



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR  
DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE  
LOS MATERIALES



<b>DIVISIÓN</b>	<b>FÍSICA Y MATEMÁTICA</b>
<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>CIENCIA DE LOS MATERIALES</b>
<b>ASIGNATURA</b>	<b>MT-2413 Ciencia de los Materiales III</b>
<b>REQUISITO</b>	<b>MT-2411 / FS-2411</b>
<b>HORAS/SEMANA</b>	<b>T: 3 P: 2 UNIDADES: 3</b>
<b>VIGENCIA</b>	<b>Abril 1997</b>

### 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 las 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 del 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. Diferencias 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 fases: transiciones de 1º y 2º 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 dominios en materiales ferromagnéticos. Anisotropía magnética. Procesos de magnetización. Materiales ferromagnéticos: relación entre propiedades, composición y microestructura. Aplicaciones tecnológicas. Superconductores metálicos y cerámicos.

**BIBLIOGRAFÍA GENERAL**

1. Pavlov, P. V., A. F. Jojlov. "Física del Estado Sólido". Ed. Mir Moscú. 1985.
2. Rose, R., L. Shepard, J. Wulf. "Propiedades Electrónicas" Vol. 4. Ed. Limusa. 1985.
3. Kittel, C. "Introduction to Solid State Physics" 5<sup>ta</sup> Ed. Edit. John Wiley and Sons Inc. 1976.