



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
División de Ciencias Básicas

**LICENCIATURA EN CIENCIA DE MATERIALES**

**INFORMACIÓN DEL CURSO:**

Nombre: Propiedades de los materiales II		Número de créditos: 8 créditos	Prerrequisitos: Estructura electrónica en los materiales
Departamento: Física	Horas teoría: 80	Horas práctica: 0	Total de horas por cada semestre: 80
Clave: IB087	NRC:	Tipo: Curso	Nivel: Básica común obligatoria

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO:**

**Objetivo General:**

Conocer y comprender el origen de las propiedades eléctricas y ópticas de los materiales y su clasificación.

**Contenido temático**

1. Conducción eléctrica en metales y aleaciones
  - 1.1 Teoría clásica de la conductividad
  - 1.2 Consideraciones mecánico cuánticas sobre la conductividad
  - 1.3 Resultados experimentales y su interpretación
    - 1.3.1 Metales puros
    - 1.3.2 Aleaciones
    - 1.3.3 Ordenamiento
  - 1.4 Superconductividad
    - 1.4.1 Resultados experimentales
    - 1.4.2 Teoría
  - 1.5 Fenómenos termoeléctricos
  - 1.6 Fenómenos galvánicos
2. Semiconductores
  - 2.1 Estructura de bandas
  - 2.2 Semiconductores intrínsecos
  - 2.3 Semiconductores extrínsecos
    - 2.3.1 Donores y aceptores
    - 2.3.2 Estructura de bandas
    - 2.3.3 Dependencia con la temperatura del número de portadores
    - 2.3.4 Conductividad
    - 2.3.5 Energía de Fermi
  - 2.4 Masa efectiva
  - 2.5 Efecto Hall
  - 2.6 Compuestos semiconductores
  - 2.7 Dispositivos semiconductores
    - 2.7.1 Contactos metal-semiconductor
    - 2.7.2 Contactos rectificadores (Barreras de Schottky)
    - 2.7.3 Contactos óhmicos (metalización)
    - 2.7.4 Rectificador p-n (diodo)
    - 2.7.5 Diodo Zener
    - 2.7.6 Celda solar (fotodiodo)
    - 2.7.7 Fotodiodo de avalancha
    - 2.7.8 Diodo de efecto túnel
    - 2.7.9 Transistores
    - 2.7.10 Dispositivos semiconductores cuánticos
    - 2.7.11 Fabricación de dispositivos semiconductores
    - 2.7.12 Circuitos digitales y dispositivos de memoria
    - 2.7.13 Laser
    - 2.7.14 Dispositivos microelectromecánicos (MEMS)
  3. Propiedades eléctricas de polímeros, cerámicos, dieléctricos y materiales amorfos
    - 3.1 Polímeros conductores y metales orgánicos
    - 3.2 Conducción iónica

- 3.3 Conducción en óxidos de metales
  - 3.4 Materiales amorfos (vidrios metálicos)
    - 3.4.1 Xerografía
  - 3.5 Propiedades de dieléctricos
  - 3.6 Ferroelectricidad, piezoelectricidad, electrostricción y piroelectricidad
  - 4. Las constantes ópticas
    - 4.1 Índice de refracción
    - 4.2 Constante de amortiguamiento
    - 4.3 Profundidad de penetración y absorbancia
    - 4.4 Reflectividad y Transmitancia
    - 4.5 Relación de Hagen-Rubens
  - 5. Teoría atomística de las propiedades ópticas
    - 5.1 Electrones libres sin amortiguamiento
    - 5.2 Electrones libres con amortiguamiento
    - 5.3 Casos especiales
    - 5.4 Reflectividad
    - 5.5 Electrones ligados
    - 5.6 Ecuaciones de Lorentz
    - 5.7 Contribuciones de los electrones libres y osciladores armónicos a las constantes ópticas
  - 6. Tratamiento mecánico cuántico de las propiedades ópticas
    - 6.1 Absorción de luz por transiciones interbanda e intrabanda
    - 6.2 Espectro óptico de los materiales
    - 6.3 Dispersión

## Modalidades de enseñanza aprendizaje

- Exposición didáctica por parte del docente
  - Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios y problemas de manera individual o colectiva en el salón de clases.
  - Realización de exámenes de diagnóstico y seguimiento.
  - Utilización de software.
  - Lectura de bibliografía incluyendo en otro idioma.

### Modalidad de evaluación

Modalidad de evaluación	Criterios de calidad	Ponderación
Instrumento	Criterios de calidad	Ponderación
Exámenes de control	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	50%
Participación en clase	Disposición para participar activamente durante las clases	10%
Examen final	Autenticidad en las respuestas y capacidad en la resolución de ejercicios y problemas	40%

### Competencia a desarrollar

1. Conocer e identificar la clasificación de materiales a partir de sus propiedades eléctricas y ópticas.

2. Comprender la relación que las propiedades de los materiales guardan con su estructura electrónica.

3. Entender los fundamentos mecánico cuánticos para la descripción de la estructura electrónica de los materiales.

4. Realizar estimaciones básicas de estructuras electrónicas.

### Campo de aplicación profesional

Se aplica al entendimiento de la clasificación de los materiales en torno a su estructura electrónica, lo que permite identificar el tipo de aplicaciones para las que son útiles determinados conjuntos de materiales.

## **BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO:**

Rolf E. Hummel	Electronic Properties of Materials (Fourth Edition)	Springer (2001)
Walter A. Harrison	Electronic structure and the properties of solids	Dover (1989)
D.A. Fraser	The physics of semiconductor devices (4 <sup>th</sup> edition)	Clarendon Press (Oxford Physics Series, 1986)

Chase H. Hartley (P)  
LLP

~~Signature~~

100

M.A. Santana A. ,

