UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Physics of Semiconductors

2627-1-FSM02Q008

Obiettivi

Il corso fornirà competenze fonadmentali nell'area "MATERIALI", in partilare nella classe dei materiali semiconduttori. Gli obiettivi di questo corso sono: 1) fornire conoscenze e comprensione in alcune aree chiave della fisica dei semiconduttori: nanoelettronica, spintronica, optoelettronica, tecnologie quantistiche, sensori, raccolta e produzione di energia; 2) fornire strumenti adeguati per analizzare fenomeni complessi dal punto di vista fondamentale; 3) aiutare gli studenti a sviluppare un pensiero critico nell'analisi delle proprietà dei semiconduttori; 4) supportare gli studenti nell'apprendimento di come interagire con professionisti accademici e di ricerca nel campo della fisica dei semiconduttori, ovvero attraverso un linguaggio tecnico e scientifico appropriato, strumenti di presentazione e relative competenze; 5) padroneggiare competenze scientifiche per consentire agli studenti di analizzare criticamente la letteratura scientifica e impegnarsi con i moderni sviluppi della fisica dei semiconduttori.

Dopo un riepilogo dei materiali tecnologicamente rilevanti e delle loro proprietà e un richiamo ai concetti di fisica dello stato solido, come la struttura cristallina, le vibrazioni reticolari e la struttura a bande, verranno presentati come nucleo del corso argomenti specifici dei semiconduttori quali la massa efficace e la sua determinazione sperimentale, i difetti puntuali e le loro proprietà strutturali, termodinamiche ed elettroniche, le proprietà ottiche, il trasporto di carica, i semiconduttori in condizioni di equilibrio e non equilibrio.

Per il lettore interessato sono inclusi alcuni argomenti aggiuntivi (ad esempio, eterostrutture quantistiche, materiali 2D) per offrire una panoramica di alcuni punti salienti nelle tendenze attuali della fisica dei semiconduttori e stimolare ulteriori approfondimenti. Per seguire efficacemente il corso è necessaria una conoscenza preesistente di meccanica quantistica e fisica dello stato solido.

Contenuti sintetici

Fisica dei Semiconduttori: proprietà elettroniche, ottiche e di trasporto

Programma esteso

Proprietà Fondamentali
• Cristalli
• Difetti
• Proprietà Meccaniche
• Struttura a Bande
• Stati di difetto elettronici
• Trasporto
• Proprietà Ottiche
• Eterostrutture
• Nanostrutture
• Materiali 2D

Crescita
• Termodinamica e Atomistica della Crescita di Strati Epitassiali
• Metodi di Epitassia
• Drogaggio, Diffusione e Contatti

Prerequisiti

Meccanica quantistica. Fisica dello Stato Solido.

Modalità didattica

La didattica sarà di tipo erogativo, effettuata nell'ambito di lezioni frontali con lavagna e diapositive: 26 lezioni da 2 ore svolte in modalità erogativa in presenza.

Materiale didattico

- M. Grundmann, The Physics of Semiconductors: An Introduction Including Devices and Nanophysics, Springer
- Udo W. Pohl, Epitaxy of Semiconductors, Springer

Copia delle slides usate a lezione

Periodo di erogazione dell'insegnamento

II semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Le conoscenze degli studenti saranno valutate attraverso una prova orale. Il colloquio verterà sugli argomenti svolti a lezione. Verranno valutate la comprensione degli argomenti e le competenze acquisite.

Orario di ricevimento

a fine lezione o su appuntamento

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE