

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)疲勞分析與設計<br>(英文)Fatigue Analysis and Design                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |    | 開課單位            | 機械系            |
|                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |    | 課程代碼            | 4206356        |
| 授課教師                                                                                                                                                                      | 林派臣                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 學分數 | 3    | 選修 | 開課年級            | 博士班、碩士班、大四可修   |
| 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：材料力學                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |    |                 |                |
| 課程概述：本課程主要介紹工程材料在疲勞負載下疲勞破壞的基本機制，目前常見的疲勞測試方法和疲勞壽命預測模型，破壞力學的基本觀念和裂縫成長模型。目的在於延長和管理產品的疲勞壽命。最後是塑膠和複合材料在疲勞負載下的基本力學行為。<br>目標：本課程的目標是培養學生了解工程材料在疲勞負載下的基本原理，分析方法以及壽命預測，以具有疲勞設計的能力。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |    |                 |                |
| 教科書                                                                                                                                                                       | 1. "Fundamental of Metal Fatigue Analysis," J. A. Bannantine, J. J. Comer, J. L. Handrock, Prentice-Hall, 1990.<br>2. "Fatigue Testing and Analysis: Theory and Practice," Y.-L. Lee, J. Pan, R. Hathaway and M. E. Barkey, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005.                                                                              |     |      |    |                 |                |
| 教學要點概述                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |    |                 |                |
| 教材編選<br>teaching materials                                                                                                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> 自製簡報(ppt) <input checked="" type="checkbox"/> 課程講義 <input type="checkbox"/> 自編教科書<br><input type="checkbox"/> 教學程式 <input checked="" 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 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 checked="" 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                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |    |                 |                |
| 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> |                |
| Overview                                                                                                                                                                  | 1. Fatigue modeling<br>2. Fatigue life prediction methodology<br>3. Examples                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3   |      |    |                 | D1<br>D2<br>D4 |

|                             |                                                                                                                       |                        |  |  |  |                      |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--|--|--|----------------------|
| Stress-life approach        | 1.Estimation of S-N curves<br>2.Mean stress effects<br>3. Modifying factors                                           | 12                     |  |  |  | D1<br>D2             |
| Strain-life approach        | 1.Material behaviors<br>2. Stress-plastic strain power law relation<br>3. Strain-life curve<br>4. Mean stress effects | 9                      |  |  |  | D1<br>D2             |
| Fracture mechanics approach | 1. Stress concentration<br>2. Linear elastic fracture mechanics (LEFM)<br>3. Fatigue crack propagation law            | 9                      |  |  |  | D1<br>D2             |
| Notches analysis            | 1. Stress-life approach<br>2. Strain-life approach<br>3. Fracture mechanics approach                                  | 12                     |  |  |  | D1<br>D2             |
| Variable amplitude loading  | 1. Definition of fatigue damage<br>2. Damage summing methods<br>3. Cycle counting                                     | 3                      |  |  |  | D1<br>D2<br>D3<br>D8 |
| 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                                                                                                    | 具備疲勞分析及設計之專業知識         |  |  |  |                      |
| 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                                                                                              | 具備策劃及執行疲勞及其相關領域專題研究之能力 |  |  |  |                      |
| D3                          | 撰寫科技論文與簡報之能力                                                                                                          | 具備撰寫疲勞研究相關之專業報告能力      |  |  |  |                      |
| 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                                                                                              | 具備創新思考及獨立解決疲勞相關問題之能力   |  |  |  |                      |
| D8                          | 終身自我學習成長之能力                                                                                                           | 具備日後獨力學習疲勞分析及設計之能力     |  |  |  |                      |

|                |                                              |             |                                                                                    |
|----------------|----------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 教學要點概述:疲勞分析與設計 |                                              |             |                                                                                    |
| 上課時間           | 三 10-12                                      | 上課地點        | 工 B 館 214 左                                                                        |
| 評量方式           | 作業 2%×10=20%<br>期中考 35%<br>期末考 45%           | Office hour | 星期二:13:00-14:00am<br>Rm. 532A Tel: 2720411 ext. 33325<br>E-mail: imepcl@ccu.edu.tw |
| 週次             | 教學與作業進度                                      |             | 備註                                                                                 |
| 1              | Introduction                                 |             |                                                                                    |
| 2              | Stress-Life Approach, S-N Diagram            |             | HW#1 due in 3 <sup>th</sup> week                                                   |
| 3              | Mean Stress Effects, Modification Factors    |             | HW#2 due in 4 <sup>th</sup> week                                                   |
| 4              | Size Effect, Loading Effects, Surface Finish |             | HW#3 due in 5 <sup>th</sup> week                                                   |

|     |                                                                             |                                    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 5   | Surface Treatment, Temperature, Environment                                 |                                    |
| 6   | Strain-Life Approach, Material Behavior                                     | HW#4 due in 7 <sup>th</sup> week   |
| 7   | Stress-Plastic Strain Power Law Relation                                    | HW#5 due in 8 <sup>th</sup> week   |
| 8   | Strain-Life Curve, Determination of Fatigue Properties, Mean Stress Effects |                                    |
| 9   | 期中考                                                                         |                                    |
| 10  | Fracture Mechanics, LEFM Background                                         |                                    |
| 11  | Stress Intensity Factor, Plastic Zone Size                                  | HW#6 due in 12 <sup>th</sup> week  |
| 12  | Fracture Toughness                                                          | HW#7 due in 14 <sup>th</sup> week  |
| 13  | Fatigue Crack Growth                                                        | HW#8 due in 14 <sup>th</sup> week  |
| 14  | Notches, Stress-Life Approach                                               |                                    |
| 15  | Strain-Life Approach,                                                       | HW#9 due in 16 <sup>th</sup> week  |
| 16  | Fracture Mechanics Approaches                                               | HW#10 due in 17 <sup>th</sup> week |
| 17  | Variable amplitude loading                                                  |                                    |
| 18  | 期末考                                                                         |                                    |
| 其他: |                                                                             |                                    |