# 《概率论与数理统计》教学大纲

**一、课程及教师基本信息**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 课程名称  （中/英文） | | 概率论与数理统计 | | | Probability Theory and statistics | | | | |
| 课程编号 | |  | | | | 学分 | | **4** | |
| 课程性质 | | 专业基础课 | | | | 授课对象 | | 大二学生 | |
| 先修课程要求 | | 高等数学或数学分析 | | | | | | | |
| 任课  教师  信息 | 姓名 | 陈旭 | | | | 职称 | | 准聘副教授 | |
| 办公时间及地点： 立德楼1714 | | | | | | | | |
| 办公电话、邮箱地址：xu.chen@ruc.edu.cn | | | | | | | | |
| 助教  信息 | 姓名： | | | | | | | | |
| 助教答疑或辅导时间： | | | | | | | | |
| 邮箱地址： | | | | | | | | |
| 课程  教学  目标 | 1. 使学生掌握概率统计的基本概念，理论和方法。 2. 让学生掌握处理随机现象的基本思想和方法。 3. 培养学生运用概率统计分析和解决实际问题的能力。 4. 为人工智能专业其他课程奠定基础。 | | | | | | | | |
| 课程  简介 | 该课程主要介绍概率论和数理统计的基本知识，其主要特点包括两方面：一是传统概率论的基本知识，二是人工智能和传统概率论的结合知识。该课程希望能够让同学们了解概率论基础的同时，也为后续人工智能专业的其他课程奠定基础。具体来说，该课程分为8个部分：1.概率论基础，2.随机变量和分布，3.多元随机变量和分布，4.随机变量的数字特征，5.大数定律和中心极限定理，6.样本和抽样分布，7.参数估计，8.假设检验。 | | | | | | | | |
| 考核  方式 | 平时考核（占总成绩比例）50% | | 考核类型 | 课程作业 | | | 课堂表现 | | 期中考试 |
| 占平时成绩比例 | 40% | | | 10% | | 50% |
| 期末考核（占总成绩比例）50% | | 闭卷考试。 | | | | | | |
| 学习  要求 | 课堂听讲+课后作业 | | | | | | | | |

**二、教学进度及基本内容**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 教  学  进  度  安  排 | 教学周 | 章节名称 | 讲授内容及掌握程度 | 研究型学习要求 | |
| 学习内容 | 学习时间（小时） |
| 第1周 | 第一章  1-3节 | 样本空间、随机事件、频率、概率、概率的公理化定义。  概率的性质，古典概型，几何概型。  掌握程度：熟练掌握 | 概率的定义及其确定方法 | 1小时 |
| 第2周 | 第一章  4-6节 | 概率的性质：可加性、单调性和连续性  条件概率、事件的独立性、全概率公式、贝叶斯公式、二项概率  掌握程度：熟练掌握 | 贝努里概型下的概率及了解概率的性质 | 2小时 |
| 第3周 | 第二章  1-3节 | 随机变量的概念、分布函数的概念和性质、离散型随机变量和连续性随机变量的描述方法,概率分布列与概率密度的概念和性质，及简单的随机变量函数的概率分布。  掌握程度：熟练掌握 | 离散型随机变量的概率分布 | 2小时 |
| 第4周 | 第二章  4、5节 | 二项分布, 泊松(Poisson)分布， 正态分布,均匀分布(教材)  超几何分布、几何分布与负二项分布（参考书）  掌握程度：熟练掌握 | 随机变量函数的概率分布 | 3小时 |
| 第5周 | 第二章第5节 | 指数分布。（教材）  伽马分布、贝塔分布（参考书）  分布的其他特征数：中位数、偏度系数、峰度系数（参考书） | 连续随机变量的常用分布及分布的常见特征数 | 3小时 |
| 第6周 | 第三章1-3节 | 多维随机变量的概念，二维均匀分布和二维正态分布。  二维随机变量的联合分布函数，联合概率分布列，联合密度函数的概念和性质。  掌握程度：熟练掌握 | 条件分布律及条件概率密度和求随机变量函数的概率分布和概率密度，判断是否相互独立 | 3小时 |
| 第7周 | 第三章4、5节 | 边缘分布，随机变量的独立，两个随机变量的简单函数（和，最大值，最小值）的分布。  掌握程度：熟练掌握 | 条件分布律及条件概率密度和求随机变量函数的概率分布和概率密度，判断是否相互独立 | 3小时 |
| 第8周 | 期中考试第四章1-2节 | 数学期望与方差的概念及存在的条件，协方差，相关系数的概念。  掌握程度：熟练掌握 |  | 3小时 |
| 第9周 | 第四章3、4节 | 数学期望与方差的性质及计算方法。  常用分布（二项分布, 泊松(Poisson)分布, 正态分布,均匀分布和指数分布）的数学期望和方差。  掌握程度：熟练掌握 | 求协方差和相关系数 | 3小时 |
| 第10周 | 第五章第1-2节 | 契比雪夫不等式，大数定律的基本思想。  中心极限定理的中心思想。  棣莫佛-拉普拉斯中心极限定理。 | 利用相关定理近似计算有关事件的概率 | 3小时 |
| 第11周 | 第六章1节 | 数理统计的基本概念：总体、个体、样本。三大抽样分布（分布, t分布, F分布）的分布特征  掌握程度：熟练掌握 | 能够正确判断三大抽样分布（分布, t分布, F分布） | 3小时 |
| 第12周 | 第六章1-3节 | 简单随机抽样及统计量的概念，正态总体分布的样本均值和样本方差分布的相关结论。  三大分布的典式及其分布的上侧分位数的查表。  掌握程度：熟练掌握 | 正态总体的常用抽样的分布 | 3小时 |
| 第13周 | 第七章1-3节 | 矩估计法和最大似然估计的基本思想  最大似然估计方法的应用  最小方差无偏估计（参考书第6.4节）  掌握程度：熟悉 | 极大似然估计法 | 3小时 |
| 第14周 | 第七章第4-7节 | 区间估计  正态总体下的置信区间  大样本置信区间（参考书第6.6.4节）  样本量的确定 | 区间估计法 | 3小时 |
| 第15周 | 第八章 | 假设检验的基本原理  正态总体下的假设检验  掌握程度：了解 | 两个正态总体的均值和方差的假设检验 | 3小时 |
| 第16周 | 复习 | 总结复习本学期必须掌握的基本内容 |  |  |
|  |  |  |  |  |

注：1. 掌握程度指学生应掌握教师讲授内容的程度，分为“熟练掌握、熟悉、了解”等；

2. 学习内容包括课前阅读、课程作业、课后复习、文献综述、课下实验、课程论文等；

3. 在教学过程中，“教学进度及基本内容”可以根据实际情况有小幅度调整。

**三、推荐教材及阅读文献（包括按章节提供必读文献和参考文献）**

教材：

1、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

参考书：

1、茆诗松、程依明、濮晓龙编著. 《概率论与数理统计教程（第二版）》高等教育出版社，2010