

ASIGNATURA: 14132 - INTERFACES ELECTROÓPTICOS PARA COMUNICACIONES

CENTRO: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica

TITULACIÓN: Ingeniero de Telecomunicación

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

ÁREA: Tecnología Electrónica

PLAN: 13 - Año 2000 **ESPECIALIDAD:**

CURSO: Quinto curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Optativa

CRÉDITOS: 4,5

TEÓRICOS: 3

PRÁCTICOS: 1,5

Información ECTS

Créditos ECTS: 3,6

Horas de trabajo del alumno: 90

Horas presenciales: 45

- Horas teóricas (HT): 28
- Horas prácticas (HP): 15
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 0
- Horas de evaluación: 2
- otras: 0

Horas no presenciales: 45

- trabajos tutorizados (HTT): 9
- actividad independiente (HAI): 36

Idioma en que se imparte: español

Descriptores B.O.E.

Fundamentos de dispositivos semiconductores para comunicaciones. Interfaces ópticas, aplicaciones. Interfaces electrónicas, aplicaciones.

Temario

Tema 1: Luz: Conceptos básicos (3 horas)

- 1.1 Introducción
- 1.2 Óptica geométrica
- 1.3 Óptica ondulatoria
- 1.4 Espectro electromagnético

Tema 2: Introducción a los dispositivos (8 horas)

- 2.1 Introducción
- 2.2 Semiconductores
- 2.2 Dispositivos de unión
- 2.4 Dispositivos de heterounión

Tema 3: Detectores de luz (9 horas)

- 3.1 Introducción (0.5 h)

- 3.2 Fotoconductividad (0.5 h)
- 3.3 Fotorresistencias (1.0 h)
- 3.3 Fotodiodos (2.5 h)
- 3.5 Células solares (1.5 h)
- 3.6 Fototransistores (1.5 h)
- 3.7 Aplicaciones (1.5 h)

Tema 4: LEDs (4 horas)

- 4.1 Introducción
- 4.2 Emisión lambertiana
- 4.3 Eficiencia interna y cuántica
- 4.4 Ancho de banda de modulación
- 4.5 Fabricación
- 4.6 Aplicaciones

Tema 5: Láseres (4 horas)

- 5.1 Introducción
- 5.2 Emisión estimulada
- 5.3 Cavidad resonante
- 5.4 Láser semiconductor: emisión de espectro
- 5.5 Tipos de láseres
- 5.6 Aplicaciones

Tema 6: Dispositivos de representación (2 horas)

- 6.1 Introducción
- 6.2 Pantallas de cristal líquido
- 6.3 Pantallas de plasma
- 6.4 Pantallas de LED's
- 6.5 OLEDs

Requisitos Previos

Para cursar esta asignatura se recomienda conocer los contenidos de las asignaturas básicas de electrónica, matemáticas y física de la carrera, además de comprender los principios básicos de los dispositivos electrónicos.

Objetivos

OBJETIVOS CONCEPTUALES

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 de los dispositivos basados en semiconductores en general y los dispositivos optoelectrónicos en particular.
4. Distinga entre emisión espontánea y estimulada
5. Conozca los mecanismos que intervienen en los dispositivos de representación

OBJETIVOS PROCEDIMENTALES

6. Sepa diseñar circuitos electrónicos que detecten luz.

OBJETIVOS ACTITUDINALES

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 asimilar 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.

Teoría:

a) Labor del profesor: clase expositiva simultaneada con la realización de problemas de aplicación. Se utiliza la pizarra y presentaciones a través del proyector. Ocasionalmente se visitarán páginas web y se realizarán simulaciones en el aula.

b) Labor del alumno:

- presencial: participación activa, y toma de notas de clase,
- no presencial: elaboración del material de estudio y estudio propiamente dicho. Realización de problemas de aplicación y simulaciones a nivel eléctrico. Realización de los cuestionarios en el Campus virtual.

Problemas:

a) Labor del profesor: primera parte expositiva, una segunda parte de supervisión y asesoramiento en la resolución de los problemas por parte del alumno y una parte final de análisis del resultado y generalización a otros tipos de problemas. Se utiliza la pizarra y el proyector.

b) Labor del alumno:

- presencial: participación activa en la resolución de los problemas y en el análisis de los resultados,
- no presencial: resolución de problemas previamente propuestos. Realización de los problemas propuestos en el Campus virtual

Prácticas de laboratorio:

a) Labor del profesor: suministrar y exponer los contenidos del guión de prácticas a desarrollar en el laboratorio. Supervisar el trabajo de los grupos de trabajo en el laboratorio. Asignar la memoria de una de las prácticas

b) Labor del alumno:

- presencial: realización de los montajes y toma de medidas y resultados,
- no presencial: lectura del guión y hojas de características de los dispositivos utilizados. Consignación de resultados en el cuaderno de laboratorio. Realizar la memoria asignada.

Trabajo de Curso:

a) Labor del profesor:

- proponer y/o aconsejar sobre los trabajos de aplicación práctica.
- Asistir al alumno en la preparación de una breve exposición.

b) Labor del alumno:

- presencial: realización del trabajo práctico en el laboratorio, exposición oral de los resultados del trabajo realizado,
- no presencial: búsqueda e implementación de un trabajo de interés práctico. Comprobación, si procede, de los resultados mediante simulación eléctrica.

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 clase (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 cada parte, no siendo necesario superar éstas por separado. Si las prácticas no son superadas la calificación máxima será de 3.0

Para los alumnos que decidan no realizar las actividades de la plataforma Moodle durante el curso: En las convocatorias oficiales el examen de convocatoria se añadirán preguntas y el peso del examen de convocatoria se aumentará un 10%.

Para los alumnos que no asistan regularmente a teoría (80% de las sesiones) 'Participación en clase':

En el examen de convocatoria se añadirán preguntas y el peso del examen de convocatoria se aumentará un 10%.

En las convocatorias extraordinaria y especial se mantendrán estos criterios, donde se mantendrán las calificaciones mayores o iguales a 5 en el examen de convocatoria o en el Trabajo de curso de la convocatoria anterior.

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 varios circuitos prácticos 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 consistirán en montajes prácticos en el laboratorio de Dispositivos Optoelectrónicos.

Práctica 1 FOTORRESISTENCIAS (2 horas)

Estudiar el comportamiento de una 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

[4 Recomendado] Optoelectronics and photonics :principles and practices /

S.O. Kasap.

Prentice Hall,, Upper Saddle River, NJ : (2001)

0201610876

Organización Docente de la Asignatura

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Luz: Conceptos básicos	3	0	0	0.5	2	1, 2
Introducción a los dispositivos	8	0	0	1.5	8	1, 3, 4
Detectores de Luz	9	10	0	3	10	1, 3, 4, 6, 7
LEDs	4	4	0	2	7	1, 3, 4, 6, 7
Láseres	4	1	0	2	7	1, 3, 4
Dispositivos de representación	2	0	0	0	2	1, 3, 5

Equipo Docente

JAVIER AGUSTÍN GARCÍA GARCÍA

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA

Teléfono: 928458045 **Correo Electrónico:** javier.garciagarcia@ulpgc.es

WEB Personal: <http://www.diea.ulpgc.es/users/jgarcia/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.