

國立中正大學機械工程學系 114 學年度第一學期教學大綱表

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |    |         |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|----|---------|------------|
| 課程名稱：(中文) 奈微米流體工程<br>(英文) Engineering of Nanofluidics and Microfluidics                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |    | 開課單位    | 機械系        |
|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |    | 課程代碼    | 4205512_01 |
| 授課教師                                                                                                                                                                                                 | 任春平                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 學分數 | 3-0-3 | 選修 | 開課年級    | 碩/博士班      |
| 全英文授課<br>EMI                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |       |    |         |            |
| 先修科目或先備能力：流體力學                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |    |         |            |
| 課程概述：本課程介紹微流體理論及微流體操控原理，著重於生物晶片中所需之微流元件如微幫浦、微閥門、微型混合器等設計及原理，與微製程技術，並進一步介紹細胞或粒子之捕獲、濃縮、計數與分離以及藥物輸送系統等相關技術其生醫應用。<br>目標：本課程的目標是介紹目前各類生醫微流體系統，及其相關技術與生醫應用，透過本課程，引導學生瞭解其設計原理與應用領域，使學生能夠針對所學思考未來可能發展之生醫微系統。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |    |         |            |
| 教科書                                                                                                                                                                                                  | <b>Textbook:</b> Notes<br><b>References:</b><br>A. Manz, H. Becker (Eds.), Microsystem Technology in Chemistry and Life Sciences, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1999.<br>M. Madou, Fundamentals of Microfabrication, CRC Press, U.S.A., 1997.<br>M. Koch, A. Evans, A. Brunnschweiler, Microfluidic Technology and Applications, Research Studies ad Press Ltd., England, 2000.P. Tabeling and S. Chen, Introduction to Microfluidics, Oxford, New York, 2005<br>J. Berthier and P. Silberzan, Microfluidics for Biotechnology (Microelectromechanical Systems), Artech house Inc., MA, 2006.<br><br>「請尊重智慧財產權，不得非法影印教師指定之教科書籍」 |     |       |    |         |            |
| 教學要點概述                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |    |         |            |
| 教材編選<br>teaching<br>materials                                                                                                                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> 自製簡報(ppt) <input type="checkbox"/> 課程講義 <input type="checkbox"/> 自編教科書<br><input type="checkbox"/> 教學程式 <input type="checkbox"/> 自製教學影片 <input type="checkbox"/> 其他                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |       |    |         |            |
| 教學方法<br>teaching<br>methods                                                                                                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> 講述 <input type="checkbox"/> 小組討論 <input checked="" type="checkbox"/> 學生口頭報告 <input type="checkbox"/> 問題導向學習<br><input type="checkbox"/> 個案研究 <input type="checkbox"/> 其他                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |       |    |         |            |
| 評量工具<br>Evaluation<br>tools                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/> 期中考 <input type="checkbox"/> 期末考 <input type="checkbox"/> 隨堂測驗 <input type="checkbox"/> 隨堂作業<br><input type="checkbox"/> 課後作業 <input type="checkbox"/> 期中報告 <input checked="" type="checkbox"/> 期末報告 <input type="checkbox"/> 專題報告<br><input type="checkbox"/> 評量尺規 <input type="checkbox"/> 其他                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |       |    |         |            |
| 教學資源<br>teaching<br>resources                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> 課程網站 <input checked="" type="checkbox"/> 教材電子檔供下載 <input type="checkbox"/> 實習網站                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |       |    |         |            |
| 教師相關訊息<br>instructor's<br>information                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |       |    |         |            |
| 課程大綱                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     | 分配時數  |    | 可達成核心能力 |            |

| 單元主題    | 內容綱要                                                       | 講授                              | 示範 | 習作 | 其它 |           |
|---------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|----|----|----|-----------|
| 微流體簡介   | 1. 微尺度流體理論<br>2. 微系統晶片概述                                   | 3                               |    |    |    | <u>D1</u> |
| 微製程技術   | 1. 光學微影技術<br>2. 光罩設計<br>3. 體型加工<br>4. 面型加工<br>5. 高分子材料加工技術 | 6                               |    |    |    | <u>D4</u> |
| 微流體元件   | 1. 微噴嘴<br>2. 微混合器<br>3. 微幫浦<br>4. 微閥門                      | 6                               |    |    |    | <u>D7</u> |
| 藥物輸送系統  | 1. 微針頭製作及設計<br>2. 微劑量注射系統<br>3. 微型藥物輸送器                    | 6                               |    |    |    | <u>D5</u> |
| 細胞捕捉及操控 | 1. 細胞控制技術及原理<br>2. 細胞捕捉晶片<br>3. 細胞操控晶片                     | 6                               |    |    |    | <u>D7</u> |
| 細胞計數    | 1. 介電泳力<br>2. 細胞計數原理及晶片設計                                  | 6                               |    |    |    | <u>D2</u> |
| 分離技術    | 1. 毛細管電泳分離技術<br>2. 毛細管電泳晶片<br>3. 細胞分離晶片<br>4. 其他分離技術       | 9                               |    |    |    | <u>D6</u> |
| 其他微流體晶片 | 1. 商業化晶片介紹<br>2. 其他晶片系統                                    | 6                               |    |    |    | <u>D3</u> |
| 可達成核心能力 |                                                            | 核心能力達成指標                        |    |    |    |           |
| D1      | 具機械與光機電整合工程領域之專業知識。                                        | 具奈微米流體工程領域之專業知識。                |    |    |    |           |
| D2      | 策劃及執行機械及光機電整合工程領域專題研究之能力。                                  | 策劃及執行奈微米流體工程領域專題研究之能力。          |    |    |    |           |
| D3      | 撰寫科技論文與簡報之能力。                                              | 撰寫奈微米流體工程論文與簡報之能力。              |    |    |    |           |
| D4      | 創新思考與獨立解決機械與光機電整合工程問題之能力。                                  | 創新思考與獨立解決奈微米流體工程問題之能力。          |    |    |    |           |
| D5      | 跨領域人員協調整合之能力。                                              | 跨領域人員協調整合奈微米流體工程之能力。            |    |    |    |           |
| D6      | 具備團隊合作精神及領導、管理、規劃、溝通之能力。                                   | 具備團隊合作精神及領導、管理、規劃、溝通奈微米流體工程之能力。 |    |    |    |           |
| D7      | 領導、管理及規劃之能力。                                               | 領導、管理及規劃奈微米流體工程之能力。             |    |    |    |           |

| 教學要點概述: |                  |                                          |                                                                                                             |                               |
|---------|------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 上課時間    | 上課地點             | 學習成果評量方式                                 | Office hour                                                                                                 | 教學品質評量方式                      |
| 一 4-6   | 工學院 B 館<br>215 右 | 作業 10%<br>期中報告 40%<br>期末報告 40%<br>出席 10% | 星期一:13:00-16:00<br>星期三:13:00-14:00<br>Rm. 427<br>Tel: 2720411<br>ext. 33322<br>E-mail:<br>imecpj@ccu.edu.tw | 教學意見調查核心<br>能力重要性及達成<br>度分析問卷 |
| 週次      | 教 學 與 作 業 進 度    |                                          |                                                                                                             | 備 註                           |
| 1       | 微尺度流體理論、微系統晶片概述  |                                          |                                                                                                             |                               |
| 2       | 光學微影技術、光罩設計、體型加工 |                                          |                                                                                                             |                               |
| 3       | 面型加工、高分子材料加工技術   |                                          |                                                                                                             |                               |
| 4       | 微噴嘴、微混合器         |                                          |                                                                                                             |                               |
| 5       | 微幫浦、微閥門          |                                          |                                                                                                             |                               |
| 6       | 微針頭製作及設計         |                                          |                                                                                                             |                               |
| 7       | 微劑量注射系統、微型藥物輸送器  |                                          |                                                                                                             |                               |
| 8       | 細胞控制技術及原理        |                                          |                                                                                                             |                               |
| 9       | 細胞捕捉晶片、細胞操控晶片    |                                          |                                                                                                             |                               |
| 10      | 期中報告             |                                          |                                                                                                             |                               |
| 11      | 介電泳力             |                                          |                                                                                                             |                               |
| 12      | 細胞計數原理及晶片設計      |                                          |                                                                                                             |                               |
| 13      | 毛細管電泳分離技術        |                                          |                                                                                                             |                               |
| 14      | 毛細管電泳晶片          |                                          |                                                                                                             |                               |
| 15      | 細胞分離晶片、其他分離技術    |                                          |                                                                                                             |                               |
| 16      | 商業化晶片介紹          |                                          |                                                                                                             |                               |
| 17      | 其他晶片系統           |                                          |                                                                                                             |                               |
| 18      | 期末報告             |                                          |                                                                                                             |                               |
| 其他:     |                  |                                          |                                                                                                             |                               |