**國立中正大學工學院114學年度第1學期教學大綱表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 課程名稱：(中文) 高等實驗設計法  (英文) Advanced Experimental Design Methods | | | | | | | | | | 開課單位 | | | 工學院、 化工系 |
| 課程代碼 | | | 4255360 |
| 授課教師 | | 周盈年 | | 學分數 | | 3 | | 選修 | | 開課年級 | | | 碩博 |
| 先修科目或先備能力：無 | | | | | | | | | | | | | |
| 課程概述：  本課程旨在培養學生在工程研究與開發中設計實驗、解析資料與最佳化製程的能力。課程內容涵蓋現代實驗設計理論與應用方法，包括因子實驗設計（Factorial Design）、反應曲面法（Response Surface Methodology, RSM）、混合設計（Mixture Design）、田口方法（Taguchi Methods）、以及實驗資料的統計分析與建模。透過理論講授與案例操作，學生將學習如何有效規劃實驗、建構數學模型、分析變異來源，並進行多目標最適化。  此外，本課程強調應用於化學製程開發、材料配方設計、生醫與能源相關實驗，結合理論與實務，提升學生對實驗設計在化工研究中的整合與創新能力。課程亦將引導學生使用統計軟體（如Minitab等）進行資料分析與視覺化。  課程目標：  本課程在建立學生之統計概念與基礎，並介紹回歸分析與實驗設計。透過教材與文獻的導讀，使學生能利用此工具，從事相關問題之研究。 | | | | | | | | | | | | | |
| 教科書 | | | 教師自編教材 | | | | | | | | | | |
| 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 |
| Introduction to Engineering Statistics. | | | \* 基礎統計概念回顧：變異、機率分配、常態分布  \* 資料視覺化：直方圖、箱形圖、散佈圖  \* 假設檢定與顯著性：p值、t檢定、F檢定  \* 單因子與雙因子變異數分析（ANOVA）  \* 統計軟體基礎操作（如 JMP、Minitab） | | 3 | |  | | 1 | | 1 | D1, D2 | |
| Regression Analysis. | | | \* 線性回歸與最小平方法原理  \* 多元線性回歸與共線性問題  \* 模型診斷與殘差分析  \* 多項式與交互作用項建模  \* 模型選擇（AIC、BIC、逐步回歸） | | 3 | |  | | 1 | | 1 | D1, D2 | |
| Response Surface. | | | \* 二階實驗設計（Central Composite Design, Box-Behnken Design）  \* 反應曲面模型建構與擬合  \* 等高線圖與3D曲面分析  \* 最佳化策略：單目標與多目標優化  \* 使用統計軟體進行RSM模擬與優化 | | 3 | |  | | 1 | | 1 | D1, D2 | |
| Taguchi method | | | \* 田口方法的發展歷史與應用領域  \* 品質工程的三大要素：系統設計、參數設計、容差設計  \* 與傳統DOE方法之比較：強調穩健設計與變異控制  \* 損失函數轉換為信號雜訊比（S/N Ratio）\*田口方法的優點與限制 | | 3 | |  | | 1 | | 1 | D1, D2 | |
| Mixture Design. | | | \* 混合實驗基本原理（Simplex Lattice, Simplex Centroid）  \* 成分比例對反應的影響建模  \* Scheffé多項式模型介紹  \* 混合與製程變數交互設計（Mixture-Process Design）  \* 混合設計資料的分析與應用案例 | | 3 | |  | | 1 | | 1 | D1, D2 | |
| Cases Study. | | | \* 真實工程或研究案例分析（可依師生研究領域選擇）  \* 問題定義與實驗規劃流程回顧  \* 實驗數據解析與模型建構  \* 設計方案優化與效益評估  \* 結果簡報與同儕討論 | | 3 | |  | | 1 | | 1 | D1, D2, D3, D4, D5 | |
| Subject Report. | | | \* 主題自選（與研究方向相關）之DOE實作專題  \* 問題背景說明與實驗目標設定  \* 實驗設計選型與數據分析  \* 模型擬合與結果討論  \* 報告撰寫與口頭簡報 | | 3 | |  | | 1 | | 1 | D1, D2, D3, D4, D5 | |
| 可達成核心能力 | | | | | 核心能力達成指標 | | | | | | | | |
| D1 | 具有化工領域專業知識及問題解析能力。 | | | | 具備實驗設計法之理論基礎及專業知識。 | | | | | | | | |
| D2 | 具備研究規劃、計畫執行、儀器分析、數據處理之能力。 | | | | 具備應用實驗設計法之能力及經驗。 | | | | | | | | |
| D3 | 熟練文獻蒐集，具備書面及口頭報告之能力。 | | | | 進行文獻蒐集以及主題研究，並進行書面報告的撰寫以及口頭簡報。 | | | | | | | | |
| D4 | 具備獨立思考、創新研發、終身學習以及國際思維之能力。 | | | | 藉由文獻蒐集以及主題研究，使學生了解國際間實驗設計法應用的領域差異，並具備獨立思考、創新研發以及終身學習的能力。 | | | | | | | | |
| D5 | 具備領導、溝通與團隊合作之能力。 | | | | 藉由小組式討論及執行主題研究報告，使學生具備溝通、整合、管理及規劃之能力。 | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 教學要點概述: 高等實驗設計法 | | | | | |
| 上課時間 | | 上課地點 | 評量方式 | Office hour | 教學品質評量方式 |
| 週一/週三8-10節  (下午16點-17:30點) | | 化工 203 | 期中測驗40%  期末測驗40%  出席與課堂作業20%  「教師得視授課實際狀況，對課程評分標準有保留、修改、變更細節之權利。」 | 每週三 14:00~17:00  Tel: 33453  E-mail: chmync@ccu.edu.tw | 教學意見調查核心能力重要性及達成度分析問卷 |
| 週次 | 教 學 與 作 業 進 度 | | | | 備 註 |
| 1 | Engineering Statistics. | | | |  |
| 2 | Engineering Statistics. | | | |  |
| 3 | Engineering Statistics. | | | |  |
| 4 | Regression Analysis. | | | |  |
| 5 | Regression Analysis. | | | |  |
| 6 | Regression Analysis. | | | |  |
| 7 | Response Surface. | | | |  |
| 8 | Response Surface. | | | |  |
| 9 | 期中考週 | | | |  |
| 10 | Taguchi method | | | |  |
| 11 | Taguchi method | | | |  |
| 12 | Mixture Design. | | | |  |
| 13 | Mixture Design. | | | |  |
| 14 | Cases Study. | | | |  |
| 15 | Cases Study. | | | |  |
| 16 | Subject Report. | | | |  |
| 17 | Subject Report. | | | |  |
| 18 | 期末考週 | | | |  |
| 其他: | | | | | |