

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	高等概率论	课程编号			
课程英文名称	Advanced Probability	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	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

《高等概率论》课程以课堂讲授为主，主要介绍测度的扩张定理和分解定理, Lebesgue-Stieltjes 测度、可测函数及其积分的基本性质, 还有乘积可测空间和 Fubini 定理等。

三、课程英文简介

This course is mainly taught in class, mainly introducing the expansion theorem and decomposition theorem of the measure, the Lebesgue-Stieltjes measure, the basic properties of the measurable function and its integral, as well as the product measurable space and Fubini theorem.

四、教学目标

通过本课程的学习，使得研究生熟练掌握测度与积分、测度的 Jordan-Hahn 分解、Radon-Nikodym 定理及中心极限定理、大数定理和鞅论。

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：测度与积分

主要内容：集族与测度，测度的扩张，Lebesgue-Stieltjes 测度，可测函数及其收敛性，可积函数及积分性质。

重点：测度的扩张，Lebesgue-Stieltjes 测度，可测函数及其收敛性。

难点：测度的扩张。

第二章：测度的分解

主要内容：测度的 Jordan-Hahn 分解，Radon-Nikodym 定理。

重点：Jordan-Hahn 分解。

难点：Radon-Nikodym 定理。

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：乘积空间上的测度与积分

主要内容：乘积测度，Fubini 定理，无穷维乘积空间上的测度。

重点：Fubini 定理。

难点：无穷维乘积空间上的测度。

第四章：中心极限定理

主要内容：测度的弱收敛，特征函数，Lindeberg 中心极限定理，无穷可分分布族。重

点：测度的弱收敛，特征函数。

难点：无穷可分分布族。

课程思政融合点：利用中心极限定理讲授人均寿命服从正态分布，进一步强调新中国成立特别是改革开放以来人均寿命的增加，反映了人民物质文化生活的显著提升。提醒学生不忘初心，在实现全面小康的基础上，勇于承担中华民族的伟大复兴的使命，进一步提升全民幸福感。

第五章：大数定理

主要内容：级数收敛定理，大数定律，kolmogorov 重对数律。

重点：大数定律。

难点：kolmogorov 重对数律。

第六章：离散鞅论

主要内容：鞅的基本概念，鞅不等式和鞅的几乎处处收敛性、一致可积性与鞅的 L_p 收敛性。重

点：鞅不等式和鞅的几乎处处收敛性。

难点：一致可积性。

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。

第七章：随机过程选讲

主要内容：随机游动与马氏链，布朗运动，高斯自由场。

重点：布朗运动。

难点：高斯自由场。

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	测度与积分	集族与测度，测度的扩张，Lebesgue-Stieltjes 测度，可测函数及其收敛性，可积函数及积分性质。	6				
2	测度的分解	测度的 Jordan-Hahn 分解，Radon-Nikodym 定理	6		1		
3	乘积空间上的测度与积分	乘积测度，Fubini 定理，无穷维乘积空间上的测度	6		2		
4	中心极限定理	测度的弱收敛，特征函数，Lindeberg 中心极限定理，无穷可分分布族	6		2		
5	大数定理	级数收敛定理，大数定律，Kolmogorov 重对数律	6				
6	离散鞅论	鞅的基本概念，鞅不等式和鞅的几乎处处收敛性、一致可积性与鞅的 L_p 收敛性	6		2		
7	随机过程选讲	随机游动与马氏链，布朗运动，高斯自由场	6		2		
小计			42		9		

六、考核方式及成绩评定方法

1. 考核方式：该课程考试方式为闭卷。

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（内容、方法等）

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	高等概率论	胡晓予	科学出版社	第 1 版	2009
参考书	测度论讲义	严加安	科学出版社	第 2 版	2004
	概率	施利亚耶夫	高等教育出版社	第 1 版	2008

	概率论导论	Joseph, K., Blitzstein, Jessica, Hwang 著, 张景肖 译	机械工业出 版社	第 1 版	2019
--	-------	---	-------------	-------	------

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：