



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2005/06

14153 - AMPLIACIÓN DE DISPOSITIVOS
ELECTRÓNICOS

ASIGNATURA: 14153 - AMPLIACIÓN DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

CENTRO: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

TITULACIÓN: Ingeniero en Electrónica

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

ÁREA: Tecnología Electrónica

PLAN: 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

CURSO: Quinto curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Troncal

CRÉDITOS: 6 **TEÓRICOS:** 3 **PRÁCTICOS:** 3

Descriptores B.O.E.

Propiedades, funcionamiento y limitaciones de los dispositivos electrónicos y fotónicos. Modelos físicos y circuitales. Materiales y procesos tecnológicos. Tecnologías de fabricación.

Temario

Unidad didáctica A: Transistores de efecto campo

Tema 1.- Transistor metal-óxido-semiconductor (MOSFET) (8+6 horas)

- 1.1.- Introducción
- 1.2.- La estructura MOS
- 1.3.- Fenómenos de segundo orden en el MOS
- 1.4.- El MOSFET
- 1.5.- Fenómenos de segundo orden en el MOSFET
- 1.6.- Funcionamiento dinámico en pequeña y gran señal
- 1.7.- Modelos de SPICE del transistor MOS

Tema 2.- Transistor de efecto campo de unión pn (JFET) (3+1 horas)

- 2.1.- Introducción
- 2.2.- Descripción cualitativa de la operación
- 2.3.- Características I-V
- 2.4.- Desviaciones de las características ideales
- 2.5.- Modelo de SPICE del JFET

Tema 3.- Transistor de efecto campo metal-semiconductor (MESFET) (1+1 horas)

- 3.1.- Introducción
- 3.2.- Estructura: analogías con el JFET
- 3.3.- Características corriente-tensión
- 3.4.- Fenómenos de segundo orden
- 3.5.- Modelos analíticos
- 3.6.- Modelos de SPICE del MESFET

Tema 4.- Transistor de efecto campo de heteroestructura (HFET) (2+1 horas)

- 4.1.- Introducción

- 4.2.- Estructura: analogías con el MESFET
- 4.3.- Características corriente-tensión
- 4.4.- Fenómenos de segundo orden
- 4.5.- Modelo analítico de Lee

Unidad didáctica B: Dispositivos fotónicos

Tema 5.- Fotodetectores (6+3 horas)

- 5.1.- Introducción. Procesos ópticos en semiconductores
- 5.2.- Fotorresistencias. Característica de funcionamiento
- 5.3.- Fotodiodos pn y pin
- 5.4.- Fotodiodos de avalancha
- 5.5.- Fototransistores
- 5.6.- La célula solar

Tema 6.-El diodo emisor de luz (6 horas)

- 6.1.- Introducción
- 6.2.- Emisión de luz por recombinación radiativa
- 6.3.- Construcción y modelo de los diodos LED
- 6.4.- Aplicaciones

Tema 7.- Fundamentos del láser semiconductor (4+2 horas)

- 7.1.- Introducción
- 7.2.- Emisión de luz estimulada
- 7.3.- Modelo de funcionamiento del láser
- 7.4.- Aplicaciones

Como prácticas en el aula se resolverán problemas al finalizar cada tema, indicándose con + n° de horas en cada tema.

Conocimientos Previos a Valorar

Es conveniente que el alumno tenga conocimientos sólidos en los dispositivos semiconductores básicos

Objetivos

Los objetivos de esta asignatura son que el estudiante:

- 1.- conozca las bases físicas del funcionamiento de los dispositivos electrónicos,
- 2.- conozca y utilice los modelos de circuito que los describen y sus limitaciones,
- 3.- adquiera las ideas fundamentales de los procesos de fabricación de los dispositivos electrónicos más utilizados, y
- 4.- pueda predecir el funcionamiento cualitativo de cualquier estructura de capas de materiales semiconductores.

Metodología de la Asignatura

En teoría se estudiará la física de los transistores de efecto campo y los dispositivos fotónicos.

Mediante resolución de problemas, junto con prácticas de simulación y montajes, se completará la formación del alumno.

Las clases se impartirán utilizando tiza, pizarra, transparencias y el proyector. Para las simulaciones se manejarán applets, vía internet con ordenador.

Evaluación

Actividades que liberan materia:

Realización de las prácticas, hasta un 10%.

Otras consideraciones:

Para la de teoría se atiende, fundamentalmente, al resultado de la prueba escrita final. Ésta se realizará en dos horas, aunque su duración podrá ser mayor en función de la prueba concreta. Contendrá cuestiones y/o problemas de aplicación, siendo el valor de cada pregunta variable. Las respuestas deberán ser claras y precisas. Se penaliza dejar una de las preguntas sin respuesta o que sea completamente errónea con el 10% del valor máximo que tuviera asignado.

La evaluación de las prácticas es en base a la presentación de las memorias de las mismas durante el curso, o mediante un examen final de prácticas en las convocatorias oficiales, consistente en la realización de una o varias de las prácticas desarrolladas durante el curso.

En ambos casos se valorará que las memorias y/o la prueba final contengan los resultados más relevantes (con figuras y datos) y la justificación de los mismos. Todo ello con claridad y precisión.

Para superar la asignatura el alumno debe superar las prácticas. Si esto es así, la calificación final será un 90% la nota de teoría más un 10% la de prácticas.

En otro caso la calificación final será la menor entre la calificación de teoría y la de suspenso, 4,0.

Descripción de las Prácticas

Las prácticas de dispositivos electrónicos consistirán en simulaciones, y se realizarán en el laboratorio de Tecnología de Circuitos, mientras que las de dispositivos fotónicos serán montajes prácticos, en el laboratorio de Dispositivos Optoelectrónicos. Ambos laboratorios se hallan adscritos al Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática. Las prácticas se dividen en los siguientes módulos:

Módulo I: Simulación de dispositivos electrónicos

Simulación de un varactor MOS (6 horas)

Simulación de un MOSFET (2 horas)

Módulo II: Dispositivos fotónicos

Fotorresistencia: circuitos de aplicación (2 horas)

Fotodiodo: representación de la curva característica (2 horas)

Fototransistor: sensor de iluminación (2 horas)

LED y láser: espectro óptico e intensidad luminosa (2 horas)

Además se dedican 14 horas a la resolución de problemas de aplicación, como prácticas en el aula, que se irán realizando al finalizar cada tema de la forma siguiente:

Tema 1.- Transistor metal-óxido-semiconductor (MOSFET) (6 horas)

Tema 2.- Transistor de efecto campo de unión pn (JFET) (1 hora)

Tema 3.- Transistor de efecto campo metal-semiconductor (MESFET) (1 hora)

Tema 4.- Transistor de efecto campo de heteroestructura (HFET) (1 hora)

Tema 5.- Fotodiodos: fotodetectores y células solares (3 horas)

Tema 7.- Fundamentos del láser semiconductor (2 horas)

Bibliografía

[1] El diodo PN de unión /

Gerold W. Neudeck.

Addison-Wesley,, Reading (Massachusetts) : (1993) - (2ª ed.)

0201601427

[2] El transistor bipolar de unión.

..T250:

Neudeck, Gerold W.

Addison-Wesley Iberoamericana,, Wilmington (Delaware) : (1994)

0201601435

[3] Fundamentos de semiconductores /

Robert F. Pierret.

Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1994) - (2ª ed.)

0201601443

[4] Introduction to electronic devices.

Shur, Michael

John Wiley & Sons,, New York : (1996)

0471103489

[5] Physics of semiconductor devices.

Shur, Michael

Prentice-Hall,, Englewood Cliffs, N. J. :

0136664962

[6] Physics of semiconductor devices /

S.M. Sze.

John Wiley & Sons,, New York : (1981) - (2nd ed.)

047109837X

[7] Solid state electronic devices;.

Streetman, Ben Garland

Prentice-Hall,, Englewood Cliffs, N. J. : - (4th. ed.)

0131587676

[8] Semiconductor devices : physics and technology.

Sze, S.M.

John Wiley & Sons,, New York : (1985)

0471874248

[9] Operation and modeling of the MOS transistor /

Yannis P. Tsividis.

McGraw-Hill,, New York : (1999) - (2nd ed.)

Equipo Docente

BENITO GONZÁLEZ PÉREZ

(COORDINADOR)

Categoría: *TITULAR DE UNIVERSIDAD*

Departamento: *INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA*

Teléfono: *928452875* **Correo Electrónico:** *benito.gonzalez@ulpgc.es*