

淡江大學 109 學年度第 2 學期課程教學計畫表

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|
| 課程名稱 | 計算流體力學 | 授課 教師 | 宛 同 WAN TUNG |
| | COMPUTATIONAL FLUID MECHANICS | | |
| 開課系級 | 航太一碩士班 A | 開課 資料 | 實體課程 選修 單學期 2學分 |
| | TENXM1A | | |
| 課程與SDGs 關聯性 | SDG4 優質教育 SDG8 尊嚴就業與經濟發展 SDG9 產業創新與基礎設施 | | |
| 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。 | | | |
| 本課程對應院、系(所)核心能力之項目與比重 | | | |
| 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。(比重：20.00) 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。(比重：30.00) 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。(比重：20.00) D. 畢業生應具有撰寫航太工程專業論文的能力。(比重：10.00) 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。(比重：20.00) | | | |
| 本課程對應校級基本素養之項目與比重 | | | |
| 1. 全球視野。(比重：10.00) 2. 資訊運用。(比重：40.00) 3. 洞悉未來。(比重：10.00) 5. 獨立思考。(比重：30.00) 7. 團隊合作。(比重：10.00) | | | |
| 課程簡介 | 介紹計算流體力學之重要性及其與近代流體力學、空氣動力學之關係，內容包含流體力學基礎、偏微分方程式、數值分析、穩定性分析、各種模式方程式、有限差分法與有限體積法、紊流模式、震波捕捉、多重網格法等，並介紹動態與可調等觀念，與近年在計算流體力學及商用軟體上之新發展；期末將繳交正式書面報告。 | | |

| | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Numerical grid generation arose from the need to compute solutions to fluid dynamics PDEs on physical regions with complex geometry. Course materials including structured and unstructured grids, mappings and invertibility, transfinite interpolation, algebraic methods, complex variable methods, PDE methods (elliptic, hyperbolic, and parabolic), and several unstructured grid concepts such as advancing fronts, Delaunay triangulation, etc. Introduction to dynamic and adaptive concepts, and other modern techniques. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

本課程教學目標與認知、情意、技能目標之對應

將課程教學目標分別對應「認知 (Cognitive)」、「情意 (Affective)」與「技能(Psychomotor)」的各目標類型。

- 一、認知(Cognitive)：著重在該科目的事實、概念、程序、後設認知等各類知識之學習。
- 二、情意(Affective)：著重在該科目的興趣、倫理、態度、信念、價值觀等之學習。
- 三、技能(Psychomotor)：著重在該科目的肢體動作或技術操作之學習。

| 序號 | 教學目標(中文) | 教學目標(英文) |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 使學生了解使學生了解網格點生成法之重要性及其與計算流體力學之關係，使學生了解數種非結構性網格點生成法，並介紹動態與可調等觀念，與近年在網格點生成上之新發展，及分析工程問題上之應用。 | Understand the in-depth grid generation needs to compute solutions to fluid dynamics PDEs on physical regions with complex geometry. Understand the unstructured grid concepts such as advancing fronts, Delaunay triangulation, etc. Introduction to dynamic and adaptive concepts, and other modern techniques. |

教學目標之目標類型、核心能力、基本素養教學方法與評量方式

| 序號 | 目標類型 | 院、系(所)核心能力 | 校級基本素養 | 教學方法 | 評量方式 |
|----|------|------------|--------|-------|-------|
| 1 | 技能 | ABCDE | 12357 | 講述、討論 | 測驗、作業 |

授課進度表

| 週次 | 日期起訖 | 內容 (Subject/Topics) | 備註 |
|----|---------------------|----------------------------------------------------|----|
| 1 | 110/02/22~110/02/28 | Review of Fluid Dynamics | |
| 2 | 110/03/01~110/03/07 | Introduction of Computational Concepts | |
| 3 | 110/03/08~110/03/14 | Review of PDE | |
| 4 | 110/03/15~110/03/21 | Finite Difference Method and Finite Element Method | |
| 5 | 110/03/22~110/03/28 | Numerical Stability Analysis | |
| 6 | 110/03/29~110/04/04 | Model Equation: Laplace Equation Solver | |
| 7 | 110/04/05~110/04/11 | Model Equation: Heat Equation Solver | |
| 8 | 110/04/12~110/04/18 | Model Equation: Heat Equation Solver | |

| | | | |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--|
| 9 | 110/04/19~ 110/04/25 | 期中考試週 | |
| 10 | 110/04/26~ 110/05/02 | Model Equation: Wave Equation Solver | |
| 11 | 110/05/03~ 110/05/09 | Boundary Layer Equation | |
| 12 | 110/05/10~ 110/05/16 | Turbulence Modeling | |
| 13 | 110/05/17~ 110/05/23 | Supersonic Shock Capturing Method | |
| 14 | 110/05/24~ 110/05/30 | Incompressible Flow Solver | |
| 15 | 110/05/31~ 110/06/06 | Grid Generation | |
| 16 | 110/06/07~ 110/06/13 | Grid Generation II | |
| 17 | 110/06/14~ 110/06/20 | Engineering Application | |
| 18 | 110/06/21~ 110/06/27 | Review, 期末考試週 | |
| 修課應 注意事項 | 應不畏懼寫程式 | | |
| 教學設備 | 電腦 | | |
| 教科書與 教材 | 課堂發放講義 | | |
| 參考文獻 | Tannehill, Anderson, and Pletcher, Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, 1997 | | |
| 批改作業 篇數 | 6 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 | ◆出席率： % ◆平時評量：30.0 % ◆期中評量： % ◆期末評量：40.0 % ◆其他〈期末報告〉：30.0 % | | |
| 備 考 | 「教學計畫表管理系統」網址： https://info.ais.tku.edu.tw/csp 或由教務處 首頁→教務資訊「教學計畫表管理系統」進入。 ※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。 | | |