

**國立中正大學工學院 114 學年度第二學期教學大綱表**

課程名稱：(中文) 半導體製程設備與科技 (英文) Semiconductor Process Equipment and Technology					開課單位	工學院、 機械系、化工系	
						課程代碼	4205963
授課教師	賴臆升	學分數	3	選修	開課年級	碩 (全英授課)	
先修科目或先備能力： 半導體製程技術導論							
<p>課程概述：</p> <p>本課程將介紹半導體產業之相關產業趨勢、製造流程、先進自動化工廠運作至環境永續發展等相關議題。針對半導體元件之晶片製作概要、原理機制以及設計發想等都會有相對適合學生的解說。</p> <p>目標：</p> <p>透過課程深刻了解半導體產業需求及相關材料的發展，並同時思考社會價值與跨領域人員協調整合之重要與必要性，讓學生思考對未來就業之規劃，達成良好國際觀並落實終身學習。</p>							
教科書	教師自編教材						
教學要點概述							
教材編選 teaching materials	<input checked="" type="checkbox"/> 自製簡報(ppt) <input checked="" type="checkbox"/> 課程講義 <input checked="" type="checkbox"/> 自編教科書 <input type="checkbox"/> 教學程式 <input checked="" type="checkbox"/> 自製教學影片 <input type="checkbox"/> 其他						
教學方法 teaching methods	<input checked="" type="checkbox"/> 講述 <input checked="" type="checkbox"/> 小組討論 <input checked="" type="checkbox"/> 學生口頭報告 <input checked="" type="checkbox"/> 問題導向學習 <input checked="" type="checkbox"/> 個案研究 <input type="checkbox"/> 其他						
評量工具 Evaluation tools	<input type="checkbox"/> 期中考 <input checked="" type="checkbox"/> 期末考 <input type="checkbox"/> 隨堂測驗 <input checked="" type="checkbox"/> 隨堂作業 <input checked="" type="checkbox"/> 課後作業 <input type="checkbox"/> 期中報告 <input checked="" type="checkbox"/> 期末報告 <input checked="" type="checkbox"/> 專題報告 <input checked="" type="checkbox"/> 評量尺規 <input type="checkbox"/> 其他						
教學資源 teaching resources	<input checked="" type="checkbox"/> 課程網站 <input type="checkbox"/> 教材電子檔供下載 <input type="checkbox"/> 實習網站						
教師 相關訊息 instructor's information	中正機械>光機電組 <a href="https://deptime.ccu.edu.tw/p/403-1102-4420.php?Lang=zh-tw">https://deptime.ccu.edu.tw/p/403-1102-4420.php?Lang=zh-tw</a>						
課程大綱				分配時數		可達成核心能力	

單元主題	內容綱要	講授	示範	習作	其它	
Introduction of optoelectronics semiconductor	1. Brief History of Integrated Circuits 2. Brief Overview of Integrated Circuits	3		1	1	D1, D2, D3, D4, D6
Introduction to Integrated Circuit Fabrication	1. Introduction & Yield 2. Cleanroom Basics 3. Basic Structure of an Integrated Circuit Fabrication Facility 4. Testing and Packaging 5. Future Trends	3		1	1	D1, D2, D3, D4, D6
Semiconductor Basics	1. What Is a Semiconductor? 2. Bandgap 3. Crystal structure 4. Doping semiconductor 5. Dopant concentration and conductivity	3		1	1	D1, D2, D3, D4, D6
Wafer Manufacturing, Epitaxy, and Substrate Engineering	1. Why Silicon? 2. Crystal Structures and Defects 3. Sand to Wafer 4. Epitaxial Silicon Deposition 5. Substrate Engineering	3		1	1	D1, D2, D3, D4, D6
Thermal Processes	1. Thermal Process Hardware 2. Oxidation 3. Diffusion 4. Annealing 5. High-Temperature Chemical Vapor Deposition 6. Rapid Thermal Processing	3		1	1	D1, D2, D3, D4, D6
Photolithography	1. Photoresist 2. Photolithography Process 3. Lithographic Technology Trends	3		1	1	D1, D2, D3, D4, D6
Plasma Basics	1. Definition of Plasma 2. Collisions in Plasma 3. Plasma Parameters 4. Ion Bombardment 5. Direct-Current Bias 6. Advantage of Plasma Processes	3		1	1	D1, D2, D3, D4, D6
Ion Implantation	1. Ion Implantation Basics 2. Ion Implantation Hardware 3. Ion Implantation Process	3		1	1	D1, D2, D3, D4, D6
Etch	1. Etch Basics 2. Wet Etch Process 3. Plasma (Dry) Etch 4. Plasma Etch Processes	6		1	1	D1, D2, D3, D4, D6

Chemical Vapor Deposition and Dielectric Thin Films	1. Chemical Vapor Deposition 2. Chemical vapor deposition reactor types 3. Chemical vapor deposition basics	6		1	1	D1, D2, D3, D4, D6
Metallization	1. Conducting Thin Films 2. Metal Thin-Film Characteristics 3. Metal Chemical Vapor Deposition 4. Physical Vapor Deposition	3		1	1	D1, D2, D3, D4, D6
Chemical Mechanical Polishing	1. Chemical Mechanical Polishing Hardwar 2. Chemical Mechanical Polishing Slurries 3. Chemical Mechanical Polishing Basics 4. Chemical Mechanical Polishing Processes	3		1	1	D1, D2, D3, D4, D6
Process Integration	1. Wafer Preparation 2. Isolations 3. Well Formation 4. Transistor Formation 5. Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistors with High-k and Metal Gates	3		1	1	D1, D2, D3, D4, D6
Classwork	1. Group report 2. classwork	1		3	1	D5, D7, D8, D9
可達成核心能力		核心能力達成指標				
D1	具機械與光機電整合工程領域之專業知識	具光機電與半導體領域之專業知識				
D2	策劃及執行機械及光機電整合工程領域專題研究之能力	策劃及執行與半導體及其相關領域專題研究之能力				
D3	撰寫科技論文與簡報之能力	撰寫光機電半導體與光學材料相關專業論文之能力				
D4	創新思考與獨立解決機械與光機電整合工程問題之能力	創新思考及獨立解決光機電、半導體與光電元件相關問題之能力				
D5	跨領域人員協調整合之能力	與不同領域人員協調整合、管理及規劃之能力				
D6	良好的國際觀	良好的光機電與半導體結合元件設計之國際觀				
D7	具備團隊合作精神及領導、管理、規劃、溝通之能力	以分組練習進行學習自我學習成長之能力				
D8	終身自我學習成長之能力	學習自我學習成長之能力				

D9	瞭解工程倫理與社會責任之重要性	經由課堂報告之過程學習並理解工程倫理與社會責任的認知
----	-----------------	----------------------------

教學要點概述：半導體製程設備與科技				
上課時間	上課地點	評量方式	Office hour	教學品質評量方式
週五 8-10 節 (下午 2 點-5 點)	機械 117	期中考 40% 期末考 40% 出席與課堂作業 20% 「教師得視授課實際狀況，對課程評分標準有保留、修改、變更細節之權利。」	每週三 14:00~17:00 Tel: (05)2720411-23600 E-mail: slai@ccu.edu.tw	教學意見調查核心能力重要性及達成度分析問卷
週次	教 學 與 作 業 進 度			備 註
1	課程說明-半導體技術簡介			
2	半導體產業趨勢			
3	半導體製造流程			
4	先進自動化工廠運作			
5	超大型半導體工廠廠務系&綠建築與節能			
6	AI 自動化在半導體設備的應用			
7	化學氣相沉積製程設備與技術			
8	化學氣相沉積製程設備與技術			
9	期中考週			
10	物理氣相沉積製程設備與技術			
11	爐管及離子佈值製程設備與技術			

12	光阻塗佈/曝光/顯影製程設備與技術（一）	
13	光阻塗佈/曝光/顯影製程設備與技術（二）	
14	乾式蝕刻製程設備與技術	
15	濕式蝕刻製程設備與技術	
16	先進量測設備與技術	
17	平坦化製程設備與技術	
18	期末考週	
其他:		