

COURSE SYLLABUS

Solid State Optical Spectroscopy

2021-1-F1701Q110

Obiettivi

L'obiettivo generale dell'insegnamento è quello di fornire gli strumenti per la descrizione delle proprietà ottiche dei solidi, a completamento del quadro generale della fisica dello stato solido.

Obiettivi più specifici dell'insegnamento sono:

- trattare la propagazione delle onde elettromagnetiche nei mezzi
- introdurre concetti e grandezze fisiche utili alla descrizione delle proprietà ottiche dei solidi
- discutere le proprietà ottiche dei diversi tipi di solidi
- illustrare le principali tecniche di spettroscopia ottica e i principi di funzionamento degli strumenti

Contenuti sintetici

- Propagazione della luce nei solidi
- Risposta dielettrica di un solido e modelli
- Tecniche di spettroscopia ottica

Programma esteso

Richiami alle equazioni di Maxwell; spettro elettromagnetico; propagazione della luce nei mezzi; funzione dielettrica complessa e indice di rifrazione; tensore dielettrico e anisotropia.

Interfacce e interfacce multiple; leggi della riflessione e della rifrazione; angolo di Brewster; riflessione totale; riflettanza e trasmittanza.

Risposta dielettrica dei solidi. Origine microscopica della risposta ottica; modelli di Lorentz e di Drude; relazioni di dispersione, relazioni di Kramers-Kronig, campo locale, equazione di Clausius-Mossotti, trattazione quantistica delle transizioni ottiche.

Risposta caratteristica di metalli ideali e reali; risposta di isolanti e semiconduttori, soglia di assorbimento, droganti, eccitoni; semiconduttori organici.

Tecniche di spettroscopia ottica: sorgenti, elementi dispersivi, filtri e polarizzatori, rivelatori; principi degli strumenti a trasformata di Fourier; misure di riflettanza, trasmittanza, assorbanza; matrici di Jones e ellissometria spettroscopica; spettroscopia Raman, spettroscopia di luminescenza.

Prerequisiti

Elettromagnetismo classico e basi di fisica della materia e dello stato solido.

Modalità didattica

Lezioni frontali con esempi.

Materiale didattico

1. H. Kuzmany, *Solid State Spectroscopy* (Springer, 2009)
2. G. Giusfredi, *Manuale di ottica* (Springer, 2015)
3. O. Stenzel, *The Physics of Thin Film Optical Spectra* (Springer, 2005)
4. J. Peatross and M. Ware, *Physics of Light and Optics* (2015), available at optics.byu.edu
5. M. Fox, *Optical Properties of Solids* (Oxford University Press, 2010)
6. N.V. Tkachenko, *Optical spectroscopy* (Elsevier, 2006)
7. M. Born and E. Wolf, *Principles of Optics* (Pergamon Press, 1989)

8. F. Wooten, *Optical Properties of Solids* (Academic Press, 1972)

9. J. Garcia Solé, L.E. Bausà, and D. Jaque, *An Introduction to the Optical Spectroscopy of Inorganic Solids* (Wiley, 2005)

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Il semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale.

NOTA: nel periodo di emergenza Covid-19 gli esami orali saranno solo telematici e verranno svolti utilizzando la piattaforma WebEx a cui si accede attraverso un link direttamente dalla pagina e-learning dell'insegnamento.

Orario di ricevimento

Su appuntamento, scrivendo a: adele.sassella@unimib.it
