



PROGRAMA ANALÍTICO DE: DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS.
(PLAN 1995/adecuado 2006)

Nivel	Cuatrimestre	Código	Hs. semanales
3ro	Anual		5

Correlatividades:

Para cursar:

Cursada: Informática 1 - Análisis Matemático 1 - Química General

Aprobada: Ninguna

Para rendir:

Aprobada: Informática 1 - Análisis Matemático 1 - Química General

Estrategia Metodológica: Clases Teóricas, (Exposición del tema por parte del Docente). Clases Practicas de aula, (El Docente expone la técnica a aplicar en ejercicios de aplicación y diseño típicos y luego guía a los estudiantes en la resolución de los que se plantean a la clase). Clases practicas de laboratorio, (El Docente guía al los alumnos en la implementación de los diseños teóricos).

Criterios de evaluación: Evaluación continua durante el curso mediante pruebas parciales. Evaluación final mediante examen integrador.

Objetivos:

Al completar el curso, el estudiante comprenderá los principios físicos y características de funcionamiento de los diferentes dispositivos semiconductores y sus aplicaciones. Interpretará las especificaciones de los dispositivos y podrá emplearlas en problemas de aplicación.

Contenidos:

UNIDAD 1: FÍSICA DE LAS JUNTURAS PN GRADUALES.

Modelo de ligaduras de valencia de un semiconductor. Electrones de conducción y de valencia. Lagunas. Impurezas en el sólido cristalino, donores y aceptores. Movilidad y su variación en función de la temperatura. Generación y recombinación, portadores mayoritarios y minoritarios. Efecto Hall. Inyección de portadores minoritarios.

Modelo de bandas de energía en un semiconductor. Introducción. Bandas de energía, ancho de banda en función de la separación de los átomos, bandas permitidas y prohibidas. Bandas de energía en el carbono, germanio y silicio, bandas de valencia, de conducción y prohibidas. Estructuras de bandas en un semiconductor extrínseco tipo N y tipo P. Distribución de los electrones en las bandas. Flujo de portadores en desequilibrio, generalidades.

Físicas de las junturas PN. Diodos. Junturas abruptas graduales, las junturas P-N en equilibrio, diagrama de concentración de portadores, de impurezas, de carga, de campo eléctrico, de potencial y de bandas de energía, la juntura en desequilibrio exceso de portadores en los límites de carga espacial, potencial de juntura, corriente en la juntura P-N con polarización directa e inversa, ecuación del diodo; curva característica.

Duración: 2,5 Semanas



UNIDAD 2: DIODOS DE JUNTURA

Principio de funcionamiento. Dinámica de los diodos de juntura. Aplicaciones del diodo. Dinámica de los excesos de portadores, transitorios de conexión y desconexión, tiempo de conexión y desconexión, dinámica de las cargas almacenadas en la zona de carga espacial, capacidad de la juntura o de transición. Curvas Características. Propiedades no lineales. Especificaciones típicas. Circuito equivalente.

Duración: 4 Semanas

UNIDAD 3: TRANSISTOR BIPOLAR.

Principio de funcionamiento. Física del transistor bipolar. Comportamiento como elemento de circuito: composición de las corrientes terminales. Tipos PNP y NPN. Polarización; circuitos típicos. Configuraciones circuitales: emisor común, base común, colector común. Características de cada configuración.

Modelo del transistor bipolar para señales débiles. El transistor como amplificador, modelo simple para modo activo, modelo de circuito dinámico para señales débiles, modulación del ancho de la base, efecto sobre la concentración de portadores, representación mediante modelo de circuito, resistencia de la base, su efecto a frecuencias altas y bajas, frecuencia de transición. El transistor como cuadripolo lineal activo, parámetros impedancia, admitancia e híbridos. Cálculo de impedancia de entrada y salida. Ganancia de tensión y de corriente para el modelo de parámetros híbridos. Variación de los parámetros en función de la corriente y de la tensión de salida y de la temperatura.

Curvas características. Especificaciones típicas. Circuito equivalente. Análisis para señal débil. Análisis para señal fuerte.

Funcionamiento para señales fuertes. Dependencia de las corrientes terminales con las tensiones. El modelo idealizado de dos diodos, características estáticas en emisor común. Modos de funcionamiento normal, inverso, de saturación, de corte.

Limites de operación. Limites de seguridad de funcionamiento. Características tecnológicas de los transistores de potencia. Transferencia de calor: resistencia térmica. Disipadores. Transistores Darlington. Análisis en conmutación.

Definición de los parámetros de control de cargas, condiciones diferenciales de las corrientes en función de dichos parámetros. Respuesta del transistor a un escalón de corriente en base de la zona activa, tiempo de crecimiento y decrecimiento, (métodos para disminuirlos), idem de saturación, carga de saturación, tiempo de almacenamiento.

Duración: 5 Semanas

UNIDAD 4: FET, MOSFET.

Principio de funcionamiento. Física del transistor de efecto de campo (JFET). Física del transistor de efecto de campo de compuerta aislada (MOS). El transistor de efecto de campo como componente de circuito. Polarización. Parámetros típicos. Configuraciones especiales. MOS de doble compuerta. MOS complementarios (CMOS). Curvas características. Especificaciones típicas. Circuitos equivalentes. Análisis para señal débil. Análisis para señal fuerte. Análisis en conmutación. Simetría complementaria.

Duración: 4,5 Semanas

UNIDAD 5.: DISPOSITIVOS MULTIJUNTURA. (SCR, TRIAC, DIAC etc.)

Tiristor: configuración física. El tiristor como elemento de circuito. Características de disparo y bloqueo. Limites de operación.



Triac: configuración física. El triac como elemento de circuito. Características bidireccionales de disparo y bloqueo. Límites de operación.

Diac: configuración física. El diac como parte de circuitos de disparo.

Curvas características. Especificaciones típicas. Circuito equivalente. Ejemplos básicos de aplicación.

Duración: 4,5 Semanas

UNIDAD 6: OPTOELECTRONICA.

Estructura de bandas del As. de Ga. Movilidad de portadores. Temperaturas límites de operación. Comparación con los dispositivos basados en el silicio. Sistemas optoelectrónicos. Características eléctricas y tecnológicas.

Diodos emisores de luz. (LED). Fotodiodos y fototransistores. Principio físico del funcionamiento de los dispositivos LCD (Liquid Cristal Devices).

Duración: 4,5 Semanas

UNIDAD 7: DIODOS ZENER, TÚNEL, PIN, SCHOTTKY.

Principio de funcionamiento. Curvas características. Especificaciones típicas. Circuito equivalente.

Duración: 2 Semanas

UNIDAD 8: TRANSISTOR SCHOTTKY:

Principio de funcionamiento. Curvas características. Especificaciones típicas. Circuito equivalente.

Duración: 2 Semanas

UNIDAD 9: SEMICONDUCTORES TERNARIOS, CUATERNARIOS.

Principio de funcionamiento. Curvas características. Especificaciones típicas. Circuito equivalente.

Duración: 2 Semanas

UNIDAD 10: DISPOSITIVOS POR EFECTO CUÁNTICO.

Transistores metálicos. Diodos Laser, etc. Diodos Laser.

Duración: 1,5 Semanas

Bibliografía:

Millman y Halkias "Electrónica Integrada"

Malvino, Albert Paul "Principios de electrónica"

Boylestad & Nashelsky, "Electrónica: Teoría de Circuitos"

Siemens "Componentes electrónicos"

Siemens "Opto Semiconductors Data Book"



Motorola "Optoelectronics Device Data"

RCA "Electro-Optics Handbook"

Galastro et al " Microelectrónica"