UNIVERSITÀ DI PISA

PHYSICS OF PHOTONIC DEVICES / FISICA DEI DISPOSITIVI FOTONICI

ALESSANDRO TREDICUCCI

Anno accademico	2023/24
CdS	FISICA
Codice	203BB
CFU	9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
FISICA DEI DISPOSITIVI FOTONICI	FIS/03	LEZIONI	54	ALESSANDRO TREDICUCCI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Il corso si pone l'obiettivo di illustrare e analizzare i principi fisici di funzionamento di dispositivi e componenti utilizzati comunemente in molteplici applicazioni della fotonica e dell'opto-elettronica.

Modalità di verifica delle conoscenze
Lo/la studente/essa sarà valutato/a sulla sua capacità di discutere i contenuti del corso utilizzando la terminologia appropriata. Gli/le verrà chiesto di dimostrare di essere in grado di affrontare un nuovo problema di ricerca circoscritto mettendo in pratica, con consapevolezza critica, i concetti e le idee apprese durante il corso.
Metodi:
Prova orale finale

Capacità
Alla fine del corso lo/a studente/ssa sarà in grado di comprendere i concetti operativi dei più importanti dispositivi fotonici, sarà in grado di esaminare criticamente nuove idee e implementazioni che appaiono nella letteratura scientifica, avrà il background di fisica necessario per affrontare la simulazione elettromagnetica ed elettronica dei dispositivi fotonici nonché conoscenze sufficienti sui materiali per apprenderne le tecniche pratiche fabbricazione. Saprà infine quali parametri, e come, dovrebbero essere testati per valutare le prestazioni del dispositivo.

Modalità di verifica delle capacità
Il corso presenta un approccio interattivo in cui gli studenti sono coinvolti in discussioni con l'insegnante, anche riguardo ai nuovi risultati che appaiono nella letteratura scientifica. Esercizi e domande di base sono parte integrante delle lezioni per verificare il grado di comprensione.

Comportamenti
Lo studente apprenderà la rilevanza e l'impatto della fisica nello sviluppo e nelle applicazioni dei dispositivi fotonici. Sarà in seguito in grado di condurre in modo indipendente un progetto di ricerca nel campo.

Modalità di verifica dei comportamenti
Le impressioni sulla partecipazione alla conferenza di fotonica, le discussioni sui seminari, la scelta degli argomenti dell'esame sono gli elementi utilizzati per verificare il livello di progresso raggiunto.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Per seguire con successo il corso è necessaria una conoscenza generale della meccanica quantistica. Un'esposizione di base alla fisica dello stato solido (bande di energia, fononi, ecc.) è altamente consigliata.

Indicazioni metodologiche
Modalità: lezioni frontali
Attività didattiche:

- frequentazione delle lezioni
- partecipazione ai seminari
- partecipazione alle discussioni

- studio individuale
- ricerca bibliografica

Frequenza: consigliata
Metodi di insegnamento:

- lezioni
- seminari
- apprendimento basato su task e problemi specifici / apprendimento basato sulla partecipazione diretta

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Una frazione rilevante del corso è dedicata alle sorgenti laser a semiconduttore; vengono inoltre studiati rivelatori, sistemi basati sull'ottica non-lineare, amplificatori, modulatori. Un'ultima parte è dedicata invece alla plasmonica, a materiali (ad es. grafene), ed effetti (ad. es controllo dell'emissione spontanea e polaritoni) di attualità scientifica e grande potenziale innovativo.

Bibliografia e materiale didattico

Amnon Yariv, "Optical Electronics in Modern Communications" - Oxford University Press 1997

Indicazioni per non frequentanti

Una serie di appunti sui corsi presi dagli studenti precedenti, insieme a diapositive delle lezioni, è disponibile a complemento del materiale bibliografico.

Modalità d'esame

Esame orale, in parte a seminario su una tematica di ricerca attuale e di rilievo per il corso.

Ultimo aggiornamento 21/07/2023 12:06