



## **Programa de Estudios**

### **I. Identificación**

Asignatura : FÍSICA DE SEMICONDUCTORES

Código : 13403

Semestre	:	4°
Carrera	:	Ingeniería Electrónica
Departamento	:	Eléctrica / Electrónica
Profesores	:	Ing. Eduardo Sanchez
Horas Semestrales	:	120 h
Horas Teóricas-Prácticas	:	5h
Horas de Laboratorio	:	3h
N° de Créditos	:	8 (ocho)
Prerrequisitos	:	Física 3
Año de elaboración	:	2013

### **II. Fundamentación**

Física de Semiconductores, constituye la base de conocimientos necesarios que el estudiante debe poseer en el área de electrónica, para el desarrollo de otras asignaturas.

### **III. Objetivos generales**

- ✓ Adquirir conocimientos teórico-prácticos del comportamiento físico interno de los dispositivos electrónicos;
- ✓ Analizar y diseñar circuitos electrónicos que utilizan estos dispositivos (estado sólido).

### **IV. Contenido**

#### **UNIDAD 1: NIVELES Y BANDAS DE ENERGÍA**

Desarrollo Teórico de Balística de Electrón. Átomo de Bohr - Ionización - Niveles de energía del átomo - Bandas de energía - Teoría de bandas - Conductores, aisladores y semiconductores: según la Teoría de bandas de energía.



## **UNIDAD 2: CONDUCCIÓN EN LOS METALES**

Movilidad y Conductividad - Barrera de Energía Potencial - Campo de energía potencial - Distribución de energía en los electrones - Densidad del estado - Función de Fermi - Dirac: Niveles de Fermi - Función trabajo - Potencial de contacto - Tensión equivalente a la temperatura.

## **UNIDAD 3: CONDUCCIÓN EN LOS SEMICONDUCTORES**

Material semiconductor intrínseco - portadores de electrones y huecos - Conductividad de un semiconductor - Concentración de portadores de un semiconductor intrínseco - Densidades de carga en un semiconductor intrínseco - Nivel de Fermi en el semiconductor intrínseco - Material semiconductor extrínseco - Impurezas donadoras y aceptadoras - Nivel de Fermi en el semiconductor extrínseco - Difusión: Corriente de difusión, Ecuación de continuidad - Densidad de corriente en un semiconductor extrínseco - Tiempo de vida media y Longitud de difusión de los portadores - Efecto Hall.

## **UNIDAD 4: DIODO SEMICONDUCTOR**

Estructuras de Bandas y diagramas de concentración de portadores de una unión P-N en circuito abierto y con Polarización - análisis cuantitativo de la corriente en la unión P-N. La unión P-N como diodo; características del Diodo - Curvas del diodo semiconductor - Variación de los parámetros y de las características del diodo semiconductor con la temperatura - Diodo Zener - Variación de las características del Zener con la temperatura - Diodo Túnel - Capacidad de transición: Diodo Varactor - Capacidad de difusión - Tiempos de conmutación.

## **UNIDAD 5: APLICACIÓN DE DIODOS**

Rectificador de media onda - Rectificador de onda completa - Doblador de Tensión - Detector de valor Pico - Enclavadores limitadores - Factor de mérito del diodo - Fuente rectificadora de media onda y onda completa - Concepto de regulación, Ripple o zumbido.

## **UNIDAD 6: TRANSISTOR BIPOLAR DE UNIÓN. BJT**

El transistor de Unión: Introducción - Estructuras de bandas de energía y diagramas de concentración de portadores - Componentes de corriente en el transistor - El transistor como amplificador - Estudio detallado de las corrientes en el transistor - Configuración en base común, emisor común y colector común - Curvas características de entrada y salida - Análisis de las regiones activas, de corte y de saturación - Efecto Early - Ecuaciones de Ebers Moll - Tensión máxima aplicable.

## **UNIDAD 7: TRANSISTOR DE EFECTO DE CAMPO (FET)**

Transistor de Efecto de Campo - Funcionamiento - Tensión de contracción  $V_p$  - Característica Tensión-Corriente - Configuración en Fuente Común, Dreno Común - Curvas características.

## **UNIDAD 8: POLARIZACIÓN Y ESTABILIZACIÓN TÉRMICA DEL TRANSISTOR**

BJT: Análisis de circuitos de Polarización fija, colector-base y autopolarizado. Factor de estabilidad - Recta de carga estática.

FET: Análisis de circuitos de autopolarización de fuente.

## **V. Metodología**

Las clases son desarrolladas atendiendo las siguientes consideraciones metodológicas:

- ✓ Trabajos Individuales;
- ✓ Trabajos Grupales;
- ✓ Resolución de ejercicios teóricos-prácticos por el profesor;



- ✓ Presentación de la parte teórica en el pizarrón o con proyector hasta su total comprensión;
- ✓ Resolución de ejercicios en el pizarrón, aplicando la teoría estudiada;
- ✓ Medios Auxiliares: Proyector, Láminas, Carteles, Gráficos, Revistas, Libros. Consulta a catálogo de equipos y accesorios proveídos por los fabricantes. Equipos de Laboratorio.

## **VI. Evaluación**

De acuerdo al Reglamento General de la Facultad de Ingeniería.

## **VII. Bibliografía**

- MILLMAN, Jacob. "Dispositivos y Circuitos Electrónicos". Editorial Pirámide. 4<sup>o</sup> Edición. Madrid 1975;
- E Millman Jacob. *Electrónica Integrada*/Jacob Millman, Chistos C. Halkias. – 3<sup>a</sup>. Ed. –Tokio: McGraw-Hill. Kogakusha. Ltd. Edición actualizada. 911 p.;
- Millman, Jacob. *Microelectrónica: Circuitos y Sistemas Analógicos y Digitales* / Jacob Millman. – 4<sup>a</sup>. Edición Barcelona: Editorial Hispano Europa, Edición Actualizada;
- Boylestad Robert L. *Dispositivos Electrónicos teoría de circuitos*/Robert L. Boylestad y Louis Nashelsky México. Edición Actualizada.-