

國立中正大學機械工程學系 114 學年度第二學期教學大綱表

|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |    |                 |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|----|-----------------|-------------------|
| 課程名稱：(中文) 系統鑑別<br>(英文) System Identification                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |    | 開課單位            | 機械系               |
|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |    | 課程代碼            | 4205759           |
| 授課教師                                                                                                                                                   | 姚賀騰                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 學分數 | 3    | 選修 | 開課年級            | 碩一                |
| 全英文授課<br>EMI                                                                                                                                           | <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |      |    |                 |                   |
| 先修科目或先備能力：線性系統                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |    |                 |                   |
| 課程概述：本科目將介紹各種系統識別的方法，包含參數模型法與非參數模型法，頻譜法與狀態空間法，透過各種不同的方法來了解如何針對不同的系統進行參數鑑別，並教導學生如何驗證系統之正確性<br>目標：讓學生了解在實際工程問題中，如何透過訊號的擷取與處理以得到系統模型，此一模型可以用來幫助控制器設計與參數設計 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |    |                 |                   |
| 教科書                                                                                                                                                    | System Identification, theory for the user, L. Ljung, Prentice Hall, ,1999                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |      |    |                 |                   |
| 教學要點概述                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |    |                 |                   |
| 教材編選<br>teaching 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 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 tools                                                                                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> 期中考 <input checked="" type="checkbox"/> 期末考 <input type="checkbox"/> 隨堂測驗 <input type="checkbox"/> 隨堂作業<br><input checked="" type="checkbox"/> 課後作業 <input type="checkbox"/> 期中報告 <input 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 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 information                                                                                                                     | https://orcid.org/0000-0002-1187-1771                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |      |    |                 |                   |
| 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 | 其他 <sup>1</sup> |                   |
| Introduction to system identification problem                                                                                                          | System representation<br>Signal and system                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8   |      | 1  |                 | <u>D1, D2, D4</u> |
| Least square estimate method                                                                                                                           | Least square approach and recursive least square method                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 5   |      | 1  |                 | <u>D1, D2, D4</u> |

|                       |                                                        |                            |  |   |  |                   |
|-----------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------|--|---|--|-------------------|
| Non-parametric method | Transient, spectral, correlation and frequency methods | 8                          |  | 1 |  | <u>D1, D2, D4</u> |
| parametric method     | FIR ARX, ARMAX, Box-Junkin models                      | 13                         |  | 2 |  | <u>D1, D2, D4</u> |
| State Space method    | ERA and subspace methods                               | 8                          |  | 1 |  | <u>D1, D2, D4</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                                     | 具備機械與光機電系統識別能力             |  |   |  |                   |
| 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                               | 具備執行機械與光機電系統整合與專題、碩士論文研究能力 |  |   |  |                   |
| 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                               | 具備機械與光機電系統工程問題建模與解決能力      |  |   |  |                   |

教學要點概述：

|      |                                                                            |             |          |
|------|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------|
| 上課時間 | 四 4-6                                                                      | 上課地點        | 創新 202 室 |
| 評量方式 | Quiz: 20%<br>Midterm: 30%<br>Final: 30%<br>Homework: 20%                   | Office hour | 請提供      |
| 週次   | 教 學 與 作 業 進 度                                                              |             | 備 註      |
| 1    | Introduction to continuous system representation method (time domain)      |             |          |
| 2    | Introduction to continuous system representation method (frequency domain) |             |          |
| 3    | Persistent excitation (Pseudo Random Binary Signal, PRBS)                  |             |          |
| 4    | Last square method                                                         |             |          |
| 5    | Recursive least square method                                              |             |          |
| 6    | Transient response method, Stochastic and random signal                    |             |          |
| 7    | Correlation method                                                         |             |          |
| 8    | Frequency response method and ETFE method                                  |             |          |
| 9    | Midterm                                                                    |             |          |
| 10   | Parametric method for FIR and ARX models (I)                               |             |          |
| 11   | Parametric method for ARMAX and ARARX models                               |             |          |
| 12   | Parametric method for Box-Junkin model                                     |             |          |

|    |                               |  |
|----|-------------------------------|--|
| 13 | Kalman filter method          |  |
| 14 | Maximum likelihood method     |  |
| 15 | Model reduction               |  |
| 16 | State space (ERA) method      |  |
| 17 | State space (subspace) method |  |
| 18 | Final exam                    |  |

參考書目: System Identification, T. Soderstrom and P. Stoica, Prentice Hall, 1989.  
 System Modeling and Identification, R. Johansson, Prentice Hall, 1993  
 Applied System Identification, J. N. Juang, Prentice Hall, 1994  
 Subspace Identification for Linear Systems, Theory - Implementation-Applications, P. Van Overschee,  
 B. De Moor, 1996, Kluwer Academic Publishers