

# 國立成功大學

## 112 學年度第一學期跨域模組化課程

超穎光柵與超穎透鏡之基礎原理與數值模擬

Introduction to meta-gratings and metalenses – Principle and numerical simulation

授課教師

任職單位

畢業學校

吳品韻

國立成功大學  
光電科學與工程學系

國立臺灣大學

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

25

- 已選修過「超穎表面元件簡介基礎原理與數值模擬」此門課不予承認，請勿選修。
- 本課程須自備筆電

先修課程或先備能力

軟體需求：The software runs under Windows 10, Windows Server 2016 and Windows Server 2019

硬體需求：CPU x86-64 processor (Intel or AMD); OpenGL compatible graphics hardware; 16 GB RAM; 30 GB free disk space (60 GB recommended)

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 50%，實作 40%，討論 10%

評量方式

問題考試 40%：課程最後一堂課將利用一小時測驗學生於超穎介面相關知識的吸收程度。

實驗操作 40%：課程最後一堂課將利用 2.5 小時上機檢測學生實際操作電磁模擬軟體的能力，同時測試學生是否具有設計超穎介面元件的能力。

出席率 20%

學習規範

無

課程概述

本課程一開始會先簡介超穎介面的工作原理與設計方法，包括如何利用次波長結構進行光特性調控，接著引導學生利用數值模擬軟體實際進行超穎光柵與超穎透鏡的計算與設計。

課程概述(英文)

In this course, we will first discuss the design principle of metasurface devices (lecture notes), including implementing phase and amplitude modulations using sub-wavelength structures. Then, we will lead the students to design a metasurface grating (meta-grating) and a metasurface lens (metalens) with commercial software (numerical simulation).

# 國立成功大學

## 112 學年度第一學期跨域模組化課程

### 課程進度

| 日期     | 時間           | 進度說明  |
|--------|--------------|---|
| 7/3(一) | 9:00 - 12:40 | 9:00-11:00 電磁波特性簡介 (講授)<br>11:00-12:40 模擬軟體基本介面與操作介紹 (模擬實作) |
| 7/4(二) | 9:00 - 12:40 | 9:00-11:00 超穎介面與特性簡介 (講授)<br>11:00-12:40 次波長結構光譜模擬 (模擬實作)   |
| 7/5(三) | 9:00 - 12:40 | 9:00-11:00 超穎介面光柵簡介 (講授)<br>11:00-12:40 超穎介面光柵特性模擬與分析(模擬實作) |
| 7/6(四) | 9:00 - 12:40 | 9:00-11:00 超穎透鏡簡介(講授)<br>11:00-12:40 超穎透鏡特性模擬與分析(模擬實作)      |
| 7/7(五) | 9:00 - 12:40 | 9:00-10:00 筆試<br>10:10-12:40 上機測驗 - 超穎介面元件設計、模擬與分析          |

### 課程學習目標

1. 對超穎介面與次波長結構有基本了解
2. 能夠利用次波長結構設計出具有目標功能的平面光學元件
3. 能夠利用模擬軟體進行次波長結構的優化，並成功展示超穎光柵與超穎透鏡

### 課程的重要性、跨域性與時代性

超穎介面是由多個奈米散射體建構而成的元件，具有在次波長尺度下操控光特性的能力。由於超穎介面結構可以藉由微影技術製作而成，加上其微小尺寸的特性，超穎介面於光學元件微型化方面有極大的潛力，且超穎介面元件可達到傳統光學器件無法產生之光學功能。本課程將引導學生了解次波長結構的光學特性，並學習如何利用超穎介面奈米結構進行光特性操控。由於超穎介面結構不只具有調制光相位與振幅的能力，其他電磁波特徵如角動量、偏振等亦可藉由超穎介面進行操控。因此，除了本課程中提到的超穎光柵以及超穎透鏡外，其他平面光學元件與系統也能基於課堂介紹的基礎理論進行擴展，以達到跨領域研究的目的。

### 其他備註

#### 參考書目：

尚無一完整參考書籍，課堂講義中將詳細列出所有參考文獻