



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2014/15

## 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

### Información ECTS

Créditos ECTS:

Horas de trabajo del alumno: 105

Horas presenciales: 15

- Horas de clase tutorizadas (HCT): 12

- Horas de evaluación: 3

Horas no presenciales: 90

- Actividad independiente (HAI): 90

Idioma en que se imparte: castellano

### 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)

1.1.- Introducción

1.2.- La estructura MOS ideal

1.3.- La estructura MOS real

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

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.- 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 y HFET)

- 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

#### Unidad didáctica B: Dispositivos fotónicos

##### Tema 5.- Fotodetectores

- 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

- 6.1.- 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

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

## Requisitos Previos

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

## Objetivos

### 1. Objetivos conceptuales

- 1.1 Conocer las bases físicas del funcionamiento de los dispositivos electrónicos.
- 1.2 Conocer los modelos de circuito que describen los dispositivos.
- 1.3 Conocer los procesos de fabricación de dispositivos electrónicos avanzados.

### 2. Objetivos procedimentales

- 2.1 Utilizar expresiones y modelos circuitales en dispositivos electrónicos.
- 2.2 Simular el funcionamiento de los dispositivos electrónicos.
- 2.3 Aplicar los conocimientos adquiridos para predecir el funcionamiento cualitativo de cualquier estructura de capas de materiales semiconductores.

### 3. Objetivos actitudinales

3.1 Valorar las limitaciones de las formulaciones, los modelos circuitales y las simulaciones en dispositivos reales.

3.2 Interés por la evolución tecnológica.

## Metodología

La disposición Transitoria Cuarta del Reglamento de Planificación Académica de la ULPGC establece que las asignaturas de los títulos no adaptados tendrán el primer año de su extinción una carga docente del 25% de las horas contempladas en el plan de estudios para la realización de actividades de docencia y evaluación.

Puesto que el curso 2014-2015 es el primer año de extinción de ésta asignatura de 3 créditos de teoría y 3 de prácticas, se impartirán 15 horas distribuidas como sigue:

a) 6 horas de tutoría presencial de la parte de teoría, durante las cuales se facilitará a los alumnos el seguimiento secuencial de la asignatura resolviendo dudas y proponiendo temas y ejercicios para la siguiente sesión.

b) 6 horas de tutoría presencial de la parte práctica durante las cuales se facilitará a los alumnos que lo deseen el seguimiento de la parte de laboratorio de la asignatura.

c) 3 horas de evaluación.

Las actividades de tutoría se realizarán en el laboratorio de Tecnología de Circuitos, perteneciente al departamento de Ingeniería Electrónica y Automática, en el recinto L101 del pabellón A de los edificios de Telecomunicación del Campus de Tafira. El calendario aparecerá publicado en el campus virtual de la asignatura y en el tablón de anuncios de dicho laboratorio.

## Criterios de Evaluación

La evaluación se realiza atendiendo al resultado de una prueba escrita en la convocatoria oficial, donde se plantean cuestiones y/o problemas de aplicación. Las respuestas deben ser claras y precisas, penalizándose dejar alguna pregunta sin respuesta o que sea completamente errónea con el 10% de su valor máximo. No se permitirá el uso de formularios particulares ni de calculadoras programables.

## Descripción de las Prácticas

Las prácticas se distribuyen en tres módulos. El primero consistirá en la simulación de dispositivos electrónicos, que se realizará en el laboratorio de Tecnología de Circuitos. En el segundo se harán montajes de circuitos con dispositivos optoelectrónicos, en el laboratorio de Dispositivos Optoelectrónicos. Y en el tercero se resolverán problemas de aplicación de la materia, en el laboratorio de Tecnología de Circuitos. Ambos laboratorios se hallan adscritos al Departamento de Ingeniería Electrónica y Automática.

Los módulos indicados se concretizan en las siguientes actividades:

Módulo I: Simulación de dispositivos electrónicos

Actividad 1.- La estructura metal-óxido-semiconductor

Actividad 2.- El transistor MOS de efecto campo

Actividad 3.- Influencia de la longitud de puerta en el MOSFET

Módulo II: Montajes de circuitos con dispositivos optoelectrónicos

Actividad 4.- Fotorresistencia: circuitos de aplicación

Actividad 5.- Fotodiodo: representación de la curva característica

Actividad 6.- Led y fototransistor: sensor de iluminación y detector de paso

- Módulo III: Resolución de problemas de aplicación  
 Actividad 7.- La estructura metal-óxido-semiconductor  
 Actividad 8.- El transistor MOS de efecto campo  
 Actividad 9.- Transistor de efecto campo de unión pn  
 Actividad 10.- Fotodetectores  
 Actividad 11.- Fundamentos del láser semiconductor

## Bibliografía

### [1 Básico] El diodo PN de unión /

*Gerold W. Neudeck.*  
*Addison-Wesley,, Reading (Massachusetts) : (1993) - (2ª ed.)*  
 0201601427

### [2 Básico] Fundamentos de semiconductores /

*Robert F. Pierret.*  
*Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1994) - (2ª ed.)*  
 0201601443

### [3 Básico] Dispositivo de efecto de campo /

*Robert F. Pierret.*  
*Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1994) - (2ª ed.)*  
 0201601419

### [4 Básico] Physics of semiconductor devices.

*Shur, Michael*  
*Prentice-Hall,, Englewood Cliffs, N. J. :*  
 0136664962

### [5 Recomendado] Semiconductor research trends /

*Kenneth G. Sachs, editor.*  
*Nova Science Publishers,, New York : (2007)*  
 1600215793 (hardcover)

### [6 Recomendado] Physics of semiconductor devices /

*S.M. Sze.*  
*John Wiley & Sons,, New York : (1981) - (2nd ed.)*  
 047109837X

### [7 Recomendado] Solid state electronic devices,.

*Streetman, Ben Garland*  
*Prentice-Hall,, Englewood Cliffs, N. J. : - (4th. ed.)*  
 0131587676

### [8 Recomendado] Focus on semiconductor research /

*Thomas B. Elliot (editor).*  
*Nova Science Publishers,, N.Y : (2005)*  
 1594544166

## Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Tema 1	0	0	2	0	15	1.1;1.2;1.3;2.1;2.3;3.1

Tema 2	0	0	2	0	15	1.1;1.2;1.3;2.1;2.2;2.3;3.1
Tema 3	0	0	2	0	15	1.1;1.2;1.3;2.1;2.3;3.1
Tema 4	0	0	2	0	15	1.1;1.2;1.3;2.1;2.3;3.1;3.2
Tema 5	0	0	1,5	0	10	1.1;1.2;1.3;2.1;2.3;3.1;3.2
Tema 6	0	0	1,5	0	10	1.1;1.2;1.3;2.1;2.3;3.1;3.2
Tema 7	0	0	1	0	10	1.1;1.2;1.3;2.1;2.3;3.1;3.2

## 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.