



# SYLLABUS

## EE-411 DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

<b>ESPECIALIDAD</b>	: ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA	<b>CICLO</b>	: QUINTO
<b>CREDITOS</b>	: 04	<b>AÑO</b>	: TERCERO
<b>HORAS/SEMANA</b>	: T4, P2	<b>REGIMEN</b>	: OBLIGATORIO
<b>PRE-REQUISITO</b>	: EE-111	<b>EVALUACION</b>	: TIPO F

### OBJETIVO

Presentar los dispositivos y componentes más usados en la electrónica, estudiando la estructura física de los mismos, fabricación; así como su funcionamiento y aplicaciones en circuitos electrónicos básicos.

### RESUMEN

Conducción en semiconductores. Diodos semiconductores. Transistores bipolares. Transistores unipolares. Dispositivos de potencia. Circuitos integrados.

### CONTENIDO

#### **Capítulo 1.- CONDUCCION EN SEMICONDUCTORES**

Electrones y huecos en un semiconductor intrínseco; conductividad. Semiconductores extrínsecos de tipos P y N. Ecuación de neutralidad de la carga. Ley de acción de masas. Nivel de Fermi en el semiconductor intrínseco y extrínseco (masa efectiva). Difusión de portadoras. Ecuación de continuidad. Recombinación. Efecto Hall. Inyección de portadores a bajo nivel. Variación del potencial en un semiconductor graduado. Componentes o elementos pasivos R,L,C. Resistencia variable con una tensión (VDR). Termistores NTC y PTC. Resistencias variables con la luz (LDR).

#### **Capítulo 2.- DIODOS SEMICONDUCTORES**

Teoría de la unión P-N. Fabricación de los diodos semiconductores. Ley de la unión. Estructura de banda de la unión en circuito abierto; deducción de las ecuaciones del diodo semiconductor. Curva característica. Dependencia

de la curva característica con la temperatura. Resistencia Estática y dinámica de un diodo. Análisis gráfico. Polarización directa; capacidad de difusión. Polarización inversa. Capacidad de transición. Tiempo de conmutación del diodo. Modelos equivalentes lineales por tramo. Circuitos con diodos. Otros diodos: varactor, zener, túnel, emisor de luz (LED), fotodiodos, optoacopladores, laser semiconductor; Diodo Shottsky.

### **Capítulo 3.- TRANSISTORES BIPOLARES**

Tipos NPN, PNP; formas de presentación. Técnicas de fabricación de los transistores bipolares. Análisis de funcionamiento. Ecuaciones de Ebers-Moll para transistores bipolares. Curvas características de base, emisor y colector común. Zonas de operación: activa, saturación y corte. Polarización de un transistor en un amplificador básico. Estabilidad térmica. Análisis de un amplificador transistorizado en DC y AC para pequeña señal y bajas frecuencias. Análisis gráfico. Funcionamiento del transistor como conmutador de pulsos en Saturación y corte. Tiempo de Conmutación. Aplicaciones.

### **Capítulo 4.- TRANSISTORES UNIPOLARES**

Tipos de JFET y MOSFET de canal N y P. Fabricación del JFET y MOSFET. curvas de transferencia. Zonas de operación. Polarización del JFET y MOSFET. Modelos para pequeña señal y bajas frecuencias. Ganancias y distorsiones. Fotofet. Aplicaciones básicas del JFET y MOSFET.

### **Capítulo 5.- DISPOSITIVOS DE POTENCIA**

SCR (Tiristores o Rectificadores controlados de silicio). TRIAC, MOSFET de potencia, IGBT. Dispositivos de desfase, LASCR, SCS, PUT, DIAC, UJT, SUS, SBS, DARLISTOR. Estructura interna, técnicas de fabricación de los diversos dispositivos de potencia. Curvas características, polarización, especificaciones técnicas, funcionamiento y aplicaciones.

### **Capítulo 6.- CIRCUITOS INTEGRADOS**

Características principales. Técnicas de fabricación de los circuitos integrados: Planar, epitaxial, fotolitográfica. Tipos de circuitos integrados: Analógicos y digitales. Tecnologías de fabricación; ECL, RTL, I<sup>2</sup>L, DTL, TTL y CMOS. Aplicación de circuito integrado para el transistor, diodos, capacitores, inductancias, resistores y circuitos básicos- uso de películas delgadas. Tecnologías de fabricación de circuitos integrados digitales: TTL y CMOS características generales, funcionamiento, especificaciones técnicas y aplicaciones generales.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. MILLMAN & HALKIAS, "DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS ELECTRONICOS"
2. MILLMAN & HALKIAS, "ELECTRONICA INTEGRADA"
3. JUAN TISZA, "DISPOSITIVOS ELECTRONICOS Y SUS APLICACIONES"
4. GRAY Y SEARLY, "PRINCIPIOS DE ELECTRÓNICA. ELECTRÓNICA FÍSICA. MODELOS Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS".
5. SHILLING BELOVE "DISPOSITIVOS Y CIRCUITOS ELECTRÓNICOS"
6. PHILIPS, RCA, GENERAL ELECTRIC, MOTOROLA, SIGNETICS, "MANUALES DE SEMICONDUCTORES"

\*\*\*\*\*