

理學院

111 學年度第一學期模組化課程

積體光波導元件分析與模擬

Analysis and simulation of integrated optical waveguide components

授課教師

任職單位

畢業學校

曾碩彥

國立成功大學
光電科學與工程學系

美國馬里蘭大學

課程類別

學分數

選必修

開課人數

其他注意事項

Lecture

+
Recitation

1

選修

20

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%

補充說明：

實作：於課堂上即時操作 MATLAB 程式進行模態解析與元件模擬。

討論：以分組方式討論波導元件數值方法解與解析解之差異與優劣。

評量方式

報告 20%，作業 80%

補充說明：

報告：波導元件之模擬實作，於第五堂課進行報告。

作業：每日晚上 11:00 前於 moodle 上傳指定作業。

學習規範

請自備筆電並安裝 MATLAB

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、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。

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 components and planar lightwave circuits, thorough understanding of the principle of lightwave propagation and its

理 學 院

111 學 年 度 第 一 學 期 模 組 化 課 程

application is required. This course explains important knowledge and analysis methods in detail, including modal analysis of planar waveguides, finite-difference mode solver, coupled mode theory, numerical solution of coupled mode equations, Fourier transform beam propagation method, and finite difference beam propagation method.

課程進度

日期	時間	進度說明
6/20(一)	09:00-12:40	平面光波導之電磁理論 平面光波導之模態解析 有限差分法模態解析
6/21(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
6/22(三)	09:00-12:40	光束行進法模擬介紹(FTBPM 與 FDBPM)
6/23(四)	09:00-12:40	平面光波導常見元件介紹
6/24(五)	09:00-12:40	利用 FTBPM 或 FDBPM 進行平面光波導元件模擬

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

參考書目：

K. Okamoto, *Fundamentals of Optical Waveguides*, New York, NY, USA: Academic, 2006.