



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Materials Spectroscopy and Microscopy

2425-1-F1702Q011

Obiettivi

L'obiettivo del corso è fornire allo studente una panoramica sulle alcune tecniche di spettroscopia e microscopia per la caratterizzazione dei materiali, con un particolare riguardo alle applicazioni nel campo dell'optometria e della vision science.

Contenuti sintetici

Il corso è composto da tre moduli principali:

- 1 – Introduzione generale, tramite concetti fondamentali sull'interazione luce/materia;
- 2 – Tecniche spettroscopiche: UV-VIS (ultravioletto - visibile), IR/FTIR (spettroscopia infrarossa), Raman, ellissometria e spettroscopie a raggi X;
- 3 – Tecniche di imaging: microscopia elettronica (SEM/TEM), microscopia a scansione (STM / AFM).

I due moduli di spettroscopia e microscopia saranno affiancati a lezioni dedicate ai metodi appropriati per l'analisi dei dati.

Programma esteso

- Introduzione: modelli fondamentali per l'interazione luce-materia: indice di riflettività, modello degli oscillatori di Lorentz, diagrammi TART, transizioni fra bande energetiche e larghezza di riga.
- Metodi di analisi dei dati per dati spettroscopici: smoothing, interpolazione, filtri di convoluzione/deconvoluzione, stima del rumore, tecniche di fit, modalità di presentazione dei dati.
- Tecniche di spettroscopia: spettroscopia UV-VIS: setup sperimentale, metodi ed esempi di applicazioni con particolare attenzione ai materiali per l'ottica, l'optometria e la scienza della visione:
 - o Spettroscopia Raman e IR/FTIR: modi vibrazionali, metodi ed esempi di applicazione;

- o Ellissometria: introduzione, setup sperimentale, modellazione dei materiali ed esempi di applicazioni;
- o Introduzione generale ai raggi X; cenni sulle spettroscopie a raggi X (XRD, XPS, XAS).
- Tecniche di imaging: allestimento sperimentale, metodi e applicazioni con particolare attenzione ai materiali per l'ottica, l'optometria e la scienza della visione:
- Cenni di microscopia: setup sperimentale, concetti generali;
- o Microscopie elettroniche: SEM e TEM. Configurazione sperimentale e preparazione del campione;
- o Tecniche di rasterizzazione: microscopia a scansione tunnel e microscopia a forza atomica.
- Metodi di analisi dei dati di imaging: trasformazioni morfologiche, operatori di convoluzione, filtraggio FFT, rilevamento dei contorni e identificazione dei cluster, statistiche e metriche generali, linee guida per la visualizzazione dei dati.

Prerequisiti

I prerequisiti coincidono con gli argomenti del colloquio di ammissione descritti nella pagina "Orientamento in Ingresso e Modalità di Ammissione al Corso di Studi", consultabili sulla pagina e-learning del corso di studi.

Modalità didattica

42 ore totali così suddivise:

- 26 ore di lezioni erogative in presenza
- 4 ore di lezioni interattive in presenza
- 12 ore di lezioni erogative a distanza, videoregistrate

Materiale didattico

Slides dei corsi, registrazioni per le lezioni a distanza, materiale supplementare fornito dal docente.

Periodo di erogazione dell'insegnamento

secondo semestre

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale, atto a valutare la preparazione dello studente e la sua capacità di applicare i contenuti del corso su diverse tipologie di materiali di esempio.

Orario di ricevimento

su appuntamento da concordare via email

Sustainable Development Goals

IMPRESE, INNOVAZIONE E INFRASTRUTTURE
