

《概率论与数理统计》课程教学大纲

一、 基本信息

编写依据:2018 版本本科人才培养方案

课程名称 (中英文): 概率论与数理统计 Probability and Statistics

课程编号:

学时学分: 48 学时 3 学分

理论学时与实践学时分配: 理论 48 学时 实践 0 学时

课程类别: 专业基础课程

课程性质: 必修

适用专业: 计算机科学与技术、软件工程、电气及其自动化、机械电子、电子信息工程、通信工程、智能科学与技术、物联网工程、土木专业

开设学期: 第三学期

先修课程: 高等数学

开课单位: 信息工程学院

二、 课程教学目标

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,在高等工科学校教学计划中是一门基础理论课。通过本课程的教学,使学生掌握概率论与数理统计的基本概念,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实际问题的能力。

三、 课程教学要求

课程的着重点应放在挖掘和展现数学知识中的数学思想方法及其数学应用价值上。对重要概念,要讲清背景和形成过程,以及所体现的数学思想方法意义和作用。对例题、习题分析要提示数学思维过程,分析难点、关键点,这样才能有效地解决问题。对主要方法,要讲清思维本质、应用原则和其它方法的联系,要强调方法的科学性和灵活性等。教学中要特别注意引导学生抓住对所学知识的阅读、理解、分析和总结环节,勤于动脑和动手,提高计算的正确性、推理的逻辑性和表达的严密性。教学过程中教师需要备好教材,准备好教案以及PPT,针对不同的知识点采取案例教学法、讲授法等不同的教学方法,结合蓝墨云 APP 做好平时的教学。学生在学习过程中要配合老师的教学做好预复习工作,及时完成蓝墨云里面的教学任务。

四、 教学内容及学时分配

(一) 教学学时分配

教学单元	教学内容	学时 (理论/实践)
第一单元	随机事件与概率	8 (8/0)
第二单元	随机变量及其分布	8 (8/0)
第三单元	二维随机变量及其分布	8 (8/0)
第四单元	随机变量的数字特征	8 (8/0)
第五单元	大数定律与中心极限定理	2 (2/0)
第六单元	样本及抽样分布	6 (6/0)

第七单元	参数估计	6 (6/0)
其它	总复习	2 (2/0)

(二) 教学内容

第一单元 随机事件与概率

【单元教学目标】

- 1.了解样本空间的概念,理解随机事件的概念,熟练掌握事件之间的关系与运算。
- 2.了解概率的定义(古典概率,几何概率,概率的频率的定义和概率的公理化定义)。掌握概率的性质并且会应用性质进行概率的计算。
- 3.理解条件概率的概念,掌握概率的乘法公式,全概率公式和贝叶斯(Bayes)公式并会用这些公式进行概率计算。
- 4.理解事件独立性的概念,熟练掌握贝努利概型并会应用它进行概率计算。

【单元教学要求】

教师准备好三习题、也可以结合蓝墨云在适当的时间布置教学活动;学生做好课前预习、课后复习与练习

【主要内容】

- 1.随机事件及其运算(随机试验,随机事件与样本空间,事件之间的关系及其运算)
- 2.概率的定义、性质及其运算(频率,概率的统计定义,古典概率,几何概率,概率的公理化定义,概率的性质)
- 3.条件概率及三个重要公式(乘法公式,全概率公式,贝叶斯公式)
- 4.事件的独立性及贝努利(Bernoulli)概型

【重点难点】

事件的关系与运算;概率的公理化体系;古典概率的计算;概率的加法公式、乘法公式与全概率公式;条件概率与事件的独立性;Bayes公式以及对贝努利概型

第二单元 随机变量及其分布

【单元教学目标】

- 1.了解随机变量及其分布的概念和特性。
- 2.理解离散型随机变量及其分布概念和性质;掌握几个常用离散型随机变量及其分布律。
- 3.理解连续型随机变量及其概率密度的概念和性质;掌握和熟悉几个常用的连续随机变量的概率密度。
- 4.熟悉离散型随机变量的函数的分布律的求法;掌握求连续型随机变量的函数概率密度的计算。

【单元教学要求】

教师准备好三习题、也可以结合蓝墨云在适当的时间布置教学活动;学生做好课前预习、课后复习与练习

【主要内容】

- 1.包括随机变量,离散型随机变量的定义、分布律及其性质
- 2.几种常见的离散型分布((0-1)分布,泊松分布,二项分布等),分布函数的定义及性质
- 3.连续型随机变量的定义,概率密度及其性质
- 4.几种常见的连续型分布(均匀分布、正态分布、指数分布等),以及随机变量的函数的分布

【重点难点】

离散型随机变量的分布律与连续型随机变量的分布密度的概念和性质;连续型随机变量

的分布；随机变量函数的分布

第三单元 二维随机变量及其分布

【单元教学目标】

- 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函数、联合概率函数、联合概率密度的概念和性质，掌握有关事件的概率的计算。
- 2.理解二维随机变量的边缘分布及条件分布。
- 3.了解随机变量的独立性概念。
- 4.掌握两个独立随机变量的函数(和、最大值、最小值)的分布。
- 5.了解二维均匀分布，二维正态分布。

【单元教学要求】

教师准备好三习题、也可以结合蓝墨云在适当的时间布置教学活动；学生做好课前预习、课后复习与练习

【主要内容】

- 1.二维随机变量的联合分布函数与边缘分布函数
- 2.二维离散型随机变量及其概率分布
- 3.二维连续型随机变量及其分布
- 4.随机变量的独立性定义及其判别法及随机变量的简单函数的概率分布

【重点难点】

二维随机变量的边缘分布与联合分布的关系；随机变量的独立性；二维随机变量的描述方法、两个随机变量函数的分布的求解

第四单元 随机变量的数字特征

【单元教学目标】

- 1.理解数学期望与方差的概念，掌握它们的性质与计算。
- 2.掌握随机变量函数的数学期望和方差的计算。
- 3.掌握二项分布、泊松分布、正态分布的数学期望与方差。了解均匀分布与指数分布的数学期望与方差。
- 4.了解协方差, 相关系数和矩的概念，掌握他们的性质与计算方法。

【单元教学要求】

教师准备好三习题、也可以结合蓝墨云在适当的时间布置教学活动；学生做好课前预习、课后复习与练习

【主要内容】

- 1.随机变量数学期望的定义及其性质、随机变量函数的数学期望
- 2.随机变量方差的定义及其性质
- 3.协方差, 相关系数的定义与计算公式
- 4.几种重要随机变量的数学期望与方差

【重点难点】

数学期望与方差的计算；协方差与相关系数；利用随机变量的数字特征求解实际问题

第五单元 大数定律与中心极限定理

【单元教学目标】

- 1.了解切比雪夫不等式、切比雪夫定理和伯努利定理。
- 2.理解并掌握独立同分布的中心极限定理。
- 3.理解并掌握德莫弗--拉普拉斯(Demoivre--Laplace)中心极限定理

【单元教学要求】

教师准备好三习题、也可以结合蓝墨云在适当的时间布置教学活动；学生做好课前预习、

课后复习与练习

【主要内容】

- 1.切比雪夫不等式 贝努里大数定律和切比雪夫大数定律
- 2.独立同分布的中心极限定理和德莫弗--拉普拉斯(Demoivre--Laplace)中心极限定理

【重点难点】

中心极限定理；利用中心极限定理求解实际问题

第六单元 样本及抽样分布

【单元教学目标】

- 1.理解数理统计的基本概念：总体，个体，样本，统计量。
- 2.掌握样本均值，样本方差和样本矩的计算，了解经验分布函数与直方图的作法。
- 3.了解三个重要分布的定义及其性质，
- 4.了解常用概率分布分位数概念，并会查表求分位数。
- 5.理解正态总体的样本均值与样本方差分布的有关定理。

【单元教学要求】

教师准备好三习题、也可以结合蓝墨云在适当的时间布置教学活动；学生做好课前预习、课后复习与练习

【主要内容】

- 1.总体和样本、样本的联合分布及统计量与样本的数字特征
- 2.正态总体的样本均值、样本方差的分布
- 3.三个重要抽样分布的定义及其性质

【重点难点】

样本函数与统计量，样本分布函数和样本矩

第七单元 参数估计

【单元教学目标】

- 1.理解参数点估计的概念，熟练掌握求点估计的两种方法：矩估计法(一阶，二阶)与极大似然估计法。
- 2.了解估计量的评价标准(无偏性，有效性，一致性)
- 3.理解区间估计的概念，掌握区间估计的计算步骤，会求单个正态总体的均值与方差的置信区间，
- 4.了解两个正态总体的均值差与方差比的置信区间。

【单元教学要求】

教师准备好三习题、也可以结合蓝墨云在适当的时间布置教学活动；学生做好课前预习、课后复习与练习

【主要内容】

- 1.参数的矩估计法的基本思想及其矩估计量的求法
- 2.参数极大似然估计法的基本思想及其极大似然估计的求法
- 3.点估计的评价标准(无偏性，有效性，一致性) 正态总体均值与方差的区间估计

【重点难点】

矩估计法、极大似然估计法、置信区间及单侧置信区间、估计量的优良性

五、 测评方式

1. 平时测评方式及权重

平时测评包含考勤 10%、预复习 25%、作业 35%、随堂测验 20%、课堂表现 10%

2.期末测评方式及权重

测评方式：笔试闭卷

3.总评方式:平时成绩 60%,期末成绩 40%

六、 建议选用教材

- 1.宗序平主编,《概率论与数理统计第3版》,机械工业出版社,2015年6月
- 2.盛骤,谢式千,潘承毅等编,《概率论与数理统计》浙大第四版,高等教育出版社,2010年11月
- 3.戴立辉主编,《概率论与数理统计教程》,同济大学出版社,2015年12月

七、 参考资料

- 1.茆诗松,《概率论与数理统计教程》,高等教育出版社,2004年7月
- 2.陈希孺,《概率论与数理统计》,中国科学技术大学出版社,2009年2月
- 3.同济大学数学系,《概率论与数理统计》,人民邮电出版社,2017年3月
- 4.吴传生主编,《概率论与数理统计》第二版,高等教育出版社,2009年3月
- 5.龙永红主编,《概率论与数理统计》第三版,高等教育出版社,2009年6月

编写人:

审核人:

编写(修订)时间:2018年7月