



UNIVERSITÀ
degli STUDI
di CATANIA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE CHIMICHE

Corso di laurea magistrale in Scienze chimiche

Anno accademico 2020/2021 - 2° anno - Curriculum Chimica dei
Materiali e Nanotecnologie

MATERIALI OTTICI ED OPTOELETTRONICI

CHIM/03 - 6 CFU - 1° semestre

Docenti titolari dell'insegnamento

SANTO DI BELLA

Email: sdibella@unict.it

Edificio / Indirizzo: Dipartimento di Scienze Chimiche - Viale A. Doria 8

Telefono: 095 738 5068

Orario ricevimento: Lunedì e mercoledì dalle 10:00 alle 12:00

MARIA ELENA FRAGALA'

Email: me.fragala@unict.it

Edificio / Indirizzo: Edificio 1

Telefono: 0957385149

Orario ricevimento: Venerdì 11:00-12:00

OBIETTIVI FORMATIVI

I materiali ottici ed optoelettronici hanno un impatto significativo nella vita moderna. Essi includono una larga selezione di materiali di diversa natura, sviluppati attraverso un approccio interdisciplinare chimico, fisico ed ingegneristico.

Si possono distinguere due gruppi di materiali ottici: materiali molecolari e di bulk, che vengono a loro volta vengono classificati in base alla loro applicazione in ambito ottico/optoelettronico.

Pertanto, nel corso saranno presentate e discusse le principali famiglie di materiali ottici, in relazione alle loro proprietà molecolari o di bulk, attraverso lo studio della loro struttura cristallina ed elettronica. Particolare attenzione sarà rivolta al design, alla sintesi e alla loro caratterizzazione, al fine di ottimizzarne le proprietà molecolari o di bulk, e la loro applicazione in dispositivi optoelettronici.

In riferimento ai cosiddetti Descrittori di Dublino, questo corso contribuisce a acquisire le seguenti competenze trasversali:

Conoscenza e capacità di comprensione: capacità di ragionamento induttivo e deduttivo. Capacità di comprendere la natura dei materiali investigati e relazionarne le proprietà alla loro struttura

Capacità di applicare conoscenza: capacità di applicare le conoscenze acquisite per la descrizione dei fenomeni ottici e optoelettronici nonché della funzionalità dei materiali ad applicazioni specifiche utilizzando con rigore il metodo scientifico.

Autonomia di giudizio: capacità di ragionamento critico

Abilità comunicative: capacità di descrivere in forma orale, con proprietà di linguaggio e rigore terminologico, un argomento scientifico, illustrandone motivazioni e risultati.

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Lezioni frontali..

Qualora l'insegnamento venisse impartito in modalità mista o a distanza potranno essere introdotte le necessarie variazioni rispetto a quanto dichiarato in precedenza, al fine di rispettare il programma previsto e riportato nel syllabus.

PREREQUISITI RICHIESTI

Fondamenti di Chimica Inorganica degli elementi dei gruppi principali e dei metalli di transizione.
Fondamenti di Chimica Organica. Fondamenti di Chimica-Fisica.

FREQUENZA LEZIONI

Obbligatoria con le deroghe stabilite dal regolamento didattico del CdS in Scienze Chimiche

CONTENUTI DEL CORSO

1. Proprietà ottiche lineari e nonlineari: Polarizzabilità e proprietà ottiche lineari dei materiali. Cristalli birifrangenti. Elementi di ottica nonlineare. Processi ottici nonlineari. Design e tecniche per la sintesi di materiali per ottica nonlineare. Materiali elettroottici. Guide d'onda.

2. Materiali per fotonica ed optoelettronica: Materiali semiconduttori. Il silicio e le sue proprietà ottiche. Materiali a gap diretto. I materiali semiconduttori composti. Dipendenza del gap dalla composizione. Proprietà dei semiconduttori composti: ingegneria delle bande. Composti III-V ternari e quaternari. Nitruri del gruppo III. Semiconduttori II-IV (CdS, CdSe, CdTe). Semiconduttori II-VI (HgCdTe). I materiali strained: ingegneria dei materiali. I materiali amorfi: le celle solari. I semiconduttori organici. Materiali elettroluminescenti.

3. Sensori ottici: Sensori chimici basati su processi di assorbimento, fluorescenza, o di risonanza, plasmonica di superficie: tecniche e materiali. Applicazioni dei sensori ottici in ambito alimentare, ambientale, e biomedico. Nanosensori.

4. Dispositivi optoelettronici: Light emitting diodes. Semiconductor Lasers. Photodetectors. Celle Solari Organiche.

TESTI DI RIFERIMENTO

1. Riferimenti bibliografici e dispense in lingua inglese
2. Slides delle lezioni in lingua inglese.
3. J. Singh, "Semiconductor optoelectronics", Mc Graw Hill, 1995.

4. E. Rosencher and B. Vinter, "Optoelectronics", Cambridge University Press, 2002.
5. S. Kasap, P. Capper "Handbook of Electronic and photonic Materials" Springer, 2017.

ALTRO MATERIALE DIDATTICO

<http://studium.unict.it/>

PROGRAMMAZIONE DEL CORSO

Argomenti	Riferimenti testi
1 1. Proprietà ottiche lineari e nonlineari	Tutti i testi suggeriti affrontano in maniera soddisfacente gli argomenti trattati.
2 2. Materiali per fotonica ed optoelettronica	Tutti i testi suggeriti affrontano in maniera soddisfacente gli argomenti trattati.
3 3. Sensori ottici	Tutti i testi suggeriti affrontano in maniera soddisfacente gli argomenti trattati.
4 4. Dispositivi optoelettronici	Tutti i testi suggeriti affrontano in maniera soddisfacente gli argomenti trattati.

VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Colloquio orale.

La verifica dell'apprendimento potrà essere effettuata anche per via telematica, qualora le condizioni lo dovessero richiedere.

Learning assessment may also be carried out on line, should the conditions require it.

ESEMPI DI DOMANDE E/O ESERCIZI FREQUENTI

Tutti i contenuti del corso.
