

淡江大學 113 學年度第 2 學期課程教學計畫表

課程名稱	計算物理	授課 教師	薛宏中 HSUEH, HUNG-CHUNG
	COMPUTATIONAL PHYSICS		
開課系級	物理系三A	開課 資料	實體課程 必修 單學期 3學分
	TSPXB3A		
課程與SDGs 關聯性	SDG4 優質教育		
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>			
本課程對應院、系(所)核心能力之項目與比重			
<p>A. 熟悉物理領域核心基本知識。(比重：5.00)</p> <p>B. 瞭解物理特定領域之概括面相。(比重：50.00)</p> <p>C. 將概念、模型、或實際問題及定量化之數學能力。(比重：5.00)</p> <p>D. 培養發現問題、分析問題並解決問題的基本能力。(比重：20.00)</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。(比重：5.00)</p> <p>F. 具有審慎的工作態度與安全的操作意識。(比重：5.00)</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。(比重：5.00)</p> <p>H. 具有團隊合作的精神與能力。(比重：5.00)</p>			
本課程對應校級基本素養之項目與比重			
<p>1. 全球視野。(比重：10.00)</p> <p>2. 資訊運用。(比重：30.00)</p> <p>3. 洞悉未來。(比重：5.00)</p>			

4. 品德倫理。(比重：5.00)
5. 獨立思考。(比重：30.00)
6. 樂活健康。(比重：5.00)
7. 團隊合作。(比重：5.00)
8. 美學涵養。(比重：10.00)

課程簡介

計算物理為一近年來快速成長之科學領域；在本課程中，透過電腦計算的協助，我們可以處理及模擬傳統解析方法無法勝任的真實物理問題，並且利用視算工具，增進對於物理學各領域的瞭解以及應用。

Computational physics is a rapidly growing subfield of science. Thanks to the recent development of computational physics, in the lecture, we could solve previously intractable problems or simulate natural processes that do not have analytic solutions. Furthermore, this knowledge can be applied to wide range of real-world physics problems with the aid of computational visualization.

本課程教學目標與認知、情意、技能目標之對應

將課程教學目標分別對應「認知 (Cognitive)」、「情意 (Affective)」與「技能 (Psychomotor)」的各目標類型。

- 一、認知(Cognitive)：著重在該科目的事實、概念、程序、後設認知等各類知識之學習。
- 二、情意(Affective)：著重在該科目的興趣、倫理、態度、信念、價值觀等之學習。
- 三、技能(Psychomotor)：著重在該科目的肢體動作或技術操作之學習。

序號	教學目標(中文)	教學目標(英文)
1	學生將瞭解電腦程式架構及基本數值方法之演算法，將數值方法，應用於真實物理系統。	Students will understand the structure of computational program and algorithm and could apply the numerical method to solve the realistic physics problems.

教學目標之目標類型、核心能力、基本素養教學方法與評量方式

序號	目標類型	院、系(所)核心能力	校級基本素養	教學方法	評量方式
1	技能	ABCDEFGH	12345678	講述、實作、模擬	討論(含課堂、線上)、實作

授課進度表

週次	日期起訖	內容 (Subject/Topics)	備註
1	114/02/17~ 114/02/23	程式語言(Python)介紹	
2	114/02/24~ 114/03/02	基本數值方法之複習	
3	114/03/03~ 114/03/09	矩陣運算	

4	114/03/10~ 114/03/16	GPU程式設計	
5	114/03/17~ 114/03/23	子題一:牛頓力學—振盪系統(Oscillation)	
6	114/03/24~ 114/03/30	子題一:牛頓力學—振盪系統(Oscillation)	
7	114/03/31~ 114/04/06	子題一:牛頓力學—振盪系統(Oscillation)	
8	114/04/07~ 114/04/13	子題二:非線性系統—混沌(Chaos)	
9	114/04/14~ 114/04/20	期中考/期中評量週(老師得自行調整週次)	
10	114/04/21~ 114/04/27	子題二:非線性系統—混沌(Chaos)	
11	114/04/28~ 114/05/04	子題二:非線性系統—混沌(Chaos)	
12	114/05/05~ 114/05/11	子題三:本徵值問題—量子效應(Quantum Effects)	
13	114/05/12~ 114/05/18	子題三:本徵值問題—量子效應(Quantum Effects)	
14	114/05/19~ 114/05/25	子題三:本徵值問題—量子效應(Quantum Effects)	
15	114/05/26~ 114/06/01	子題四:電腦模擬—電磁波(Electromagnetic Waves)	
16	114/06/02~ 114/06/08	子題四:電腦模擬—電磁波(Electromagnetic Waves)	
17	114/06/09~ 114/06/15	期末考/期末評量週(老師得自行調整週次)	
18	114/06/16~ 114/06/22	教師彈性教學週(原則上不上實體課程, 教師得安排教學活動或期末評量等)	
課程培養 關鍵能力	自主學習、資訊科技		
跨領域課程	STEAM課程(S科學、T科技、E工程、M數學, 融入A人文藝術領域)		
特色教學 課程	專題/問題導向(PBL)課程		
課程 教授內容	程式設計或程式語言(學生有實際從事相關作業或活動)		
修課應 注意事項	實作課程務必參加		

教科書與教材	自編教材:講義 採用他人教材:教科書 教材說明: Computational Physics problem solving with Python / Rubin H. Landau, Manuel J. Paez and Cristian C. Bordeianu
參考文獻	1. An Introduction to Computer Simulation Methods / Gould & Tobochnik, Addison-Wesley Publishing Company (1996) 2. Numerical Recipes in Fortran/ Press, et. al. Cambridge Press (1992) 3. Computational Physics /J.M. Thijssen Cambridge Press (1999)—Advanced
學期成績計算方式	◆出席率： % ◆平時評量：20.0 % ◆期中評量：30.0 % ◆期末評量：30.0 % ◆其他〈電腦實習〉：20.0 %
備考	「教學計畫表管理系統」網址： https://info.ais.tku.edu.tw/csp 或由教務處首頁→教務資訊「教學計畫表管理系統」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。