

理學院

108 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：

劉育佑

國立成功大學數學系

課程類別	學分數	選必修	開課人數	注意事項
講義+演習	1	選修	20	

先修課程或先備能力：

無

建議修課年級：

大二、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

教學方法：

講授 80%，實作(電腦模擬)20%

評量方式：

出席 30%、作業 40%、科學報告 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周末後繳交。

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：

教學目標：

1. Formulation of Brownian Motion
2. Calculus of Ito Process
3. Simulation of Stochastic Differential Equations

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

理學院

108 學年度第一學期模組化課程

課程進度：

堂次	時數	進度說明
7/1	14:00-17:35	Random Variables, Central Limit Theorem
7/2	14:00-17:35	DeMoivre-Laplace Theorem, Brownian Motion
7/3	14:00-17:35	Ito Process, Ito Integral, Ito Formula
7/4	14:00-17:35	Stochastic Differential Equations with Analytical Solutions
7/5	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. 伊藤過程的微積分
3. 隨機方程的數值模擬

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.