

CONSIGLIO DIDATTICO DI SCIENZE E TECNOLOGIE FISICHE

Corso di Studio: FISICA, Laurea Magistrale

A.A. 2017/2018

Scheda Insegnamento

Nome insegnamento: FISICA DELLO STATO SOLIDO

Docente: Prof. CECILIA PENNETTA

Breve presentazione e obiettivi del corso

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base della Fisica dello stato solido e di introdurre in termini generali alcune tematiche avanzate di questa disciplina.

Programma delle lezioni e delle esercitazioni:

Approssimazione adiabatica di Born-Oppenheir. Struttura periodica dei cristalli, nozioni elementari di teoria dei gruppi e gruppi cristallini, esempi di strutture cristalline reali. Reticolo reciproco. Diffrazione di onde da parte di cristalli, legge di Laue, fattori di struttura e di forma, fattore di Debye. Vibrazioni reticolari e modi normali, modelli di Einstein e di Debye. Densità degli stati e punti critici di van Hove. Stati elettronici: Modello di Drude e modello di Sommerfeld. Stati elettronici in un potenziale periodico: teorema di Bloch, momento cristallino, bande di energia, diversi schemi a bande. Principali metodi di calcolo delle bande elettroniche: metodo tight-binding, metodo delle onde piane ortogonalizzate, metodo degli pseudopotenziali, metodo cellulare e APW. Tipiche strutture a bande di alcuni materiali. Proprietà dinamiche di elettroni e buche, massa efficace. Superfici di Fermi. Proprietà di trasporto di elettroni e fononi, equazione di Boltzmann. Conducibilità elettrica. Conducibilità termica elettronica e vibrazionale. Cenni di proprietà dielettriche dei solidi. Cenni di proprietà ottiche. Difetti puntuali ed estesi: definizioni, diffusione di difetti. Cenni sulle proprietà magnetiche dei solidi.

Risultati di apprendimento previsti: Conoscenze di base di Fisica dello stato solido e introduzione generale ad alcune tematiche avanzate di questa disciplina, divenuta ormai un campo enormemente ampio del sapere scientifico, alla base di molti sviluppi teorici e applicativi nell'ambito della fisica della materia a macro e a nanoscala. Il corso quindi si propone di fornire agli studenti quelle nozioni e quegli strumenti metodologici utili ai fini di affrontare i contenuti più avanzati e tematici degli altri corsi del curriculum, ai fini di una formazione solida e versatile.

Prerequisiti: Le conoscenze fornite dai corsi di Fisica, Chimica e Matematica presenti nei percorsi di laurea triennale in Fisica di tutti gli Atenei italiani e esteri, mentre per quanto riguarda la provenienza da altri corsi di laurea triennale a carattere scientifico, si richiede agli studenti una conoscenza di base della fisica quantistica e statistica.

Propedeuticità: Il corso si tiene al primo semestre del primo anno del corso di laurea magistrale, quindi non ci sono propedeuticità

Testi di riferimento:

Fisica dello Stato Solido, F. Bassani, U. M. Grassano, Bollati Boringhieri, 2000.

Introduzione alla Fisica dello Stato Solido, C. Kittel, Casa Editrice Ambrosiana, trad. del VIII ed. a cura di E. Bonetti, C. E. Bottani, F. Ciccaci, Milano, 2008.

Solid State Physics, N. W. Ashcroft, N. D. Mermin, Holt-Saunders Int. Ed., Filadelfia. 1976

Solid State Physics, G. Grosso, G. Pastori Parravicini, Academic Press, San Diego, 2000.

Metodi didattici e modalità di esecuzione delle lezioni e delle esercitazioni:

Presentazione elettronica, accompagnata da integrazioni alla lavagna per ulteriori approfondimenti, esercizi, nonché chiarimenti a richiesta degli studenti. Per alcuni degli argomenti trattati sono disponibili dispense scaricabili dal sito personale del docente.

Metodi di valutazione degli studenti:

Esame orale, con possibilità di articolare la prova in due colloqui parziali in data prefissata (uno alla ripresa delle attività didattiche dopo la pausa natalizia, l'altro 7-10 giorni dopo il termine del corso). L'esame orale prevede la discussione di tre argomenti di ampio respiro. Nel caso lo studente opti per i due colloqui, ognuno di essi prevede la discussione di due argomenti. Per gli studenti regolarmente frequentanti (sopra la soglia di frequenza del 70%) uno degli argomenti è scelto dallo studente mentre i rimanenti (il rimanente nel caso di colloqui) sono scelti dal docente. Gli studenti possono prenotarsi per l'esame finale esclusivamente utilizzando le modalità previste dal sistema VOL

Orario di ricevimento:

Mercoledì e giovedì ore 11-13.30 (si invita a contattare per mail il docente per verificare l'eventuale sussistenza di altri impegni)