

## GUÍA DOCENTE ABREVIADA DE LA ASIGNATURA

G288 - Dispositivos Electrónicos y Fotónicos

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

Curso Académico 2021-2022

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			Tipología v Curso	Básica. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA ELECTRÓNICA MÓDULO DE FORMACIÓN BÁSICA				
Código y denominación	G288 - Dispositivos Electrónicos y Fotónicos				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA
Profesor responsable	JOSE MIGUEL LOPEZ HIGUERA
E-mail	miguel.lopezhiguera@unican.es
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 3. DESPACHO PROFESORES (S324)
Otros profesores	OLGA MARIA CONDE PORTILLA FRANCISCO JAVIER MADRUGA SAAVEDRA MARIA ANGELES QUINTELA INCERA PABLO ROLDAN VARONA

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### - BLOQUE 1

- Define, identifica y aplica en diseños los conceptos de valor nominal, valor efectivo, tolerancia, característica V-I de los componentes y dispositivos electrónicos y fotónicos.
- Aplica los conceptos de recta de carga y características V-I para determinar el punto de polarización de los componentes y dispositivos electrónicos y fotónicos.
- Define y calcula la resistencia estática y dinámica de un componente y dispositivo electrónico y fotónico dado un circuito de polarización.
- Clasifica los componentes electrónicos respecto de, al menos, tres criterios diferentes.
- Maneja el osciloscopio digital y todas sus funciones: disparo, medida alterna-continua, composición XY.
- Compone señales alterna - continua con un generador de funciones.
- Obtiene e interpreta características IV de un componente.
- Mide puntos de trabajo y rectas de carga de componentes.
- Busca en internet e interpreta documentación técnica sobre componentes identificando parámetros significativos.
- Identifica y descifra la codificación de parámetros (colores, alfanumérica) de componentes.

#### - BLOQUE 2

- Define los tipos de materiales respecto a su comportamiento eléctrico usando la teoría de bandas.
- Define que es densidad de corriente y corriente eléctrica en materiales sólidos conductores.
- Calcula y mide la resistividad de un material y la resistencia que presenta al paso de la corriente eléctrica.
- Define los conceptos de conductividad y resistencia térmica.
- Calcula la temperatura de un componente o dispositivo electrónico que disipa potencia a partir de circuitos equivalentes térmicos y la ley de Ohm térmica.
- Explica las implicaciones de los efectos térmicos sobre el comportamiento de los componentes.
- Define que es un material semiconductor.
- Distingue los tipos de materiales semiconductores y los conceptos de hueco y electrón.
- Define los conceptos de impureza/dopante, nivel adicional, portadores mayoritarios y minoritarios y concentraciones volumétricas de portadores.
- Define que es la función de Fermi y el nivel de Fermi.
- Calcula las concentraciones volumétricas de concentraciones y huecos utilizando el teorema del producto, la ecuación de neutralidad de la carga y la energía del nivel de fermi en semiconductores.
- Distingue entre semiconductores homogéneos y no homogéneos y degenerados y no degenerados.
- Calcula las corrientes de arrastre y difusión en un semiconductor.
- Aplica la solución de la ecuación de continuidad de la carga a exposiciones luminosas uniformes e inyección constante de portadores minoritarios
- Obtiene en laboratorio la respuesta de un material semiconductor.
- Adquisición y asimilación de los conocimientos claves de los materiales semiconductores necesarios para los dispositivos electrónicos y fotónicos.

- BLOQUE 3

- Distingue los diferentes tipos de uniones PN
- Describe el comportamiento de los portadores libres alrededor de una unión PN abrupta y las zonas que se forman.
- Calcula el potencial de contacto de una unión PN
- Calcula la concentración volumétrica de portadores a lo largo de una estructura PN abrupta en equilibrio y polarizada.
- Calcula las corrientes de arrastre y difusión de portadores a lo largo de una estructura PN abrupta en equilibrio y polarizada.
- Obtiene de forma teórica la característica V-I de una unión PN y sus dependencias.
- Definir e identificar en la características V-I de una unión PN la corriente inversa de saturación la tensión inversa máxima, la corriente en directo máxima, la tensión umbral y la tensión en directo máxima.
- Aplicar las características V-I linealizadas de la unión PN para el cálculo de corrientes y tensiones en circuitos con diodos.
- Definir el efecto de ruptura de una unión PN y el componente a que da lugar.
- Identificar y definir cada elemento del circuito eléctrico equivalente de una unión PN obtenido desde el modelo de control de la carga.
- Calcular las capacidades que presenta una unión PN.
- Analizar circuitos con diodos en continua, gran señal y pequeña señal.
- Caracterizar diodos interpretando sus zonas de operación.
- Diseñar fuentes de alimentación con estabilizadores de tensión y diodos zéner.
- Identificar las características básicas de un componente de tres terminales con respecto a uno de dos.
- Identificar y definir las diferencias entre un transistor bipolar NPN y PNP.
- Describir el comportamiento interno de un transistor bipolar basándose en modelo de Ebers moll
- Calcular el punto de polarización de un transistor bipolar aplicando sus curvas de entrada y salida y las rectas de carga de los circuitos de polarización correspondientes.
- Diseñar circuitos de polarización para transistores bipolares.
- Definir, calcular y medir los elementos del circuito equivalente en pequeña señal de un transistor bipolar conocido su punto de polarización.
- Calcular corrientes y tensiones en pequeña señal para circuitos con transistores bipolares.
- Definir, calcular y medir ganancias de tensión, intensidad y potencia, impedancias de entrada y salida en amplificadores construidos con transistores bipolares.
- Analizar circuitos digitales construidos con transistores bipolares.
- Diferenciar entre transistores bipolares y unipolares.
- Diferenciar entre transistores JFET y MOS.
- Describir el funcionamiento interno de los transistores JFET.
- Calcular el punto de polarización de un transistor FET aplicando sus curvas de entrada y salida y las rectas de carga de los circuitos de polarización correspondientes.
- Describir el funcionamiento interno de los transistores MOS.
- Calcular el punto de polarización de un transistor MOS aplicando sus curvas de entrada y salida y las rectas de carga de los circuitos de polarización correspondientes.
- Diseña circuitos de polarización para transistores unipolares.
- Calcula el circuito equivalente en pequeña señal de un transistor unipolar conocido el punto de polarización.
- Calcula corrientes y tensiones en pequeña señal para circuitos con transistor unipolar.
- Analiza circuitos digitales construidos con transistores MOS.
- Diseña y mide circuitos de polarización de transistores bipolares identificando sus zonas de operación.
- Diseña y caracteriza circuitos de amplificación con transistores bipolares midiendo su ganancia, impedancia de entrada e impedancia de salida.
- Diseña y mide circuitos de polarización de transistores unipolares identificando sus zonas de operación.
- Diseña y caracteriza experimentalmente circuitos con transistores unipolares: efecto campo y MOS.
- Comprensión y utilización de las estructuras semiconductoras básicas y en especial la unión PN.
- Definición y utilización de los conceptos generales y básicos relacionados con los dispositivos electrónicos y fotónicos basados en semiconductores.

**- BLOQUE 4**

- Define el concepto de Fotónica y enumera sus diferentes áreas
- Define los conceptos y utiliza las terminologías básicas sobre componentes fotónicos
- Distingue componentes fotónicos pasivos de activos
- Describe la constitución y funcionamiento elemental de fibras ópticas (F.O.)
- Distingue y clasifica los diferentes tipos de F.O.
- Describe el funcionamiento de diodos emisores de luz (LEDS) y enumera sus características básicas
- Describe el funcionamiento de diodos láser y enumera sus características básicas
- Describir el funcionamiento de componentes fotodetectores de luz (fotorresistivos, fotodiodos y fototransistores)
- Usa las curvas características de LEDS, LASERES, RESISTORES Y DIODOS FOTODETECTORES
- Analiza circuitos con componentes fotónicos (fibras, LED, LASER, fotodetectores de estado sólido, optoacopladores, células solares...)
- Polariza un diodo LED en el punto de trabajo adecuado.
- Configura un opto-acoplador para acoplo de señales eléctricas.
- Explica el funcionamiento de un fotorresistor y lo caracteriza experimentalmente.

**- BLOQUE 5**

- Diseña una estrategia de funcionamiento de un micro-robot integrando sensores realizado con componentes electrónicos y fotónicos.
- Presenta y defiende públicamente los resultados de un trabajo conjunto.

- Asentamiento y comprensión de conceptos y técnicas consecuencias de la resolución de ejercicios y de la realización de prácticas en el laboratorio.

Utilización optimizada de instrumentación electrónica básica.

Adquisición del hábito de analizar y resolver problemas tanto teórica como prácticamente.

Utilización de los recursos de internet para la búsqueda de información relacionada con dispositivos electrónicos y fotónicos: bases de datos, distribuidores de componentes, fabricantes, etc.

Responsabilizarse del trabajo.

Participar y colaborar activamente en las tareas del equipo y fomentar la confianza, la cordialidad y la orientación a la tarea conjunta.

Adquisición de conocimientos y uso habitual del Inglés técnico mediante la interpretación de características de dispositivos y de los circuitos.

Interpretación de las características técnicas ofrecidas por los fabricantes de dispositivos.

Selección optimizada de los dispositivos electrónicos y fotónicos para cada aplicación.

Entender, analizar y diseñar, circuitos electrónicos y optoelectrónicos básicos basados en componentes discretos

**4. OBJETIVOS**

Conocer los conceptos generales y básicos relacionados con los componentes electrónicos y una introducción a su comportamiento.

Identificar, decodificar y seleccionar los componentes más apropiados para realizar aplicaciones concretas.

Conocer, entender, practicar y dominar los principios básicos de la conducción en sólidos claves para los componentes.

Conocer, entender, analizar y practicar con los fundamentos, conceptos, detalles constructivos, características técnicas y funciones de los componentes electrónicos pasivos más representativos.

Conocer, entender, analizar y practicar con los fundamentos, conceptos, estructuras, características técnicas y funciones de los componentes electrónicos activos más representativos.

Conocer y entender, en términos muy generales y descriptivamente, las estructuras básicas y su funcionamiento de los componentes fotónicos más significativos

Conocer y obtener el comportamiento de los principales componentes electrónicos y fotónicos.

Redactar memorias técnicas.

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE	
CONTENIDOS	
1	<p>BLOQUE 1.</p> <p>TEMA 0. Presentación</p> <p>TEMA 1. Generalidades de los componentes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y clasificación de los componentes.</li> <li>- Características básicas de los componentes. Característica I-V</li> <li>- Punto de polarización Resistencias estáticas y dinámica.</li> <li>- Normalización</li> </ul>
2	<p>BLOQUE 2.</p> <p>TEMA 2. La conducción en sólidos I conductores y aislantes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conductores. Resistores</li> <li>- Aislantes. Condensadores</li> <li>- Conducción térmica. Disipación de calor.</li> </ul> <p>TEMA 3. La conducción en sólidos II. Semiconductores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos materiales semiconductores</li> <li>- Semiconductores intrínsecos y extrínsecos</li> <li>- La conducción en semiconductores</li> <li>- Ecuación de continuidad de la carga</li> </ul>
3	<p>BLOQUE 3.</p> <p>TEMA 4. La unión p-n: diodos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unión p-n en equilibrio</li> <li>- Unión p-n polarizada</li> <li>- Conducción en unión PN</li> <li>- Modelo de control de carga</li> <li>- Circuito aplicación</li> </ul> <p>TEMA 5. Transistores bipolares. Fundamentos y aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Efecto transistor</li> <li>- Comportamiento en régimen continuo</li> <li>- Curvas características y polarización</li> <li>- Comportamiento en régimen dinámico</li> <li>- Aplicaciones y circuitos básicos</li> </ul> <p>TEMA 6. Transistores unipolares. Fundamentos y aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principio de funcionamiento</li> <li>- Transistor JFET. Curvas características y polarización</li> <li>- Transistor MOSFET. Curvas características y polarización</li> <li>- Comportamiento en régimen dinámico</li> <li>- Aplicaciones y circuitos básicos</li> </ul>
4	<p>BLOQUE 4.</p> <p>COMPONENTES FOTÓNICOS</p> <p>TEMA 7. Introducción a los componentes fotónicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fibra óptica. Fundamentos básicos de guiado de luz</li> <li>- Diodos LED y Láser. Fundamentos Básicos.</li> <li>- Detectores: Fotorresistor, fotodiodo, fototransistor</li> </ul>

5	<p><b>BLOQUE 5.</b> Configuración, diseño y programación de un micro-robot. En este bloque se plantea una actividad de aprendizaje colaborativo en la que se integren los conocimientos sobre componentes electrónicos y fotónicos para cumplir una estrategia global. Se diseñarán sensores de movimiento, visión, iluminación, señalización, etc. basados en los componentes electrónicos y fotónicos estudiados.</p>
---	---

### 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Evaluación de conjunto: tests y ejercicios	Examen escrito	Sí	Sí	50,00
Pruebas de progreso: tests y ejercicios	Otros	No	No	25,00
Prueba práctica individual en el laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	Sí	10,00
Evaluación cotidiana de actividades y resultados en el laboratorio	Otros	No	No	5,00
Evaluación de la actividad grupal	Evaluación en laboratorio	No	No	10,00
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
<p>La superación de la asignatura se logrará cuando se alcancen, al menos el 50% de la nota total resultante de agregar los resultados de toda las evaluaciones mencionadas (es decir 5 puntos sobre 10).</p> <p>Tras la convocatoria extraordinaria, no se tendrá 'memoria' alguna. Es decir en las siguientes convocatorias oficiales de la asignatura se partirá como si se cursase la citada por primera vez.</p> <p>Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas en el caso de que una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.</p>				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
Efectuarán una prueba de laboratorio y una prueba de conjunto en aula. Esta última tendrá un peso del 25% y la escrita en aula del 75 %.				

### 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

<b>BÁSICA</b>
<p><b>Teoría</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Dispositivos y circuitos electrónicos", J. Millman y C.C. Halkias. Editorial Piramide. 10ª Edición.</li> <li>2. "Componentes electrónicos", Felipe Espinosa y otros. Servicio de publicaciones. Universidad de Alcalá 3ª Edición.</li> <li>3. "Física de los dispositivos electrónicos" Vol.I y Vol.II, G.L. Araujo, G. Sala, J.M.Ruiz. 2ª Edición</li> <li>4. "Electronic Components", Víctor Meeldijk, 1996.</li> </ol>
<p><b>Problemas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. "Componentes electrónicos" Tomos I, II, y III, José Miguel López Higuera. DPTO. de publicaciones EUITT de UPM.1989</li> <li>6. Problemas de componentes electrónicos y fotónicos", Jose Miguel López Higuera y Fco Javier Madruga. Febrero 2010</li> </ol>
<p><b>Laboratorio</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. R. Alvarez Santos, "Materiales y componentes electrónicos pasivos", EDITESA, 1996.</li> <li>7. R. Alvarez Santos, "Materiales y componentes electrónicos activos", EDITESA, 1992.</li> <li>8. A.P. Malvino, "Principios de Electrónica", McGraw-Hill, 2000.</li> <li>9. J.M. Angulo, "Enciclopedia de Electrónica Moderna", Tomos 1-7, Paraninfo, 1991-1995.</li> <li>10. A.D.Sedra, K.C.Smith, "Circuitos Microelectrónicos", Oxford University Press, 1999.</li> </ol>

Esta es la Guía Docente abreviada de la asignatura. Tienes también publicada en la Web la información más detallada de la asignatura en la Guía Docente Completa.