

中国社会科学院大学 数理金融 课程大纲

| 课程基本信息 (Course Information) | | | | | |
|--------------------------------|---|-------------------------------|----|--|---|
| 课程编号 (Course ID) | 102032022102 | 学时 (Credit Hours) | 32 | 学分 (Credits) | 2 |
| 课程名称 (Course Name) | (中文) 数理金融 | | | | |
| | (英文) Stochastic Finance-Static Results | | | | |
| 先修课程 (Prerequisite Courses) | 概率论与数理统计、微观经济学、金融学 | | | | |
| 课程简介 (Description) | <p>本课程是应用经济学本科专业核心课程。学习本课程的目的是掌握有关数理金融的基本理论和基本知识，学会用数理金融思想、理论和方法研究分析中国的金融发展问题。本课程的主要内容为：首先讨论数理金融的概率论基础，如公理刻画、分布函数、数学期望和方差的定义等，兼顾他们在非线性概率下的拓展等；接着讨论数理金融的决策基础，即期望效用理论，及其在非线性概率下的推广等；然后讨论数理金融的资产定价、风险度量等相关理论和应用等，最后讨论数理金融在利率期限结构和保险计算等方面的应用等。</p> | | | | |
| 课程简介 (Description) | <p>This course is the core course for undergraduate majors in Applied Economics. The purpose of studying this course is to master the basic theories and knowledge of mathematical finance, and learn to use mathematical finance ideas, theories, and methods to study and analyze China's financial development issues. The main contents of this course are: first, discuss the probability theory basis of mathematical finance, such as axiom characterization, distribution function, mathematical expectation and variance definition, and give consideration to their expansion under nonlinear probability; Next, we will discuss the decision-making basis of mathematical finance, namely the expected utility theory, and its generalization under nonlinear probability; Then discuss the theories and applications of asset pricing and risk measurement in mathematical finance, and finally discuss the applications of mathematical finance in interest rate term structure and insurance calculation.</p> | | | | |
| 教材 (Textbooks) | Folmer, H. and A., Schied, Stochastic Finance-An Introduction in Discrete Time, De Gruyter, 2016. | | | | |
| 参考资料 (Other References) | 王江, 《金融经济学》, 中国人民大学出版社 2006 年版 洪永淼, 《概率论与数理统计》, 中国统计出版社 2015 年版。 彭兴韵, 《金融投资学通识》, 中信出版社 2023 年版。 | | | | |
| 课程类别 (Course Category) | <input type="checkbox"/> 公共基础课/全校公共必修课 <input type="checkbox"/> 通识教育课 <input type="checkbox"/> 专业基础课 <input type="checkbox"/> 专业核心课/专业必修课 <input checked="" type="checkbox"/> 专业拓展课/专业选修课 <input type="checkbox"/> 其他 | | | | |
| 授课对象 (Target Students) | 经济学、国贸专业 本科生 | 授课模式 (Mode of Instruction) | | <input type="checkbox"/> 线上 <input type="checkbox"/> 教学平台 <input checked="" type="checkbox"/> 线下 <input type="checkbox"/> 混合式 <input type="checkbox"/> 融合式 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/> 实践类 (70%以上学时深入基层) | |

| 开课部门 (School) | 应用经济学院 | | 授课语言 (Language of Instruction) | | √ 中文 □ 全外语 □ 双语: 中文+ (外语讲授不低于 50%) | |
|--|---|----|-----------------------------------|-----|---------------------------------------|--|
| 授课教师信息 (Teacher Information) | 课程负责人 姓名及简介 | | 王增武 | | | |
| | 团队成员 姓名及简介 | | | | | |
| 学习目标 (Learning Outcomes) | 了解数理金融的研究对象、主要内容和研究方法,明确学习数理金融的重要意义。掌握数理金融的思想渊源、基本理论、基本知识和基本原理,兼顾其在经济金融中的应用讨论等。 | | | | | |
| 考核方式(Grading) | 闭卷考试. 平时成绩占 30%, 期末考试成绩占 70% | | | | | |
| 课程教学计划 (Teaching Plan) (以表述清楚教学安排为宜, 字数不限) 填写规范化要求见附件 | | | | | | |
| 周次 | 周学时 | 其中 | | | | 教学内容摘要 (必含章节名称、讲述的内容提要、实验的名称、教学方法、课堂讨论的题目、阅读文献参考书目及作业等) |
| | | 讲授 | 实验课 | 习题课 | 课程讨论 | |
| 第一周 | 2 | 2 | | | | 概率论基础: 概率公理化刻画的源起、现代进展与当代演变, 当代演变主要讨论 Choquet 积分、扭曲概率和非线性数学期望等非线性概率等现代随机金融的概率基础, 兼顾主观概率与客观概率的讨论以及概率绝对连续的讨论等。 |
| 第二周 | 2 | 2 | | | | 概率论的数字特征: 基于(非线性)概率的分布函数、数学期望和方差等概念, 以经济金融中常用的二项分布和正态分布为中心, 讨论他们在非线性概率下的自然推广等。 |
| 第三周 | 2 | 2 | | | | 决策理论 1: 从概率论中随机变量的函数引入决策理论中的效用函数, 给出效用函数的公理化刻画(非欧几何)及其证明, 兼顾风险厌恶的讨论及非线性概率下的拓展讨论等。 |
| 第四周 | 2 | 2 | | | | 决策理论 2: 基于传统概率框架下的悖论, 引出非线性概率下的 Choquet 期望效用理论、序依赖效用函数以及 2022 年的最新结果等, 兼顾不确定厌恶的讨论等。 |

| | | | | | | | |
|------|---|---|--|--|--|--|--|
| 第五周 | 2 | 2 | | | | | 随机占优：给出一阶、二阶随机占优的定义及其等价刻画和证明，兼顾非线性概率下的推广讨论等。 |
| 第六周 | 2 | 2 | | | | | 两基金分离定理：给出基金分离、货币基金分离的定义，等价刻画及证明等，兼顾非线性概率下的拓展讨论等。 |
| 第七周 | 2 | 2 | | | | | 资产定价 1：在给出 Arrow-Debreu 证券的定义并引入状态价格，给出均衡定价的刻画及其应用等，兼顾非线性概率下的拓展讨论等。 |
| 第八周 | 2 | 2 | | | | | 资产定价 2：给出套利和套利定价的刻画，基于二叉树引入套利定价方法，兼顾风险中性概率测度的引入和鞅等概念的引入等，最后引入非线性概率下的拓展讨论等。 |
| 第九周 | 2 | 2 | | | | | 资产定价 3：主要讨论风险中性定价在期权定价中应用以及期权的市场完备化功能等，兼顾期权定价在非线性概率下的拓展讨论等。 |
| 第十周 | 2 | 2 | | | | | 均值-方差前沿：基于均值-方差偏好给出均值-方差前沿的讨论等，兼顾非线性概率下的拓展讨论等。 |
| 第十一周 | 2 | 2 | | | | | CAPM：基于均值-方差前沿引出 CAPM 及其证明，兼顾非线性概率下的拓展讨论等。 |
| 第十二周 | 2 | 2 | | | | | 风险度量 1：概率论在风险度量中的应用，如 VaR、CVaR 和 ES 的定义和应用等。 |
| 第十三周 | 2 | 2 | | | | | 风险度量 2：非线性概率论在风险度量中的应用，如 G-VaR、G-CVaR 和 G-ES 的定义和应用等。 |
| 第十四周 | 2 | 2 | | | | | 利率期限结构：基于风险中性定价原理给出债券定价的讨论及其对利率期限结构形成的影响等，兼顾非线性概率下的拓展讨论等。 |

| | | | | | | | |
|------------|---|---|--|--|--|--|--|
| 第十五周 | 2 | 2 | | | | | 保费原理：给出概率下在保费原理和保险公司破产概率中的应用讨论，兼顾非线性概率下的拓展讨论等。 |
| 第十六周 | 2 | 2 | | | | | 总结复习 |
| 总计 | | | | | | | |
| 备注 (Notes) | | | | | | | |