

《概率论与数理统计》考试大纲

一、课程简介

概率论是一门研究随机现象统计规律性数量关系的数学学科，约形成于二十世纪初期，1917年苏联科学家伯恩斯坦首先给出了概率论的公理化体系，1933年柯尔莫哥洛夫又以更完整的形式提出了概率论的公理化结构，从此概率论臻于完善；而数理统计是研究如何有效地收集整理和分析受随机影响的数据，并作出统计推断、预测或者决策的一门学科，它以概率论为基础。《概率论与数理统计》是一门研究和探索客观世界随机现象规律的数学学科，它以随机现象为研究对象，是数学的分支学科，在金融、保险、经济与企业管理、工农业生产、医学、地质学、气象与自然灾害预报等方面都起到非常重要的作用。随着计算机科学的发展，以及功能强大的统计软件和数学软件的开发，这门学科得到了蓬勃的发展，它不仅形成了结构宏大的理论，而且在自然科学和社会科学的各个领域应用越来越广泛。该课程主要讲授“概率论与数理统计基本概念”、“随机变量”、“大数定律与中心极限定理”、“参数估计与假设检验”和“方差分析与回归分析”等内容，是理、工和经管类本科生必修的一门重要的基础课。学习该课程可使学生掌握概率论与数理统计的基本概念，了解它的基本理论和方法，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、处理实际不确定问题的基本技能和基本素质。

二、考查目标

目的是科学、公平和有效地测试考生是否具备攻读我校统计学专业硕士研究生所必须的基本素质、一般能力和培养潜能，以利于选拔具有发展潜力的优秀人才入学，为国家的经济建设培养具有良好职业道德、较强分析与解决实际问题能力的高层次应用型的统计学专业人才。考查考生对概率论与数理统计的基本概念、基本理论和方法的掌握情况，是否具有较强的逻辑推理能力、灵活的思维能力和较强的计算能力，是否具有综合运用所学知识分析与解决较为复杂实际问题的能力。要求考生比较全面地掌握统计学的基本原理和方法，以及相关的概率论知识，具有一定的运用统计学模型分析实际数据和解释分析结果的能力。

三、考试内容及要求

第一章 随机事件与概率

(一) 考核知识点

- 1、随机事件与概率：样本空间，随机事件，随机变量，事件运算，事件间关系
- 2、概率的定义及其确定方法
- 3、概率的性质：可加性，单调性，连续性
- 4、条件概率：定义，乘法公式，全概率公式，Bayes 公式
- 5、事件与试验的独立性

(二) 考核要求

- 1、深刻理解本章的各项内容
- 2、能够应用本章的基本概念、基本原理和基本方法解决相关实际问题，如古典概率问题

第二章 随机变量及其分布

(一) 考核知识点

- 1、随机变量及其分布：概念，离散随机变量，分布列，连续随机变量，概率密度函数，分布函数
- 2、数学期望
- 3、方差与标准差：定义，性质，切比雪夫不等式
- 4、常用离散分布：二项分布，几何分布，泊松分布
- 5、常用连续分布：正态分布，指数分布，均匀分布
- 6、随机变量函数的分布
- 7、 k 阶矩，分位数，中位数

(二) 考核要求

- 1、深刻理解本章的各项内容

2、能够应用本章的基本概念、基本原理和基本方法解决相关实际问题，如常用随机变量问题

第三章 多维随机变量及其分布

(一) 考核知识点

1、多维随机变量及其分布：概念，联合分布列，联合密度函数，常用多维分布

2、边际分布与随机变量的独立性：边际分布列，边际分布函数，边际分布密度函数，随机变量的独立性

3、多维随机变量函数的分布：离散多维随机变量函数的分布，最大最小值分布，

4、多维随机变量的特征数：数学期望，方差，协方差，相关系数，运算，期望向量，协方差矩阵

5、条件分布与条件分布期望

(二) 考核要求

1、领会本章的各项内容

2、能够应用本章的基本概念、基本原理和基本方法解决相关实际问题，如多维正态分布问题

第四章 大数定律与中心极限定理

(一) 考核知识点

1、随机变量序列的两种收敛：依分布收敛，依概率收敛，弱收敛

2、大数定律：伯努利大数定律，大数定律的一般形式，切比雪夫大数定律，辛钦大数定律，马尔科夫大数定律

3、中心极限定理：利莫弗 - 拉普拉斯中心极限定理，莱维 - 林德伯格中心极限定理，正态近似

(二) 考核要求

1、领会本章的各项内容

2、能够应用本章的基本概念、基本原理和基本方法解决相关实际问题，如多维正态分布问题

第五章 统计量及其分布

(一) 考核知识点

- 1、总体与样本：总体，个体，样本
- 2、样本数据的整理与显示
- 3、统计量及其分布
- 4、三大抽样分布

(二) 考核要求

- 1、深刻理解本章的各项内容
- 2、能够应用本章的基本概念、基本原理和基本方法解决相关实际问题，如做出实际问题中某随机变量的经验分布函数

第六章 参数估计

(一) 考核知识点

- 1、点估计：概念，无偏性，有效性
- 2、矩估计与相合性
- 3、最大似然估计
- 4、区间估计

(二) 考核要求

- 1、深刻理解点估计，矩估计，最大似然估计，区间估计，了解无偏性，有效性与相合性
- 2、能够应用本章的基本概念、基本原理和基本方法进行有关估计

第七章 假设检验

(一) 考核知识点

- 1、基本思想与概念
- 2、假设检验问题
- 3、假设检验步骤
- 4、单个正态总体均值的检验
- 5、两个正态总体均值差的检验

(二) 考核要求

- 1、深刻理解假设检验的基本思想与概念，领会问题，掌握步骤，会进行正态总体均值与均值差的检验

2、能够综合应用所学内容进行有关检验

第八章 方差分析与回归分析

(一) 考核知识点

1、一元线性回归：变量间的两类关系，一元线性回归模型，回归系数的最小二乘估计

(二) 考核要求

1、理解一元线性回归的思想，会进行回归系数的最小二乘估计

2、能够应用所学内容求出相关问题的回归方程

四、考试形式和试卷结构

1、试卷满分及考试时间

本试卷满分为50分，考试时间为180分钟

2、答题方式

答题方式为闭卷，笔试。

3、试卷内容结构

概率论与数理统计基础理论 约20 %

随机变量 约30 %

大数定律与极限定理 约10 %

参数估计 约15 %

假设检验 约15 %

回归分析 约10 %

4、试卷题型结构

题型包括单选题、填空题、计算题、证明题、应用题。

五、参考书目

《概率论与数理统计教程》(第二版) 茆诗松等编, 高等教育出版社, 2011年。