

2017 级制药工程专业培养方案

培养目标

通过学习化学、化工、药学、制药工程等学科的基础理论知识，掌握药品研发、工程设计、技术实施、生产运行和管理的理论和方法，成长为能在医药、药品管理、医疗保健等健康产业以及生物化工、精细化工和农药等行业从事科学研究、新产品、新工艺和新技术开发、生产过程设计、科技和生产管理等工作的复合型高级人才，并具有一定的国际视野和卓越发展的能力。

毕业要求

学生将在学习数学、物理、化学、生物学、工程学等基础理论知识的基础上，系统学习药品及药品生产的基本理论，掌握药品的工业化制造、药品与药剂开发、药品生产管理、计算机辅助设计及系统优化等理论和方法，接受实验技能、工程实践、计算机应用、科学研究与工程设计方法等多个方面的基本训练，获得扎实的理论基础和较强的工程实践能力，能对创新药品、创新制药工艺和新设备进行设计开发，能对现代制药企业的生产技术进行革新改造。

毕业生应获得以下几方面的知识和能力：

1. 工程知识：掌握制药工程专业相关的数学、自然科学、工程基础及经济管理知识；掌握化学制药、生物制药、中药制药、药物制剂、化学工程、食物和药品管理的基本理论和基本知识，并能应用于解决药品制造中的复杂工程问题。
- 2 问题分析：能够应用数学、自然科学基本原理，并通过文献研究，识别、表达、分析复杂工程问题，以获得有效结论。
3. 设计/开发解决方案：了解制药工程与药物制剂领域的理论前沿，了解新工艺、新技术与新设备的发展动态，能够设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足药品生产特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，具有对药品新资源、新产品、新工艺、新技术和新设备进行研究、开发、设计和优化的初步能力。并能够在设计环节中体现创新意识，考虑法律、健康、安全、文化、社会以及环境等因素。
4. 研究：具有创新意识和独立研究能力，能够基于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：掌握文献检索、资料查询的基本方法，能够针对复杂制药工程问题使用现代工具进行文献调研和分析评价；能够针对复杂工程问题，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 工程与社会：具有良好的人文社会素养，熟悉国家对于药品生产、设计、安全、研究与开发、环境保护等方面的方针、政策和法规，能够基于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、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、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，能够在工程实践中理解并遵守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团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。
10. 沟通：能够就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。

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：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。

专业主干课程

过程工程原理（甲）I 过程工程原理（甲）II 药物化学 过程工程原理（甲）III 制药工艺学 药剂学 制药工程工艺设计

推荐学制 4年 **最低毕业学分** 158+6+8 **授予学位** 工学学士

学科专业类别 化工与制药类

交叉学习：

辅修：31.5 学分。修读标注“*”的课程。

双专业：55 学分。在修读辅修课程基础上，修读标注“**”的课程。

双学位：74 学分。在修读双专业课程基础上，修读认识实习、生产实习 4 学分和毕业论文环节 15 学分。

课程设置与学分分布

1. 通识课程 66.0+6 学分

(1) 思政类 11.5+2 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
021E0010	思想道德修养与法律基础	2.5	2.0-1.0	一(秋冬)
021E0020	中国近现代史纲要	2.5	2.0-1.0	一(秋冬)
371E0010	形势与政策 I	+1.0	0.0-2.0	一(秋冬)+一(春夏)
021E0040	马克思主义基本原理概论	2.5	2.0-1.0	二(秋冬)/二(春夏)
031E0031	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	3.0-2.0	三(秋冬)/三(春夏)
371E0020	形势与政策 II	+1.0	0.0-2.0	二、三、四

(2) 军体类 5.5+3 学分

体育 I、II、III、IV 为必修课程，每门课程 1 学分，要求在前 2 年内修读。学生每年的体质测试原则上低年级随课程进行，成绩不另记录；高年级独立进行测试，达标者按+0.5 学分记，三、四年级合计+1 学分。

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
03110021	军训	+2.0	+2	一(秋)
031E0020	体育 I	1.0	0.0-2.0	一(秋冬)
031E0030	体育 II	1.0	0.0-2.0	一(春夏)
031E0010	军事理论	1.5	1.0-1.0	二(秋冬)/二(春夏)
031E0040	体育 III	1.0	0.0-2.0	二(秋冬)
031E0050	体育 IV	1.0	0.0-2.0	二(春夏)
03110080	体质测试 I	+0.5	0.0-1.0	三(秋冬)
03110090	体质测试 II	+0.5	0.0-1.0	四(秋冬)

(3) 外语类 6+1 学分

外语类课程最低修读要求为 6+1 学分，其中 6 学分为外语类课程选修学分，+1 为“英语水平测试”或小语种水平测试必修学分。学校建议一年级学生的课程修读计划是“大学英语 III”和“大学英语 IV”，并根据新生入学分级考试或高考英语成绩预置相应级别的“大学英语”课程，学生也可根据自己的兴趣爱好修读其他外语类课程（课程号带“F”的课程）；二年级起学生可申请学校“英语水平测试”或小语种水平测试。详细修读办法参见《浙江大学本科生“外语类”

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
051F0600	英语水平测试	+1.0	0.0-2.0	

或小语种水平测试

2) 选修课程 6 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
051F0020	大学英语III	3.0	2.0-2.0	一(秋冬)
051F0030	大学英语IV	3.0	2.0-2.0	一(秋冬)/一(春夏)

或其他外语类课程(课程号带“F”的课程)

(4) 计算机类 3 学分

学校对计算机类通识课程实施分层教学。本专业根据培养目标,要求学生修读如下计算机类通识课程:

在以下课程中选修:

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
211G0230	计算机科学基础	2.0	2.0-0.0	一(秋冬)
211G0200	Python 程序设计	3.0	2.0-2.0	一(春夏)
211G0210	C 程序设计	3.0	2.0-2.0	一(春夏)
211G0220	Java 程序设计	3.0	2.0-2.0	一(春夏)

(5) 自然科学通识类 26 学分

学校对自然科学类通识课程实施分层教学。本专业根据培养目标,要求学生修读如下自然科学类通识课程:

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
821T0010	微积分(甲) I	4.5	4.0-1.0	一(秋冬)
821T0050	线性代数(甲)	2.5	2.0-1.0	一(秋冬)
761T0010	大学物理(甲) I	4.0	4.0-0.0	一(春夏)
771T0030	无机及分析化学**	4.0	4.0-0.0	一(春夏)
771T0040	大学化学实验(G)**	2.0	0.0-4.0	一(春夏)
821T0020	微积分(甲) II	3.5	2.5-2.0	一(春夏)
761T0020	大学物理(甲) II	4.0	4.0-0.0	二(秋冬)
761T0060	大学物理实验	1.5	0.0-3.0	二(秋冬)

(6) 创新创业类 3.5 学分

创新创业类最低学分修读要求为 3.5 学分,其中 2 学分为全校必修课程;1.5 学分为限选课程。限选课程在课程归属为“创新创业类”的课程群中选修。学校建议一年级学生修读“创业基础”课程,二年级起在“创新创业类”课程群中选修一门课程,即可达到创新创业类通识课程最低要求学分。

1) 必修课程 2 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
031P0010	创业基础	2.0	+2	一(春)

2) 选修课程 1.5 学分

在“创新创业类”课程群中选修一门课程。

(7) 通识选修课程 10.5 学分

通识选修课程包括人文社科组课程、科学技术组课程,以及通识核心课程(课程号带“S”)、新生研讨课程(课程号带“X”)。其中,人文社科组课程包括:历史与文化类(课程号带“H”)、文学与艺术类(课程号带“L”)、沟通与领导类(课程号带“J”)、经济与社会类(课程号带“L”),科学技术组课程包括:科学与研究类(课程号带“K”)、技术与设计类(课程号带“M”)。

本专业学生的通识选修要求为:

- 1) 在“通识核心课程”中至少修读一门；
- 2) 在“沟通与领导类”中至少修读一门；
- 3) 在“人文社科组”中至少修读 4.5 学分，若上述 1)、2) 所修课程类别属于该组，则其学分也可计入本项要求；
- 4) 在通识选修课程中自行选择修读其余学分。

2. 专业课程 82 学分

(1) 学科基础课程 20 学分

1) 必修课程 17.5 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
081C0130	工程图学	2.5	2.0-1.0	一(秋冬)
081C0251	工程训练	1.5	0.0-3.0	一(春夏)
061B0010	常微分方程	1.0	1.0-0.0	一(夏)
061B0380	大学化学实验 (O) **	1.5	0.0-3.0	二(秋冬)
061B9010	有机化学**	4.0	4.0-0.0	二(秋冬)
061B9030	物理化学**	4.0	4.0-0.0	二(秋冬)
061B9080	仪器分析	1.5	1.5-0.0	二(春)
061B0390	大学化学实验 (P)	1.5	0.0-3.0	二(春夏)

2) 选修课程 2.5 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
061B0070	计算方法	2.5	2.0-1.0	二(春夏)
061B9090	概率论与数理统计	2.5	2.0-1.0	二(春夏)

(2) 专业必修课程 39 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
091C0011	过程工程原理 (甲) I *	2.0	2.0-0.0	二(春)
071B0070	生物化学及实验(丙)**	4.0	3.0-2.0	二(春夏)
101C0030	电工电子学及实验	3.5	3.0-1.0	二(春夏)
091C0021	过程工程原理 (甲) II *	2.0	2.0-0.0	二(夏)
641C0010	过程工程原理实验 (甲) I *	1.5	0.0-3.0	三(秋)
09120271	化学反应工程*	2.0	2.0-0.0	三(秋冬)
09120401	药物化学*	3.0	3.0-0.0	三(秋冬)
091C0022	过程工程原理 (甲) III*	2.0	2.0-0.0	三(秋冬)
19120122	药理学 (乙) *	3.0	2.0-2.0	三(秋冬)
09191150	药物分析*	2.0	2.0-0.0	三(冬)
641C0020	过程工程原理实验 (甲) II *	1.5	0.0-3.0	三(冬)
09120770	药剂学*	2.0	2.0-0.0	三(春)
09191120	天然药物化学*	2.0	2.0-0.0	三(春)
09120431	制药工艺学*	3.0	3.0-0.0	三(春夏)
09120820	药物分离导论*	2.0	2.0-0.0	三(夏)
09120700	GMP 与药事法规*	2.0	2.0-0.0	四(秋)
09120420	制药工程实验*	1.5	0.0-3.0	四(冬)

(3) 实践教学环节 8 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
09188080	认识实习	2.0	+2	二(短)
09188040	生产实习	2.0	+3	三(短)
64188050	制药工程工艺设计**	4.0	2.0-4.0	三(春夏)

(4) 毕业论文 (设计) 15 学分

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
64188010	科技论文阅读与写作	1.0	+1	四(冬)
64189010	毕业论文 (设计)	14.0	+14	四(春夏)

3. 个性课程

10 学分

个性课程学分是学校为学生专门设置的自主发展学分。学生可利用个性课程学分，自主选择修读任何感兴趣的本科生或研究生课程。个性课程学分也可由学生自主用于下列用途：

- (1) 转换境内、境外交流学习的多余课程学分；
- (2) 冲抵专业确认或转专业前后的冗余课程学分；
- (3) 修读各类别创新创业理论或实践课程学分；
- (4) 修读本专业推荐修读的专业选修课程。

课程号	课程名称	学分	周学时	建议学年学期
061B0360	大学化学实验 (A)	1.0	0.0-2.0	二(夏)
09120180	工业微生物学	3.0	3.0-0.0	三(秋冬)
11194180	过程控制基础及应用	2.5	2.0-1.0	三(秋冬)
09191170	生物制药技术	2.0	2.0-0.0	三(冬)
09193320	细胞工程	2.0	2.0-0.0	三(冬)
09120190	工业微生物实验	1.5	0.0-3.0	三(春)
181B0030	基础医学导论	5.0	5.0-0.0	三(春夏)
09191060	精细化工概论	2.0	2.0-0.0	三(夏)
09191190	酶工程	2.0	2.0-0.0	三(夏)
09193290	绿色化工	2.0	2.0-0.0	三(夏)
64190230	生物纳米科技概论	2.0	2.0-0.0	三(夏)
09191140	计算机辅助制药技术	2.0	2.0-0.0	四(秋)
64190040	化工安全与环境评价实例	2.0	2.0-0.0	四(秋)

4. 第二课堂 +4 学分

5. 第三课堂 +2 学分

6. 第四课堂 +2 学分