

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

<b>Código</b>	43304
<b>Nombre</b>	Fundamentos de optoelectrónica
<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	5 - Optoelectrónica	Optativa

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
GARRO MARTINEZ, NURIA	175 - Física Aplicada y Electromagnetismo
MARTINEZ PASTOR, JUAN PASCUAL	175 - Física Aplicada y Electromagnetismo

**RESUMEN**

Función dieléctrica. Absorción y emisión. Heteroestructuras y nanoestructuras cuánticas: propiedades ópticas y electrónicas bajo distintas perturbaciones (impurezas, campos eléctrico y magnético). Modelos de equilibrio electrostático y conducción en hetero-uniones y uniones Metal-Semiconductor y Metal-Óxido-Semiconductor. Fundamentos (Teoría básica) de detectores basados en semiconductores. Fundamentos (Teoría básica) de Diodos electroluminiscentes y Láser.

**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.
- Concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
- Realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas en el área de la Física.
- Analizar una situación compleja extrayendo cuales son las cantidades físicas relevantes y ser capaz de reducirla a un modelo parametrizado.
- Evaluar la validez de un modelo o teoría propuesto por otros miembros de la comunidad científica.
- Saber modelizar matemáticamente los problemas físicos sencillos nuevos, conectados con problemas conocidos. Ser capaz de expresar en términos matemáticos nuevas ideas.
- Elaborar una memoria clara y concisa de los resultados de su trabajo y de las conclusiones obtenidas en el área de la Física.
- Exponer y defender públicamente el desarrollo, resultados y conclusiones de su trabajo en el área de la Física.
- Comprender las bases físicas de las propiedades de los materiales que determinan sus aplicaciones optoelectrónicas.
- Comprender cómo se modifican las propiedades optoelectrónicas de los materiales en medios nanoestructurados y su influencia en dispositivos optoelectrónicos/fotónicos.



- Comprender las técnicas más habituales de preparación, crecimiento y caracterización de materiales optoelectrónicos en monocristal, capa delgada o nanoestructura.
- Comprender el funcionamiento de los dispositivos optoelectrónicos a partir de las propiedades de los materiales y la estructura del dispositivo, así como conocer los avances recientes en el campo.
- Ser capaz de seleccionar los materiales y diseñar (aspectos más básicos) un dispositivos optoelectrónico que permita abordar una aplicación o problema planteado.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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

1. Comprender las bases físicas de las propiedades de los materiales que determinan sus aplicaciones optoelectrónicas.
2. Comprender cómo se modifican las propiedades optoelectrónicas de los materiales en medios nanoestructurados.
3. Comprender las técnicas más habituales de preparación y crecimiento de materiales optoelectrónicos en monocristal, capa delgada o nanoestructura, así como las técnicas de caracterización pertinentes para aplicaciones optoelectrónicas y fotónicas.
4. Comprender el funcionamiento de los dispositivos optoelectrónicos de emisión, modulación y detección de luz a partir de las propiedades básicas y la estructura del dispositivo.
5. Ser capaz de seleccionar o diseñar dispositivos optoelectrónicos que permitan abordar una aplicación o problema planteado, tanto en laboratorios de investigación básica, como de I+D+i en un entorno industrial (sensores y bio-sensores ópticos, técnicas de espectroscopía para análisis físico-químicos, control de procesos, comunicaciones ópticas, ...).

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Tema 1

Modelos clásicos para la función dieléctrica: la función dieléctrica, el modelo de Lorentz, el modelo de Drude, Modelos mixtos.

### 2. Tema 2

Absorción y emisión en semiconductores: procesos de absorción y densidad de estados, puntos críticos de distinta dimensión, efectos excitónicos y de impurezas, procesos de emisión.

**3. Tema 3**

Efecto de perturbaciones externas: aproximación de la función envolvente, campo eléctrico (oscilaciones de Franz-Keldish), campo magnético (niveles de Landau), efecto de las deformaciones de la red.

**4. Tema 4**

Heteroestructuras cuánticas: confinamiento de los portadores en heteroestructuras (pozos, hilos y puntos cuánticos), absorción y emisión en heteroestructuras, heteroestructuras sometidas a perturbaciones externas.

**5. Tema 5**

Hetero-unión semiconductor, unión metal-semiconductor y unión metal-óxido-semiconductor

**6. Tema 6**

Emisión espontánea y estimulada en semiconductores y nanoestructuras semiconductoras: relaciones de Einstein, ecuaciones de balance, ganancia.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	36,00	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	45,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	46,00	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

- J. Singh, *Electronic and Optoelectronic Properties of Semiconductor Structures*, Cambridge University Press (2003).
- M. Fox, *Optical Properties of Solids*. Oxford University Press (2001).
- H. Ibach and H. Lüth, *Solid State Physics*, Springer (2009).
- C. F. Klingshirn, *Semiconductor Optics*. Springer (1997).
- John H. Davies, *The Physics of Low-Dimensional Semiconductors*. Cambridge University Press (1998).
- *Optoélectronique*, E. Rosencher, B. Vinter, Ed. Masson, Paris (1998).
- John Wilson & John Hawkes, *Optoelectronics: an introduction*,
- Karl W. Böer, *Introduction to space charge effects in semiconductors*,
- Michael A. Parker, *Physics of optoelectronics*,