

宁波大学研究生课程教学大纲

一、课程基本信息

课程中文名称	随机分析	课程编号			
课程英文名称	Stochastic Analysis	总学时	54	学分	3
开课学院	数学与统计学院	开课学期	☐ 春季 ☒ 秋季 ☐ 全年		
课程负责人	王伟	教学团队成员	蒋先江		
适用学科/专业	数学	授课语言	☒ 中文 ☐ 全英文 ☐ 双语		
适用学生	☐ 学术学位博士 ☐ 学术学位直博生 ☐ 学术学位直博生（留学生） ☒ 学术学位硕士 ☒ 专业学位硕士 ☐ 学术学位硕士（留学生） ☐ 专业学位硕士（留学生） ☒ 专业学位硕士（非全日制）				
课程类别	☐ 公共学位课 ☐ 专业学位课 ☐ 公共选修课 ☒ 专业选修课 ☐ 专业补修课 ☐ 必修培养环节 ☐ 其他_____				
主要教学方式 (可多选)	☒ 讲授 ☐ 讨论 ☐ 专题讲座 ☐ 文献研读 ☐ 专题研讨 ☐ 案例分析 ☐ 实验（含上机） ☐ 自学 ☐ 其他_				
考核方式	☐ 考试 ☒ 考查				

二、课程中文简介

《随机分析》课程以课堂讲授为主，主要内容包括预备知识，离散时间鞅、连续鞅与布朗运动、伊藤积分、伊藤公式及其应用、随机微分方程等。

三、课程英文简介

This course is mainly taught in the classroom. It mainly includes preparatory knowledge, discrete time martingales, continuous martingales and Brownian motion, Ito integral, Ito formula and its application, stochastic differential equation, etc.

四、教学目标

通过该课程的学习，使学生掌握随机分析的基本理论与方法，了解随机积分以及由布朗运动驱动的随机微分方程等知识。

五、教学内容、基本要求及学时分配

1.各章节主要内容

第一章 基础知识

主要内容：鞅、泊松过程、布朗运动、Levy 过程、局部鞅

重点：鞅、Levy 过程及局部鞅的相关概念。

难点：鞅和局部鞅的联系和区别。

第二章：半鞅和随机积分

主要内容：半鞅、随机积分的定义和性质、半鞅的二次变差、Ito 公式。

重点：随机积分的定义、性质和 Ito 公式。

难点：半鞅的 Ito 公式。

课程思政融合点：在讲这部分内容时，要联系概率统计对国家的重要性，尤其是概率统计在人工智能中的应用，在目前高技术行业被掐脖子的情况下，激发学生的爱国心，奋发图强，为祖国的伟大复兴努力。

第三章：半鞅和可分解过程

主要内容：停时、Doob-Meyer 分解、局部鞅的基本定理、Girsanov's 定理。

重点：局部鞅的基本定理、Girsanov's 定理。

难点：局部鞅的基本定理。

课程思政融合点：讲解概率这门学科的数学大家，认识到中国数学与世界数学的差距，数学是其他学科的基础，核心技术的差距很多更是基础学科的差距，激发学生爱国主义使命感和责任心。

第四章：广义随机积分和局部时

主要内容：可料被积函数的随机积分、鞅表示定理、局部时、Azema's 和 Sigma 鞅。

重点：鞅表示定理、局部时和 Azema's 鞅。

难点：对局部时的理解。

第五章：随机微分方程

主要内容：随机方程解的存在性和唯一性、随机微分方程的稳定性、Fisk-Stratonovich 积分和微分方程、随机微分方程解的马尔科夫性。

重点：随机方程解的存在性、唯一性和稳定性。

难点：随机微分方程解的马尔科夫性。

2.学时分配表

章节	标题	教学内容	学时分配				备注
			理论	实验	讨论	其他	
1	基本知识	鞅、泊松过程、布朗运动、Levy 过程、局部鞅	10				
2	半鞅和随机积分	半鞅、随机积分的定义和性质、半鞅的二次变差、Ito 公式。	12				
3	半鞅和可分解过程	停时、Doob-Meyer 分解、局部鞅的基本定理、Girsanov's 定理。	12				

4	广义随机积分和局部时	可料被积函数的随机积分、鞅表示定理、局部时、Azema's 和 Sigma 鞅	10				
5	随机微分方程	随机方程解的存在性和唯一性、随机微分方程的稳定性、Fisk-Stratonovich 积分和微分方程、随机微分方程解的马尔科夫性	10				
小计			54				

六、考核方式及成绩评定方法

1. 考核方式：该课程考试方式为开卷。

2. 成绩评定：该课程采用形成性评价与终结性评价相结合的评价方法，学期总评成绩使用百分制评定，由两部分构成：平时成绩，占比 50%；期末考试成绩，占比 50%。

3. 考核标准及要求：期末成绩标准以试卷卷面分成绩为依据，平时成绩的考核项目主要包括课程思政实践（占 5%）、课后作业、出勤、课堂互动等等。

七、本课程创新点

理论与应用相结合。

八、教材及主要参考书目、文献与资料

教材至少 1 本，参考书目至少 3 本

类别	教材名称	编者	出版社	版次	出版时间
教材	随机积分和微分方程	Philip, E.Protter	世界图书出版社	第 2 版	2020
参考书	Introduction to Stochastic Integration	K.L.Chung, R.J.Williams	世界图书出版社	第 2 版	2014
	Brownian Motion and Stochastic Calculus	Ioannis Karatzas, Steven E. Shreve	Springer	第 1 版	1991
	半鞅与随机分析	何声武, 汪嘉冈, 严加安	科学出版社	第 1 版	1995

课程负责人（签名）：

日期：

学位点负责人（签名）：

日期：

所在学院主管领导（签名）（公章）：

日期：