

國立中正大學機械工程學系光機電整合工程碩士班 115 學年度第一學期教學大綱表

課程名稱：(中文) 矽光子學概論 (英文) Introduction to Silicon Photonics					開課單位	機械系
					課程代碼	4415131
授課教師	陳彥龍	學分數	3	必修/選修	開課年級	一
全英文授課 EMI	☐ 是 ☒ 否					
先修科目或先備能力：						
課程概述： 本課程旨在探討半導體產業的下一波技術革命:矽光子 (Silicon Photonics)。引導學生從基礎的光學物理出發，了解元件設計與最終的系統整合。透過理論授課與分組討論，學生將由淺入深逐步地掌握從晶片設計到封裝應用的完整知識體系，建立跨足微電子與光子學的專業競爭力。 Course Overview: This course aims to explore the next wave of technological revolution in the semiconductor industry: Silicon Photonics. In the beginning, it will guide students from the basics of light and start by studying physics to understand component design and final system integration. Through theoretical lectures and group discussions, students will gradually progress from the shallower to the more advanced the complete knowledge system. Finally, students will establish professional knowledge about microelectronics and photonics. 目標： 1.讓學生掌握矽基光學的相關知識。 2.讓學生了解如何設計光子積體電路 (PIC) 元件。 3.讓學生理解先進封裝技術的現況與未來挑戰。 Course targets: 1. Let students study the relevant knowledge of silicon-based optics. 2. Let students understand how to design photonic integrated circuit (PIC) components. 3. Let students understand the current status and future challenges of advanced packaging technology.						
教科書	1. Silicon Photonics: An Introduction, Graham T. Reed & Andrew P. Knights 2. Optics (4th Edition), Eugene Hecht, Addison Wesley 3. Physics of Semiconductor Devices (4th Edition), S. M. SZE, TIMING Li 「請尊重智慧財產權，不得非法影印教師指定之教科書籍」					
教學要點概述						
教材編選 teaching materials	☒ 自製簡報(ppt) ☒ 課程講義 ☐ 自編教科書 ☐ 教學程式 ☐ 自製教學影片 ☒ 其他					

教學方法 teaching methods	☒ 講述 ☒ 小組討論 ☒ 學生口頭報告 ☒ 問題導向學習 ☐ 個案研究 ☐ 其他					
評量工具 Evaluation tools	☐ 期中考 ☐ 期末考 ☐ 隨堂測驗 ☐ 隨堂作業 ☐ 課後作業 ☒ 期中報告 ☒ 期末報告 ☒ 專題報告 ☐ 評量尺規 ☐ 其他					
教學資源 teaching resources	☐ 課程網站 ☒ 教材電子檔供下載 ☐ 實習網站					
教師 相關訊息 instructor's information						
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	
基礎理論與平台	幾何光學、波動光學與矽基材料特性	V			V	具備基礎光學與材料相關知識
被動元件設計	被動元件（波導、耦合器）設計原理	V			V	具備被動元件設計的相關知識
主動元件與整合	主動元件（調變器、探測器）設計原理	V			V	了解主動元件功能與設計原理
封裝、製造與系統應用	異質光源整合技術與共封裝光學 (CPO) 架構	V			V	了解 CPO 整體架構與開發現況
專題討論報告	各組主/被動元件擇一進行討論與報告	V			V	了解實務應用, 與業界需求接軌
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	具備「矽光子」從元件到系統之專業知識				
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	期中以個人專題方式完成矽光元件的專題報告 期末以分組專題方式完成先進封裝的專題報告				
D3	撰寫科技論文與簡報之能力	以專題研究方式完成矽光領域的專題論文報告				
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	從文獻中歸納整理出待克服的技術指標及提出的相關創新作法，培養解決問題的能力				
D5	跨領域人員協調整合之能力	期中期末分組進行協調整合完成專題報告				
D6	良好的國際觀	讓學生學習找國際期刊的資料，了解目前學界/業界的研究現況。				

D7	具備團隊合作精神及領導、管理、規劃、溝通之能力	能管理、規劃專題報告的進度與執行。
D8	終身自我學習成長之能力	讓學生懂得運用相關資源自我學習
D9	瞭解工程倫理、社會責任與永續發展之重要性	讓學生了解企業界對工程倫理、社會責任與永續發展之重要性

上課時間		上課地點	Office hour	教學品質評量方式
二 7-9		創新 105	請提供	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	何謂矽光子? What are silicon photons?			
2	導波光學基礎 I Fundamentals of Guided Wave Optics I			
3	導波光學基礎 II Fundamentals of Guided Wave Optics II			
4	絕緣底層矽 (SOI) 平台 Silicon on Insulator (SOI) Platform			
5	基礎光路元件 Basic optical components			
6	波長濾波與多工技術 Wavelength filtering and multiplexing technology			
7	光纖耦合技術 Fiber coupling technology			
8	期中報告 Midterm report or exam			
9	矽基光調變器 Modulators			
10	光電探測器 Photodetectors			

11	異質光源整合 Light source integration challenges	
12	共同封裝(CPO)架構 Co-package optics (CPO) architecture	
13	耦合效率與偏振損耗 Coupling efficiency and polarization loss	
14	先進封裝技術 I Advanced Packaging Technology I	
15	先進封裝技術 II Advanced Packaging Technology I	
16	期末報告 Final report or exam	