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：黃中人

Instructor:Hunag, Jhong-Re

課程名稱：真空電漿製程與溫控系統

Course Title：Vacuum Plasma Process and Temperature Control System

2026/11/3

課程代號： ME3404701 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： M1(TR-312) M2(TR-312) M3(TR-312)
Time/Location

專業核心能力：
Core Professional Competencies

- ■ 核心能力1：運用數學、科學及工程知識的能力。
- ■ 核心能力2：規劃與執行實驗，並具解析數據之能力。
- ■ 核心能力4：設計機械系統、元件或製程的能力。

課程網址：
Course Website

課程宗旨：
Course Objectives

本課程透過模組化教學與案例導入，培養學生對熱傳導與散熱機制、電漿製程技術（如RIE與PECVD）、真空系統操作及智慧溫控整合等跨領域主題的系統性理解。學生將學習半導體製程中熱管理的重要性與挑戰，掌握薄膜製程設備的反應特性與參數控制邏輯，並進一步理解PID與智慧控制系統於製程穩定性與良率之影響。課程亦強調案例分析與機電整合設計，訓練學生解決實務問題的能力，為進入半導體設備與製程開發領域奠定紮實基礎。

課程大綱：
Outline of Lectures

本課程聚焦於真空－電漿環境下之熱管理技術，系統性建構學生對半導體製程與先進熱工程的整合理解。課程首先介紹熱傳導、對流與散熱機制，說明能量傳輸、溫度梯度、材料熱性質與界面熱阻等核心概念，並進一步探討微流道與液冷等先進熱管理策略，同時解析高功率系統中常見的熱失衡與熱暴衝案例，強化學生對熱失效與工程防範的認知。在此基礎上，課程深入真空技術與電漿物理，包括：

1、 氣體流動模式：分析抽氣系統與壓力控制、電漿產生與離子－表面交互作用等內容。

2、 PECVD 與 RIE 製程：說明薄膜成長特性、蝕刻反應機制、熱場均勻性、溫控對製程穩定性與材料品質的關鍵影響。

3、 實務案例：剖析熱效應對製程良率、機台穩定度及長期可靠度之關聯。

4、 控制工程與設備整合：介紹 PID 控制、智慧溫控策略與閉迴路控制架構，說明感測、回授與演算法在電漿製程溫度管理中的應用，並延伸至機電串聯與先進製程設備整合議題。

透過理論講授與案例分析，學生將建立跨熱工程、真空技術、電漿化學與製程控制之跨域能力，奠定進入先進製程研發、設備工程與熱管理技術創新之專業基礎。

授課方式：
Method of Instruction

講授 Lecture：%

分組討論 Group discussion：%

案例研討 Case study：%

操做練習 Practical exercises：%

講授 Lecture：%

教科書：
Textbooks

參考書目： References
修課須知： Notice
評量方式： Grading
備註說明： Notes