

理學院

109 學年度第一學期模組化課程

布朗運動與隨機建模

Brownian Motion and Stochastic Modeling

授課教師	任職單位	畢業學校
劉育佑	國立成功大學數學系	加州大學爾灣分校

課程類別	學分數	選必修	開課人數	其他注意事項
Lecture + Recitation	1	選修	25	無

先修課程或先備能力

無

建議修課年級

大三、大四、碩士班

建議修課學生背景

理學院、工學院、生科院、電資學院、管理學院、醫學院、社科學院

教學方法

講授 80%，數值模擬展示 30%

評量方式

出席 40%，作業 30%，報告 30%

補充說明：每天演習課提供學習單現場完成做為出席率，前四天課後提供作業隔天交回，第五天課後擇一相關主題深入探討寫成科學報告星期天繳交。

學習規範

1. 理論推導將大量使用微積分，建議課前先複習機率統計相關章節
2. 數值模擬將使用 Matlab 程式碼講解，建議有寫程式經驗

課程概述

1. 隨機變數與中央極限定理
2. 隨機漫步與布朗運動
3. 隨機過程的積分與鏈鎖律
4. 隨機微分方程的解析解
5. 隨機微分方程的數值解

課程概述(英文)

1. Random Variables and Central Limit Theorem
2. From Random Walk to Brownian Motion
3. Calculus of Brownian Motion
4. Analytical Solutions of Stochastic Differential Equations
5. Numerical Solutions of Stochastic Differential Equations

理學院

109 學年度第一學期模組化課程

課程進度

堂次	時間	進度說明
7/27	14:00-17:35	Random Variables, Central Limit Theorem
7/28	14:00-17:35	DeMoivre-Laplace Theorem, Brownian Motion
7/29	14:00-17:35	Ito Process, Ito Integral, Ito Formula
7/30	14:00-17:35	Stochastic Differential Equations with Analytical Solutions
7/31	14:00-17:40	Ito-Taylor Expansion, Milstein Scheme

課程學習目標

1. 布朗運動的數學定義
2. 隨機過程的微積分
3. 隨機微分方程的解析解與數值模擬

課程的重要性、跨域性與時代性

從布朗觀察花粉運動到愛因斯坦探討分子碰撞，隨機現象從日常生活到科學研究都隨處可見，如今更應用在金融市場分析。現代隨機分析是以測度論為數學基礎，所以被定位為研究所課程。本模組化課程以數值模擬為目標，在微積分的數學基礎上，介紹布朗運動與隨機微分方程。

其他備註

參考書目：

1. Lawrence C. Evans. An Introduction to Stochastic Differential Equations.
2. Bernt Øksendal. Stochastic Differential Equations: An Introduction with Applications.
3. Desmond J. Higham. An Algorithmic Introduction to Numerical Simulation of Stochastic Differential Equations. SIAM Review.

課程教材：

自編筆記，習題作業，數值程式碼