

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	随机偏微分方程	课程编号			
课程英文名称	Stochastic partial differential equations	总学时	51	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	马飞遥	教学团队成员	马飞遥		
适用学科/专业	基础数学/应用数学	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 ☐ 专业必修课 ☐ 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

随机偏微分方程是研究具有随机性质的偏微分方程，这类方程在描述物理、金融、生物等多个领域的随机现象时具有重要作用。包括基本方法、泛函空间及随机积分、三类基本线性方程分类及其适定性、维纳混沌等

三、课程英文简介

Stochastic partial differential equations are the study of partial differential equations with stochastic terms, and these types of equations play a significant role in describing random phenomena in various fields such as physics, finance, and biology. The course includes fundamental methods, functional spaces and stochastic integrals, three basic type of linear equations and their well-posedness, Wiener chaos, and more.

四、教学目标（黑体，四号）

1. 熟练掌握随机偏微分方程的概念和基本性质。如 Ito 积分等。
2. 推导并掌握并理解三类基本线性方程分类及其适定性等性质以及常用不等式估计。
3. 了解维纳混沌方法等。

五、教学内容、基本要求及学时分配

1. 各章节主要内容（宋体，小四，加粗）

第一章 基本方法

主要内容：介绍方程的分类，闭形式解等基本内容。

教学方法与要求：主要通过板书进行数学公式的推导与演算。要求学生熟练掌握以上分类的经典内容。

重点：闭形式解。

难点：同上。

第二章 泛函空间及随机积分

主要内容：介绍希尔伯特空间、鞅、Ito 积分等理论。

教学方法与要求：主要通过板书进行数学公式的推导与演算。

重点：鞅论证明。

难点：， Ito 积分理论。

第三章 三类方程

主要内容：介绍线性随机椭圆、抛物和双曲型偏微分方程的解的存在性和唯一性理论。

教学方法与要求：主要通过板书进行数学公式的推导与演算。要求学生深刻理解并熟练掌握三种分类的适定性。

重点：存在性定理。

难点：唯一性定理。

第四章 维纳混沌

主要内容：介绍维纳混沌解的概念、适定性和 Malliavin 微积分理论。

教学方法与要求：主要通过板书进行数学公式的推导与演算。要求学生了解维纳混沌解的概念和 Malliavin 微积分的基本概念。

重点：维纳混沌解的概念、Malliavin 微积分。

难点：维纳混沌解的适定性。

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	
一	基本方法	介绍方程的分类，闭形式解等基本内容	6				
二	泛函空间及随机积分	介绍希尔伯特空间、鞅、Ito 积分等理论	12				
三	三类方程	介绍线性随机椭圆、抛物和双曲型偏微分方程的解的存在性和唯一性理论	18				
四	维纳混沌	介绍维纳混沌解的概念、适定	15				

		性和 Malliavin 微积分理论极限性质等					
小计			51				

六、考核方式及成绩评定方法（黑体，四号）

1. 考核方式：课堂报告（口头）与期末研究报告（书面）
2. 成绩评定：课堂报告 50%，期末报告 50%
3. 考核标准及要求：课堂报告需熟练掌握随机场论的基本概念，清晰阐述基础理论和方法法以及内部联系。期末报告需反映相关专题比较全面的学术背景和科研动态，适当评价和总结，尽量给出相关未解决问题

七、本课程创新点（内容、方法等）（黑体，四号）

随机偏微分方程是研究是数学和物理的交叉学科，涉及到偏微分方程、随机分析、量子物理等领域的相关内容，这类方程在描述物理、金融、生物等多个领域的随机现象时具有重要作用。包括基本方法、泛函空间及随机积分、基本方程分类及其适定性、维纳混沌等。本课程适合随机分析方向研究生进行学习。

八、教材及主要参考书目、文献与资料

类别	教材名称	编者	出版社	版次	出版时间
教材	Stochastic Partial Differential Equations	Sergey V. V. Lototsky	Springer	1	2017
参考书	Stochastic Partial Differential Equations	Chow, Pao Liu	CRC	1	2015
	Stochastic Partial Differential Equations A Modeling, White Noise Functional Approach	Helge Holden, Bernt Øksendal, Jan Ubøe, Tusheng Zhang	Springer	2	2009

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：