

淡江大學 102 學年度第 1 學期課程教學計畫表

課程名稱	彈性力學	授課 教師	劉昭華 LIU CHAO-HWA
	THEORY OF ELASTICITY		
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			
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>三、培養學生敬業樂群的工作態度，並提昇學生的國際視野。</p>			
系 ( 所 ) 核心能力			
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>D. 畢業生應具有撰寫航太工程專業論文的能力。</p> <p>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。</p>			
課程簡介	<p>這門課程的目的是介紹應力及應變的基本觀念、和彈性力學的基本方程式。內容包括彈性力學的二維問題、樑的彎矩問題、等截面桿件的扭矩、軸對稱問題、能量法、以及數值技巧。</p>		
	<p>The objective of this course is to introduce the concepts of stress and strains, and basic equations of elasticity. Topics include two-dimensional problems in elasticity, beam bending problems, torsion of prismatic bars, axisymmetric problems, energy methods, and numerical techniques.</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	學生了解應力和應變的意義。	Students may understand the meaning of stresses and strains.	C2	AB
2	學生了解各彈性常數的物理意義。	Students may understand physical meanings of elastic constants.	C2	AB
3	學生分辨等向性材料、橫向等向性材料、直交異性材料、及非等向性材料的應力和應變關係。	Students may distinguish stress-strain relations of isotropic, transversely isotropic, orthotropic, and anisotropic materials.	C5	AB
4	學生了解並能應用彈性力學各種方程式。	Students may understand and utilize elasticity equations.	C3	AB
5	學生能夠分辨平面應力、平面應變、軸對稱、及三維彈性力學問題，並寫出其方程式。	Students may distinguish plane stress, plane strain, axisymmetric, and three-dimensional elasticity problems, and obtain their governing equations.	C2	AB
6	學生能夠寫出彈性力學方程式的邊界條件。	Students may be able to obtain boundary conditions for various elasticity problems.	C2	AB
7	學生了解應變能、位能、及虛功原理。	may understand strain energy, potential energy, and principle of virtual work.	C2	AB
8	學生經常留意身邊各種結構或機械構件以及其受力狀態。	Students may regularly take notice of various structural members, machine elements, and their loading conditions.	C2	ABC
9	增進學生彈性力學專業英文閱讀能力	Enhancing students' ability to read technical English especially in the realm of elasticity.	C3	DE

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	學生了解應力和應變的意義。	講述、討論	紙筆測驗
2	學生了解各彈性常數的物理意義。	講述、討論	紙筆測驗、上課表現
3	學生分辨等向性材料、橫向等向性材料、直交異性材料、及非等向性材料的應力和應變關係。	講述	紙筆測驗、上課表現
4	學生了解並能應用彈性力學各種方程式。	講述、討論	紙筆測驗、上課表現
5	學生能夠分辨平面應力、平面應變、軸對稱、及三維彈性力學問題，並寫出其方程式。	講述、討論	紙筆測驗、上課表現
6	學生能夠寫出彈性力學方程式的邊界條件。	講述、討論	紙筆測驗、上課表現
7	學生了解應變能、位能、及虛功原理。	講述、討論	紙筆測驗、上課表現
8	學生經常留意身邊各種結構或機械構件以及其受力狀態。	講述、討論	上課表現
9	增進學生彈性力學專業英文閱讀能力	講述、討論	作業及考試以英文命題

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	102/09/16~ 102/09/22	Stress Vectors and Stress Tensors (1.3~1.4); The Relation Between Stress Vector and Stress Tensor (1.12, 1.14)	Shown in the Parentheses are corresponding sections in the textbook.
2	102/09/23~ 102/09/29	Mohr's Circle for a three Dimensional Stress State (1.15)	
3	102/09/30~ 102/10/06	Principal Stress (1.13); Equilibrium Equations (1.8);	
4	102/10/07~ 102/10/13	Strains and Strain-Displacement Relations (2.2, 2.3); Strain Transformation(2.5)	
5	102/10/14~ 102/10/20	Compatibility Equations (2.4); Stress-Strain Relations (2.7~2.9)	
6	102/10/21~ 102/10/27	Basic Equations for Three-Dimensional Problems in Elasticity	
7	102/10/28~ 102/11/03	Boundary Conditions	
8	102/11/04~ 102/11/10	Strain Energy (2.11-2.12); Physical Meanings of Elastic Constants.	
9	102/11/11~ 102/11/17	Potential Energy; Principle of Virtual Work.	
10	102/11/18~ 102/11/24	期中考	
11	102/11/25~ 102/12/01	Solutions to midterm; Plane Stress Problems and Plane Strain Problems (ch. 3)	
12	102/12/02~ 102/12/08	Airy Stress Functions (ch. 3)	
13	102/12/09~ 102/12/15	Planar Problems in Polar Coordinates	
14	102/12/16~ 102/12/22	Anisotropic Materials;	
15	102/12/23~ 102/12/29	Torsion of Prismatic Bars (ch6)	
16	102/12/30~ 103/01/05	元旦假期	
17	103/01/06~ 103/01/12	Failure Criteria(ch.4)	
18	103/01/13~ 103/01/19	期末考	
修課應 注意事項	1.本課程期待同學以積極態度參與學習，課程內容有連慣性，缺席可能造成以後的內容不易瞭解。 2.教學內容是以英文撰寫，授課內容使用英文，期中及期末考皆以英文命題。 3.期中及期末考皆是以open books方式進行，考試時只能參考自己所攜帶的資料。		
教學設備	電腦、投影機		
教材課本	Ugural, A. C, and Fenster, S. K., Advanced Strength and Applied Elasticity, 5th ed., Prentice-Hall, N. J., 2011.		

<p>參考書籍</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Crandall, S. H., Dahl, N. C., and Lardner, T. J., An Introduction to the Mechanics of Solids, McGraw-Hill, 1978. (suitable for senior or first year graduate students)</li> <li>2. Boresi, A. P., Schmidt, R. J., and Sidebottom, O. M., Advanced Mechanics of Materials, 5<sup>th</sup> ed., John-Wiley, 1993. (a book at the same level of the textbook)</li> <li>3. Roylance, D., Mechanics of Materials, John-Wiley, 1996. (from material point of view)</li> <li>4. Solecki, R., and Conant, R. J., Advanced Mechanics of Materials, Oxford University Press, NY, 2003.</li> <li>5. Chou, P. C., and Pagano, N. J., Elasticity-Tensor, Dyadic, and Engineering Approaches, Dover, N.Y., 1992.</li> <li>6. Timoshenko, S. P., and Goodier, J. N., Theory of Elasticity, 3<sup>rd</sup> ed., McGraw-Hill, 1970. (covers a lot of topics; the best reference book)</li> <li>7. Mendelson, A., Plasticity: Theory and Application, Krieger Publishing, 1983 (c1968). (chapters 1-5 are very good introductions to elasticity)</li> <li>8. Paul, B., Appendices A to F of the article Macroscopic Criteria for Flow and Fracture, in the book "Fracture, Vol. II", edited by H. Liebowitz, Academic Press, 1968, pp. 455~479. (very good introductions to the concepts of stresses, strains, and failure theories).</li> </ol>
<p>批改作業 篇數</p>	<p>篇 (本欄位僅適用於所授課程需批改作業之課程教師填寫)</p>
<p>學期成績 計算方式</p>	<p>◆出席率：            %   ◆平時評量：            %   ◆期中評量：30.0 % ◆期末評量：30.0 % ◆其他〈作業〉：40.0 %</p>
<p>備考</p>	<p>「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「教師教學計畫表上傳下載」進入。</p> <p><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></p>