

# 中国社会科学院大学《概率论与数理统计》课程大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程编号 (Course ID)	1252021052	*学时 (Credit Hours)	32	*学分 (Credits)	2
*课程名称 (Course Name)	(中文) 概率论与数理统计				
	(英文) Probability and Mathematical Statistics				
先修课程 (Prerequisite Courses)	微积分				
*课程简介 (Description)	<p>概率论与数理统计是研究随机现象统计规律性的学科。概率论着重对客观的随机现象提出各种不同的数学模型并研究其内在的性质与相互联系。概率论一方面具有独特的概念和方法，另一方面与其他数学分支又有密切联系，在社会科学、自然科学、管理科学和技术科学中都有广泛的应用。数理统计是研究怎样有效地收集、整理和分析带有随机性的数据，以及对所研究的问题做出推断或预测，为采取一定的决策和行为提供依据和建议。在很大程度上可以说概率论是数理统计的基础，数理统计是概率论的一种应用。</p> <p>本课程是社会学院的一门必修课程。通过本课程的教学，应使学生掌握处理随机现象的方法，培养学生运用概率统计的概念、原理和方法分析和解决问题的能力，同时也为相关后续课程奠定必要的基础。</p> <p>本课程主要包括事件及其概率、随机变量及其分布、随机变量的数字特征、大数定律和中心极限定理、数理统计的基本概念、参数估计、假设检验等内容。课程的重点和难点为随机变量、大数定律及中心极限定理、参数估计和假设检验。</p> <p>本课程按照非数学专业的特点，不在数学的公理化体系上下工夫，也不在复杂的习题上纠缠，以具体实例引入，讲清有关概念和基本理论，系统而扎实地循序渐进，同时力图把数学基础课教学与思政教育完美的融合起来。在授课过程中采用知识讲授和习题课相结合的方式，同时适当引入概率与统计的实际应用案例引导学生理解和掌握概率论与数理统计的基本概念、原理和方法，为学生进一步学习《社会统计学》、《统计软件》、《高级统计学》等后续课程奠定良好数学基础。</p>				
*课程简介 (Description)	<p>Probability and Mathematical Statistics is a required course for students in the School of Sociology. Probability Theory studies the statistical regularity of random phenomena, while Mathematical Statistics based on Probability Theory studies how to compile and analyze data of random influence effectively and makes statistical inference. Students completing the course will be able to:</p> <p>(1) Use basic counting techniques (multiplication rule, combinations, etc.) to compute probability.</p> <p>(2) Compute conditional probabilities directly and using Bayes' theorem, and check for independence of events.</p> <p>(3) Set up and work with discrete random variables. In particular, understand the Bernoulli, binomial, geometric and Poisson distributions.</p> <p>(4) Work with continuous random variables. In particular, know the properties of uniform, normal and exponential distributions.</p> <p>(5) Know what expectation and variance mean and be able to compute them.</p>				

	(6)Understand the law of large numbers and the central limit theorem. (7)Compute the covariance and correlation between jointly distributed variables. (8)Understand the difference between probability and likelihood functions, and find the maximum likelihood estimate for a model parameter. (9)Use null hypothesis significance testing (NHST) to test the significance of results. (10)Find confidence intervals for parameter estimates. (11)Learn the language and core concepts of probability theory.		
*教材 (Textbooks)	姚孟臣：《概率论与数理统计》（第三版），中国人民大学出版社，2021 年出版		
参考资料 (Other References)	<b>【1】</b> 龚德恩：《经济数学基础（第三分册概率统计）》（第五版），四川人民出版社，2016 年版 <b>【2】</b> 吴赣昌：《概率论与数理统计》（经管类），中国人民大学出版社,2017 年版 <b>【3】</b> 魏宗舒：《概率论与数理统计教程》（第三版），高等教育出版社,2020 年版 <b>【4】</b> 盛骤、谢式千、潘承毅：《概率论与数理统计》（第五版），高等教育出版社,2019 年版 <b>【5】</b> 茆诗松，程依明，濮晓龙：《概率论与数理统计教程》（第三版），高等教育出版社,2019 年版		
*课程类别 (Course Category)	<input type="checkbox"/> 公共基础课/全校公共必修课 <input type="checkbox"/> 通识教育课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业核心课/专业必修课 <input type="checkbox"/> 专业拓展课/专业选修课 <input type="checkbox"/> 其他_____		
*授课对象 (Target Students)	社会学院一年级学生	*授课模式 (Mode of Instruction)	<input type="checkbox"/> 线上，教学平台_____ <input checked="" type="checkbox"/> 线下 <input type="checkbox"/> 混合式 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 实践类（70%以上学时深入基层）_
*开课院系 (School)	经济学院	*授课语言 (Language of Instruction)	<input checked="" type="checkbox"/> 中文 <input type="checkbox"/> 全外语_____ <input type="checkbox"/> 双语：中文+_____（外语讲授不低于 50%）
*授课教师信息 (Teacher Information)	课程负责人 姓名及简介	袁霓，中国社会科学院大学经济学院教师，副教授，博士。长期从事计量经济学、统计学、概率论与数理统计、线性代数的教学，研究方向为计量经济学、劳动经济学。	
	团队成员 姓名及简介	无	
学习目标 (Learning Outcomes)	1.正确理解下列概念：随机试验、样本空间、随机事件、事件的概率、随机变量分布函数、分布密度函数、联合分布、边缘分布、条件分布、数学期望、方差、矩、协方差、相关系数、总体、样本、统计量、估计的无偏性、有效性和一致性。 2.掌握并能运用：事件的关系和运算、概率的运算法则、全概率公式、二项分布、泊松分布、指数分布、正态分布、随机变量函数的分布、期望和方差及其重要性质、统计量的分布（ $X^2$ 分布、T 分布、F 分布）、参数的点估计和区间估计、参数的假设检验		
*考核方式 (Grading)	课程的平时成绩占 30%（包括课堂出勤、课堂参与、每周作业），期末成绩占 70%，闭卷考试。		
*课程教学计划 (Teaching Plan)			

周次	周学时	其中					<p>教学内容摘要</p> <p>(必含章节名称、讲述的内容提要、实验的名称、教学方法、课堂讨论的题目、阅读文献参考书目及作业等)</p>
		讲授	实验课	习题课	课程讨论	其他环节	
第一周	2	2					<p>第1章 随机事件及其概率</p> <p>1.1 随机事件</p> <p>一、随机现象 二、随机试验 三、样本空间 四、随机事件 五、事件的集合 六、事件间的关系和运算 七、事件的运算规律</p> <p>1.2 概率</p> <p>一、频率的统计定义</p> <p>    频率的定义、频率稳定性的含义。</p> <p>二、 概率的古典定义</p> <p>    古典随机试验 概率的古典定义</p> <p>三、 概率的几何定义</p> <p>    几何型试验 概率的几何定义</p> <p>四、 概率的公理化定义与性质</p> <p>    概率的公理化定义 概率的性质</p> <p>作业：习题一 2、3、5、6</p>
第二周	2	1		1			<p>第1章 随机事件及其概率</p> <p>1.3 条件概率与全概公式</p> <p>一、条件概率与乘法公式</p> <p>    条件概率的定义 乘法公式</p> <p>二、全概公式与逆概公式</p> <p>1.4 事件的独立性与伯努利概型</p> <p>一、事件的独立性</p> <p>    两个事件相互独立的定义 三个事件相互独立的定义 n个事件相互独立的定义</p> <p>二、伯努利概型</p> <p>    n重伯努利试验 伯努利概型</p> <p>第一章习题课</p> <p>作业：习题一 9、10、11、13、16</p>
第三周	2	2					<p>第2章 随机变量及其分布</p> <p>2.1 随机变量与分布函数</p> <p>一、随机变量概念</p> <p>二、分布函数</p> <p>2.2 离散型随机变量及其分布</p> <p>一、离散型随机变量的分布</p> <p>    随机变量函数的概念，离散型随机变量分布的求法</p> <p>作业：习题二 1、2</p>
第四周	2	2					<p>第2章 随机变量及其分布</p> <p>2.2 离散型随机变量及其分布</p> <p>二、几种常见的离散型随机变量的分布</p> <p>    0-1分布、二项分布、泊松分布、几何分布、超几何分布</p> <p>作业：习题二 3、4</p>

第五周	2	2				第2章 随机变量及其分布 2.3 连续型随机变量及其分布 一、概率密度 二、几种常见的连续型随机变量的分布 均匀分布、指数分布、正态分布 作业：习题二 6、8、10、11、12
第六周	2	2				第2章 随机变量及其分布 2.4 二维随机变量 一、联合分布与边缘分布 二维离散型随机变量 二维连续性随机变量 边缘分布 二、随机变量的独立性 三、二维随机变量的条件分布 2.5 随机变量函数的分布 一、一维随机变量函数的分布 离散型随机变量函数的分布 二、二维随机变量函数的分布 作业：习题二 13、14、20、21
第七周	2	2				第3章 随机变量的数字特征 3.1 数学期望 一、离散型随机变量数学期望 概念、离散型随机变量数学期望的求法 二、连续型随机变量数学期望 概念、连续型随机变量数学期望的求法 三、随机变量函数的数学期望 四、数学期望的性质 作业：习题三 1、2、5
第八周	2	2				第3章 随机变量的数字特征 3.2 方差 一、方差的定义 二、方差的性质 3.3 几种常见分布的数学期望与方差 一、0-1分布 二、二项分布 三、泊松分布 四、均匀分布 五、指数分布 六、正态分布 作业：习题三 7、8
第九周	2	1		1		第3章 随机变量的数字特征 3.4 随机变量的矩、协方差与相关系数 一、原点矩与中心矩 二、协方差 三、相关系数 第二、三章习题课 作业：习题三 10
第十周	2	2				第4章 大数定律与中心极限定理 4.1 切比雪夫不等式 4.2 大数定律 切比雪夫大数定律 伯努利大数定律 辛钦大数定律 作业：习题四 1、2

第十一周	2	2				<p>第4章 大数定律与中心极限定理</p> <p>4.3 中心极限定理</p> <p>一、独立同分布中心极限定理</p> <p>二、二项分布中心极限定理</p> <p>作业：习题四 4、5、6、9、10</p> <p>第5章 样本分布</p> <p>5.1 总体与样本</p> <p>5.2 样本与样本函数</p> <p>一、样本函数</p> <p>二、样本分布函数</p>
第十二周	2	2				<p>第5章 样本分布</p> <p>5.3 抽样分布</p> <p>一、几个常用的分布</p> <p>卡方分布、t分布、F分布</p> <p>二、抽样分布的分布点</p> <p>三、正态总体的抽样分布</p> <p>作业：习题五 3</p>
第十三周	2	2				<p>第6章 参数估计</p> <p>6.1 点估计</p> <p>一、矩法</p> <p>二、最大似然法</p> <p>似然函数 最大似然估计法</p> <p>作业：习题六 1、3、5</p>
第十四周	2	2				<p>第6章 参数估计</p> <p>6.2 估计量的评价标准</p> <p>一、无偏性</p> <p>二、有效性</p> <p>三、一致性</p> <p>6.3 区间估计</p> <p>6.4 单个正态总体均值与方差的区间估计</p> <p>一、单个总体的情形</p> <p>正态总体均值的区间估计 正态总体方差的区间估计</p> <p>二、双总体的情形（略讲）</p> <p>作业：习题六 2</p>
第十五周	2	2				<p>第7章 假设检验</p> <p>7.1 假设检验的基本概念</p> <p>一、统计假设</p> <p>二、假设检验</p> <p>三、两类错误</p> <p>第一类错误 第二类错误</p> <p>四、否定域与检验统计量</p> <p>假设检验的基本思想</p> <p>作业：习题七 1</p>
第十六周	2	1		1		<p>7.2 单个正态总体均值的假设检验</p> <p>一、总体均值的检验：已知方差，关于数学期望的假设检验。</p> <p>二、总体均值的检验：未知方差，关于数学期望的假设检验。</p> <p>数理统计部分习题课</p>

							作业：习题七 3
总计	3 2	2 9		3			
备注（Notes）				课程参考资料： 1.姚孟臣：《概率论与数理统计》（第三版），中国人民大学出版社，2021 年版 2.龚德恩：《经济数学基础（第三分册概率统计）》（第五版），四川人民出版社，2016 年版 3.吴赣昌：《概率论与数理统计》（经管类），中国人民大学出版社,2017 年版 4.魏宗舒：《概率论与数理统计教程》（第三版），高等教育出版社,2020 年版 5.盛骤、谢式千、潘承毅：《概率论与数理统计》(第五版)，高等教育出版社,2019 年版 6.茆诗松，程依明，濮晓龙：《概率论与数理统计教程》（第三版），高等教育出版社,2019 年版			