

课程编号：M10104

《概率论与数理统计 A》课程教学质量标准

80 学时 5 学分

《概率论与数理统计 A》课程是研究随机现象统计规律性，并在此基础上进行统计推断的数学课程，它是近代数学的重要分支，是一门重要的专业基础必修课，在教学培养计划中列为基础主干课程；其先修课程为是数学分析和高等代数的基本内容。该课程主要讲述概率的基本概念和运算、随机变量及其概率分布、数字特征、大数定律与中心极限定理、统计量及其概率分布、参数估计、假设检验、回归分析与方差分析等基本内容。该课程的特点是具有很强的应用性，特别是随着统计应用软件的普及和完善，其应用面几乎涵盖了自然科学和社会科学的所有领域。通过该课程的学习，使学生系统的学习了处理随机现象的基本思想、基本理论和基本方法，掌握了随机数学的基础研究技能，提高学生的数学素质与科学思维能力，培养学生分析、提炼、解决实际问题的能力，为学习有关专业课程和扩大数学知识方面继课程和进一步获得数学知识，奠定必要的数学基础。

一、课程目标

通过本课程的学习，要求能够理解随机事件、样本空间与随机变量的基本概念，了解概率的公理化定义、性质，并能够进行概率计算；掌握随机变量及其分布的概念、性质、数字特征及其应用，掌握随机变量函数的分布、顺序统计量的分布等。理解数学期望、方差、协方差与相关系数的本质涵义，掌握数学期望、方差、协方差与相关系数的性质，熟练运用各种计算公式。掌握统计学中的三大分布，掌握大数定律和中心极限定理的内容及应用、回归分析与方差分析的思想，熟悉数据处理、数据分析、数据推断的各种基本方法，能够用所学知识去观察生活，建立简单的数学模型，能用所掌握的方法具体解决所遇到的各种社会经济问题，为学生进一步学习统计专业课打下坚实的基础。

二、课程内容、要求及学时分配

概率论与数理统计主要采用课堂面授的方法，该课程主要教学内容、教学要求及学时分配情况见表 1。

表 1 概率论与数理统计主要内容与要求

序号	章节	内容及要求	学时	备注
1	第一章 随机事件与概率	1. 了解样本空间的概念，理解随机事件、随机变量、事件域的概念，掌握随机事件的关系与运算。 2. 理解概率的公理化定义，掌握概率的可加性、单调性、连续性及加法公式。 3. 理解条件概率的概念，会计算古典型概率和几何型概率。 4. 掌握概率的几个公式：加法公式、减法公式、乘法公式、全概率公式、贝叶斯公式。 5. 理解事件的独立性的概念，掌握利用事件独立性进行概率计算；理解独立重复试验的概念，掌握计算有关事件概率的方法。	12	

2	第二章 随机变量及其分布	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解事件结果的数量化及随机变量定义. 2. 理解离散型随机变量及其分布律的概念, 掌握 0-1 分布、二项分布、超几何分布、泊松分布, 了解泊松定理和应用条件, 会用泊松分布近似表示二项分布. 3. 理解分布函数的概念及性质, 会求分布函数及事件的概率. 4. 了解切比雪夫不等式. 5. 理解连续型随机变量及其概率密度的概念, 掌握均匀分布、正态分布、指数分布、伽玛分布和贝塔分布. 6. 掌握求作随机变量函数分布的方法: 公式法、分布函数法. 7. 理解随机变量数字特征(数学期望、方差、标准差、k阶矩、变异系数、分位数、中位数、偏度系数与峰度系数)的概念, 会运用数字特征的基本性质, 并掌握常用分布的数字特征. 8. 掌握随机变量函数的概率分布并会求其数字特征的求法(会求随机变量的分布列或密度函数及其数字特征). 	12	
3	第三章 多维随机变量及其分布	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解多维离散型和连续型随机变量的概率分布、边际分布和条件分布; 会求与二维随机变量相关事件的概率. 2. 理解随机变量的独立性及不相关性的概念, 掌握随机变量相互独立的条件. 3. 掌握二维均匀分布, 了解二维正态分布的概率密度, 理解其中参数的概率意义. 4. 会求多维随机变量简单函数的分布(分布函数法、公式法), 掌握最大值最小值分布, 连续场合的卷积公式, 变量变换法. 5. 理解随机变量数字特征(数学期望、方差、协方差和相关系数)的概念, 会运用数字特征的基本性质, 掌握随机向量的数学期望与协方差矩阵. 6. 掌握条件分布与条件期望的概念与应用, 能解决一些概率类的应用题. 	16	
4	第四章 大数定律与中心极限定理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解随机变量的依概率收敛与依分布收敛的概念及四则运算性质, 掌握两种收敛的关系. 2. 掌握特征函数的定义与性质. 3. 掌握切比雪夫大数定律、和几个大数定律(如伯努利大数定律和辛钦大数定律等). 4. 掌握独立同分布的中心极限定理的思想及证明, 二项分布的近似(棣莫弗-拉普拉斯定理)的应用, 了解独立不同分布下的中心极限定理 	8	

5	第五章 统计量及其分布	1. 理解总体、简单随机样本、统计量、样本均值、样本方差及样本矩的概念。 2. 会进行简单的数据整理与显示。 3. 理解统计量的概念，掌握常用统计量（样本均值、样本方差、样本矩、样本分位数、样本中位数等）并计算其分布，掌握次序统计量及其分布。 4. 了解卡方分布、t 分布和 F 分布的概念及性质，掌握分位数的概念并会查表计算。 5. 了解充分统计量的含义。 6. 了解并记住正态总体的某些常用抽样分布定理(关于样本均值关于样本方差样本均值与样本方差相互独立)。	6	
6	第六章 参数估计	1. 理解参数的点估计、估计量与估计值的概念。 2. 掌握矩估计法和最大似然估计法的思想 3. 掌握估计量的无偏性、有效性和相合性的概念，并会验证估计量的性质。 4. 掌握最小方差无偏估计，Cramer-Rao 不等式。 5. 了解贝叶斯估计的基本理论。 6. 理解区间估计的概念，掌握枢轴变量法，会求正态总体下的均值和方差的置信区间，会求两个正态总体的均值差和方差比的置信区间。	10	
7	第七章 假设检验	1. 理解显著性检验的基本思想，掌握假设检验的基本步骤掌握假设检验可能产生的两类错误。 2. 掌握单个及两个正态总体的均值和方差的假设检验及大样本参数的假设检验。 3. 理解其他分布参数的假设检验。 4. 掌握分布的拟合检验法，列联表独立性检验 5. 了解非参数检验（游程检验、符号检验、秩和检验）	8	
8	第八章 方差分析与回归分析	1. 掌握方差分析的思想，会列出方差分析表 2. 理解回归分析的思想，会求回归系数的最小二乘估计，掌握回归系数的性质及分布，回归方程的检验，能进行估计与预测。 3. 了解可化为线性回归的一元非回归的思想。	6	
9	复习		2	
10	汇总		80	

三、师资队伍

概率论与数理统计课程实行课程负责人制，由课程负责人全面负责本课程的教学及课程建设等工作，课程负责人应由长期承担概率论与数理统计课程教学任务、具有丰富教学经验的教授或副教授担任。

课程主讲教师为概率论与数理统计校优秀教学团队成员、以及长期承担概率论与数理统计课程具有丰富的教学经验的教师和具有博士学位的优秀青年教师。

四、教材及教学参考

1. 建议使用教材

- 1) 茆诗松、程依时、濮晓龙, 概率论与数理统计教程, 高等教育出版社;
- 2) 李贤平、沈崇圣、陈子毅, 概率论与数理统计, 复旦大学出版社.

2. 教学参考资料

- 1) 茆诗松、程依时、濮晓龙, 概率论与数理统计习题与解答, 高等教育出版社;
- 2) 周圣武等. 概率论与数理统计学习方法指导, 煤炭工业出版社;
- 3) 《概率论与数理统计》试题与解答, 中国矿业大学概率论与数理统计教学团队编.

3. 网络学习资源

- 1) 中国矿业大学《概率论与数理统计》课程教学网站。
- 2) 江苏省《概率论与数理统计》在线开发课程网站。

五、教学组织

为实现课程的培养目标, 体现本课程的教学特点, 提倡多种教学形式。教师应结合实际情况, 根据本课程的教学内容及课程的基本要求, 创造性的开展教学, 在教学中总结经验, 探索本课程的教学规律, 提高教学质量。

- 1) 根据教学内容及授课对象, 详细制定课程的教学日历, 并严格执行。
- 2) 任课教师应深入钻研课程的教学内容、课程的基本要求和教材, 写好教案和讲稿。
- 3) 课堂教学教师应做到理论阐述准确, 概念清晰, 条理分明, 逻辑性强; 重点突出, 难点分散; 注意激发学生积极思考, 融会贯通所学知识, 培养学生独立思考和分析问题、解决问题的能力。针对本课程是基础理论课程的特点, 以讲授为主, 加强习题课、讨论课教学, 通过典型例题加深学生对内容的理解和掌握。
- 4) 教学团队定期举行教学法活动, 对教学内容和教学方法进行研讨, 进行示范教学活动, 集体备课, 交流教学经验。
- 5) 教学团队制定教师互相听课制度, 交流教学经验, 特别是提高青年教师的教学水平。
- 6) 加强对作业环节的管理, 作业实行宏观控制, 学生一周交一次作业, 教师批改作业量不少于作业总量的三分之一, 每周在收发作业时, 教师应针对上次作业进行作业讲评。
- 7) 任课教师为学生安排的辅导答疑活动, 考试前适当增加答疑次数。

六、课程考核

本课程对学生的评价要体现过程考核, 针对本课程特点, 学生评价由平时考核成绩和课程期末考试成绩进行综合评价。平时成绩包括学生出勤情况、作业情况、课堂表现情况、实验等占 30%, 课程期期末考试为闭卷考试, 成绩占 70%。

七、说明

- 1) 本课程教学质量标准适用于学习此课程的我校数学学院学生, 课程标准的变更需由课程负责人提出申请, 报学校学术委员会教学委员会审批。本课程标准由承担此课程的主讲教师负责执行。
- 2) 本课程以数学分析、高等代数为基础, 是其他专业课程的基础, 要求学生掌握好此课程的基本理论和知识; 学生除了课堂学习外, 要有一定的时间自学和复习, 以更好的掌握此课程的教学内容。

制定者: 索新丽

审定者: 段滋明

批准者: 范胜君