

6-07

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



## OPTICA (ADAPTACION)

CÓDIGO 01070037

UNED

6-07

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 esenciales y con la importancia que han tenido en el desarrollo de la Física.

## CONTENIDOS

El programa de esta asignatura está basado en el libro "Óptica" de E. Hecht. Indicamos entre paréntesis el capítulo del mismo que puede servir 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. Dicroísmo. Cristales dicroicos. Polaroides. Birrefringencia. Cristales birrefringentes. Rayos ordinario y extraordinario. Ejes ópticos. Polarizadores birrefringentes. Esparcimiento y polarización. Descripción cualitativa de la dispersión de la luz. Polarización por esparcimiento. 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  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JUAN PEDRO SANCHEZ FERNANDEZ  
jpsanchez@ccia.uned.es  
91398-7172  
FACULTAD DE CIENCIAS  
FÍSICA INTERDISCIPLINAR

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

HECHT, E.: Óptica. Editorial Addison Wesley Iberoamericana, Madrid, 2000.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

CABRERA, J. M.; LÓPEZ, F. J. y AGULLÓ LÓPEZ, F.: Óptica electromagnética. *Volumen I: Fundamentos*. 2.<sup>a</sup> edición. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana (España) y Universidad Autónoma de Madrid, 1998.

CALVO PADILLA, M.<sup>a</sup> L. (Coordinadora): Óptica avanzada. Editorial Ariel Ciencia, Barcelona, 2002.

CARREÑO, F. y ANTÓN, M. A.: Óptica Física. Problemas y ejercicios resueltos. *Prentice Hall, Madrid, 2001*.

CASAS, J.: Óptica. Universidad de Zaragoza. Distribuidora Librería Pons, 1994.

DITCHBURN, R. W.: Óptica. Editorial Reverté, S.A., 1982.

RENAULT, J.: *Óptica y Física Ondulatoria. Ejercicios resueltos*. Editorial Paraninfo, Madrid, 1993.

YUSTE, M. y CARRERAS, C.: Fundamentos de la radiación láser. Col. Cuadernos de la UNED, n.º 113, UNED, Madrid, 1992.

YUSTE, M. y CARRERAS, C.: Experimentos caseros para un curso de Física General. Experimentos 10 a 13. Cuaderno de la UNED, n.º 130, UNED, Madrid, 1994.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### 7.1. PRUEBAS DE EVALUACIÓN A DISTANCIA

No se editan pruebas de evaluación a distancia oficiales de esta asignatura. Sin embargo, en la página web, al inicio de cada cuatrimestre se proporciona una colección de enunciados de problemas para su resolución. El alumno debe enviarlos resueltos a su profesor tutor o a los profesores de la Sede Central antes del 8 de enero del año 2007 en el primer cuatrimestre y antes del 7 de mayo en el segundo cuatrimestre. Después de estas fechas, recibirá las soluciones de los mismos. Cada prueba se califica entre 0 y 10 puntos. Esta actividad es voluntaria.

### 7.2. TRABAJOS, PRÁCTICAS DE LABORATORIO

–El alumno encontrará en la página web una relación de posibles temas a desarrollar de manera **voluntaria**, relacionados con la asignatura. Aquellos que lo soliciten recibirán bibliografía básica adecuada para la realización de los mismos. Su calificación será entre 0 y 10 puntos. –El alumno encontrará también en la página web la propuesta de realización de unos cuantos problemas de Óptica, con enunciado abierto. Su realización es **voluntaria** y debe ser finalizada antes de los exámenes de junio. Su calificación será entre 0 y 10 puntos. –Los alumnos pueden realizar de manera voluntaria algún experimento de tipo casero, teniendo como ejemplos los indicados

en el libro de referencia (Cuaderno de la UNED, n.º 130). Su calificación será entre 0 y 10 puntos. Su realización no sustituye 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 los alumnos recibirán información en el segundo cuatrimestre. La calificación será de APTO o NO APTO.

–Todos los problemas que los alumnos envíen a los profesores, deberán remitirse por correo, nunca por FAX, a la dirección del Departamento indicando: “Asignatura: ÓPTICA”.

### 7.3. PRUEBAS PRESENCIALES

Los exámenes de febrero y junio 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 enviado 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 más de 3 puntos en el 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 de septiembre.

#### 7.4. INFORMES DEL PROFESOR-TUTOR

Se considerará orientativo en el caso de que dicho informe no comporte ninguna calificación numérica correspondiente a actividades voluntarias de los alumnos (pruebas de evaluación a distancia) u obligatorias (prácticas de laboratorio). En el caso de que las calificaciones sean numéricas, 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 haciendo la media aritmética de las siguientes actividades:

–Dos pruebas presenciales (obligatorias). –Dos pruebas de evaluación a distancia (voluntarias). –Redacción de uno o más temas monográficos (voluntaria). –Resolución de problemas de enunciado abierto (voluntaria). –Realización de experimentos caseros (voluntaria).

Como puede verse, la realización de actividades voluntarias está pensada esencialmente para mejorar la calificación final de la asignatura, aunque la experiencia nos muestra que los alumnos que participan en este tipo de actividades aprueban con mayor facilidad.

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Despacho 225 Los martes de 16,00 a 20,00 horas Tel.: 91 398 71 72

## OTROS MATERIALES

**Nota muy importante: Existe una página web propia de la asignatura, a la que se accede a través de la siguiente dirección:**

**<http://www.uned.es/fis-3-optica/index.htm>**

Toda la información y el material escrito relativos a esta asignatura (excepción hecha del libro básico recomendado) puede ser obtenida a partir de esta página web.

*La luz a través de la Historia (vídeo de 45 minutos y Guía Didáctica) de C. Carreras y M. Yuste; realizadora: R. Viejo. CEMAV-UNED, 1995.*

Todo este material estará también disponible en los Centros Asociados de la UNED en los que haya profesor tutor de Óptica.

---

## 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.