【積體電路元件】課程綱要

課程名稱	(中文) 積體電路元件	開課單位	電子工程研究所
	(英文) Device Electronics for I.C.	課號	ENE5330
學分數	3	必/選修	專業選修
開課頻率	每學年	建議修課年級	四年級

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：本課程將探討下列積體電路中常用之元件的工作原理與電路模型:基本半導體物理，基本 IC 製程概念，PN 接面二極體，MS 二極體，MOS 電容器，MOS 電晶體，及雙載子接面電晶體等。修習本課程畢可對現代積體電路元件有一綜合性的了解,可進一步研習其它深入之課題,如記憶體元件,奈米級金氧半元件等。

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. 平衡時半導體特性。鍵結模型與能帶模型。
2. 平衡時半導體載子濃度。Fermi Level。
3. 自由載子的傳播現象。
4. 不平衡時半導體特性。Shockley-Read-Hall 載子產生與復合機制。Quasi Fermi Level。Shockley 半導體方程式。
5. PN 接面在平衡及逆偏下的特性。空乏區寬度。
6. PN 接面順偏下的特性。PN 接面二極體 I-V 特性。
7. MS 接面特性。Thermionic Current。歐姆接觸。
8. MOS 電容器。C-V 特性關係。Q-V 特性關係。
9. MOS 電晶體 I-V 特性。MOS 電晶體小信號與大信號特性。
10. MOS 電晶體的縮小與短通道效應。
11. 雙載子電晶體(BJT)原理與 I-V 特性。Kirk 效應。Early 效應。
12. 雙載子電晶體小信號模型與大信號模型。Poly-Emitter 雙載子電晶體。