



## Sistemas Optoelectrónicos

### Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

#### 1. Datos Descriptivos

<b>Asignatura</b>	Sistemas Optoelectrónicos
<b>Materia</b>	Optatividad
<b>Departamento responsable</b>	Tecnología Fotónica y Bioingeniería
<b>Créditos ECTS</b>	3
<b>Carácter</b>	Optativo
<b>Titulación</b>	Graduado/a en Ingeniería Informática por la Universidad Politécnica de Madrid
<b>Curso</b>	3º
<b>Especialidad</b>	No aplica

<b>Curso académico</b>	2013-2014
<b>Semestre en que se imparte</b>	Primero (Septiembre a enero)
<b>Semestre principal</b>	5º
<b>Idioma en que se imparte</b>	Castellano
<b>Página Web</b>	<a href="http://www.dtf.fi.upm.es/index.php/ensenanza">http://www.dtf.fi.upm.es/index.php/ensenanza</a>



**POLITÉCNICA**



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

## 2. Profesorado

NOMBRE Y APELLIDO	DESPACHO	Correo electrónico
Julio Gutiérrez Ríos (Coord.)	4101	jgr@fi.upm.es
Antonio Ruiz Mayor	4103	aruiz@fi.upm.es

## 3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

<b>Asignaturas superadas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>
<b>Otros resultados de aprendizaje necesarios</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>



## 4. Objetivos de Aprendizaje

<b>COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN</b>		
<b>Código</b>	<b>Competencia</b>	<b>Nivel</b>
CE-5	Capacidad de diseñar y realizar experimentos apropiados, interpretar los datos y extraer conclusiones.	1
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.	2
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.	2
CE-22	Capacidad de aplicar sus conocimientos e intuición para diseñar el hardware/software que cumple unos requisitos especificados.	1
CE-44	Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.	1
CG-1/21	Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.	3
CG-2/CE45	Capacidad para el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos, y reconocimiento de su necesidad en el área de la informática.	2

LEYENDA: Nivel de adquisición 1:

Nivel de adquisición 2:

Nivel de adquisición 3:



<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA</b>			
<b>Código</b>	<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Competencias asociadas</b>	<b>Nivel de adquisición</b>
RA1	Comprender la naturaleza y comportamiento de la radiación óptica, así como los componentes básicos para su tratamiento	CE-5	2
RA2	Conocer y aplicar los dispositivos optoelectrónicos	CE-13/18, CE-22, CE-44	2
RA3	Conocer las comunicaciones ópticas, variaciones, y ventajas tecnológicas.	CE-13/18, CE-22, CE-44	2
RA4	Resolver problemas de hardware óptico	CE-13/18, CE-22, CE-44	2
RA5	Conocer y utilizar las diversas tecnologías de visualización, almacenamiento y procesado óptico de información	CE-13/18, CE-22, CE-44	2



## 5. Sistema de evaluación de la asignatura

INDICADORES DE LOGRO		
Ref	Indicador	Relacionado con RA
I1	Caracterizar completamente la radiación óptica	RA1
I2	Aplicar correctamente en su contexto las formas de conceptualizar la luz	RA1
I3	Resolver problemas de comportamiento de la radiación en sistemas de componentes ópticos	RA1
I4	Poder seleccionar y utilizar los distintos generadores de luz	RA2
I5	Poder seleccionar y utilizar los distintos detectores de luz	RA2
I6	Poder seleccionar y utilizar los distintos procesadores de luz	RA2
I7	Planificar enlaces mediante fibra óptica	RA3
I8	Planificar enlaces mediante rayo láser	RA3
I9	Describir sistemas relacionados con dispositivos optoelectrónicos	RA4
I10	Poder seleccionar y utilizar visualizadores ópticos	RA5
I11	Planificar sistemas ópticos de almacenamiento masivo	RA5

EVALUACION SUMATIVA			
Breve descripción de las actividades evaluables	Momento	Lugar	Peso en la calif.
Realización de una pequeña prueba de seguimiento, de unos diez minutos de duración, durante la clase siguiente a la finalización de cada capítulo, o par de capítulos cortos.	Semanas 4, 6, <b>8</b> , 10, 12, 13, <b>15</b>	Aula de clase	10%



<b>EVALUACION SUMATIVA</b>			
<b>Breve descripción de las actividades evaluables</b>	<b>Momento</b>	<b>Lugar</b>	<b>Peso en la calif.</b>
Realización de un examen de ejercicios o preguntas de respuesta corta que abarcará el primer bloque temático de la asignatura, de 1 hora de duración.	Semana 8	Aulas asignadas	28%
Realización de la práctica de configuración de sistema optoelectrónico. 4 horas en laboratorio	Semanas 3, 5, 7, 9, y 11	Laboratorio de Electrónica	9%
Presentación final de la práctica	Semana 13	Laboratorio de Electrónica	25%
Realización de un examen de ejercicios de respuesta corta que abarcará el segundo bloque temático de la asignatura, de 1 horas de duración.	Semana 16	Aulas asignadas	28%
Recuperación del examen de los dos bloques anteriores, para aquellos alumnos que no hayan seguido la evaluación continuada. Los alumnos que sí la hayan seguido pero no hayan superado por curso la asignatura, podrán utilizar este examen para recuperar alguna de las partes suspensas. (1h. Por bloque pendiente).	Semana 17	Aulas asignadas	
			<b>Total: 100%</b>



**POLITÉCNICA**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
**FACULTAD DE INFORMÁTICA**  
Campus de Montegancedo  
Boadilla del Monte. 28660 Madrid

## CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La asignatura de Sistemas optoelectrónicos se divide en una parte teórica 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 (evaluación sumativa).



## 6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

<b>CONTENIDOS ESPECÍFICOS</b>		
<b>Bloque / Tema / Capítulo</b>	<b>Apartado</b>	<b>Indicadores Relacionados</b>
<b>BLOQUE TEMÁTICO 1:</b>		
<b>Tema 1: Naturaleza y comportamiento de la luz como portadora de información</b>	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	
	1.5 Modulación	
<b>Tema 2: Óptica de rayos</b>	2.1 Postulados	
	2.2 Reflexión y refracción	
	2.3 Componentes ópticos básicos: espejos, prismas y lentes	
	2.4 Dispositivos de índice gradual	
<b>Tema 3: Óptica de Ondas escalares y ondas electromagnéticas</b>	3.1 Parámetros de las ondas	
	3.2 Ecuación de Onda	
	3.3 Intensidad, potencia y energía	
	3.4 Ondas monocromáticas.	
	3.5 Ondas elementales	
	3.6 Interferencia	
	3.7 Difracción	
	3.8 Principios de óptica de Fourier	
	3.9 Principios de la teoría electromagnética	
	3.10 Polarización	



<b>Tema 4: Teoría del Color</b>	4.1	Colores puros	
	4.2	Círculo Cromático	
	4.3	Síntesis aditiva y síntesis sustractiva	
	4.4	Respuesta espectral del ojo humano	
	4.5	Diagrama de cromaticidad	
	4.6	Sistemas de representación del color	
<b>Tema 5: Holografía</b>	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	
<b>BLOQUE TEMÁTICO 2:</b>			
<b>Tema 6: Comunicaciones ópticas</b>	6.1	Condición de consistencia y modos de propagación	
	6.2	Guías de espejos	
	6.3	Guías dieléctricas	
	6.4	Fibras ópticas de índice abrupto y de índice gradual	
	6.5	Fibras multimodo y monomodo	
	6.6	Características de una fibra óptica.	
	6.7	Acoplamientos entre fibras ópticas.	
	6.8	Sistemas de fibra óptica.	
	6.9	Comunicaciones ópticas en espacio libre.	
	6.10	Enlaces láser.	
	6.11	Mandos a distancia.	



<b>Tema 7: Dispositivos Optoelectrónicos</b>	7.1	Introducción a los semiconductores	
	7.2	Fuentes convencionales de luz.	
	7.3	Diodos emisores de luz (LED).	
	7.4	Fotodetectores	
	7.5	Fotoacopladores	
	7.6	Láser	
<b>Tema 8: Fotografía y vídeo digitales</b>	8.1	Sistemas de fotografía digital.	
	8.2	Tipos de sensores.	
	8.3	Tecnologías para la digitalización de imágenes.	
	8.4	Escáneres.	
<b>Tema 9: Impresión Láser y lectores de código de barras</b>	9.1	Impresoras láser: fundamentos e impresión en papel.	
	9.2	Estándares de códigos de barras.	
	9.3	Lectura de códigos de barras.	
<b>Tema 10: Almacenamiento de información por medios ópticos</b>	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.	
<b>Tema 11: Visualizadores y pantallas</b>	11.1	Características generales.	
	11.2	Cristales líquidos.	
	11.3	Pantallas emisoras: CRT, Plasma (PDP), LED y OLED.	
	11.4	Pantallas pasivas: Microespejos y cristal líquido.	
<b>Tema 12: Proceso de información por medios ópticos</b>	12.1	Procesado óptico de señales e imágenes.	
	12.2	Lógica óptica y óptica integrada.	
	12.3	Sistemas con alto grado de paralelismo.	

## 7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza

MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA		
Escenario	Modalidad	Finalidad
	Clases Teóricas	<i>Hablar a los estudiantes</i>
	Seminarios-Talleres	<i>Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes</i>
	Clases Prácticas	<i>Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar</i>
	Prácticas Externas	<i>Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional</i>
	Tutorías	<i>Atención personalizada a los estudiantes</i>
	Trabajo en grupo	<i>Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos</i>
	Trabajo autónomo	<i>Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje</i>

Tabla 5. Métodos de enseñanza

MÉTODOS DE ENSEÑANZA		
	Método	Finalidad
	Método Expositivo/Lección Magistral	Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante
	Estudio de Casos	Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados
	Resolución de Ejercicios y Problemas	Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos
	Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas
	Aprendizaje orientado a Proyectos	Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos
	Aprendizaje Cooperativo	Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa
	Contrato de Aprendizaje	Desarrollar el aprendizaje autónomo

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.



## **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

<b>CLASES DE TEORIA</b>	Durante una clase de teoría o lección magistral, el profesor realiza una exposición verbal de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, mediante la cual suministra a los alumnos información esencial y organizada procedente de diversas fuentes con unos objetivos específicos predefinidos (motivar al alumno, exponer los contenidos sobre un tema, explicar conocimientos, efectuar demostraciones teóricas, presentar experiencias, etc.) pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc).
<b>CLASES DE PROBLEMAS</b>	Los problemas se intercalan convenientemente en las clases de teoría.
<b>PRÁCTICAS</b>	Las clases prácticas se componen de dos aspectos: uno es la explicación del contenido y objetivos de las prácticas, así como los procedimientos de realización de las mismas. El otro consiste en la guía didáctica durante la ejecución.
<b>TRABAJOS AUTONOMOS</b>	...
<b>TRABAJOS EN GRUPO</b>	Los trabajos en grupo coinciden con la realización de las prácticas.
<b>TUTORÍAS</b>	Los estudiantes pueden realizar sus consultas a los profesores mediante correo electrónico, y concertar tutoría presencial si fuera conveniente, por el mismo medio.



## 8. Recursos didácticos

<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	Apuntes de la asignatura: <i>Introducción a la tecnología fotónica</i> - Julio Gutiérrez Ríos + Transparencias de clase
	<i>Principles of optics.</i> - M. Born, E. Wolf - Cmbridge University Press
	<i>Fundamentals of Photonics</i> - B.E.A. Saleh, M.C. Teich - John Wiley
	<i>Optics and lasers, including fibers and optical waveguides</i> - M. Young - Springer
	<i>Undestanding fiber optics</i> - J. Hecht - Prentice Hall
	<i>Optics of Liquid Crystal Displays</i> - Pochi Yeh, Claire Gu - Wiley
<b>RECURSOS WEB</b>	Página web de la asignatura: <a href="http://www.dtf.fi.upm.es/index.php/ensenanza/">http://www.dtf.fi.upm.es/index.php/ensenanza/</a>
	Sitio Moodle de la asignatura ( <a href="http://">http://</a> )
<b>EQUIPAMIENTO</b>	Laboratorio
	Aula XXXX
	Sala de trabajo en grupo



### 9. Cronograma de trabajo de la asignatura

Semana	Actividades en Aula	Actividades en Laboratorio	Trabajo Individual	Trabajo en Grupo	Actividades de Evaluación	Otros
Semana 1 ( 4 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 1 ( 2 horas)	•	• 2 ( horas)	•	•	•
Semana 2 (4 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 1 y 2 ( 2 horas)	•	• 2 ( horas)	•	•	•
Semana 3 (4 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 2 ( 1h y 30 min) • Explicación prácticas (30 minutos)	•	• 2 ( horas)	•	•	•
Semana 4 ( 4 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 3 ( 1h y 50min)	•	• 2 ( horas)	•	• 10 ( minutos)	•
Semana 5 (5 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 3 (2 horas)	• Ejecución prácticas (1 hora)	• 2 ( horas)	•	•	•
Semana 6 (4 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 4 ( 1h y 50min)	•	• 2 ( horas)	•	• 10 ( minutos)	•
Semana 7 (5 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 5 (2 horas)	• Ejecución prácticas (1 hora)	• 2 ( horas)	•	•	•
Semana 8 (4 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 6 ( 1 hora)	•	• 2 ( horas)	•	• Examen Bloque I (1 hora)	•
Semana 9 (5 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 6 (2 horas)	• Ejecución prácticas (1 hora)	• 2 ( horas) • Prácticas (2 horas)	•	•	•



Semana 10 (4 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 7 (1h 50 min)	•	• 2 ( horas)	•	• 10 ( minutos)	•
Semana 11 ( 5 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 7 y 8 (2 horas)	• Ejecución prácticas (1 hora)	• 2 ( horas)	•	•	•
Semana 12 (4 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 8 y 9 (1h 50min)	•	• 2 ( horas)	•	• 10 ( minutos)	•
Semana 13 ( 5 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 10 ( 1h 50min)	• Presentación prácticas (1 hora)	• 2 ( horas)	•	• 10 ( minutos)	•
Semana 14 ( 4 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 11 (2 horas)	•	• 2 ( horas)	•	•	•
Semana 15 (4 horas)	• Explicación de contenidos. Tema 12 (1h 50 min)	•	• 2 ( horas)	•	• 10 ( minutos)	•
Semana 16 (2 horas)	•	•	• 2 ( horas)	•	• Examen bloque II (1 hora) • Examen recuperación Bloque I (1 hora)	•
		•	•	•	•	•

Nota 1: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno

Nota 2: El total de horas presenciales es de 36. Los exámenes de recuperación no entran en el cómputo, ya que no se consideran necesarios