

淡江大學 100 學年度第 1 學期課程教學計畫表

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|
| 課程名稱                                     | 高等工程數學                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 授課<br>教師 | 馮朝剛<br>Feng Chao-kang |
|                                          | ADVANCED ENGINEERING MATHEMATICS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                       |
| 開課系級                                     | 機電一碩士班 A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 開課<br>資料 | 選修 單學期 3學分            |
|                                          | TEBXM1A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                       |
| 系 所 教 育 目 標                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| 一、教育學生整合基礎科學與工程應用的原則，使其能從事機電工程相關實務或學術研究。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| 二、培育具有獨立研究能力之研發人才為宗旨。                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| 三、培育學生具備全球競爭的技能，以面對不同的生涯發展，並能持續終身學習。     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| 系 所 核 心 能 力                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| A. 整合基礎科學與工程科學能力。                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| B. 邏輯思考能力。                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| C. 資訊化能力。                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| D. 實務操作與數據分析能力。                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| E. 科技論文及技術報告寫作與閱讀能力。                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| F. 表達能力。                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| G. 團隊溝通能力。                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| H. 終身學習。                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| I. 外語能力。                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                       |
| 課程簡介                                     | 本課程第一部份主要在介紹工程與物理科學中常用之偏微分方程式，並由物理原理建構出熱流、弦及薄膜振動問題之數學模型，且深入探討其解之物理意義及工程問題中之應用。有關非齊性問題也加以介紹，包含拉普拉斯、熱傳導及波動方程之格林函數並加以應用。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |          |                       |
|                                          | 第二部分介紹古典力學中常用之"變分法"，包含尤拉方程式、漢米爾頓原理、廣課程簡介義特徵值問題及雷利-里茲近似方法並應用在力學及工程問題。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                       |
|                                          | The part one of this course discuss partial differential equations in engineering and physical sciences. Simple models ( heat flow, vibrating strings and membranes ) are emphasized. Equations are formulated from physical principles. Mathematical results frequently are given physical interpretations and engineering applications. Nonhomogenous problems are also introduced, including Green's functions for Laplace's, heat and waves equations. The part two of this course introduce the calculus of variations. |          |                       |

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  | 培養學生利用數值方法及物理原理分析及解決工程問題的能力。 | To make students develop the ability of analyzing and solving engineering problems with mathematical methods and physical principles. | C4   | ACFI   |

## 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  | 培養學生利用數值方法及物理原理分析及解決工程問題的能力。 | 課堂講授 | 小考、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~<br>100/09/11 | 數學結構之美與工程中之應用             |     |
| 2  | 100/09/12~<br>100/09/18 | 數學模型與繪圖軟體之使用              |     |
| 3  | 100/09/19~<br>100/09/25 | PDE之分類與適當之條件給定            |     |
| 4  | 100/09/26~<br>100/10/02 | Laplace方程式邊界值問題之求解與應用     |     |
| 5  | 100/10/03~<br>100/10/09 | Laplace方程式廣義相似解及其奇異解      |     |
| 6  | 100/10/10~<br>100/10/16 | 非齊性PDE及其解法                |     |
| 7  | 100/10/17~<br>100/10/23 | Delta函數與Green's函數之介紹與應用   |     |
| 8  | 100/10/24~<br>100/10/30 | Poisson方程式邊界值問題之求解與應用     |     |
| 9  | 100/10/31~<br>100/11/06 | 期中考                       |     |
| 10 | 100/11/07~<br>100/11/13 | Diffusion 與 Wave 方程式特性之介紹 |     |
| 11 | 100/11/14~<br>100/11/20 | 變分法原理                     |     |
| 12 | 100/11/21~<br>100/11/27 | Euler-Lagrange方程式之推導      |     |

|              |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|--------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 13           | 100/11/28~<br>100/12/04 | 最速落徑問題與最小旋轉體表面積之計算                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
| 14           | 100/12/05~<br>100/12/11 | 連體力學之變分原理                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| 15           | 100/12/12~<br>100/12/18 | Hamilton原理                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
| 16           | 100/12/19~<br>100/12/25 | Rayleigh-Ritz近似法之介紹                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 17           | 100/12/26~<br>101/01/01 | Rayleigh-Ritz近似法之應用                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 18           | 101/01/02~<br>101/01/08 | 期末考                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| 修課應<br>注意事項  |                         |                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
| 教學設備         |                         | 電腦、投影機                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| 教材課本         |                         | 馮朝剛教授編著講義                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| 參考書籍         |                         | R. Haberman, Elementary Applied Partial Differential Equations<br>F. Hildebrand, Methods of Applied Mathematics                                                                                                                                                             |  |
| 批改作業<br>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<br>計算方式 |                         | ◆平時考成績：30.0 %    ◆期中考成績：30.0 %    ◆期末考成績：40.0 %<br>◆作業成績：                    %<br>◆其他〈 〉：                    %                                                                                                                                                              |  |
| 備 考          |                         | 「教學計畫表管理系統」網址： <a href="http://info.ais.tku.edu.tw/csp">http://info.ais.tku.edu.tw/csp</a> 或由教務處<br>首頁〈網址： <a href="http://www.acad.tku.edu.tw/index.asp/">http://www.acad.tku.edu.tw/index.asp/</a> 〉教務資訊「教學計畫<br>表管理系統」進入。<br><b>※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。</b> |  |