

淡江大學 105 學年度第 2 學期課程教學計畫表

課程名稱	量子物理	授課教師	陳愷旭 CHEN, CHIEN-HSU
	QUANTUM PHYSICS		
開課系級	物理系光電三A	開課資料	必修 下學期 3學分
	TSPCB3A		
系（所）教育目標			
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。 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。 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。 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。 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。 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。			
系（所）核心能力			
A. 熟悉物理領域核心基本知識。 B. 瞭解物理特定領域之概括面相。 C. 將概念、模型、或實際問題及定量化之數學能力。 D. 培養發現問題、分析問題並解決問題的基本能力。 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。 F. 具有審慎的工作態度與安全的操作意識。 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。 H. 具有團隊合作的精神與能力。			
課程簡介	量子物理為物理系大學部必修的近代物理科目之一，其課程內容將詳述20世紀初量子理論的發展，量子物理為現今生活科技發展的基礎，課程目的將闡述量子物理的概念和數學架構，描述量子物理現象。下學期課程主要有：量子力學的算符法、角動量、三維空間的Schrodinger方程式、氫原子、矩陣運算法、自旋、微擾理論、多電子原子、在電磁場中的帶電粒子運動以及基礎量子計算。		

	The course will describe the mathematical content and some applications of the quantum mechanics. The topics in this semester will include : operator methods in quantum mechanics, angular momentum, the 3-dimensional Shcrodinger eq., the hydrogen atom, matrix representation, spin, perturbation theory, many-electrons atoms, the interaction of charged particles with the EM field and some basics of quantum computation.
--	--

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	瞭解量子力學的數學架構	understand the mathematical content of quantum mechanics	C3	AB
2	瞭解角動量在三維量子力學系統的計算	understand the angular momentum in 3D quantum system	C3	AB
3	瞭解並學會計算氫原子系統	understand and learn how to calculate the hydrogen atom	C2	AB
4	了解並計算矩陣運算	understand and learn the matrix representation	C3	AB
5	介紹自旋並瞭解其特性	introduce the concept of spin and understand its properties	C3	AB
6	理解微擾理論的計算原理	understand the principle of perturbation theory	C3	AB
7	瞭解並應用帶電粒子在電磁場中的運動	understand and apply the motion of a charged particle in an EM field	C3	AB
8	認識基本的量子計算原理	aware the basics of quantum computation	C2	AB

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	瞭解量子力學的數學架構	講述、討論	紙筆測驗、上課表現

2	瞭解角動量在三維量子力學系統的計算	講述、討論	紙筆測驗、上課表現
3	瞭解並學會計算氫原子系統	講述、討論	紙筆測驗、上課表現
4	了解並計算矩陣運算	講述、討論	紙筆測驗、上課表現
5	介紹自旋並瞭解其特性	講述、討論	紙筆測驗、上課表現
6	理解微擾理論的計算原理	講述、討論	紙筆測驗、上課表現
7	瞭解並應用帶電粒子在電磁場中的運動	講述、討論	紙筆測驗、上課表現
8	認識基本的量子計算原理	講述、討論	紙筆測驗、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	106/02/13~ 106/02/19	review the Dirac notations and operator methods	
2	106/02/20~ 106/02/26	angular momentum - 1	
3	106/02/27~ 106/03/05	angular momentum - 2	
4	106/03/06~ 106/03/12	3-D Schrodinger eq. - 1	
5	106/03/13~ 106/03/19	3-D Schrodinger eq. - 2	
6	106/03/20~ 106/03/26	hydrogen atom - 1	

7	106/03/27~ 106/04/02	hydrogen atom - 2	
8	106/04/03~ 106/04/09	matrix representation of operators -1	
9	106/04/10~ 106/04/16	matrix representation of operators - 2	
10	106/04/17~ 106/04/23	期中考試週	
11	106/04/24~ 106/04/30	introduction of spin - 1	
12	106/05/01~ 106/05/07	introduction of spin - 2	
13	106/05/08~ 106/05/14	perturbation theory - 1	
14	106/05/15~ 106/05/21	perturbation theory - 2	
15	106/05/22~ 106/05/28	many-electron atoms	
16	106/05/29~ 106/06/04	the motion of charged particles in the EM field	
17	106/06/05~ 106/06/11	basics of quantum computation	
18	106/06/12~ 106/06/18	期末考試週	
修課應 注意事項		須修過量物一	
教學設備		電腦、投影機	
教材課本		Quantum Physics, Stephen Gasiorowicz, 3rd edition, WILEY	
參考書籍		Quantum physics of atoms, molecules, solids, nuclei, and particles, Robert Eisberg&Robert Resnick, 2nd edition, Wiley	
批改作業 篇數		5 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 計算方式		◆出席率： 10.0 % ◆平時評量：20.0 % ◆期中評量：25.0 % ◆期末評量：25.0 % ◆其他〈作業〉：20.0 %	
備 考		「教學計畫表管理系統」網址： http://info.ais.tku.edu.tw/csp 或由教務處 首頁〈網址： http://www.acad.tku.edu.tw/CS/main.php 〉業務連結「教師教學 計畫表上傳下載」進入。 ※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。	