

《随机过程》课程教学说明

一. 课程基本信息

1. 开课学院(系): 致远学院
2. 课程名称: 《随机过程》 (Stochastic Processes)
3. 学时/学分: 64 学时/4 学分
4. 先修课程: 概率论
5. 上课时间: 周二(3-4 节课), 周四 (7-8 节课)
6. 上课地点: 中院 405
7. 任课教师: 韩东 (donghan@sjtu.edu.cn)
8. 办公室及电话: 数学楼 1206, 54743148-1206
9. 助教:
10. Office hour: 周四下午 3-5 点, 数学楼 1206

二. 课程主要内容 (中英文)

随机过程是定量研究随机现象(事件)统计规律的一门数学分支学科。学习《随机过程》的主要目的是: 了解、认识随机现象的统计性质; 知道如何构造随机模型并且能计算和分析随机事件随时间发生变化的概率及其相关性质。《随机过程》主要包括: Poisson 过程、Markov 过程、鞅过程、Brownian 运动、随机分析基础(Ito 积分与随机微分方程)、平稳过程等。

Stochastic Processes are ways of quantifying the dynamic relations of sequences of random events. It is a branch of mathematics. The main content of this course includes: General theory of stochastic processes; Poisson process and renewal theorems; Martingales; Discrete-time Markov Chains; Continuous-time Markov Chains; Brownian motion; Introduction to stochastic analysis; Stationary processes and ARMA models.

第一章 概率论精要

主要内容: 概率公理化, 全概率公式和 Bayesian 公式, 随机变量及其数字特征、条件期望、极限定理。

重点与难点: 条件期望和极限定理。

第二章 随机过程的基本概念

主要内容: 随机过程的定义、随机过程的存在性、随机过程的数字特征。

重点与难点: 随机过程的存在性。

第三章 Poisson 过程

主要内容: Poisson 过程的定义及性质, 首达时间与其间隔的分布, Poisson 过程的极限定理。

重点与难点: 首达时间间隔与 Poisson 过程的关系。

第四章 Markov 过程

主要内容：转移概率、状态分类与空间分解、平稳分布、转移速率、向前向后方程、平稳分布、生灭过程。

重点与难点：转移概率的极限与平稳分布。

第五章 鞅过程

主要内容：鞅定义及性质、鞅停时定理、鞅的收敛性、鞅不等式。

重点与难点：鞅停时定理。

第六章 Brownian 运动

主要内容：Brownian 运动定义及性质、首达时间分布、Brownian 运动与 Markov 性质、轨道性质。

重点与难点：鞅停时定理

第七章 随机分析基础

主要内容：均方微分与积分、Ito 积分及性质、Ito 公式、Ito 随机微分方程的解及其性质。随机微分方程的应用。

重点与难点：Ito 公式

第八章 平稳过程

主要内容：严、宽平稳过程的定义及性质、谱分解定理、各态历经性。

重点与难点：各态历经性。

三. 课程教学进度安排（中英文）

时间	教学内容	教学形式	作业
第 1 周	概率论精要	讲授	1
第 2 周	随机过程的基本概念	讲授	1
第 3、4 周	Poisson 过程	讲授	2
第 5、6、7 周	Markov 过程	讲授	3
第 8、9 周	鞅过程	讲授	2
第 10、11 周	Brownian 运动	讲授	2
第 12、13、14 周	随机分析基础	讲授	3
第 15、16 周	平稳过程	讲授	2

四. 课程考核方式及说明

平时成绩（作业、听课等）10%

期中考试（闭卷）成绩 30%

期末考试（闭卷）成绩 60%

五. 教材与参考书

教材：《应用随机过程》，韩东、王桂兰、熊德文，科学出版社，2016.

参考书：[1] Probability, Statistics, and Stochastic Processes (Peter Olofsson, John Wiley & Sons, 2005)

[2] The Essentials Probability (Richard Durrett, Duxbury Press, 1994)

[3] 《应用随机过程》（林元烈，清华大学出版社，2005）

