

| | |
|---|---|
| SCUOLA | Scienze di Base e Applicate |
| ANNO ACCADEMICO | 2014/2015 |
| CORSO DI LAUREA MAGISTRALE | Fisica |
| INSEGNAMENTO | Complementi di Struttura della Materia |
| TIPO DI ATTIVITÀ | Caratterizzante |
| AMBITO DISCIPLINARE | Sperimentale e applicativo |
| CODICE INSEGNAMENTO | 02120 |
| ARTICOLAZIONE IN MODULI | NO |
| NUMERO MODULI | |
| SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI | Fis/01 |
| DOCENTE RESPONSABILE | Marco Cannas, Professore Associato Università di Palermo |
| CFU | 6 |
| NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE | 94 |
| NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE | 56 |
| PROPEDEUTICITÀ | Nessuna |
| ANNO DI CORSO | Primo |
| SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI | Aula E del Dipartimento di Fisica e Chimica Via Archirafi 36 |
| ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA | Lezioni frontali, Esercitazioni |
| MODALITÀ DI FREQUENZA | Facoltativa |
| METODI DI VALUTAZIONE | Prova Orale |
| TIPO DI VALUTAZIONE | Voto in trentesimi |
| PERIODO DELLE LEZIONI | Prime semestre |
| CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE | Secondo il calendario approvato da CdS |
| ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI | Martedì, Giovedì; orario dalle 14 alle 16 |

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscenza approfondita delle proprietà strutturali della Materia. Familiarità con la rappresentazione e modellizzazione dei principali processi fisici caratterizzanti la materia e abilità nell'individuare ed elaborare modelli e schemi interpretativi attraverso la meccanica statistica quantistica.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Capacità di sviluppare modelli teorici per analizzare fenomeni che caratterizzano le proprietà elettriche della materia (proprietà ottiche, magnetiche e di trasporto) attraverso adeguati strumenti matematici.

Autonomia di giudizio

Capacità di operare con elevato grado di autonomia nella comprensione e nella descrizione degli argomenti studiati. Capacità di sviluppare un approccio rigoroso e critico nel proporre e analizzare problemi inerenti alle proprietà della Materia .

Abilità comunicative

Capacità di enucleare e mettere a fuoco gli elementi fondamentali della Struttura della Materia. Capacità di organizzare ed esporre in maniera sistematica gli argomenti studiati.

Capacità d'apprendimento

Capacità di studiare in modo autonomo e di mettere in luce collegamenti fra gli argomenti del corso di Complementi di Struttura della Materia

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

La parte di lezioni frontali si propone di fornire le basi sulle proprietà elettromagnetiche della materia ed evidenziare le peculiarità legate ai metalli, ai semiconduttori e agli isolanti.

Le esercitazioni mirano a far e acquisire agli studenti capacità di calcolo di grandezze fisiche che caratterizzano le proprietà della materia.

| MODULO | |
|--------------------------|--|
| ORE FRONTALI | LEZIONI FRONTALI |
| 4 | Richiami della teoria del legame molecolare. Orbitali molecolari e calcolo dei livelli energetici; approssimazione di Born-Oppenheimer, curva di Morse; metodo LCAO/Variazionale. Metodi degli orbitali molecolari e di Heitler-London. |
| 6 | Proprietà elettromagnetiche della materia. Classificazione dei solidi (metalli, semiconduttori, isolanti). Proprietà generali dell'equazione di Schrödinger nei solidi, potenziale medio cristallino. Teorema di Bloch, simmetria traslazionale nello spazio reale, reticolo reciproco e zone di Brillouin. Bande di energia, modello Tight-Binding. |
| 6 | Proprietà di trasporto nei metalli, conduttività elettrica, legge di Ohm. Equazione di trasporto di Boltzmann, teoria di Sommerfeld. Proprietà della resistività elettrica, processi di diffusione degli elettroni. Conduzione termica, legge di Wiedmann-Franz. |
| 8 | Proprietà ottiche, equazioni di Maxwell nella materia, indice di rifrazione complesso, modello di Drude-Lorentz. Teoria quantistica, probabilità delle transizioni ottiche di assorbimento. Transizioni banda-banda dirette e indirette. Transizioni localizzate in difetti di punto |
| 8 | Superconduttività Proprietà macroscopiche (elettriche e magnetiche) dei superconduttori Teoria fenomenologica di London. Teoria fenomenologica di Ginzbur-Landau. Basi della teoria microscopica BCS. |
| | ESERCITAZIONI |
| 3 | Calcolo delle energie di legame in molecole semplici. Calcolo delle frequenze vibrazionali delle molecole semplici. |
| 6 | Calcolo dell'energia in reticoli unidimensionali, bidimensionali e tridimensionali. Problema del moto dell'elettrone in un potenziale periodico. Calcolo del cammino libero medio degli elettroni nei metalli. Calcolo dell'energia e della quantità di moto nell'urto elettrone-fonone; dipendenza dalla temperatura. |
| 6 | Problema sul comportamento di metalli e semiconduttori in un campo magnetico Determinazione della carica dei portatori grazie all'effetto Hall. Problema dell'Effetto Hall quantistico. Calcolo dei livelli di Landau. |
| 6 | Calcolo delle transizioni ottiche di assorbimento in metalli e isolanti. Problema della fotoconducibilità, osservazione di eccitoni. Calcolo delle transizioni di assorbimento e luminescenza in isolanti e in stati localizzati. |
| 3 | Applicazioni della superconduttività. . |
| TESTI CONSIGLIATI | J. C. Slater: Teoria Quantistica della Materia S. Franchetti, A. Ranfagni, D. Mugnai: Elementi di Struttura della Materia F. Bassani, U. Grassano: Fisica dello Stato Solido A.J. Dekker: Fisica dello Stato Solido Kittel: Introduction to Solid State Physics |

