Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	FABIO
Cognome	DE MATTEIS

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	MATERIALI E DISPOSITIVI PER L'OPTOELETTRONICA
Inglese	MATERIALS AND DEVICES FOR OPTOELECTRONICS

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A. 2024/2025 ○ L ◉ LM ○ LM CU

CdS	LM SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
Codice	8067735
Canale	UNICO
CFU	6
Lingua	ITALIANO

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	PAOLO
Cognome	PROSPOSITO

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	Laser, sorgenti e rivelatori di luce
Inglese	Laser, light sources and detectors

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso si propone di fornire agli studenti le nozioni fondamentali di alcuni processi ottici: dalla generazione di luce al rilevamento di segnali ottici e alla modulazione della luce. Comprensione delle proprietà fisiche alla base del funzionamento dei principali dispositivi a stato solido con riferimento alle proprietà elettroniche ed ottiche dei semiconduttori. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Di saper connettere i vari argomenti diversi, ma correlati tra loro, affrontati durante il corso. Il corso si propone di stimolare quelle capacità di apprendimento che consentano loro di continuare a studiare anche in modo autonomo i temi della ricerca avanzata nel campo. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Applicare la comprensione dei principi di base alla determinazione delle caratteristiche dei materiali e dei parametri di funzionamento dei dispositivi optoelettronici.
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The course aims to provide students with the basics of optical processes in materials: from light generation to the detection of optical signals and light modulation. Understanding the physical properties underlying the operation of major solid-state devices with regard to the electronic and optical properties of semiconductors. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Ability to relate the different though connected topics presented in the course. The course aims to stimulate those learning skills that enable them to continue to study advanced research topics also in an autonomous way. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Apply the comprehension of the basic principles to the determination of the operating parameters of optoelectronic devices

Prerequisiti

Italiano	Non sono previsti corsi propedeutici all'insegnamento. I requisiti minimi per poter seguire con profitto il presente corso sono le nozioni di Fisica generale e i fondamenti di Struttura della materia che vengono impartite nei corsi di laurea triennale che danno accesso al Corso di laurea magistrale in Scienza e Tecnologia dei Materiali.
Inglese	There are no preparatory courses required to follow the course. The minimum requirements to be able to follow this course profitably are the notions of physics and the Foundations of Structure of Matter that are learned during the Bachelor's degree programmes giving access to the Master's Degree Programme in Science and Technology of Materials.

Programma

Italiano	La parte iniziale è dedicata all'esame di concetti generali e di contesto di Fisica dello stato solido (6 ore): Bande energie nei solidi. Semiconduttori. Giunzioni. Alcuni Esempi di materiali usati come generatori e rivelatori di luce. Successivamente si passa a descrivere concetti generali di ottica e di interazione della luce con la materia (10 ore): Polarizzazione della luce. Birifrangenza. Ottica non lineare. Effetti ottici indotti. Modulazione della luce: Effetto elettro-ottico. Modulatori ottici. Si prosegue poi trattando i concetti fondamentali relativi ai Laser (10 ore): Coefficienti di Einstein. Inversione di popolazione. Modi assiali e trasversali. Allargamenti di riga. Laser a stato solido, a gas, a liquido, parametrici. Mode locking, Q-switching. Alcuni tipi di laser e loro applicazioni
Inglese	The initial part is dedicated to the examination of general concepts and context of Solid State Physics (6 hours): Energy bands in the solids. Semiconductors. Examples of materials used as light generators and detectors. Then we move on to describe general concepts of optics and light interaction with matter (10 hours): Polarization of the light. Birefringence. Nonlinear optics. Induced optical effects. Light modulation. Electrooptic effect. Optical modulators. We then continue by dealing with the fundamental concepts related to Lasers (10 hours): Einstein coefficients. Population inversion. Longitudinal and transversal modes. Line broadening. Solid state, gas, liquid and parametric lasers. Mode-locking, Q-switching. Examples of lasers and their applications

Modalità di valutazione

- ☐ Prova scritta
- ☒ Prova orale
- ☐ Valutazione in itinere
- ☐ Valutazione di progetto
- ☐ Valutazione di tirocinio
- ☐ Prova pratica
- ☐ Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	La verifica dell'apprendimento avverrà mediante la discussione di alcuni argomenti compresi nel programma del corso. La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni. 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente
Inglese	The verification of learning will take place through the discussion of some topics included in the program of the course. The examination will be evaluated according to the following criteria: Ineligible: imajor deficencies and/or inaccuracy in knowledge and understanding of topics; limited analytical and synthesis skills, frequent generalizations. 18-20: knowledge and understanding of topics only sufficient with possible imperfections; analytical skills, synthesis and judgment autonomy just sufficient. 21-23: knowledge and understanding of topics at a basic level; Correct analysis and synthesis skills with consistent logical reasoning

Testi adottati

Italiano	J. Wilson and J. Hawkes "Optoelectronics an introduction" Prentice Hall 1998 B.E. Saleh, M.C. Teich "Fundamentals of Photonics", Ed. Wiley&Sons,1991 G. Lifante, Integrated Photonics Fundamentals, Wiley 2003
Inglese	J. Wilson and J. Hawkes "Optoelectronics an introduction" Prentice Hall 1998 B.E. Saleh, M.C. Teich "Fundamentals of Photonics", Ed. Wiley&Sons,1991 G. Lifante, Integrated Photonics Fundamentals, Wiley 2003

Bibliografia di riferimento

Italiano	M. Fox, "Optical Properties of Solids", Oxford University Press 2010 S.M. Sze "Semiconductor Devices: Physics and Technology"Ed. Wiley J. Singh "Semiconductor Devices. Basic principles", John Wiley & Sons
Inglese	M. Fox, "Optical Properties of Solids", Oxford University Press 2010 S.M. Sze "Semiconductor Devices: Physics and Technology"Ed. Wiley J. Singh "Semiconductor Devices. Basic principles", John Wiley & Sons

Modalità di svolgimento

☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Gli argomenti vengono proposti in lezioni frontali con ausilio di presentazioni e materiali digitali che vengono forniti in precedenza agli studenti in modo che possano avere una introduzione ai concetti proposti e abbiano la possibilità di avere una interazione critica durante la lezione. Verranno effettuate alcune lezioni laboratoriali con partecipazione diretta degli studenti nelle esperienze scientifiche pratiche ed esercitazioni di modellizzazione e simulazione di
Inglese	The topics are offered in lectures with the help of presentations and digital materials that are previously provided to the students so that they can have an introduction to the proposed concepts and have the possibility of a critical interaction during the lesson. We will try to constantly provide practical examples of applications of the described concepts and numerical exercises. There will be modeling exercises and simulation of guiding structures using freeware software tools

Modalità di frequenza

◉ Frequenza facoltativa
○ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	La frequenza alle lezioni, ancorché fortemente consigliata, non può essere obbligata. La fornitura del materiale didattico usato e la possibilità di discussione a distanza su singoli temi affrontati consente, se necessario, di supplire all'interazione diretta in classe anche se quest'ultima rimane da preferire.
Inglese	Attendance at lessons, although strongly recommended, cannot be strictly required. The supply of the didactic material used and the possibility of remote discussion on the single topics dealt with allows, if necessary, to make up for the direct interaction in the classroom even if the latter remains to be preferred.