

Facultad de Ciencias

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G72 - Fotónica

Doble Grado en Física y Matemáticas  
Optativa. Curso 5

Grado en Física  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Doble Grado en Física y Matemáticas Grado en Física		Tipología v Curso	Optativa. Curso 5 Optativa. Curso 4
Centro	Facultad de Ciencias			
Módulo / materia	MATERIA FOTÓNICA MENCION EN FÍSICA FUNDAMENTAL			
Código y denominación	G72 - Fotónica			
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)	
Web				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición Presencial

Departamento	DPTO. FISICA APLICADA			
Profesor responsable	MANUEL PEREZ CAGIGAL			
E-mail	manuel.perezc@unican.es			
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. DESPACHO (3034)			
Otros profesores	FRANCISCO GONZALEZ FERNANDEZ PEDRO JOSE VALLE HERRERO ANGEL ALBERTO VALLE GUTIERREZ			

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

El alumno debe haber cursado las asignaturas de Electromagnetismo y Óptica, Mecánica Cuántica y Estructura de la Materia

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

#### Competencias Genéricas

(Conocimiento): que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

(Aplicación): que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

(Análisis): que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

(Comunicación): que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

#### Competencias Específicas

(Iniciativa): ser capaz de trabajar de modo autónomo, mostrando iniciativa propia y sabiendo organizarse para cumplir los plazos marcados. Aprender a trabajar en equipo, contribuyendo constructivamente y asumiendo responsabilidades y liderazgo.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprender aspectos básicos de la Fotónica.
- Comprender el funcionamiento de dispositivos fotónicos y los procesos físicos en los que se fundamentan.
- Comprender los conceptos básicos a nivel mecanocuántico de la interacción materia-radiación.
- Adquirir destrezas en el diseño y manejo de experimentos básicos de fotónica.
- Adquirir conocimiento de las diferentes aplicaciones de la fotónica en campos diversos.
- Complementar conocimientos teóricos adquiridos en otras materias como la Mecánica Cuántica y Estructura de la Materia.
- Saber aplicar de manera conjunta los diversos conocimientos de Física básica ya adquiridos a problemas concretos.
- Saber aplicar técnicas experimentales en otros campos distintos de la Física, donde la fotónica juega un papel importante.
- Adquirir habilidades en el manejo de la instrumentación científica

### 4. OBJETIVOS

#### OBJETIVOS GENERALES

El objetivo de la asignatura es introducir las bases de la Fotónica. Esto supone un enfoque multidimensional ya que se requiere describir desde los fundamentos de Óptica de Fourier, pasando por la descripción de la interacción luz-materia hasta llegar a fuentes y detectores tanto uni como bidimensionales.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Comprender aspectos básicos de la Fotónica.
- Comprender el funcionamiento de dispositivos fotónicos y los procesos físicos en los que se fundamentan.
- Comprender los conceptos básicos a nivel mecanocuántico de la interacción materia-radiación.
- Adquirir destrezas en el diseño y manejo de experimentos básicos de fotónica.
- Adquirir conocimiento de las diferentes aplicaciones de la fotónica en campos diversos.
- Complementar conocimientos teóricos adquiridos en otras materias como la Mecánica Cuántica y Estructura de la Materia.
- Saber aplicar de manera conjunta los diversos conocimientos de Física básica ya adquiridos a problemas concretos.
- Saber aplicar técnicas experimentales en otros campos distintos de la Física, donde la fotónica juega un papel importante.
- Adquirir habilidades en el manejo de la instrumentación científica.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	36
- Prácticas en Aula (PA)	12
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	12
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	9
- Evaluación (EV)	6
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>75</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	20
Trabajo autónomo (TA)	55
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>75</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Optica de Fourier: Propagación en el espacio libre, Transformada de Fourier óptica, Formación de imágenes, Holografía. Resonadores: Plano, Confocal, Matriz ABCD, Estabilidad, Frecuencias resonantes.	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	3,00	8,00	0,00	0,00	1,2
2	Átomos, moléculas y sólidos, Interacción luz-materia, Luz térmica, Luminiscencia	7,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	3,00	8,00	0,00	0,00	3,4
3	Tipos de emisores ópticos, Características básicas, Emisores de luz incoherente, Diodos emisores, Láseres, Láseres de semiconductor. Tipos de detectores ópticos, Características básicas, Ruido, Detección de fotones, Detectores térmicos, Calibración, Circuitos para detección óptica. Dispositivos fotónicos para detección de imagen: Teorema de muestreo, Resolución, Dispositivos de imagen, paneles LCD, Paneles LED	11,25	7,50	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	3,00	20,00	0,00	0,00	5,6,7,8,9
4	Temas avanzados: Alta resolución, Nanooptica, Comunicaciones.	3,75	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3,00	3,00	4,00	0,00	0,00	10
5	Técnicas de detección con fotodiodos. Medida de la resolución de un CCD. Caracterización de láseres de semiconductor	6,00	4,50	12,00	0,00	0,00	3,00	3,00	8,00	15,00	0,00	0,00	11,15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>36,00</b>	<b>12,00</b>	<b>12,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>9,00</b>	<b>6,00</b>	<b>20,00</b>	<b>55,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Cuestiones teóricas y problemas	Examen escrito	No	Sí	30,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>90 MINUTOS</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Final del cuatrimestre</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Convocatoria Septiembre</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	3,00	Duración	90 MINUTOS	Fecha realización	Final del cuatrimestre	Condiciones recuperación	Convocatoria Septiembre	Observaciones	
Calif. mínima	3,00													
Duración	90 MINUTOS													
Fecha realización	Final del cuatrimestre													
Condiciones recuperación	Convocatoria Septiembre													
Observaciones														
Asistencia a clase y realización de seminarios y problemas	Trabajo	No	Sí	30,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>A lo largo del cuatrimestre</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Convocatoria Septiembre</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre	Condiciones recuperación	Convocatoria Septiembre	Observaciones	
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre													
Condiciones recuperación	Convocatoria Septiembre													
Observaciones														
Evaluación en el laboratorio	Otros	No	Sí	30,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>A lo largo del cuatrimestre</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Realización de una práctica en septiembre</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td>La evaluación se basará en la presentación de los informes de las prácticas</td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre	Condiciones recuperación	Realización de una práctica en septiembre	Observaciones	La evaluación se basará en la presentación de los informes de las prácticas
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre													
Condiciones recuperación	Realización de una práctica en septiembre													
Observaciones	La evaluación se basará en la presentación de los informes de las prácticas													
Presentación en público	Otros	No	No	10,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>A lo largo del cuatrimestre</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre	Condiciones recuperación		Observaciones	
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
Observaciones														
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial														
En la medida de lo posible, y de acuerdo con los profesores, se intentará facilitar el seguimiento de la asignatura.														

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

- Fundamentals of Photonics. Bahaa E. A. Saleh, Malvin Carl Teich. John Wiley & Sons, Inc. 1991
- Fundamentals of Photonics. SPIE Press Book. Editor: Chandra Roychoudhuri. 2008. <http://spie.org/x17229.xml>.

Complementaria

- O. Svelto. Principles of lasers. Plenum Press. 1982.
- Pearsall, Thomas P. Photonics essentials. McGraw-Hill. 2003.
- W. Demtröder., Laser spectroscopy. Basic concepts and instrumentation, Springer. 1982.
- Elements of photonics. Keigo Lizuka. John Wiley & Sons. 2002.

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- Comprensión escrita                       Comprensión oral
- Expresión escrita                               Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**