育集中性实践教育环节 7 Specialized Practice Schedule											
艾克斯马赛学院	4280014210	认知实习	1	16	0	0	0	16	0	2	
		Congnition Practice									
艾克斯马赛学院	4280018190	专业基础实验	2	64	0	64	0	0	0	4	
		Professional Basic Experiments									
艾克斯马赛学院	4280032190	专业综合实验 C	2	64	0	64	0	0	0	5	
		Professional Comprehensive Experiments									
艾克斯马赛学院	4280021220	专业综合实验	1	32	0	32	0	0	0	7	
		Professional Comprehensive Experiments									
艾克斯马赛学院	4280020220	毕业实习	3	48	0	0	0	0	0	8	
		Graduation Practice									
艾克斯马赛学院	4280019220	毕业设计与论文	7	112	0	0	0	112	0	8	
		Graduation Design and Thesis									
小 计 Subtotal			16.0	336	0	160	0	128	0		

四、 修读指导
Ⅳ 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》。《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。

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.

学院教学负责人：史彬

专业培养方案负责人：张翔