

淡江大學 112 學年度第 1 學期課程教學計畫表

課程名稱	狹義與廣義相對論	授課 教師	曹慶堂 TSAO, CHING-TANG
	THE SPECIAL AND GENERAL THEORY OF RELATIVITY		
開課系級	物理系應物四 A	開課 資料	實體課程 選修 單學期 3學分
	TSPBB4A		
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：20.00)</p> <p>B. 瞭解物理特定領域之概括面相。(比重：20.00)</p> <p>C. 將概念、模型、或實際問題及定量化之數學能力。(比重：10.00)</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：10.00)</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：10.00)</p> <p>F. 具有審慎的工作態度與安全的操作意識。(比重：10.00)</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：10.00)</p> <p>H. 具有團隊合作的精神與能力。(比重：10.00)</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：5.00)</p> <p>2. 資訊運用。(比重：20.00)</p> <p>3. 洞悉未來。(比重：10.00)</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：20.00)
8. 美學涵養。(比重：5.00)

課程簡介	介紹狹義和廣義相對論，內容包括牛頓的相對性原理、Lorentz 轉換、Minkowski 時空、四維向量與張量、重力與彎曲時空、彎曲時空上的向量與張量、愛因斯坦場方程式、Schwarzschild 解和廣義相對論的實驗證據。
	Introduce the physics of special and general relativity which includes Newtonian relativity, Lorentz transformation, Minkowski spacetime, four-vectors and tensors, gravitation and curved spacetime, vectors and tensors on curved spacetime, Einstein equation, Schwarzschild solution, and experimental tests of general relativity.

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	介紹狹義和廣義相對論	Introduce the physics of special and general relativity

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	認知	ABCDEFGH	12345678	講述、討論	測驗、作業

授課進度表			
週次	日期起訖	內容 (Subject/Topics)	備註
1	112/09/11~ 112/09/17	Newtonian relativity	
2	112/09/18~ 112/09/24	Einstein's postulates and the Lorentz transformation	
3	112/09/25~ 112/10/01	Consequences of the Lorentz transformation (I)	
4	112/10/02~ 112/10/08	Consequences of the Lorentz transformation (II)	

5	112/10/09~ 112/10/15	Vectors and tensors in Minkowski spacetime (I)	
6	112/10/16~ 112/10/22	Vectors and tensors in Minkowski spacetime (II)	
7	112/10/23~ 112/10/29	Equivalence principle	
8	112/10/30~ 112/11/05	Two-dimensional curved space	
9	112/11/06~ 112/11/12	期中考試週	
10	112/11/13~ 112/11/19	Vectors and tensors in curved spacetime (I)	
11	112/11/20~ 112/11/26	Vectors and tensors in curved spacetime (II)	
12	112/11/27~ 112/12/03	Einstein equation	
13	112/12/04~ 112/12/10	Schwarzschild solution (I)	
14	112/12/11~ 112/12/17	Schwarzschild solution (II)	
15	112/12/18~ 112/12/24	Experimental tests of general relativity (I)	
16	112/12/25~ 112/12/31	Experimental tests of general relativity (II)	
17	113/01/01~ 113/01/07	期末考試週	
18	113/01/08~ 113/01/14	教師彈性教學週(應安排學習活動如補救教學、專題學習或者其他教學內容, 不得放假)	
	課程培養 關鍵能力		
	跨領域課程		
	特色教學 課程		
	課程 教授內容	邏輯思考	
	修課應 注意事項		
	教科書與 教材	自編教材:講義	

參考文獻	"Relativity, Gravitation and Cosmology: A Basic Introduction", Ta-Pei Cheng (Oxford University Press 2005) "Relativity: Special, General and Cosmological", W. Rindler (Oxford University Press 2003)
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〈作業〉：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。