

概率论与数理统计教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	MA0013/MA119	*学时 (Credit Hours)	48	*学分 (Credits)	3
*课程名称 (Course Name)	(中文) 概率论与数理统计				
	(英文) Probability and Statistics				
课程性质 (Course Type)	必修课 Required Course				
授课对象 (Audience)	全校所有理工科本科生 (非数学系)				
授课语言 (Language of Instruction)	中文或英文				
*开课院系 (School)	数学系				
先修课程 (Prerequisite)	微积分、高等代数/线性代数 (Calculus, Linear Algebra)				
授课教师 (Instructor)	概率统计教学组	课程网址 (Course Webpage)	暂无		
*课程简介(Description)	<p>概率论与数理统计已经成为科学、工程、管理等许多学科的重要工具。如今，计算机系统，金融，医疗，气象设计，地震预测，人类行为，遗传规律，甚至于卫星摄影等等诸多领域，无论是理论还是实际工作者都积极的参与到探索概率统计方法在这些领域中的应用，以及新发现。</p> <p>概率论与数理统计课程（其中包括概率论，数理统计初步）是为非数学的理工科类专业开设的一门公共基础理论课。它是研究随机现象统计规律性的基础性数学课程，本课程的主要任务是使得学生掌握概率论与数理统计的基本概念，了解其基本理论和方法，课程内容主要包括概率和统计分析理论的介绍，一般的概率和条件概率，连续型和离散型随机变量及其概率分布，一维与多维随机变量的数学期望和方差，多个随机变量的关系，大数定律，中心极限定理，统计估计，回归分析和假设检验。</p> <p>本课程教学目的是提供学生概率统计的基本概念，原理。通过本课程的学习，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分析、解决以及处理实际不确定问题的基本技能和基本素质。</p>				

*课程简介(Description)	<p>Today, probability and statistics is an important tool in most areas of engineering, science, and management. Many scholars and practitioners are actively engaged in the discovery and establishment of new applications of probability and statistics in fields such as the design of computer systems, finance, medicine, meteorology, photography from satellites, earthquake prediction, human behavior, genetics and law, etc.</p> <p>The course is a foundation subject for undergraduates. The teaching activities included lectures, readings, assignments, home works and exams. The course includes introduction to the theory of probability and statistical analysis, general probability and conditional probability, continuous and discrete random variables and its probability distributions, mathematical expectation and variance of random variables, distribution and correlation of multiple random vectors, law of large numbers and central limit theorem, statistical estimation, regression analysis and hypothesis test.</p> <p>The course aims at providing students with the basic concepts, principles of probability and statistics and at developing the students' ability to analyses and to solve stochastic problems.</p>
--------------------	--

课程教学大纲 (course syllabus)

*学习目标(Learning Outcomes)	<p>一、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解样本空间（基本事件空间）的概念，理解随机事件的概念，掌握事件的关系与运算。 2. 理解概率、条件概率的概念，掌握概率的基本性质，会计算古典型概率和几何型概率，掌握概率的加法公式、乘法公式、全概率公式，以及贝叶斯公式。 3. 理解事件的独立性的概念，掌握用事件独立性进行概率计算； 4. 理解独立重复试验的概念，掌握伯努利实验以及有关事件概率的计算。 <p>(A4, A5)</p> <p>二、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解随机变量及其概率分布的概念；理解分布函数的概念及性质；会计算与随机变量相联系的事件的概率。 2. 理解离散型随机变量及其概率分布的概念，掌握 0—1 分布、二项分布、超几何分布、泊松 (Poisson) 分布及其应用。 3. 了解泊松定理的结论和应用条件，会用泊松分布近似表示二项分布。 4. 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 $N(\mu, \sigma^2)$、指数分布及其应用。 5. 理解随机变量函数分布，会计算简单随机变量函数的概率分布。 <p>(B2, B3, A4, A5)</p>
--------------------------	---

三、

1. 理解二维随机变量的概念、理解二维随机变量的联合分布的概念、性质及两种基本形式；
2. 理解离散型联合概率分布，边缘分布和条件分布；连续型随机变量的联合概率密度、边缘密度和条件密度。
3. 会利用二维概率分布求有关事件的概率。
4. 理解随机变量的独立性概念，掌握离散型和连续型随机变量独立的条件。
5. 掌握二维均匀分布，了解二维正态分布的联合概率密度，理解其中参数的意义。
6. 会求两个随机变量的简单函数的分布。

(B2, B3, A4, A5)

四、

1. 理解随机变量数字特征（数学期望、方差、标准差、矩、协方差、相关系数）的概念，并会运用数字特征的概念、基本性质计算简单分布的数字特征，掌握常用分布（如0-1分布、二项分布、泊松（Poisson）分布、均匀分布、正态分布、指数分布等）的数字特征
2. 会根据随机变量的概率分布求其函数的数学期望；会根据二维随机变量的概率分布求其函数的数学期望。
3. 了解切比雪夫不等式及其应用。

(B2, B3, A4, A5)

五、

1. 了解切比雪夫大数定律、伯努利大数定律和辛钦大数定律（独立同分布随机变量的大数定律）。
2. 了解棣莫弗-拉普拉斯定理（二项分布以正态分布为极限分布）和列维-林德伯格定理（独立同分布的中心极限定理）。 (B2, B3, A4, A5)

六、

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. 了解 χ^2 分布、t分布和F分布的概念及性质，了解分位数的概念并会查表计算。

	<p>3. 了解正态总体的某些常用抽样分布。(B2, B3, A4, A5)</p> <p>七、</p> <ol style="list-style-type: none"> 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(一阶、二阶矩)和最大似然估计法。 3. 了解估计量的无偏性、有效性(最小方差性)和一致性(相合性)的概念,并会验证估计量的无偏性和有效性。 4. 了解区间估计的概念,会求单个正态总体的均值和方差的置信区间,会求两个正态体的均值差和方差比的置信区间。(B2, B3, A4, A5) <p>八、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解假设检验的基本思想,掌握假设检验的基本步骤,了解假设检验可能产生的两类错误。 2. 了解单个及两个正态总体的均值和方差的假设检验,包括单边及双边假设检验。 3. 了解分布拟合检验 (B2, B3, A4, A5) <p>九、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解回归分析的基本思想。 2. 掌握一元线性回归,了解可化为线性回归的一元非线性回归和多元线性回归。 3. 了解线性相关性检验和利用回归方程进行预测和控制。(B2, B3, A4, A5) 																																																
<p>*教学内容、进度安排 及要求 (Class Schedule &Requirements)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>教学内容</th> <th>学时</th> <th>教学方式</th> <th>作业及要求</th> <th>基本要求</th> <th>考查方式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>随机事件与概率</td> <td>6-8</td> <td>面授</td> <td>习题</td> <td>完成要求</td> <td>书面作业</td> </tr> <tr> <td>随机变量及其概率分布</td> <td>6</td> <td>面授</td> <td>习题</td> <td>完成要求</td> <td>书面作业</td> </tr> <tr> <td>多维随机变量及其概率分布</td> <td>8</td> <td>面授</td> <td>习题</td> <td>完成要求</td> <td>书面作业</td> </tr> <tr> <td>随机变量数字特征</td> <td>8</td> <td>面授</td> <td>习题</td> <td>完成要求</td> <td>书面作业</td> </tr> <tr> <td>大数定理与中心极限定理</td> <td>4</td> <td>面授</td> <td>习题</td> <td>完成要求</td> <td>书面作业</td> </tr> <tr> <td>数理统计预备知识--样本与抽样分布</td> <td>4</td> <td>面授</td> <td>习题</td> <td>完成要求</td> <td>书面作业</td> </tr> <tr> <td>参数估计</td> <td>6</td> <td>面授</td> <td>习题</td> <td>完成要求</td> <td>书面作业</td> </tr> </tbody> </table>	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式	随机事件与概率	6-8	面授	习题	完成要求	书面作业	随机变量及其概率分布	6	面授	习题	完成要求	书面作业	多维随机变量及其概率分布	8	面授	习题	完成要求	书面作业	随机变量数字特征	8	面授	习题	完成要求	书面作业	大数定理与中心极限定理	4	面授	习题	完成要求	书面作业	数理统计预备知识--样本与抽样分布	4	面授	习题	完成要求	书面作业	参数估计	6	面授	习题	完成要求	书面作业
教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式																																												
随机事件与概率	6-8	面授	习题	完成要求	书面作业																																												
随机变量及其概率分布	6	面授	习题	完成要求	书面作业																																												
多维随机变量及其概率分布	8	面授	习题	完成要求	书面作业																																												
随机变量数字特征	8	面授	习题	完成要求	书面作业																																												
大数定理与中心极限定理	4	面授	习题	完成要求	书面作业																																												
数理统计预备知识--样本与抽样分布	4	面授	习题	完成要求	书面作业																																												
参数估计	6	面授	习题	完成要求	书面作业																																												

	假设检验	4	面授	习题	完成要求	书面作业
	回归分析	2	面授	习题	完成要求	书面作业
					
*考核方式 (Grading)	<p>平时 20-30% (包括: 课堂参与, 作业, 实验); 期末考试 70-80% (期末考试方式闭卷); 总计 100 分</p> <p>Grade is given based on student's performance and final examination. Performance 30%(includes attendance and participation in class, assignments Examination), final Examination 70%.</p>					
*教材或参考资料 (Textbooks & Other Materials)	<p>教材 (Textbooks): 概率论与数理统计, 武爱文等编写, 上海交通大学出版社.</p> <p>参考书 (Reference Books):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 概率论与数理统计, 陈希孺, 中国科学技术大学出版社. 2) 概率论与数理统计(第四版), 德格鲁特(DeGroot, M. H.), (美)舍维什(Schervish, M. J.) 著, 机械工业出版社, 2012. 3) 理工科概率统计(英文版), Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, Keying Ye, 机械工业出版社, 2013. 					
其它 (More)						
备注 (Notes)						

备注说明:

1. 带*内容为必填项。
2. 课程简介字数为 300-500 字; 课程大纲以表述清楚教学安排为宜, 字数不限。