

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：自然與工程科學

積體光波導與矽光子元件分析與模擬

Analysis and Simulation of Integrated Optical Waveguide and Silicon Photonics Components

教師

任職單位

畢業學校

曾碩彥

國立成功大學

美國馬里蘭大學

tsengsy@mail.ncku.edu.tw

光電科學與工程學系

類別

學分數

開課人數

其他注意事項

自然與工程科學

1

20

請自備筆電並安裝 MATLAB

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

理學院、工學院、電資學院

教學方法

講授 70%，實作 20%，討論 10%

評量方式

作業 80 %：每日晚上 11:00 前於 moodle 上傳指定作業。

報告 20 %：波導元件之模擬實作，於第五堂課進行報告。

學習規範

無

課程概述

本課程目的為介紹積體光波導的理論基礎與模擬分析。為了要分析並開發積體光路、矽光子與平面光波導元件，對光波傳播的原理與應用必須有清楚的了解；本課程將介紹相關原理與數值分析方法，內容包括：平面光波導模態分析、矽光子元件介紹、有限差分法模態解析、耦合模態理論、耦合微分方程數值解、傅式轉換與有限差分光束行進法。

關鍵字：光波導、矽光子、模擬

課程概述(英文)

This course is intended to describe the theoretical basis and numerical simulation of integrated optical waveguides. In order to analyze and develop integrated optics and silicon photonics components and planar lightwave circuits, thorough understanding of the principle of lightwave propagation and its application is required. This course explains important knowledge and analysis methods in detail, including modal analysis of planar waveguides, silicon photonics components, finite-difference mode solver, coupled mode theory, numerical solution of coupled mode equations, Fourier transform beam propagation method, and finite difference beam propagation method.

Keywords : Optical waveguides, silicon photonics, simulation

國立成功大學模組化課程

開課學年度/學期：114 學年度第 1 學期

領域：自然與工程科學

課程進度

日期	時間	進度說明
2025/7/28(一)	09:00-12:40	平面光波導之電磁理論
2025/7/29(二)	09:00-12:40	耦合模態理論 耦合微分方程數值解並應用於耦合模態理論
2025/7/30(三)	09:00-12:40	光束行進法模擬介紹 (FFTBPМ 與 FDBPM)
2025/7/31(四)	09:00-12:40	平面光波導常見元件介紹、矽光子元件介紹
2025/8/1(五)	09:00-12:40	利用 FFTBPМ 或 FDBPM 進行平面光波導元件模擬及報告

課程學習目標

1. 積體光波導之電磁理論。
2. 認識並分析積體光波導、矽光子中重要元件。
3. 積體光波導元件模態分析與光波行進之模擬。

課程的重要性、跨域性與時代性

積體光學、矽光子學技術之應用包括光通訊、光感測系統、物聯網、量子運算與生物醫學領域等領域。與積體電路相比，光子積體電路則需要同時應用到光與電的技術，以現在學校的教育與產業的分工狀況來看，屬於跨領域的技術開發，這類型的人才更是鳳毛麟角。本課程提供跨領域人才進入此領域的基礎知識。

其他備註

無

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。