



《尊重智慧財產權，請使用正版教科書，勿非法影印書籍及教材，以免侵犯他人著作權》

開課班級: 碩機械一A

授課老師: 王栢村

學分數: 3

課程大綱:

本課程介紹實驗模態分析之基本原理，而模態測試之主要步驟，包括：實驗儀器設置、信號處理、模態參數擷取及實驗後處理。將介紹轉換器校正及分析儀檢查方法並實際操作練習；處理洩漏、假象、及快速傅立葉轉換等之信號分析技術；應用商用軟體進行模態參數之擷取及方法。也介紹實驗模態分析於工程問題之應用，包括：模型驗證、響應模擬、設計變更、外力預測及破壞檢測等。學生必須完成一結構之實驗模態分析。

outline:

This course introduces the fundamentals of experimental modal analysis. The major procedure of modal testing including instrument setup, signal processing, modal parameter extraction and post-test processing will be presented. Transducers calibration and analyzer check method will be reviewed and practiced. Signal processing techniques dealing with leakage, aliasing and FFT will also be studied. Modal parameter extraction method will then be introduced and implemented with commercial software. The applications of experimental modal analysis to engineering problems such as model verification, response simulation, design modification, force prediction and damage detection will also be shown. Students are required to perform a modal testing on selected structures.

教學型態:

課堂教學

成績考核方式:

平時成績:%
期中考:15/20%
期末考:15/20%
其它:每周課程報告/文獻閱讀心得/主題式文獻回顧報告/每章OPR Grading Policy:
修課方案 A / B Weekly class report每週課程報告 15% / 20% Weekly Paper reading文獻閱讀心得 10% / 15% Paper review report主題式文獻回顧報告 10% / 15% Chapter mind-map每章OPR(one-page report) 10% / 10% Laboratory exercise實習報告 10% Project專題研究報告 15% Midterm Exam期中考 15% / 20% Final Exam期末考 15% / 20% Total總分 100% %

本科目教學目標:



1. 培養學生運用科學與工程知識，進行精密機械與綠能工程研究創新之能力。
 2. 培育機械領域之工程與研發人才，使具獨立思考、開發創新與科技整合，並具多元價值觀與溝通協調能力。
 3. 培養國際觀、終身學習與團隊合作之能力。
- Honor System: Honor code applies to the homework assignments, Mid Term and Final Exams and Quizes. Homework assignments may be discussed with fellow students or the instructor; however, solutions must be your own work.

參考書目:

Textbook: 1. 王栢村，2007，實驗模態分析，國立屏東科技大學機械工程系。 2. Ewins, D. J., 2000, Modal Testing: Theory and Practice, Second Edition, Research Studies Press Ltd., Letchworth, Hertfordshire, England. (Optional) References: 1. McConnell, K. G., 1995, Vibration Testing Theory and Practice, John Wiley & Sons, Inc., New York. 2. Broch, J. T., 1984, Mechanical Vibration and Shock Measurements, Bruel & Kjar. 3. Inman, D. J., 1994, Engineering Vibration, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey. 4. 王栢村，1996，振動學，全華科技圖書公司。 5. Rao, S. S., 1990, Mechanical Vibrations, 2nd ed., Addison-Wesley Publishing Company. 6. Meirovitch, L., 1987, Elements of Vibration Analysis, 2nd ed., McGraw-Hill Book Company. 7. Thomson, W. T., 1987, Theory of Vibration with Application, Prentice-Hall, Englewood Cliffs. 8. Meirovitch, L., 1967, Analytical Methods in Vibrations, The MacMillan Company, Collier-MacMillan Limited, London. 9. Dimarogonas, A., 1996, Vibration for Engineers, 2nd ed., Prentice Hall.



課程進度表：

週次	起訖月日	授課單元(內容)	備註
第1週	2.22~3.01	實驗模態分析簡介 1-1 工程設計與分析概述,,,,,,,,,,,,, 1-2 振動問題之工程分析流程 1-3 信號分析及系統分析 1-4 振動理論模態分析與實驗模態分析 1-5 實驗模態分析之應用	8日正式上課。8~12日課程加退選，轉學(系)生、復學生及延修生選課，雙主修、輔系申請，12日申辦抵免學分截止日
第2週	3.01~3.08	信號處理(I) 2-1 信號種類,,,,,; 2-2 信號之時間域分析 2-3 信號之頻率域分析;; 附錄A：Siglab使用說明 實習1：正弦及隨機訊號之時間域與頻率域分析；	
第3週	3.08~3.15	信號處理(II) 2-4 類比至數位轉換器 2-5 假像及洩漏 2-6 視窗之特性與應用	28日(日)孔子誕辰紀念日/教師節(放假),29日(一)補假
第4週	3.15~3.22	實驗模態分析量測儀器(I) 4-1 量測系統架構,,,,,,,,,,,,,; 4-2 轉換器 4-2-1 驅動器 4-2-2 感測器 4-3 頻譜分析儀	29日成績優異提前畢業者提出申請截止日
第5週	3.22~3.29	實驗模態分析量測儀器(II) 4-4 實驗儀器之校正 4-4-1 頻譜分析儀之檢查 4-4-2 加速度計之校正 4-4-3 力轉換器的校正 實習2：實驗儀器之校正 附錄B：SIGLAB - 實驗儀器校正	6日(一)中秋節(放假)，10日(五)國慶日(放假)
第6週	3.29~4.05	頻率響應函數之量測技術(I) 5-1 結構系統之組裝與懸吊 5-2 激振訊號之特性與驅動器之選擇,,,,,,,,,; 5-3 感測器之選擇與安置 5-4 不同驅動器與感測器之實驗模態分析理論基礎,,,,,,,,,,,,, 實習3：應用衝擊錘於衝擊試驗之實務與技術；	14日學生宿舍安全輔導暨複合式防災疏散演練。18日多益測驗
第7週	4.05~4.12	頻率響應函數之量測技術(II) 5-5 頻譜分析儀之設定與使用 5-6 單一輸入與單一輸出(SISO)系統之頻率響應 函數分析 5-7 頻率響應函數之量測與確認 實習4：應用SIGLAB與ME ' scopeVES於懸臂樑之實驗模態分析 附錄C：ME'ScopeVES應用介紹	24日(五)補假，25日(六)光復暨古寧頭大捷日(放假)。
第8週	4.12~4.19	振動理論分析基礎(I) 3-1 單自由度振動系統分析,,,,,,,,,,,,,; 3-2 多自由度振動系統	30日校課程委員會
第9週	4.19~4.26	Midterm Paper>10篇	3~9日期中考試
第10週	4.26~5.03	振動理論分析基礎(II) 3-3 連續系統 3-4 單自由度/多自由度/連續系統之比較 3-5	13日教務會議,16日教師期中成績上網登錄截止日



		頻率響應函數	
第11週	5.03~5.10	模態參數擷取方法(I) 6-1 單自由度法 6-1-1二次峰值選取法 6-1-2 圓形曲線嵌合法 6-1-3 直線嵌合法	
第12週	5.10~5.17	模態參數擷取方法(II) 6-2 多自由度法 6-2-1 單自由度擴充法 6-2-2 一般化方法 6-2-3 無阻尼模式趨近法 6-2-4 複數對數法 6-2-5 ITD時間域法	24~28體育運動週。24日校園路跑。27日運動大會夜間開幕，28日運動大會活動，29日101週年校慶活動日，照常上班
第13週	5.17~5.24	實驗模態分析之實務步驟(I) 7-1 實驗量測前準備工作 7-2 預測試分析 7-3 進行實驗量測,,,,,,,,,,,,,; 7-4 擷取模態參數 7-5 實驗結果評估與討論	
第14週	5.24~5.31	實驗模態分析之實務步驟(II) 7-6 各種結構之實驗模態分析規劃範例 7-6-1 懸臂樑之實驗模態分析 7-6-2 平板之實驗模態分析 7-6-3 捷運鋼輪之實驗模態分析 7-6-4 銅鑼之實驗模態分析	12日申請停修課程截止日
第15週	5.31~6.07	實驗模態分析之應用(I) 8-1 模型驗證 8-2 模型修整 8-3 響應預測,,,,,; 8-4 設計變更 8-5 外力預測,,,,,; 8-6 破壞預測	
第16週	6.07~6.14	實驗模態分析之應用(II) 8-7 次結構分析/組合分析 8-8 實務應用—虛擬測試(virtual testing)	22日校務會議。25日行憲紀念日(放假)
第17週	6.14~6.21	project presentation, review & catch-up project presentation, review & catch-up	1日(四)開國紀念日(放假)
第18週	6.21~6.28	*Final exam	5~11日期末考試，10~11日學生退宿