

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	43308
<b>Nombre</b>	Fibras ópticas: guiado y dispositivos
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2012 - 2013

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
2150 - M.U. en Física Avanzada 12-V.2	Facultad de Física	1	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
2150 - M.U. en Física Avanzada 12-V.2	7 - Guías ópticas y cristales fotónicos	Optativa

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
ANDRES BOU, MIGUEL VICENTE	175 - Física Aplicada y Electromagnetismo
CRUZ MUÑOZ, JOSE LUIS	175 - Física Aplicada y Electromagnetismo
DIEZ CREMADES, ANTONIO	175 - Física Aplicada y Electromagnetismo

**RESUMEN**

Teoría general de los sistemas guidores de ondas electromagnéticas. Propiedades generales del espectro de modos guiados en guías ópticas. Las ecuaciones de Maxwell como un problema de valores propios. Guías ópticas sencillas: interfaces y capas delgadas. Fibras ópticas. Teoría de modos acoplados. Técnicas de fabricación y caracterización de fibras, guías y componentes. Fibras ópticas activas. Aplicaciones.

**CONOCIMIENTOS PREVIOS**



### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

## COMPETENCIAS

### 2150 - M.U. en Física Avanzada 12-V.2

- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Ser capaz de gestionar información de distintas fuentes bibliográficas especializadas utilizando principalmente bases de datos y publicaciones internacionales en lengua inglesa.
- Poseer la capacidad para el desarrollo de una aptitud crítica ante el aprendizaje que le lleve a plantearse nuevos problemas desde perspectivas no convencionales.
- Comprender de una forma sistemática el campo de estudio de la Física y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con dicho campo.
- Analizar una situación compleja extrayendo cuales son las cantidades físicas relevantes y ser capaz de reducirla a un modelo parametrizado.
- Saber modelizar matemáticamente los problemas físicos sencillos nuevos, conectados con problemas conocidos. Ser capaz de expresar en términos matemáticos nuevas ideas.
- Comprender las técnicas de fabricación y caracterización de componentes de fibra óptica y sus aplicaciones.
- Comprender las bases teóricas de la propagación de la luz, tanto en el espacio libre, como en medios dieléctricos lineales y no lineales, así como en guías ópticas.
- Ser capaz de diseñar sistemas ópticos y dispositivos fotónicos para aplicaciones específicas de procesamiento de señales.
- Conocer los avances recientes en materiales, dispositivos y tecnologías emergentes de interés para la fotónica.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje el estudiante habrá aprendido:



1. Comprender las técnicas de fabricación y caracterización de componentes de fibra óptica y sus aplicaciones.
2. Comprender las bases teóricas de la propagación de la luz, tanto en el espacio libre, como en medios dieléctricos lineales y no lineales, así como en guías ópticas.
3. Ser capaz de diseñar sistemas ópticos y dispositivos fotónicos para aplicaciones específicas de procesamiento de señales.
4. Conocer los avances recientes en materiales, dispositivos y tecnologías emergentes de interés para la fotónica.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción.

- 1.1. Descripción de las guías de ondas y su clasificación.
- 1.2. Concepto de modo de una guía de onda.
- 1.3. Clasificación del espectro de modos: ondas TEM, TE, TM e híbridas.

### 2. Interfases y guías planas.

- 2.1. Interfases planas.
- 2.2. Lámina dieléctrica.
- 2.3. Guías ópticas de interés tecnológico.

### 3. Fibras ópticas.

- 3.1. Métodos de fabricación y tipos de fibras ópticas.
- 3.2. El espectro de modos de una fibra de salto de índice.
- 3.3. Aproximación LP y aproximación gaussiana.
- 3.3. Fibras ópticas de interés tecnológico: parámetros característicos.

### 4. Teoría de modos acoplados

- 4.1. Descripción de los sistemas acoplados: componentes de fibra óptica.
- 4.2. Teoría de modos acoplados.

### 5. Acopladores NxN de fibra óptica.

- 5.1. Técnicas de fabricación.
- 5.2. Matriz característica: medida de los parámetros de un acoplador.
- 5.3. Aplicaciones: divisores de potencia, separadores de longitud de onda, separadores de polarización, interferómetros y líneas de retardo.

**6. Dispositivos acusto-ópticos.**

- 6.1. Modelo teórico.
- 6.2. Aplicaciones: conmutación, desplazadores de frecuencia.

**7. Redes de Bragg.**

- 7.1. Modelos teóricos.
- 7.2. Técnicas de fabricación y tipos de redes.
- 7.3. Aplicaciones: filtros de longitud de onda, extracción/inserción de una portadora, sensores, líneas de retardo de microondas, conformación de pulsos cortos, láseres.

**8. Fibras y guías ópticas activas.**

- 8.1. Amplificación y emisión.
- 8.2. Amplificadores: características y diseño.
- 8.3. Láseres de fibra óptica.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	39,00	100
Otras actividades	4,00	100
Seminarios	3,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	8,00	0
Elaboración de trabajos individuales	8,00	0
Preparación de clases de teoría	44,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	44,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

**METODOLOGÍA DOCENTE**

MD1 - Clases teóricas lección magistral participativa.

MD3 – Resolución de problemas.

MD4 – Problemas

MD5 – Seminarios.



MD6 – Visita a instalaciones científicas externas y empresas.

MD7 – Debate o discusión dirigida.

## EVALUACIÓN

SE1 – Exámenes escritos sobre las clases de teoría y prácticas: basados en los resultados del aprendizaje y en los objetivos específicos de cada asignatura.

SE3 – Evaluación continua del estudiante en las clases de teoría y prácticas: asistencia participativa y realización de ejercicios en el aula.

SE5 – Evaluación de las actividades no presenciales relacionadas con las clases de teoría y prácticas: memorias y/o informes de las prácticas entregados.

## REFERENCIAS

### Básicas

- R.E. Collin. Field theory of guided waves. IEEE Press 1991.
- A.W. Snyder y J.D. Love. Optical waveguide theory. Chapman and Hall, 1983.
- G.H. Owyang. Foundations of Optical Waveguides. E. Arnold 1981.
- R. März, Integrated Optics. Design and Modelling. Artech House, 1995.
- G. P. Agrawal. Fiber-Optic Communication Systems. John Wiley & Sons, 2002.
- N. Kashima. Passive optical componentes for optical fiber transmission. Artech House 1995.
- H.A. Haus. Waves and fields in optoelectronics. Prentice-Hall 1984.
- Rare earth doped fiber lasers and amplifiers. Edited by M.J.F. Digonnet. Marcel Dekker 1993.
- R. Kashyap. Fibre Bragg grating. Academic Press 1999.