

FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

NOMBRE DEL CURSO: Física del Estado Sólido
CÓDIGO DEL CURSO: FISI 3760
UNIDAD ACADÉMICA: Departamento de Física
PRERREQUISITOS: Física Estadística (FISI 3040)
CRÉDITOS: 3 créditos

I Objetivos

Los objetivos principales del curso son:

- Estudiar estructuras cristalinas simples, sus propiedades y simetrías.
- Analizar las distintas excitaciones en sólidos bajo diferentes modelos y su significado macroscópico.
- Comprender la estructura electrónica de bandas y diferenciar aislantes, conductores y semiconductores.
- Describir magnéticamente diferentes tipos de materiales.

II Competencias a desarrollar

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

- Distinguir, valorar y aprovechar simetrías cristalinas.
- Identificar excitaciones elementales en sólidos como fonones, electrones, magnones, entre otras.
- Calcular e identificar las bandas de un sistema electrónico sencillo.
- Analizar sistemas magnéticos en la materia y sus niveles energéticos.

III Contenido por semanas

Semana 1. Estructura cristalina. Simetrías traslacional y rotacional.

Semana 2. Celda fundamental, Difracción cristalina. Índices de Miller, red recíproca, ley de Bragg. Factores de estructura y de forma.

Semana 3. Dinámica de redes. Aproximaciones armónica y adiabática.

Semana 4. Densidad de estados. Modelo de Debye. Expansión térmica.

Semana 5. Electrones en cristales. Densidad de estados en 1D, 2D y 3D. Calor específico debido a electrones.

Semanas 6 y 7. Estructura de bandas. Teorema de Bloch. Masa efectiva. Modelo de electrón cuasi-libre. Modelo tight-binding.

Semanas 8 y 9. Semiconductores. Intrínseco y Dopado. Nivel de Fermi. Generación y recombinación de portadores. Junturas NP. Heteroestructuras.

Semanas 10 y 11. Magnetismo. Paramagnetismo de Curie. Ferromagnetismo. Ley de Weiss. Antiferromagnetismo de Néel. Magnetismo de bandas.

Semanas 12 y 13. Superconductividad. Pares de Cooper. Efecto Meisner.

Semana 14. Transporte eléctrico.

Semana 15. Propiedades ópticas.

IV Metodología

Clases teóricas. Se realizan talleres que pretenden desarrollar habilidades teóricas y/o computacionales.

V Bibliografía

Bibliografía principal:

- C. Kittel. *Introduction to Solid State Physics*, 2005. (Biblioteca General - 530.41 K377 2005)

Bibliografía complementaria:

- N.W. Ashcroft y N.D. Mermin. *Solid State Physics*, 1976. (Biblioteca General - 530.41 A731 1976)
- O. Madelung. *Introduction to Solid State Theory*, 1996. (Biblioteca General - 530.41 B214 Z371 1996)