

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：自然與工程科學

線上天文觀測資料庫分析導論

Introductory to Astronomical Data Analysis Using Online Archive

教師

任職單位

畢業學校

金若蘭

國立台東大學應用科學系 國立清華大學

ruolanjin@gmail.com

類別

學分數

開課人數

其他注意事項

自然與工程科學

1.5

20

無

先修課程或先備能力

無。

課程難易度

☐ 難 ☒ 中偏難 ☐ 中偏易 ☐ 易

建議修課學生背景

全校各院

教學方法

講授 40%，實作 40%，討論 10%，報告 10%

評量方式

問題考試 30 %：問題考試內容包含課堂授課內容以及學習回饋單。會於最後一天課程的下午時段進行。

報告 30 %：分組課後報告於下午課程及課後進行，根據課堂上各組所選擇天區或星體之資料分析結果進行討論，並進一步完成分組書面報告，於下次上課第一節上課前上傳至學習平台。

實驗操作 30 %：實驗操作為分組進行，根據教師程式範例自行修改為教師指定之不同參數，並正確完成程式執行，完成之程式碼須於下課前上傳至學習平台。

出席率 10 %：修課同學須完成簽到。

學習規範

1. 課程活動中需要閱讀英文網站資料，且作業需以英文撰寫，故須具基本英文讀寫能力。
2. 課程中雖需要使用 Python 程式語言，但教師會從基本教授，無 Python 基礎可，但若曾有使用程式語言之經驗為佳。
3. 本課程需要使用可上網之電腦，因此會於電腦教室授課，但更歡迎使用自行攜帶的筆電。

課程概述

本課程引導學生使用史隆巡天計畫 (Sloan Digital Sky Survey, SDSS) 之公開天文觀測資料庫，以 Python 程式進行資料讀取，計算，及畫出分析圖形，並進行分析討論。課程將從基本 Python 程式語言教起，逐步介紹天文知識及大型天文觀測計劃所依賴的現代科技，結合資料科學與程式設計來處理龐大的天文數據，並據以推導、判斷星系之基本資訊。

關鍵字：Python，天文，線上資料庫分析，史隆巡天計畫

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：自然與工程科學

課程概述(英文)

This course introduces students to the Sloan Digital Sky Survey (SDSS) public data archive. Using Python, students will read and process data, create analytical plots, and engage in analysis and discussion. The course begins with fundamental Python programming and progressively introduces key astronomical concepts and the advanced technologies used in large-scale astronomical observation projects. By integrating data science with programming, students will learn to process vast astronomical datasets and derive essential insights into galaxies.

Keywords : Python, Astronomy, On-line data analysis, Sloan Digital Sky Survey

課程進度

日期	時間	進度說明
2025/8/11(一)	9:00-12:00	簡介大數據時代的天文研究，介紹雲端天文觀測數據資料庫，Python 入門。
	13:00-15:30	實作：Python 練習題一~三
2025/8/12(二)	9:00-12:00	天文資料庫採用參數之物理意義介紹，使用 Python 將資料庫中數據繪圖。
	13:00-15:30	實作：根據教師範例選擇天區之觀測參數以 Python 繪圖；從資料庫自行選擇天區之觀測參數以 Python 繪圖，並進行分析比較。
2025/8/13(三)	9:00-12:00	介紹星團及赫羅圖，從赫羅圖推導星團年齡。
	13:00-15:30	實作：根據教師示範實際操作以星團資料推導年齡；自己由資料庫中挑選星團並推得其年齡。
2025/8/14(四)	9:00-12:00	介紹星系的紅位移，由哈伯圖推導哈伯常數，使用資料庫自行推導哈伯常數。
	13:00-15:30	實作：根據教師示範練習從資料庫中的星系測量參數繪製哈伯圖。根據資料庫中的星系測量參數繪製哈伯圖，並根據資料推論哈伯常數。
2025/8/15(五)	9:00-12:00	介紹天文影像分析軟體 DS9,介紹星系顏色與其演化關係，合成出天文影像三色圖。
	13:00-15:00	實作：根據教師示範練習合成三色圖；使用 DS9 比較自己所選星系各波段影像差別，並且合成三色圖，及根據該天區之其他波段星表判斷該星系之基本資料。
	15:00-15:30	考試

課程學習目標

1. 從實際的天文觀測數據中推導出天文研究歷史中的重要發現，並根據實際數據與教科書上的定理進行比較與討論。
2. 學習使用數位工具進行資料分析與呈現，以達成研究目的。
3. 學習使用國際合作之大型學術研究資料庫，以了解最前端科學研究方法與合作方式。

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：自然與工程科學

課程的重要性、跨域性與時代性

在現代科學研究中，數據分析已成為不可或缺的核心能力，無論是在天文學、物理學、生物科學，甚至社會科學領域，皆扮演著關鍵角色。近年來，許多跨國大型巡天天文觀測計畫將觀測數據公開於網路上，提供全球研究人員自由下載並進行科學探索。然而，要有效運用這些龐大的天文數據，除了具備基礎的天文知識外，還需要熟練的數據處理與程式設計能力。本課程正是為了培養這些關鍵技能，讓學生能夠掌握最前沿的天文數據分析方法，為未來的學術研究與科技發展奠定堅實基礎。

本課程以 SDSS（史隆數位巡天，Sloan Digital Sky Survey）雲端觀測資料庫為主題，系統介紹 SDSS 資料庫的結構與應用，並講授必要的天文學基礎、數據處理技術與科學研究方法。課程特別強調跨領域學習，結合天文學、資料科學與程式設計，使學生能夠透過 Python 撰寫程式來處理與分析天文數據。我們將教授如何使用 Python 讀取、視覺化與分析 SDSS 資料，並探討相關的數據處理技術。

此外，課程還將介紹這些大型觀測計畫所依賴的現代科技，例如高精度測光與光譜技術，幫助學生建立跨學科視野。無論是希望進一步投入天文研究，或是想培養數據分析與程式開發能力的學生，都能透過本課程獲得寶貴的知識與實作經驗，提升未來在學術與科技領域的競爭力。

其他備註

參考書目：

- Freedman, Geller, Kaufmann, 11th edition, 2019, Universe, USA: Macmillan Science & Educ.
- Seeds & Backman, 14th edition, 2017, Foundations of Astronomy, USA: Cengage Learning
- 網站: <http://www.sdss.org>

本課程若因天災等不可抗力之因素或中央、地方政府公告停課，授課教師需依情況依建議補課方式調整課程進度與補課；若需使用假日、國定假日補課，則需與所有修課學生達成共識方能用例假日補課。

建議補課方式：

1. 線上授課方式補課；
2. 當預期可能會因天災(颱風、超大豪雨…等)宣佈停課時，建議老師先行調整加快課程進度或預先增加可能天氣預警之前幾次課程時數；
3. 停課後隔天起延後下課，補足停課延誤的進度；若停課超過 1 天，則在開始上課後延後下課補課，或當週星期六、日補課；
4. 更改課程授課方式，例如：DEMO 改以考試、報告、作業取代。