

EL 32A CIENCIA DE LOS MATERIALES

08 U.D.

DH: (3,5-1-3,5)

REQUISITOS: FI 34A Física Contemporánea
FI 33A Electromagnetismo

CARACTER: Obligatorio de la carrera de Ingeniería Civil Electricista

OBJETIVOS:

Conocer las principales propiedades de los materiales empleados en ingeniería eléctrica y justificarlas en base a su estructura física y a los principios físicos generales que las relacionan.

Específicos :

- Conocer la estructura física de los materiales empleados en ingeniería eléctrica y sus principales aplicaciones.
- Conocer las propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas y ópticas de los sólidos.
- Comprender y justificar las propiedades de los sólidos, en base a su composición estructural y los principios físicos que los relacionan.

CONTENIDOS:

Horas de Clases

| | |
|---|------------|
| 1. Introducción | 3,0 |
| Estructura electrónica de los elementos. Enlaces atómicos. | |
| 2. Estructura cristalina de sólidos | 4,0 |
| Redes espaciales, celda unitaria, representación de planos y direcciones. Material policristalino. Imperfecciones cristalinas: de tipo estructural y de tipo química. | |
| 3. Estructuras reales en sólidos | 4,5 |
| Estructura de los metales, empaquetamiento de tomos, propiedades. Estructura de las cerámicas, ejemplos y propiedades. Materiales con estructura molecular, polimerización, estructuras de polímeros, ejemplos y propiedades. | |
| 4. Propiedades mecánicas | 3,0 |
| Definiciones, propiedades y ensayos mecánicos. Deformación, fluencia, fractura y fatiga. | |

- 5. Conductividad eléctrica en sólidos** **6,0**
- Conductividad eléctrica en metales y en aleaciones.
Conductividad térmica. Calor específico electrónico.
Teoría de bandas en sólidos. Niveles de energía.
Materiales conductores, semiconductores y aislantes.
Emisión y absorción de luz. Conductividad iónica.
- 6. Superconductividad** **3,0**
- Ocurrencia de superconductividad. Acción del campo magnético. Efecto Meissner.
Penetración del campo y corriente. Estado intermedio. Materiales superconductores.
- 7. Conductores eléctricos** **2,0**
- Características, ejemplos y aplicaciones.
- 8. Propiedades dieléctricas** **7,0**
- Aproximación macroscópica de un dieléctrico.
Aproximación molecular: campo interno, momento dipolo eléctrico, polarizabilidad, relación de Claussius-Mossotti.
Mecanismos de polarización: electrónica, iónica, orientación dipolar, interfacial.
Piezoelectricidad, ferroelectricidad.
Termoelectricidad.
Aplicaciones de materiales dieléctricos.
- 9. Ruptura eléctrica y envejecimiento de materiales aislantes.** **4,0**
- Materiales aislantes gaseosos, líquidos y sólidos.
Ocurrencia de superconductividad. Acción del campo magnético. Efecto Meissner.
Penetración del campo y corriente. Estado intermedio. Materiales superconductores.
- 10. Propiedades magnéticas** **8,0**
- Momento dipolo magnético inducido y permanente.
Día magnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo, $P/p, \hat{S}$
antiferromagnetismo y ferromagnetismo.
Materiales magnéticos blandos y duros.
Aplicaciones de materiales magnéticos.
- 11. Materiales en equilibrio** **5,0**
- Diagramas de fase. Interpretación.
Cambios de fase.
Tratamientos térmicos.

- 12. Procesos electroquímicos** **3,0**
- Electrodeposición.
Corrosión.
- 13. Materiales metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos** **2,0**
- Principales aplicaciones.

ACTIVIDADES:

Se realizarán clases expositivas por parte del Profesor y sesiones demostrativas de laboratorio.

EVALUACION:

Se realizarán 3 controles y tareas.

BIBLIOGRAFIA:

Básica:

1. SMITH, C.O., The Science of Engineering Materials. New Jersey: Prentice Hall, 2a ed., 1977.
2. VAN VLACK, L.H., Elements of Materials Science and Engineering. Massachusetts: Addison Wesley Publishing Company, 3a ed. 1980. P/ p, \hat{S} .
3. THORNTON, PETER A., COLANGELO, VITO J., Ciencia de Materiales para Ingeniería: Prentice Hall, 1987.

Complementaria:

4. CALLISTER, W.D., Materials Science and Engineering. New York: John Wiley & Sons, 1985.
5. SHACKELFORD, JAMES F., Ciencia de Materiales para Ingenieros. Prentice Hall, 3a ed., 1995.
6. SMITH, WILLIAM F., BROPHY, J.J., Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. España: McGraw Hill, 1998.

RESUMEN DE CONTENIDOS:

Estructura de materiales sólidos. Conductividad eléctrica en sólidos. Propiedades dieléctricas, magnéticas, mecánicas y ópticas de los materiales empleados en ingeniería eléctrica.