國立台灣科技大學 114學年 第2學期　課程大綱

Spring 2026 NTUST Course Outline

授課教師：王逸平

Instructor:YI-PING WANG

課程名稱：二維硫硒碲族半導體材料特性分析

Course Title：Physics and Applications of 2D S–Se–Te Semiconductor Materials

2026/11/3

課程代號： AS5014701 Course Code 學分數： 3 Credits	必選修：選修/半學年 Required/Electve:Elective/Half Yr. 先修課程： Prerequisites
節次教室： Time/Location	F6(華夏恆毅樓D405) F7(華夏恆毅樓D405) F8(華夏恆毅樓D405)
專業核心能力： Core Professional Competencies	■半導體領域知識之能力 ■整合跨領域專業知識之能力 ■研讀及撰寫專業論文之能力 ■評估分析與獨立解決問題之能力 ■設計規劃與執行專題及系統整合之能力 ■研究結果分析與表達之能力
課程網址： Course Website	
課程宗旨： Course Objectives	本課程目標為培養學生具備分析與應用 S、Se、Te 族二維半導體材料家族（如 MoS2、WS2、MoSe2、WSe2、MoTe2、WTe2等）之核心能力，能從材料結構、能帶設計、缺陷行為到光電特性進行跨層次整合。課程內容涵蓋二維材料之成長機制、能隙工程、載子傳輸、光譜特性與應用。
課程大綱： Outline of Lectures	

	本課程以 S、Se、Te 族二維半導體材料（如 MoS?、WS?、MoSe?、WSe?、MoTe?、WTe? 等）為核心，介紹其在結構、能帶、光電特性與應用上的重要物理概念與技術發展。內容涵蓋從材料生長機制、能隙工程、缺陷與界面行為、至光譜特性量測與AI智慧分析之議題。課程將說明二維層狀結構的化學鍵結與晶格對稱性，探討其在低維度下所呈現的量子侷限效應、直接/間接能隙轉換、載子遷移率及光激發動力學特徵。學生將學習如何運用光譜技術進行材料特性解析，並結合 邊緣人工智慧（Edge AI） 進行光譜數據辨識與模型建構。此外，課程亦將探討 S－Se－Te 系材料在光偵測器、場效電晶體（FET）、發光元件及異質結結構中的應用潛能與挑戰，並透過案例與專題報告，引導學生建立從材料設計、光譜分析、元件應用驗證等學習。 This course centers on 2D S－Se－Te semiconductor materials (such as MoS?, WS?, MoSe?, WSe?, MoTe?, and WTe?), introducing the fundamental physical concepts and technological developments related to their structure, band characteristics, optoelectronic properties, and applications.The course covers a broad range of topics, including material growth mechanisms, bandgap engineering, defect and interface behavior, spectroscopic characterization, and AI-driven data analysis. Students will learn the chemical bonding and lattice symmetry of 2D layered structures and explore key phenomena such as quantum confinement effects, direct-to-indirect bandgap transitions, carrier mobility, and photoexcitation dynamics in low-dimensional systems.Students will gain hands-on experience in applying spectroscopic techniques for material characterization and in integrating Edge Artificial Intelligence (Edge AI) for intelligent spectral data recognition and model development.In addition, the course explores the potential and challenges of S－Se－Te-based materials in photodetectors, field-effect transistors (FETs), light-emitting devices, and heterostructure systems. Through case studies and project-based learning, students will be guided to develop a comprehensive understanding that connects material design, spectroscopic analysis, and device performance validation.
授課方式： Method of Instruction	講授 Lecture：25% 分組討論 Group discussion：25% 案例研討 Case study：25% 操做練習 Practical exercises：0% 講授 Lecture：口頭報告 25%%
教科書： Textbooks	無，自編。
參考書目： References	相關國際期刊
修課須知： Notice	
評量方式： Grading	出席 10% 課程參與度 10% 期中考(開書考試) 20% 口頭報告 30% 期末書面報告 30%
備註說明： Notes	建議對此領域有興趣再修習選課