

FISICA (LM38)

(Lecce - Università degli Studi)

Insegnamento TECNICHE SPETTROSCOPICHE

GenCod A004163

Docente titolare Marco ANNI

Insegnamento TECNICHE
SPETTROSCOPICHE

Insegnamento in inglese
SPECTROSCOPIC TECHNIQUES

Settore disciplinare FIS/01

Corso di studi di riferimento FISICA

Tipo corso di studi Laurea Magistrale

Crediti 7.0

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 49.0

Per immatricolati nel 2016/2017

Erogato nel 2017/2018

Anno di corso 2

Lingua ITALIANO

Percorso NANOTECNOLOGIE, FISICA
DELLA MATERIA E APPLICATA

Sede Lecce

Periodo Primo Semestre

Tipo esame Orale

Valutazione Voto Finale

Orario dell'insegnamento
<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

PREREQUISITI

Conoscenze di meccanica quantistica e di elettromagnetismo classico

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso mira a fornire un quadro per quanto possibile ampio sulle principali tecniche di spettroscopia ottica, utili per studiare le proprietà elettroniche dei materiali.

METODI DIDATTICI

Il corso alterna lezioni frontali in aula ad attività sperimentale svolta nel Laboratorio di Fotonica.

MODALITA' D'ESAME

Orale

1. Interazione radiazione materia

Assorbimento, emissione spontanea ed emissione stimolata (coefficienti di Einstein); modellizzazione classica di assorbimento e dispersione; legame tra sezione d'urto di assorbimento, coefficiente di assorbimento e coefficienti di Einstein; concetto di forza d'oscillatore e relazione con i coefficienti di Einstein; probabilità di transizione.

- Tempo di vita di uno stato eccitato e legame con il coefficiente di Einstein di emissione spontanea.
- Interazione radiazione materia: modello semiclassico in approssimazione di campo debole.
- Probabilità di transizione con eccitazione non monocromatica.

2. Larghezza e profili delle righe spettrali

- Larghezza di riga naturale
- Profilo di riga Lorentziano
- Legame tra larghezza di riga e tempo di vita
- Effetto Doppler ed allargamento delle righe
- Allargamento omogeneo e inhomogeneo
- Saturazione e allargamento in potenza
- Saturazione della popolazione dei livelli per pompaggio ottico
- Allargamento per saturazione di un profilo di riga omogeneo

3. Strumentazione spettroscopica: Spettrometri e monocromatori

- Proprietà di base: velocità di uno spettrometro, trasmissione spettrale, potere risolutivo di uno spettrometro, intervallo spettrale libero.
- Spettrometro a prisma: dispersione angolare e potere risolutivo dello spettrometro.
- Spettrometri a reticolo: richiamo principio di funzionamento del reticolo in trasmissione, analogie e differenze del reticolo in riflessione, angolo di blaze, condizioni di interferenza costruttiva massima, distribuzione di intensità della luce riflessa, potere risolutivo spettrale

4. Strumentazione spettroscopica: interferometri

- Concetti base
- Interferometro di Michelson
- Spettroscopia di Fourier
- Interferometro di Mach-Zender (cenni)
- Componenti ottici basati su fenomeni di interferenza: rivestimenti dielettrici multistrato e filtri interferenziali.

5. Strumentazione spettroscopica: fotorivelatori

- Fotodiodi
- Fotomoltiplicatori
- Array di detector

*5. Strumentazione spettroscopica: l'ellissometro**6. Tecniche avanzate di spettroscopia ottica*

- Tecniche di spettroscopia risolta in tempo, dal rilassamento radiativo alle oscillazioni coerenti
- Tecniche di spettroscopia risolta spazialmente oltre il limite di diffrazione

Esperimenti

- Autocostruzione di uno spettrometro e determinazione dello spettro di emissione di gas rarefatti.
- Determinazione del potere risolutivo di uno spettrometro e stima del campo magnetico interno di un atomo partendo dallo spettro di emissione
- Determinazione della funzione dielettrica di un film sottile tramite ellissometria spettroscopica
- Misurazione dell'emissione stimolata e del guadagno ottico in una guida d'onda attiva