

淡江大學 106 學年度第 2 學期課程教學計畫表

課程名稱	量子資訊與量子計算導論	授課教師	王尚勇 SHANG YUNG WANG
	INTRODUCTION TO QUANTUM INFORMATION AND QUANTUM COMPUTATION		
開課系級	物理系光電四 A	開課資料	選修 單學期 3學分
	TSPCB4A		
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	量子資訊與量子計算導論為物理系三,四年級選修課程. 課程目的在介紹量子資訊與量子計算的重要基本觀念. 不需具備量子物理基礎知識. 主題包括：量子位元及其操控, 量子關聯, 量子演算法, 量子資訊理論.		

Introduction to Quantum Information and Quantum Computation is a one-semester elective course for junior and senior physics majors. It aims to introduce key fundamental concepts of quantum information and quantum computation. No prerequisite knowledge in quantum theory is required. Topics include: qubits and their manipulation, quantum correlations, quantum algorithms, and quantum information theory.
--

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	學習量子資訊理論及量子計算方法	Learning quantum information theory and quantum computation methods	C4	BDG

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	學習量子資訊理論及量子計算方法	講述	紙筆測驗

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	107/02/26~ 107/03/04	Introduction	
2	107/03/05~ 107/03/11	What is a qubit?	
3	107/03/12~ 107/03/18	Manipulating qubits	
4	107/03/19~ 107/03/25	Quantum correlations (1)	
5	107/03/26~ 107/04/01	Quantum correlations (2)	
6	107/04/02~ 107/04/08	Quantum computing (1)	
7	107/04/09~ 107/04/15	Quantum computing (2)	
8	107/04/16~ 107/04/22	Quantum algorithms (1)	
9	107/04/23~ 107/04/29	Quantum algorithms (2)	
10	107/04/30~ 107/05/06	期中考試週	
11	107/05/07~ 107/05/13	Quantum information (1)	
12	107/05/14~ 107/05/20	Quantum information (2)	

13	107/05/21~ 107/05/27	Quantum information (3)	
14	107/05/28~ 107/06/03	Course review	
15	107/06/04~ 107/06/10	畢業考試週	
16	107/06/11~ 107/06/17	---	
17	107/06/18~ 107/06/24	---	
18	107/06/25~ 107/07/01	---	
修課應 注意事項	修課應注意事項： 1. 不需具備量子物理基礎知識，歡迎物理系及資訊相關學系三、四年級學生選修！ 2. 詳盡版教學計畫表將於首次上課時發放。 3. 課程網頁 http://taos.phys.tku.edu.tw/moodle		
教學設備	電腦		
教材課本	M. Le Bellac, A Short Introduction to Quantum Information and Quantum Computation (Cambridge University Press, 2006); free ebook available via TKU Library at < https://goo.gl/Mg82GK >.		
參考書籍	1. V. Scarani, C. Lynn, and S. Liu, Six Quantum Pieces: A First Course in Quantum Physics (World Scientific, 2010); 中譯本，六堂量子資訊課（五南出版社，2012）。 2. G. Auletta and S.-Y. Wang, Quantum Mechanics for Thinkers (Pan Stanford Publishing, 2014).		
批改作業 篇數	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： % ◆平時評量： % ◆期中評量：50.0 % ◆期末評量：50.0 % ◆其他〈 〉： %		
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。		