



1 .Departamento: **CIENCIA DE LOS MATERIALES (6509)**
www.departamento.mt.usb.ve

2. **Asignatura: Ciencia de los Materiales III**

3. Código de la asignatura: **MT2513** **Requisitos:** MT2512, FS2212

No. de unidades-crédito: 3

No. de horas semanales: Teoría: 3 Práctica: 2 Laboratorio: 0

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: **Enero 2006**

5. OBJETIVO GENERAL: Desarrollar en el estudiante la habilidad para analizar los diferentes conceptos físicos y físico-químicos que permiten explicar las propiedades eléctricas, electrónicas, dieléctricas, magnéticas, ópticas, térmicas y químicas de los materiales. Explicar cada propiedad fundamental utilizando aplicaciones prácticas.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Establecer la diferencia entre los materiales conductores, semiconductores y aislantes o dieléctricos.
2. Estudiar la conductividad eléctrica de los materiales y determinar el efecto de la temperatura y de la adición de diferentes elementos sobre esta propiedad.
3. Definir un estado superconductor.
4. Distinguir un material conductor de un material semiconductor.
5. Explicar diferentes dispositivos electrónicos en base a los mecanismos de conducción de los semiconductores tipo n y tipo p.
6. Describir las principales propiedades dieléctricas de los materiales y mostrar la aplicación de materiales ferro eléctrico en el dominio de la piezoelectricidad y la piroelectricidad.
7. Analizar el comportamiento magnético de los materiales en función de su estructura atómica y distinguir los diferentes tipos de imanes.
8. Relacionar las diferentes propiedades ópticas de los materiales con las interacciones de los fotones y los electrones
9. Enunciar los parámetros que caracterizan la transferencia de calor en los materiales: calor específico, conductividad térmica y expansión térmica.
10. Explicar los diferentes mecanismos de degradación físico-química de los materiales.

7. CONTENIDOS:

Tema I: Conducción Eléctrica (2 semanas)

Configuración electrónica del sólido. Bandas de Energía. Nivel de Fermi. Mecanismos de conducción: conducción eléctrica en metales, conducción iónica en el estado sólido. Modelo clásico de conducción en metales: Ley microscópica de Ohm, Resistencia eléctrica y conductividad; Ley microscópica de Ohm, Velocidad de deriva y movilidad. Efecto de la Temperatura sobre la conducción electrónica e iónica. Superconductores.

Tema II: Propiedades Electrónicas (2 semanas)

Materiales semiconductores, Modelo de bandas en semiconductores, Portadores de carga: huecos y electrones libres, Semiconductores intrínsecos, Dopado, Semiconductores Tipo n y Tipo p, Semiconductores de óxido metálico (MOS). Influencia de la concentración de impurezas, la temperatura y la presión de oxígeno sobre la conductividad. Uniones n-p, Diodos, Transistores.

Tema III: Propiedades Dieléctricas (2 semanas)

Polarización y constante dieléctrica. Mecanismos de polarización. Dependencia con la frecuencia. Capacitores y aisladores, Pérdidas dieléctricas. Rigidez dieléctrica. Ferroelectricidad: dominios ferro eléctricos, Histéresis ferro eléctrica, Electrostricción, Propiedades Piezoeléctricas. Efecto Piroeléctrico. Coeficiente Piroeléctrico. Aplicaciones electro-ópticas.

Tema IV: Propiedades Magnéticas (2 semanas)

Conceptos fundamentales de electromagnetismo: Fuerza magnética, masa magnética, Momento magnético e Imantación, Flujo Magnético. Teoría microscópica del magnetismo: Magneton de Bohr, Diamagnetismo, Paramagnetismo, Ferromagnetismo. Dominios Magnéticos, Histéresis, Dependencia con la temperatura. Ferrimagnetismo. Estructura de los materiales Ferrimagnéticos, Ferritas.

Tema V: Propiedades Ópticas (1 semana)

Espectro electromagnético. Fotones. Interacción radiación materia: Polarización, Reflexión, Refracción, Transmisión y Absorción. Birrefringencia. Difracción. Fotoconductividad. Luminiscencia: Fluorescencia y Fosforescencia. Aplicaciones tecnológicas: Fibras Ópticas, Láseres.

Tema VI: Propiedades Térmicas (2 semanas)

Calor específico o capacidad calorífica. Ley de Dulong-Petit, Teoría de Debye. Conductividad térmica y mecanismos de conducción. Expansión térmica.

Tema VII: Estabilidad Química (1 semana)

Corrosión electroquímica, Mecanismos, Fenómenos de polarización. Pasividad. Oxidación. Cinética de oxidación. Corrosión en caliente. Degradación de materiales cerámicos por escoria. Degradación en Polímeros.

8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDACTICAS O DE DESARROLLO DE

LA ASIGNATURA:

1. Clases magistrales
2. Sesiones de Ejercicios y/o Problemas
3. Sesiones de discusión, pregunta-respuesta

9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

1. 3 exámenes parciales de 25% cada uno
2. 5 pruebas cortas de 5% cada a efectuarse los días viernes, sin aviso

10. FUENTES DE INFORMACIÓN:

- Smith W., Ciencia e Ingeniería de Materiales, 3era edición, Mc Graw Hill Interamericana de Venezuela, 2005.
- Jastrzebski Z. The nature and properties of engineering materials, 3era edición, John Wiley and Sons, New York, 1987.
- Shakelford, J.F., "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros", Pearson Prentice Hall, Madrid, 2005.
- Wulff J., Shepard L., Rose R., Ciencia de los materiales Vol. IV, Propiedades Electronicas, Editorial Limusa, Mexico, 1978.