

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

量子力學觀點下的新穎材料

Novel materials from the perspective of quantum mechanics

教師

任職單位

畢業學校

張泰榕

理學院物理學系

國立清華大學

u32trc00@phys.ncku.edu.tw

類別

學分數

開課人數

其他注意事項

自然與工程科學

1

15

先修課程或先備能力

對微積分、線性代數、微分方程、傅立葉轉換等觀念有最初步認識(至少聽過，且會解最簡單的題目)

課程難易度

☒ 難 ☐ 中偏難 ☐ 中偏易 ☐ 易

建議修課學生背景

理學院、工學院

教學方法

講授 60%，實作 40%

評量方式

作業 50 %：課程結束後一周內，以 code 與 ppt(計算結果)共同繳交。作業內容包含基礎練習題與實機操作相關內容。

實驗操作 40 %：完成課堂實機操作練習。

出席率 10 %

學習規範

無

課程概述

新材料的發現有能力改變我們的日常生活，就像半導體引發了現代科技革命一樣。在過去的三十年裡，研究人員發現了材料中各種奇異的現象，其中許多是源自於潛在的量子效應。這些材料通常被稱為"新穎材料"，其表現出與傳統材料有顯著不同的物理特性。在本課程中，我們將從量子物理學的基礎出發，並使用凝聚態物理學中的能帶理論作為框架，探索新材料的量子起源和獨特性質。

關鍵字：量子力學、凝態物理、新穎材料

課程概述(英文)

The discovery of new materials has the power to transform our daily lives—just as semiconductors sparked the modern technological revolution. Over the past three decades, researchers have uncovered a wide range of exotic phenomena in materials, many of which arise from underlying quantum effects. These materials, often referred to as "Novel Materials", exhibit physical properties that differ significantly from those of conventional materials. In this course, we will begin with the fundamentals of quantum physics and explore the quantum origins and unique characteristics of novel materials,

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

using band theory in condensed matter physics as a guiding framework.

Keywords：Quantum mechanics; Condensed matter physics; Novel materials

課程進度

日期	時間	進度說明
2025/7/7(一)	13:20-17:00	量子物理介紹
2025/7/8(二)	13:20-17:00	凝態物理介紹
2025/7/9(三)	13:20-17:00	量子觀點下的新穎材料
2025/7/10(四)	13:20-17:00	【實作】第一原理方法介紹與實作
2025/7/11(五)	13:20-17:00	【實作】第一原理方法計算新穎材料

課程學習目標

1. 學習量子物理的基本知識
2. 以能帶理論的觀點理解新穎材料(包含拓樸材料、二維材料、磁性材料等)
3. 學習第一原理軟體基本操作，用以計算新穎材料的物理性質

課程的重要性、跨域性與時代性

材料在人類歷史中占據了至關重要的地位。到了二十一世紀，量子力學不再侷限於物理學科，它的相關知識在材料科學領域也變得相當重要。本課程將探討量子原理如何產生超越傳統材料能力的新型物理現象，例如無需 p-n 接面即可運作的量子非導二極體。學生將透過量子力學了解前沿量子材料，並對傳統材料形成新的視角。

其他備註

無

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。