

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：115 學年度第 1 學期

領域：自然與工程科學

半導體科技概論

INTRODUCTION TO SEMICONDUCTOR TECHNOLOGY

授課教師	任職單位	畢業學校
李永春	國立成功大學機械系	美國西北大學
屈子正		美國理海大學
張晉愷		國立台灣大學
陳貞夙	國立成功大學材料系	美國加州理工學院
邱瀝毅	國立成功大學電機系	美國普渡大學
吳季珍	國立成功大學化工系	國立成功大學

課程類別	學分數	選必修	開課人數	其他注意事項
Lecture + Recitation	2	選修	80	

先修課程或先備能力

無

課程難易度

☐難 ☒中偏難 ☐中偏易 ☐易

建議修課學生背景

全校各院

教學方法

講授 90 %、討論 10 %

評量方式

問題考試 90 %：

授課老師提供作業或指定閱讀教材、課後有 30 分鐘的測驗考核。

日期	周一 9:00~12:00	周二 9:00~12:00	周三 9:00~12:00	周四 9:00~12:00	周五 9:00~12:00
8/10~8/14 (周一~週五)	陳貞夙	陳貞夙		(前 30 分鐘 小考)* 邱瀝毅	邱瀝毅
8/17~8/21 (周一~週五)	(前 30 分鐘小 考)* 張晉愷	張晉愷		張晉愷	(前 30 分鐘小 考)* 吳季珍
8/24~8/28 (周一~週五)	吳季珍	吳季珍		(前 30 分鐘小 考)* 屈子正	屈子正** (後 30 分鐘小 考)

* 授課前 30 分鐘小考由助教負責主持，考試前一階段的授課內容，請授課老師負責出題，並提前交給助教；請授課老師負責評分，再由助教統一計算整體課程成績

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：115 學年度第 1 學期

領域：自然與工程科學

**** 提前到 8:30 開始上課。**

出席率 10 %

學習規範

無

課程概述

半導體科技在過去數十年來發展迅速且影響深遠，也是目前台灣產業發展的關鍵與核心，本課程邀請 5 位在半導體科技不同領域專長內學有專精的校內教師，針對全校非理工背景的學生，共同規劃與開授一門完整介紹介紹半導體科技內容的概論性課程，涵蓋半導體的基礎物理、材料特性、元件設計、製程技術、...等，一直延伸到最新的積體電路先進封裝等議題，希望不論是在深度與廣度的二個面向，都能以最有效的方式增進更多學生對於半導體科技的認識與了解，進而強化學生與現代高科技與關鍵產業發展的鏈結。

關鍵字：半導體、科技概論、積體電路

課程概述(英文)

The semiconductor industry has developed rapidly over the past few decades and has had a major impact on modern society. It is also the key driving force behind Taiwan's economic and industrial development. This course is designed for students without an engineering or science background. Five faculty members with expertise in different areas of semiconductor technology will jointly teach this introductory course. The course covers a wide range of topics, including the basic physics of semiconductors, semiconductor materials, device design, manufacturing processes, and the latest developments in advanced IC packaging. Through this course, students will gain both a broad understanding and a solid foundation in semiconductor technology, helping them better appreciate its importance and strengthen their connection to today's high-tech industries.

Keywords : Semiconductor, Technology introduction, Integrated Circuit

課程進度

日期及時間	進度說明	授課教師
8/10_9:00~12:00 8/11_9:00~12:00	● 半導體材料: 導體、絕緣體、半導體；矽(Si)、鍺(Ge)、碳化矽(SiC)、氮化鎵(GaN)、砷化鎵(GaAs)、氧化鎵(Ga₂O₃) ● 半導體物理概念: 能帶理論、電子與電洞、能階、摻雜 ● 半導體元件: PN 接面(PN Junction)、二極體(Diode) ● 電晶體與半導體基本電路: MOSFET、CMOS 運作原理、Logic Gate (授課老師提供作業或指定閱讀教材、課前或課後有 30 分鐘的測驗考核)	陳貞夙
8/13_9:00~12:00 8/14_9:00~12:00	1. Where does the story begin? 2. Evolution of transistors 3. What are integrated circuits? 4. What is VLSI?	邱瀝毅

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：115 學年度第 1 學期

領域：自然與工程科學

	5. Moore's Law 6. Where do Taiwan's companies stand in the chain? 7. IC design from concepts to reality 8. Level of design abstraction 9. Design flow and EDA tools 10. Digital versus analog design (授課老師提供作業或指定閱讀教材、課前或課後有 30 分鐘的測驗考核)	
8/17_9:00~12:00 8/18_9:00~12:00 8/20_9:00~12:00	1. 半導體元件製造流程 ● Background on IC Fabrication ● Silicon Wafer Fabrication ● Overview on IC Devices ● Overview on IC Fabrication ● Clean Room 2. 前段半導體製程原理 ● Lithography ● Diffusion and Oxidation ● Ion Implantation ● Metallization and Interconnections ● Polishing (授課老師提供作業或指定閱讀教材、課前或課後有 30 分鐘的測驗考核)	張晉愷
8/21_9:00~12:00 8/24_9:00~12:00 8/25_9:00~12:00	1. 薄膜製程 ● Plasma basics ● Step coverage and conformality ● CVD (Low-Pressure CVD, Plasma-Enhanced CVD, and High-Density Plasma CVD) ● PVD (Evaporation and Sputtering) ● ALD 2. 蝕刻製程 ● Etching Basics ● Wet etching ● Plasma etching and mechanism ● Plasma etching process (e.g., contact etching) (授課老師提供作業或指定閱讀教材、課前或課後有 30 分鐘的測驗考核)	吳季珍
8/27_9:00~12:00 8/28_9:00~12:00	1. 封裝的角色與技術演進 ● 封裝對 IC 晶片的功能 ● 傳統封裝構型與技術：打線、導線架、DIP、QFP ● 近代封裝構型與技術：BGA、覆晶、多層基板、凸塊 2. 先進封裝與異質整合 ● 立體化堆疊：2.5D、3D、矽穿孔、中介層，混和鍵合	屈子正

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：115 學年度第 1 學期

領域：自然與工程科學

	● 異質整合：小晶片、CoWoS、HBM、矽橋、CPO、供電與散熱。 3. 封裝力學與物理可靠性：熱應力與翹曲、電遷移、鐳點疲勞、破裂與脫層、材料選擇與設計考量。 4. 封裝電性與可靠性測試：晶圓測試與探針卡、最終測試與測試座、燒機測試、可靠度測試、系統級測試 (授課老師提供作業或指定閱讀教材、課前或課後有 30 分鐘的測驗考核)	
--	---	--

課程學習目標

1. 了解半導體科技的主要技術內容
2. 了解半導體的產業鏈與重要的發產趨勢
3. 了解半導體科技在現今社會中的意義與重要性

課程的重要性、跨域性與時代性

半導體科是目前台灣產業發展的關鍵與核心，本課程邀涵蓋半導體的基礎物理、材料特性、元件設計、製程技術、先進封裝等議題，可以增進學生對於半導體科技的認識與了解，進而強化學生與現代高科技與關鍵產業發展的鏈結。

其他備註

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。