

# 《制药工程专业综合实验》课程实验教学大纲

(Comprehensive Pharmaceutical Experiments)

大纲主撰人：郑辉      大纲审核人：李万梅

【课程代码】107763	【课程修习类型】必修
【开课学院】材化学院	【适用专业】制药工程
【学分数】1	【学时数】总学时 32
【建议修读学期】三短	【先修课程】药物化学、制药工艺学、制药工程学

## 一、课程简介

《制药专业综合实验》是面向制药工程等专业开设的专业实践课程，是制药工程专业核心课程之一和重要的专业综合实践环节。本课程宗旨是对学生所学专业理论知识进行综合训练与实践，使学生在有关基础课程后，能较系统地掌握药物生产中所涉及的基本理论及其实际应用，能将理论课程中所学习的基本知识和原理应用到实践中。同时，通过虚拟仿真平台，遵循“虚实结合、相互补充、能实不虚”的原则，针对本实验中出现的低压、高消耗单元操作，结合虚拟仿真综合训练，提高学生利用先进技术的能力，减少真实操作带来的潜在危害。让学生学习一些必需的药物制备技术、过程质量监控技术及其检测方法、药物制备过程中设备的布置、连接、作用和控制等工程化训练，学习数据采集、记录及分析处理等，学习如何将实验方案转变成为实际可操作的实践过程。培养学生在药物生产中的实际工作能力，熟悉药物生产过程的主要单元操作、生产工艺流程的基本构架，以及虚拟仿真中各单元操作之间的关系，使学生具备初步的药物生产工艺设计能力和发现问题、分析问题和解决问题的能力。

“Comprehensive Pharmaceutical Experiments” is one of the main specialized practice courses for pharmaceutical engineering. It is one of the core curricula of pharmaceutical engineering, as well as an important specialized and integrated practice course of pharmaceutical engineering. The course aims to provide a deep understanding of pharmaceutical manufacture and a comprehensive training for the students who have completed the study of some fundamental courses. This course allows students to learn some basic technology for manufacture of pharmaceuticals, monitoring technology of quality and detection methods, techniques for the arrangement and connection of equipments in pharmaceutical preparation processes, data acquisition, recording and analysis. The students will also learn how to turn the designed experiment programs into actual operation. After successfully completing the course the student should be able to use the main unit operation process in pharmaceutical manufacture and be familiar with the basic framework of the production process.

## 二、实验教学目标与基本要求

通过本课程的学习，要求学生能较系统地掌握药物生产中所涉及的基本理论及其实际应用，能将理论课程中所学习的基本知识和原理应用到实践中。让学生学习一些必需的药物制备技术、过程质量监控技术及其检测方法、药物制备过程中设备的布置、连接、作用和控制等工程化训练，学习数据采集、记录及分析处理等，学习如何将实验方案转变成为实际可操作的实践过程。培养学生在药物生产中的实际工作能力，熟悉药物生产过程的主要单元操作、生产工艺流程的基本构架，具备初步的药物生产工艺设计能力和发现问题、分析问题和解决问题的能力。

通过本课程教学，具体使学生在知识、能力和素质等方面达到如下教学目标：

### 1) 知识方面

目标 1：掌握药物制备技术、过程质量监控技术及其检测方法、药物制备过程中设备的布置、连接、作用和控制等工程化训练；

目标 2：掌握学习数据采集、记录及分析处理等，学习如何将实验方案转变成为实际可操作的实践过程；

### 2) 能力方面

目标 3：具备熟悉药物生产过程的主要单元操作、生产工艺流程的基本构架的能力；

目标 4：具备初步的药物生产工艺设计能力和发现问题、分析问题和解决问题的能力。

### 3) 素质方面

目标 5：培养学生树立各种制药工程单元操作的理念；

目标 6：培养解决工程单元操作、物料分配、发现解决问题的以及利用虚拟仿真技术解决实际问题的综合素质。

## 三、课程教学目标对培养要求的支撑

培养要求	课程支撑点	课程教学目标
1. 知识要求： ①了解各种制药工程单元操作； ②掌握阿司匹林各工段流程；	要求学生掌握阿司匹林各单元操作的过程，以及与此相关的仪表自控设备。	教学目标 1、2
2. 能力要求： ①具备工程工段解决问题的能力； ②具备各工段仪表自控的使用技能	培养学生具备熟悉各种常规工程单元操作的能力。	教学目标 3、4
3. 素质要求： ①树立学生正确的工程单元操作意识。 ②具有严谨认真、实事求是、勇于探究与实践的科学精神。	通过学生自己动手对阿司匹林各工段的操作，形成初步的工程概念。	教学目标 5、6

## 四、主要仪器设备

阿司匹林生产实训平台。

## 五、实验课程内容和学时分配

章次	内 容	总学时	理论学时	实验、实践学时
一	苯酚钠的制备与仿真操作	1		1
二	Koble-Schmitt 反应与虚拟高压反应控制	10		10
三	酸析水杨酸与虚拟仿真 pH 控制	3		3
四	水杨酸重结晶	3		3
五	水杨酸结晶及干燥	3		3
六	乙酰水杨酸制备与虚拟仿真实验控制	5		5
七	乙酰水杨酸重结晶	3		3
八	乙酰水杨酸结晶及干燥与虚拟仿真结晶干燥参数控制	4		4
	合计	32		32

- 注：1. 实验项目名称，表达要简洁准确；  
 2. 实验属性，分“基础”、“专业基础”、“专业”，可参考原有课程大纲填写。  
 3. 项目类型，分“演示”、“验证”、“综合”、“设计研究”、“其他”。  
 4. 项目要求，分“必做”、“选做”。  
 5. 每组人数，指教学实验项目中在每套仪器设备上同时完成本实验项目的人数。如，2 人合用一台显微镜，则每组人数为 2 人，5 人合用 一台仪器则每组人数为 5。

## 六、成绩考核

- 考核方式：根据平时实验成绩和平时成绩确定，无卷面考试。
- 评价标准：

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	熟练掌握全部关键知识点、熟练掌握关键概念和相关计算公式、能熟练地利用所学关键知识进行相关理论计算，能举一反三，基本具有了单元操作的概念。很好地完成了教师平时布置的各项学习、训练任务。积极参与课堂教学，无旷课、迟到和早退现象。建立了认真、严谨的科学态度和工程设计概念，具备了独立思考、相互沟通的学习能力。
良好 (80-89)	熟练掌握全部关键知识点、熟练掌握关键概念和相关计算公式、能熟练地利用所学关键知识进行相关理论计算，初步具备了单元操作的概念。较好地完成了教师平时布置的各项学习、训练任务。能参与课堂教学，无旷课、迟到和早退现象。较好地建立了认真、严谨的科学态度。
中等 (70-79)	熟练掌握了部分关键知识点、部分关键概念、能够利用所学关键知识进行相关理论计算。较好地完成了教师平时布置的各项学习、训练任务。能参与课堂教学，无旷课、迟到和早退现象。基本建立了认真、严谨的科学态度和工程设计的概念。
及格 (60-69)	掌握了部分关键知识点、部分关键概念和相关计算公式、能够利用所学部分关键知识进行相关理论计算。基本能完成教师平时布置的各项学习、训练任务。能参与课堂教学，基本无旷课、迟到和早退现象。初步建立了认真、严谨的科学态度和初步分析检测能力，初步具备独立思考、相互沟通、合作学习的能力。
不及格 (低于 60)	关键知识点、关键概念和相关计算公式不太熟悉或了解很不完全，利用所学关键知识进行相关理论计算能力较差。教师平时布置的各项学习、训练任务完成不理想。参与课堂教学积极性不高，有旷课、迟到和早退现象。没有较好地建立认真、严谨的科学态度和准确的量的概念，没有较好地具备独立思考、相互沟通学习的能力。

3. 成绩构成：平时实验成绩占 90 %，其他 10 %。

4. 过程考核：

- 1) 实验课出勤情况：给分依据：完成质量、学习态度，完成时间等；
- 2) 实验课前预习和课后实验报告撰写情况：根据实验报告打分；
- 3) 其他：主要指实验课上的规范操作、遵守纪律、按时上交实验报告等。

## 七、建议教材及参考书目

1. 建议教材

自编讲义，《阿司匹林合成生产线——实训指导书》，2017。

2. 参考书目

《药物合成反应理论与实践》，化学工业出版社，2007；

《药物合成技术》，人民卫生出版社，2009；

《药物合成反应》（第 3 版），化学工业出版社，2010。

## 八、其他说明

课堂上建议学生会自行查阅国内外相关文献，及时跟踪学科前沿。