

制药工程专业（081302）培养方案

（The Cultivating Program for Undergraduate of Pharmaceutical Engineering）

一、专业简介及特色

制药工程专业是在化学、药学（中药学）和工程学基础上发展起来的一门交叉工程技术学科。它主要解决药品生产过程中的工艺和工程技术问题，实现药品的规模化生产和规范化管理。药品是人类赖以战胜疾病、维持健康的特殊商品。药品的质量直接关系到病人等使用者的健康乃至生命。制药是典型的过程工程，必须全面实施药品生产质量管理规范（Good Manufacturing Practice, GMP）。制药工程的学科发展水平直接影响到我国制药产业的现状和前景。

本专业通过培养使学生系统学习本专业的基本理论、基础知识与实验技能，具有较强的分析能力、综合能力与独立解决问题的能力；具有独立进行实验设计与操作的能力。主要培养技术扎实、创新性强、适应面广、综合素质高，德、智、体全面发展，并能逐步承担制药工程领域的创新研究、开发生产与管理方面的高级复合型人才。

二、培养目标

本专业培养德、智、体、美全面发展，能适应我国现代化建设需要，具备化学、药学、生物学和工程学的科学基础、制药工程专业知识和从事药品及其他化学品的技术开发和工程设计能力，在工程应用研究等方面具有高度社会责任感、良好的道德修养以及健康的心理素质，具有良好的质量规范意识、开拓精神、创新意识和实践能力的研究开发型和技术应用型工程技术人才。毕业生可在制药及相关企业和科研院所、设计院、高等院校从事创业、产品开发、工程设计、教学及教学研究、科学管理及技术服务等工作。

三、培养要求

本专业基本学制4年，可根据学分制的要求调整为3~6年，授予工学学士学位。毕业生应掌握药品制造技术与工程设计的基本理论、基本知识；掌握药物生产装置、工艺流程与设备设计方法；熟悉国家关于制药生产、设计、研究与开发、环境保护等方面的方针政策和法规；了解制药工程学科前沿，了解新工艺新技术与新设备的发展动态；具有对药品新资源、新产品、新工艺进行研究、开发和设计的初步能力；具有开拓精神、创新意识和独立获取新知识的能力；能应用英语和计算机信息技术检索中外文献、获取相关信息；具有一定人文知识。

按以下素质结构、能力结构和知识结构要求培养研究开发型和技术应用型人才。

（1）素质结构要求

思想道德素质：包括政治素质、思想素质、道德品质、法制意识、诚信意识、团体意识。热爱社会主义祖国，拥护中国共产党领导；学习马克思主义、毛泽东思想和邓小平理论，逐步树立科学的世界观和人生观；具有高尚的道德品质、健全的法制意识、诚信意识和集体主义精神。

文化素质：包括文化素养、文学艺术修养、现代意识、人际交往意识。具有良好的文化素养，一定的文学艺术修养，强烈的现代意识和亲善的人际交往意识。

专业素质：包括科学素质和工程素质。科学素质包括科学思维方法、科学研究方法、求实创新意识、科学素养；工程素质包括工程意识、综合分析素养、价值效益意识、革新精神。具备从事药品技术开发、工程设计、生产及环境保护研究等所应有的科学素养，理解并能应用科学思维方法和科学研究方法，贯彻求实创新的思想；具有工程应用能力、综合分析素养、革新精神和价值效益意识。了解制药工程及相关领域前沿和发展趋势。

身心素质：包括身体素质、心理素质。养成良好的体育锻炼、文娱活动和卫生习惯，拥有良好的身体与心理素质。

（2）能力结构要求

获取知识的能力：包括自学能力、表达能力、社交能力、计算机及信息技术应用能力。具有较强的

获取知识、更新知识和拓展知识的能力；良好的语言、文字表达能力和社会交往能力，以及计算机及信息技术应用能力。

应用知识能力：包括综合应用知识解决问题能力、综合实验能力、工程实践能力、工程综合能力。具有综合理论知识解决实际问题的能力；较强的综合实验能力、工程实践能力和工程综合能力。

创新能力：包括创造性思维能力、创新实验能力、科技开发能力、科技研究能力。具有创造性思维设计、创新技术开发及归纳、整理、分析实验结果，撰写论文，参与学术交流的能力。

(3) 知识结构要求

工具性知识：外语、计算机及信息技术应用、文献检索、方法论、科技方法、科技写作等方面的知识。能应用一门外国语和计算机信息技术检索中外文文献、获取相关信息；了解本学科专业的方法论和科技方法以及科技写作等方面的知识。

人文社会科学知识：文学、历史学、哲学、思想道德、政治学、艺术、法学、社会学、心理学等方面的知识。具有一定的人文学科知识，包括政治学、哲学、历史学、思想道德、社会学、心理学、法学、艺术、文学等。

自然科学知识：数学、物理学、化学、生命科学、地球科学等方面的知识。掌握数学、物理等方面的基本理论和基本知识；掌握无机化学、分析化学（含仪器分析）、有机化学、物理化学（含结构化学）的基本知识、基本原理和基本实验技能；以及生物化学和生命科学方面的知识。

工程技术知识：工程制图、机械学、电工电子学、工程原理、工程环境等方面的知识。掌握化学工程的基本知识、基本原理和基本实验技能以及机械基础、化工制图，电子电工学的原理及应用，工程环境和绿色化学工程原理。

经济管理知识：经济学、管理学等方面的知识。学习相关的知识产权等方面的政策法规和经济学、管理学等方面的知识。

专业知识：根据本专业确定的化学、药学和工程学等主干学科的科学基础知识和制药工程专业方向知识。根据学校的优势和特色，突出在如生物、化学或现代中药制药工程等方向的应用知识；了解学科的理论前沿、应用前景、最新发展动态，以及相关产业发展状况。

四、主干学科

化学、药学和工程学

五、核心课程

化学类：无机化学、分析化学、物理化学、有机化学、生物化学

药理学类：药理学、药物化学、工业药剂学、药物分析与结构鉴定、药品生产质量管理工程

工程学类：化工原理、化学设备机械基础、工程图学、制药工艺学、制药工程学

六、学制及授予学位

学制：四年

授予学位：工学学士

七、专业人才培养标准实现矩阵

能力素质要求		培养标准	实现矩阵	
			课程支撑环节	其它培养环节
人文社科素养	政治思想道德素质	爱国守法、敬业爱岗、文明礼貌、诚信善良，有正确的人生观、价值观、道德观、职业观和法制观	马克思主义基本原理、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论、中国近现代史纲要、思想道德修养与法律基础、形势与政策	班导师、心理健康咨询、各类文体活动、学术活动、社会实践活动等
	身心发展素质	具有健康的体魄和吃苦耐劳、应对挫折的精神品质，较好的社会责任感和较强的人文素养	体育选项课、军事理论、军事技能训练、素质教育选修课	
专业工程能力	工程基础能力	了解制药工业的发展动态，具有从事工程工作所需的相关数学、自然科学知识以及一定的经济管理知识	高等数学、线性代数、概率论、大学物理、实验物理、大学计算机基础、无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、生物化学及相关实验、生物工程概论、绿色化学概论、电工电子技术、经济管理基础等	制药工程竞赛、化工竞赛、数学建模等各类竞赛
		掌握扎实的工程基础理论知识，对药物新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发和设计的初步能力	工程图学、化工设备机械基础、制药工程学、制药分离工程、化工过程控制、化工设计、新药设计与开发、制药过程安全与环保、药品生产质量管理工程等	
	专业基础能力	掌握制药专业基础理论与技术知识，受到系统的制药专业实验技能、工程实践、科学研究与工程设计方法的训练；了解本专业的的前沿发展现状和趋势	化工设备机械基础、药物化学、工业药剂学、制药工艺学、化工原理、化工原理实验、药物分析与结构鉴定、化学反应工程、药物合成反应、制药专业实验、化工过程控制、新药设计与开发、医药知识产权与文献检索、学科前沿讲座等	认识实习、课程设计毕业设计（论文）、化工原理竞赛等
		掌握文献检索、资料查询及运用现代信息技术获取相关信息的方法	医药知识产权与文献检索	
职业发展能力	职业道德素质	了解职业和行业的生产、设计、研究与开发的法律、法规，熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律、法规，能正确认识药品及制药工程对于客观世界和社会的影响	药品生产质量管理工程 药理学 制药过程安全与环保 思想道德修养与法律基础 医药知识产权与文献检索 企业实践、社会实践等相关课程。	认识实习、生产实习等
	工程实践能力	具有综合运用制药专业基础理论和技术手段分析并解决药品生产问题的基本能力；具备对药品生产工艺及过程进行设计和工程实践的能力	化工原理、制药过程安全与环保、制药工程学、化工过程控制、制药分离工程、工业药剂学、发酵工程等	生产实习、毕业设计、大学生制药设计大赛、创业大赛等
	组织管理能力	具有一定的组织管理能力、较强的表达和人际交往以及在团队中发挥作用的能力	英语听说、经济管理基础 大学生就业指导与创业教育 大学生职业规划与素质拓展	各类竞赛、学团活动等
	创新实践能力	具有追求创新的态度和意识，掌握基本的创新方法；终身学习，不断学习和适应发展	创新创业教育平台课程、专业英语阅读与写作、文献检索等	各类课程、科技创新活动、各类竞赛等
		具有国际视野和跨文化的交流、竞争与合作能力。	专业外语 大学英语 学科前沿等	学术讲座、学术活动、各类竞赛等

八、课程结构比例表

课 程 平 台	课程要求	学时数	占总学时比例	学分数	占总学分比例
人文社科课程平台	必修	244	10.0%	15	7.3%
公共基础课程平台	必修	584	23.9%	36.5	17.8%
	选修	108	4.4%	7	3.4%
学科基础课程平台	必修	736	30.1%	46	22.4%
	选修	80	3.3%	5	2.4%
专业课程平台	必修	256	10.5%	16	7.8%
	选修	256	10.5%	16	7.8%
素质教育课程平台	必修	18	0.7%	1	0.5%
	选修	128	5.2%	8	3.9%
实践教学平台	必修	51 周	—	46.5	22.7%
创新创业教育平台	选修	32	1.3%	8	3.9%
必修课程小计		1838	75.3%	161	78.5%
选修课程小计		604	24.7%	44	21.5%
总 计		2442	100%	205	100%

九、毕业最低学分要求

本专业毕业最低学分为 205 学分。

专业教研室主任：石富强

教学院长：杜长海

十、制药工程专业理论课程总表及教学安排

Table of Courses

课程编号 Course Code	课程名称 Course Names	学分 Crs	学时类型 Type				各学期课内周学时分配 Weekly Hours								考试 (查)
			总 学时 Hrs	理论 学时 Lec	实验 学时 Exp	上机 学时 Ope.	1	2	3	4	5	6	7	8	
							15 周	18 周	17 周	15 周	17 周	13 周	10 周		
一、人文社科平台 humanity and Society Science Courses Platform															
必修课 Compulsory (必修 15 学分、244 学时)															
423101112	思想道德修养与法律基础 Moral Character Cultivation and Basis of Law	2	32	32			2							考查	
423201111	中国近现代史纲要 Outline of China's Modern History	2	32	32					2					考试	
423301111	马克思主义基本原理概论 Introduction to Basic Principles of Marxism	2	32	32						2				考试	
423401111	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 the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics	3	48	48						3				考试	
423501112 ~ 423508112	形势与政策 Situation and Policy	2	32	32										考查	
416101112	军事理论 Military Theory	2	36	36			2.5							考查	
405101111	经济管理基础 Economic Management Base	2	32	32						2				考试	
合 计 Whole		15	244	244			4.5		2	4	3				
二、公共基础课程平台 Common Basic Subject Courses Platform															
必修课 Compulsory (必修 36.5 学分、584 学时)															
410101211 410102211 410103211 410104211	大学外语(英) A1-4 College Foreign Language (E) A1-4	15	240	240			3	3.5	3.5	4.5				考试	
408101211 408102211	高等数学 A1、A2 Advanced Mathematics A1、A2	10	160	160			5.5	4.5						考试	
408404211	大学物理 C University Physics C	4	64	64				3.5						考试	
408407212	实验物理 B Experimental Physics B	2	32		32				2					考查	
414101211	大学计算机基础 Computer Basis of College	1.5	24	12		12	1.5							考试	
414103211	计算机程序设计 A (C 语言) Computer Program Design A (C)	4	64	44		20		3.5						考试	
选修课 Elective (选修 7 学分、108 学时)															
415101222 415102222 415103222 415104222	体育选项课 Physical Education	7	108				2	1.5	1.5	2				考查	
合 计 Whole		43.5	692	628	32	32	12	16.5	7	6.5					

课程编号 Course Code	课程名称 Course Names	学分 Crs	学时类型 Type				各学期课内周学时分配 Weekly Hours								考试 (查)
			总 学时 Hrs	理论 学时 Lec	实验 学时 Exp	上机 学时 Ope.	1	2	3	4	5	6	7	8	
							15 周	18 周	17 周	15 周	17 周	13 周	10 周	8	
三、学科基础平台 Basic Courses Platform															
必修课 Compulsory (必修 46 学分、736 学时)															
406501312	制药工程概论 Introduction to Pharmaceutical Engineering	0.5	8	8			0.5								考查
408106311	线性代数 Linear Algebra	2	32	32					2						考试
408110311	概率论 Probability Theory	2	32	32						2					考试
407105311	无机化学 B Inorganic Chemistry B	3	48	48			3								考试
407108312	无机化学实验 C Inorganic Chemistry Experiments C	1.5	24		24		1.5								考查
407156311	有机化学 Organic Chemistry	5	80	80				4.5							考试
407137312	有机化学实验 Organic Chemistry Experiments	2.5	40		40			2							考查
407112311	分析化学 B Analytical Chemistry B	3	48	48					3						考试
407135312	分析化学实验 A Analytical Chemistry Experiments A	1.5	24		24				1.5						考查
407114311	物理化学 C Physical Chemistry C	4	64	64						4.5					考试
407139312	物理化学实验 C Experiments of Physical Chemistry C	1.5	24		24					1.5					考查
406106311	化工原理 B1、B2 Principles of Chemical Engineering B1、B2	5	80	80							2.5	3			考试
406107312	化工原理实验 B1、B2 Principles of Chemical Engineering Experiments B1、B2	1.5	24		24					1	0.5				考查
406202311	化工设备机械基础 Chemical Engineering Equipment and Machinery	3	48	48							3				考试
406507311	生物化学 Biochemistry	3	48	48						3					考试
406508311	生物基础实验 Biology Experiment	2	32		32					2					考试
401104311	工程图学 C Engineering Graphics C	3	48	48						3					考试
403125311	电工电子技术 E Power Electronics E	2	32	32							2				考试
选修课 Elective (选修 5 学分、80 学时)															
406218322	化工过程控制 Process Control in Chemical Engineering	2.5	40	30	10										考查
406505322	微生物制药基础 Basic of Microbial Pharmaceutics	2.5	40	40							2	4			
406110322	化学反应工程 Chemical Reaction Engineering	2.5	40	40											
406504322	药物合成反应 Principle Reaction of Drugs Synthesis	2.5	40	40											
合 计 Whole		51.5	816	648	168		5	6.5	14.5	11	7.5	7.5			
四、专业课程平台 Major Courses Platform															
必修课 Compulsory (必修 16 学分、256 学时)															
406508411	药理学 pharmacology	2	32	32								2.5			考试
406502411	制药工艺学 Technology of Pharmacy	2	32	32								2.5			考试
406503411	工业药剂学 Industrial Pharmacy	2.5	40	40								3			考试
406504411	药物分析与结构鉴定 Pharmaceutical Analysis And Structure Identification	2.5	40	40							2.5				考试

课程编号 Course Code	课程名称 Course Names	学分 Crs	学时类型 Type				各学期课内周学时分配 Weekly Hours								考试(查)
			总学时 Hrs	理论学时 Lec	实验学时 Exp	上机学时 Ope.	1	2	3	4	5	6	7	8	
							15周	18周	17周	15周	17周	13周	10周		
406505411	制药工程学 Pharmaceutical Engineering	2	32	32							2.5				考试
406506411	药品生产质量管理工程 Quality management Engineering in the manufacturing of Drugs	2	32	32									3		考试
406507411	药物化学 Medicinal Chemistry	3	48	40	8						3.5				考试
选修课 Elective (选修 16 学分、256 学时)															
406501422	化工研究创新思维方法 New Ideas of Study on Chemical Engineering	2	32	32											考查
406508422	发酵工程 Ferment engineering	2	32	32											
406509422	药用高分子材料 Medicine uses the material of high polymer	2	32	32											
406524422	蛋白质(酶)工程学 Enzyme Engineering	2	32	32											
406511422	医药知识产权与文献检索 Pharmaceutical intellectual property and indexing of reference	2	32	32											
406512422	制药过程安全与环保 Pharmaceutical Safety and Environmental production	2	32	32											
406513422	专业英语 Special English for Pharmaceutical Engineering	2	32	32											
406514422	绿色化学概论 Basic Green Chemistry	2	32	32						8			19		
406525422	生物工程概论 Basic Bioengineering	2	32	32											
406516422	天然药物化学 natural pharmaceutical chemistry	2	32	32											
406517422	新药设计与开发 Design and development of new drugs	2	32	32											
406518422	制药分离工程 Pharmaceutical Separation Technology	2	32	32											
406519422	药物代动力学 Pharmacokinetics	2	32	32											
406522422	药用植物学 Pharmaceutical Botany	2	32	32											
406520422	计算机辅助药物设计 Computer-Aided Drawing of Drugs	2	32	32											
406521422	制药工程前沿 Trend in study of Pharmaceutical Engineering	2	32	32											
合计 Whole		32	512	504	8						10.5	14	22		
五、素质教育课程平台 Education for All-round Development Platform															
必修课 Compulsory (必修 1 学分、18 学时)															
425101512	大学生职业规划与素质拓展 Vocation Planning and Quality Development	0.5	8	8				0.5							考查
425102512	大学生就业指导与创业教育 Employment Guidance and Business-starting Education	0.5	8	8							0.5				考查
425201512	心理健康教育 Psychological Health and Education	—	2	2											考查
选修课 Elective (选修 8 学分、128 学时)															
	文史、社科、艺术、经管、自然科学、其他类	6	96	96											考查
	心理健康类 Psychological Health	1	16	16				2	4	2					
	职业发展类 Career Development	1	16	16											
合计 Whole		9	146	146				2.5	4	2		0.5			
总计 Amount		151	2410	2170	208	32	21.5	25.5	27.5	23.5	21	22	22		

十一、制药工程专业实践教学平台

Practical Teaching Platform

教学分类 Teaching Classification	课程编号 Course Code	课程名称 Course Names	学期 Sem.	周数 Weeks	学分 Crs.	内容 Content	地点 Place	备注 Notes
品德与业务素质模块 Moral and Professional Competence Module		入学教育 School Education	1	0.5				
	416101612	军事技能训练 Military Training	1	3.5	3.5			
	423101612	思想道德修养与法律基础实践 Moral Character Cultivation and Basis of Law (Practice)	1	1	1			在学期内分散进行、灵活安排
	423301612	马克思主义基本原理概论实践 Introduction to Basic Principles of Marxism (Practice)	4	1	1			
	423401612	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论实践 Introduction to Mao Zedong Thought and the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics (Practice)	5	3	3			
	406501612	认识实习 Perceptual Practice	5	2	2	化工单元操作	化工与制药相关企业	
基本技能与实训模块 Basic Skills and Practical Training Module	417104612	工程实训 D Metal Technology Practice D	3	2	2		校内工程训练中心	
	417202612	电工电子实习 A Practicing Electric Engineering A	4	2	2	电工电子焊接、组装调试及 EDA 仿真技术设计	校内工程训练中心	
	414101612	计算机程序设计课程设计 Design for Computer Programming	2	1	1		校内	
	406111612	化工原理课程设计 B Design for Chemical Engineering B	5	2	2			
专业技能与设计模块 Specialized Skills and Design Module	406502612	制药工程专业生产实习 Advanced Practicum	6	4	4	结合教学, 掌握药品生产工艺及设备	制药厂及化工厂	
	406201612	化工设备机械基础课程设计 Chemical Engineering Equipment and Machinery	4	2	2	反应釜设计	校内	
		专业社会实践 Specialized Social Practice	7	4		带领学生到工厂, 结合工厂具体生产, 分析、解决问题	制药厂及化工厂	
综合技术与应用模块 Comprehensive Skills and Application Module	406503612	制药工程专业综合实验 1 Professional Experiment 1	7	2.5	2.5	专业综合实验 I	原料药制备与检测	
	406504612	制药工程专业综合实验 2 Professional Experiment 2	7	3	3	专业综合实验 II	制剂制备与检测分析	
	406505612	毕业实习 Graduation Practice	8	3.5	3.5	结合毕业设计题目进行	制药厂及化工厂	
	406506612	毕业设计(论文) Graduation design (Paper)	8	14	14	生产车间设计、科研课题	校内或校外	
实践教学环节总周数及总学分 Hours and Credits for Practical Training Education				51	46.5			

十二、创新、创业教育平台

Innovation and Entrepreneurship Education Platform

教学分类	内 容	学分	备 注
理论模块 Theory Module	参见学校创新创业教育平台学分表	2	至少修满 2 学分
实践模块 Practice Module		6	至少修满 6 学分

十三、总周数分配

The Total Number of Weeks Distribution

项 目 及 符 号 学 期 周 数	理论学习	课程设计	毕业设计 (论文)	考 试	军 训	认 识 实 习	工 程 实 训	电 工 电 子 实 习	综 合 实 验	专 业 、 生 产 实 习	毕 业 实 习	入 学 教 育	毕 业 鉴 定	各 类 社 会 实 践	寒 暑 假	总 计
	LX	KS	BS	K	J	RX	GS	DZ	ZS	SX	BX	R	B	SJ	=	
第一学期	15			1	3.5							0.5		(1)	6	26
第二学期	18	1		1											6	26
第三学期	17			1			2								6	26
第四学期	15	2		1				2						(1)	6	26
第五学期	17	2		1		2								(3)	6	26
第六学期	13			1						4					6	26
第七学期	10			1					5.5					3.5	6	26
第八学期			14								3.5		0.5			18
总 计	105	5	14	7	3.5	2	2	2	5.5	4	3.5	0.5	0.5	3.5	42	200