

附件 2

制药工程专业培养方案

(适用 2024 级)

专业代码：081302

专业名称：制药工程（Pharmaceutical Engineering）

学 制：四年

授予学位：工学学士

一、培养目标

立足北京，面向全国，契合京津冀区域经济社会发展和医药产业需求，本专业旨在培养具有良好的职业道德、社会责任感和较强的创新精神和创业意识，具有良好的沟通能力和一定的国际视野，具备较扎实的化学、药学、生物学和工程学的基础和制药工程专业知识，能够在制药及其相关领域的生产企业、科研院所和管理部门等单位从事产品开发、工程设计、生产管理及技术服务等工作的德智体美劳全面发展的应用型人才。

子目标 1：具有良好的人文素养、社会责任感、法制观念和职业道德；具有良好的团队合作精神、沟通协调能力、国际交流能力、自主学习及终身自学能力。

子目标 2：熟悉药品生产质量管理规范和相关政策；通晓质量安全、工艺安全和绿色制造原理。

子目标 3：具有综合运用数学和自然科学知识、工程基础知识、药学知识和制药工程专业知识，对复杂制药工程问题进行科学合理的分析、推理、判断和系统论证的能力；能综合运用制药工程专业知识，进行工艺研究、工程设计和生产管理。

子目标 4：具有良好的实际工作能力和解决复杂问题的基本能力，能为本岗位技术进步、革新或增效发挥积极作用。

子目标 5：具有服务社会的意愿和能力。

二、毕业要求

新材料与化工学院制药工程专业本科毕业生应具备以下 12 项能力：

本专业的毕业要求如下：

1. 工程知识：具有数学、自然科学、工程基础和专业知识，用于制药过程中复杂工程与工艺问题的理解和论证。
2. 问题分析：能够结合文献研究，应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、分析制药过程中的复杂工程与工艺问题，推断出有效结论。
3. 设计/开发解决方案：能够根据具体任务和 GMP 要求，综合考虑经济、文化、社会、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素，集成单元过程进行工艺流程设计、工艺计算、制药单元设备的设计、设备选型和车间布置设计，对设计方案进行优化，体现创新意识，通过技术经济评价对设计方案的可行性进行分析。
4. 研究：能够明确研究的背景、目的、意义和特点，基于科学原理，通过文献资料的查阅与研究，制定合理的研究方案，安全地开展实验、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，对复杂制药工程与工艺问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。
6. 工程与社会：了解制药领域相关的生产、设计、研发等方面的方针、政策与法律规范，能够基于工程相关背景知识对制药专业工程实践和复杂工程与工艺问题的解决方案进行合理分析，能够评价其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解自身应承担的责任。
7. 环境和可持续发展：理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵，能够关注、理解和评价药品生产、制药工程项目对环境、社会可持续发展的影响。
8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在制药工程实践中理解并遵守相应的工程职业道德和规范，履行责任。
9. 个人和团队：能够在多学科背景下的制药工程团队中，针对复杂制药工程与工艺问题的解决方案，承担个体、团队成员以及负责人的角色。
10. 沟通：能够针对复杂制药工程与工艺问题，撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达、回应指令，与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。
11. 项目管理：理解并掌握制药工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。
12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

三、基本学分规定

本专业培养方案总学分 173 学分，其中通识教育课程 53 学分，专业教育课程 120 学分，综合教育学分单独设置，成绩不计入学分绩点。

类别	课程教学学分			实践学分			合计
	必修	选修	小计	必修	选修	小计	
通识教育	39	13	52	1	0	1	53
专业教育	70	8	78	42	0	42	120
合计	109	21	130	43	0	43	173

选修课程学分占课程教学总学分的 16.2%，所有实践学分占总学分的 30%，实践学时占总学时的 41%。

四、课程设置

（一）通识教育 53 学分

1. 通识教育必修课程 36 学分

（1）思想政治理论与社会实践课程 18 学分

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
SSE016	思想道德与法治 (Ideological and Ethical Education and Legal Knowledge)	必修	3	48	马克思主义学院
SSE037	中国近现代史纲要 (Outline of Modern and Contemporary Chinese History)	必修	3	48	马克思主义学院
SSE038	马克思主义基本原理 (The Basic Principles of Marxism)	必修	3	48	马克思主义学院
SSE019	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 (Theory of Maoism and Socialism with Chinese Characteristics)	必修	3	48	马克思主义学院
SSE0039	国情调研与实践 (Research and Practice of National Conditions)	必修	1	1 周	马克思主义学院

SSE006	习近平新时代中国特色社会主义思想概论 (An outline of Xi Jinping Thought on Socialism with Chinese Characteristics for a New Era)	必修	2	32	马克思主义学院
SSE021	形势与政策 I (Situation and Policies I)	必修	0.25	8	马克思主义学院
SSE022	形势与政策 II (Situation and Policies II)	必修	0.25	8	马克思主义学院
SSE023	形势与政策 III (Situation and Policies III)	必修	0.25	8	马克思主义学院
SSE024	形势与政策 IV (Situation and Policies IV)	必修	0.25	8	马克思主义学院
SSE025	形势与政策 V (Situation and Policies V)	必修	0.25	8	马克思主义学院
SSE026	形势与政策 VI (Situation and Policies VI)	必修	0.25	8	马克思主义学院
SSE027	形势与政策 VII (Situation and Policies VII)	必修	0.25	8	马克思主义学院
SSE028	形势与政策 VIII (Situation and Policies VIII)	必修	0.25	8	马克思主义学院
	“中国共产党历史”专题课 (the Special Course on the History of the Communist Party of China)	选修	1		马克思主义学院
	中国近现代历史人物选讲 (the Selection of Chinese Modern Historical Figures)	选修	1		马克思主义学院
	当代世界经济与政治 (Contemporary World Economy and Politics)	选修	1	16	马克思主义学院
	校史文化与专业教育 (School History Culture and Professional Education)	选修	1	16	马克思主义学院
	学校选定的国家高等教育智慧教育平台上的慕课	选修			马克思主义学院

(2) 体育课程 4 学分

第 1-4 学期的体育 (1) - 体育 (4) 为必修, 每学期 1 学分, 学生毕业时体质健康标准的成绩需要达到 50 分方可获得毕业证书。

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
PHE101	体育 (I) (Physical Education I)	必修	1	32	体育部

PHE102	体育（II）（Physical Education II）	必修	1	32	体育部
PHE201	体育（III）（Physical Education III）	必修	1	32	体育部
PHE202	体育（IV）（Physical Education IV）	必修	1	32	体育部

（3）外国语言文化课程 12 学分

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
FOL102	大学英语视听说（I）（Viewing, Listening & Speaking in English I）	必修	2	32	致远学院
FOL112	大学英语视听说（II）（Viewing, Listening & Speaking in English II）	必修	2	32	致远学院
FOL121	大学英语读写译（I）（Reading, Writting & Translation in English I）	必修	4	64	致远学院
FOL122	大学英语读写译（II）（Reading, Writting & Translation in English II）	必修	4	64	致远学院

（4）大学生劳动教育课程 ≥1 学分

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
EEC105	大学生劳动教育（Labor Education for College Students）	必修	1	32	工程师学院

（5）军事理论与训练课程

《军事理论与训练》课程由《军事理论》和《军事技能》两部分组成，《军事理论》设综合教育 2 学分；《军事技能》设综合教育 2 学分

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
PHE100	军事理论与训练（Military theory and Training）	综合教育	4		武装部

（6）大学生心理健康教育课程

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
SSE077	大学生心理健康教育（Mental Health Education for College Students）	综合教育	2	32	人文社科

					学院
--	--	--	--	--	----

(7) 新生研讨课程 ≥ 1 学分

新生研讨课即在教师主持下,围绕某一专题通过研讨进行学习。本模块包括以下必修课程:其中制药工程专业一个班级对应一个课程,学生只需要选择其中1门课即可:

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
	新生研讨课 (Freshmen Seminar)	必修	1	16	新材料与化工学院
BPM106	探索北京——抗体药物的研发和应用(S) (Explore Beijing - R&D and Application of Antibody Drugs (S))	必修	1	16	新材料与化工学院
BPM107	探索北京——肿瘤免疫治疗的现状与展望及行业分析(S) (Explore Beijing - the Current Situation and Prospect of Tumor Immunotherapy and Industry Analysis (S))	必修	1	16	新材料与化工学院
PME111	探索北京——国家基本药物目录的变迁与带来的思考(S) (Explore the Changes of the National Essential Drug Catalogue In Beijing and the Thinking It Brings (S))	必修	1	16	新材料与化工学院
PME114	探索北京——基因治疗药物现状及发展趋势(S) (Explore Beijing - Current Situation and Development Trend of Gene therapy Drugs (S))	必修	1	16	新材料与化工学院
PME115	探索北京——抗肿瘤药物的研发趋势(S) (Explore Beijing - the R&D Trend of Anti-Tumor Drugs (S))	必修	1	16	新材料与化工学院

2. 通识教育选修模块 17 学分

(1) 艺术与文史哲模块 ≥ 4 学分

本模块课程在全校通识选修课列表中选择，包括：艺术鉴赏与实践、文学、语言学、历史、宗教与文化、中西方哲学、中文阅读与写作等方面课程，要求艺术类课程必修 2 学分，其中美学和艺术史论类、艺术鉴赏和评论类课程至少修读 1 学分。

(2) 社会科学模块 ≥ 4 学分

本模块课程在全校通识选修课列表中选择，包括：社会学、经济学、管理学、心理学、教育学、法律等方面课程，其中理工类专业学生必修经济类与管理类课程 2 学分。其中制药技术经济学建议所有制药工程专业学生修读。

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
PME302	制药技术经济学 (Pharmaceutical Technology Economics)	必修	1	16	新材料与化工学院
SSE056	可持续发展与经济法律基础(Sustainable development and economic legal basis)	选修	2	32	经济管理学院
SSE054	项目管理 (Project management)	选修	2	32	经济管理学院
	社会学、经济学、管理学、心理学、教育学、法律等方面课程				

(3) 科技与社会模块 ≥ 3 学分

本模块课程在全校通识选修课列表中选择，包括：生态环境保护、碳达峰与碳中和、工程伦理、安全应急、文献检索与科技写作、学术规范与职业道德等方面课程，其中理工类专业必修工程伦理课程 1 学分，以提升学生工程伦理意识，职业素养和道德责任；安全应急类课程需支撑“+安全应急”的专业教育特色；“双碳”类课程需支撑“+绿色低碳”的专业教育特色。

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
PHI003	工程伦理 (Engineering Ethics)	必修	1	24	新材料与化工学院
PME300	制药过程安全与环保 (Pharmaceutical Process Safety and Environmental Protection)	必修	1	16	新材料与化工学院
PME201	文献检索与科技写作 (Literature Retrieval and Scientific Writing)	必修	1	16	新材料与化工学院

(4) 信息技术与人工智能模块 ≥ 3 学分

本模块课程在全校通识选修课列表中选择，包括：计算机技术基础、人工智能、新一代信息技术等方面课程。建议一、二年级完成修读，以支撑形成“人工智能+”的专业教育特色。其中，大学计算机课程必修 1 学分，理工类专业必修人工智能导论 A 课程 2 学分。

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时
FCE103	大学计算机 A (College Computer A)	必修	2	32
AAI016	人工智能导论 A (Introduction to Artificial Intelligence A)	必修	2	32

(5) 跨学科与交叉学科模块 ≥ 3 学分

各专业明确的跨专业方向的课程，包括：各专业开设的新兴交叉学科课程、创新创业与就业课程，以及创新创业活动，其中通过学科竞赛、大学生研究训练（URT）计划等创新创业活动取得的创新学分最多可认定替代 2 学分的课程学分。鼓励优秀本科生提前修读本校开设的研究生层次的基础课程。

(二) 专业教育 120 学分

1. 基础课程 32 学分

(1) 数学课程 16 学分

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
MATH101	高等数学 A(I) (Advanced Mathematics A(I))	必修	6	96	致远学院
MATH111	高等数学 A(II)(Advanced Mathematics A(II))	必修	5	80	致远学院
MATH201	线性代数 A(Linear Algebra A)	必修	2	32	致远学院
MATH203	概率论与数理统计 A(Probability theory and Mathematical Statistics A)	必修	3	48	致远学院

(2) 自然科学基础课程 8 学分

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
PHY101	大学物理 (I) (College Physics(I))	必修	3	48	工程师学院
PHY201	大学物理 (II) (College Physics(II))	必修	3	48	工程师学院
PHY103	大学物理实验 (I) (College Physics Experiment(I))	必修	1	24	工程师学院
PHY203	大学物理实验 (II) (College Physics Experiment(II))	必修	1	24	工程师学院

(3) 相关技术基础课程 8 学分

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
ENG103	工程制图 B (Engineering Drawing B)	必修	2	48	机械学院
MEE201	机械工程基础 (Fundamentals of Mechanical Engineering)	必修	2	32	机械学院
FCE214	Python 语言程序设计 (Python Language Programming)	必修	2	32	信息工程学院
EEE215	电工电子技术 B (Electrical and Electronic Technology B)	必修	2	32	信息工程学院

2. 专业大类基础课程 16 学分

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
CHM100	无机与分析化学 A (I) (Inorganic and Analytical Chemistry A (I))	必修	2	32	新材料与化工学院
CHM103	无机与分析化学 A (II) (Inorganic and Analytical Chemistry A (II))	必修	2	32	新材料与化工学院
CHM121	有机化学 A (I) (Organic Chemistry A (I))	必修	3	48	新材料与化工学院
CHM109	有机化学 A (II) (Organic Chemistry A (II))	必修	2	32	新材料与化工学院
CHM117	物理化学 B (Physical Chemistry B)	必修	3	48	新材料与化工学院
PME320	药品生产质量管理 (Pharmaceutical Production Quality Management)	必修	2	32	新材料与化工学院
PME309	制药分离工程 (Pharmaceutical Separation Engineering)	必修	2	32	新材料与化工学院

3. 专业主修课程 24 学分

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
PME202	生物化学 (Biochemistry)	必修	3	48	新材料与化工学院
CHE330	化工原理 B (Principles of Chemical Engineering B)	必修	3	48	新材料与化工学院
PME316	药理学 (Pharmacology)	必修	3	48	新材料与化工学院
PME305	药物化学 (Medicinal Chemistry)	必修	3	48	新材料与化工学院
PME306	药物分析 (Pharmacoanalysis)	必修	3	48	新材料与化工学院
PME307	调剂学 (Pharmaceutics)	必修	3	48	新材料与化工学院
PME308	制药工艺学 (Pharmaceutical Technology)	必修	3	48	新材料与化工学院
PME310	制药设备与车间设计 (Pharmaceutical Equipment and Workshop Design)	必修	3	48	新材料与化工学院

4. 实习实践环节 26 学分

独立设置的课程设计/实践环节 26 学分

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
CHM104	无机与分析化学实验 A (II) (Inorganic and Analytical Chemistry Experiment A (II))	必修	1	24	新材料与化工学院
CHM108	有机化学实验 A (I) (Organic Chemistry Experiment A (I))	必修	1	24	新材料与化工学院
CHM110	有机化学实验 A (II) (Organic Chemistry Experiment A (II))	必修	1	24	新材料与化工学院
CHM123	物理化学实验 B (Physical Chemistry Experiment B)	必修	1	24	新材料与化工学院
PME207	生物化学实验 (Biochemistry Experiment)	必修	1	24	新材料与化工学院
APCH211	仪器分析实验 (Instrument Analysis Experiment)	必修	1	24	新材料与化工学院
CHE316	化工原理课程设计 B (Course Design of Principles of Chemical Engineering B)	必修	1	1 周	新材料与化工学院
EEC103	工程训练 C (Engineering Training C)	必修	2	2 周	新材料与化工学院
PME311	制药工程专业实验 (Pharmaceutical Engineering Specialty Experiment)	必修	4	96	新材料与化工学院
PME402	科研方法训练 (Scientific Research Method Training)	必修	2	2 周	新材料与化工学院
PME412	制药工程设计 (Pharmaceutical Engineering Design)	必修	3	3 周	新材料与化工学院
PME208	认识实习 (Cognition Practice)	必修	2	2 周	新材料与化工学院

PME413	生产实习 (Production Practice)	必修	3	3 周	新材料与化工学院
PME414	岗位实践 (Post Practice)	必修	2	2 周	新材料与化工学院

5. 自由选修 8 学分

自由选修课程是学生为发展自身兴趣，自由选修的课程。学业导师对所带学生选择本模块课程有指导义务，学生应充分考虑学业导师意见，谨慎选择本模块课程。

(1) 本专业选修课程

在选修课中，制药前沿讲座（PME415）、生物信息学与医药人工智能（BPM408）、生理与病理学(BPM409)、细胞治疗与干细胞治疗(BPM410)、医用材料学与 3D 打印(BPM411)、医学检验（PME411）、免疫学基础（PME407）、生物制品检验技术（PME409）、实验动物从业培训与伦理基础（PME417）这几门课为产业学院特色选修课程，学生需要选择至少 3 学分。

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
PME408	药事管理与法规 (Pharmaceutical Administration and Regulations)	选修	1	16	新材料与化工学院
PME415	制药前沿讲座 (Lectures on Pharmaceutical Frontiers)	选修	1	16	新材料与化工学院
BPM408	生物信息学与医药人工智能 (Bioinformatics and Medical AI)	选修	2	32	新材料与化工学院
BPM409	生理与病理学 (Physiology and Pathology)	选修	2	32	新材料与化工学院
BPM410	细胞治疗与干细胞治疗 (Cell therapy and Stem Cell therapy)	选修	1	16	新材料与化工学院
BPM411	医用材料学与 3D 打印 (Medical Materials and 3D Printing)	选修	1	16	新材料与化工学院
PME411	医学检验 (Medical Laboratory)	选修	1	16	新材料与化工学院
PME407	免疫学基础 (Fundamentals of Immunology)	选修	2	32	新材料与化工学院
PME409	生物制品检验技术 (Biological Product Inspection Technology)	选修	1	16	新材料与化工学院

BPM201	普通生物学 (General Biology)	选修	2	32	新材料与化工学院
BPM202	生物安全与实验室生物安全 (Biosafety and Laboratory Biosafety)	选修	1	16	新材料与化工学院
BPM302	微生物学与免疫学 (Microbiology and Immunology)	选修	2	32	新材料与化工学院
PME312	工业微生物学 (Industrial Microbiology)	选修	2	32	新材料与化工学院
BPM301	细胞与分子生物学 (Cell and Molecular Biology)	选修	3	48	新材料与化工学院
PME314	天然药物化学 (Natural Pharmaceutical Chemistry)	选修	2	32	新材料与化工学院
PME315	药物合成反应与设计 (Drug Synthesis Reaction and Design)	选修	2	32	新材料与化工学院
PME304	生物工程制药 (Bioengineering Pharmacy)	选修	2	32	新材料与化工学院
CHE01214	谱学导论 (Introduction to Genealogy)	选修	2	32	新材料与化工学院
APCH314	分析样品制备技术 (Analytical Sample Preparation Technology)	选修	2	32	新材料与化工学院
PME417	实验动物从业培训与伦理基础 (Training in Laboratory Animal Science and Ethical Foundations)	选修	1	16	新材料与化工学院
PME329	制药试验设计与数据处理 (Pharmaceutical Experiment Design and Data Processing)	选修	2	32	新材料与化工学院

(2) 其他专业课程

其他专业开设的专业教育模块中的基础课或专业课程或专业选修课程。

(3) 创新创业课程

学校教务部门认定的学科竞赛、大学生研究训练 (URT) 计划和创新创业活动。此类活动获得的创新学分最多可认定替代 2 学分的课程学分，也可替代通识教育核心课程中的跨学科教育模块课程学分。

(4) 研究生课程

本校开设的研究生层次的专业教育课程。

6. 毕业设计 14 学分

课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	开课单位
PME406	毕业设计(论文) (Graduation Project(thesis))	必修	14	18 周	新材料与化工学院

(三) 第二课堂综合教育

综合教育的各项教育活动的学分单独设置，成绩不计入学分绩点。

综合教育环节	综合教育学分
①《军事理论与训练》（Military theory and Training）	4
②《大学生心理健康教育》（Mental Health Education for College Students）	
③德育铸魂第二课堂	
④体育强魄第二课堂	
⑤美育润心第二课堂	
⑥劳育淬炼第二课堂	
⑦创新创业第二课堂	

五、实现矩阵

(一) 培养目标与毕业要求的实现矩阵

表 1 毕业要求对培养目标的实现矩阵

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
毕业要求 1			√	√	
毕业要求 2			√	√	
毕业要求 3			√	√	
毕业要求 4		√		√	
毕业要求 5		√	√		
毕业要求 6			√	√	√
毕业要求 7		√			√

毕业要求 8		√	√		
毕业要求 9	√	√		√	
毕业要求 10	√				√
毕业要求 11	√				√
毕业要求 12	√				

注：有支撑关系的表内画“√”。

(二) 毕业要求与课程体系的实现矩阵

表 2 毕业要求指标点分解矩阵

	指标点 1	指标点 2	指标点 3	指标点 4
毕业要求 1	1.1 具备数学、自然科学及药学等知识，通过数学建模、化学鉴别及药物剂型选择等训练过程，形成对制药问题的建立和比较。	1.2 具备自然科学和药学等知识，用于认识制药过程的特性、进行过程的优化等环节，形成对制药过程的认识。	1.3 具备工程基础知识和制药工艺等专业知识，通过程序设计、绘图与识别、数电模拟等训练过程，用于制药生产过程的控制与检测。	1.4 具备工程基础和制药工程专业知识，用于制药工程各单元研究、设计、开发、放大等具体问题的解决，形成对复杂工程与工艺问题的解释与论证。
毕业要求 2	2.1 依据药物制备原理及作用的基本机制，识别和表达制药过程中复杂工程与工艺问题的关键环节和参数。	2.2 能根据专业知识和文献研究认识到解决制药工程与工艺问题有多种方案可选择，并能合理分析。	2.3 能够运用基本原理，分析制药过程的影响因素，获得有效结论。	
毕业要求 3	3.1 能够根据工艺的特定需求和 GMP 要求，集成单元过程进行工艺流程设计、工艺计算、制药单元设备的设计、参数计算、设备选型和车间布置设计。	3.2 综合考虑经济、文化、社会、环境、法律、安全、健康、伦理等制约因素，对设计方案进行优化，体现创新意识，通过技术经济评价对设计方案的可行性进行分析。		

毕业要求 4	4.1 能够明确研究的背景、目的、意义和特点，通过文献资料的查阅与研究，制定合理的研究内容，选择或设计可行的实验路线和方案。	4.2 能够采用科学的实验方法，安全地开展实验，发现、分析并解决实验中出现的问题，采集实验数据。	4.3 能够正确处理实验数据，对实验结果进行关联、分析和解释，结合相关信息，获取合理有效的结论。	
毕业要求 5	5.1 能够通过文献检索、资料查询以及其他现代信息技术的运用，获取解决复杂制药工程与工艺问题的相关信息。	5.2 在复杂制药工程与工艺问题分析、计算与设计中，能够恰当地选择与使用仪器、信息资源、工程工具和专业软件。	5.3 能够选用或开发满足特定需求的现代工具，对具体的复杂制药工程与工艺问题进行模拟和预测，并理解其局限性。	
毕业要求 6	6.1 具有工程实习与社会实践经历，熟悉与制药行业相关的技术标准、知识产权、产业政策和法律法规，了解制药企业管理体系。	6.2 能够基于工程相关背景知识对制药专业工程实践和复杂工程与工艺问题的解决方案进行合理分析，能够评价其对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解自身应承担的责任。		
毕业要求 7	7.1 知晓和理解环境保护和社会可持续发展的理念和内涵，了解国家的相关政策和法规。	7.2 能够站在环境保护和可持续发展的角度，理解和评价药品生产可能对人类和环境造成的损害和隐患。		
毕业要求 8	8.1 尊重生命，关爱他人，诚信守法，具有人文社会科学素养、思辨能力、处事能力，理解社会主义核心价值观、了解国	8.2 理解制药工程师的职业性质、职业道德和法律意识，能够在工程实践中履行责任。		
毕业要求 9	9.1 具有与团队成员沟通交流以及合作共事的能力，能够正确处理个人与团队的关系，在团队的分工与协作中，完成个人工作，促进团队目标实现。	9.2 具备团队协作能力、组织管理能力，能够在多学科背景的制药工程团队中，针对复杂制药工程与工艺问题的解决方案，独立或合作开展工作。		

毕业要求 10	10.1 能够针对复杂制药工程与工艺问题，撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达、回应指令，与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	10.2 具有一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行基本沟通和交流。了解制药专业领域的发展趋势、研究热点，理解和尊重世界不同文化的差异性和多样性。		
毕业要求 11	11.1 掌握制药工程项目中涉及的管理与经济决策方法，了解药品生产全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题。	11.2 能够在多学科环境下，在设计开发复杂制药工程与工艺问题的解决方案中，运用工程管理和技术决策方法。		
毕业要求 12	12.1 能认识到不断学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识。	12.2 具备终身学习的知识基础，掌握自主学习的方法，了解拓展知识和能力的途径，能够自主学习，具备适应社会和职业发展的能力。		

表 3 制药工程专业课程体系对毕业要求的实现矩阵

课程名称	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
高等数学（上）	H	L			M							M
高等数学（下）	H	L			M							M
概率论与数理统计	H											L
线性代数	H											L
大学物理（上）	H											M
大学物理（下）	H											M
大学物理实验（上）				H								
大学物理实验（下）				H								
大学英语									M			H
思想道德与法律基础								H				
马克思主义基本原理概论								M				H
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论								M				H
中国近现代史纲要							H					M
计算机基础及技能训练					H							
计算机程序设计基础（C 语言）	M				H							

课程名称	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
经济管理类课程			M								H	
体育（一~四）									H			M
工程制图与 CAD	M		M		H							
机械工程基础	H		L									
电工电子技术	H											
制药过程安全与环保			M			M	H	M				
工程训练 A									H			L
无机与分析化学 A (I)	H											
无机与分析化学 A (II)	H											
无机与分析化学实验 A (I)				H								
无机与分析化学实验 A (II)				H								
有机化学 A (I)	H	L										
有机化学 A (II)	H	L										
有机化学实验 A (I)					H							
有机化学实验 A (II)					H							
物理化学 B	H	L										
物理化学实验 B	L			H								
仪器分析实验		M		H					L			

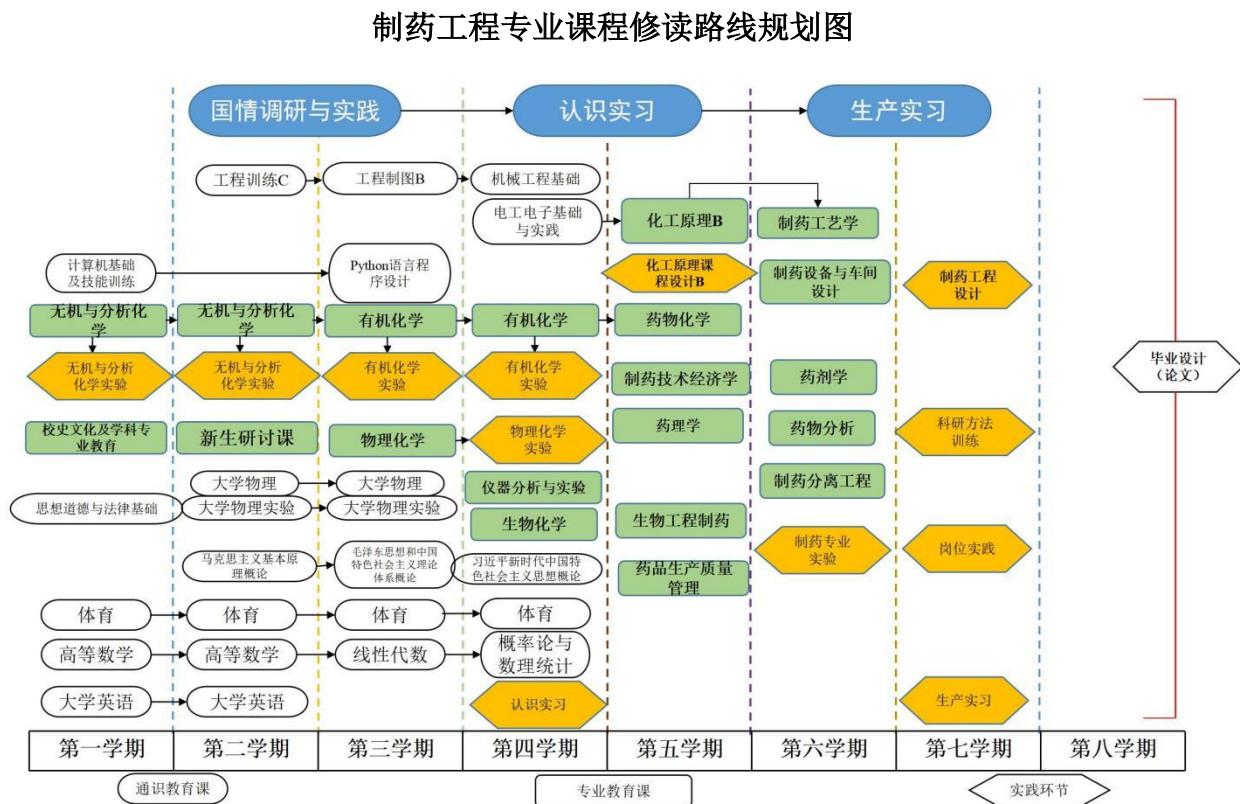
课程名称	毕业要求 1	毕业要求 2	毕业要求 3	毕业要求 4	毕业要求 5	毕业要求 6	毕业要求 7	毕业要求 8	毕业要求 9	毕业要求 10	毕业要求 11	毕业要求 12
化工原理 B	H		M	L								
化工原理课程设计 B			L		L							
生物化学	H	M		L								
生物化学实验				H								
校史文化与制药工程专业教育								H		M		
药品生产质量管理			M			M						
药物分析	M			H								
制药分离工程	H	M										
药物化学	M	M					H					
药理学		M						L				H
药剂学	H	M			M			M				
制药工艺学	M	H					M					
制药技术经济学			H							M		
文献检索与科技写作		M		M	H							M
制药设备与车间设计	M	H	M		M		M			H		
科研方法训练		H		H					M			
制药工程专业实验		H		H					M			
认识实习						M			M			

课程名称 毕业要求	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
生产实习			M			M	M		H	M		
岗位实践			M			M	H	M	M			
制药工程设计		H	H		H	M		M		M	M	
毕业设计（论文）		M		H	M	M				M	M	
细胞与分子生物学	M											
天然药物化学	M			L								
工业微生物学基础	M											
制药工程前沿讲座					M							
药事管理与法规						L						
药物合成反应与设计						H	M					

六、课程地图

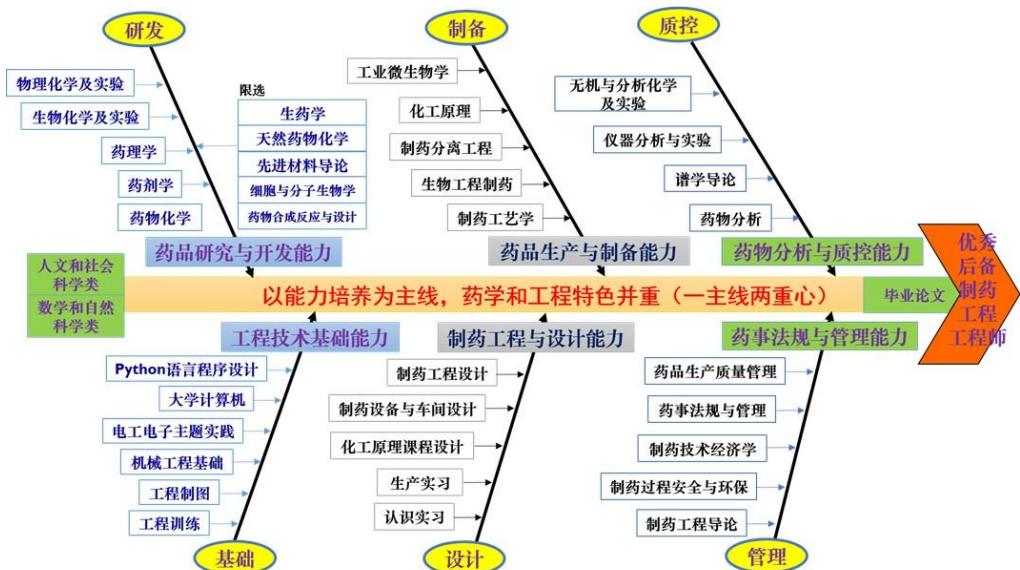
(一) 课程修读路线规划图

规划图分学期勾勒出课程之间的递进、支撑和发展的逻辑关系。利用规划图，学生可以根据自己的发展意向去选择课程的修读路径，以配合自己的职业发展路径。



(二) 专业能力培养鱼骨图

从能力目标主线出发，反向构建能力导向知识体系、课程模块，将培养目标、毕业要求有序地分解落实到各培养阶段和课程体系中。



以能力培养为主线的制药工程专业知识能力体系结构

七、指导性教学计划

(一) 第一学年

第一学年秋季学期									
课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	讲课	实验	实践	上机	说明
SSE016	思想道德与法治	必修	3	48	32			16	
SSE037	中国近现代史纲要	必修	3	48	48				
SSE021	形势与政策 I	必修	0.25	8	8				
PHE101	体育 (I)	必修	1	32	32				
FOL121	大学英语读写译(I)	必修	4	64	64				
FOL102	大学英语视听说(I)	必修	2	32	32				
MATH101	高等数学 A(I)	必修	6	96	94		2		
CHM100	无机与分析化学 A (I)	必修	2	32	32				
	校史文化及学科专业教	必修	1	16	16				

	育								
CHM102	无机与分析化学实验 A (I)	必修	1	24		24			
FCE103	大学计算机 A	必修	1	32	20		12		
小计			24.25						
全校通识教育选修课									

第一学年春季学期									
课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	讲课	实验	实践	上机	说明
SSE038	马克思主义基本原理	必修	3	48	48				
FOL122	大学英语读写译(II)	必修	4	64	64				
FOL112	大学英语视听说(II)	必修	2	32	32				
SSE022	形势与政策 II	必修	0.25	8	8				
PHE102	体育(II)	必修	1	32	32				
BPM106	探索北京——抗体药物的研发和应用(S)	必修	1	16	16				
BPM107	探索北京——肿瘤免疫治疗的现状与展望及行业分析(S)	必修		16	16				
PME111	国家基本药物目录的变迁与带来的思考(S)	必修		16	16				
PME114	基因治疗药物现状及发展趋势(S)	必修		16	16				
PME115	抗肿瘤药物的研发趋势(S)	必修		16	16				
MATH111	高等数学 A(II)	必修	5	80	78		2		

PHY101	大学物理 (I)	必修	3	48	48				
PHY103	大学物理实验 (I)	必修	1	24	3	21			
CHM103	无机与分析 化学 A (II)	必修	2	32	32				
CHM104	无机与分析 化学实验 A (II)	必修	1	24		24			
EEC105	大学生劳动 教育	必修	1	24	12			12	
小计			24.25						
全校通识教育选修课									

(二) 第二学年

第二学年秋季学期									
课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	讲课	实验	实践	上机	说明
SSE019	毛泽东思想 和中国特色 社会主义理 论体系概论	必修	3	48	48				
SSE023	形势与政策 III	必修	0.25	8	8				
PHE201	体育 (III)	必修	1	32	32				
MATH201	线性代数 A	必修	2	32	30		2		
PHY201	大学物理 (II)	必修	3	48	48				
PHY203	大学物理实 验 (II)	必修	1	24		24			
ENG103	工程制图 B	必修	2	32	32				
FCE214	Python 语 程序设计	必修	2	32	20		12		
CHM121	有机化学 A (I)	必修	3	48	48				
CHM117	物理化学 B	必修	3	48	48				
CHM108	有机化学实 验 A (I)	必修	1	24		24			
CHM123	物理化学实 验 B	必修	1	24		24			
PHI003	工程伦理	必修	1	36	36				

小计	23.25							
全校通识教育选修课								

第二学年春季学期									
课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	讲课	实验	实践	上机	说明
SSE006	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	必修	2	32	32				
SSE039	国情调研与实践	必修	1	1周					
SSE024	形势与政策IV	必修	0.25	8	8				
PHE202	体育(IV)	必修	1	32	32				
MATH203	概率论与数理统计A	必修	3	48	46		2		
MEE201	机械工程基础	必修	2	32	32				
EEE215	电工电子技术B	必修	2	32	32				
EEC103	工程训练C	必修	2	2周					
CHM109	有机化学A(II)	必修	2	32	32				
PME202	生物化学	必修	3	48	48				
APCH211	仪器分析实验	必修	1	24		24			
CHM110	有机化学实验A(II)	必修	1	24		24			
PME207	生物化学实验	必修	1	24					
PME208	认识实习	必修	2	2周				2周	
PME201	文献检索与科技写作	必修	1	16	8		8		
SSE056	可持续发展与经济法律基础	选修	2	32					
SSE054	项目管理与可持续发展	选修	2	32					
小计		23.25							
全校通识教育选修课									

(三) 第三学年

第三学年秋季学期									
课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	讲课	实验	实践	上机	说明
SSE025	形势与政策 V	必修	0.25	8	8				
PME320	药品生产质量 管理	必修	2	32	32				
CHE330	化工原理 B	必修	3	48	40	8			
PME316	药理学	必修	3	48	48				
PME305	药物化学	必修	3	48	48				
CHE316	化工原理课 程设计 B	必修	1	1 周					
PME300	制药过程安 全与环保	必修	1	16	16				
PME302	制药技术经 济学	必修	1	16	16				
PME312	工业微生物 学	选修	2	32	16	16			
BPM301	细胞与分子 生物学	选修	3	48	48				
PME314	天然药物化 学	选修	2	32	32				
BPM201	普通生物学	选修	2	32					
BPM202	生物安全与 实验室生物 安全	选修	1	16					
BPM302	微生物学与 免疫学	选修	2	32					
小计			14.25						
全校通识教育选修课									

第三学年春季学期									
课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	讲课	实验	实践	上机	说明
SSE026	形势与政策 VI	必修	0.25	8	8				
PME306	药物分析	必修	3	48	48				
PME307	药剂学	必修	3	48	48				

PME308	制药工艺学	必修	3	48	48					
PME309	制药分离工程	必修	2	32	32					
PME310	制药设备与车间设计	必修	3	48	48					
PME311	制药工程专业实验	必修	4	96						
PME315	药物合成反应与设计	选修	2	32	32					
PME304	生物工程制药	选修	2	32	32					
CHE01214	谱学导论	选修	2	32	32					
APCH314	分析样品制备技术	选修	2	32	32					
小计			18.25							
全校通识教育选修课										

(四) 第四学年

第四学年秋季学期									
课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	讲课	实验	实践	上机	说明
SSE027	形势与政策VII	必修	0.25	8	8				
PME207	科学方法训练	必修	2	2周				2周	
PME412	制药工程设计	必修	3	3周				3周	
PME413	生产实习	必修	3	3周				3周	
PME414	岗位实践	必修	2	2周				2周	
PME415	制药前沿讲座	选修	1	16	16				
PME301	医学检验	选修	1	16	16				
PME407	免疫学基础	选修	2	32	32				
PME408	制药前沿讲座	选修	1	16	16				
PME409	生物制品检验技术	选修	1	16	16				
PME408	药事管理与法规	选修	1	16	16				
BPM408	生物信息学	选修	2	32	32				

	与医药人工 智能								
BPM409	生理与病理 学	选修	2	32	32				
BPM410	细胞治疗与 干细胞治疗	选修	1	16	16				
BPM411	医用材料学 与 3D 打印	选修	1	16	16				
小计		10.25							
全校通识教育选修课									

第四学年春季学期									
课程编号	课程名称	课程性质	学分	学时	讲课	实验	实践	上机	说明
SSE028	形势与政策 VIII	必修	0.25	8	8				
PME406	毕业设计 (论文)	必修	14	18 周					
小计		14.25							