

淡江大學 107 學年度第 2 學期課程教學計畫表

|   |  |          |                       |
|---|--|----------|-----------------------|
| 課程名稱  | 高等流體力學   | 授課<br>教師 | 馮朝剛<br>FENG CHAO-KANG |
|   | ADVANCED FLUID DYNAMICS  |          |                       |
| 開課系級  | 航太三 P  | 開課<br>資料 | 選修 單學期 2學分            |
|   | TENXB3P  |          |                       |
| 系 ( 所 ) 教育目標  |  |          |                       |
| <p>一、能應用科學知識及工程技術分析並解決航空及太空工程的基本問題。</p> <p>二、能利用基礎原理設計及執行實驗，並具備判讀數據之能力。</p> <p>三、具備獨立思考，自我提昇及持續學習的精神。</p> <p>四、具備工作倫理及團隊合作的態度與責任感。</p> <p>五、能具備掌握資訊，活用基本知識，多元化發展，及良好的環境適應能力。</p>                    |  |          |                       |
| 系 ( 所 ) 核心能力  |  |          |                       |
| <p>A. 具備基本航太工程的專業知識。</p> <p>B. 能利用基礎原理解決基本的工程問題。</p> <p>C. 具終生學習的精神及研究深造的能力。</p> <p>D. 對工作具使命感及責任感。</p> <p>E. 具備團隊合作的精神及相互溝通的能力。</p> <p>F. 具備國際觀，有與世界接軌之能力。</p> <p>G. 能充分掌握資訊，並具備利用電腦輔助解決問題的能力。</p> |  |          |                       |
| 課程簡介  | <p>本課程主要探討流體力學中最真實之粘性流動現象，首先推導得其完整之Navier-Stokes統御方程及其一些精確解，當粘性係數很小時，可求得其近似邊界層方程式，以探討邊界層內之流動問題而求出邊界層厚度及其表面摩擦阻力，並將邊界層之分離及控制應用於飛機之高升力裝置問題中。</p>  |          |                       |
|   | <p>The purpose of this course is to introduce the viscous flow of incompressible fluids, Derivation of Navier-Stokes equations, Exact solutions of the full N-S equations, Low-Reynolds number flow, High-Reynolds number flow, Boundary layer equations for incompressible flow, Exact and Approximate solutions of the boundary layer equations, Boundary layer separation, Boundary layer control and high lift device of airplane.</p> |          |                       |

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其「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  | 培養學生利用數學及物理觀念分析工程問題的能力    | To make students develop the ability of analyzing engineering problems with mathematics and physics. | C4   | AB       |
| 2  | 使學生了解流體力學中之粘性流動問題         | To make students understand the viscous incompressible flow.   | C2   | A        |
| 3  | 使學生了解粘性流動之Navier-Stokes方程 | To make students understand the Navier-Stokes Eq. of viscous flow.                                   | C2   | ACDEFG   |
| 4  | 使學生了解粘性流動中之邊界層理論          | To make students understand the Boundary-Layer Theory.   | C2   | A        |
| 5  | 將邊界層之控制應用到機翼之高升力裝置        | To apply the Boundary Layer Control to high lift device of airplane.                                 | C3   | A        |

教學目標之教學方法與評量方法

| 序號 | 教學目標                      | 教學方法 | 評量方法 |
|----|---------------------------|------|------|
| 1  | 培養學生利用數學及物理觀念分析工程問題的能力    | 講述   | 紙筆測驗 |
| 2  | 使學生了解流體力學中之粘性流動問題         | 講述   | 紙筆測驗 |
| 3  | 使學生了解粘性流動之Navier-Stokes方程 | 講述   | 紙筆測驗 |
| 4  | 使學生了解粘性流動中之邊界層理論          | 講述   | 紙筆測驗 |
| 5  | 將邊界層之控制應用到機翼之高升力裝置        | 講述   | 紙筆測驗 |
|    |                           |      |      |

本課程之設計與教學已融入本校校級基本素養

| 淡江大學校級基本素養 | 內涵說明                                     |
|------------|--|
| ◇ 全球視野     | 培養認識國際社會變遷的能力，以更寬廣的視野了解全球化的發展。           |
| ◆ 資訊運用     | 熟悉資訊科技的發展與使用，並能收集、分析和妥適運用資訊。             |
| ◆ 洞悉未來     | 瞭解自我發展、社會脈動和科技發展，以期具備建構未來願景的能力。          |
| ◇ 品德倫理     | 了解為人處事之道，實踐同理心和關懷萬物，反省道德原則的建構並解決道德爭議的難題。 |
| ◆ 獨立思考     | 鼓勵主動觀察和發掘問題，並培養邏輯推理與批判的思考能力。             |
| ◆ 樂活健康     | 注重身心靈和環境的和諧，建立正向健康的生活型態。                 |
| ◇ 團隊合作     | 體察人我差異和增進溝通方法，培養資源整合與互相合作共同學習解決問題的能力。    |
| ◇ 美學涵養     | 培養對美的事物之易感性，提升美學鑑賞、表達及創作能力。              |

授課進度表

| 週次 | 日期起訖                    | 內容 (Subject/Topics)         | 備註 |
|----|-------------------------|-----------------------------|----|
| 1  | 108/02/18~<br>108/02/24 | 複習不可壓縮勢流理論                  |    |
| 2  | 108/02/25~<br>108/03/03 | 黏性流動舉例                      |    |
| 3  | 108/03/04~<br>108/03/10 | 因次分析法在黏性流動中之應用              |    |
| 4  | 108/03/11~<br>108/03/17 | 不可壓縮黏性流動Navier-Stokes方程式之推導 |    |
| 5  | 108/03/18~<br>108/03/24 | 突然加速平板引起的黏性流動精確解            |    |
| 6  | 108/03/25~<br>108/03/31 | 低雷諾數流動問題                    |    |
| 7  | 108/04/01~<br>108/04/07 | 教學觀摩週                       |    |
| 8  | 108/04/08~<br>108/04/14 | 高雷諾數流動問題                    |    |
| 9  | 108/04/15~<br>108/04/21 | 二維邊界層方程式之推導                 |    |
| 10 | 108/04/22~<br>108/04/28 | 期中考試週                       |    |
| 11 | 108/04/29~<br>108/05/05 | 二維邊界層方程式之相似轉換及其應用           |    |
| 12 | 108/05/06~<br>108/05/12 | 楔形面邊界層流動之相似轉換解              |    |

|              |                         |   |  |
|--------------|-------------------------|---|--|
| 13           | 108/05/13~<br>108/05/19 | 平板及駐點邊界層流動之相似精確解  |  |
| 14           | 108/05/20~<br>108/05/26 | 邊界層流動之積分方程式   |  |
| 15           | 108/05/27~<br>108/06/02 | 平板邊界層流動積分方程式之近似解  |  |
| 16           | 108/06/03~<br>108/06/09 | 邊界層方程式之近似解與精確解之比較   |  |
| 17           | 108/06/10~<br>108/06/16 | 邊界層流動之分離及飛機高升力之控制方法   |  |
| 18           | 108/06/17~<br>108/06/23 | 期末考試週   |  |
| 修課應<br>注意事項  |                         |   |  |
| 教學設備         |                         | 電腦、投影機  |  |
| 教材課本         |                         | 馮朝剛自編教材   |  |
| 參考書籍         |                         | Frank M. White, "Viscous Fluid Flow"<br>H. Schlichting, "Boundary-Layer Theory"   |  |
| 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 |                         | ◆出席率：            %   ◆平時評量：30.0 %   ◆期中評量：30.0 %<br>◆期末評量：40.0 %<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/CS/main.php">http://www.acad.tku.edu.tw/CS/main.php</a> 〉業務連結「教師教學<br>計畫表上傳下載」進入。<br><b>※不法影印是違法的行為。請使用正版教科書，勿不法影印他人著作，以免觸法。</b> |  |