11-12

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



OPTICA (ADAPTACION)

CÓDIGO 01070037

UNED

11-12

OPTICA (ADAPTACION)

CÓDIGO 01070037

ÍNDICE

OBJETIVOS
CONTENIDOS
EQUIPO DOCENTE
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

OBJETIVOS

Familiarizar al alumno con los fenómenos luminosos, destacando la importancia que han tenido en el desarrollo de la Ciencia en general y de la Física en particular.

CONTENIDOS

El programa de esta asignatura está basado en el libro *Óptica* de E. Hecht. Indicamos entre paréntesis el capítulo del mismo que puedeservir para su preparación y estudio.

Primer cuatrimestre

TEMA 1. **La propagación de la luz.** Leyes de la reflexión y refracción: Principio de Huygens. Ley de Snell. Concepto de rayo. Camino óptico y principio de Fermat. Tratamiento electromagnético: Reflexión y refracción de una onda electromagnética. Ecuaciones de Fresnel. Coeficientes de reflexión y transmisión. Reflectancia y Transmitancia. Ángulo de Brewster. Reflexión total (Cap. 4).

TEMA 2. **Óptica Geométrica.** Aproximación paraxial. El dióptrio esférico: Refracción en una superficie esférica. Lentes delgadas: Ecuaciones. Puntos y planos focales. Combinaciones de lentes delgadas. Elementos cardinales de un sistema óptico. Diafragmas de campo y apertura. Pupilas de entrada y salida. Espejos planos y esféricos: Formación de imágenes. Prismas dispersores y reflectores: Ejemplos (Cap. 5).

TEMA 3. **Instrumentos ópticos.** El ojo humano como instrumento óptico. Defectos de la visión. La lupa y el microscopio. El anteojo y el telescopio. La cámara fotográfica (Cap. 5).

TEMA 4. **Lentes gruesas y aberraciones.** Lentes gruesas y sistemas de lentes: Elementos cardinales. Aberraciones monocromáticas: Aberración esférica, Coma, Astigmatismo, Curvatura de campo y distorsión. Aberraciones cromáticas. Dobletes acromáticos (Cap. 6).

TEMA 5. **Superposición de ondas.** Superposición de ondas de la misma frecuencia: Método algebraico y método complejo. Ondas estacionarias. Superposición de ondas de diferente frecuencia: Pulsos y paquetes de ondas. Velocidades de fase y de grupo (Cap. 7).

TEMA 6. **Polarización de la luz.** Diferentes estados de polarización: Lineal, circular y elíptica. Polarizadores. Ley de Malus. Dicroismo. Cristales dicroicos. Polaroide. Birrefringencia. Cristales birrefringentes. Rayos ordinario y extraordinario. Ejes ópticos. Polarizadores birrefringentes. Esparcimiento y polarización. Descripción cualitativa de la dispersión de la luz. Polarización por esparciamiento. Polarización por reflexión: Una aplicación de las ecuaciones de Fresnel. Retardadores de fase: Láminas de onda, Rombo de Fresnel y Compensador de Babinet. Polarizadores circulares. Descripción cualitativa de la actividad óptica. Poder rotatorio y birrefringencia circular. Efectos ópticos inducidos: Fotoelasticidad, efecto Faraday y efectos Kerr y Pockels. Tratamiento matricial de la polarización de la luz (Cap. 8).

Segundo cuatrimestre

TEMA 7. **Interferencia.** Superposición de ondas coherentes. Término de interferencia. Interferómetros por división del frente de onda: Experimento de Young de la doble rendija, el espejo doble de Fresnel, el biprisma de Fresnel y el espejo de Lloyd. Interferómetros de Mach-Zehnder, Sagnac y Pohl. Interferencias en películas delgadas: Franjas de igual inclinación y de igual espesor. La cuña de aire y los anillos de Newton. Interferencias con

haces múltiples: El interferómetro de Fabry-Perot. Aplicaciones. Interferencias con luz polarizada: Experimento de Fresnel y Arago. El experimento de Michelson-Morley (Cap. 9).
TEMA 8. **Difracción**. Relación entre la interferencia y la difracción de la luz: El Principio de Huygens-Fresnel. Aproximación de Kirchhoff para longitudes de onda pequeñas. Difracción de Fraunhofer: Distribución de intensidad en la difracción por una rendija, una doble rendija, múltiples rendijas y aberturas rectangular y circular. La red de difracción. Espectroscopía por red. Difracción de Fresnel. Propagación de una onda esférica: Zonas de Fresnel. Abertura circular. Placas zonales. Abertura rectangular. Espiral de Cornu. Aplicaciones: Difracción de Fresnel por una rendija, una pantalla opaca semiinfinita y un hilo fino. Difracción por pantallas complementarias: Teorema de Babinet (Cap. 10).
TEMA 9. **Fundamentos de la Teoría de la coherencia.** Coherencia espacial y temporal. Longitud de coherencia y tiempo de coherencia. Visibilidad de las franjas de interferencia. Función de coherencia mutua y grado de coherencia. Aplicaciones: Interferómetro estelar de Michelson. Interferometría de correlación (Cap. 12).

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JUAN PEDRO SANCHEZ FERNANDEZ
Correo Electrónico	jpsanchez@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7172
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788490354926
Título:ÓPTICA (5ª edición (2017))
Autor/es:Hecht, Eugene ;
Editorial:PEARSON EDUCATION

HECHT, E.: *Óptica*. Editorial Addison Wesley Iberoamericana, Madrid, 2000. ISBN: 84-7829-025-7.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):
Título:FUNDAMENTALS OF OPTICS (4th)
Autor/es:Francis A. Jenkins & Harvey E. White ;
Editorial:International Students Edition. McGraw-Hill International Book Company (1976)

ISBN(13):
Título:OPTICS. LECTURES ON THEORETICAL PHYSICS. VOLUME IV
Autor/es:Arnold Sommerfeld ;
Editorial:Academic Press, Inc., New York

ISBN(13):
Título:PROBLÈMES D'OPTIQUE
Autor/es:M. Roussea Et J.P. Mathieu ;
Editorial:Dunod, París (1966)

ISBN(13):
Título:ÓPTICA (2 VOLÚMENES)
Autor/es:Landsberg, G.S. ;
Editorial:Editorial MIR, Moscú (1983)

ISBN(13):9788420531816
Título:ÓPTICA FÍSICA, PROBLEMAS Y EJERCICIOS RESUELTOS
Autor/es:Antón Revilla, Miguel Ángel ; Carreño Sánchez, Fernando ;
Editorial:PEARSON

ISBN(13):9788428320245
Título:ÓPTICA Y FÍSICA ONDULATORIA. EJERCICIOS RESUELTOS
Autor/es:Renault, J. ;
Editorial:Editorial Paraninfo

ISBN(13):9788429140361
Título:ÓPTICA
Autor/es:R.W. Ditchburn ;
Editorial:Editorial Reverté, S.A. (1982)

ISBN(13):9788434480643
Título:ÓPTICA GEOMÉTRICA
Autor/es:Millán, M.ª S., Escofet, J. Y Pérez, E. ;
Editorial:Ariel Ciencia

ISBN(13):9788436228380
Título:FUNDAMENTOS DE LA RADIACIÓN LÁSER (1ª)
Autor/es:Carreras Béjar, Carmen ; Yuste Llandres, Manuel ;
Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788436229943
Título:EXPERIMENTOS CASEROS PARA UN CURSO DE FÍSICA GENERAL
Autor/es:Yuste, M. Y Carreras, C. ;
Editorial:UN.E.D.

ISBN(13):9788460500629
Título:ÓPTICA
Autor/es:Casas Peláez, Justiniano ;
Editorial:AUTOR

ISBN(13):9788478290215

Título:ÓPTICA ELECTROMAGNÉTICA: FUNDAMENTOS
Autor/es:Cabrera, José Manuel ; Agulló López, Fernando ; López, Fernando Jesús ;
Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

Libros de teoría alternativos al texto básico:

CABRERA, J. M.; LÓPEZ, F. J. y AGULLÓ LÓPEZ, F.: *Óptica electromagnética. Volumen I: Fundamentos.* 2.ª edición. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana (España) y Universidad Autónoma de Madrid, 1998. ISBN: 84-7829-021-4.

CASAS PELÁEZ, J.: *Óptica*. 7ª ed., Universidad de Zaragoza. Distribuidora Librería Pons, 1994. ISBN: 84-300-2448-4.

Libros de problemas:

CARREÑO, F. y ANTÓN, M. A.: *Óptica Física. Problemas y ejercicios resueltos.* Prentice Hall, Madrid, 2001. ISBN: 84-205-3181-2.

RENAULT, J.: *Óptica y Física Ondulatoria. Ejercicios resueltos*. Editorial Paraninfo, Madrid, 1993. ISBN: 84-283-2024-1.

MEJÍAS, P.M. y MARTÍNEZ-HERRERO, R.: *100 problemas de Óptica.* Ed. Alianza, Madrid, 1996. ISBN: 84-206-8632-8.

Textos complementarios:

MILLÁN, M.ª S., ESCOFET, J. y PÉREZ, E.: *Óptica Geométrica.* Editorial Ariel Ciencia, S.A., Barcelona, 2004. ISBN: 84-344-8064-6.

YUSTE, M. y CARRERAS, C.: *Fundamentos de la radiación láser*. Colección Cuadernos de la UNED, n.º 35113CU01A01. UNED, Madrid, 1992. ISBN: 84-362-2838-3.

YUSTE, M. y CARRERAS, C.: *Experimentos caseros para un curso de Física General.* Experimentos 10 a 13. Colección Cuadernos de la UNED, n.º 35130CU01A01. UNED, Madrid, 1994 (agotado, pero se proporciona una copia en el curso virtual).

SISTEMA DE EVALUACIÓN

7.1. PRUEBAS DE EVALUACIÓN A DISTANCIA

En el curso virtual, a lo largo de cada semestre, se proporciona una ***colección de enunciados de problemas*** (cuadernillo) para su resolución. Las soluciones deben ser enviadas a través del curso virtual o del correo de la asignatura (optica@ccia.uned.es) antes de las fechas establecidas para ello en la Agenda del curso virtual. Su calificación será entre 0 y 10 puntos por cuadernillo. Las soluciones proporcionadas por el equipo docente se publicarán en el mismo curso unos días después de las citadas fechas. Esta actividad es **voluntaria**.

7.2. TRABAJOS, PRÁCTICAS DE LABORATORIO

El alumno encontrará en el curso virtual una relación de posibles ***temas monográficos*** relacionados con la asignatura, a desarrollar de manera **voluntaria**. Aquellos estudiantes que lo soliciten recibirán orientaciones para su realización. Su calificación será entre 0 y 10 puntos.

El alumno encontrará también la propuesta de realización de unos cuantos ***problemas*** de Óptica con ***enunciado abierto***. Su realización también es **voluntaria** y la solución debe ser enviada antes de los exámenes de mayo/junio. Su calificación será entre 0 y 10 puntos por problema.

El alumno puede realizar de manera **voluntaria** algún ***experimento*** de tipo ***casero***, teniendo como ejemplo los indicados en el libro de referencia (Cuaderno de la UNED, n.º 35130CU01A01). Su calificación será entre 0 y 10 puntos. Su realización **no substituye** a las Prácticas de laboratorio.

Las ***Prácticas de laboratorio*** son **obligatorias** para aprobar la asignatura. Es el Centro Asociado donde está adscrito el alumno el responsable de organizarlas.

Por otra parte, en julio o en septiembre organizaremos en el Laboratorio de Óptica de la Sede Central un ***taller experimental***, del que se proporcionará información en el segundo semestre. Para poder asistir al taller experimental es imprescindible haber realizado al menos una de las prácticas del **Laboratorio Virtual de Óptica** (ver más abajo).

La calificación de las prácticas de laboratorio será de APTO o NO APTO.

En el curso virtual, en la bandeja "Laboratorio", en el apartado "***Laboratorio virtual***", se encuentra una serie de programas de simulación de algunos experimentos de Óptica para realizar en casa como iniciación al trabajo en el laboratorio presencial y como apoyo al estudio teórico de los fenómenos involucrados. El conjunto de dos prácticas virtuales se calificará entre 0 y 10 puntos. También, de forma experimental (y voluntaria), podrán realizarse dos ***experimentos remotos***. Para recibir información sobre ellos, los interesados deberán ponerse en contacto con el equipo docente.

Examen on-line: una semana antes de cada una de las pruebas presenciales (en enero y en mayo) se propondrá un examen on-line de ejercicios que pueden servir de preparación para el examen presencial. Esta actividad es **voluntaria** y se calificará entre 0 y 10 puntos.

7.3. PRUEBAS PRESENCIALES

Los exámenes de enero/febrero (1ª PP) y mayo/junio (2ª PP) constan de las dos actividades **obligatorias** siguientes:

- La resolución del examen en el aula, con ayuda de un libro de teoría y calculadora; **en ningún caso con material fotocopiado**.
- La resolución, cuidada y bien redactada, del mismo examen en casa. Debe ser enviada a los profesores de la Sede Central antes de las fechas indicadas en los propios enunciados de los exámenes.

La calificación de los mismos será entre 0 y 10 puntos. En el caso de obtener 3 o más puntos en el examen del aula, la calificación final será la media de la obtenida en ambos exámenes (aula y casa). En caso contrario (calificación del examen del aula inferior a 3 puntos), el alumno está suspenso y deberá presentarse a la parte correspondiente del examen en la convocatoria extraordinaria de septiembre.

7.4. INFORMES DEL PROFESOR-TUTOR

Debido a que los trabajos de los alumnos son recibidos directamente por el equipo docente a través del curso virtual, los informes de los profesores-tutores se considerarán orientativos.

En el caso de la realización en los Centros Asociados de las prácticas de laboratorio, las

calificaciones tendrán el mismo peso que las otorgadas por los profesores de la Sede Central.

7.5. CRITERIOS GENERALES PARA LA EVALUACIÓN FINAL

Es ***imprescindible*** para superar la asignatura obtener una calificación de APTO en las prácticas de laboratorio y una nota igual o superior a 5 puntos en cada una de las pruebas presenciales. La nota final se configura de la siguiente manera:

- La dos *pruebas presenciales* (obligatorias, aula+casa) se calificarán sobre 10 puntos cada una de ellas.
- La resolución (voluntaria) de las dos *colecciones de problemas propuestos* en cada semestre podrá **subir hasta 1 punto la nota global de la asignatura**.
- La realización (voluntaria) de al menos una práctica por semestre del *Laboratorio Virtual de Óptica* podrá **subir hasta 1 punto la nota global de la asignatura**.
- La realización (voluntaria) de los *exámenes on-line* podrá subir **hasta 2 puntos la nota global de la asignatura**.
- El resto de las actividades voluntarias (*temas monográficos*, *problemas de enunciado abierto* y *experimentos caseros*) se tendrán en cuenta sólo para subir nota, es decir, para pasar de aprobado a notable, de notable a sobresaliente y de sobresaliente a matrícula de honor.

Un alumno podría conseguir más de 10 puntos en la calificación de la asignatura, pero la nota que obtendría sería la de "Sobresaliente". Las Matrículas de Honor se darán a los alumnos que obtengan mayor puntuación (su número está restringido por ley a una matrícula de honor por cada 20 alumnos matriculados en la asignatura).

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Despachos 222 y 225
Los martes de 16,00 a 20,00 horas
Teléfonos: 91 398 7174 y 7172

OTROS MATERIALES

El equipo docente aconseja ver el **vídeo**:
La luz a través de la Historia (vídeo de 45 minutos y Guía Didáctica). Autores: C. Carreras y M. Yuste. Realizadora: R. Viejo. CEMAV-UNED, 2001 (2ª edición). ISBN: 84-362-4389-7.
Los enlaces para su visualización así como la Guía Didáctica se proporcionan en el curso virtual de la asignatura.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.