

# 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、課程中文名稱：計算物理(一)

二、課程英文名稱：Computational Physics (1)

三、開課期間：115學年度第1學期

四、課程送審紀錄：(請以■標示)

☐ (一) 本學期為既有實體課程開設為數位課程、新開數位課程

■ (二) 本學期為既有數位課程，最近一次通過校課程委員會為113學年度第1學期

☐ 1. 五年有效期屆滿，需重新申請。

☐ 2. 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。

五、課程基本資料 (請以■標示)

|     |                     |                                                                                                                                                                |
|-----|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (一) | 授課教師姓名及職稱           | 江府峻教授                                                                                                                                                          |
| (二) | 師資來源                | ■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                                                              |
| (三) | 開課單位名稱(或所屬學院及科系所名稱) | 理學院物理學系                                                                                                                                                        |
| (四) | 課程學制                | ■學士班 <input type="checkbox"/> 碩士班 <input type="checkbox"/> 大碩合開 <input type="checkbox"/> 碩博合開<br><input type="checkbox"/> 博士班 <input type="checkbox"/> 碩士班在職專班 |
| (五) | 部別                  | ■日間部 <input type="checkbox"/> 在職專班 <input type="checkbox"/> 其他                                                                                                 |
| (六) | 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<br>■專業科目 <input type="checkbox"/> 教育科目 <input type="checkbox"/> 其他   |
| (七) | 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 ■系定 <input type="checkbox"/> 其他                                            |
| (八) | 開課期限(授課學期數)         | ■一學期(半年) <input type="checkbox"/> 二學期(全年) <input type="checkbox"/> 其他                                                                                          |
| (九) | 選課別                 | <input type="checkbox"/> 必修 ■選修 <input type="checkbox"/> 其他                                                                                                    |

|      |                     |                                                                                                                                                                                                 |
|------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (十)  | 學分數                 | 3學分                                                                                                                                                                                             |
| (十一) | 平均每週面授時數            | <u>1.5</u> 小時/週<br>(請將實體面授和同步時數相加後，除以總課程週數。)                                                                                                                                                    |
| (十二) | 開課班級數               | 一班                                                                                                                                                                                              |
| (十三) | 預計總修課人數             | 30人                                                                                                                                                                                             |
| (十四) | 全英語教學               | <input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否                                                                                                                                |
| (十五) | 國內外學校合作類型<br>(無則免填) | 1. 合作學校：校名_____，系所_____，教師姓名_____，<br>課程名稱_____，預估學生數_____<br>2. <input type="checkbox"/> 姊妹校 <input type="checkbox"/> 雙聯學制 <input type="checkbox"/> 全球虛擬教室課程 <input type="checkbox"/> 其他：_____ |
| (十六) | 課程平臺網址              | 本校數位教學平臺： <a href="https://moodle.ntnu.edu.tw/">https://moodle.ntnu.edu.tw/</a>                                                                                                                 |
| (十七) | 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>                                                               |

## 六、課程教學設計及實施方式

|     |         |                                                                                                  |                                                                       |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                          |                |    |     |
|-----|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|-----|
| (一) | 教學目標    | 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  | 大二以上學生(以有微積分, 普物等科目之科系為主)                                                                        |                                                                       |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                          |                |    |     |
| (三) | 學前能力    | 具備基本的邏輯思考及表達的能力                                                                                  |                                                                       |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                          |                |    |     |
| (四) | 課程內容大綱： |                                                                                                  |                                                                       |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                          |                |    |     |
|     | 週次      | 單元名稱                                                                                             | 單元學習目標<br>(請以學生角度填寫)                                                  | 教學互動設計<br>(可複選)                                                                                                                                                                         | 學習成效檢核<br>(若該週無此設計，<br>則填「無」)<br>(可複選)                                                                                                                                                                   | 授課時數<br>(無則免填) |    |     |
|     |         |                                                                                                  |                                                                       |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                          | 面授             | 同步 | 非同步 |
|     | 1       | Python 簡介一：<br>Install Anaconda<br>and Symbolic<br>python (sympy)                                | 瞭解如何安裝<br>Anaconda, 並學會以<br>sympy 計算三角函數,<br>對數, 方程式的根, 及<br>極限等數學題目. | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論<br><input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋<br><input checked="" type="checkbox"/> 其他: _程式實作_ | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業<br><input type="checkbox"/> ____考試 <input type="checkbox"/> ____報告<br><input type="checkbox"/> 其他: _____ <input type="checkbox"/> 無 | 3              |    |     |
|     | 2       | Python 簡介二：<br>Symbolic python<br>(sympy)                                                        | 明白如何以 sympy 來<br>計算微分, 積分, 解微<br>分方程, 求矩陣特徵<br>值及特徵向量.                | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論<br><input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋<br><input checked="" type="checkbox"/> 其他: _程式實作_ | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業<br><input type="checkbox"/> ____考試 <input type="checkbox"/> ____報告<br><input type="checkbox"/> 其他: _____ <input type="checkbox"/> 無 | 3              |    |     |
|     | 3       | Python 簡介三：<br>int; float;<br>string; input;<br>print; if elif<br>else; for loop;<br>while loop; | 學會並知道如何熟練<br>地使用 python 的基<br>本語法.                                    | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論<br><input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋<br><input checked="" type="checkbox"/> 其他: _程式實作_ | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業<br><input type="checkbox"/> ____考試 <input type="checkbox"/> ____報告<br><input type="checkbox"/> 其他: _____ <input type="checkbox"/> 無 |                | 3  |     |
|     | 4       | Python 繪圖功能介<br>紹一                                                                               | 學會使用 python 來<br>繪製專業的圖.                                              | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論<br><input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋<br><input checked="" type="checkbox"/> 其他: _程式實作_ | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業<br><input type="checkbox"/> ____考試 <input type="checkbox"/> ____報告<br><input type="checkbox"/> 其他: _____ <input type="checkbox"/> 無 |                | 3  |     |

|  |  |    |                |                                                |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                   |  |   |   |
|--|--|----|----------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|
|  |  | 5  | Python 繪圖功能介紹二 | 學會使用 python 來繪製專業的圖。                           | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論 <input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋 <input checked="" type="checkbox"/> 其他: __程式實作__ | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業 <input type="checkbox"/> __考試 <input type="checkbox"/> __報告 <input type="checkbox"/> 其他: __無 |  | 3 |   |
|  |  | 6  | Python 數據處理    | 清楚如何使用 python 來處理大數據並繪製與其相關的圖。                 | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論 <input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋 <input checked="" type="checkbox"/> 其他: __程式實作__ | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業 <input type="checkbox"/> __考試 <input type="checkbox"/> __報告 <input type="checkbox"/> 其他: __無 |  |   | 3 |
|  |  | 7  | 有限差分法          | 知道如何使用有限差分法來近似微分。                              | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論 <input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋 <input checked="" type="checkbox"/> 其他: __程式實作__ | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業 <input type="checkbox"/> __考試 <input type="checkbox"/> __報告 <input type="checkbox"/> 其他: __無 |  |   | 3 |
|  |  | 8  | 數值積分法一         | 學會用梯形法及 Simpson 法來做數值積分。                       | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論 <input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋 <input checked="" type="checkbox"/> 其他: __程式實作__ | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業 <input type="checkbox"/> __考試 <input type="checkbox"/> __報告 <input type="checkbox"/> 其他: __無 |  |   | 3 |
|  |  | 9  | 期中考            | 應用1至8週所學習到的程式來檢驗自己的學習成效                        | <input type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論 <input type="checkbox"/> 同儕互評 <input checked="" type="checkbox"/> 教師回饋 <input type="checkbox"/> 其他: __                  | <input type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業 <input checked="" type="checkbox"/> 期中考試 <input type="checkbox"/> __報告 <input type="checkbox"/> 其他: __無 |  |   | 3 |
|  |  | 10 | 數值積分法二         | 學會 Gauss-quadrature 法及如何應用此方法來做多重數值積分          | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論 <input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋 <input checked="" type="checkbox"/> 其他: __程式實作__ | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業 <input type="checkbox"/> __考試 <input type="checkbox"/> __報告 <input type="checkbox"/> 其他: __無 |  |   | 3 |
|  |  | 11 | 數值積分的應用        | 明白數值積分在物理上的應用, 包括光學, 黑體輻射, 聲學, 天文學等。           | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論 <input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋 <input checked="" type="checkbox"/> 其他: __程式實作__ | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業 <input type="checkbox"/> __考試 <input type="checkbox"/> __報告 <input type="checkbox"/> 其他: __無 |  | 3 |   |
|  |  | 12 | 數值方法解非線性程式一    | 學會用固定點法, binary method, Newton method 來解非線性程式。 | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論 <input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋 <input checked="" type="checkbox"/> 其他: __程式實作__ | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業 <input type="checkbox"/> __考試 <input type="checkbox"/> __報告 <input type="checkbox"/> 其他: __無 |  |   | 3 |
|  |  | 13 | 數值方法解非線性程式二    | 認識解非線性程式方法在物理及科學上之應用                           | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論 <input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋 <input checked="" type="checkbox"/> 其他: __程式實作__ | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業 <input type="checkbox"/> __考試 <input type="checkbox"/> __報告 <input type="checkbox"/> 其他: __無 |  |   | 3 |

|     |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                  |  |   |   |  |
|-----|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|--|
|     |                | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 解微分程式的數值方法一  | 學會下列解微分程式的數值方法：Euler method, mid-point method, improved Euler method, 及 Runge-Kutta method | <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論<br><input type="checkbox"/> 同儕互評 <input type="checkbox"/> 教師回饋<br><input checked="" type="checkbox"/> 其他：__程式實作__   | <input checked="" type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業<br><input type="checkbox"/> __考試 <input type="checkbox"/> __報告<br><input type="checkbox"/> 其他：__ <input type="checkbox"/> 無 |  |   | 3 |  |
|     |                | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 報告(以小組的形式進行) | 學生上台報告                                                                                     | <input type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論<br><input type="checkbox"/> 同儕互評 <input checked="" type="checkbox"/> 教師回饋<br><input checked="" type="checkbox"/> 其他：__學生分組報告__ | <input type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業<br><input type="checkbox"/> __考試 <input checked="" type="checkbox"/> 期末報告<br><input type="checkbox"/> 其他：__ <input type="checkbox"/> 無 |  | 3 |   |  |
|     |                | 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 報告(以小組的形式進行) | 學生上台報告                                                                                     | <input type="checkbox"/> 議題討論 <input type="checkbox"/> 分組討論<br><input type="checkbox"/> 同儕互評 <input checked="" type="checkbox"/> 教師回饋<br><input checked="" type="checkbox"/> 其他：__學生分組報告__ | <input type="checkbox"/> 單元測驗 <input type="checkbox"/> 作業<br><input type="checkbox"/> __考試 <input checked="" type="checkbox"/> 期末報告<br><input type="checkbox"/> 其他：__ <input type="checkbox"/> 無 |  | 3 |   |  |
| (五) | 教學方式           | <b>所提供之教學方式為</b> （請以 <input checked="" type="checkbox"/> 標示，可複選） <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. 提供面授教學，次數：<u>2</u>次，總時數：<u>6</u>小時</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 3. 提供同步教學，次數：<u>6</u>次，總時數：<u>18</u>小時</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 4. 提供非同步教學，次數：<u>8</u>次，總時數：<u>24</u>小時</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 5. 提供議題討論活動</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 6. 提供學生之間合作學習活動</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 7. 提供優秀作品觀摩</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 8. 其它：教師會根據學學習的效果及回饋而調整課程進度及題材</li> </ul> |              |                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                  |  |   |   |  |
| (六) | 學習管理系統(Moodle) | <b>本課程運用 Moodle 哪些功能？</b> （請以 <input checked="" type="checkbox"/> 標示，可複選；與國內外學校合作之課程，對方師生若須使用本校 Moodle，請授課教師逕洽平台管理者，分機5673或5579，E-mail：elearn@ntnu.edu.tw） <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 1. 個人資料</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 2. 課程資訊</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 3. 最新消息發佈、瀏覽</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 4. 教材、觀看、下載</li> <li><input type="checkbox"/> 5. 成績系統管理及查詢（無則免填）</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 6. 進行線上測驗（無則免填）</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 7. 學習資訊</li> </ul>                                                                                        |              |                                                                                            |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                  |  |   |   |  |

|     |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |               | <input checked="" type="checkbox"/> 8. 互動式學習設計（聊天室或討論區）<br><input type="checkbox"/> 9. 其他相關功能：(請說明)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (七) | 教師提供教學互動之公開資訊 | 教師簡介及其著作發表(可附網頁連結說明)：<br><a href="https://www2.phy.ntnu.edu.tw/index.php/faculty/">https://www2.phy.ntnu.edu.tw/index.php/faculty/</a><br><a href="https://scholar.lib.ntnu.edu.tw/zh/persons/fu-jiun-jiang">https://scholar.lib.ntnu.edu.tw/zh/persons/fu-jiun-jiang</a><br>教師 E-mail： <a href="mailto:fjjiang@ntnu.edu.tw">fjjiang@ntnu.edu.tw</a><br>線上辦公室時間（至少每週1小時）：每週二12：00 am 至13：00pm<br>助教名稱/E-mail（無則免填）：<br>其他（無則免填）：                                                  |
| (八) | 課程內容製作        | <b>數位課程內容需包含下列元素，依教材內容選取（請以<input checked="" type="checkbox"/>標示，可複選）</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1. 提供適當的重點提示<br><input checked="" type="checkbox"/> 2. 提供教學相關的事例<br><input checked="" type="checkbox"/> 3. 具教學相關之練習、反思活動<br><input checked="" type="checkbox"/> 4. 具補充教材或網路資源<br><input checked="" type="checkbox"/> 5. 提供自主學習之引導語說明<br><input checked="" type="checkbox"/> 6. 單元學習目標與教學目標相符<br><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        | <b>依提供方式選取（請以<input checked="" type="checkbox"/>標示，可複選）</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1. 提供線上說明作業內容<br><input checked="" type="checkbox"/> 2. 作業檔案上傳及下載<br><input type="checkbox"/> 3. 其他：(請說明)                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| (十) | 成績評量方式        | <b>※為符合數位課程設計之精神，務必知悉並同意以下3條內容，並於第3條後詳列說明）</b><br><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<br><input checked="" type="checkbox"/> 2. 評量有考量學習者的線上學習歷程和參與度<br><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)<br>(1)期中考：30%<br>(2)期末報告：30%<br>(3)線上點名：10%<br>(4)隨堂測驗：30%                                                                                                                                                                 |

|      |                                                                                                             |                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| (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) | <u>課程教學內容之創作請遵守智慧財產權之規範。</u><br>※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。<br>※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。 |                                      |