

PLAN DE ESTUDIOS : INGENIERIA ELECTRONICA
DIVISIÓN/SECCIÓN : INGENIERIA ELECTRONICA
SEMESTRE : SEPTIMO

ASIGNATURA : TEORIA DE DISPOSITIVOS
CODIGO : 05741
INTENSIDAD SEMANAL : T4
PRE-REQUISITO : CIENCIA DE MATERIALES (05640)

I. OBJETIVO :

Proporcionar al estudiante un sólido conocimiento teórico de los fenómenos físicos que involucran los siguientes conceptos: Sólidos cristalinos, vibraciones reticulares, teoría de bandas, Semiconductores intrínsecos, Semiconductores extrínsecos, Electrónica de semiconductores, Unión PN, rectificador PN, Dispositivos PN, Dispositivos unipolares, Dispositivos fotónicos.

II. PROGRAMA SINTETICO (SYLLABUS):

1. Sólidos Cristalinos
2. Vibraciones reticulares
3. Teoría de bandas
4. Semiconductores Intrínsecos
5. Semiconductores Extrínsecos
6. Electrónica de Semiconductores
7. Unión PN.
8. Dispositivos PN
9. Dispositivos Unipolares
10. Dispositivos Fotónicos

III. PROGRAMA ANALÍTICO :

Cap. 1 Sólidos Cristalinos

- 1.1 Sólidos
- 1.2 Redes cristalinas
- 1.3 Imperfecciones y defectos

Cap. 2 Vibraciones Reticulares

- 2.1 Modelo Ondulatorio de las vibraciones reticulares
- 2.2 Modelo corpuscular de las vibraciones reticulares

Cap. 3 Teoría de Bandas

- 3.1 Electrones colectivos en un cristal
- 3.2 Modelo en un electrón
- 3.3 Modelo de Kronig-Penney
- 3.4 Zonas de Brillouin
- 3.5 Masa efectiva
- 3.6 Bandas de aisladores, semiconductores y conductores

Cap. 4 Semiconductores Intrínsecos

- 4.1 Bandas de: Ge, Si, GaAs
- 4.2 Superficies de energía constante
- 4.3 Masas efectivas equivalentes para densidad de estados
- 4.4 Banda prohibida y variación con la temperatura
- 4.5 Densidad de estados en las bandas de valencia y de conducción
- 4.6 Función de distribución en los semiconductores

- 4.7 Concentración de portadores bajo equilibrio térmico
- 4.8 Nivel de Fermi intrínseco
- 4.9 Cuasinivel de Fermi

Cap. 5 Semiconductores Extrínsecos

- 5.1 Semiconductores extrínsecos tipo n y tipo p
- 5.2 Modelo clásico de las impurificaciones
- 5.3 Criterio de ionización completa
- 5.4 Neutralidad eléctrica
- 5.5 Nivel de Fermi para ionización completa
- 5.6 Concentración de portadores para ionización completa
- 5.7 Nivel de fermi para ionización incompleta

Cap. 6 Transporte de Portadores

- 6.1 Arrastre de portadoras. Efecto Hall
- 6.2 Difusión de portadores
- 6.3 Ecuaciones de densidad de corriente
- 6.4 Inyección de portadores
- 6.5 Procesos de Generación y Recombinación
- 6.6 Ecuaciones de continuidad
- 6.7 Ecuaciones de transporte
- 6.8 Aplicaciones
- 6.9 Efectos de campo

Cap. 7 Teoría de la Unión P-N. Rectificador P-N

- 7.1 Región de carga espacial
- 7.2 Barrera de energía
- 7.3 Potencial de juntura
- 7.4 Niveles de Fermi y Cuasi-Fermi
- 7.5 Modelos matemáticos de unión P-N: abruptos, hiperabruptos, graduado linealmente
- 7.6 Distribuciones de Carga, Campo, Potencial y energía
- 7.7 Capacitancia de juntura
- 7.8 Rectificador P-N

Cap. 8 Dispositivos P-N

- 8.1 Regulador de voltaje
- 8.2 Varistor
- 8.3 Varactor
- 8.4 Diodo de rápida recuperación
- 8.5 Diodo de almacenamiento de carga
- 8.6 Diodo PIN
- 8.7 Heterojunturas
- 8.8 Transistor bipolar
- 8.9 Tiristores

Cap. 9 Dispositivos Unipolares

- 9.1 Contactos Metal-Semiconductor
- 9.2 Bandas, Efecto Schottckley, transporte, altura de barrera, estructura del dispositivo
- 9.3 Dispositivos JFET y MOSFET
- 9.4 Diodos MIS
- 9.5 CCD
- 9.6 MOSFET

Cap. 10 Dispositivos Fotónicos

- 10.1 LED's y LASER's
- 10.2 Fotodetectores
- 10.3 Celdas fotosolares

IV. METODOLOGÍA/RECURSOS :

Se realizan exposiciones donde se fundamentan los conceptos teóricos y se ejecutan ejercicios.

V. EVALUACIÓN :

Se realizan tres parciales y una evaluación final con los porcentajes especificados en el reglamento (Parciales 70%, Exámen Final 30%).

VI. BIBLIOGRAFÍA :

1. McKELVEY. "Física del Estado Sólido y de Semiconductores". Editorial Limusa.
2. SZE S.M. "Semiconductor Devices Physics and Technology". Editorial John Wiley.
3. SZE S.M. "Physics of Semiconductor Devices". Editorial John Wiley.