

《概率论与数理统计》课程教学大纲（OBE 模式）

一、课程基本信息

1. 课程名称

概率论与数理统计 / Probability and Mathematical Statistics

2. 课程代码

13208006

3. 课程类别

数理基础课程

4. 课程性质

必修

5. 学时/学分

40/2.5

6. 先修课程

微积分、线性代数

7. 后续课程

复变函数与积分变换、统计学等

8. 适用专业

理工类、经济管理类本科各专业

二、课程的主要任务及目标

1. 课程的主要任务

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，在高等学校的理、工、经济和管理等专业教学计划中是一门基础理论课。通过本课程的学习，应使学生掌握概率论与数理统计的基本概念，了解它们的基本理论，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。在讲授该门课程时，应结合应用型大学数学课程的特点和思政教育的内涵，通过学习数学定义、公式、定理，理解数学思想，使学生对事物的发展规律有本质的认识，培养学生的辩证唯物主义观。在立足讲授学科知识的前提下，借助数学发展史、典故以及优秀的数学家奋斗历程等，培养学生不畏艰难、坚持到底的科学态度和创新精神，同时引导学生学会有效沟通交流，增强其团队合作意识，提高学生的实践能力、创造能力、就业能力和创业能力。

2. 课程目标

根据课程的主要任务，现确定概率论与数理统计课程目标如下：

课程目标 1：掌握在工程、经济管理等各方面所需的概率论与数理统计相关基础理论知识。

熟练掌握概率论与数理统计的相关基础理论知识，培养学生具备对相关数学概念、定理及一些结论的理解能力，从而达到具有一定的科学分析能力和逻辑推理能力的目标。

课程目标 2：提升在工程、经济管理等各方面解决相关问题所需的计算能力及应用能力。

熟练掌握概率论与数理统计中遇到的各种计算问题的计算方法，并能够以此为工具分析和处理工程、经济管理等各方面中的实际问题。通过计算结果，能准确地分析其在实际应用中的意义。

三、课程教学内容与学时分配

序号	知识单元/章节	知识点	教学基本要求	推荐学时	教学方式	支撑课程目标
1	第一章 概率论 的基本 概念	第一节：随机事件 知识点：随机现象，随机现象的统计规律性；随机试验，随机事件，样本空间；包含与相等关系，和（并）事件，和（交）事件，差事件，互不相容关系，互逆关系。 第二节：概率的定义 知识点：概率的统计定义，概率的古典定义，几何概率的定义，概率的公理化定义，概率的基本性质。 第三节：条件概率 知识点：条件概率，乘法公式，全概率公式，贝叶斯公式。 第四节：事件的独立性	1、了解随机试验和样本空间的概念，了解古典概率的定义，统计概率的定义，几何概率的定义。 2、理解随机事件之间的关系与基本运算，理解事件独立性的概念以及概率的公理化定义，会应用事件的独立性进行概率计算。 3、掌握全概率公式和贝叶斯(Bayes)公式，会应用这些公式解决简单的问题，掌握运用概率的	10	讲授 讨论	1、2

		知识点：相互独立事件，多个事件的独立性。	基本性质和加法原理进行概率计算。			
2	第二章 一维随机变量及其分布	第一节：随机变量的概念 知识点：随机变量的定义。 第二节：离散型随机变量及其分布律 知识点：离散型随机变量及其性质，常见的离散型随机变量。 第三节：分布函数 知识点：分布函数的定义及其性质。 第四节：连续型随机变量的概率密度 知识点：概率密度函数的概念及性质，常见的连续型随机变量（均匀分布，正态分布，指数分布）。 第五节：随机变量函数的分布 知识点：离散型场合，连续型场合下的随机变量函数的分布。	1、了解分布函数的概念和性质； 了解概率分布列、概率密度函数与分布函数之间的关系。 2、理解离散型和连续型随机变量及其分布的概念和性质。 3、掌握两点分布、二项分布、泊松分布、均匀分布、正态分布，指数分布的相关计算方法，掌握求随机变量的函数的分布的基本方法。	10	讲授 讨论	1、2
3	第三章 二维随机变量及其分布	第一节：二维随机变量及其分布 知识点：二维随机变量的概念，二维随机变量的分布函数，二维离散型随机变量及其分布，二维连续型随机变量及其概率密度。 第二节：边缘分布 知识点：离散型随机变量的边缘分布律，连续型随机变量的边缘概率密度，二维均匀分布和二维正态分布。 第三节：条件分布 知识点：离散型随机变量的条件分布律，连续型随机变量的条件分布。 第四节：相互独立的随机变量 知识点：离散型随机变量的独立性，连续型随机变量的相互独立性，n 维随机变量。 第五节：两个随机变量函数的分布 知识点：两个离散型随机变量的函数的分布，两个连续型随机变量的函数的分布。	1、了解多维随机变量的概念以及二维随机变量的联合分布函数的概念和性质。 2、理解二维联合概率密度、联合概率分布列的概念和性质，并会进行有关的概率计算，理解随机变量的独立性的概念，并会用随机变量的独立性进行概率计算。 3、掌握二维离散型和连续型随机变量的边缘分布与联合分布之间的关系，会用这些关系式求简单的边缘分布。掌握两个随机变量的和分布的计算，会求多个独立变量的最大、最小量函数的分布。	10	讲授 讨论	1、2
4	第四章 随机变量的数字特征	第一节：数学期望 知识点：数学期望的定义，随机变量函数的数学期望，数学期望的几个重要性质，常用分布的数学期望。	1、了解矩、协方差、相关系数的概念。 2、理解数学期望和方差的概念。 3、掌握常用分布的数学期望与	10	讲授 讨论	1、2

	第二节：方差 知识点：方差的定义，方差的几个重要性质，常用分布的方差。 第三节：协方差与相关系数 知识点：协方差及相关系数的概念，协方差及相关系数的性质。	方差的计算方法，掌握数学期望、方差、矩、协方差、相关系数的性质与相关计算。			
--	--	---------------------------------------	--	--	--

四、课程教学方式

1. 采用启发式教学，激发学生主动学习的兴趣，培养学生独立思考、分析问题和解决问题的能力，引导学生主动通过实践和自主学习获得相关的知识。
2. 在教学内容上，按照章节结构系统讲述，重点分析各知识点、定义、定理，强调知识的应用，训练学生的理解能力和计算与应用能力。
3. 在教学过程中采取多媒体教学与传统板书、教具教学相结合的教学方式，提高课堂教学信息量，增强教学的直观性。重视课后的习题练习，不定期讲解作业。
4. 课内讨论和课外答疑相结合，线上线下相结合，灵活使用现代教学技术和手段，如超星信息化手段。

五、课程的考核环节及课程目标达成度评价方式

（一）课程的考核环节

1. 课程考核环节描述

本课程的考核方式为考试，闭卷。课程的考核以考核学生能力培养目标的达成为主要目的，以检查学生对各知识点的掌握程度和应用能力为重要内容，包括平时考核和期末考核两个环节，平时考核包括课后作业和到课率，期末考核为期末考试。相应地，课程总评成绩由平时考核成绩和期末考核成绩两部分加权而成，平时成绩、考试成绩及总评成绩均为百分制，在总评成绩中，平时成绩、考试成绩所占的权重分别为 λ_1 、 λ_2 ，其中 λ_1 、 λ_2 根据学校相关规定分别定为0.2和0.8。

2. 各考核环节所占分值比例及考核细则

各考核环节所占分值比例及考核细则如下。

课程成绩构成及比例		考核环节	目标 分值	考核/评价细则	对应 课程 目标
平时 成绩	平时成绩100分，占 总评成绩的比例为 $\lambda_1, \lambda_1=0.2$	考勤	50	主要考核学生到课的基本情况；成绩以百分计，取各 次成绩的平均值，乘以其在平时成绩中所占的比例计 入平时总评成绩。	1
		作业	50	主要考核学生基本知识点的掌握情况；成绩以百分计， 取各次成绩的平均值，乘以其在平时成绩中所占的比 例计入平时总评成绩。	2
考试 成绩	期末考试100分，占 总评成绩的比例为 $\lambda_2, \lambda_2=0.8$	目标1 试题（基础 理论）	20	（1）卷面成绩 100 分，以卷面成绩乘以其在总评成绩 中所占的比例 λ_2 计入课程总评成绩。 （2）主要考核各个章节的概念理解及计算分析能力。 考试题型为：选择题、填空题、计算题、证明题。	1
		目标2 试题（计算 与应用能力）	80		2

（二）课程目标达成度评价方式

1. 课程目标达成度计算公式

课程目标达成度评价包括课程分目标达成度评价和课程总目标达成度评价，具体计算方法如下：

$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{总评成绩中支撑该分目标相关考核环节按权重计算后的总得分}}{\text{总评成绩中支撑该分目标相关考核环节目标总分}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩平均值}}{\text{该课程总评成绩总分(100分)}}$$

2. 课程目标达成度计算方法

（1）课程目标评价内容及符号意义说明

课程目标评价内容	考勤	作业	期末考试		课程总评成绩
			目标1 试题(基 础理论)	目标2 试题(计 算与应用能力)	
目标分值	50	50	20	80	100
学生平均得分	A_1	A_2	B_1	B_2	$\lambda_1 A_1 + \lambda_1 A_2 + \lambda_2 (B_1 + B_2)$

（2）课程目标达成度评价价值计算方法

课程目标	考核环节	目标分值	学生平均得分	达成度计算示例
课程目标 1	考勤	50	$\lambda_1 A_1 + \lambda_2 B_1$	课程目标 1 达成度
	目标 1 试题	20		$= \frac{\lambda_1 A_1 + \lambda_2 B_1}{50 \times 0.2 + 20 \times 0.8} = \frac{\lambda_1 A_1 + \lambda_2 B_1}{26}$
课程目标 2	作业	50	$\lambda_1 A_2 + \lambda_2 B_2$	课程目标 2 达成度
	目标 2 试题	80		$= \frac{\lambda_1 A_2 + \lambda_2 B_2}{50 \times 0.2 + 80 \times 0.8} = \frac{\lambda_1 A_2 + \lambda_2 B_2}{74}$
课程总体目标	总评成绩	100	$\lambda_1 A_1 + \lambda_1 A_2 + \lambda_2 (B_1 + B_2)$	课程总目标达成度 $= \frac{\lambda_1 A_1 + \lambda_1 A_2 + \lambda_2 (B_1 + B_2)}{100}$

六、建议教材及教学参考书

(一) 推荐教材

龙松主编. 概率统计及应用. 武汉: 华中科技大学出版社, 2016.7.

(二) 主要参考资料

[1] 龙松主编. 概率统计及应用学习指导. 武汉: 华中科技大学出版社, 2017.1.

[2] 盛骤等编著. 概率论与数理统计 (第五版). 北京: 高等教育出版社, 2020.11.

[3] 张帼奋等编著. 概率论与数理统计. 北京: 高等教育出版社, 2017.10.

[4] 同济大学数学系编著. 概率论与数理统计. 北京: 人民邮电出版社, 2017.3.

七、其他说明

无

执笔人 (签字): _____ 年 月 日

审核人 (签字): _____ 年 月 日