



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.- La estructura metal-óxido-semiconductor (MOS) (6+4 horas)

1.1.- Introducción

1.2.- La estructura MOS ideal

1.3.- La estructura MOS real

Tema 2.- El transistor MOS de efecto campo (MOSFET) (4+3 horas)

2.1.- El MOSFET

2.2.- Fenómenos de segundo orden en el MOSFET

2.3.- Funcionamiento dinámico en pequeña y gran señal

2.4.- Modelos de SPICE del transistor MOS

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

3.1.- Introducción

3.2.- Descripción cualitativa de la operación

3.3.- Características I-V

3.4.- Desviaciones de las características ideales

3.5.- Modelo de SPICE del JFET

Tema 4.- Transistor de efecto campo metal-semiconductor (MESFET) (1+1 horas)

4.1.- Introducción

4.2.- Estructura: analogías con el JFET

4.3.- Características corriente-tensión

4.4.- Fenómenos de segundo orden

4.5.- Modelos analíticos

4.6.- Modelos de SPICE del MESFET

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

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 + nº de horas en cada tema.

Requisitos Previos

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

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.

Criterios de 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.- La estructura metal-óxido-semiconductor (MOS) (4 horas)

Tema 2.- El transistor MOS de efecto campo (MOSFET) (3 horas)

Tema 3.- Transistor de efecto campo de unión pn (JFET) (1 hora)

Tema 4.- Transistor de efecto campo metal-semiconductor (MESFET) (1 hora)

Tema 5.- Fotodetectores (3 horas)

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

Bibliografía

[1 Básico] El diodo PN de unión /

Gerold W. Neudeck.

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

0201601427

[2 Básico] Dispositivo de efecto de campo /

Robert F. Pierret.

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

0201601419

[3 Básico] Fundamentos de semiconductores /

Robert F. Pierret.

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

0201601443

[4 Básico] Physics of semiconductor devices.

Shur, Michael

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

0136664962

[5 Recomendado] Physics of semiconductor devices /

S.M. Sze.

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

047109837X

[6 Recomendado] Solid state electronic devices;.

Streetman, Ben Garland

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

0131587676

Equipo Docente

BENITO GONZÁLEZ PÉREZ

(COORDINADOR)

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

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

Resumen en Inglés

With "Ampliación de dispositivos electrónicos" students will understand the fundamental aspects of field effect transistors: MOSFETs, JFETs and MESFETs. They will be able to deduce their characteristic curves so as will know applications and fabrication aspects.

Furthermore, most popular semiconductor optoelectronic devices will be studied (photoresistances, photodiodes, leds, lasers) including modelling, applications and fabrication aspects.