

《概率论与数理统计》教学大纲

课程编码：110824

课程名称：概率论与数理统计

学时/学分：72/4

先修课程：《数学分析》、《高等代数》

适用专业：数学与应用数学

开课教研室：信息与计算科学教研室

一、课程性质与任务

1. 课程性质：《概率论与数理统计》是数学与应用专业的一门重要的专业基础课。
2. 课程任务：本课程兼具基础性和应用性特征，使学生了解概率论与数理统计的基本概念；掌握概率论与数理统计的基本知识、基本理论和基本运算技能；重点掌握运用概率统计方法分析和解决实际问题的能力。

二、课程教学基本要求

概率论与数理统计是研究随机现象客观规律性的数学学科，是数学与应用数学专业的一门重要的专业基础课。通过本课程的教学，应使学生掌握概率论与数理统计的基本概念，了解它的基本理论与方法，从而使学生初步掌握处理随机现象的基本思想和方法，培养学生运用概率统计方法分析和解决实际问题的能力。本课程理论课 64 学时，以课堂讲授为主，课堂实践主要分为习题课、问题探讨（讨论）等部分。

成绩考核形式：期末成绩（闭卷考试）（70%）+平时成绩（平时测验、作业、课堂提问、课堂讨论等）（30%）。成绩评定采用百分制，60 分为及格。

三、课程教学内容

第一章 随机事件与概率

1. 教学基本要求

理解和掌握随机事件及概率的定义、性质，熟练掌握几个重要的概率公式并灵活应用。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

理解随机事件的概念；掌握事件间的关系及运算。理解概率与条件概率的概念；掌握概率的加法公式、乘法公式、全概率公式和贝叶斯公式，并能在实际问题中加以应用。理解事件独立性和独立试验序列概型的概念。

3. 教学重点和难点

本章的教学重点是概率、条件概率的概念及几个重要的概率公式，难点是贝叶斯公式及

其应用。

4. 教学内容

第一节 随机事件及其运算

1. 随机现象
2. 样本空间
3. 随机事件
4. 随机变量
5. 事件间的关系
6. 事件运算
7. 事件域

第二节 概率的定义及其确定方法

1. 概率的公理化定义
2. 排列与组合公式
3. 确定概率的频率方法
4. 确定概率的古典方法
5. 确定概率的几何方法
6. 确定概率的主观方法

第三节 概率的性质

1. 概率的可加性
2. 概率的单调性
3. 概率的加法公式
4. 概率的连续性

第四节 条件概率

1. 条件概率的定义
2. 乘法公式
3. 全概率公式
4. 贝叶斯公式

第五节 独立性

1. 两个事件的独立性
2. 多个事件的相互独立性
3. 试验的独立性

第二章 随机变量及其分布

1. 教学基本要求

理解随机变量及其概率分布、分布函数的概念，掌握随机变量的数字特征的意义及求解方法，掌握几种常见的分布。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习，使学生能准确理解随机变量及其概率分布、分布函数的概念，会利用分布求相关概率和数字特征，熟练掌握几种常见分布类型。

3. 教学重点和难点

本章教学重点是随机变量分布函数的概念、数字特征的概念，几种常见分布；难点是连续性随机变量的定义，由概率密度函数求分布函数，随机变量函数的分布。

4. 教学内容

第一节 随机变量及其分布

1. 随机变量的概念
2. 随机变量的分布函数
3. 离散随机变量的概率分布列
4. 连续随机变量的概率密度函数

第二节 随机变量的数学期望

1. 数学期望的概念
2. 数学期望的定义
3. 数学期望的性质

第三节 随机变量的方差与标准差

1. 方差与标准差的定义
2. 方差的基本性质
3. 切比雪夫不等式

第四节 常用离散分布

1. 二项分布
2. 泊松分布
3. 超几何分布
4. 几何分布与负二项分布

第五节 常用连续分布

1. 正态分布
2. 均匀分布
3. 指数分布
4. 伽玛分布
5. 贝塔分布

第六节 随机变量函数的分布

1. 离散随机变量函数的分布
2. 连续随机变量函数的分布

第三章 多维随机变量及其分布

1. 教学基本要求

理解和掌握多维随机变量的联合分布及边缘分布。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章的学习,使学生掌握多维随机变量的概念;能够由联合分布求边际分布;能够由联合分布和边际分布的关系判断随机变量的独立性。

3. 教学重点和难点

教学重点是多维随机变量的联合分布和边际分布;教学难点是多维随机变量函数的分布。

4. 教学内容

第一节 多维随机变量及其联合分布

1. 多维随机变量
2. 联合分布函数
3. 联合分布列
4. 联合密度函数
5. 常用多维分布

第二节 边际分布与随机变量的独立性

1. 边际分布函数
2. 边际分布列
3. 边际密度函数
4. 随机变量间的独立性

第三节 多维随机变量函数的分布

1. 多维离散随机变量函数的分布
2. 最大值与最小值的分布

第四节 多维随机变量的特征数

1. 多维随机变量函数的数学期望
2. 数学期望与方差的运算性质
3. 协方差
4. 相关系数

第四章 大数定律与中心极限定理

1. 教学基本要求

理解和掌握几个重要的大数定律和中心极限定理并能熟练应用。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章的学习,使学生深刻理解并掌握大数定律,能熟练应用大数定律证明题目;深刻理解并掌握中心极限定理,并能熟练应用。

3. 教学重点和难点

教学重点是 大数定律和中心极限定理;教学难点是 大数定律和中心极限定理的应用。

4. 教学内容

第一节 随机变量序列的两种收敛性

1. 以概率收敛的定义

2. 按分布收敛的定义

第二节 大数定律

1. 伯努利大数定理

2. 常用的几个大数定律

第三节 中心极限定理

1. 独立随机变量和

2. 独立同分布下的中心极限定理

3. 二项分布的正态近似

4. 独立不同分布下中心极限定理

第五章 统计量及其分布

1. 教学基本要求

理解和掌握总体、样本、统计量及其分布的概念,掌握并熟练应用三大抽样分布。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习,使学生能准确理解总体、样本、统计量及常用统计量的概念,重点掌握三大抽象分布。

3. 教学重点和难点

教学重点是 总体、样本、统计量的概念,教学难点是 三大抽样分布及其应用。

4. 教学内容

第一节 总体与样本

1. 总体与样本

2. 样本与简单随机样本

第二节 样本数据的整理与显示

1. 经验分布函数
2. 频数频率分布表
3. 样本数据的图形显示

第三节 统计量及其分布

1. 统计量与抽样分布
2. 样本均值及其抽样分布
3. 样本数据的图形显示

第四节 三大抽样分布

1. 卡方分布
2. F -分布
3. t -分布

第六章 参数估计

1. 教学基本要求

理解和掌握点估计的主要方法和估计量的优良性的评价标准，会解决正态总体的区间估计问题。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

通过本章学习，使学生能准确理解点估计、区间估计及无偏性、相合性、有效性等基本概念，掌握矩估计法、最大似然估计法，掌握正态总体的区间估计问题。

3. 教学重点和难点

教学重点是矩估计法、最大似然估计法，估计量优良性的评价标准，正态总体下的区间估计问题；教学难点是最大似然估计法。

4. 教学内容

第一节 点估计的概念与无偏性

1. 点估计与无偏性
2. 有效性

第二节 矩估计及相合性

1. 替换原理和矩法估计
2. 相合性

第三节 最大似然估计

1. 最大似然估计法的基本思想
2. 最大似然估计法的基本步骤

第四节 区间估计

1. 区间估计的概念
2. 枢轴量法
3. 单个正态总体参数的置信区间

第七章 假设检验

1. 教学基本要求

要求学生了解假设检验的基本思想，理解假设检验的基本概念，熟悉假设检验的基本步骤。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习，使学生能准确理解假设检验的基本概念，掌握正态总体参数的假设检验的基本方法，主要是检验统计量的确定及其分布，检验拒绝域的确定。

3. 教学重点和难点

本章教学重点是正态总体参数的各种假设检验中的检验统计量及其分布；教学难点是假设检验拒绝域的确定。

4. 教学内容

第一节 假设检验的基本思想与概念

1. 假设检验问题
2. 假设检验的基本步骤

第二节 正态总体参数假设检验

1. 单个正态总体均值的检验
2. 假设检验与置信区间的关系

第三节 其他分布参数的假设检验

1. 单个正态总体均值的检验
2. 假设检验与置信区间的关系

四、学时分配

章序	内容	课时	备注
一	随机事件与概率	12	
二	随机变量及其分布	14	
三	多维随机变量及其分布	10	
三	大数定律与中心极限定理	6	
四	统计量及其分布	10	
五	参数估计	12	

六	假设检验	8	
合计		72	

五、主用教材及参考书

(一) 主用教材:

教材:《概率论与数理统计教程》(第二版) 主编:茆诗松 程依明 濮晓龙 出版社:高等教育出版社 出版时间:2011年。

(二) 参考书:

1.《概率论及数理统计教程》(第四版) 主编:邓集贤 杨维权等 出版社:高等教育出版社 出版时间:2009年。

2.《概率论与数理统计》(第四版) 主编:盛骤 出版社:高等教育出版社 出版时间:2010年。

3.《概率论与数理统计教程》 主编:魏宗舒 出版社:高等教育出版社 出版时间:2003年。

执笔:于云霞

审定:皮磊 梁桂珍