

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Sistemas optoelectronicos

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Sistemas optoelectronicos
<b>Titulación</b>	10II - Grado en Ingenieria Informatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Quinto semestre
<b>Materia</b>	Optatividad
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	105000037
<b>Nombre en inglés</b>	Optoelectronic systems

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	3	<b>Curso</b>	3
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Ingenieria Informatica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingenieria Informatica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-19 - Capacidad de usar las tecnologías de la información y la comunicación.

CG-2/CE45 - Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.

CG-5 - Capacidad de gestión de la información.

CG-6 - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

Ce 12/16 - Conocer los campos de aplicación de la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.

Ce 13/18 - Comprender lo que pueden y no pueden conseguir las tecnologías actuales, y las limitaciones de la informática, que implica distinguir entre lo que, inherentemente, la informática no es capaz de hacer y lo que puede lograrse a través de la ciencia y la tecnología futuras.

Ce 14/15 - Conocer el software, el hardware y las aplicaciones existentes en el mercado, así como el uso de sus elementos, y capacidad para familiarizarse con nuevas aplicaciones informáticas.

Ce 17 - Conocer los temas informáticos avanzados de modo que permita a los alumnos vislumbrar y entender las fronteras de la disciplina, por medio de la inclusión de experiencias de aprendizaje que dirigen a los alumnos desde los temas elementales a los temas avanzados o los temas de los que se nutren los novísimos desarrollos.

Ce 19/20 - Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones, y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución.

Ce 44 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA279 - Explicar cuales son los limites y fronteras de los fundamentos científicos de la informática, y la base de las nuevas tendencias y desarrollos y de los temas avanzados y su posible aplicación. Tanto para el Prácticum como para la Movilidad Internacional:

RA276 - Dado un campo de aplicación de la informática, evaluar y diseñar el sistema informático más apropiado para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los limites de la aplicación.

RA277 - Dado un problema real elegir la tecnología informática existente en el mercado mas apropiada para su solución y diseñar su desarrollo e integración, analizando la viabilidad de su solución, lo que se puede y no se puede conseguir a través del estado actual de desarrollo de la tecnología usada, y lo que se espera que avance en el futuro.

RA278 - Desarrollar la solución matemática y algorítmica mas apropiada a un problema informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Gutierrez Rios, Julio ( <b>Coordinador/a</b> )	4101	julio.gutierrez@upm.es	Bajo citación concertada por e-mail
Ruiz Mayor, Jorge Antonio	4103	antonio.ruiz.mayor@upm.es	Bajo citación por e-mail

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

Con esta asignatura se pretende familiarizar a los estudiantes a nivel conceptual con todas las nuevas tecnologías que hacen uso de la luz como soporte de información, o como medio para procesarla, presentarla o almacenarla. Se comienza estudiando la naturaleza de la luz y su comportamiento bajo distintos modelos conceptuales, tales como la óptica de rayos y la óptica de ondas así como sus repercusiones más directas en el uso del color, la captación de imágenes y la holografía, para, a continuación, describir las comunicaciones ópticas guiadas por fibra o en el espacio libre, los dispositivos optoelectrónicos, fuentes de luz y láser, fotografía digital, la impresión láser, el uso del código de barras, los medios de almacenamiento óptico de información, los visualizadores y el procesado óptico de información.

El estudiante dispondrá de apuntes editados accesibles en el aula virtual con los que podrán estudiar todo el temario. En este curso académico se está haciendo un esfuerzo adicional para simplificar los temas y evitar demostraciones tediosas pero, al mismo tiempo, afianzar los conocimientos básicos. Como se describe en esta guía, los alumnos deberán presentar ejercicios prácticos sencillos resueltos en MatLab, así como realizar prácticas de laboratorio guiadas.

## Temario

---

1. Naturaleza y comportamiento de la luz como portadora de información
  - 1.1. Introducción Histórica
  - 1.2. Naturaleza de la luz
  - 1.3. Interacción de la luz con la materia
  - 1.4. La luz como portadora de información
2. Óptica de rayos
  - 2.1. Postulados fundamentales, reflexión y refracción
  - 2.2. Componentes ópticos básicos: espejos, prismas y lentes
  - 2.3. Dispositivos de índice gradual
3. Óptica de ondas escalares y ondas electromagnéticas
  - 3.1. Parámetros de las ondas
  - 3.2. Ecuación de onda
  - 3.3. Intensidad, potencia y energía
  - 3.4. Ondas monocromáticas y ondas elementales
  - 3.5. Interferencia
  - 3.6. Difracción
  - 3.7. Principios de óptica de Fourier
  - 3.8. Principios de la teoría electromagnética

4. Teoría del Color
  - 4.1. Colores puros
  - 4.2. Círculo cromático
  - 4.3. Síntesis aditiva y síntesis sustractiva del color
  - 4.4. Respuesta espectral del ojo humano
  - 4.5. Diagrama de cromaticidad
  - 4.6. 4.6 Sistemas de representación del color
5. Holografía
  - 5.1. Principios de la Holografía
  - 5.2. Grabación de hologramas
  - 5.3. Reconstrucción de imagen holografiada
  - 5.4. Holograma de volumen
  - 5.5. Holografía de luz blanca
  - 5.6. Holografía de arco iris
6. Dispositivos Optoelectrónicos
  - 6.1. Introducción a los semiconductores
  - 6.2. Fuentes convencionales de luz.
  - 6.3. Diodos emisores de luz (LED)
  - 6.4. Fotodetectores
  - 6.5. Fotoacopladores
  - 6.6. Láser
7. Comunicaciones ópticas
  - 7.1. Condición de consistencia y modos de propagación en guías de onda
  - 7.2. Guías de espejos
  - 7.3. Guías dieléctricas
  - 7.4. Fibras ópticas de índice abrupto
  - 7.5. Fibras multimodo y monomodo
  - 7.6. Fibras ópticas de índice gradual
  - 7.7. Comunicaciones ópticas en espacio libre
  - 7.8. Enlaces láser
  - 7.9. Mandos a distancia
8. Fotografía y vídeo digitales
  - 8.1. Sistemas de fotografía digital
  - 8.2. Tipos de sensores
  - 8.3. Tecnologías para la digitalización de imágenes
  - 8.4. Escáneres

9. Impresión Láser y lectores de código de barras
  - 9.1. Impresoras láser: fundamentos e impresión en papel
  - 9.2. Impresión LED
  - 9.3. Estándares de códigos de barras
  - 9.4. Lectura de códigos de barras
10. Almacenamiento de información por medios ópticos
  - 10.1. CD's y tipos de CD's
  - 10.2. Codificación de la información
  - 10.3. Lector de CD's y corrección de errores
11. Visualizadores y pantallas
  - 11.1. Características generales
  - 11.2. Cristales líquidos
  - 11.3. Pantallas emisivas: CRT, Plasma (PDP), LED y OLED
  - 11.4. Pantallas pasivas: Microespejos y cristal líquido
12. Proceso de información por medios ópticos
  - 12.1. Procesado óptico de señales e imágenes
  - 12.2. Lógica óptica y óptica integrada
  - 12.3. Sistemas con alto grado de paralelismo

## Cronograma

**Horas totales:** 38 horas y 30 minutos

**Horas presenciales:** 38 horas y 30 minutos (49.4%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Explicación de Contenidos. Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	<b>Explicación de contenidos. Tema 1 y 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	<b>Explicación de contenidos. Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 4	<b>Explicación de contenidos. Tema 3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral <b>Explicación de prácticas</b> Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			
Semana 5	<b>Explicación de contenidos. Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de prácticas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 6	<b>Explicación de contenidos. Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 7	<b>Explicación de contenidos. Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de prácticas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 8	<b>Explicación de contenidos. Tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Examen primer bloque temático: temas 1 a 5</b> Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial



Semana 9	<b>Explicación de contenidos. Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de prácticas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 10	<b>Explicación de contenidos. Tema 7 y 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 11	<b>Explicación de contenidos. Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de prácticas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 12	<b>Explicación de contenidos. Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 13	<b>Explicación de contenidos. Tema 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Ejecución de prácticas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 14	<b>Explicación de contenidos. Tema 11</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ejercicio de Evaluación</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 15	<b>Explicación de contenidos. Tema 12</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Presentación de prácticas</b> Duración: 00:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 16				<b>Examen segundo bloque temático: temas 6 a 12</b> Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 17				

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	6%	5 / 10	CG-1/21, CG-2/CE45, Ce 13/18, Ce 17
5	Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	6%	5 / 10	CG-1/21, CG-2/CE45, CG-19, Ce 13/18, Ce 19/20
7	Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	6%	5 / 10	CG-1/21, CG-2/CE45, CG-19, Ce 13/18, Ce 19/20
8	Examen primer bloque temático: temas 1 a 5	01:00	Evaluación continua y sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	21%	4 / 10	CG-5, CG-6, Ce 13/18, Ce 17, Ce 19/20, Ce 44
10	Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	6%	5 / 10	CG-1/21, CG-2/CE45, CG-19, Ce 13/18, Ce 19/20
12	Ejercicio de Evaluación utilizando MATLAB	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	6%	5 / 10	CG-1/21, CG-2/CE45, CG-19, Ce 13/18, Ce 19/20
14	Ejercicio de Evaluación	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	6%	5 / 10	
15	Presentación de prácticas	00:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	22%	5 / 10	CG-2/CE45, CG-5, CG-6, CG-19, Ce 12/16, Ce 13/18, Ce 14/15, Ce 19/20
16	Examen segundo bloque temático: temas 6 a 12	01:00	Evaluación continua y sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	21%	4 / 10	

## Criterios de Evaluación

La asignatura de Sistemas optoelectrónicos se divide en una parte teórica que incluye la calificación obtenida por la entrega de los ejercicios propuestos durante el curso, y una parte práctica, siendo necesario superar ambas partes por separado para aprobar la asignatura. Una vez superadas por separado ambas partes, el peso de cada actividad de evaluación será el indicado en la tabla anterior (Actividades de evaluación).

En cuanto a la parte teórica, los ejercicios de evaluación no se considerarán válidos mientras no hayan alcanzado una calificación mínima de cinco puntos. Sin embargo, los exámenes de los bloques temáticos son compensables entre sí a partir de los cuatro puntos, pero la nota media mínima será de cinco puntos.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Apuntes de la asignatura	Bibliografía	Todos los temas de la asignatura se encuentran escritos en apuntes bien ilustrados. Se trata de que los apuntes contengan todo el conocimiento que necesita adquirir el alumno. Dichos apuntes estarán disponibles en el aula virtual de la asignatura.
Transparencias de clase	Bibliografía	Las clases se imparten presentando las ilustraciones en transparencias, sobre las que se da la explicación de los contenidos.
Recursos de Laboratorio	Equipamiento	Se proporciona la mayor parte del material que necesitan los estudiantes para sus prácticas. Además de ello, existen medios de laboratorio que se utilizan en clase.
Principles of optics.- M. Born, E. Wolf - Cmbridge University Press	Bibliografía	Bibliografía complementaria.
Fundamentals of Photonics - B.E.A. Saleh, M.C. Teich - John Wiley	Bibliografía	Bibliografía complementaria.
Optics and lasers, including fibers and optical waveguides - M. Young - Springer	Bibliografía	Bibliografía complementaria.
Undestanding fiber optics - J. Hecht - Prentice Hall	Bibliografía	Bibliografía complementaria.
Optics of Liquid Crystal Displays - Pochi Yeh, Claire Gu - Wiley	Bibliografía	Bibliografía complementaria.
Página web de la asignatura en DATSI	Recursos web	
Sitio Moodle - Aula virtual	Recursos web	Sitio donde se proporciona el material bibliográfico escrito expresamente para la asignatura, y las calificaciones. Asimismo es donde se hace entrega de los ejercicios de evaluación.