



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE
LOS MATERIALES



DIVISIÓN	FÍSICA Y MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LOS MATERIALES
ASIGNATURA	MT-2413 CIENCIAS DE LOS MATERIALES III
REQUISITO	FS-2411, MT-2411
HORAS/SEMANA	T: 3 P: 2 UNIDADES: 3
VIGENCIA	Enero 1999

OBJETIVOS

1. Desarrollar en el estudiante la habilidad para analizar las propiedades eléctricas y magnéticas fundamentales de los materiales, empleando conocimientos básicos de electromagnetismo y mecánica cuántica.
2. Proporcionar al estudiante el conocimiento de las aplicaciones prácticas de los materiales en los cuales una propiedad eléctrica o magnética sea importante.
3. Proporcionar al estudiante criterios de selección del material adecuado para una aplicación determinada de propiedades eléctricas o magnéticas.

CONTENIDO

TEMA 1. Conducción Eléctrica en Metales.

Camino libre medio y tiempo de colisión. Cálculo de la resistividad en el modelo clásico de electrones libres. Aplicaciones prácticas.

TEMA 2. Modelo del Gas de Electrones Libres.

Explicación de la formación de bandas de energía electrónicas. Aplicación de la ecuación de Schroedinger y de principio de exclusión de Pauli. Energía de Fermi. Distribución de Fermi – Dirac. Densidad de estados. Cálculo del calor específico del gas de electrones libres y comparación con los valores reales de los metales. Ley de Wiedemann – Franz.

TEMA 3. Teoría de Bandas.

Formación de brechas de energía. Zonas de Brillouin. Diferencia entre metales, semiconductores, semimetales y aisladores en cuanto a propiedades eléctricas y

estructura electrónica. Superficie de Fermi. Masa efectiva. Concepto de electrones y huecos. Efecto Hall.

TEMA 4. Semiconductores.

Conducción intrínseca. Movilidad de portadores. Conducción extrínseca. Dispositivos: diodos rectificadores de junta, termistores, fotoceldas. Materiales semiconductores: su obtención, refinación y dopado. Formación de juntas.

TEMA 5. Aisladores.

Campo eléctrico macroscópico y local. Constante dieléctrica. Piezoelectricidad y ferroelectricidad. Teoría de Landau para transformaciones de fase: transiciones de 1° y 2° orden. Aplicaciones: Transformaciones del Titanato de Bario.

TEMA 6. Magnetismo.

Definición de los materiales paramagnéticos, diamagnéticos, ferromagnéticos, antiferromagnéticos. Paramagnetismo del gas de electrones libres. Interacción de intercambio. Modelo de Heisenberg. Campo de Weiss. Ley de Curie – Weiss. Dominios y paredes de dominio en materiales ferromagnéticos. Anisotropía magnética. Procesos de magnetización. Materiales ferromagnéticos: relación entre propiedades, composición y microestructura. Aplicaciones tecnológicas. Superconductores metálicos y cerámicos.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Pavlov, P.V., A.F. Jojlov. “Física del Estado Sólido”. Ed. MIR. Moscú.1985.
- Kittel, C.. “Introduction to Solid State Physics”. John Wiley & Sons. 1976.
- Rose, R., L. Shepard, J. Wulf. “Propiedades Electrónicas” Vol. 4. Ed. Limusa. 1985.

