

FISICA DEL ESTADO SÓLIDO

Código del curso: FISI-3760
Periodo académico: 2022-2
Horario: Miércoles y viernes, 9:30 am a 10:50 am.
Salón: LL-104.

Profesora: Paula Giraldo Gallo
e-mail: pl.giraldo@uniandes.edu.co
Oficina: IP-304
Horario de atención: Concertando cita via e-mail, a necesidad de los estudiantes.

Introducción

Este curso introduce conceptos fundamentales que permiten describir el origen, así como cuantificar, las propiedades físicas de los sólidos (eléctricas, mecánicas, etc.) basados en la física estadística y la mecánica cuántica. Abordaremos temas que van desde la estructura cristalina de los sólidos, las vibraciones de la red cristalina, el comportamiento de los electrones en los sólidos, la estructura de bandas de los materiales, el magnetismo en la materia, y la superconductividad.

Objetivos de aprendizaje

- Desarrollar en los estudiantes las habilidades necesarias para comprender y utilizar conceptos sobre:
 - Los tipos de simetrías cristalinas en los sólidos.
 - Los diferentes modelos que explican el comportamiento de excitaciones elementales en sólidos, tales como fonones y electrones.
 - El origen de los diferentes tipos de comportamiento eléctrico de los materiales (metal, aislante, semiconductor).
 - Aspectos básicos de los materiales semiconductores, el magnetismo en sólidos, y la superconductividad.
-

Competencias a desarrollar

Al finalizar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- Identificar y describir los tipos de simetrías cristalinas en los sólidos.
- Identificar y describir diferentes modelos que explican el comportamiento de excitaciones elementales en sólidos, como fonones y electrones, basados en conceptos básicos de física estadística y mecánica cuántica.
- Calcular propiedades físicas importantes, tales como calor específico, conductividad eléctrica y térmica, etc. a partir de dichos modelos y conceptos.

- Identificar el origen de los diferentes tipos de comportamiento eléctrico de los materiales (metal, aislante, semiconductor).
 - Reconocer y describir los aspectos más fundamentales y relevantes de los materiales semiconductores, el magnetismo en sólidos, y la superconductividad.
 - Calcular cantidades físicas importantes y características de los materiales semiconductores, magnéticos y superconductores, basados en conceptos básicos de física estadística y mecánica cuántica.
-

Programación de contenidos

<i>Semana 1:</i>	Introducción al curso, motivación. Estructura cristalina.
<i>Semana 2:</i>	Estructura cristalina. Red recíproca. Difracción de rayos X y ondas.
<i>Semana 3:</i>	Dinámica de cristales: Vibraciones de la red cristalina, fonones. Entrega tarea 1.
<i>Semana 4:</i>	Dinámica de cristales: Calor específico, conductividad térmica, modelo de Debye.
<i>Semana 5:</i>	Electrones en metales: Modelos de Drude y Sommerfeld. Entrega tarea 2.
<i>Semana 6:</i>	Electrones en metales: Efectos de red periódica, Teorema de Bloch. Parcial 1.
<i>Semana 7:</i>	Electrones en metales: Estructura de bandas, superficie de Fermi.
<i>Semana 8:</i>	Electrones en metales: Estructura de bandas, modelo de tight binding. Entrega tarea 3.

Semana de Receso

<i>Semana 9:</i>	Semiconductores: Conceptos básicos.
<i>Semana 10:</i>	Semiconductores: Dispositivos.
<i>Semana 11:</i>	Magnetismo: Origen. Entrega tarea 4. Parcial 2.
<i>Semana 12:</i>	Magnetismo: Tipos de materiales magnéticos, orden magnético.
<i>Semana 13:</i>	Magnetismo: Teoría de campo medio y transiciones de fase. Entrega tarea 5.
<i>Semana 14:</i>	Superconductividad: Fenomenología, Teoría BCS.
<i>Semana 15:</i>	Superconductividad: SC de alta temperatura crítica. Entrega tarea 6. Parcial 3.
<i>Semana 16:</i>	Presentación y entrega de trabajo final.

Evaluación

70% Exámenes parciales (2 primeros parciales: 25% cada uno. Tercer parcial: 20%).
20% Tareas (6 en total).
10% Presentación y trabajo final.

Bibliografía

Libros recomendados:

1. N. W. Ashcroft y N. D. Mermin. “*Solid State Physics*”, Editorial Brooks/Cole, 1976.
 2. C. Kittel. “*Introduction to Solid State Physics*”, Editorial Wiley, 8va edición
 3. J. R. Hook and H. E. Hall, “*Solid State Physics*”. Editorial Wiley, 2da edición.
 4. S.H. Simon. “*The Oxford Solid State Basics*”, Oxford University Press, 2013.
 5. S. Blundell. “*Magnetism in Condensed Matter*”, Oxford University Press, 2001.
 6. J. F. Annett. “*Superconductivity, Superfluids and Condensates*”, Oxford University Press, 2004.
-