

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

Código	34257
Nombre	Óptica I
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2021 - 2022

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.
- 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. 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 isotrópicas

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Fórmulas de Fresnel.
- 4.3 Coeficientes y factores de reflexión y 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

METODOLOGÍA DOCENTE:

En caso de que la situación sanitaria requiera un modelo de docencia híbrida, se adoptará la modalidad docente aprobada en la Comisión Académica de Título en sesión de 23 de julio de 2020, que para segundo curso consiste en la presencialidad del 50% del alumnado con un aforo en aula del 50% en las clases de teoría, de manera que el alumnado que no está en el aula recibe las clases por videoconferencia síncrona. El resto de modalidades docentes (laboratorios, i clases tuteladas) tienen una presencialidad del 100%. La asistencia del alumnado a las clases de teoría se hará en alternancia de días y semanas para



asegurar que todo el estudiantado tenga garantizado un 50% de presencialidad en las clases de teoría.

Si se necesitara una reducción total de la presencialidad, entonces se utilizaría la modalidad de videoconferencia síncrona impartida en el horario fijado por la asignatura y el grupo, durante el período que determine la Autoridad Sanitaria.

