

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

Código	34257
Nombre	Óptica I
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2020 - 2021

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1105 - Grado en Física	Facultad de Física	3	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1105 - Grado en Física	12 - Óptica	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
ROLDAN SERRANO, EUGENIO	280 - Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión
VALCARCEL GONZALVO, GERMAN JOSE DE	280 - Óptica y Optometría y Ciencias de la Visión

RESUMEN

Se trata de una asignatura de carácter teórico (sin prácticas de laboratorio), con 6 créditos ECTS asignados y de carácter cuatrimestral correspondiente a la materia Óptica. Sus objetivos primordiales son que los/las estudiantes adquieran unos conocimientos básicos sobre el comportamiento de la luz, tanto en los aspectos más elementales (óptica geométrica), como en los aspectos asociados a su naturaleza ondulatoria y electromagnética (polarización) y de interacción luz-materia (índice de refracción, dispersión). 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 las Técnicas Experimentales de Óptica. La materia Óptica es básica en física y como tal, los conocimientos que la óptica comporta son de gran utilidad en otras muchas materias, especialmente por lo que respeta al conocimiento del comportamiento ondulatorio. Por otra parte, esta asignatura tiene continuidad en la asignatura Óptica II correspondiente a la misma materia Óptica en el segundo cuatrimestre del tercer curso del grado en física.



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 matemáticas generales (trigonometría, análisis matemático, resolución de ecuaciones diferenciales sencillas, vectores). Conocimientos muy básicos de electromagnetismo. No es necesario ningún conocimiento previo de óptica.

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.
- Desarrollo de habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un elevado grado de autonomía.
- 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.
- 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.
- Destrezas Generales y Específicas de Lenguas extranjeras: Mejorar el dominio del inglés científico-técnico mediante la lectura y acceso a la bibliografía fundamental de la materia.
- Ser capaz de proseguir con el estudio de otras materias de la física gracias al bagaje adquirido en el contexto de esta materia.
- Comprensión teórica de conceptos físicos: Conocer y comprender los fundamentos del electromagnetismo y de las ondas, así como del bagaje matemático para su formulación y de los fenómenos físicos involucrados y de las aplicaciones más relevantes.
- Destrezas matemáticas: Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados para la resolución de problemas en el contexto de esta materia.
- Modelización y resolución de problemas: Saber resolver problemas, siendo capaz de identificar los elementos esenciales de una situación y de realizar las aproximaciones requeridas con objeto de reducir los problemas a un nivel manejable. Más concretamente, ser capaz de obtener las diferentes soluciones para el campo electromagnético en los ámbitos contemplados por los contenidos de la materia y ser capaz de interpretar físicamente los resultados.



- Cultura General en Física: Haberse familiarizado con las áreas más importantes de la mecánica en relación con la Física en general, y con enfoques que abarcan y relacionan diferentes áreas de la Física.

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. Leyes fundamentales de la Óptica geométrica

- 1.1 Principio de Fermat.
- 1.2 Leyes de reflexión y refracción.
- 1.3 Ecuación de las trayectorias.
- 1.4 Ondas y rayos. El teorema de Malus-Dupin.
- 1.5 Sistemas ópticos.

2. Teoría electromagnética de la luz. Ecuaciones de Maxwell

- 2.1 Teoría electromagnética de la luz.
- 2.2 Ondas monocromáticas: ecuación de Helmholtz.
- 2.3 El límite de la óptica geométrica: la ecuación eiconal.
- 2.4 Ecuación de las trayectorias.
- 2.5 Propiedades básicas de las ondas electromagnéticas.

3. Polarización

- 3.1. Superposición de vibraciones perpendiculares: elipse de polarización.
- 3.2 Casos particulares.
- 3.3 Luz natural y luz totalmente polarizada.
- 3.4 Polarizadores y retardadores.
- 3.5 Álgebra de los estados de polarización: vectores y matrices de Jones.



4. Reflexión y refracción en interfaces dieléctricas e isotropas

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Fórmulas de Fresnel.
- 4.3 Coeficientes y factores de reflexión i transmisión.
- 4.4 Reflexión total interna.
- 4.5 Reflexión total interna frustrada. Efecto túnel óptico.

5. Introducción a la óptica de los medios anisótropos

- 5.1 El modelo de Lorentz anisótropo.
- 5.2 Efecto Faraday.
- 5.3 Láminas retardadoras.
- 5.4 Medios anisótropos. El elipsoide de índice.
- 5.5 Medios uniáxicos y biáxicos.
- 5.6 Características generales de la propagación en medios anisótropos.

6. Índice de refracción. Teoría de Lorentz

- 6.1 Naturaleza electromagnética del índice de refracción.
- 6.2 Interacción radiación-materia: modelo de Lorentz.
- 6.3 El índice de refracción complejo.
- 6.4 Índice de refracción en dieléctricos.
- 6.5 Índice de refracción en metales y plasmas.

7. Difusión

- 7.1 Características generales de la difusión de la luz.
- 7.2 Fluctuaciones como origen de la difusión.
- 7.3 Coeficiente de difusión y sección eficaz de difusión.
- 7.4 Fórmula de Larmor.
- 7.5 Difusión Rayleigh. Características de la luz difusa.



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
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

Docencia presencial:

Clases teórico-prácticas: Se abordan los aspectos conceptuales y formales de la materia, así como la resolución de problemas como aplicación de los conceptos y desarrollos teóricos. Se basan principalmente en la lección magistral dialogada.

Sesiones de trabajo en grupos reducidos, centradas en el trabajo del estudiante y en su participación activa. El contenido de estas sesiones podrá ser variado, incluyendo la resolución de problemas o desarrollos teóricos, el estudio y discusión de material tal como artículos científicos, la exposición de trabajos, resúmenes, etc.

Trabajo del estudiante:

- Estudio.
- Resolución de problemas, individualmente o en grupo.
- Elaboración de trabajos, resúmenes, o memorias, individualmente o en grupo.
- Tutorías.

EVALUACIÓN

La evaluación constará de:

1) Examen, cuya calificación (N1) podrá llegar hasta 10 puntos.

Se evaluará tanto la comprensión de los aspectos teórico-conceptuales y el formalismo de la asignatura como la capacidad de aplicación de ambos, así como la capacidad de crítica respecto a los resultados obtenidos. En todo caso se valorará una correcta argumentación y una adecuada justificación. Habrá un examen en cada convocatoria.



2) Evaluación continua, cuya calificación (**N2**) podrá llegar hasta 10 puntos.

Se evaluará el trabajo realizado por el estudiante a través de la resolución de cuestiones y problemas, la elaboración de trabajos, resúmenes, memorias, etc., tanto individualmente como en grupo.

En primera convocatoria, la calificación de la asignatura será $0,5 \cdot N1 + 0,5 \cdot N2$.

En segunda convocatoria, la calificación de la asignatura será $\max\{N1, 0,5 \cdot N1 + 0,5 \cdot N2\}$.

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

REFERENCIAS

Básicas

- E. Hecht and A. Zajac. Óptica. Addison Wesley Iberoamericana (1990).
- R. D. Guenther. Modern Optics. John Wiley & Sons (1990).
- J. M. Cabrera, F J. López y F. Agulló. Óptica Electromagnética. Tomos I y II. Addison-Wesley Iberoamericana (1993), (2000).

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

El modelo de docencia híbrida implantado y el porcentaje de presencialidad será el que determine la CAT del título en función de los recursos materiales disponibles y de las condiciones y normas sanitarias existentes.