



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2011/12

**14669 - DISPOSITIVOS  
OPTOELECTRÓNICOS**

**ASIGNATURA:** 14669 - DISPOSITIVOS OPTOELECTRÓNICOS

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1313-Ingen. Téc. Industrial, espec. Electr. - 14669-DISPOSITIVOS OPTOELECTRÓNICOS - 00

**CENTRO:** Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

**TITULACIÓN:** Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial

**DEPARTAMENTO:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**ÁREA:** Tecnología Electrónica

**PLAN:** 10 - Año 2001 **ESPECIALIDAD:**

**CURSO:** Cr. comunes ciclo **IMPARTIDA:** Segundo cuatrimestre **TIPO:** Optativa

**CRÉDITOS:** 4,5

**TEÓRICOS:** 3

**PRÁCTICOS:** 1,5

### Descriptores B.O.E.

Funcionamiento, limitaciones y modelos de los dispositivos optoelectrónicos. Aplicaciones

### Temario

Tema 1. LUZ (2 horas)

1.1 Espectro de la luz

1.2 Velocidad de la luz, índice de refracción.

1.3 Óptica geométrica

1.4 Óptica ondulatoria

Tema 2. Detección de radiación electromagnética (2 horas)

2.1. Cuantos de energía, efecto fotoeléctrico

2.2. Fotocátodos, excitación electrónica

2.3. Ejemplo con niveles energéticos en un átomo

2.4. Zonas de detección del espectro

Tema 3. Conductividad eléctrica (2 horas)

3.1. Conductividad en general

3.2. Conductividad en metales

3.3. Conductividad en semiconductores

3.4. Fotoconductividad

Tema 4. Fotorresistencias (2 horas)

4.1. Introducción

4.2. Procesos de absorción y generación-recombinación

4.3. Ejemplos

Tema 5. Fotodetectores de unión PN (6 horas)

5.1 Introducción a la unión PN

5.2 Fotodiodos PN

5.3 Fotodiodos PIN

5.4 Fotodiodos Schottky

## 5.5 Fotodiodos APD

## 5.6 Detectores fotovoltaicos

### Tema 6. Fototransistores (2 horas)

#### 6.1. Introducción

#### 6.2. Configuraciones típicas y electrónica asociada

### Tema 7. Diodos emisores de Luz LEDs (4 horas)

#### 7.1. Introducción

#### 7.2. Modo de operación de un LED

#### 7.3. Transiciones ópticas

#### 7.4. Características Corriente-Tensión-Potencia emitida

#### 7.5. Tipos de LED's

### Tema 8. Diodos Láser (5 horas)

#### 8.1 Introducción

#### 8.2 Fundamentos del láser

#### 8.3 Diferencia entre la emisión estimulada y espontánea

#### 8.4 Tipos de láseres

#### 8.5 Comparativa entre LED's y láseres

### Tema 9. Lámparas incandescentes (1 hora)

#### 9.1 Introducción

#### 9.2 Características

#### 9.3 Lámparas Halógenas

### Tema 10. Dispositivos de representación (2 horas)

#### 10.1 Pantallas de cristal líquido

#### 10.2 Pantallas de plasma

#### 10.3 Pantallas de LED's

#### 10.4 OLEDs

### Tema 11. Sensores optoelectrónicos (2 horas)

#### 11.1. Elementos y definiciones básicas

#### 11.2. Configuraciones ópticas

#### 11.3. Interfaces eléctricas

#### 11.4. Optoacopladores

### Prácticas de la asignatura:

Los créditos prácticos se reparten en 6 prácticas, la Descripción de las prácticas se realiza en los Contenidos Generales de este Proyecto Docente

#### Práctica 1 FOTORRESISTENCIAS (2 horas)

#### Práctica 2 FOTODIODO (2 horas)

#### Práctica 3 FOTOTRANSISTORES (2 horas)

#### Práctica 4 Espectro de emisión de LEDs y Diodos Láser (1 hora)

#### Práctica 5 DETECTOR DE PASO (3 horas)

#### Práctica 6 TRABAJO DE CURSO (5 horas)

## Requisitos Previos

Se recomienda tener conocimientos básicos de electrónica analógica, electrónica digital y física.

## Objetivos

Se pretende que el alumno:

1. Conozca la terminología propia de los dispositivos optoelectrónicos,
2. Distinga los fenómenos ópticos debidos al comportamiento ondulatorio de la radiación electromagnética entre los debidos a la óptica geométrica,
3. Conozca el funcionamiento básico de los dispositivos basados en semiconductores en general y los dispositivos optoelectrónicos en particular.
4. Sepa diseñar circuitos electrónicos que detecten luz.
5. Distinga entre emisión espontánea y estimulada
6. Conozca los mecanismos que intervienen en los dispositivos de representación
7. Comunique de forma oral y escrita el diseño y funcionamiento de los circuitos realizados demostrando capacidad crítica

## Metodología

Se presentarán los contenidos de la asignatura con clases expositivas donde se partirá desde los conceptos más básicos hasta los fundamentos que se pretenden incorporar al proceso enseñanza aprendizaje.

También se realizarán ejercicios que faciliten la asimilación de los conceptos teóricos presentados.

Se hará uso de la herramienta moodle de apoyo a la enseñanza virtual a través del Campus Virtual de la ULPGC.

## Criterios de Evaluación

La metodología de evaluación seguirá el siguiente esquema: se evaluará teoría, prácticas y un trabajo de curso de la asignatura.

La nota final de la asignatura se compone:

Actividades que eliminan materia:

- Examen de convocatoria (30%)
- Asistencia y realización de prácticas (10%)
- Trabajo de curso (40%)

Actividades que no eliminan materia

- Realización de 'tareas' y 'cuestionarios' Moodle (10%)
- Participación en el aula (10%)

Consideraciones generales

Para superar la asignatura es imprescindible realizar las prácticas. Una vez superadas las Prácticas de la asignatura, la calificación global de la asignatura se obtendrá por media aritmética, según peso, de las calificaciones obtenidas en las actividades que liberan y no liberan materia, no siendo necesario superar las tres partes restantes por separado.

En las convocatorias extraordinaria y especial se mantendrán estos criterios, donde se mantendrán las calificaciones mayores o iguales a 5 del Examen de convocatoria y del Trabajo de curso.

Criterios de evaluación del examen de convocatoria:

La evaluación de la parte teórica de la asignatura se realizará en la convocatoria ordinaria en la fecha y hora propuesta por la Escuela. Esta prueba constará de cuestiones teóricas tipo test (50%) y resolución de problemas (50%). La calificación será la nota media de ambas partes.

Criterios de evaluación de las prácticas.

Las prácticas pueden ser superadas de dos formas.

A. Para los alumnos que asisten regularmente al laboratorio:

- 1 - Se revisará la libreta de prácticas: en ella debe anotarse un breve resumen de cada práctica, conteniendo los resultados más relevantes (con figuras y datos) y la justificación de los mismos. Todo ello con claridad y precisión (50%)
- 2 - Redacción de la memoria de una de las prácticas, (50%).

B. Para los alumnos que falten a más del 20% de las sesiones de prácticas:

- 1 - Un examen de prácticas a final de la asignatura en el que el alumno deberá montar un circuito práctico y explicar su funcionamiento.

Trabajo de curso: se realizará un trabajo de curso que consistirá en un montaje práctico de un circuito electrónico de tema libre que utilice los dispositivos optoelectrónicos utilizados en las prácticas o explicados en teoría, que será presentado y expuesto de forma oral.

Criterios de evaluación

- 1 - Dificultad del Trabajo (25%)
- 2 - Calidad de los montajes (25%)
- 3 - Funcionamiento (25%)
- 4 - Presentación (25%)

## Descripción de las Prácticas

Las prácticas se realizarán en el Laboratorio de Dispositivos Optoelectrónicos, Edificio de Electrónica y Telecomunicación, Pabellón A, planta 1.

Se realizarán las siguientes prácticas:

**Práctica 1 FOTORRESISTENCIAS (2 horas)**

Estudiar el comportamiento de una fotorresistencia (LDR) con respecto a la iluminación que esta reciba. Se realizarán distintos circuitos que utilicen este dispositivo para controlar la iluminación en el laboratorio.

**Práctica 2 FOTODIODO (2 horas)**

A partir de las características del fotodiodo se realizarán diferentes circuitos que permitan conocer su funcionamiento.

**Práctica 3 FOTOTRANSISTORES (2 horas)**

Se realizarán un detector de luz y un detector de oscuridad según las condiciones de iluminación del laboratorio.

**Práctica 4 Espectro de emisión de LEDs y Diodos Láser (1 hora)**

Se estudiarán las características espectrales de diodos emisores de luz LEDs a distintas longitudes de onda y se compararán con las obtenidas con un diodo láser.

**Práctica 5 DETECTOR DE PASO (3 horas)**

En esta práctica se realizará los circuitos emisor y receptor para realizar un detector de paso.

## Práctica 6 TRABAJO DE CURSO (5 horas)

Se realizará un trabajo práctico de tema libre de forma individual o en grupo a partir de los dispositivos optoelectrónicos utilizados en las sesiones anteriores de prácticas.

### Bibliografía

---

#### [1 Básico] Introduction to optical electronics /

*Kenneth A. Jones.*

*John Wiley & Sons., New York : (1987)*

*047161355X*

---

#### [2 Básico] Optoelectronics: an introduction.

*Wilson, John*

*Prentice Hall Europe,, London : (1998)*

*013103961X*

---

#### [3 Recomendado] Optica /

*Justiniano Casas.*

*Universidad de Zaragoza,, Zaragoza : (1980)*

*8430024484*

### Equipo Docente

#### MARÍA NIEVES HERNÁNDEZ GONZÁLEZ

(RESPONSABLE DE PRACTICAS)

**Categoría:** PROFESOR COLABORADOR

**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928451257

**Correo Electrónico:** [nieves@iuma.ulpgc.es](mailto:nieves@iuma.ulpgc.es)

**WEB Personal:** <http://www.diea.ulpgc.es/users/nieves/index.html>

#### JORGE MONAGAS MARTÍN

(COORDINADOR)

**Categoría:** PROFESOR COLABORADOR

**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928457321

**Correo Electrónico:** [jmonagas@diea.ulpgc.es](mailto:jmonagas@diea.ulpgc.es)

**WEB Personal:** <http://www.diea.ulpgc.es/users/jmonagas/index.html>

### Resumen en Inglés

The purpose of this course is to explore the internal behaviour of semiconductor devices. Focus to devices usually used in optical communication system, photodetectors and semiconductor light emission.

Photodetectors are described, and this is done by introducing the important ideas of intrinsic and extrinsic semiconductivity, the Fermi energy, and generation and recombination. The pn junction, photodiodes, pin diodes, and avalanche photodiodes are described in some detail. The detectors include photovoltaic detector, Schottky barrier diodes and phototransistors.

On the other hand, light emission diodes (LEDs) and laser diodes are explained in detail introducing the device based on heterostructures.