

淡江大學 100 學年度第 2 學期課程教學計畫表

課程名稱	超低速生物流場數值模擬分析	授課 教師	李宗翰 LEE TZUNG-HANG
	NUMERICAL SIMULATION FOR ULTRA-LOW SPEED BIO-FLOW FIELDS		
開課系級	機電一博士班 A	開課 資料	選修 單學期 3學分
	TEBXD1A		
系（所）教育目標			
<p>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。</p> <p>二、培育具有獨立研究能力之研發人才為宗旨。</p> <p>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。</p>			
系（所）核心能力			
<p>A. 整合基礎科學與工程科學能力。</p> <p>B. 邏輯思考能力。</p> <p>C. 資訊化能力。</p> <p>D. 實務操作與數據分析能力。</p> <p>E. 科技論文及技術報告寫作與閱讀能力。</p> <p>F. 表達能力。</p> <p>G. 團隊溝通能力。</p> <p>H. 終身學習。</p> <p>I. 外語能力。</p>			
課程簡介	<p>生醫技術是21世紀最受關注的顯學之一，也觸動了包括基因表現、蛋白質分析、新藥研發甚或美容與抗衰老等相關研究，生物晶片的研發亦隨之蓬勃發展。生物晶片之設計著重於精、細巧，其微流道之設計與流場分析是為最重要。本課程主要目的在於培養學生在模擬微流道之流場並分析之能力。</p>		
	<p>Biomedical technology is one of the major concerned fields in the 21st century. This drives substantial researches in gene, protein, drug and/or even anti-aging. A great deal of research in developing bio-chips is then conducted. The design of micro-channels and the analysis of flow-fields are extremely important when bio-chips are designed. The aim of this course is to train students to numerically simulate and analyze the fluid dynamics in micro-channels.</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	1. 生物流場特性介紹	Introduction to Bio-flow Fields	C4	ABCDFI
2	2. 超低速生物流場特性介紹	Introduction to the Characteristics of Ultra-slow Flow Fields	C4	ABCDFI
3	3. 微通道入口流特性介紹	Introduction to the Characteristics of the Inlet Flow of a Micro-channel	C4	ABCDFI
4	4. 多相流介紹	Introduction to Multi-phase Flows	C4	ABCDFI
5	5. 微通道流量測定	Survey of the Flow Rate of a Micro-channel	C4	ABCDFI
6	6. 次要損失的計算	Minor Loss Computation	C4	ABCDFI
7	7. 渦流現象	Vortex Phenomenon	C4	ABCDFI
8	8. 微流場壓力差計算	Computation of the Pressure Difference in a Micro-flow field	C4	ABCDFI
9	9. 非傳統可互溶界面有效應力	Korteweg Stresses	C4	ABCDFI
10	10. 晶格波茲曼法	The Parallel Lattice Boltzmann BGK Method (LBGK).	C4	ABCDFI

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	1. 生物流場特性介紹	講述、討論、模擬、實作、問題解決	紙筆測驗、實作、報告、上課表現
2	2. 超低速生物流場特性介紹	講述、討論、模擬、實作、問題解決	紙筆測驗、實作、報告、上課表現

3	3. 微通道入口流特性介紹	講述、討論、模擬、實作、問題解決	紙筆測驗、實作、報告、上課表現
4	4. 多相流介紹	講述、討論、模擬、實作、問題解決	紙筆測驗、實作、報告、上課表現
5	5. 微通道流量測定	講述、討論、模擬、實作、問題解決	紙筆測驗、實作、報告、上課表現
6	6. 次要損失的計算	講述、討論、模擬、實作、問題解決	紙筆測驗、實作、報告、上課表現
7	7. 渦流現象	講述、討論、模擬、實作、問題解決	紙筆測驗、實作、報告、上課表現
8	8. 微流場壓力差計算	講述、討論、模擬、實作、問題解決	紙筆測驗、實作、報告、上課表現
9	9. 非傳統可互溶界面有效應力	講述、討論、模擬、實作、問題解決	紙筆測驗、實作、報告、上課表現
10	10. 晶格波茲曼法	講述、討論、模擬、實作、問題解決	紙筆測驗、實作、報告、上課表現

本課程之設計與教學已融入本校校級基本素養與核心能力

淡江大學校級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	101/02/13~ 101/02/19	生物流場特性介紹	
2	101/02/20~ 101/02/26	超低速生物流場特性介紹(上)	
3	101/02/27~ 101/03/04	超低速生物流場特性介紹(下)	

4	101/03/05~ 101/03/11	微通道特性介紹	
5	101/03/12~ 101/03/18	入口流特性	
6	101/03/19~ 101/03/25	多相流介紹(上)	
7	101/03/26~ 101/04/01	多相流介紹(下)	
8	101/04/02~ 101/04/08	教學觀摩週	
9	101/04/09~ 101/04/15	微通道流量測定	
10	101/04/16~ 101/04/22	期中考試週	
11	101/04/23~ 101/04/29	次要損失的計算	
12	101/04/30~ 101/05/06	渦流現象探討(上)	
13	101/05/07~ 101/05/13	渦流現象探討(下)	
14	101/05/14~ 101/05/20	微流場壓力差計算(上)	
15	101/05/21~ 101/05/27	微流場壓力差計算(下)	
16	101/05/28~ 101/06/03	晶格波茲曼法(上)	
17	101/06/04~ 101/06/10	晶格波茲曼法(下)	
18	101/06/11~ 101/06/17	期末考試週	
修課應 注意事項			
教學設備		電腦、投影機、其它(單槍投影機)	
教材課本		自編	

參考書籍	<p>1. T.R. Anthony, "Anodic bonding of imperfect surfaces," J. Appl. Phys, Vol. 54, No.5, pp.2419.</p> <p>2. T.A. Core, W.K. Tsang, and S.J. Sherman, "Fabrication Technology for an Integrated Surface-Micromachined Sensor," Solid State Technology, October, pp.39-47.</p> <p>3. Hunter R. J., Zeta Potential in Colloid Science: Principles and Applications. Academic Press, New York.</p> <p>4. X. N. Jiang, Z. Y. Zhou, J. Yao, Y. Li, and X. Y. Ye, "Micro-Fluid Flow in Microchannel," The eighth International Conference on Solid-State Sensors and Actuators, and Erosensors IX, pp.137-320.</p> <p>5. J. Judy, D. Maynes, and B.W. Webb, "Liquid Flow Pressure Drop In Microtubes," pp.149-154.</p> <p>6. Jianqiang Liu & Yu-Chong Tai, Chih-Ming Ho, "MEMS for Pressure Distribution Studies of Gaseous Flows in Microchannels," IEEE, 209-215.</p> <p>7. Robin H. Liu, Michael J. Vasile, and David J. Beebe, "The Fabrication of Nonplanar Spin-On Glass Microstructures," Journal of Microelectromechanical systems, vol.8, no.2.</p> <p>8. G.MOHIUDDIN MALA, DONGQING LI and J. D. DALE, "Heat transfer and fluid flow in microchannels," Int. J. Heat Mass Transfer, Vol. 40, No. 13, pp. 3079-3088.</p>
批改作業篇數	2 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	<p>◆出席率： % ◆平時評量：10.0 % ◆期中評量：35.0 %</p> <p>◆期末評量：35.0 %</p> <p>◆其他〈期中報告、期末報告〉：20.0 %</p>
備考	<p>「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。</p> <p>※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。</p>