

## 模組課程目錄

| 國立臺灣海洋大學      |            |  |
|---------------|------------|--|
| 編號            | 名稱         | 內容規劃                                       |
| WC-1<br>流能轉換  | 1.流能潛力介紹   | 1-1 風能：離岸風能                                |
|               |            | 1-2 海洋能：洋流與潮流                              |
|               |            | 1-3 各種流能源蘊藏量                               |
|               |            | 1-4 流能發電歷史回顧                               |
|               |            | 1-5 我國地理利基與潛力分析                            |
|               |            | 1-6 產業與技術發展、趨勢與挑戰 ( 含利基市場與就業機會 )           |
|               | 2.轉換器分類    | 2-1 共通形式：水平軸、垂直軸                           |
|               |            | 2-2 潮流能轉換器特有形式：震盪水翼、阿基米德螺旋、文式管式、風箏式        |
|               |            | 2-3 洋流能轉換器特有形式：傳統風箏形式、戰鬥風箏形式、其他形式          |
|               | 3.流能發電系統   | 3-1 流能評估與監測 ( 含離岸風能、潮流能與洋流能 )              |
|               |            | 3-2 流能擷取                                   |
|               |            | 3-3 發電機與發電穩定性                              |
|               |            | 3-4 輸配電網與智慧電網                              |
|               |            | 3-5 錨碇系統                                   |
|               | 4.水平軸渦輪機專題 | 4-1 渦輪機葉片型式                                |
|               |            | 4-2 渦輪機葉片參數                                |
| WC-2<br>波浪能發電 | 1.波浪能潛力介紹  | 1-1 種類與發展現況、潛力( 含全球與我國 ) 海洋能種類與發展潛力        |
|               |            | 1-2 波浪能源蘊藏量                                |
|               |            | 1-3 波浪發電歷史回顧                               |
|               |            | 1-4 海洋能開發的產業與技術發展現況、趨勢、及挑戰 ( 產業利基市場與就業機會 ) |
|               | 2. 波浪能轉換器  | 2-1 波浪發電的機制                                |

|                       |               |                         |
|-----------------------|---------------|-------------------------|
|                       |               | 2-2 重要的轉換器類別及個別優勢       |
|                       |               | 2-3 能量輸出系統 PTO          |
|                       | 3. 波浪能理論簡介    | 波浪特性與分類                 |
|                       | 4. 波浪能與離岸風能整合 | 波浪能與離岸風能整合              |
|                       | 5. 系統整合       | 5-1WEC<br>建模、數值模擬、分析/設計 |
| 5-2WEC<br>發電系統實作、水槽測試 |               |                         |
| WC-3<br>海域能源開發策略因素    | 0. 海域能源之整合    | 0-1 海域能源整合規劃            |
|                       |               | 0-2 海域能源整合開發            |
|                       |               | 0-3 海域能源整合產業            |
|                       |               | 0-4 海域能源整合政策            |
|                       | 1. 海域能源經濟分析   | 1-1 考量因素                |
|                       |               | 1-2 離岸風能                |
|                       |               | 1-3 海洋能：潮流能、洋流能、波浪能、溫差能 |
|                       | 2. 海域使用平衡     | 2-1 環境生態平衡與評估           |
|                       |               | 2-2 漁業平衡                |
|                       |               | 2-3 航運平衡                |
|                       |               | 2-4 其他平衡                |
|                       |               | 2-5 共存共榮                |
|                       | 3. 海域能源開發工程考量 | 3-1 施工與環境友善             |
|                       |               | 3-2 施工與船舶規劃             |
|                       |               | 3-3 工程與海氣象預報            |
|                       |               | 3-4 施工期間環境資料調查、整備與應用    |
|                       |               | 3-5 永續發展                |

淡江大學

| 編號                       | 名稱                | 內容規劃                     |
|--------------------------|-------------------|--------------------------|
| <p>WA-5<br/>風力發電系統導論</p> | <p>1.離岸風電政策背景</p> | 5-1-1                    |
|                          |                   | 5-1-2                    |
|                          |                   | 5-1-3                    |
|                          |                   | 5-1-4                    |
|                          |                   | 5-1-5                    |
|                          |                   | 5-1-6                    |
|                          | <p>2.離岸風場籌設申請</p> | 5-2-1                    |
|                          |                   | 5-2-2                    |
|                          |                   | 5-2-3                    |
|                          |                   | 5-2-4                    |
|                          | <p>3.風能基本概念</p>   | 5-3-1                    |
|                          |                   | 5-3-2                    |
|                          |                   | 5-3-3                    |
|                          | <p>4.風能評估</p>     | 5-4-1                    |
|                          |                   | 5-4-2                    |
|                          |                   | 5-4-3                    |
|                          |                   | 5-4-4                    |
|                          |                   | 5-4-5                    |
|                          |                   | 5-4-6                    |
|                          |                   | 5-4-6 ( Fuhai Met Mast ) |
|                          | <p>5.離岸風電工程</p>   | 5-5-1                    |
|                          |                   | 5-5-2                    |
|                          |                   | 5-5-3                    |
|                          |                   | 5-5-4                    |
|                          |                   | 5-5-5                    |
|                          |                   | 5-5-6                    |
|                          |                   | 5-5-7                    |
|                          |                   | 5-5-8                    |
|                          | <p>6.風力發電機介紹</p>  | 5-6-1                    |
|                          |                   | 5-6-2                    |
| 5-6-3                    |                   |                          |
| 5-6-4                    |                   |                          |
| 5-6-5                    |                   |                          |

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| <p style="text-align: center;">WA-6<br/>風力機系統結構力學導論</p> | 1.單自由度動力系統  | 6-1-1         |
|   |   | 6-1-2         |
|   |   | 6-1-3         |
|   |   | 6-1-4         |
|   |   | 6-1-5         |
|   |   | 6-1-6         |
|   |   | 6-1-7         |
|   |   | 6-1-8         |
|   |   | 6-1-9         |
|   |   | 6-1-10        |
|   | 2.大氣流動力學與風洞測試   | 6-2-1         |
|   |   | 6-2-2         |
|   |   | 6-2-3         |
|   |   | 6-2-4         |
|   |   | 6-2-5         |
|   | 3.高低結構之耐風設計與<br>計算風工程   | 6-3-1         |
|   |   | 6-3-2         |
|   |   | 6-3-3         |
|   | 4.核研所風機地面動力測試   | 6-4-1         |
|   | <p style="text-align: center;">WB-3<br/>風力機故障檢測及<br/>肇因分析</p> | 1.陸基風力機之故障及肇因 |
| 3-1-2   |   |               |
| 3-1-3   |   |               |
| 3-1-4   |   |               |
| 3-1-5   |   |               |
| 3-1-6   |   |               |
| 2.離岸風場之生命週期   |   | 3-2-1         |
|   |   | 3-2-2         |
|   |   | 3-2-3         |
|   |   | 3-2-4         |
|   |   | 3-2-5         |
| 3.離岸風場之故障檢測   |   | 3-3-1         |
|   |   | 3-3-2         |
|   |   | 3-3-3         |
|   |   | 3-3-4         |
| 4.離岸風場之故障肇因   |   | 3-4-1         |

|  |  |       |
|--|--|-------|
|  |  | 3-4-2 |
|  |  | 3-4-3 |
|  |  | 3-4-4 |
|  |  | 3-4-5 |
|  |  | 3-4-6 |
|  |  | 3-4-7 |
|  |  | 3-4-8 |
|  |  | 3-4-9 |

國立高雄海洋科技大學

| 編號                        | 名稱                                | 內容規劃                          |
|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| <p>WA-7<br/>海域調查及場域選擇</p> | <p>1.風力機規劃設計與海纜工程規劃設計所需調查項目介紹</p> | 7-1-1 規劃設計所需調查及佈置考慮(上)        |
|                           |                                   | 7-1-2 規劃設計所需調查及佈置考慮(下)        |
|                           |                                   | 7-1-3 離岸風電規劃設計所需海氣象調查         |
|                           |                                   | 7-1-4 海床調查及海纜電網設計             |
|                           | <p>2.岸及周邊海域特性概述</p>               | 7-2-1 周鄰海水、生物之調查              |
|                           |                                   | 7-2-2 岸邊、海域之交通及港口碼頭之調查        |
|                           |                                   | 7-2-3 環境資料之應用                 |
|                           | <p>3.海氣象條件調查與分析</p>               | 7-3-1 場址選擇與風資源評估              |
|                           |                                   | 7-3-2 風場量測與儀器安裝               |
|                           |                                   | 7-3-3 海象儀器設備規格與系統架構           |
|                           |                                   | 7-3-4 光達遙測技術介紹與應用設計           |
|                           |                                   | 7-3-5 海氣象觀測與資料分析              |
|                           | <p>4.水深、地形及底質條件調查與分析</p>          | 7-4-1 海域調查及場域選擇               |
|                           |                                   | 7-4-2 海床地質調查                  |
|                           |                                   | 7-4-3 水下障礙物暨水下考古              |
|                           | <p>5.海底土層特性鑽探調查與分析</p>            | 7-5-1 波浪、海流、潮汐及氣象暨漁撈作業及航運交通調查 |
|                           |                                   | 7-5-2 完工後海上設施調查               |
|                           | <p>6.生態環境及生物調查與分析</p>             | 7-6-1 離岸風力發電概念、環境政策及法規        |
|                           |                                   | 7-6-2 環境品質現況調查                |
|                           |                                   | 7-6-3 生態環境影響分析                |
|                           | <p>7.海上風能及海洋能場址選擇原則</p>           | 7-7-1 海上風能場址選擇                |
| 7-7-2 限制條件                |                                   |                               |
| 7-7-3 多準則分析範例             |                                   |                               |
| 7-7-4 海上風能場址之佈局           |                                   |                               |
| 7-7-5 海上風能之風機選擇           |                                   |                               |

|  |                   |                              |
|--|-------------------|------------------------------|
|  |                   | 7-7-6 海洋能之場址選擇               |
| <p style="text-align: center;">WA-8<br/>海洋土木基本概念</p> | 1.風機結構基礎力學解析      | 8-1-1 離岸風機力學總論篇(上)           |
|  |                   | 8-1-2 離岸風機力學總論篇(下)           |
|  |                   | 8-1-3 離岸風機支撐結構(上)            |
|  |                   | 8-1-4 離岸風機支撐結構(下)            |
|  |                   | 8-1-5 力學基礎解析(上)              |
|  |                   | 8-1-6 力學基礎解析(下)              |
|  |                   | 8-1-7 有限元素分析篇(上)             |
|  |                   | 8-1-8 有限元素分析篇(下)             |
|  |                   | 8-1-9 結構分析進階篇(上)             |
|  |                   | 8-1-10 結構分析進階篇(下)            |
|  | 2.風浪流作用力介紹        | 8-2-1 風浪流的起源                 |
|  | 3.底床淘刷現象概述        | 8-3-1 海洋土木工程基本概念             |
|  |                   | 8-3-2 海洋土木工程成因了解             |
|  |                   | 8-3-3 海洋土木工程設計防範             |
|  |                   | 8-3-4 其它可能的沖刷結果              |
|  |                   | 8-3-5 改良之拋石工程                |
|  |                   | 8-3-6 海洋土木工程可能影響             |
|  | 4.海事工程形式介紹        | 8-4-1 海域風險與規劃                |
|  |                   | 8-4-2 工件介紹與安裝工序              |
|  |                   | 8-4-3 海事執行與出航                |
| 8-4-4 海事實務執行   |                   |                              |
| 8-4-5 海事打樁工程   |                   |                              |
| 8-4-6 裝運鋪纜作業   |                   |                              |
| 5.施工與技術管理  | 8-5-1 風機與水下基礎施作   |                              |
|  | 8-5-2 岸上基礎施作及港口概述 |                              |
|  | 8-5-3 施工船舶及打樁作業介紹 |                              |
| <p style="text-align: center;">WB-4<br/>海事工程施工作業</p> | 1.施工作業內容與工作船舶介紹   | 4-1-1 Off SHORE WIND VESSELS |
|  |                   | 4-1-2.基本設計規範(上)              |
|  |                   | 4-1-3 基本設計規範(下)              |
|  | 2.船舶基本概論          | 4-2-1 船舶座標介紹                 |
|  |                   | 4-2-2 船舶面積、體積及形心之計算          |
|  |                   | 4-2-3 船舶重心與浮心                |

|  |                 |                          |
|--|-----------------|--------------------------|
|  |                 | 4-2-4 浮力                 |
|  |                 | 4-2-5 船舶穩度               |
|  |                 | 4-2-6 船舶定傾高 GM 之計算       |
|  |                 | 4-2-7 船舶穩度規範             |
|  |                 | 4-2-8 破損穩度法規             |
|  | 3.碼頭規劃和施工       | 4-3-1 碼頭規劃與設計、結構型式       |
|  |                 | 4-3-2 碼頭施工               |
|  |                 | 4-3-3 棧橋式、圓筒式、板樁式碼頭施工流程  |
|  |                 | 4-3-4 浚挖工程、風電重件碼頭        |
|  | 4.現場施工及作業流程     | 4-4-1 陸上運輸及吊運            |
|  |                 | 4-4-2 海上運輸               |
|  |                 | 4-4-3 水下支撐及基礎安裝          |
|  |                 | 4-4-4 佈纜及防掏刷作業及風機安裝.     |
|  | 5.工程實例解析        | 4-5-1 海事工程施工作業.          |
|  |                 | 4-5-2 施工前規劃              |
|  |                 | 4-5-3 施工船隊               |
|  |                 | 4-5-4 海上施工作業             |
|  | 6.海事工程及航泊管理相關法規 | 4-6-1 能源、國內工作船舶相關法規      |
|  |                 | 4-6-2 國際海事組織 (IMO) 法規(上) |
|  |                 | 4-6-3 國際海事組織 (IMO) 法規(下) |
|  | 7.環境生態影響與成本評估   | 4-7-1 離岸風力發電概念           |
|  |                 | 4-7-2 離岸風場成本概念-上         |
|  |                 | 4-7-3 離岸風場成本概念-下         |
|  | 8.船舶運輸、繫固與定位    | 4-8-1 運輸、繫固與定位概述         |
|  |                 | 4-8-2 福海風場海氣象塔施工經驗       |
|  |                 | 4-8-3 分析測試與結論            |



正修科技大學

| 編號                           | 名稱                           | 內容規劃             |                        |
|------------------------------|------------------------------|------------------|------------------------|
| <p>WA-9<br/>風力發電系統併網衝擊分析</p> | 1.再生能源發電系統併聯技術要點             | 再生能源併連技術要點 PART1 |                        |
|                              |                              | 再生能源併連技術要點 PART2 |                        |
|                              | 2.併網電網電力品質之影響                |                  | 併網電網電力品質之影響-Part-1     |
|                              |                              |                  | 併網電網電力品質之影響-Part-2     |
|                              |                              |                  | 併網電網電力品質之影響-Part-3     |
|                              | 3.再生能源併網調度運轉之衝擊              |                  | 再生能源併網調度運轉之衝擊 Part1    |
|                              |                              |                  | 再生能源併網調度運轉之衝擊 Part2    |
|                              |                              |                  | 再生能源併網調度運轉之衝擊 Part3    |
|                              | 4.再生能源發展與智慧電網整合應用            |                  | 再生能源發展與智慧電網整合應用 part1  |
|                              |                              |                  | 再生能源發展與智慧電網整合應用 part2  |
|                              | <p>WA-10<br/>風力發電輸出最佳化控制</p> | 1.風力發電概論         | 風力發電概論 PART1-再生能源      |
|                              |                              |                  | 風力發電概論 PART2-電力系統      |
| 風力發電概論 PART3-風電概論            |                              |                  |                        |
| 2.風力發電系統設計                   |                              |                  | 風力發電系統設計規劃 Part1       |
|                              |                              |                  | 風力發電系統設計規劃 Part2       |
|                              |                              |                  | 風力發電系統設計規劃 part3       |
| 3.風力發電機組實功與無功補償控制            |                              |                  | 風力發電機組實功與無功補償控制 PART-1 |
|                              |                              |                  | 風力發電機組實功與無功補償控制 PART-2 |
|                              |                              |                  | 風力發電機組實功與無功補償控制 PART-3 |
| 4.風力發電場併網控制                  |                              |                  | 風力發電場併網控制-Part 1       |
|                              |                              |                  | 風力發電場併網控制-Part 2       |
|                              |                              |                  | 風力發電場併網控制-Part 3       |
| 5.風力發電機組自動啟動控制               |                              |                  | 風力發電機組自動啟動控制           |

|  |                  |                            |
|--|------------------|----------------------------|
|  | 6.DFIG-PMSG 控制實務 | DFIG 及 PMSG 發電機組控制實務       |
| <p style="text-align: center;">WB-5</p> <p style="text-align: center;">風力發電機遠端運轉維修<br/>自動化實作專題</p> | 1.風力發電機故障種類資料庫   | 風力發電機故障種類資料庫<br>Part1      |
|  |                  | 風力發電機故障種類資料庫<br>Part2PART2 |
|  | 2.風力發電機組故障搜尋專家系統 | 風力發電機組故障搜尋專家系統 Part1       |
|  |                  | 風力發電機組故障搜尋專家系統 Part2       |
|  | 3.無線傳輸技術         | 無線傳輸技術-Part-1              |
|  |                  | 無線傳輸技術-Part-2              |
|  |                  | 無線傳輸技術-Part-3              |
|  | 4.倉儲自動化系統概論      | 倉儲自動化系統概論 Part1            |
|  |                  | 倉儲自動化系統概論 Part2-1          |