

# 理學院

## 107 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	開課日期及上課時間	上課地點
講義+演習	1	選修	30	2018/08/27(一)-2018/08/31(五)【暫定】 下午 14:00-17:30	成功校區

先修課程或先備能力：

微積分

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

教學方法：

講授 70 % (使用平板電腦投影板書，課後會提供筆記)

數值演示 15 % (使用軟體執行模擬，課後會提供程式碼)

範例演示 15 % (課堂講解範例後會提供習題，需現場完成)

評量方式：

習題 25 % (當天課後交回)、出席 25 %、作業 25 % (隔天課前交回)、考試 25 % (最後一天，一小時)

學習規範：

無

課程概述：

0. 課程開始前建議複習微積分，尤其是機率相關章節。
1. 確定性利率模型的解析解與數值解，中央極限定理。
2. 隨機漫步的近似與極限，布朗運動的定義與性質。
3. 伊藤隨機過程的積分與鏈鎖律。
4. 隨機性利率模型的解析解與數值解。
5. 布朗運動與擴散現象的連結，隨機微分方程與偏微分方程的連結。

課程進度：

堂次	時數	進度說明
1	3.5	Deterministic Modeling, Central Limit Theorem
2	3.5	DeMoivre-Laplace Theorem, Brownian Motion
3	3.5	Ito Process, Ito Integral, Ito Formula
4	3.5	Stochastic Modeling, Milstein Scheme
5	3.5	Diffusion Equation, Fokker-Planck Equation

# 理學院

## 107 學年度第一學期模組化課程

課程學習目標：

1. 布朗運動的數學定義 Formulation of Brownian Motion
2. 伊藤過程的微積分 Calculus of Ito Process
3. 隨機方程的數值模擬 Simulation of Stochastic Differential Equations

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.