

《概率论与数理统计》教学大纲

课程名称（中文/英文）：概率论与数理统计（Probability Theory and Mathematical Statistics）课程

编号：1106411

学分：3 学分

学时：总学时 48 学时

学时分配：讲授学时：48 实验学时：0 上机学时：0 讨论学时：0 其他学时：0

课程负责人：王松

1、 课程简介

1. 课程概况

《概率论与数理统计》是高等理工科院校的数学基础课程之一，是研究随机现象统计规律性的数学学科，课程由概率论与数理统计两部分组成。课程通过学习概率论知识，使学生初步学会处理随机现象的基本理论与方法，应用随机变量的概率分布的数学模型来解决实际工程问题。通过数理统计中参数估计、假设检验的基本理论与方法的教学，培养学生初步具备数据分析、搜索算法设计的能力，培养学生自主学习的意识与自学能力，培养学生概率思维方式，培养学生勇于探索创新的精神。

Probability Theory and Mathematical Statistics is a basic course for students majoring in science and engineering. This course provides an elementary introduction to probability and statistics with applications. By studying the theory of probability theory, students can learn the basic theories and methods of stochastic phenomena, and apply the mathematical model of probability distribution of random variables to solve practical engineering problems. Through mathematical statistics in parameter estimation, hypothesis testing, the basic theory and method of teaching to cultivate students the basic capability of data analysis, search algorithm design, training students' awareness of autonomous learning and self-study ability, training students' probability thinking, trains the student to have the courage to explore innovative spirit.

2. 课程目标

课程目标 1：能熟练运用随机现象统计规律的研究方法和数理统计的方法，理论联系实际、综合运用所学知识去分析实际问题；能对实际工程问题中的随机事件进行正确表达；能建立一维随机变量数学的思想，为整个概率论与数理统计确立研究对象；能对实际工程中的一维随机变量问题利用概率分布进行正确表达；能利用 0-1 分布、二项分布、泊松分布、正态分布，均匀分布和指数分布对实际工程问题进行正确表达；会求简单随机变量函数的概率分布；能建立多维随机变量数学的思想，熟练运用离散型联合概率分布、边缘分布和条件分布；能对实际工程中的多维随机变量问题利用联合概率密度进行表达。

课程目标 2：能运用数字特征的基本性质计算具体分布的数字特征；能根据随机变量的概率分布求其函数的数学期望、方差；能对实际工程问题，利用随机变量的数字特征进行建模。

课程目标 3：能用相关定理近似计算有关随机事件的概率；能对实际工程问题中的独立同分布随机变量进行建模；能够运用随机变量数学思维分析问题，并利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型。

课程目标 4：能用常用统计分布的定义及性质，并会查表计算；能运用正态总体的某些常用抽样的分布，对所研究的随机变量的分布作出种种推断。

课程目标 5：能熟练运用矩估计法（一阶、二阶）和最大似然估计法；会求单正态总体的均值与方差的置信区间，能利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案，并与其他方案进行比较；能够利用假设检验思想归纳正确处理实验数据；能运用单正态总体均值与方差的假设检验方法，分析工程问题中的实际假设检验问题，并得到有效结论。

课程目标与毕业要求的关系矩阵

	毕业要求				
	1.1	1.2	1.4	2.4	4.4
课程目标 1	√				
课程目标 2		√			
课程目标 3			√		
课程目标 4				√	
课程目标 5					√

附支撑点内容：

1.1（表述）掌握信息领域复杂工程问题所需的数学、自然科学、工程基础知识，并能将相关知识用于工程问题的表述，强化空间思维与实验思维能力；

1.2（建模）掌握基于空间思维建立和求解系统或过程数学模型所需的数学、自然科学和工程基础知识，并能将相关知识用于工程问题的建模和求解；

1.4(比较与综合)能将专业基础知识及数学模型方法用于诸如海洋信息领域等复杂工程问题解决方案的比较与综合；

2.4(总结)能够运用基本原理，借助文献研究，分析空间信息获取、处理、分析和应用过程中的影响因素，获得有效结论；

4.4（归纳）能够正确处理实验数据，分析和解释实验结果，通过信息综合得到合理有效的研究结论。

二、教学内容

1. 理论教学安排

教学内容	学时	备注	对课程目标的支撑				
			1	2	3	4	5
第一章 概率论的基本概念 第一节 随机试验 第二节 样本空间、随机事件 第三节 频率与概率 第四节 等可能概型（古典概型） 第五节 条件概率 第六节 独立性	12	作业： 1. 1, 1. 2, 1. 3, 1. 5, 1. 6, 1. 7, 1. 8, 1. 14, 1. 16, 1. 17, 1. 18, 1. 19, 1. 21, 1. 23, 1. 26, 1. 28, 1. 31, 1. 34, 1. 35, 1. 36.	√				
第二章 随机变量及其分布 第一节 随机变量 第二节 离散型随机变量及其分布律	10	作业： 2. 1, 2. 2, 2. 3, 2. 4, 2. 5, 2. 6, 2. 7, 2. 10, 2. 11, 2. 13, 2. 14, 2. 19, 2. 20, 2. 21, 2. 23, 2. 24	√				

第三节 随机变量的分布函数 第四节 连续型随机变量及其概率密度 第五节 随机变量的函数的分布		, 2. 25, 2. 26, 2. 27, 2. 33, 2. 34, 2. 36					
第三章 多维随机变量及其分布 第一节 二维随机变量的概念; 联合分布及其边缘分布; 相互独立的随机变量	2	简介	√				
第四章 随机变量的数字特征 第一节 数学期望 第二节 方差 第三节 协方差与相关系数及切比雪夫不等式	5	作业: 4. 2, 4. 5, 4. 6, 4. 7, 4. 11, 4. 12, 4. 13, 4. 14, 4. 21, 4. 22, 4. 23		√			
第五章 大数定律及中心极限定理 第一节 大数定律 第二节 中心极限定理	3	作业 : 5. 1, 5. 2, 5. 3, 5. 4, 5. 7, 5. 8			√		
第六章 样本及其抽样分布 第一节 数理统计的基本概念 第二节 常用统计分布 第三节 抽样分布	4	作业: 6. 1, 6. 2, 6. 3, 6. 4, 6. 6, 6. 7, 6. 8, 6. 9				√	
第七章 参数估计 第一节 点估计 第二节 估计量的评选标准 第三节 区间估计	6	作业: 7. 2, 7. 3, 7. 4, 7. 7, 7. 8, 7. 9, 7. 12, 7. 13, 7. 16, 7. 17, 7. 18					√
第八章 假设检验 第一节 假设检验 第二节 正态总体均值的假设检验 第三节 正态总体方差的假设检验	6	作业: 8. 1, 8. 3, 8. 5, 8. 13, 8. 14, 8. 18, 8. 25					√

三、教学方法

本课程在教学实施过程中所采用的教学组织方法与手段如下:

1. 以课堂讲授为主, 主要讲解研究随机现象统计规律的基本原理与方法; 手段可以以板书为主, 也可以采用多媒体课件、电子教案或者视频翻转等多种辅助教学手段, 适当在教学中引入讨论; 对学生的辅导, 主要采用当面答疑、集体辅导、E-MAIL、QQ、微信等形式。
2. 制定部分内容作为自学内容, 指定自学时间不少于授课时间的 1.5 倍; 培养学生自主学习的意识与自学的能力;
3. 课堂教学效果的评价以作业为主, 以加深概念的理解与应用; 在批改作业时, 对于概念性的错误, 在课堂上及时讲解。

四、考核与评价方式及标准

- 1、考核与评价方式

本课程为考试课程，采用闭卷考试方式，考试范围涵盖所有讲授内容，考试内容客观反映学生对本课程主要概念的理解、掌握程度，对有关理论的理解、掌握及综合运用能力。

总评成绩按百分制计分。由平时成绩和期末考试成绩综合评定。平时成绩占 30%（作业 20%，出勤及课堂表现：10%），期末成绩占 70%的成绩结构进行评定。

课程目标	成绩比例 (%)			合计
	平时成绩		期末成绩	
	课堂表现	平时作业		
1	6	4	20	30
2	4	2	12	18
3	2	1	10	13
4	2	1	8	11
5	6	2	20	28
合计(成绩构成)	20	10	70	100

2、考核与评价标准细则

1) 平时成绩

(1) 课堂表现评价标准:

课程目标	评价标准			
	优秀 (90-100)	良好 (70-89)	合格 (60-69)	不合格 (0-59)
1	学习积极主动，能按照要求完成预习。理论课准备充分，认真听讲，回答问题积极，能正确回答老师问题。能对实际工程问题中的随机现象统计规律的研究方法有正确的理解。能熟练掌握实际工程中的一维	学习态度端正，可以按要求完成预习。能认真听讲，回答问题较为积极，可正确回答老师问题。能对实际工程问题中的随机现象统计规律的研究方法有较正确的理解。能掌握实际工程	完成预习不够充分，很少主动回答问题，正确回答问题存在一定的难度。对实际工程问题中的随机现象统计规律的研究方法的理解不够充分。掌握实际工程中的一维随机变量	理论课不能做到预习和理论准备。回答问题不积极。不能掌握实际工程问题中的随机现象统计规律的研究方法。不能掌握实际工程中的一维随机变量问题。不能掌握对实际工程中的多维随机变量

	随机变量问题。可以通过课程学习熟练掌握实际工程中的多维随机变量问题。	中的一维随机变量问题。基本可以通过课程学习掌握实际工程中的多维随机变量问题。	问题存在一定困难。通过课程学习掌握实际工程中的多维随机变量问题存在一定困难。	问题。
2	能对实际工程问题利用随机变量的数字特征进行建模。	基本能对实际工程问题利用随机变量的数字特征进行建模。	对实际工程问题利用随机变量的数字特征进行建模有一定困难。	对实际工程问题利用随机变量的数字特征进行建模掌握不足。
3	能熟练利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型。	基本能利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型。	利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型有一定困难。	不能掌握利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型。
4	能运用正态总体的某些常用抽样的分布解决实际统计相关问题。	基本能运用正态总体的某些常用抽样的分布解决实际统计相关问题。	运用正态总体的某些常用抽样的分布解决实际统计相关问题有一定困难。	运用正态总体的某些常用抽样的分布解决实际统计相关问题掌握不足。
5	能熟练利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案。能够熟练利用假设检验思想归纳正确处理实验数据。	基本能利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案。基本能够利用假设检验思想归纳正确处理实验数据。	利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案有一定困难。利用假设检验思想归纳正确处理实验数据有一定困难。	利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案掌握不足。利用假设检验思想归纳正确处理实验数据掌握不足。

注：该表格中比例和为 100%。

(2) 平时作业评价标准

课程目标	评价标准			
	优秀 (90-100)	良好 (70-89)	合格 (60-69)	不合格 (0-59)
1	按时交作业。态度认真端正，基本概念正确、论述逻辑清楚。层次分明，语言规范。能对实际工程问题中的随机现象统计规律的研究方法有正确的理解。能熟练掌握实际工程中的一维随机变量问题。可以通过课程学习熟练掌握实际工程中的多维随机变量问题。	按时交作业。基本概念正确、论述基本清楚。语言较规范。能对实际工程问题中的随机现象统计规律的研究方法有较正确的理解。能掌握实际工程中的一维随机变量问题。基本可以通过课程学习掌握实际工程中的多维随机变量问题。	按时交作业。概念基本正确、论述基本清楚。语言规范方面有待提高。对实际工程问题中的随机现象统计规律的研究方法的理解不够充分。掌握实际工程中的一维随机变量问题存在一定困难。通过课程学习掌握实际工程中的多维随机变量问题有一定困难。	不能按时交作业。有抄袭现象。或者基本概念不清楚、论述不清楚。不能掌握实际工程问题中的随机现象统计规律的研究方法。不能掌握实际工程中的一维随机变量问题。对实际工程中的多维随机变量问题掌握不足。
2	按时交作业。态度认真端正，基本概念正确、论述逻辑清楚。层次分明，语言规范。	按时交作业。基本概念正确、论述基本清楚。语言较规范。基本能对实际工程问题	按时交作业。基本概念基本正确、论述基本清楚。语言规范方面有待提高。对实际	不能按时交作业。有抄袭现象。或者基本概念不清楚、论述不清楚。对实际工程问题利用

	能对实际工程问题利用随机变量的数字特征进行建模。	利用随机变量的数字特征进行建模。	工程问题利用随机变量的数字特征进行建模有一定困难。	随机变量的数字特征进行建模掌握不足。
3	按时交作业。态度认真端正, 基本概念正确、论述逻辑清楚。层次分明, 语言规范。能熟练利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型。	按时交作业。基本概念正确、论述基本清楚。语言较规范。基本能利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型。	按时交作业。基本概念基本正确、论述基本清楚。语言规范方面有待提高。利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型有一定困难。	不能按时交作业。有抄袭现象。或者基本概念不清楚、论述不清楚。利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型掌握不足。
4	按时交作业。态度认真端正, 基本概念正确、论述逻辑清楚。层次分明, 语言规范。能运用正态总体的某些常用抽样的分布解决实际统计相关问题。	按时交作业。基本概念正确、论述基本清楚。语言较规范。基本能运用正态总体的某些常用抽样的分布解决实际统计相关问题。	按时交作业。基本概念基本正确、论述基本清楚。语言规范方面有待提高。运用正态总体的某些常用抽样的分布解决实际统计相关问题有一定困难。	不能按时交作业。有抄袭现象。或者基本概念不清楚、论述不清楚。运用正态总体的某些常用抽样的分布解决实际统计相关问题掌握不足。
5	按时交作业。态度认真端正, 基本概念正确、论述逻辑清楚。层次分明, 语言规范。能熟练利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案。能够熟练利用假设检验思想归纳正确处理实验数据。	按时交作业。基本概念正确、论述基本清楚。语言较规范。基本能利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案。基本能够利用假设检验思想归纳正确处理实验数据。	按时交作业。基本概念基本正确、论述基本清楚。语言规范方面有待提高。利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案有一定困难。利用假设检验思想归纳正确处理实验数据有一定困难。	不能按时交作业。有抄袭现象。或者基本概念不清楚、论述不清楚。利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案掌握不足。利用假设检验思想归纳正确处理实验数据掌握不足。

注: 该表格中比例和为 100%。

2) 期末成绩

考试成绩由试卷得分合计, 下表根据考试成绩对学生的评定。

课程目标	评价标准			
	优秀 (90-100)	良好 (70-89)	合格 (60-69)	不合格 (0-59)
1	能对实际工程问题中的随机现象统计规律的研究方法有正确的理解。能熟练掌握实际工程中的一维随机变量问题。可以通过课程学习熟练掌握实际工程中的多维随机变量问题。	能对实际工程问题中的随机现象统计规律的研究方法有较正确的理解。能掌握实际工程中的一维随机变量问题。基本可以通过课程学习熟练掌握实际工程中的多维随机变量问题。	对实际工程问题中的随机现象统计规律的研究方法的理解不够充分。掌握实际工程中的一维随机变量问题存在一定困难。通过课程学习掌握实际工程中的多维随机变量问题存在一定困难。	不能掌握实际工程问题中的随机现象统计规律的研究方法。不能掌握实际工程中的一维随机变量问题。对实际工程中的多维随机变量问题掌握不足。

2	能对实际工程问题利用随机变量的数字特征进行建模。	基本能对实际工程问题利用随机变量的数字特征进行建模。	对实际工程问题利用随机变量的数字特征进行建模有一定困难。	对实际工程问题利用随机变量的数字特征进行建模掌握不足。
3	能熟练利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型。	基本能利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型。	利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型有一定困难。	利用大数定理等相关知识建立简单的数学模型掌握不足。
4	能运用正态总体的某些常用抽样的分布解决实际统计相关问题。	基本能运用正态总体的某些常用抽样的分布解决实际统计相关问题。	运用正态总体的某些常用抽样的分布解决实际统计相关问题有一定困难。	运用正态总体的某些常用抽样的分布解决实际统计相关问题掌握不足。
5	能熟练利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案。能够熟练利用假设检验思想归纳正确处理实验数据。	基本能利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案。基本能够利用假设检验思想归纳正确处理实验数据。	利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案有一定困难。利用假设检验思想归纳正确处理实验数据有一定困难。	利用最大似然估计法建立实际工程问题的解决方案掌握不足。利用假设检验思想归纳正确处理实验数据掌握不足。

五、 参考教材和阅读书目

阅读书目：

1. 《概率论与数理统计》，主编：安建业，张银生，中国人民大学出版社，2004年5月第1版。
2. 《概率论与数理统计》，主编：吴赣昌，中国人民大学出版社，2011年8月第4版。
3. 《概率论与数理统计学习辅导与习题选解》，主编：盛骤、谢式千、潘承毅，高等教育出版社，2003年4月第1版。
4. 《概率论与数理统计教程》，主编：魏宗舒，高等教育出版社，1983年10月第1版。
5. 《概论统计》，同济大学概率统计教研组编，同济大学出版社，2004年3月第3版。
6. 《应用概率统计》，主编：彭美云，机械工业出版社，2009年7月第1版。

六、 本课程与其他课程的联系

本课程是为理工类计算机相关专业本科生开设的一门重要的基础课。学生在进入本课程学习之前，应学过高等数学、线性代数等课程。这些课程的学习，为本课程提供了必要的数学基础知识。本课程学习结束后，学生可具备进一步学习相关课程的理论基础，同时由于概率论与数理统计的理论与方法向各基础学科、工程学科的广泛渗透，与其他学科相结合发展成不少边缘学科，所以它是许多新的重要学科的基础，学生应对本课程予以足够的重视。

七、说明

无

撰写人：王松

审核人：陈海杰，袁红春

教学院长：袁红春

日期：2019-1-2

