

淡江大學 100 學年度第 1 學期課程教學計畫表

課程名稱	數值計算方法	授課教師	應宜雄 Ing Yi-shyong
	NUMERICAL METHODS FOR ENGINEERS		
開課系級	航太一碩士班 A	開課資料	選修 單學期 3學分
	TENXM1A		
系 所 教 育 目 標			
一、奠立學生堅實航太專業素養，並培養學生跨領域及持續學習的能力。 二、訓練學生處理問題與動手實作的能力，期能理論與實務並重。 三、培養學生敬業樂群的工作態度，並提昇學生的國際視野。			
系 所 核 心 能 力			
A. 畢業生應具有運用特定領域之航太工程專業知識的能力。 B. 畢業生應具有運用資訊化工具處理問題與學習新知的能力。 C. 畢業生應具有規劃與執行實驗、分析或解決航太相關工程實務的能力。 D. 畢業生應具有撰寫航太工程專業論文的能力。 E. 畢業生應具有創新思考、完整分析、有效溝通、團隊合作，與解決業界問題的能力。			
課程簡介	本課程乃介紹包括解線性聯立方程組、求根、曲線密合、數值微分與積分以及解常微分方程式、偏微分方程式等基本數值方法，重點是讓學生瞭解數值方法的理論基礎、誤差分析與程式邏輯。		
	This course introduces numerical methods for engineers. Topics covered include: solving large systems of linear equations, finding the roots of nonlinear equations, curve fitting, numerical differentiation and integration, solving ordinary and partial differential equations. The emphasis is to let students understand theoretical backgrounds, error analysis and computer arithmetic of numerical methods.		

本課程教學目標與目標層級、系所核心能力相關性

一、目標層級(選填)：

- (一)「認知」(Cognitive 簡稱C)領域：C1 記憶、C2 瞭解、C3 應用、C4 分析、C5 評鑑、C6 創造
- (二)「技能」(Psychomotor 簡稱P)領域：P1 模仿、P2 機械反應、P3 獨立操作、P4 聯結操作、P5 自動化、P6 創作
- (三)「情意」(Affective 簡稱A)領域：A1 接受、A2 反應、A3 重視、A4 組織、A5 內化、A6 實踐

二、教學目標與「目標層級」、「系所核心能力」之相關性：

- (一)請先將課程教學目標分別對應前述之「認知」、「技能」與「情意」的各目標層級，惟單項教學目標僅能對應C、P、A其中一項。
- (二)若對應「目標層級」有1~6之多項時，僅填列最高層級即可(例如：認知「目標層級」對應為C3、C5、C6項時，只需填列C6即可，技能與情意目標層級亦同)。
- (三)再依據所訂各項教學目標分別對應該系「系所核心能力」。單項教學目標若對應「系所核心能力」有多項時，則可填列多項「系所核心能力」(例如：「系所核心能力」可對應A、AD、BEF時，則均填列)。

序號	教學目標(中文)	教學目標(英文)	相關性	
			目標層級	系所核心能力
1	培養學生利用數值計算方法來分析並解決工程問題的能力。	To make students develop the ability of analyzing and solving engineering problems with numerical methods.	C4	ABD
2	使學生了解各類數值計算方法之理論基礎、限制與誤差分析。	To make students understand theoretical foundations, limitations, and error analyses of numerical methods.	C4	ABD
3	使學生學習如何利用程式以達成數值計算方法之目的。	Students may learn how to carry out the numerical calculations by programming languages.	C6	ABD
4	使學生學習分組專案討論與報告的能力。	To make students develop the ability of working in groups and making reports.	C6	ABDE

教學目標之教學策略與評量方法

序號	教學目標	教學策略	評量方法
1	培養學生利用數值計算方法來分析並解決工程問題的能力。	課堂講授	出席率、報告、期中考、期末考
2	使學生了解各類數值計算方法之理論基礎、限制與誤差分析。	課堂講授	出席率、報告、期中考、期末考
3	使學生學習如何利用程式以達成數值計算方法之目的。	課堂講授	出席率、報告、期中考、期末考
4	使學生學習分組專案討論與報告的能力。	課堂講授、分組討論	出席率、報告、期中考、期末考

本課程之設計與教學已融入下列本校基本素養與核心能力

淡江大學基本素養與核心能力	內涵說明
◆ 表達能力與人際溝通	有效運用中、外文進行表達，能發揮合作精神，與他人共同和諧生活、工作及相處。
◆ 科技應用與資訊處理	正確、安全、有效運用資訊科技，並能蒐集、分析、統整與運用資訊。
◇ 洞察未來與永續發展	能前瞻社會、科技、經濟、環境、政治等發展的未來，發展與實踐永續經營環境的規劃或行動。
◇ 學習文化與理解國際	具備因應多元化生活的文化素養，面對國際問題和機會，能有效適應和回應的全球意識與素養。
◆ 自我了解與主動學習	充分了解自我，管理自我的學習，積極發展自我多元的興趣和能力，培養終身學習的價值觀。
◆ 主動探索與問題解決	主動觀察和發掘、分析問題、蒐集資料，能運用所學不畏挫折，以有效解決問題。
◆ 團隊合作與公民實踐	具備同情心、正義感，積極關懷社會，參與民主運作，能規劃與組織活動，履行公民責任。
◆ 專業發展與職涯規劃	掌握職場變遷所需之專業基礎知能，管理個人職涯的職業倫理、心智、體能和性向。

授 課 進 度 表

週次	日期起訖	內 容 (Subject/Topics)	備 註
1	100/09/05~ 100/09/11	Introduction, Gaussian elimination, Gauss-Jordan method.	
2	100/09/12~ 100/09/18	LU decomposition, Determinants and matrix inversion.	
3	100/09/19~ 100/09/25	Iterative methods, Systems of nonlinear equations.	
4	100/09/26~ 100/10/02	Solution of Linear Algebraic Equation.	
5	100/10/03~ 100/10/09	Lagrangian polynomials, Divided differences.	
6	100/10/10~ 100/10/16	Cubic spline, Least-squares approximations.	
7	100/10/17~ 100/10/23	Statistics.	
8	100/10/24~ 100/10/30	Newton-Cotes integration, The trapezoidal rule, Simpson's rules.	
9	100/10/31~ 100/11/06	Midterm exam.	
10	100/11/07~ 100/11/13	Gaussian Quadrature, Romberg integration, Multiple integrals.	
11	100/11/14~ 100/11/20	Bisection method, Linear interpolation methods, Newton's method.	
12	100/11/21~ 100/11/27	Muller's method, Fixed-point iteration, Multiple roots.	

13	100/11/28~ 100/12/04	Euler's method, Heun's method, The mid-point method.	
14	100/12/05~ 100/12/11	Runge-Kutta methods.	
15	100/12/12~ 100/12/18	The heat equation.	
16	100/12/19~ 100/12/25	The wave equation.	
17	100/12/26~ 101/01/01	Case study.	
18	101/01/02~ 101/01/08	Final exam.	
修課應 注意事項		1. 請自行準備Fortran 程式編譯器。	
教學設備		電腦、投影機	
教材課本		“Numerical Recipes in Fortran”, H. William, Press et al.	
參考書籍		“Applied Numerical Analysis”, C. F. Gerald and P. O. Wheatley, Addison Wesley. “Numerical Methods for Engineers”, S. C. Chapra and R. P. Canale, Mc Graw Hill.	
批改作業 篇數		篇（本欄位僅適用於所授課程需批改作業之課程教師填寫）	
學期成績 計算方式		◆平時考成績： % ◆期中考成績：20.0 % ◆期末考成績：20.0 % ◆作業成績： 50.0 % ◆其他〈分組報告〉：10.0 %	
備 考		「教學計畫表管理系統」網址： http://info.ais.tku.edu.tw/csp 或由教務處 首頁〈網址： http://www.acad.tku.edu.tw/index.asp/ 〉教務資訊「教學計畫 表管理系統」進入。 ※非法影印是違法的行為。請使用正版教科書，勿非法影印他人著作，以免觸法。	