

Guía docente

370007 - OPTIFIS - Óptica Física

Última modificación: 18/06/2026

Unidad responsable: Facultad de Óptica y Optometría de Terrassa
Unidad que imparte: 731 - OO - Departamento de Óptica y Optometría.
Titulación: GRADO EN ÓPTICA Y OPTOMETRÍA (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).
Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Vega Lerin, Fidel: (<https://futur.upc.edu/FidelVegaLerin>)
Otros: Armengol Cebrián, Jesus: (<https://futur.upc.edu/JesusArmengolCebrian>)
Perez Cabre, Elisabet: (<https://futur.upc.edu/ElisabetPerezCabre>)
Denkova, Denitza: (<https://futur.upc.edu/DenitzaDenkova>)

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE04. (CAST) Conocer el proceso de formación de imágenes y propiedades de los sistemas ópticos. Conocer las aberraciones de los sistemas ópticos. Conocer los fundamentos y leyes radiométricas y fotométricas.

CE07. (CAST) Conocer y manejar material y técnicas básicas de laboratorio.

CE08. (CAST) Conocer la propagación de la luz en medios isótropos, la interacción luz- materia, las interferencias luminosas, los fenómenos de difracción, las propiedades de superficies monocapas y multicapas y los principios del láser y sus aplicaciones.

Genéricas:

CG11. Situar la información nueva e interpretarla en su contexto.

CG13. Demostrar e interpretar métodos de análisis crítico y de desarrollo de teorías, y aplicarlos al campo disciplinar de la optometría.

Transversales:

CT5. Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información científico técnica y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

METODOLOGÍAS DOCENTES

En la asignatura proponemos para las sesiones de teoría combinar las clases expositivas con actividades de aprendizaje cooperativo informal y de resolución de problemas, y para las sesiones de laboratorio, trabajar en grupos reducidos de manera estable.

MD1 - Clase expositiva participativa de contenidos teóricos y prácticos.

MD2 - Metodologías activas en el aula (aprendizaje basado en proyectos (PBL), aprendizaje cooperativo...).

MD3 - Clase práctica de resolución, de ejercicios relacionados con los contenidos de la materia.

MD4 - Prácticas de laboratorio.

MD5 - Lectura de material didáctico, textos y artículos relacionados con los contenidos de la materia.

MD6 - Realización de problemas, ejercicios y trabajos, y resolución de dudas a través del campus virtual Atenea.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura se basa en la óptica geométrica, electromagnética y cuántica para el estudio de los fenómenos luminosos relacionados con la naturaleza de la luz y la producción, propagación e interacción con la materia de estos fenómenos.

Al terminar la asignatura Óptica Física, los estudiantes y las estudiantes deben haber alcanzado los siguientes objetivos (extraídos del BOE):

- Conocer y manejar material y técnicas básicas de laboratorio.
- Conocer la propagación de la luz en medios isótropos, la interacción luz-materia, las interferencias luminosas, los fenómenos de difracción, las propiedades de superficies monocapa y multicapa y los principios y las aplicaciones del láser.
- Conocer los principios, la descripción y las características de los instrumentos ópticos fundamentales, así como de los instrumentos que se utilizan en la práctica optométrica y oftalmológica.
- Conocer los fundamentos y las leyes radiométricos y fotométricos.
- Comprender los factores que limitan la calidad de la imagen retiniana.

Esta asignatura participa en las competencias del Diploma Europeo en Optometría que se indican el siguiente link:

https://drive.google.com/drive/folders/1bwmHBsvkrGnY63DfXAnWZB_i0I2pXa-I?usp=drive_link

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. La luz es una onda electromagnética

Descripción:

1.1. Breve repaso de ondas. Ondas planas en medios dieléctricos isótropos. 1.2. Ondas electromagnéticas.

1.3. Energía de las ondas electromagnéticas.

1.4. Propagación de la luz en el vacío y en medios dieléctricos.

Objetivos específicos:

Objetivos: la luz es una onda electromagnética transversal.

- Definir los siguientes parámetros (con sus unidades): amplitud, longitud de onda, frecuencia y periodo, velocidad, fase inicial, características de una onda electromagnética.
- Determinar las direcciones de propagación y de vibración de los campos E y B que componen la luz y la relación entre sus amplitudes.
- Escribir correctamente la ecuación de los campos E y B que componen una onda de luz (con su módulo y direcciones de vibración y de propagación).
- Calcular la irradiancia de una onda y la relación de la onda con el flujo radiante (potencia).
- Identificar el orden de magnitud de la longitud de onda de la luz visible.

Actividades vinculadas:

Prácticas de laboratorio:

Práctica 0. Sesión introductoria.

Dedicación: 18h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

2. Propagación de la luz en medios dieléctricos e isotrópicos

Descripción:

- 2.1. Reflexión y refracción de la luz en medios dieléctricos e isotrópicos. Ecuaciones de Fresnel.
- 2.2. Reflectancia y transmitancia.

Objetivos específicos:

Objetivos R y T:

- Diferenciar la reflexión externa de la interna.
- Definir el plano de incidencia.
- Determinar si E de la luz vibra en paralelo o perpendicular al plano de incidencia.
- Conocer la definición y saber explicar las fórmulas de reflectancia y transmitancia perpendicular y paralela al plano de incidencia.
- Describir las curvas de R y T en función del ángulo de incidencia (casos de reflexión externa e interna).
- Definir el ángulo de Brewster y las condiciones para obtenerlo.
- Saber cómo se obtiene la reflectancia y la transmitancia de la luz natural.
- Justificar la necesidad de tratamientos antirreflectantes en las lentes.

Actividades vinculadas:

Prácticas de laboratorio:

Práctica 1. Medición de R perpendicular y T perpendicular

Práctica 2. Medición de $R_{//}$ y $T_{//}$. Ángulo de Brewster.

Práctica 3. Medición de $R_{//}$ y $T_{//}$ en un metal.

Dedicación: 24h

Grupo mediano/Prácticas: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

Aprendizaje autónomo: 12h

3. Propagación de la luz en medios dieléctricos anisótropos. Polarización de la luz

Descripción:

- 3.1. ¿Qué estudia la polarización?
- 3.2. Tipos de polarización.
- 3.3. ¿Qué es un polarizador?
- 3.4. Ecuaciones de ondas polarizadas.
- 3.5. Polarizadores lineales. Maneras de obtener luz polarizada lineal.
- 3.6. Láminas retardadoras.
- 3.7. Aplicaciones de la polarización (fotoelasticidad en el taller de la óptica, visión 3D, filtros...).

Objetivos específicos:

Objetivos en cuanto a polarización:

- Explicar con precisión qué es la luz polarizada por comparación con la luz natural.
- Expresar cualquier tipo de luz polarizada como suma de dos ondas planas, armónicas y ortogonales, con las amplitudes y el desfase relativo correctos.
- Explicar los cuatro procesos para obtener luz polarizada lineal a partir de luz natural. Saber calcular el estado de polarización y la irradiancia resultante de una onda en sistemas de dos y tres polarizadores lineales.
- Explicar el principio de funcionamiento de las láminas retardadoras. Encontrar el estado de polarización de la luz a través de polarizadores y láminas retardadoras.
- Encontrar y explicar aplicaciones de la luz polarizada en otros ámbitos y asignaturas del grado.

Actividades vinculadas:

Prácticas de laboratorio:

Práctica 4. Ley de Malus.

Práctica 5. Lámina retardadora $\lambda/2$.

Práctica 6. Lámina retardadora $\lambda/4$.

Dedicación: 34h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

Aprendizaje autónomo: 20h

4. Interferencias con ondas de luz

Descripción:

4.1. Principio de superposición. Diferencia onda-partícula.

- Cálculo de la intensidad resultante al superponer dos ondas.
- Condiciones para poder ver las interferencias.

4.2. Interferómetros por división del frente de onda.

- Doble rendija de Young.
- Figura de interferencias obtenida con luz blanca. Justificación.

4.2. Interferómetros por división de amplitud:

- Interferómetro de Michelson-Morley.
- Películas dieléctricas.

4.3. Multicapas y recubrimientos. Diferentes efectos en óptica y óptica oftálmica.

Objetivos específicos:

Objetivos en cuanto a interferencias:

- Encontrar el tipo de interferencia entre dos ondas a partir de la diferencia de fase. Término interferencial.
- Explicar las condiciones (coherencia, mismas frecuencias...) para que dos ondas interfieran.
- Determinar, a partir de la interfranja, la longitud de onda o la separación entre rendijas.
- Representar la irradiancia del patrón de interferencias obtenida de una doble rendija en función del desfase.
- Explicar la figura de interferencias de una doble rendija tanto con luz monocromática como con luz blanca.
- Explicar cuál es el problema que se pretende evitar/solucionar con una lámina anti- o superreflectora.
- Encontrar la diferencia de fase en láminas delgadas para el caso de incidencia próxima a la normal.
- Definir cómo debe ser el índice de la lámina en relación con el vidrio que recubre para tener efecto antirreflectante/superreflector.
- Obtener el espesor de una lámina delgada a partir de los máximos y/o mínimos de interferencia.
- Explicar la dependencia de la condición de interferencia con la longitud de onda.

Actividades vinculadas:

Prácticas de laboratorio:

Práctica 7. Doble rendija de Young. Práctica 8. Biprisma de Fresnel.

Práctica 9. Interferencias en capas delgadas.

Dedicación: 34h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

Aprendizaje autónomo: 20h

5. Difracción de la luz

Descripción:

5.1. Difracción de Fraunhofer de aperturas sencillas.

- El principio de Huygens-Fresnel.
- Condición de difracción de Fraunhofer.
- Difracción de una rendija.
- Difracción de un obstáculo opaco. Teorema de Babinet.
- Difracción de una apertura circular.
- Criterio de resolución de Rayleigh. Resolución limitada por difracción.
- Patrones de difracción con luz blanca.

5.2. Difracción de 2, 3... N rendijas. La red de difracción.

- Dos rendijas. La figura de difracción + interferencias de dos rendijas.
- La red de difracción.
- Poder de resolución cromático.

5.3. Lentes intraoculares difractivas.

Objetivos específicos:

Objetivos respecto a difracción:

- Describir de manera fenomenológica la difracción e interpretarla en función del modelo de Huygens-Fresnel.
- Describir las figuras de difracción de Fraunhofer y las curvas de I asociadas de aperturas de geometría sencilla (rectangular, doble rendija, red de difracción y apertura circular).
- Discriminar los fenómenos de interferencia de los difractivos en sistemas de múltiples rendijas.
- Calcular la longitud de onda y los tamaños de las aperturas a partir de las figuras de difracción.
- Aplicar el límite de resolución de Rayleigh para determinar cuándo dos puntos están resueltos en los sistemas ópticos formadores de imagen.
- Lentes intraoculares difractivas.

Actividades vinculadas:

Prácticas de laboratorio:

Práctica 10. Difracción de 1, 2... N rendijas. Práctica 11. Red de difracción.

Práctica 12. Difracción de una apertura circular.

Dedicación: 34h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

Aprendizaje autónomo: 20h

ACTIVIDADES

COMPETENCIAS DEL DIPLOMA EUROPEO

Descripción:

Esta asignatura participa en las competencias del Diploma Europeo en Optometría que se indican el siguiente link:

https://drive.google.com/drive/folders/1bwmHBsvkrGnY63DfXAnWZB_i0I2pXa-I?usp=drive_link

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

La evaluación se efectuará mediante evaluación continua.

La evaluación de la asignatura está repartida entre las sesiones de teoría (T) y las de laboratorio (L).

La calificación de teoría (T) se calculará a partir de dos pruebas (P1 y P2). La calificación del laboratorio se calculará a partir de una prueba (L1) junto con la revisión de los guiones de prácticas (G1). La nota final (N) se obtendrá con la siguiente fórmula:

$$N = 0,20 \times P1 + 0,30 \times P2 + 0,40 \times L1 + 0,10 \times G1$$

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS TRANSVERSALES: La evaluación de las competencias transversales se considerará alcanzada aprobando la asignatura con una nota de 5.

REVALUACIÓN: La reevaluación constará de un único examen que puede constar de cuestiones referentes a la teoría y/o problemas para resolver y/o cuestiones sobre las prácticas de laboratorio.

Nota mínima para poder presentarse al examen de reevaluación: 3.00 (Acuerdo CP.FOOT/2026/02/06)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

En caso de copia parcial o total en cualquiera de las evaluaciones de la asignatura, se aplicará lo previsto en la Normativa académica de estudios de grado y máster de la UPC:

"Realizar de forma fraudulenta cualquier acto de evaluación conlleva, como mínimo, una calificación de 0 en dicho acto de evaluación y, posiblemente, procesos disciplinarios más severos. Las acciones irregulares que puedan conducir a una variación significativa de la calificación de uno o más estudiantes constituirán una realización fraudulenta de un acto de evaluación. Esa acción conllevará la calificación descriptiva de suspenso y numérica de 0 del acto de evaluación y de la asignatura, sin perjuicio del proceso disciplinario que pueda derivarse como consecuencia de los actos realizados.

Si el estudiante o la estudiante considera incorrecta la decisión, podrá formular una queja mediante una instancia ante el director o directora o el decano o decana del centro docente y, si la respuesta no le satisface, podrá interponer un recurso ante el rector o rectora.

La reproducción total o parcial de los trabajos académicos o de investigación, o su utilización para cualquier otro fin, deberán tener la autorización explícita de los autores o autoras.

Corresponderá al director o directora o el decano o decana del centro docente resolver las alegaciones sobre los aspectos no incluidos en las normativas".

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Hecht, Eugene. Óptica [en línea]. 5a ed. Marid: Addison-Wesley Iberoamericana, 2017 [Consulta: 06/05/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6557. ISBN 8478290257.

- Pedrotti, Leno S; Pedrotti, Frank L. Optics and vision. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, cop. 1998. ISBN 0132422239.

- Hewitt, Paul G.; Escalona García, H. J. Física conceptual [en línea]. 12ª ed. México [etc.]: Pearson, 2016 [Consulta: 10/05/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6757. ISBN 9786073238182.

- Tipler, Paul Allen; Mosca, Gene. Física per a la ciència i la tecnologia, vol. 1 [en línea]. Barcelona [etc.]: Reverté, 2010 [Consulta: 06/05/2022]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5758258>. ISBN 9788429144321.



Complementaria:

- Pedrotti, Frank L.; Pedrotti, Leno M.; Pedrotti, Leno S. Introduction to optics. 3rd ed [re-issued]. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. ISBN 9781108428262.
- Meyer-Arendt, Jurgen R. Introduction to classical and modern optics. 4th ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall International, cop. 1995. ISBN 013124356X.
- Carreño, Fernando; Antón, Miguel Ángel. Óptica física : problemas y ejercicios resueltos. Madrid [etc.]: Prentice Hall, cop. 2001. ISBN 8420531812.
- Vázquez, Carmen [et al.]. Óptica física : cuestiones y problemas. Alicante: Universidad de Alicante, cop. 2006. ISBN 8479088613.
- Calvo Padilla, María Luisa. Óptica avanzada. Barcelona: Ariel, 2002. ISBN 8434480522.

RECURSOS

Otros recursos:

Software y vídeos disponibles en la intranet y la biblioteca.