



UNIVERSIDAD DE CHILE  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Departamento de Ingeniería Eléctrica  
Fonos: 6966938 - 6966377 - Fax: 6953881  
Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3 - Santiago - Chile

## EL 32A CIENCIA DE LOS MATERIALES

8 U.D.

DH: (4-1-3)

REQUISITOS: FI 34A Física Contemporánea  
FI 33A Electromagnetismo

CARACTER : Obligatorio de la carrera de Ingeniería Civil  
Electricista

OBJETIVOS :

Generales:

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:

Hrs. de Clases

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Introducción<br>Estructura electrónica de los elementos.<br>Enlaces atómicos.   | 3.0 |
| 2. Estructura cristalina de sólidos<br>Redes espaciales, celda unitaria, representación de planos y direcciones. Material policristalino. Imperfecciones cristalinas: de tipo estructural y de tipo química. | 4.0 |



UNIVERSIDAD DE CHILE

Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas

Departamento de Ingeniería Eléctrica

Fonos: 6966938 - 6966377 - Fax: 6953881

Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3 - Santiago - Chile

3. Estructuras reales en sólidos 4.0  
Estructura de los metales, empaquetamiento de átomos, propiedades. Estructura de las cerámicas, ejemplos y propiedades. Materiales con estructura molecular, P/p,  $\bar{S}$  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.



UNIVERSIDAD DE CHILE  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Departamento de Ingeniería Eléctrica  
Fonos: 6966938 - 6966377 - Fax: 6953881  
Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3 - Santiago - Chile

9. Ruptura eléctrica y envejecimiento de materiales aislantes. 4.0  
Materiales aislantes gaseosos, líquidos y sólidos.
10. Propiedades magnéticas 8.0  
Momento dipolo magnético inducido y permanente.  
Día magnetismo, paramagnetismo, ferromagnetismo, P/p,  $\vec{S}$   
antiferromagnetismo y ferromagnetismo.  
Materiales magnéticos blandos y duros.  
Aplicaciones de materiales magnéticos.
11. Efectos electro-ópticos 6.0  
Principios de óptica electrónica. Generadores ópticos.  
Lasers. Fotodetectores. Superficies fotosensibles.  
Efectos magneto-ópticos y electro-ópticos en medios de propagación. Cristales líquidos y sus aplicaciones.
12. Materiales en equilibrio 5.0  
Diagramas de fase. Interpretación. Cambios de fase.  
Tratamientos térmicos.
13. Procesos electroquímicos 3.0  
Electrodeposición. Corrosión.
14. Materiales metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos. Principales aplicaciones. 2.0

#### ACTIVIDADES:

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

#### EVALUACION:

Se realizará 3 controles y tareas.



UNIVERSIDAD DE CHILE  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Departamento de Ingeniería Eléctrica  
Fonos: 6966938 - 6966377 - Fax: 6953881  
Av. Tupper 2007 - Casilla 412-3 - Santiago - Chile

## 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,Š
3. EKKER, A.J., Electrical Engineering Materials. Dolhi: Prentice Hall of India, 1967.

### Complementaria:

4. CALLISTER, W.D., Materials Science and Engineering. New York: John Wiley & Sons, 1985.
5. KITTEL, CH., Introducción a la Física del Estado Sólido. Barcelona: Editorial Reverté, S.A. 2a ed., 1975.
6. AZAROFF, L.V., BROPHY, J.J., Electronic Processes in Materials. New York: McGraw Hill, 1963.

## RESUMEN DE CONTENIDOS

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