



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
HORAS / SEMANA	T: 4 P: 1 UNIDADES: 3
VIGENCIA	Enero 1980

OBJETIVOS

1. Desarrollar en el estudiante la habilidad para analizar las propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas 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, magnética u óptica sea importante.
3. Proporcionar al estudiante criterios de selección del material adecuado para una aplicación determinada de las propiedades mencionadas.

CONTENIDO

TEMA 1. Conducción Eléctrica en Metales.

Camino libre medio y tiempo de colisión. Cálculo de la resistividad de metales en el modelo de electrones libres. Aplicaciones prácticas en conducción de energía eléctrica, motores y generadores eléctricos, transformadores, termómetros de resistencia, calefactores de hornos eléctricos. Superconductividad y sus aplicaciones.

TEMA 2. Modelo del Gas de Electrones Libres.

Explicación de la formación de bandas de energía electrónicas. Uso de la ecuación de Schrodinger 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 y los aisladores. Ley de Wiedemann – Franz.

TEMA 3. Propiedades Magnéticas.

Caracterización macroscópica y microscópica de los materiales paramagnéticos, diamagnéticos, ferromagnéticos, anti-ferromagnéticos y ferrimagnéticos. Deducción cuántica del paramagnetismo de espín $\frac{1}{2}$. Interacción de intercambio. Modelo de Heisenberg. Campo de Weiss. Ley de Curie-Weiss. Dominios y paredes de dominios en materiales ferromagnéticos. Anisotropía magnética.

Procesos de magnetización. Materiales ferromagnéticos: relación entre propiedades, composición y microestructura. Aplicaciones tecnológicas.

TEMA 4. 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. Relación entre estructura electrónica y estructura cristalina de metales y aleaciones. Propiedades dieléctricas. Piezoelectricidad. Termoelectricidad.

TEMA 5. Semiconductores.

Conducción intrínseca. Ley de acción de masas. Movilidad de portadores. Conducción intrínseca. Conducción extrínseca. Dispositivos: diodos rectificadores de junta, termistores, fotoceldas. Materiales semiconductores: su obtención, refinación y dopado. Formación de junturas y circuitos integrados.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- Kittel, C. "Introduction to Solid State Physics".
- Rose, R; Shepard, L.; Wulf, J.; "Propiedades Electrónicas", Vol. 4, Ed. Limusa, 1985.
- Wert, Ch.A, R.M. Thomson. "Physics of Solids".
- Pollock, D.D. "Physical Properties of Materials for Engineers" Vols. I, II y III.