

國立中正大學機械工程學系 115 學年度第一學期教學大綱表

課程名稱：(中文) 數值方法 (英文) Numerical Method					開課單位	機械所
					課程代碼	4205116
授課教師	姚宏宗	學分數	3	選修	開課年級	研究所/大三四
全英文授課 EMI	☒ 是 ☐ 否					
先修科目或先備能力：工程數學						
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、微分方程式、最佳化問題、類神經網路。						
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配合數值方法來求解和進行工程分析的能力。						
教科書	Applied Numerical Analysis (7 edition) by Curtis F. Gerald and Patrick O. Wheatley (請尊重智慧財產權，不得非法影印教師指定之教科書籍)					
教學要點概述						
教材編選 teaching materials	☒ 自製簡報(ppt) ☐ 課程講義 ☐ 自編教科書 ☐ 教學程式 ☐ 自製教學影片 ☐ 其他					
教學方法 teaching methods	☒ 講述 ☐ 小組討論 ☐ 學生口頭報告 ☐ 問題導向學習 ☐ 個案研究 ☐ 其他					
評量工具 Evaluation tools	☒ 期中考 ☒ 期末考 ☐ 隨堂測驗 ☐ 隨堂作業 ☒ 課後作業 ☐ 期中報告 ☒ 期末報告 ☐ 專題報告 ☐ 評量尺規 ☐ 其他					
教學資源 teaching resources	☐ 課程網站 ☒ 教材電子檔供下載 ☐ 實習網站					
教師相關訊息 instructor's information						

課程大綱		分配時數				可達成核心能力
單元主題	內容綱要	講授	示範	習作	其他 ¹	
計算概念	Principle of numerical method	3				<u>D1,D2,D4</u>
數值誤差	Round off error, machine precision	3				<u>D1,D2,D4</u>
解方程式根	Root finding of nonlinear equations	6	3			<u>D1,D2,D4</u>
內插及曲線擬合	Interpolation, approximation, and curve fitting	6				<u>D1,D2,D4</u>
矩陣運算	Matrix operations, linear algebra, solution to linear set of equations	9	3			<u>D1,D2,D4</u>
數值微積分	Numerical differentiation and integration	6				<u>D1,D2,D4</u>
解微分方程式	Numerical solution to O.D.E. and P.D.E.	9	3			<u>D1,D2,D4</u>
可達成核心能力		核心能力達成指標				
D1	具機械與光機電整合工程領域之專業知識。	具備基本工程數學、固體力學、熱流力學、自動控制及材料科學分析的能力				
D2	策劃及執行機械及光機電整合工程領域專題研究之能力。	吸收與整合跨領域知識的能力				
D4	創新思考與獨立解決機械與光機電整合工程問題之能力。	撰寫程式語言與電腦輔助設計整合的能力				

教學要點概述:				
上課時間	上課地點	評量方式	Office hour	教學品質評量方式
四 8-10	工學院 B 館 214 右	作業 35% 期中考 20% 期末考 25% Project 20%	星期二、四 11:30-12:00am Rm. 422 Tel: 33302 E-mail: imehty@ccu.edu.tw	教學意見調查核心能力重要性及達成度分析問卷
週次	教 學 與 作 業 進 度			備 註
1	Introduction & Overview			
2	Matlab Basics			
3	Python Basics			Homework(1) due at the end of week 3
4	Solving Nonlinear Equations (root finding)			Ch1 Homework(2) due at the end of week 4

5	Solving Sets of Equations (I)	Ch2
6	Solving Sets of Equations (II)	Ch2 Homework(3) due at the end of week 6
7	Interpolation and Curve Fitting	Ch3 Homework(4) due at the end of week 7
8	Numerical Differentiation	Ch4
9	Numerical Integration	Ch4 Homework(5) due at the end of week 9 Midterm
10	Numerical Solution of Ordinary Differential Equations (I)	Ch5
11	Numerical Solution of Ordinary Differential Equations (II)	Homework(6) due at the end of week 11
12	Matrix operations, linear algebra, solution to linear set of equations	Ch6
13	Introduction to Optimization	Ch6 Homework(7) due at the end of week 13
14	Numerical Solutions of Partial-Differential Equations	Ch7
15	Approximation of Functions	Ch7 Homework(8) due at the end of week 15
16	Introduction to artificial intelligence	Ch10 Homework(9) due at the end of week 16
17(彈性)	Neural networks and CNN, GAN	Ch11 Project due
18(彈性)	Final Exam	