

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

<b>Código</b>	34258
<b>Nombre</b>	Óptica II
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2023 - 2024

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1105 - Grado en Física	Facultad de Física	3	Segundo cuatrimestre
1928 - Programa de doble Grado Física-Matemáticas	Doble Grado en Física y Matemáticas	4	Primer cuatrimestre
1929 - Programa de doble Grado Física-Química	Doble Grado en Física y Química	4	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Caracter</b>
1105 - Grado en Física	12 - Óptica	Obligatoria
1928 - Programa de doble Grado Física-Matemáticas	4 - Cuarto Curso (Obligatorio)	Obligatoria
1929 - Programa de doble Grado Física-Química	4 - Cuarto Curso (Obligatorio)	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
ESTEBAN MARTIN, ADOLFO	280 - Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión
FERRANDO COGOLLOS, ALBERT	280 - Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión
GARCIA MONREAL, FRANCISCO JAVIER	280 - Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión

**RESUMEN**



Se trata de una asignatura de carácter teórico (sin prácticas de laboratorio), con 6 ECTS asignados correspondiente al segundo cuatrimestre de la materia Óptica y continuación natural de la asignatura Óptica I. Sus objetivos primordiales son que los y las estudiantes adquieran unos conocimientos básicos sobre el comportamiento de la luz, completando y complementando lo que han visto en la asignatura Óptica I. En concreto, se estudian aspectos fundamentales de la naturaleza ondulatoria de la luz (interferencias y difracción) y de la interacción luz-materia (emisión estimulada, óptica no lineal). Para completar la asignatura, se analiza la interacción luz-materia con el propósito de explicar los mecanismos básicos del láser y de otras fuentes de luz de interés óptico (conversión óptica de frecuencias). La asignatura se enmarca en el tercer curso del grado en física, junto con las materias Electromagnetismo y Física Cuántica, y tiene una relación obviamente muy directa con los Laboratorios Experimentales de Física, en particular con el Laboratorio de Óptica. Además, la asignatura se enmarca en el cuarto curso del doble grado en física y matemáticas, así como en el de física y química. La materia Óptica es básica en física y como tal, los conocimientos que la óptica comporta son de gran utilidad en muchas otras materias, especialmente por lo que respecta al comportamiento ondulatorio. Por otra parte, esta asignatura tiene continuidad en las asignaturas optativas Óptica Cuántica y Fotónica: Difracción y Coherencia.

## 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

Conocimientos de óptica previos adquiridos en la asignatura Óptica I. Conocimientos de matemáticas generales (trigonometría, análisis matemático, resolución de ecuaciones diferenciales sencillas, vectores). Conocimientos muy básicos de electromagnetismo.

## COMPETENCIAS

### 1105 - Grado en Física

- Poseer y comprender los fundamentos de la Física en sus aspectos teóricos y experimentales, así como el bagaje matemático necesario para su formulación.
- Saber aplicar los conocimientos adquiridos a la actividad profesional, saber resolver problemas y elaborar y defender argumentos, apoyándose en dichos conocimientos.
- Resolución de problemas: Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una percepción de las situaciones que son físicamente diferentes pero que muestran analogías, permitiendo, por lo tanto, el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- Comprensión teórica de fenómenos físicos: tener una buena comprensión de las teorías Físicas más importantes (estructura lógica y matemática, apoyo experimental, fenómenos físicos descritos).



- Destrezas matemáticas: comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.
- Modelización y resolución de problemas: Ser capaz de identificar los elementos esenciales de un proceso/situación y de establecer un modelo de trabajo del mismo. Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable. Pensamiento crítico para construir modelos físicos.
- Cultura General en Física: Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la Física y con enfoques que abarcan y relacionan diferentes áreas de la Física, así como relaciones de la Física con otras ciencias.
- Destrezas generales y específicas en lenguas extranjeras: Haber mejorado el dominio del inglés (o de otra lengua extranjera de interés) a través de: acceso a bibliografía fundamental, comunicación oral y escrita (inglés científico-técnico), cursos, estudios en el extranjero, reconocimiento de créditos en universidades extranjeras etc.
- Capacidad de aprendizaje: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos de la Física y de la ciencia y tecnología en general, a través del estudio independiente.
- Comunicación oral y escrita: Ser capaz de transmitir información, ideas, problemas y soluciones mediante la argumentación y el razonamiento propios de la actividad científica, utilizando los conceptos y herramientas básicas de la Física.
- 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.
- 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.
- 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.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Capacidad de hacer referencia a los principios básicos de las teorías y experimentos físicos relacionados con la óptica.



- Capacidad de construir un modelo simplificado que describa con la aproximación necesaria el objeto de estudio y permita realizar predicciones sobre su evolución futura.
- Capacidad de utilizar las matemáticas de una forma relacionada con el mundo real.
- Capacidad de resolver problemas ópticos.
- Capacidad de conocer el estado del arte de una disciplina y su proceso de actualización.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Interferencias

- 1.1. El fenómeno de las interferencias.
- 1.2. Condiciones de interferencia.
- 1.3. Interferencias por división del frente de onda : el experimento de Young.
- 1.4. Interferencias por división de amplitud.

### 2. Difracción

- 2.1. Consideraciones preliminares. Difracción en campo lejano y en campo próximo.
- 2.2. Difracción de Fresnel.
- 2.3. Difracción de Fraunhofer.

### 3. El láser

- 3.1. Teoría de Einstein de la interacción luz materia.
- 3.2. Emisión estimulada. Inversión de población.
- 3.3. El láser. Elementos constitutivos.
- 3.4. La cavidad óptica.
- 3.5. La emisión láser.

### 4. Introducción a la óptica no lineal

- 4.1. El modelo de Lorentz generalizado.
- 4.2. Medios centrosimétricos: efecto Kerr y generación del tercer armónico.
- 4.3. Medios no centrosimétricos: generación del segundo armónico y de frecuencias suma y resta.



## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	45,00	100
Tutorías regladas	15,00	100
Estudio y trabajo autónomo	45,00	0
Preparación de actividades de evaluación	15,00	0
Preparación de clases de teoría	30,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE

### Docencia presencial 40%:

Clases teórico prácticas, donde se abordan los aspectos conceptuales y formales de la materia y la resolución de problemas o casos, como aplicación de los conceptos teóricos. Se basan principalmente en la lección magistral dialogada y el uso de herramientas docentes como demostraciones experimentales, animaciones o videos, representación gráfica de soluciones, proyección de presentaciones, etc.

Sesiones de tutorías grupales, o de trabajo en grupos reducidos, centradas en el trabajo del alumnado y en su participación activa en resolución de dudas surgidas al enfrentarse a los conceptos teóricos y a la resolución de problemas, refuerzo en aspectos de mayor dificultad, cuestionarios de carácter conceptual, demostraciones experimentales pertinentes a los casos estudiados y, asociado a una componente de evaluación continua, verificación del progreso del alumnado en la asignatura.

### Trabajo personal del alumnado 60%:

- Estudio de los fundamentos teóricos.
- Resolución de problemas (individualmente o en grupo).
- Tutorías individuales y consultas puntuales de los y las estudiantes al docente sobre dudas y dificultades encontradas en el estudio y en la resolución de problemas, o discusión sobre temas de interés, bibliografía, etc.

## EVALUACIÓN

La evaluación de esta asignatura se llevará a cabo mediante:

1) La realización de un examen escrito, de teoría y problemas, cuya calificación máxima es de 7 puntos. La parte de teoría evaluará la comprensión de los aspectos teórico-conceptuales y el formalismo de la asignatura, tanto mediante preguntas teóricas como a través de cuestiones conceptuales y numéricas o casos particulares sencillos. La parte de problemas evaluará la capacidad de aplicación del formalismo, así como el análisis crítico de los resultados obtenidos. En ambas partes se valorará una correcta argumentación y una adecuada justificación de los resultados.



2) La evaluación continua, en la que se valorará el trabajo realizado por el alumnado durante el curso en la resolución de cuestiones y problemas y en el desarrollo de temas, tanto en el aula como a nivel individual o mediante cualquier otro método que suponga una interacción entre docentes y alumnado. Esta actividad se valorará hasta en 3 puntos.

El porcentaje (o peso) asignado a cada una de estas actividades, sobre el total de la calificación, será:

\* Examen: Teoría 40%. Problemas 30%.

\* Evaluación continua: 30%.

Si la nota del examen (N1) es inferior a 3,5 (sobre 10), ésta será la nota de la asignatura. En caso contrario, la nota de la asignatura tendrá en cuenta la nota de la evaluación continua (N2) de la siguiente manera:

$$\text{máx}\{N1, 0.7*N1 + 0.3*N2\}$$

La nota en primera y segunda convocatoria se calculará de igual forma.

OBSERVACIONES: Siempre que se cumplan los criterios de compensación que se establezcan al efecto, la nota de esta asignatura podrá hacer promedio con la nota de la asignatura Óptica I.

## REFERENCIAS

### Básicas

- E. Hecht and A. Zajac. Óptica. Addison Wesley Iberoamericana (1990).
- P. W. Milonni and J. H. Eberly, Lasers. John Wiley & Sons (1988).
- R. D. Guenther. Modern Optics. John Wiley & Sons (1990).