

東吳大學理學院數學系碩士班課程內容簡介

科目名稱	年選學 級別分	課程綱要
數學組	分析通論 (一)	Lebesgue 測度，外測度、可測函數、Lebesgue 積分、Lebesgue 控制收斂定理、一致收斂定理、單調收斂定理。 預備知識：高等微積分
	代數通論 (一)	本課程講授體論與群論： 體論：代數擴張體，分裂體，正規擴張體，有限體。Galois 理論：擴張體的自同構，Galois 擴張體，Galois 理論的基本定理，用根式可解的方程式，四次以下方程式的 Galois 群，五次方程式的不可根式解。 群論：置換群，交錯群，單純群，有限群，Sylow 三定理。
決策科學與海量資料分析組	高等應用統計	本課程主要是介紹資料分析和迴歸分析的相關議題為主。其內容包括介紹何時適合使用迴歸方法分析，線性模型導論、參數估計、模型配適、模型統計檢定的比較、模型架構的建構、模型誤差的問題等課題。課堂中利用 R 語言撰寫統計方法並提供許多分析範例，以便使學生能深刻學習。 教學目標：使學生學習何時該使用哪種模型，何時該用哪些統計方法。使學生能熟習統計方法技巧，能應用到資料分析、模型設計和資料報表的解釋。
	作業研究	作業研究是指對作業的基本特性進行科學化的研究，特別是，作業研究亦探討組織機構的實務管理問題。因此，要成功地解決此些問題，作業研究可適時地提供決策者正確且可用的結論及建議。
	資料探勘與分析	本課程將介紹處理複雜的巨量資料所需技術的理論與應用，涵蓋資料探勘和分析的基本觀念及核心技術（如：分類、群集分析、關聯規則、循序樣式探勘、與重要特徵研判等。）我們將討論各種技術的一般概念、詳細演算法以及應用於實務的機制。
必修	論文	二 必 0 研讀文獻，撰寫碩士學位論文
選修	分析通論 (二)	Fubini 定理、Lebesgue 微分定理、 L^p 空間、Jordan 分解、Hahn 分解、Radon-Nikodym 定理。 預備知識：分析通論(一)
	代數通論 (二)	模(Module)理論與環論： 模理論：模的基本結構，自由模，半單純模，射影模，嵌射模。 環論：環的基本結構。交換環：局部化，Hilbert 基底定理，Hilbert 零根定理。非交換環：矩陣環，單純環，質環，半質環，Wedderburn-Artin 定理。
	機率論	本課程以測度理論來研討機率學，內容包含基本測度理論、隨機變數、分佈函數、積分論、條件機率、特徵函數、大數法則、重複對數法則、中央極限定理及其他常見之收斂理論。
	矩陣方法	二 選 3/0 本科目介紹矩陣理論的古典與近代結果及其在數學的應用，主要內容包含固有值、分解論、正規型式、與模。
	矩陣方法 專題	二 選 0/3 本科目介紹的矩陣主題包含赫密特矩陣、固有值位置、正定性、與非負矩陣。

科目名稱	年選學 級別分	課程綱要
生物數學 專題	一選 3/0	介紹生物數學模型相關的數學理論及論文選讀
博弈論	一選 3/0	本課程使用 Owen 所著 Game Theory 一書。主要介紹各類型的 Non-Cooperative Game 及 Cooperative Game 的各類解，並且說明各類 Game 在經濟、政治及法律上的應用。另外介紹 Min-Max 定理及 Linear Programming 在 Non-Cooperative Game 解上的應用。
博弈論專 題	一選 0/3	本課程使用 Owen 所著 Game Theory 一書。主要介紹各類型的 Cooperative Game 及 Multi-Choice Cooperative Game 的各類解，並且說明各類 Game 在經濟、政治、法律及生物上的應用。
可靠度分 析	一選 0/3	本課程使用 Barlow 與 Proschan 合著 Statistical Theory of Reliability and Life Testing Probability Models。主要介紹 Coherent System 的 Structure Importance 及 Reliability Importance。另外介紹 Coherent System 的維修理論及相關的各種 IFR、IFRA 及 MIFR Distribution 及 Processes。
偏微分方 程式論	一選 3/0	介紹偏微分方程式的基本理論，內容包括一階方程式、Cauchy-Kowalevski 定理及特徵面、二階線性方程式的分類、Laplace 方程式、熱傳導方程式、波動方程式。 預備知識：高等微積分、常微分方程式。
偏微分方 程式專題	一選 0/3	偏微分方程特定主題與文獻的探討
常微分方 程式論	一選 3/0	介紹常微分方程式的基本理論：存在性定理，唯一性定理，解和參數的相依性，線性系統，自主系統，平衡點的穩定性，Lyapunov 函數，Poincaré-Bendixon 定理，攝動理論，邊界值問題。
動態系統	一選 0/3	介紹由微分方程定義的連續動態系統及函數疊代的離散動態系統，包括平衡點或週期解的穩定性、不變流形，吸引子、分歧理論、混沌理論。
高等應用 統計實務	一選 0/3	本課程主要是介紹真實數據資料分析和真實案例模型的相關議題為主。其內容包括資料的轉換、模型變數的選取問題、多層次模型導論、檢定程序問題、部分最小平方法、脊迴歸、模型建立等課題。課堂中利用 R 語言或 SPSS 撰寫統計方法並提供許多分析範例，以便使學生能深刻學習。 教學目標：主要目的能使學生瞭解進階的統計方法，使學生能熟習統計方法並能應用到實際案例資料分析中。進而能設計模型案例，分析實際資料並能依據真實數據報表給合理解釋。
數值法	一選 3/0	本科目旨在深入探討非線性方程組、邊界值問題、與偏微分方程式的近似解。介紹有關之數值方法如：homotopy and continuation methods, finite-difference methods, Rayleigh-Ritz method and finite-element method 等。
數值專題	一選 0/3	本科目針對特定的主題，學生選讀相關的論文，實作有關的數值方法來分析數據資料。
編碼論	一選 3/3	本科目旨在介紹陪集解碼、完美碼、HAMMING 碼、GOLAY 碼、雙錯誤改正 BCH 碼、循環碼、碼之權計算式與極端自對偶碼存在問題之研究。
均衡分析	一選 3/0	本科目介紹定點定理相關結果，以及其在經濟平衡與 Game 理論上的應用。主

科目名稱	年選學 級別分	課程綱要
		要內容包含：Sperner's Lemma、集合函數的連續性、樊畿定理，競爭平衡等。用以瞭解定點定理在經濟學上的應用。
均衡分析 專題	一選 0/3	本課程介紹競爭均衡分析中有代表性的專題。包括 Pareto 最佳化、最佳回應、市場均衡、Walrasian 均衡存在定理。
圖論	一選 3/0	本科目介紹圖學理論。主要內容包含圖學之基本定義且介紹連通數、尤拉圖、Hamiltonian 圖、平面圖、圖的著色問題、圖的分解以及 Ramsey 理論。
組合設計	一選 0/3	本科目介紹設計理論。主要內容包含區塊設計，正交拉丁方陣，對稱設計，史坦那系及競賽設計等。
數學史 (一)(二)	一選 2/2	本課程藉由三件歷史事故：發現非分數，極限的嚴密定義，集合產生悖論。探討數學思維的發展沿革。
作業研究 專題	一選 0/3	本課程主要介紹商業應用領域中之各式機率模型。學生應可學習到以下主題： 1. 定義離散型及連續行隨機過程。 2. 了解馬可夫鏈的特性。 3. 剖析布阿松隨機過程及應用實例。 4. 解讀非一致性布阿松隨機過程。 5. 定義複合式布阿松隨機過程。 6. 了解布郎運動模型。
資訊檢索	一選 0/3	本課程將介紹探勘以及存取文本資料的各種技術。課程強調資訊檢索方法的基本原理和實務應用，主題包括：文本處理，反轉式索引，檢索模式（例如，布爾，向量空間和機率模式），系統評估，文本分類，文本過濾，文本聚類，主題建模，檢索系統的設計與實作等。
密碼學	一選 3/0	密碼學為網路安全與資訊安全的基礎知識。本課程將介紹基礎密碼學，從古典密碼系統到現代密碼學，包含對稱式加密系統(DES、AES)、公開金鑰密碼系統(Rabin、RSA)、湊雜函數(Hash Function)、數位簽章...等密碼學相關知識，建議先修課程為基礎數論(或整數論)。
金融計算 與風險管 理	一選 0/3	我們介紹各類金融商品，包含股票、期貨、選擇權。並討論各類型的交易策略，包含套利、配對交易、動量交易...等。各種策略都對應著可能的利潤與風險。我們利用凱利公式搭配部位控管技巧，分析出每個策略可行的操作方式。
隨機過程	二選 0/3	本課程討論隨機過程之基本理論，包括馬可夫鏈，馬可夫過程及鞅之理論，並介紹基本之隨機積分，隨機微分方程及其應用。
數理經濟 專題	二選 3/0	本課程有兩方面：一方面介紹個體經濟學：供需與均衡、廠商與市場、一般均衡等，一方面讀靜態均衡方面的論文著作。
高等博奕 論	二選 3/0	介紹研究傳統Cooperative Game的 Core、Nucleolus、Bargain Set 及 Kernel 的各主要Researcher的近代及open problems 之最近的進展。討論將open problems中的Cooperative Game，用Multi-Choice Cooperative Game 取代後是否脫離真實世界。
高等博奕 選論專題	二選 0/3	介紹有關 Stochastic Games 及 Repeat Games 的解，包括 discount 及 non-discount、one-side control 及 two-side control 的狀況下的各類解。同時介紹 Fixed Point Theory 在 Stochastic Game 求解的應用。介紹研究 Stochastic Games 及 Repeat Games 各主要 Researcher 的近代及 open problems。

科目名稱	年選學 級別分	課程綱要
矩陣應用	二選 3/0	本科目討論組合矩陣、定性矩陣與矩陣數值域之應用。
矩陣應用 專題	二選 0/3	本科目研讀組合矩陣、定性矩陣與矩陣數值域之相關論文與文獻。
編碼專題	二選 0/3	主要內容包含碼與設計、GOLAY 碼的手解碼、成對碼、自對偶碼、REED-MULLER 碼與覆蓋半徑。
組合設計 專題	二選 3/0	本課程處理以圖形理論建構一些設計，並探討編碼、圖論以及設計之間的關係。
人工智慧	二選 3/0	本科目主要內容包括介紹人工智慧的定義、探討其核心技術問題、應用範疇與研究領域。
海量資料 處理	二選 3/0	本課程主要是以大型資料庫的處理與分析為主。其內容包括兩大類：(一)資料處理與特徵提取：聚類分析、因子分析、主成分分析等。(二)模型建立分析：回歸方法、隨機森林樹方法等。使學生具備巨量資料處理之基本能力。
雲端資料 管理	二選 0/3	本課程介紹何謂雲端計算(IaaS、PaaS、SaaS)，公有雲與私有雲架構、平行計算與分散式計算、雲端資訊安全...等概念。並讓學生建立設定簡易的雲端運算平台，如何使用市面上各種雲端運算...等服務。
資料處理 分析實務	二選 3/0	本課程主要是介紹 SQL 資料庫與統計軟體 SAS 結合之資料處理應用性課程，其內容涵蓋 SQL 資料庫、SAS 與 SQL 結合處理資料方法以及統計分析方法等。使學生除理論基礎外，能具備實際資料處理與分析之實務能力。
資料處理 分析實習	二選 0/3	本課程主要是以真實案例實際利用資料處理技巧與統計分析方法進行實作，課程內容涵蓋真實案例研究、資料分析方法探討、分析結果報告技巧等，本課程進一步主動與業界聯繫，增進學生實際分析資料的訓練。
模型與模 擬專題	二選 0/3	本課程主要是介紹基礎的線性模型、半參數模型、newton 法、蒙地卡羅法、EM 模擬法和 bootstrap 法等，探討各種模型的電腦模擬，使學生能將統計方法與電腦程式結合，使之具有統計計算模擬之能力。
高維度資 料分析	二選 3/0	現今資料的抽取、切片整理常呈現高維度的資料型態，所以本課程主要是介紹高維度的資料分析方法為主，其內容包括切片迴歸分析、主成分迴歸分析、決策樹分析等，使學生培養出高維度資料分析之能力。
修 供應鏈管 理	二選 3/0	本科目旨在介紹整個供應鏈的貨物流、信息流和資金流，在核心業務增長的同時如何把物流與庫存成本降到最小，內容包括供應鏈管理的構成、特徵、模式與成功的要素等。