

制药工程专业教学培养方案

(2017 修订版)

一、专业特色

华东理工大学制药工程专业的前身，是始建于 1953 年的化学制药（工学）专业，开创了我国本科层面工科类制药人才培养的先河。该专业在同类专业中率先入选教育部特色专业建设（2008）和教育部“卓越工程师教育培养计划”试点（2010）。作为高等学校制药工程专业分教学指导委员会主任单位（2001—2010）和目前高等学校药学类专业教学指导委员会制药工程专业教学协作组组长单位，牵头起草了《高等学校制药工程专业规范》、《高等学校制药工程专业介绍》等全国制药工程专业建设相关文件。2012 年，本专业通过了全国工程教育专业认证（有效期六年），成为全国第一个通过工程教育认证的制药工程专业。

本专业的特色主要体现在以下三个方面：

（1）持续改进，不断提升办学水平

以制药行业人才需求为导向，药学、化学、生物与工程学交叉融合，突出基础科学与工程科学之间的相互联系，整合现代 GMP 规范下的制药工程相关学科知识，强化理论教学与实践教学的相互交叉，着眼于学生的创新能力、工程能力和职业道德素养的培养。专业涉及化学制药、中药制药、生物制药等领域。

（2）厚基础、强实践，培养高素质制药工程人才

基于学校在化学工程、生物工程等领域的学科优势，理工结合，依托学校重点科研基地，注重培养学生的创新实践能力；依托包括国家级工程实践教育中心在内的众多制药企业，建立了从研发、设计到生产全方位的制药工程实践基地，着力培养学生的工程实践能力。

（3）强化综合素质，适应行业发展需求

依托雄厚的师资力量，形成了以工为主，理工结合，经管商文多科渗透，德智体美全面发展的人才培养格局。培养的学生既具有扎实的药学专业知识，又具有较强的工艺、工程研发、工程设计和生产技术管理等能力。

二、培养目标

制药工程专业致力于培养德、智、体、美全面发展，适应国家制药工业及其相关

领域经济建设需要和人才市场需求，掌握制药工程专业知识、基本原理、基本技能、研究方法和管理知识，具有高度的社会责任感、良好的道德修养和健康的心理素质，具有创新精神、经济观念、法制观念、环保意识、团队精神，具备一定的国际视野和跨文化交流能力，能从事制药及相关专业领域科研、开发、设计、生产和管理等方面工作的高素质工程技术人才。

要求毕业五年以后：

(1) 能在工业界、学术界、教育界成功地开展与专业相关的工作，适应独立和团队工作环境；

(2) 能够在经济全球化社会大背景下理解和解决制药工程实践相关问题；

(3) 能够通过终身学习适应职业发展，在制药领域具有职场竞争力。

三、毕业要求

毕业要求 1：工程知识：掌握数学、自然科学、药学、工程学基础和专业知识，能够运用其原理和方法解决制药及相关专业领域中的复杂工程问题。

毕业要求 2：问题分析：能够在文献调研的基础之上，学会在工程实践活动中运用数学、自然科学和制药工程专业知识与基本原理，对制药过程中的复杂工程问题进行认识、表达和分析，以获得有效结论。

毕业要求 3：设计/开发解决方案：能够运用工程设计方法和制药工程基本原理，针对药品生产过程中涉及的工艺、质量控制、设备等复杂工程问题，基于“质量源于设计”的理念，设计相应的解决方案，并能体现创新意识和综合考虑法律法规、环境及安全、社会与文化等因素的能力。

毕业要求 4：研究：能够综合运用自然科学、药学和制药工程学原理和方法，针对药品生产和质量控制等过程中的复杂工程问题进行研究，包括实验设计、数据分析和信息综合，以获得合理有效的结论。

毕业要求 5：使用现代工具：能够针对制药过程的复杂工程问题，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，进行预测和分析，并能够理解其局限性。

毕业要求 6：工程与社会：能够基于制药工程相关背景知识进行合理分析，评价制药工程实践中新产品、新工艺、新技术开发和应用等复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

毕业要求 7：环境和可持续发展：了解与本专业相关的职业和行业的生产、设计、

研究与开发、环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律法规，能理解和评价针对制药复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

毕业要求 8：职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感和工程职业道德，能遵守制药行业规范，履行社会责任。

毕业要求 9：个人和团队：具有团队协作能力，能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

毕业要求 10：沟通：能够就复杂制药工程问题与业界同行和社会公众通过书面报告、陈述发言等形式进行有效沟通和交流。至少掌握一门外语，对制药及其相关领域的国际状况有基本的了解，具备一定的跨文化背景沟通和交流能力。

毕业要求 11：项目管理：理解并掌握工程管理原理和经济决策方法，并能在制药工程及其相关的多学科环境中应用。

毕业要求 12：终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，能不断学习并及时了解制药行业的发展动态，具有适应行业发展的能力。

四、学位及学分要求

本专业学生在学期间必须修满专业培养方案规定的 178.5 学分，其中，通识教育课程 45.5 学分，专业基础课程 62 学分，专业课程 37.5 学分，实践教学环节 33.5 学分。学生修满学分并达到《大学生体质健康标准》，可获得毕业证书。获准毕业并符合学位授予条例者，可获得工学学士学位。

五、课程设置

1、通识教育课程（45.5 学分）

(1) 通识必修课程：要求修满 39.5 学分

| 课程编号 | 课程名称 | 考核方式 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | 开课学期 |
|----------|-------------------------|------|----|----|------|----|----|------|
| | | | | | 授课 | 实验 | 上机 | |
| 11106130 | 思想道德修养和法律基础 | 考查 | 3 | 48 | 32 | 16 | | 1 |
| 11104620 | 中国近现代史纲要 | 考查 | 2 | 32 | 32 | | | 2 |
| 25100120 | 军事理论 | 考查 | 1 | 36 | 18 | 18 | | 2 |
| 11104820 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（上） | 考查 | 3 | 48 | 32 | 16 | | 3 |
| 11104920 | 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论（下） | 考试 | 3 | 48 | 32 | 16 | | 4 |
| 11206710 | 中国文化导论 | 考查 | 1 | 16 | 16 | | | 4 |

| | | | | | | | | |
|----------|---------------|----|------|----|----|----|----|-----|
| 11104720 | 马克思主义基本原理概论 | 考查 | 3 | 48 | 32 | 16 | | 5 |
| 27103220 | 形势与政策 | 考查 | 2 | 32 | 32 | | | 1-8 |
| 14106010 | 体育(1) | 考查 | 1 | 32 | 32 | | | 1 |
| 14106110 | 体育(2) | 考查 | 1 | 32 | 32 | | | 2 |
| 14106210 | 体育(3) | 考查 | 1 | 32 | 32 | | | 3 |
| 14106310 | 体育(4) | 考查 | 1 | 32 | 32 | | | 4 |
| 13400140 | 大学英语 I | 考试 | 4 | 64 | 64 | | | 1 |
| 13400240 | 大学英语 II | 考查 | 4 | 64 | 64 | | | 2 |
| 13400320 | 大学英语 III | 考试 | 2 | 32 | 32 | | | 3 |
| 06400220 | 大学计算机基础 | | 2 | 40 | 24 | | 16 | 1 |
| | C 程序设计 | | 2.5 | 48 | 32 | | 16 | 2 |
| | 企业 EHS 风险管理基础 | 考查 | 1 | 16 | 16 | | | 7 |
| | 创业基础 | 考查 | 1 | 16 | 16 | | | 1 |
| | 文献检索 | | 1 | 16 | 16 | | | 1 |
| 合 计 | | | 39.5 | | | | | |

说明:

1、《大学英语》采取分层次教学的模式，新生入学即进行英语分级考试。学生根据分级考的成绩，进入不同级别的班级，最终完成《大学英语》I-III课程的学习，获得10个学分。免修级别的课程成绩以75分计。

2、为提高学生的英语应用能力，第4、5、6学期学校将在《公共选修课平台》开设各类英语拓展课程，学生可自由选读。

(2) 通识选修课程（全校共享）:

要求修满6学分，选修课程必须覆盖人文历史、经济管理、和法学基础课程模块。

2、专业基础课程（62学分）

(1) 专业基础必修课（62学分）

| 课程编号 | 课程名称 | 考核方式 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | 开课学期 |
|----------|-----------|------|----|----|------|----|----|------|
| | | | | | 授课 | 实验 | 上机 | |
| 08100140 | 高等数学 B（上） | 考试 | 4 | 64 | 64 | | | 1 |
| 08100240 | 高等数学 B（下） | 考试 | 4 | 64 | 64 | | | 2 |
| 08100330 | 线性代数 | 考试 | 3 | 48 | 48 | | | 3 |
| 08206930 | 大学物理 B（上） | 考试 | 3 | 48 | 48 | | | 2 |
| 08207030 | 大学物理 B（下） | 考试 | 3 | 48 | 48 | | | 3 |
| 08204910 | 大学物理实验（上） | 考查 | 1 | 30 | | 30 | | 3 |
| 03100530 | 现代基础化学（上） | 考试 | 3 | 48 | 48 | | | 1 |
| 03100620 | 现代基础化学（下） | 考试 | 2 | 32 | 32 | | | 2 |
| 03112720 | 分析化学（工科） | 考试 | 2 | 32 | 32 | | | 2 |
| 03101040 | 有机化学 C（上） | 考试 | 4 | 64 | 64 | | | 3 |
| 03101120 | 有机化学 C（下） | 考试 | 2 | 32 | 32 | | | 4 |

| | | | | | | | | |
|----------|------------|----|-----|--------|-----|-----|----|---|
| 03100130 | 物理化学（上） | 考试 | 3 | 48 | 48 | | | 3 |
| 03100230 | 物理化学（下） | 考试 | 3 | 48 | 48 | | | 4 |
| | 无机化学实验 | 考查 | 1.5 | 48 | | 48 | | 1 |
| | 分析化学实验 | 考查 | 1.5 | 48 | | 48 | | 2 |
| | 有机化学实验 | 考查 | 1.5 | 48 | | 48 | | 3 |
| | 物理化学实验（1） | 考查 | 0.5 | 16 | | 16 | | 3 |
| | 物理化学实验（2） | 考查 | 1 | 32 | | 32 | | 4 |
| 02200130 | 生物化学 | 考试 | 3 | 48 | 48 | | | 4 |
| 06200120 | 电工学 | 考试 | 2 | 32 | 32 | | | 3 |
| 06200205 | 电工学实验 | 考查 | 1 | 24 | | 24 | | 3 |
| 05105530 | 工程制图 | 考试 | 3 | 40+16* | 40 | | 16 | 1 |
| 05104920 | 过程设备机械设计基础 | 考试 | 2 | 32 | 32 | | | 6 |
| 01100130 | 化工原理（上） | 考试 | 3 | 48 | 48 | | | 5 |
| 01100410 | 化工原理实验（上） | 考查 | 1 | 25 | | 25 | | 5 |
| 01100230 | 化工原理（下） | 考试 | 3 | 48 | 48 | | | 6 |
| 01102010 | 化工原理实验（下） | 考查 | 1 | 25 | | 25 | | 6 |
| 合 计 | | | 62 | 1128 | 824 | 296 | 16 | |

3、专业课程（37.5 学分）

（1）专业必修课（25.5 学分）

| 课程编号 | 课程名称 | 考核方式 | 学分 | 学时 | 学时分配 | | | 开课学期 |
|----------|-----------------|------|------|-----|------|-----|----|------|
| | | | | | 授课 | 实验 | 上机 | |
| 15100220 | 药理学 | 考试 | 2 | 32 | 32 | | | 7 |
| 15100330 | 药物化学（I） | 考试 | 3 | 48 | 48 | | | 5 |
| 15100130 | 药物合成 | 考试 | 3 | 48 | 48 | | | 5 |
| 15100650 | 药物合成及分析实验 | 考查 | 2 | 64 | | 64 | | 5 |
| | 制药工程及工艺实验 | 考查 | 3 | 96 | | 96 | | 6 |
| 15100430 | 制药设备与工程设计 | 考试 | 3 | 48 | 48 | | | 6 |
| 15101620 | 制药工艺学 1 | 考试 | 2 | 32 | 32 | | | 6 |
| 15104620 | 药品生产质量管理规范（GMP） | 考试 | 2.5 | 32 | 32 | 16 | | 6 |
| 15101020 | 药物分析 | 考试 | 2 | 32 | 32 | | | 7 |
| 15100520 | 制药工程专业英语 | 考试 | 2 | 32 | 32 | | | 7 |
| | 制药工程专业概论 | 考查 | 1 | 16 | 16 | | | 1 |
| 合 计 | | | 25.5 | 480 | 320 | 176 | | |

(2) 专业选修课：要求修满 12 学分

| 课程编号 | 课程名称 | 考核方式 | 学分 | 学时 | 开课学期 |
|----------|------------|------|----|----|------|
| 15104410 | 中医学基础 | 考查 | 1 | 16 | 5 |
| 15200720 | 波谱学 | 考试 | 2 | 32 | 5 |
| 15201620 | 中药方剂学 | 考查 | 2 | 32 | 6 |
| 15101910 | 中药药理学 | 考查 | 1 | 16 | 5 |
| 15103220 | 中药制药工程 | 考试 | 2 | 32 | 7 |
| 15203620 | 微生物学 | 考试 | 2 | 32 | 4 |
| 15102020 | 生理学 | 考试 | 2 | 32 | 3 |
| 15101220 | 天然药物化学 | 考试 | 2 | 32 | 6 |
| 15105620 | 生化药学 | 考试 | 2 | 32 | 7 |
| 15101320 | 药事管理与法规 | 考试 | 2 | 32 | 7 |
| 15204020 | 工业药剂学 | 考试 | 2 | 32 | 6 |
| 15202620 | 分子模拟基础 | 考查 | 2 | 32 | 5 |
| 15202410 | 植物保护导论 | 考查 | 1 | 16 | 6 |
| 15202910 | 农药毒理学 | 考试 | 1 | 16 | 6 |
| 15202810 | 农药分子设计 | 考试 | 1 | 16 | 7 |
| 15201720 | 组合化学 | 考查 | 2 | 32 | 7 |
| 15104010 | 手性化学基础 | 考查 | 1 | 16 | 6 |
| 15104120 | 手性药物合成技术 | 考试 | 2 | 32 | 7 |
| 15202310 | 绿色合成化学概论 | 考试 | 1 | 16 | 6 |
| 15202720 | 杂环化学 | 考试 | 1 | 16 | 7 |
| 15203210 | 分子探针 | 考试 | 1 | 16 | 7 |
| 15205120 | 制药分离工程 | 考试 | 2 | 32 | 6 |
| 15105510 | 药物知识产权保护概论 | 考试 | 1 | 16 | 7 |
| | 制剂工程 | 考试 | 2 | 32 | 6 |

4、实践教学环节 (33.5 学分)

(1) 实践教学环节 (必修: 32.5 学分)

| 课程编号 | 实践教学名称 | 学分 | 周数 | 学期 |
|-----------|----------------|------|-----|-----|
| 25100325 | 军训 | 2.5 | 2.5 | 1 |
| 22100130 | 工程基本制造技能训练 | 3 | 3 | 4 |
| 15102920 | 认识实习 | 2 | 2 | 2-4 |
| 01101820 | 化工原理课程设计 | 1 | 1 | 6 |
| 5105010 | 过程设备机械设计基础课程设计 | 1 | 1 | 6 |
| 15102440 | 毕业实习 | 4 | 4 | 7 |
| 15102540 | 小设计 (小论文) | 4 | 4 | 7 |
| 151027150 | 大论文 (设计) | 15 | 20 | 7-8 |
| 合计 | | 32.5 | | |

(2) 创新实践 (1 学分)

| | | | |
|----------------|-----------------|-------------------|------|
| 创新 实践 活动 | USRP 或课余科研、创新活动 | 各项活动的学分 由教务处认定 | 分散进行 |
| | 校内外竞赛活动 | | |
| | 开放实践（实验、竞赛）平台活动 | | |
| | 发表论文，申请专利 | | |
| | 经教务处认定的计划外社会实践 | | |

附一：选修课程修读指导

| 课程平台 | 课程类别 | 学分要求 | 课程类别 | 按学期选修学分分配（建议） | | | | | | | | | |
|------|------|------|----------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|--|--|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| 通识教育 | 公共选修 | 6 | 公共选修课 | 1-2 | 1-2 | 1-2 | 1-2 | | | | | | |
| | | | | 说明：公共选修课原则上在 1-4 学期内修读完成。 | | | | | | | | | |
| 专业教育 | 专业选修 | 12 | 专业选修模块课程 | | | 1-2 | 1-2 | 2-4 | 2-4 | 2-4 | | | |
| | | | | 说明：学生按照专业要求选课，3-7 学期内修读完成。 | | | | | | | | | |

附二：学期学时学分分配表（必修课程）

| 学期 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 小计 |
|------------|--------------|-------|-------|---------|-------|---------|-------------|--------|-----------------|
| 学时学分 | | | | | | | | | |
| 总学时 | 452+2.5 周 | 440 | 426 | 260+5 周 | 333 | 317+2 周 | 116+12 周 | 4+16 周 | 2348 +37.5 周 |
| 总学分 | 27.25 | 23.25 | 22.25 | 19.25 | 18.25 | 18.75 | 15.25 | 15.25 | 159.5 |
| 理论课学分 | 23.25 | 21.75 | 18.25 | 13.25 | 15.25 | 12.75 | 7.25 | 0.25 | 112 |
| 单独实验（上机）学分 | 1.5 | 1.5 | 4 | 1 | 3 | 4 | 0 | 0 | 15 |
| 实践学分 | 2.5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 2 | 12 | 11 | 32.5 |

注：本表统计数据不包括公共选修课、专业选修课程与创新实践。

六、课程设置与毕业要求的关系矩阵

根据各门课程的教学目标与学生能力达成的相关度，填写如下关系矩阵。用符号表示相关度：**H**-高度相关；**M**-中等相关；**L**-弱相关，不相关则不必填写。

制药工程专业毕业要求与必修课程的对应关系矩阵

| 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 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| 思想道德修养和法律基础 | | | | | | H | | M | | | | |
| 中国近现代史纲要 | | | | | | | | H | | | | |
| 军事理论 | | | | | | | | H | | | | |
| 毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 | | | | | | | H | | | | | |
| 中国文化导论 | | | | | | | | H | | | | |
| 马克思主义基本原理概论 | | | | | | | | H | | | | |
| 形势与政策 | | | | | | H | | | | | | |
| 体育 | | | L | | | | | | H | | | |
| 大学英语 | | | | | | | | | | H | | |
| 大学计算机基础 | | | | | H | | | | | | | |
| C 程序设计 | | | | | H | | | | | | | |
| 企业 EHS 风险管理基础 | | | M | | | H | H | L | | | | |
| 创业基础 | | | | | | | | | H | | H | |
| 文献检索 | | H | | | H | | | | | L | | |
| 高等数学 | H | | | | | | | | | | | |
| 线性代数 | L | | | H | | | | | | | | |
| 大学物理 | H | | | | | | | | | | | |
| 大学物理实验 | H | | | | | | | | | | | |
| 现代基础化学 | H | | | | | | | | | | | |
| 分析化学 | H | | | M | M | | | | | | | |
| *有机化学 | H | | | | | | | | | | | |
| *物理化学 | H | | | | | | | | | | | |
| 无机化学实验 | H | | | | | | | | | | | |
| 分析化学实验 | M | | | M | H | | | | | | | |
| 有机化学实验 | M | | | H | | | | | | | | |
| 物理化学实验 | M | | | H | | | | | | | | |
| 生物化学 | H | | | | | | | | | | | |
| 电工学 | H | | | | | | | | | | | |
| 电工学实验 | M | | | H | | | | | | | | |
| 工程制图 | | | H | | H | | | | | | | |

| 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 |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| 过程设备机械设计基础 | H | | H | | | | | | | | | |
| *化工原理 | H | H | M | L | | | | | | | | |
| 化工原理实验 | M | M | | H | | | | | | | | |
| 制药工程专业概论 | | | | | | | | H | | H | | L |
| *药理学 | H | M | | | | | | | | | | |
| *药物化学 | H | M | | | | | | | L | | | |
| *药物合成 | H | H | | L | | | M | | | | | |
| 药物合成及分析实验 | M | M | | H | M | | | | L | | | |
| 制药工艺及工程实验 | M | M | | H | | | | | M | | | |
| *制药设备与工程设计 | H | M | H | | | M | L | | | | | |
| *制药工艺学 | L | H | L | H | | | H | | | | L | |
| *药品生产质量管理规范(GMP) | | L | H | | | H | L | L | | | L | M |
| *药物分析 | | H | | H | H | | | | | | | |
| 制药工程专业英语 | | L | | | | | | | | H | | M |
| 军训 | | | | | | | | | H | | | |
| 工程基本制造技能训练 | H | | M | | | | | | L | | | |
| 认识实习 | | | | | | H | M | M | | M | | |
| 化工原理课程设计 | | | H | | | | | | | | | |
| 过程设备机械设计基础课程设计 | M | | H | | | | | | | | | |
| 小设计/小论文 | | | H/- | -/H | | L/- | | | | H/H | | |
| 毕业实习 | | | | | | M | M | H | | M | H | |
| 大论文/设计 | | H/H | -/H | H/- | | -/L | | | L/L | H/H | | H/H |
| 经济管理模块课程 | | | | | | | | | | | H | |
| 创新实践 | | | | | | | | | H | | | H |

注: *表示专业核心课程

执笔人: _____ 审核人: _____ 批准人: _____