



# UNIVERSITÀ DI PISA

## SOLID STATE PHYSICS

---

**STEFANO RODDARO**

Anno accademico

2018/19

CdS

MATERIALS AND  
NANOTECHNOLOGY

Codice

260BB

CFU

9

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
SOLID STATE PHYSICS	FIS/03	LEZIONI	72	STEFANO RODDARO

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Gli studenti che completeranno il corso saranno in grado di interpretare le fenomenologie sperimentali principali della materia condensata e avranno acquisito una buona conoscenza delle proprietà strutturali, elettroniche e ottiche dei solidi.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Esame orale. Verrà valutata la capacità degli studenti di (i) discutere - usando la corretta terminologia - i principali argomenti del corso; (ii) interpretare le principali fenomenologie sperimentali dei solidi, alla luce dei concetti fondamentali introdotti durante il corso.

#### *Capacità*

N/A

#### *Modalità di verifica delle capacità*

N/A

#### *Comportamenti*

N/A

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

N/A

#### Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Quantum Mechanics

#### Corequisiti

N/A

#### Prerequisiti per studi successivi

Quantum Theory of Solids

#### Indicazioni metodologiche

L'insegnamento si svolgerà soprattutto con le lezioni frontali e con alcune esercitazioni. La frequenza non è obbligatoria, ma raccomandata.

#### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Elettroni in un potenziale periodico unidimensionale. Tunneling di elettroni attraverso un potenziale periodico. Velocità, quasi-momento e massa effettiva di un elettrone in una baa. Descrizione geometrica dei cristalli: cristallo diretto e reciproco. Scattering di Von Laue e di Bragg. Gas elettronico di Drude. Teoria di Sommerfeld. Energia e densità degli stati di un sistema bi- e tri-dimensionale in campo magnetico. Effetto De Haas van Alphen. Diamagnetismo di Landau e paramagnetismo di Pauli. Effetto Hall. Livelli energetici elettronici nei solidi. Metodi di calcolo per



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

la struttura a bande. Approssimazione di Born-Oppenheimer. Teoria del cristallo armonico. Fononi. Proprietà ottiche dei semiconduttori e degli isolanti. Trasporto di carica nei semiconduttori intrinseci e drogati. Livello di Fermi nei semiconduttori intrinseci. Legge di azione di massa. Livelli donori e accettori. Livello di Fermi nei semiconduttori drogati. Dinamica dei portatori. Equazione di continuità per i portatori minoritari. Giunzione bipolare.

### Bibliografia e materiale didattico

Riferimenti bibliografici suggeriti:

- G. Grosso and G. Pastori Parravicini, Solid State Physics (Academic, New York, 2000)
- N. W. Ashcroft and N. D. Mermin, Solid State Physics (Holt, Rinehart and Winston, New York 1976).
- C. Kittel, Solid State Physics ( John Wiley, New York 1996)
- S. M. Sze, Semiconductor devices. Physics and Technology (Wiley, New York 1985)

### Indicazioni per non frequentanti

N/A

### Modalità d'esame

Esame orale.

### Stage e tirocini

N/A

*Ultimo aggiornamento 18/12/2018 08:56*