



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2005/06

**14669 - DISPOSITIVOS  
OPTOELECTRÓNICOS**

**ASIGNATURA:** 14669 - DISPOSITIVOS OPTOELECTRÓNICOS

Vinculado a : (Titulación - Asignatura - Especialidad)

1313-Ingen. Téc. Industrial, espec. Electrón. - 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

#### UNIDAD DIDACTICA INTRODUCCION A LA LUZ (4 horas)

##### 1. LUZ

##### 1.1 Espectro de la luz

1.1.1. Espectro electromagnético en frecuencia y longitud de onda en el vacío.

1.1.2. Espectro desde el infrarrojo cercano hasta los UVC

1.1.3. Relación entre longitud de onda, frecuencia y energía.

##### 1.2. Velocidad de la luz, índice de refracción.

1.2.1. Los colores. Ancho de banda de un emisor.

1.2.2. Espectro humano de visión

##### 1.3. Conceptos de óptica geométrica y de ondas

1.3.1. Reflexión

1.3.2. Refracción

1.3.3. Difracción

1.3.4. Absorción

1.3.5. Transparente

1.3.6. Opaco

1.3.7. Dispersión

1.3.8. Arco iris

#### UNIDAD DIDACTICA Fotorreceptores (12 horas)

##### 2. Detección de radiación electromagnética

2.1. Cuantos de energía, efecto fotoeléctrico

2.2. Fotocátodos, excitación electrónica

2.3. Ejemplo con niveles energéticos en un átomo

2.4. Fotomultiplicadores

2.5. Zonas de detección del espectro

- 3. Conductividad eléctrica
  - 3.1. Conductividad en general
  - 3.2. Conductividad en metales
  - 3.3. Conductividad en semiconductores
  - 3.4. Fotoconductividad
- 4. Fotorresistencias
  - 4.3.1. Ejemplos
- 2.4. Procesos de absorción y generación-recombinación
  - 2.4.1. Energía de Fermi de semiconductores extrínsecos
- 2.5. Procesos de Generación-Recombinación
  - 2.5.1. Coeficientes de difusión
  - 2.5.2. Absorción
- 5. Fotodiodos
  - 5.1 Introducción a la unión PN
  - 5.2 Fotodiodos de unión
    - 5.2.1. Fotodiodos PN
    - 5.2.2. Fotodiodos PIN
    - 5.2.3. Fotodiodos APD
  - 5.3. Detectores fotovoltaicos
- 6. Fototransistores
  - 2.7.1. Termistores
  - 2.7.2. Configuraciones típicas y electrónica asociada

#### UNIDAD DIDACTICA: Fotoemisores (10 horas)

- 7. Diodos emisores de Luz LEDs
  - 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
    - 7.5.1. Características de la luz emitida por un LED
- 8. Diodos Láser
  - 8.1 Introducción
    - 8.1.1. Fundamentos del láser
    - 8.1.2. Diferencia entre la emisión estimulada y espontánea
  - 8.2. Ganancia óptica
  - 8.3. Característica de la luz emitida
  - 8.4. Tipos de láseres
  - 8.5. Comparativa entre LED's y láseres
- 9. Lámparas incandescentes
  - 9.1 Introducción
  - 9.2 Características
  - 9.3 Lámpara Halógenas

#### UNIDAD DIDACTICA: Otros dispositivos optoelectrónicos (4 horas)

- 10. Dispositivos de representación
  - 10.1. Pantallas de cristal líquido, electroquímicas, plasma y de LED's

## 10.2. Características y aplicaciones.

### 11. Sensores optoelectrónicos

#### 11.1. Elementos y definiciones básicas

#### 11.2. Configuraciones ópticas

#### 11.3. Interfaces eléctricas

#### 11.4. Optoacopladores

## Conocimientos Previos a Valorar

Conocimientos básicos de electrónica analógica y electrónica digital

## Objetivos

Se pretende introducir al alumno en los principio básicos de los dispositivos optoelectrónicos, partiendo desde sus principios básicos de funcionamiento y llegando hasta las características de los dispositivos en el mercado y los circuitos básicos para su aplicación.

## Metodología de la Asignatura

Se presentaran 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 faliciliten la asimilación de los conceptos teoricos presentados.

## Evaluación

La metodología de evaluación seguirá el siguiente esquema: se evaluará por separado la teoría y las prácticas de la asignatura. Las calificaciones obtenidas, una vez superadas por separado, se sumaran teniendo en cuenta el siguiente porcentaje 50% nota de teoría, 50% nota de prácticas.

Criterios de evaluación de la teoría:

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 (25%) y resolución de problemas (75%)

Criterios de evaluación de las prácticas:

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 que se expondrá de forma oral, (50%).

## Descripción de las Prácticas

Se realizaran las siguientes prácticas:

### 1.Foto-Oscilador (3horas)

Obtener señales que su frecuencia dependa de la iluminación

### 2.Detector de luz con fotorresistencias (2 horas)

Diseño de un circuito de polarización de transistor bipolar que utiliza fotorresistencias

### 3.Obtención de la curva caracterísiticas de un fotodiodo (2 horas)

Implementar un circuito que visualice la curva característica de un fotodiodo con distintas

iluminaciones.

4.Sensor de luz con fototransistores (2 horas)

Diseñar un circuito que detecte un umbral de luz determinado.

5.Sensor de oscuridad con fototransistores (2 horas)

Diseñar un circuito que detecte un umbral de oscuridad determinado.

6.Espectros de emisión de LEDs (1 horas)

Se visualizarán los espectros de emisión de diodos LEDs y diodos Láser que emiten en distintas longitudes de onda.

7. Presentación y debate de las memorias de Prácticas (3 horas)

## Bibliografía

---

[1] **Optica /**

*Eugene Hecht ; traducción Raffaello Dal Col ; revisión técnica Rosa Weigand Talavera, José Manuel Guerra Pérez.*  
*Addison-Wesley Iberoamericana,, Madrid : (2000) - (3ª ed.)*  
*8478290257*

---

[2] **Introduction to optical electronics /**

*Kenneth A. Jones.*  
*John Wiley & Sons,, New York : (1987)*  
*047161355X*

---

[3] **Optoelectronics: an introduction.**

*Wilson, John*  
*Prentice Hall Europe,, London : (1998)*  
*013103961X*

## Equipo Docente

**JAVIER GARCÍA GARCÍA**

(COORDINADOR)

**Categoría:** TITULAR DE UNIVERSIDAD

**Departamento:** INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

**Teléfono:** 928458045      **Correo Electrónico:** [jgarcia@diea.ulpgc.es](mailto:jgarcia@diea.ulpgc.es)

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