UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

SYLLABUS DEL CORSO

Esperimentazioni di Fisica dei Solidi

2627-3-E3001Q064

Obiettivi

Obiettivo del corso e? presentare alcuni esperimenti di fisica dello stato solido. Particolare attenzione e? rivolta ai semiconduttori per la loro importanza dal punto di vista applicativo.

I principali obiettivi formativi sono:

- conoscenza e capacita? di comprensione della strumentazione e delle tecniche di un laboratorio di fisica dello stato solido;
- conoscenza e capacita? di comprensione delle proprieta? fisiche dei solidi applicate ai principali utilizzi;
- autonomia di giudizio (making judgements) nell'analisi di proprieta? fisiche e nell'impostazione di esperimenti scientifici;
- abilita? comunicative (communication skills) nella stesura di relazioni di esperimenti scientifici e nella descrizione ordinata di una procedura di misura;
- capacita? di apprendere in modo autonomo dal materiale didattico aggiuntivo, dai manuali e dalle specifiche tecniche della strumentazione (learning skills).

Contenuti sintetici

Il corso consiste in una serie di esperienze di laboratorio mirate alla caratterizzazione elettrica ed ottica di semiconduttori (conducibilita? ed effetto Hall, caratteristiche della giunzione p-n, assorbimento e conversione fotovoltaica dell'energia luminosa, ecc.).
L'attivita? di laboratorio sara? preceduta da un breve ciclo di lezioni in cui saranno introdotte le diverse esperienze.

Programma esteso

La parte di introduzione teorica riguarda i seguenti argomenti:

Semiconduttori

- Struttura cristallina;
- Struttura a bande;
- Trasporto;
- Assorbimento ottico;
- Giunzione pn.

Strumenti

- Sorgenti;
- Rivelatori;
- Monocromatori;
- Generatori;
- Multimetri;
- Magneti.

Sicurezza in laboratorio

La parte in laboratorio prevede invece I seguenti contenuti.

Esperienze in laboratorio didattico

- Effetto Hall in semiconduttori;
- Risposta in potenza celle solari;
- Risposta spettrale di un fotodiodo;
- Determinazione tempo di vita in silicio;
- Misure di trasmittanza e riflettanza semiconduttori;
- Misure di fotoluminescenza;
- Caratteristica tensione-corrente di un diodo in funzione della temperatura.

Prerequisiti

Contenuti dei corsi di fisica ed i laboratori di fisica degli anni precedenti.

Modalità didattica

- 12 lezioni da 2 ore svolte in modalita? erogativa in presenza;
- 18 attivita? di laboratorio da 4 ore svolte in modalita? interattiva in presenza;
  Le lezioni frontali introduttive sui principali argomenti di fisica dello stato solido hanno lo scopo di permettere una completa comprensione delle esperienze svolte in laboratorio.
  Durante il laboratorio gli studenti vengono suddivisi in gruppi di 3-4 persone. I gruppi sono generalmente 5 o 6 in modo tale da poter svolgere a rotazione tutte le 6 esperienze gia? preparate, ognuna delle quali dura tre pomeriggi. All'occorrenza si possono aggiungere 1-2 nuove esperienze.

Materiale didattico

Il materiale didattico principale è composto dalle dispense sulla teoria e sullo svolgimento delle esperienze fornite dai docenti. Come in tutti i laboratori, sono fondamentali anche i manuali della strumentazione e le specifiche tecniche del materiale utilizzato.
Indichiamo un paio di testi consigliati per eventuali approfondimenti:

- M. Guzzi, “Principi di fisica dei semiconduttori”, Hoepli
- C. Kittel, “Introduzione alla Fisica dello Stato Solido”, Zanichelli

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

In sintesi le prove si compongono di:

- Colloqui sugli argomenti svolti a lezione;
- Colloquio sulla relazione di laboratorio;
- Colloquio sulle esperienze di laboratorio.
  Di seguito riportiamo una descrizione più dettagliata.
  Alla fine delle esperienze gli studenti devono consegnare una relazione scritta su una delle esperienze a scelta dello studente. Si richiede che la relazione non sia particolarmente estesa (max 6 pagine per esperienza svolta). La relazione dovra? riportare una breve descrizione dell'argomento dell'esperienza, la strumentazione utilizzata e la procedura della raccolta dati, un'analisi dei dati ed infine un breve commento dei risultati.
  Nell'esame orale viene discussa la relazioni consegnata e domande sui risultati ottenuti nelle altre esperienze. E' richiesto agli studenti presentarsi alla prova con il quaderno di laboratorio dove sono riportati i risultati di tutte le esperienze.
  Disponibilità a svolgere le prove di esame in inglese per studenti Erasmus (per chi volesse).

Orario di ricevimento

Alla fine delle lezioni o su appuntamento.

Sustainable Development Goals

ISTRUZIONE DI QUALITÁ | ENERGIA PULITA E ACCESSIBILE | LOTTA CONTRO IL CAMBIAMENTO CLIMATICO