



全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材

供药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、
化学制药技术、中药制药技术专业用

医药数理统计

主编 薛洲恩



人民卫生出版社

全国高职高专药品类专业

卫生部“十一五”规划教材

供药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、
化学制药技术、中药制药技术专业用

医药数理统计

主 编 薛洲恩

副主编 熊金成 周凤莲 李晓征

编 者 (以姓氏笔画为序)

付本燕 (岳阳职业技术学院)

刘家英 (重庆医药高等专科学校)

李晓征 (北京卫生学校)

张立红 (山东医学高等专科学校)

周凤莲 (山西生物应用职业技术学院)

胡继国 (三峡大学护理学院)

黄秀华 (山东省临沂卫生学校)

梁龙彦 (大庆医学高等专科学校)

虞 峰 (浙江医药高等专科学校)

熊金成 (楚雄医药高等专科学校)

薛洲恩 (三峡大学护理学院)

人 民 卫 生 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

医药数理统计/薛洲恩主编. —北京: 人民卫生出版社,
2009. 1

ISBN 978-7-117-11062-4

I. 医… II. 薛… III. 数理统计-应用-医药学-高等
学校: 技术学校-教材 IV. R311

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 190927 号

本书本印次封底贴有防伪标。请予识别。

医药数理统计

主 编: 薛洲恩

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 北京智力达印刷有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 17.75

字 数: 409 千字

版 次: 2009 年 1 月第 1 版 2009 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-11062-4/R·11063

定 价: 28.00 元

版权所有, 侵权必究, 打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

教育部出版 | S
全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材

出版说明

在国家大力发展职业教育和高等职业教育办学指导思想不断成熟、培养目标逐步明确的新形势下,为了进一步贯彻落实教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)精神,将教材建设工作与强化学生职业技能培养和以就业为导向的课程建设与改革的工作密切结合起来,使教材建设紧紧跟上课程建设与改革的步伐,适应当前高等职业教育教学改革与发展的需要。因此,在规划组织编写教材之前,在教育部和卫生部的领导下,在教育部高职高专药品类专业教育教学指导委员会专家的大力支持下,首先由卫生部教材办公室组织、全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会指导、部分院校牵头、全国80余所高职高专院校和20余家医药企业的560余位教师及工程技术与管理人员共同参与,历时近2年对高职高专药品类的药品经营与管理、药物制剂技术、化学制药技术、生物制药技术、中药制药技术专业和药学专业的课程体系和课程标准展开了调查分析研究。深入分析研究各专业职业岗位(群)的任职要求和有关职业资格标准,明确各专业职业岗位的知识、技能及素质培养目标,初步构建符合我国职业教育实际、适合专业培养目标要求的课程体系;以适应当前高职高专教学改革实际、突出职业技能培养为核心,分析研究各门课程的课程标准。在此基础上先后起草编制了教学计划和教学大纲草稿。其间多次召开专门会议,就教学计划和教学大纲草稿反复讨论修改,并广泛听取有关学校的意见,几易其稿,使其不断完善。最后,卫生部教材办公室邀请教育部高职高专药品类专业教育教学指导委员会和全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会的部分专家及教学计划牵头起草负责人参加6个专业教学计划和教学大纲的统稿审定稿会议,对教学计划和教学大纲的内容进行了最后审定,对体例、风格等做了全面统一。

在上述扎实工作的基础上,卫生部教材办公室规划了高职高专教育药品类6个专业69种卫生部“十一五”规划教材,并在全国范围内进行了教材主编、编者的遴选,全国80余所高职高专院校(含中医药高职高专院校)和20余家医药企业的930余位教师及工程技术与管理人员积极申报了主编、副主编或编者,通过公开、公平、公正的遴选,近600名申报者被卫生部教材办公室聘任为主编、副主编或编者。然后依据教学计划和教学大纲组织编写了具有鲜明的高职高专教育特色的教材,并将由人民卫生出版社陆续出版发行,供以上6个专业教学使用。下面教材目录中除最后14种仅供中药制药技术专业教学使用的教材将于2009年6月出版外,其余55种教材均将于2008年12月底出版。

本套教材具有以下特点:

1. 科学、规范,具有鲜明的高职高专教育特色,体现课程建设与改革成果

由于本套教材的规划和编写,是建立在科学、深入研究上述6个专业的课程体系和

课程标准之后编制的教学计划和教学大纲基础上,因此编写教材内容科学、规范,而具有鲜明的高职高专教育特色。

2. 简化基础理论,侧重知识的应用,突出培养职业能力

教材基础理论知识坚持“实用为主,必需、够用为度”的原则,不追求学科自身内容的系统、完整,简化理论知识的阐释或推导,注重理论联系实际,充实应用实例的内容,“以例释理”,将基础理论融入大量的实例解析或案例分析中,以培养学生应用理论知识分析问题和解决问题的能力。

3. 教材内容整体优化

专业基础课教材围绕后续课程教材设计编写内容;专业课教材突出实践性,根据岗位需要或工作过程设计内容,与生产实践、职业资格标准(技能鉴定)对接。听取“下家”(包括后续课程和职业岗位一线经验丰富的专家)对教材编写的意见。使教材的内容得到整体优化,围绕后续课程、职业资格标准和职业岗位的需要编写教材。

4. 教材编写形式模块化

(1)理论课程教材:除教材主体内容外,本套教材在各部分内容中设立了“学习目标”、“知识链接”、“课堂互动”、“实例解析(案例分析)”、“知识拓展”、“学习小结”、“目标检测”等模块。以提高学生学习的目的性和主动性,增强教材的知识性和趣味性,强化知识的应用和技能培养,提高分析问题、解决问题的能力。

“学习目标”主要让学生首先了解所要学习的知识、接受训练的技能,与本课程后续内容、与后续课程或职业岗位的联系,并了解在知识、能力方面的要求,增强学生学习的目的性和主动性。

“知识链接”主要是对教材内容的必要补充,介绍学生应当掌握的常识性知识或有利于帮助理解和掌握课堂内容的知识,以便于更好的学习理解、掌握教材内容,而不是随意扩充教材的内容。

“课堂互动”是针对课堂涉及的知识,联系生活实际、岗位实际和社会实际,以老师提问学生回答或学生间相互讨论等多种形式给出题目,在师生或学生之间进行互动,以提高学生理论联系实际和增强学生应用知识分析问题、解决问题的能力,同时激发学生的学习兴趣,提高学生学习的自觉性和目的性。

“实例解析(案例分析)”主要结合基本理论知识,列举实例或案例,既有利于培养学生应用理论知识分析问题和解决问题的能力,又增强教材内容的可读性,收到以例释理的效果。

“知识拓展”适当增补有关进展类知识,让学生了解与职业有关的本学科理论、技术的发展前沿。

“学习小结”分“学习内容”、“学习方法体会”两部分。以图表形式简明归纳各章主要内容;以文字叙述形式简要介绍学习本章内容的方法体会,让学生应用比较恰当的方法学好有关知识、熟练掌握有关技能。

“目标检测”主要包括选择题、简答题、实例分析3种题型,其中适当增加了知识的应用和职业技能操作、训练方面测试的内容。让学生通过练习题形式对学习目标进行检测。

(2)实验实训课程教材:分实训目的、实训内容、实训步骤、实训提示、实训思考、实

训体会、实训报告、实训测试等模块编写。

5. 多媒体教材配套

部分教材因理论性或操作性强,在有条件情况下,组织编写了多媒体配套教材,以便于教学及学生学习掌握有关知识和相关技能。

本套教材的编写,教育部、卫生部有关领导以及教育部高职高专药品类专业教育教学指导委员会领导和专家给予了大力支持与指导,得到了全国数十所院校和部分企业领导、专家和教师的积极支持和参与。在此,对有关单位和个人表示衷心的感谢!希望本套规划教材对高职高专药品类专业高素质技能型专门人才的培养和教育教学改革能够产生积极的推动作用,能够在各校的教学使用中以及在探索课程体系、课程标准和教材的建设与改革的进程中,获得宝贵的意见,以便不断修订完善,更好地满足教学的需要。

卫生部教材办公室

全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会

人民卫生出版社

2008年11月

附:全国高职高专药品类专业卫生部“十一五”规划教材 教材目录

序号	教材名称	主 编	适用专业
1	医药数理统计	薛洲恩	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
2	基础化学*	陆家政 傅春华	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
3	无机化学*	牛秀明 吴 瑛	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
4	分析化学***	谢庆娟 杨其锋	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
5	分析化学实践指导	谢庆娟 杨其锋	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术

序号	教材名称	主 编	适用专业
6	有机化学 [☆]	刘 斌 陈任宏	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
7	生物化学	王易振 李清秀	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、中药制药技术
8	药事管理与法规 [☆]	杨世民 丁 勇	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
9	公共关系基础	秦东华	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
10	实用写作	刘 静	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
11	文献检索	胡家荣	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
12	人体解剖生理学	郭少三 武天安	药学、药品经营与管理
13	微生物学与免疫学	甘晓玲 黄建林	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、中药制药技术
14	微生物学与免疫学实践指导	甘晓玲 黄建林	药学、药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术、中药制药技术
15	天然药物学 ^{***}	艾继周	药学
16	天然药物学实训	艾继周 沈 力	药学
17	药理学 [☆]	王迎新 弥 曼	药学、药品经营与管理
18	药剂学 [☆]	张琦岩 孙耀华	药学、药品经营与管理
19	药剂学实验实训	张琦岩 孙耀华	药学、药品经营与管理
20	药物分析	孙 莹 吕 洁	药学、药品经营与管理
21	药物分析实验实训	孙 莹 吕 洁	药学、药品经营与管理
22	药物化学 ^{***}	葛淑兰 张玉祥	药学、药品经营与管理

序号	教材名称	主 编	主 审	适用专业
23	天然药物化学*	吴剑峰	王 宁	药学、药物制剂技术
24	医院药学概要	张明淑		药学专业医院药学方向
25	中医药学概论	许兆亮		药品经营与管理、药物制剂技术、生物制药技术专业及药学专业医院药学方向
26	药品营销心理学	丛 媛	王 王	药品经营与管理专业及药学专业药品经营与管理方向
27	会计学基础与财务管理	邱秀荣		药品经营与管理
28	临床医学概要	唐省三	郭 毅	药品经营与管理、药学专业
29	药品市场营销学	董国俊		药品经营与管理、药学、药物制剂技术、化学制药技术、生物制药技术、中药制药技术
30	临床药物治疗学	曹 红		药品经营与管理专业及药学专业医院药学方向
31	临床药物治疗学实训	曹 红		药品经营与管理专业及药学专业医院药学方向
32	药品经营企业管理学基础	王树春		药品经营与管理专业及药学专业药品经营与管理方向
33	药品经营质量管理	杨万波		药品经营与管理
34	药品储存与养护	徐世义		药品经营与管理、中药制药技术专业及药学专业药品经营与管理方向
35	药品经营管理法律教程	李朝霞		药品经营与管理专业及药学专业药品经营与管理方向
36	实用物理化学***	沈雪松		药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术
37	医学基础	邓步华		药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
38	药品生产质量管理	罗文华		药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术
39	安全生产知识	张之东		药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术专业及药学专业药物制剂方向

序号	教材名称	主 编	副 主	适用专业	导 师
40	实用药物学基础**	丁 丰	王 宁	药物制剂技术、生物制药技术	68
41	药物制剂技术***	张健泓		药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术	68
42	药物检测技术	王金香		药物制剂技术、化学制药技术专业及药学专业药物检验方向	
43	药物制剂设备	邓才彬	王 泽	药物制剂技术专业及药学专业药物制剂方向	
44	药物制剂辅料与包装材料	王晓林		药物制剂技术、中药制药技术专业及药学专业药物制剂方向	
45	化工制图	孙安荣	刘德玲	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术	68
46	化工制图绘图与识图训练	孙安荣	刘德玲	药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术	68
47	药物合成技术***	唐跃平		化学制药技术	68
48	制药过程原理及设备	印建和		化学制药技术	68
49	药物分离与纯化技术	张雪荣		化学制药技术	
50	生物制药工艺学	陈电容	朱照静	生物制药技术	68
51	生物制药工艺学实验实训	周双林		生物制药技术	68
52	生物药物检测技术	俞松林		生物制药技术	68
53	生物制药设备***	罗合春		生物制药技术	68
54	生物药品***	须 建		生物制药技术	68
55	生物工程概论	程 龙		生物制药技术	68
56	中医基本理论	唐永忠		中药制药技术	68
57	实用中药	严 振	谢光远	中药制药技术	68
58	方剂与中成药	吴俊荣		中药制药技术	68
59	中药鉴定技术	杨嘉玲	李炳生	中药制药技术	68
60	中药药理学	宋光熠		中药制药技术	68
61	中药化学实用技术	杨 红	冯维希	中药制药技术	68

序号	教材名称	主 编	适用专业
62	中药炮制技术	张中社	中药制药技术
63	中药制药设备	刘精婵	中药制药技术
64	中药制剂技术	汪小根 刘德军	中药制药技术
65	中药制剂检测技术	梁延寿	中药制药技术
66	中药鉴定技能训练	刘 颖	中药制药技术
67	中药前处理技能综合 训练	庄义修	中药制药技术
68	中药制剂生产技能综 合训练	李 洪 易生富	中药制药技术
69	中药制剂检测技能 训练	张钦德	中药制药技术

共 57 门主干教材, 12 门实验实训教材。* 为普通高等教育“十一五”国家级规划教材; * 部分专业或院校将无机化学与分析化学两门课程整合而成基础化学, 因此上述《基础化学》、《无机化学》、《分析化学》三种教材可由学校决定使用《基础化学》, 或《无机化学》、《分析化学》; ** 《实用药理学基础》由药物化学、药理学、药物治疗学三门课程整合而成编写的教材; *** 本教材有配套光盘。

全国高职高专药品类专业教育教材建设指导委员会

成员名单

主任委员

严振

广东食品药品职业学院

副主任委员

周晓明

山西生物应用职业技术学院

刘俊义

北京大学药学院

邬瑞斌

中国药科大学高等职业技术学院

委员

李淑惠

长春医学高等专科学校

彭代银

安徽中医学院

弥曼

西安医学院

王自勇

浙江医药高等专科学校

徐世义

沈阳药科大学高等职业技术学院

简晖

江西中医学院

张俊松

深圳职业技术学院

姚军

浙江省食品药品监督管理局

刘斌

天津医学高等专科学校

艾继周

重庆医药高等专科学校

王宁

山东医学高等专科学校

何国熙

广州医药集团有限公司

李春波

浙江医药股份有限公司

付源龙

太原晋阳制药厂

罗兴洪

先声药业集团

于文国

河北化工医药职业技术学院

毛云飞

扬州工业职业技术学院

延君丽

成都大学医护学院

前 言

为了贯彻教育部[2006]16号文件精神,适应新形势下全国高等学校高职高专药品类专业教育改革和发展的需要,坚持以培养高素质技能型专门人才为核心,以就业为导向、能力为本位、学生为主体的指导思想和原则,按照高职高专药品类专业的培养目标,在卫生部教材办公室的组织规划下,确立本课程的教学内容,编写教学大纲和本教材。

数理统计是研究随机现象统计规律性的一门数学学科。医药数理统计是数理统计在医药中的应用,是数理统计学科的重要组成部分,是高职高专药学、药物制剂技术、生物制药技术、化学制药技术、中药制药技术、药品经营与管理专业的一门重要基础课程,在药学、医学和卫生科学研究中有着广泛的应用。

本书共分十二章,内容包括:一元函数微分学、一元函数积分学、随机事件与概率、随机变量的概率分布与数字特征、数据的整理与统计描述、抽样分布、参数估计、假设检验、方差分析、相关分析与回归分析、正交试验设计、SPSS 使用简介、Excel 在统计分析中的应用。本书重视对基本概念和基本方法的讲解,而对于理论本着“必需、够用”的原则来处理,一般只给出结论,通过具体例子,介绍统计推断方法。本书的最大特点是:加强了计算机在统计分析中的应用。为了帮助读者克服语言障碍,书后列出了 SPSS 英汉名词对照表。

本书可作为高职高专药品类专业“医药数理统计”教材,也可作为高职高专卫生类其他专业的参考教材。

本书是在卫生部教材办公室和全国高等学校高职高专药品类专业教育教材建设委员会指导下完成的,在编写过程中也得到了参编院校领导的大力支持,在此表示诚挚的感谢!

编者在编写过程中参考了大量文献,从中得到了智慧的雨露滋润,深受启发,未一一列出,在此一并致谢!

由于编者水平有限,不足之处在所难免,恳请使用本书的师生和广大读者提出宝贵意见,以便再版时修订,使本书更加完善。

编者

2008年9月

目 录

第一章 一元函数微分学	1
第一节 极限与连续	1
一、数列的极限	1
二、函数的极限	2
三、无穷小量与无穷大量	3
四、极限运算法则	4
五、两个重要极限	6
六、函数的连续性	6
第二节 导数与微分	9
一、导数的概念	9
二、函数的和、差、积、商的求导法则	11
三、复合函数的导数	12
四、函数的微分	12
第二章 一元函数积分学	16
第一节 不定积分	16
一、不定积分的概念	16
二、基本积分表	18
三、不定积分的性质	19
四、换元积分法	19
五、分部积分法	23
第二节 定积分	24
一、定积分的概念	24
二、定积分的性质	25
三、牛顿-莱布尼茨公式	26
四、定积分的换元法与分部积分法	27
五、广义积分	28
第三章 随机事件与概率	31
第一节 随机事件及其运算	31
一、随机事件	31
二、事件之间的关系和运算	33

第二节 事件的概率	35
一、概率的统计定义	35
二、概率的古典定义	36
第三节 概率的加法公式和乘法公式	38
一、概率的加法公式	38
二、条件概率与乘法公式	39
三、事件的独立性	40
第四章 随机变量的概率分布与数字特征	44
第一节 随机变量与离散型随机变量的分布	44
一、随机变量	44
二、离散型随机变量的概率函数	45
三、随机变量的分布函数	46
第二节 连续型随机变量及其分布	47
一、连续型随机变量及其密度函数的定义	47
二、连续型随机变量的概率密度函数性质	47
第三节 常见连续型随机变量的分布	48
一、均匀分布	48
二、指数分布	49
三、正态分布	49
第四节 数学期望	53
一、数学期望的概念	53
二、数学期望的性质	54
第五节 方差	55
一、方差的概念	55
二、方差的性质	55
第五章 数据的整理与统计描述	59
第一节 数据的分类和统计整理	59
一、数据的分类	59
二、数据的统计整理	60
第二节 统计表与直方图	63
一、统计表	63
二、直方图	66
第三节 数据分布特征的统计描述	68
一、集中趋势的统计描述	68
二、离散程度的统计描述	70
第四节 描述统计与直方图的 Excel 应用	74
一、Excel 数据分析程序的安装	74

281	二、用 Excel 计算常用统计量	75
281	三、用 Excel 生成频数分布表与直方图	77
281	第六章 抽样分布	82
281	第一节 基本概念	82
281	一、总体与样本	82
281	二、随机抽样	83
281	三、统计量	84
281	第二节 抽样分布	84
281	一、常用分布	84
281	二、单个正态总体统计量的分布	90
281	三、两个正态总体统计量的分布	93
281	第七章 参数估计	99
281	第一节 总体参数的点估计与优良性	99
281	一、参数的点估计	99
281	二、矩估计法	100
281	三、估计量优良的衡量标准	101
281	第二节 区间估计概述	103
281	第三节 正态总体参数的区间估计	103
281	一、正态总体均值的区间估计	103
281	二、正态总体方差的区间估计	106
281	实验 1 参数估计的 Excel 应用	110
281	第八章 假设检验	112
281	第一节 假设检验概述	112
281	一、小概率事件	113
281	二、假设检验的一般步骤	114
281	三、两类错误	114
281	第二节 单个正态总体的参数检验	115
281	一、单个正态总体均值的假设检验	115
281	二、单个正态总体方差的假设检验	118
281	第三节 两个正态总体的参数检验	120
281	一、配对比较两个正态总体均值的差异	120
281	二、方差齐性检验	121
281	三、成组比较两个正态总体均值的差异	123
281	实验 2 参数假设检验的 Excel 应用	129
281		
281		

第九章 方差分析	133
第一节 单因素方差分析	133
一、方差分析的基本原理	133
二、单因素方差分析的计算	136
第二节 双因素方差分析	139
一、无重复试验的双因素方差分析	139
二、可重复试验的双因素方差分析	142
实验 3 方差分析的 Excel 应用	149
第十章 相关分析与回归分析	153
第一节 线性相关	154
一、散点图	154
二、相关系数	154
三、相关系数的假设检验	158
四、相关分析的注意事项	159
第二节 线性回归	159
一、线性回归的概念	159
二、线性回归方程	160
三、线性回归方程的假设检验	162
四、回归分析的注意事项	165
实验 4 相关分析与回归分析的 Excel 应用	168
第十一章 正交试验设计	173
第一节 基本概念	174
一、因素、水平、指标	174
二、正交表	175
第二节 应用正交表设计试验	176
第三节 正交试验的直观分析	178
一、单指标正交试验的直观分析	178
二、多指标正交试验的直观分析	181
第十二章 SPSS 使用简介	188
第一节 SPSS for Windows 概述	188
一、SPSS for Windows 简介	188
二、SPSS 数据分析的基本步骤	189
三、SPSS 主要窗口及其功能	189
第二节 数据文件的建立	191
一、定义变量	192
二、数据录入	192

三、数据文件的保存	193
四、其他类型数据文件的读入	195
第三节 实例分析	195
一、描述统计	195
二、假设检验	200
三、方差分析	206
四、相关分析与回归分析	208
实验 5 用 SPSS 进行统计分析	216
附表	224
附表 1 标准正态分布函数值表	224
附表 2 标准正态分布的临界值表	225
附表 3 χ^2 分布的临界值表	226
附表 4 t 分布的临界值表	228
附表 5 F 分布的临界值表	229
附表 6 检验相关系数 $\rho=0$ 的临界值表	239
附表 7 常用正交表	240
SPSS 英汉名词对照表	243
参考文献	246
目标检测题参考答案	247
医药数理统计教学大纲(供药学专业、药物制剂技术专业、生物制药技术专业、 化学制药技术专业、中药制药技术专业用)	254
医药数理统计教学大纲(供药品经营与管理专业用)	260