



UNIVERSITÀ DI PISA

INTERACTION OF ELECTROMAGNETIC WAVES WITH COMPLEX MEDIA

FILIPPO COSTA

Academic year

2023/24

Course

MATERIALS AND
NANOTECHNOLOGY

Code

732II

Credits

6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
INTERACTION OF ELECTROMAGNETIC WAVES WITH COMPLEX MEDIA	ING-INF/02	LEZIONI	48	FILIPPO COSTA GIULIANO MANARA

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Interazione di onde elettromagnetiche con strutture periodiche come ad esempio Photonic Bandgap (PBG) materials e metasuperfici.

Modalità di verifica delle conoscenze

Esame orale.

Capacità

Capacità di affrontare un problema pratico relativo all'interazione delle onde con strutture periodiche mediante metodologie approssimate.

Modalità di verifica delle capacità

Progettino da sviluppare in Matlab e mediante simulatore elettromagnetico (CST Microwave studio)

Comportamenti

Raccolta di dati numerici e sperimentali mediante l'uso di simulatori elettromagnetici e strumenti di misura.

Modalità di verifica dei comportamenti

Progettino da sviluppare in Matlab e mediante simulatore elettromagnetico (CST Microwave studio)

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Linee di trasmissione.

Corequisiti

N/A

Prerequisiti per studi successivi

N/A

Indicazioni metodologiche

lezioni frontali con l'uso di slide e lezioni di laboratorio in cui si utilizzano Matlab e software elettromagnetici. Sono previste anche attività di laboratorio.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

CONCETTI DI BASE: Proprietà dei materiali ordinari (dielettrici, magnetici, conduttori), modelli di dispersione (Lorentz, Debye, Drude), Trasformata discreta di Fourier. Plasmoni di superficie.

STRUTTURE PERIODICHE: Teoria delle strutture periodiche (1D, 2D, 3D), diagramma di dispersione, teorema di Floquet, cristalli fotonici,



UNIVERSITÀ DI PISA

superfici selettive in frequenza (FSS), metasuperfici, e superfici artificiali di impedenza, sensori passivi wireless.

LABORATORIO: Attività di laboratorio su PBG e metasuperfici mediante l'uso di simulatori elettromagnetici, Matlab e strumenti di misura ad onda millimetrica (VNA, guide d'onda, antenne).

Bibliografia e materiale didattico

Slide fornite dal docente.

Solymar, Laszlo, and Ekaterina Shamonina. *Waves in metamaterials*. Oxford University Press, 2009.

A. Balanis, Advanced engineering electromagnetics. John Wiley & Sons, 2012.

Ben A. Munk, *Frequency selective surfaces: theory and design*. John Wiley & Sons, 2005

Johnson, Steven G., and John D. Joannopoulos. *Photonic crystals: the road from theory to practice*. Springer Science & Business Media, 2001.

Indicazioni per non frequentanti

Utilizzare le slide e il materiale fornito dal docente. Contattare il docente per le tracce dei progettini.

Modalità d'esame

Discussione progetto e esame orale (30-45 minuti totali).

Stage e tirocini

Non previste

Altri riferimenti web

https://people.unipi.it/filippo_costa/

Note

N/A

Ultimo aggiornamento 22/10/2023 16:10