

Plan 254 Ing. en Informática

Asignatura 14026 MICROELECTRONICA I

Grupo 1

### Presentación

La asignatura se organiza en dos partes, dedicadas, respectivamente, al estudio de los dispositivos electrónicos y de los circuitos integrados.

Pueden ampliarse los conocimientos relativos a los circuitos integrados mediante las asignaturas de la titulación de Ingeniería Electrónica "Diseño Microelectrónico I" y "Diseño Microelectrónico II" ofrecidas como de Libre Elección.

La primera parte de la Asignatura (6 créditos) constituye la Asignatura "MICROELECTRÓNICA" correspondiente a los Complementos de Formación de la Titulación de Ingeniería Electrónica. Ambas asignaturas se imparten simultáneamente.

### Programa Básico

#### PRIMERA PARTE: DISPOSITIVOS UTILIZADOS EN MICROELECTRÓNICA

- 1.- Propiedades electrónicas de los materiales semiconductores
- 2.- La unión P-N
- 3.- De la unión P-N al diodo de unión
- 4.- El transistor bipolar de unión
- 5.- La estructura metal-aislante-semiconductor
- 6.- Los transistores de efecto de campo

#### SEGUNDA PARTE: ELECTRÓNICA INTEGRADA

- 7.- Arquitectura y concepción de circuitos integrados
- 8.- Circuitos integrados lógicos
- 9.- Circuitos integrados analógicos
- 10.- Tecnología de fabricación de circuitos integrados

### Objetivos

Esta asignatura pretende proporcionar una visión detallada de los dispositivos electrónicos y una perspectiva general de los circuitos integrados. Se realiza, por tanto, un estudio físico pormenorizado de los dispositivos electrónicos más utilizados, junto a una descripción de los aspectos tecnológicos más relevantes de la microelectrónica actual.

### Programa de Teoría

#### PRIMERA PARTE: DISPOSITIVOS UTILIZADOS EN MICROELECTRÓNICA

- 1.- Propiedades electrónicas de los materiales semiconductores

Materiales semiconductores, portadores de corriente, diagrama de bandas

Semiconductores extrínsecos

Estadística del semiconductor en equilibrio termodinámico

Perturbaciones del equilibrio termodinámico

Ecuaciones fundamentales de los dispositivos

- 2.- La unión P-N

La unión P-N en equilibrio termodinámico

Polarización directa e inversa

---

Fenómenos de ruptura

3.- De la unión P-N al diodo de unión

Diodo varactor

Diodo túnel

Diodos PIN e IMPATT

Diodos electroluminiscente y láser

Fotodiodos y células solares

4.- El transistor bipolar de unión

El efecto transistor

Concentración de portadores minoritarios en la base

Cálculo de las ganancias en corriente

Balance de corrientes

Características estacionarias y regímenes de funcionamiento

Modelización del transistor bipolar

Efectos reales

5.- La estructura metal-aislante-semiconductor y los dispositivos de carga acoplada

La estructura MIS ideal

La estructura MIS real

Dispositivos CCD

6.- Los transistores de efecto de campo

Familias de dispositivos FET

El JFET

El MOSFET

Segunda parte: Electrónica integrada o Microelectrónica

7.- Arquitectura y concepción de circuitos integrados

Tecnología planar y celdas de aislamiento

Integración de transistores

Integración de elementos pasivos

Interconexiones y puntos de cruce

8.- Circuitos integrados lógicos

Familias NMOS y CMOS

Lógicas bipolares saturadas

Lógicas bipolares no saturadas

---

---

## 9.- Tecnología de fabricación de circuitos integrados

Elaboración del sustrato

Elaboración de capas activas

Definición de la geometría

Metalización

Encadenamiento de operaciones tecnológicas

Reglas de diseño y realización de máscaras

---

### Programa Práctico

La asignatura no tiene prácticas de laboratorio.

---

### Evaluación

Se lleva a cabo a través de la realización del examen oficial de la asignatura, que consiste en un conjunto de cuestiones teórico-prácticas

---

### Bibliografía

Fuentes básicas:

- \* A. Vapaille y R.Castagné. "Dispositifs et circuits intégrés semiconducteurs", Ed. Dunod (1987)
- \* Modular series on solid state devices: Vol.1: "Semiconductor fundamentals", R.F. Pierret, Vol.2: "The P-N junction diode", G.W. Neudeck, Vol.3: "The bipolar junction transistor", G.W. Neudeck, Vol.4: "Field effect devices", R.F. Pierret, Addison-Wesley Publishing Company (1990)

Fuentes complementarias:

- \* A. Bar-Lev. "Semiconductors and electronic devices", Prentice Hall International,1984
- \* C.J. Savant, M. S.Roden y G.L. Carpenter. "Diseño electrónico", Addison-Wesley Iberoamericana, 1992
- \* M.J. Morant. "Diseño y tecnología de circuitos integrados", Addison-Wesley Iberoamericana, 1994
- \* D. de Cogan. "Design and technology of integrated circuits". John Wiley & Sons 1990

Fuentes de consulta:

- \* P. Ashburn. "Design and realization of bipolar transistors". John Wiley & Sons 1988
  - \* N.H.E.Weste and K. Eshraghian. "Principles of CMOS VLSI design. A system perspective". Addison-Wesley 1993
-