

淡江大學 104 學年度第 1 學期課程教學計畫表

|   |   |          |                            |
|---|---|----------|----------------------------|
| 課程名稱  | 量子物理  | 授課<br>教師 | 莊程豪<br>CHENG-HAO<br>CHUANG |
|   | QUANTUM PHYSICS   |          |                            |
| 開課系級  | 物理系應物三A   | 開課<br>資料 | 必修 上學期 3學分                 |
|   | TSPBB3A   |          |                            |
| 系（所）教育目標  |   |          |                            |
| <p>一、傳授專業知識：教導學生學習物理科學的核心基本知識、鑽研物理科學所需之基本技能、與應用物理科技的專業知能。</p> <p>二、分析與解決問題：教授學生分析問題與將概念模型定量化之數學能力，與解決科學、工程等方面之各種問題所需要的思考與創新能力。</p> <p>三、訓練實作技能：教導學生如何執行與驗證各項實驗以及具有審慎的工作態度與安全的操作意識。</p> <p>四、表現人格特質：使學生能以他/她們的剛毅、樸實、專注等個人特質與專業技能獲得主管與同儕的認同。</p> <p>五、培養團隊精神：訓練學生具有組織能力與溝通技巧，讓他/她們能具有融入團隊的適應力，並具有發揮或運用團隊力量來解決相關之專業問題的能力。</p> <p>六、營造國際視野：順應全球化的趨勢，營造國際化的學習環境與機會，教育學生持續地自我成長，吸收國內外新的知識，在未來的領域中成為一位具有國際視野的專業人才。</p> |   |          |                            |
| 系（所）核心能力  |   |          |                            |
| <p>A. 熟悉物理領域核心基本知識。</p> <p>B. 瞭解物理特定領域之概括面相。</p> <p>C. 將概念、模型、或實際問題及定量化之數學能力。</p> <p>D. 培養發現問題、分析問題並解決問題的基本能力。</p> <p>E. 實際處理物理問題之演練，並具有對實驗數據分析解釋的能力。</p> <p>F. 具有審慎的工作態度與安全的操作意識。</p> <p>G. 了解科技發展脈動與從事專業工作所需其它領域知識及技術。</p> <p>H. 具有團隊合作的精神與能力。</p>  |   |          |                            |
| 課程簡介  | <p>量子物理為大學部必修近代物理科目之一，為現今生活中新穎科技發展之母。課程目的為利用近代物理的概念與架構，描述具量子現象的物理現象，介紹近代物理的實驗發現和其古典物理衝突。上學期主題有：普朗克的黑體輻射理論、光電效應、康普吞效應、波動力學、薛丁格量子論、一維量子井、間諧震盪子。</p> |          |                            |

Quantum physics is one of advanced physics for the senior undergraduate student and the important basis of novel technology in the modern world. The purpose is to use the quantum physics to describe the physical phenomena with the quantized point. I will introduce the problem of classical physics and its conflict with the modern physics. The topic is included: Planck's theory of blackbody radiation, the photoelectric effect, the Compton effect, matter waves, Schrodinger's theory and simple examples.

本課程教學目標與目標層級、系(所)核心能力相關性

一、目標層級(選填)：

- (一)「認知」(Cognitive 簡稱C)領域：C1 記憶、C2 瞭解、C3 應用、C4 分析、C5 評鑑、C6 創造
- (二)「技能」(Psychomotor 簡稱P)領域：P1 模仿、P2 機械反應、P3 獨立操作、P4 聯結操作、P5 自動化、P6 創作
- (三)「情意」(Affective 簡稱A)領域：A1 接受、A2 反應、A3 重視、A4 組織、A5 內化、A6 實踐

二、教學目標與「目標層級」、「系(所)核心能力」之相關性：

- (一)請先將課程教學目標分別對應前述之「認知」、「技能」與「情意」的各目標層級，惟單項教學目標僅能對應C、P、A其中一項。
- (二)若對應「目標層級」有1~6之多項時，僅填列最高層級即可(例如：認知「目標層級」對應為C3、C5、C6項時，只需填列C6即可，技能與情意目標層級亦同)。
- (三)再依據所訂各項教學目標分別對應其「系(所)核心能力」。單項教學目標若對應「系(所)核心能力」有多項時，則可填列多項「系(所)核心能力」。(例如：「系(所)核心能力」可對應A、AD、BEF時，則均填列。)

| 序號 | 教學目標(中文)                 | 教學目標(英文)  | 相關性  |          |
|----|--------------------------|---|------|----------|
|    |                          |   | 目標層級 | 系(所)核心能力 |
| 1  | 教導大學生近代物理之量子現象、思考並計算、應用。 | Learning key advanced concepts of quantum mechanism and its applications. | C3   | ACD      |

教學目標之教學方法與評量方法

| 序號 | 教學目標                     | 教學方法       | 評量方法         |
|----|--------------------------|------------|--------------|
| 1  | 教導大學生近代物理之量子現象、思考並計算、應用。 | 講述、討論、問題解決 | 紙筆測驗、報告、上課表現 |
|    |                          |            |              |

本課程之設計與教學已融入本校校級基本素養

| 淡江大學校級基本素養 | 內涵說明                                     |
|------------|--|
| ◆ 全球視野     | 培養認識國際社會變遷的能力，以更寬廣的視野了解全球化的發展。           |
| ◆ 資訊運用     | 熟悉資訊科技的發展與使用，並能收集、分析和妥適運用資訊。             |
| ◆ 洞悉未來     | 瞭解自我發展、社會脈動和科技發展，以期具備建構未來願景的能力。          |
| ◇ 品德倫理     | 了解為人處事之道，實踐同理心和關懷萬物，反省道德原則的建構並解決道德爭議的難題。 |
| ◆ 獨立思考     | 鼓勵主動觀察和發掘問題，並培養邏輯推理與批判的思考能力。             |
| ◇ 樂活健康     | 注重身心靈和環境的和諧，建立正向健康的生活型態。                 |
| ◆ 團隊合作     | 體察人我差異和增進溝通方法，培養資源整合與互相合作共同學習解決問題的能力。    |
| ◇ 美學涵養     | 培養對美的事物之易感性，提升美學鑑賞、表達及創作能力。              |

授課進度表

| 週次 | 日期起訖                    | 內容 (Subject/Topics)                           | 備註  |
|----|-------------------------|---|-----|
| 1  | 104/09/14~<br>104/09/20 | Introduction                                  |     |
| 2  | 104/09/21~<br>104/09/27 | Black body radiation and photoelectric effect |     |
| 3  | 104/09/28~<br>104/10/04 | Compton effect and Bohr atom model            |     |
| 4  | 104/10/05~<br>104/10/11 | Matter waves and wave particle duality        |     |
| 5  | 104/10/12~<br>104/10/18 | Probability of the wave function              | 小考週 |
| 6  | 104/10/19~<br>104/10/25 | Probability of the wave function              |     |
| 7  | 104/10/26~<br>104/11/01 | Schrodinger equation (1)                      |     |
| 8  | 104/11/02~<br>104/11/08 | Schrodinger equation (2)                      |     |
| 9  | 104/11/09~<br>104/11/15 | Eigenvalues and eigenfunctions problem        |     |
| 10 | 104/11/16~<br>104/11/22 | 期中考試週   |     |
| 11 | 104/11/23~<br>104/11/29 | Heisenberg uncertainty relations              |     |
| 12 | 104/11/30~<br>104/12/06 | Expectation values and momentum space         |     |

|              |   |  |     |
|--------------|---|--|-----|
| 13           | 104/12/07~<br>104/12/13   | one-dimensional potentials step                          |     |
| 14           | 104/12/14~<br>104/12/20   | one-dimensional potentials well                          | 小考週 |
| 15           | 104/12/21~<br>104/12/27   | one-dimensional potentials barrier and quantum tunneling |     |
| 16           | 104/12/28~<br>105/01/03   | Harmonic oscillator (1)                                  |     |
| 17           | 105/01/04~<br>105/01/10   | Harmonic oscillator (2)                                  |     |
| 18           | 105/01/11~<br>105/01/17   | 期末考試週  |     |
| 修課應<br>注意事項  | 建議修課同學"應"修過力學和電磁學, 還會很多作業與小考, 請注意!  |  |     |
| 教學設備         | 電腦  |  |     |
| 教材課本         | Stephen Gasiorowicz, 'Quantum physics' 3rd Ed./Wiley(2003)  |  |     |
| 參考書籍         | B. H. Bransden & C. J. Joachain, 'Quantum mechanics' 2nd Ed./Pearson(2000)<br>Serway & Moses & Moyer, 'Modern Physics' 3rd Ed./ Brooks/Cole(2005)   |  |     |
| 批改作業<br>篇數   | 8 篇 (本欄位僅適用於所授課程需批改作業之課程教師填寫)   |  |     |
| 學期成績<br>計算方式 | ◆出席率： 5.0 %    ◆平時評量：25.0 %    ◆期中評量：25.0 %<br>◆期末評量：25.0 %<br>◆其他〈作業〉：20.0 %   |  |     |
| 備 考          | 「教學計畫表管理系統」網址： <a href="http://info.ais.tku.edu.tw/csp">http://info.ais.tku.edu.tw/csp</a> 或由教務處<br>首頁〈網址： <a href="http://www.acad.tku.edu.tw/CS/main.php">http://www.acad.tku.edu.tw/CS/main.php</a> 〉業務連結「教師教學<br>計畫表上傳下載」進入。<br><b>※不法影印是違法的行為。請使用正版教科書，勿不法影印他人著作，以免觸法。</b> |  |     |