

表 19. 教學大綱表(規範四)
(資訊工程學系) (95 學年度)

94.09.29 修訂

課程名稱：(中文) 數值分析 (英文) Numerical Analysis		開課單位	資訊工程學系			
		課程代碼	4103061			
授課教師：林維揚						
學分數	3	必/選修	選	開課年級	大三	
先修科目或先備能力：微積分、線性代數						
<p>課程概述：科學與工程的應用上有許多需解決的問題，例如飛機的設計，電子電路的設計，地震對橋樑或建築物之影響的分析，颱風動態的預報等等。這些問題往往可以用數學模式來描述它的本質，而這些數學問題又常常複雜到不能直接求得理論解，這個時候就要用數值計算的方法，利用程式語言或套裝軟體為工具設計程式，然後靠電腦的快速計算能力來求解這些數學問題。數值方法就是介紹如何用電腦來解決數學問題。本課程會介紹如何以數值方法解一般數學問題，包括數值計算概念、誤差、解方程式根、內插、矩陣運算、數值積分。</p>						
<p>學習目標：本課程的目標是希望使學生瞭解數值方法的原理，同時培養學生以電腦程式 MATLAB 配合數值方法來求解和進行工程分析的能力。</p>						
教科書	1. Numerical Methods with Matlab Implementation and Application , by Gerald Recktenwald (歐亞書局代理)					
課程大綱			分配時數			
單元主題	內容綱要	講授	示範	習作	其他 ¹	備註
Overview and introduction	1. Course conduct 2. Grading policy 3. Terminology 4. Organization of the text book	1.5				Syllabus / Ch 1
Interactive computing with Matlab	1. Running Matlab 2. Matrices and Vectors 3. Plotting in Matlab	1.5				Ch 2
Matlab Programming	1. Script m-files 2. Function m-files 3. Input and output 4. Flow control 5. Vectorization	3				Ch3 Quiz (1) at the end of week 3

Organizing and debugging Matlab programs	<ol style="list-style-type: none"> Organizing and documenting m-files Organizing a numerical solution Debugging 	3				Ch4
Unavoidable Errors in Computing	<ol style="list-style-type: none"> Digital representation of numbers Finite precision arithmetic Truncation error of algorithms 	6				Ch5 Quiz (2) at the end of week 5
Root Finding	<ol style="list-style-type: none"> Fixed-point iteration Bisection Newton ' s method The secant method Hybrid methods Roots of polynomials 	4.5				Ch6 Quiz (3) at the end of week 7
A Review of Linear Algebra	<ol style="list-style-type: none"> Vectors Matrices Properties of vectors and matrices Special matrices 	1.5				Ch7
Solving Linear Systems of Equations	<ol style="list-style-type: none"> Gaussian elimination Limitations on numerical solutions Factorization methods Nonlinear systems of equations 	6				Ch8 Quiz (4) at the end of week 10
GUIDE	Matlab GUI	3				
Least Squares Fitting of Data to a Curve	<ol style="list-style-type: none"> Fitting a line to data Least-squares fit to a linear combination of functions 	6				Ch9 Quiz (5) at the end of week 14
Interpolation	<ol style="list-style-type: none"> Interpolating polynomials of arbitrary degree Piecewise polynomial interpolation Matlab' s build in interpolation functions 	3				Ch10
Numerical Integration	<ol style="list-style-type: none"> Newton-Cotes rules Gaussian quadrature Adaptive quadrature Improper integrals and other complications 	6				Ch11 Quiz (6) at the end of week 16

教學要點概述²：

- | | | |
|--------------|----------|------------------|
| 1. 教材編選： | 自編教材 | 教科書作者提供 |
| 2. 教學方法： | 投影片講述 | 板書講述 |
| 3. 評量方法： | 期中考(30%) | 期末考(30%) 小考(40%) |
| 4. 教學資源： | 課程網站 | 教材電子檔供下載 |
| 5. 教學相關配合事項： | | |

課程目標與教育核心能力相關性

1.1 1.2 2.1 2.2 2.3 2.4 3.1 3.2 3.3 4.1 4.2

1.1 資訊工程相關基礎知識之吸收與了解的能力

The lectures introduce the principal ideas in numerical analysis. Rigorous treatment of these topics will be covered. The homework assignments are design to help students verify their understanding about course materials.

1.2. 運用資訊工程理論及應用知識，分析與解決相關問題的能力

The emphasis of this course is placed on the application of standard numerical techniques. Students will learn how to analyze and solve a problem by using the techniques taught in this course.

2.1. 具有資訊工程實作技術及使用計算機輔助工具的能力

Students use Matlab as a programming tool to obtain numerical solutions to problems in computer science. Matlab is a high-level programming environment. Hence, students can gain hand-on experiences without spending too much time on routine tasks.

2.2. 具有設計資訊系統、元件或製程的能力

2.3. 具有優秀科技簡報與寫作的的能力

2.4.在資訊工程的許多領域中，具有至少某一項專業能力例如：硬體、軟體、多媒體、系統、網路、理論等

The students will learn how to use numerical methods.

3.1. 除了已有的應用領域之外，亦可以將自己的專業知識應用於新的領域或跨多重領域，進行研發或創新的能力

3.2. 領導或參與一個團隊完成一項專案任務的能力並且具有溝通、協調與團隊合作的能力

3.3. 因應資訊科技快速變遷之能力，培養自我持續學習之能力

4.1. 具有社會責任、人文素養及奉獻精神

4.2. 具有工程倫理、宏觀能力、國際觀及前瞻視野

註：1. 其他欄包含參訪、專題演講等活動。

2. 教學要點請填寫教材編選、教學方法、評量方法、教學資源、教學相關配合事項等。