

# (計算物理(二))國立臺灣師範大學數位教學課程教學計畫

填表說明：依據專科以上學校遠距教學實施辦法第6條，學校開授遠距教學課程，應依學校規定由開課單位擬具教學計畫，依大學法施行細則及專科學校法規定之課程規劃及研議程序辦理，經教務相關之校級會議通過後實施，並應公告於網路。前項教學計畫，應載明教學目標、修讀對象、課程大綱、上課方式、師生互動討論、成績評量方式及上課注意事項。

一、開課期間：\_\_109\_\_學年度\_\_2\_\_學期

二、課程送審紀錄：

本學期為既有實體課程開設為數位課程、新開數位課程

本學期為既有數位課程，最近一次通過校課程委員會為\_\_\_\_學年度第\_\_學期

已通過校課程委員會，尚在5年有效期限內。

5年有效期屆滿，需重新申請。

原通過課程有重大改變或異動比率超過百分之三十以上，需重新申請。

三、課程基本資料 (有包含者請於打)

1.	課程名稱	計算物理(二)
2.	課程英文名稱	Computational Physics (2)
3.	教學型態	<input checked="" type="checkbox"/> 非同步遠距教學 <input type="checkbox"/> 同步遠距教學主播學校 請填列本門課程之收播學校與系所： (1)學校:                      系所:
4.	授課教師姓名及職稱	江府峻教授
5.	師資來源	<input checked="" type="checkbox"/> 專業系所聘任 <input type="checkbox"/> 通識中心聘任 <input type="checkbox"/> 以上合聘 <input type="checkbox"/> 其他
6.	開課單位名稱(或所屬學院及科系所名稱)	理學院物理學系
7.	課程學制	<input checked="" type="checkbox"/> 學士班 <input type="checkbox"/> 碩士班 <input type="checkbox"/> 大碩合開 <input type="checkbox"/> 碩博合開 <input type="checkbox"/> 博士班 <input type="checkbox"/> 碩士班在職專班
8.	部別	<input checked="" type="checkbox"/> 日間部 <input type="checkbox"/> 在職專班 <input type="checkbox"/> 其他
9.	科目類別	<input type="checkbox"/> 共同科目 <input type="checkbox"/> 通識科目 <input type="checkbox"/> 校定科目 <input checked="" type="checkbox"/> 專業科目 <input type="checkbox"/> 教育科目 <input type="checkbox"/> 其他

10.	校定 (本課程由那個單位所定)	<input type="checkbox"/> 校定 <input type="checkbox"/> 院定 <input type="checkbox"/> 所定 <input checked="" type="checkbox"/> 系定 <input type="checkbox"/> 其他
11.	開課期限(授課學期數)	<input checked="" type="checkbox"/> 一學期(半年) <input type="checkbox"/> 二學期(全年) <input type="checkbox"/> 其他
12.	選課別	<input type="checkbox"/> 必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修 <input type="checkbox"/> 其他
13.	學分數	3學分
14.	每週上課面授時數	2.67小時/週  (非同步遠距教學，請填平均每週「面授」時數，包含實體面授、同步遠距時數，請以學期總「面授」時數除以總課程週數。)
15.	開課班級數	一班
16.	預計總修課人數	30人以上
17.	全英語教學	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
18.	國外學校合作遠距課程 (有合作學校請填寫)	國外合作學校與系所名稱：_____ <input type="checkbox"/> 國內主播 <input type="checkbox"/> 國內收播 <input type="checkbox"/> 境外專班 <input type="checkbox"/> 雙聯學制 <input type="checkbox"/> 其他
19.	課程平臺網址 (非同步教學必填)	本校網路教學平台： <a href="https://moodle.ntnu.edu.tw/">https://moodle.ntnu.edu.tw/</a>
20.	教學計畫檔案連結網址	<a href="http://courseap.itc.ntnu.edu.tw/acadmOpenCourse/index.jsp">http://courseap.itc.ntnu.edu.tw/acadmOpenCourse/index.jsp</a>

#### 四、課程教學設計及實施方式

(一)	課程目標	培養學生寫程式以解決複雜的問題, 包括物理, 化學, 生態, 生物, 及經濟等領域的問題.						
(二)	適合修習對象	大三大四以上(以物理系學生為主)						
(三)	學前能力	有程式語言的基礎						
(四)	課程內容大綱：請填寫每週次的授課內容及課程大綱(授課方式可複選填寫，例：當週次面授2小時、非同步1小時，分別於「面授」欄位寫2，「非同步」欄位寫1，「同步」欄位免填)							
	週次	單元名稱	單元目標 (簡要說明)	教學互動設計 (如:議題討論、同 儕互評等)	測驗/評量活動 (若該週無此設計， 則該週免填)	授課方式及時數 (請填時數，無則免填)		
						面授	遠距教學	
							非同步	同步
	1	Python 複習一	複習 numpy and pylab, 及新介紹 scipy 中各個 quadrature 方法.	程式實作、討論	隨堂測驗(程式)	3		
	2	Python 複習二	複習及介紹解微方程式的高等數值方法.	程式實作、討論	隨堂測驗(程式)			3
	3	Python 複習三	複習及介紹解線性方程組的數值法: scipy 中的 solve, banded_solve 等.	程式實作、討論	隨堂測驗(程式)			3
	4	疊代法解線性方程式	修課同學知道如何使用 conjugate gradient, bicgstab, Gauss-Seidel 的方法解相關的線性方程式	程式實作、討論	隨堂測驗(程式)			3
	5	解線性邊界值問題	修課同學知道如何利用差分法將線性邊界值問題變為線性方程組並解之.	程式實作、討論	隨堂測驗(程式)			3

		6	解非線性方程組及非線性邊界值問題的數值方法	修課同學知道如何用 scipy 的 fsolve 來解非線性方程組,並知道如何把非線性邊界值問題變為非線性方程組來解之.	程式實作、討論	隨堂測驗(程式)			3	
		7	解邊界值問題的 shooting method	學會解邊界值問題的 shooting method.	程式實作、討論	隨堂測驗(程式)			3	
		8	特徵值及特徵向量	修課同學知道如何利用 scipy or numpy 解特徵值及特徵向量的問題.	程式實作、討論	隨堂測驗(程式)			3	
		9	optimizations	修課同學知道如何利用 scipy or numpy 解求極大或極小值的問題.	程式實作、討論	隨堂測驗(程式)			3	
		10	期中考			期中考 (In class, open book)	3			
		11	Laplace and Poisson equations	同學們學會 Gauss-Seidel and ADI 方法	程式實作、討論			1	2	
		12	Convection equation and Burgers equation (1).	同學們學會如何使用不同的 discretization schemes 解 Convection equation and Burgers equation 並製作與其相關的動畫.	程式實作、討論			1	2	
		13	Convection equation and Burgers equation (2).	同學們學會如何使用不同的 discretization schemes 解 Convection equation and Burgers equation 並製作與其相關的動畫.	程式實作、討論			1	2	

		14	Wave equation	同學們學會如何解 Wave equation 並製作與其相關動畫.	程式實作、討論			1	2	
		15	Schrodinger equation	同學們學會如何解 Schrodinger equation 並製作與其相關動畫.	程式實作、討論			1	2	
		16	Random process and Monte Carlo	同學們知道何謂 Random process 及 Monte Carlo.	程式實作、討論			1	2	
		17	報告	學生上台報告	學生上台報告, 授課老師指導	小組口頭報告	3			
		18	報告	學生上台報告	學生上台報告, 授課老師指導	小組口頭報告	3			
(五)	教學方式	<p>(有包含者請打✓, 可複選)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 1. 提供線上課程主要及補充教材</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 2. 提供線上非同步教學</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 3. 有線上教師或線上助教</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 4. 提供面授教學, 次數: <u>  4  </u>次, 總時數: <u> 12 </u>小時</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 5. 提供線上同步教學, 次數: <u> 14 </u>次, 總時數: <u> 36 </u>小時</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 6. 提供議題討論活動</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 7. 提供學生之間合作學習活動</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 8. 其它: 根據學生的學習狀況, 會適時調整授課進度及內容.</li> </ul>								
(六)	學習管理系統	<p>呈現內容是否包含以下角色及功能 (有包含者請打✓, 可複選)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提供給系統管理者進行學習管理系統資料庫管理 <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 個人資料</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 課程資訊</li> <li><input type="checkbox"/> 其他相關資料管理功能</li> </ul> </li> <li>2. 提供教師(助教)、學生必要之學習管理系統功能 <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 最新消息發佈、瀏覽</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 教材內容設計、觀看、下載</li> </ul> </li> </ol>								

		<input type="checkbox"/> 成績系統管理及查詢 <input type="checkbox"/> 進行線上測驗、發佈 <input checked="" type="checkbox"/> 學習資訊 <input checked="" type="checkbox"/> 互動式學習設計(聊天室或討論區) <input checked="" type="checkbox"/> 各種教學活動之功能呈現 <input type="checkbox"/> 其他相關功能(請說明)
(七)	教師提供教學 互動之公開資訊	<p>教師簡介及其著作發表(可附網頁連結說明):  <a href="http://www2.phy.ntnu.edu.tw/members/bio.php?PID=216">http://www2.phy.ntnu.edu.tw/members/bio.php?PID=216</a>  <a href="https://scholar.lib.ntnu.edu.tw/en/persons/f-j-jiang/publications/">https://scholar.lib.ntnu.edu.tw/en/persons/f-j-jiang/publications/</a></p> <p>教師 E-mail : fjjiang@ntnu.edu.tw</p> <p>線上辦公室時間(至少每週1小時): 每週星期三12:00am 到13:00pm</p> <p>助教名稱/E-mail(無則免填):</p> <p>其他(無則免填):</p>
(八)	課程教材製作	<p>(有包含者請打✓,可複選)</p> <input checked="" type="checkbox"/> 1. 提供適當的重點提示 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 提供教學相關的事例 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 具教學相關之練習、反思活動 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 具補充教材或網路資源 <input checked="" type="checkbox"/> 5. 提供自主學習之引導語說明 <input checked="" type="checkbox"/> 6. 單元目標與課程目標相符 <input checked="" type="checkbox"/> 7. 其他:根據學生的學習狀況,會適時調整授課進度及內容.
(九)	作業繳交方式	(有包含者請打✓,可複選)

		<input type="checkbox"/> 1. 提供線上說明作業內容 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 線上即時作業填答 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 作業檔案上傳及下載 <input type="checkbox"/> 4. 線上測驗 <input type="checkbox"/> 5. 成績查詢 <input type="checkbox"/> 6. 其他：
(十)	成績評量方式	<p><b>※為符合數位課程設計之精神，務必知悉並同意勾選以下3條內容，並於第3條打✓後詳列說明)</b></p> <input checked="" type="checkbox"/> 1. 課程能針對各項學習評量提供評量結果與回饋 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 評量有考量學習者的線上學習歷程和參與度 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 以下務必詳列說明各項評分百分比：(考試方式、項目其所佔總分比率) 期中考: 30 % 期末報告: 25 % 上課點名: 20 % 隨堂測驗: 25 %
(十一)	上課注意事項	請務必配合單元進度學習，並按時參與線上活動，請尊重課程教材的智慧財產權。
(十二)	<p><b><u>課程教學內容之創作請遵守智慧財產權之規範。</u></b></p> <p>※相關教學內容之創作，請注意有無侵害他人著作權或其他權利之情事。          ※內容中若有屬於他人所有著作財產權部分，已取得權利人之授權，亦請標示作品來源。</p>	