【固態電子元件導論】課程綱要

課程名稱	(中文) 固態電子元件導論	開課單位	電機工程學系
	(英文) Introduction to Solid-State Electronic Devices	課號	EE 3350
學分數	3	必/選修	專業選修
開課頻率	每學期	建議修課年級	三年級

先修課程或先備能力：無

隸屬學程：	☐ 電力工程學程 ☐ 計算機工程學程 ☐ 電子電路設計學程	☐ 數位訊號處理學程 ☒ 電子工程學程 ☐ 通訊工程學程	☒ 光電工程學程 ☐ 生物醫學電子學程 ☐ 基礎課程

課程類型：	☒ 講授	☐ 實驗	☐ 演講	☐ 其他：

課程目標：本課程提供大三以上已修過基礎物理及電磁學的學生對半導體材料及元件必要的基本知識，並明瞭這些如p-n界面二極體、蕭特基屏障二極體、發光二極體、光偵測器、太陽能電池、雙極性界面電晶體、場效電晶體與集成電路等元件的基本物理、操作原理與極限範圍，以及在電機工程領域的運用。

培養之核心能力：

☒	一、豐富的數學、物理、科學與工程知識，以及實際運用的能力。
☐	二、設計實驗、執行實驗、分析數據及歸納結果的能力。
☒	三、執行電機工程實務所需理論、方法、技術及使用相關軟硬體工具之能力。
☐	四、電機工程系統、模組、元件或製程之設計能力。
☐	五、團隊合作所需之組織、溝通及協調的能力。
☒	六、發掘問題、分析問題及處理問題的能力。
☒	七、掌握科技趨勢，並了解科技對人類、環境、社會及全球的影響。
☐	八、理解專業倫理及社會責任。
☒	九、專業的外語能力及與國際社群互動的能力。

教學內容與課程大綱：

1. 半導體材料與晶體結構
2. 晶體鍵結種類、能帶與電荷載子；直接與間接能隙以及本質/外質材料
3. 電荷載子的分配函數、載子濃度與費米能階
4. 電荷載子在電場中的漂移遷移率與遷移速度；霍爾效應
5. 材料的吸光與發光、電荷載子的產生與復合消失、光電導率及準費米能階
6. 載子擴散與擴散長度、內建電場、漢斯-蕭克萊實驗
7. p-n 界面的製作、接觸電位與空間電荷區
8. p-n 界面二極體中電荷載子的注入及多數載子與少數載子電流
9. p-n 界面二極體的逆偏崩潰與電容
10. 金屬-半導體界面；蕭特基屏障接觸與歐姆接觸
11. 短基二極體
12. 雙極性界面電晶體的基本原理、類直線近似法、終端電流及伊伯斯-摩爾公式
13. 界面場效電晶體與金屬-半導體場效電晶體的基本操作原理
14. 金屬-氧化物-半導體電容器；臨界電壓與電容-電壓測量分析
15. 金屬-氧化物-半導體場效電晶體的操作原理、輸出特性曲線、移轉特性曲線、短通道效應及小信號分析模式
16. 光電元件：光偵測器、太陽能電池、發光二極體與半導體雷射二極體