18-19

GRADO EN FÍSICA
TERCER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



ÓPTICA I

CÓDIGO 61043041

UNED

18-19

ÓPTICA I

CÓDIGO 61043041

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	ÓPTICA I
Código	61043041
Curso académico	2018/2019
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR
Título en que se imparte	GRADO EN FÍSICA
Curso	TERCER CURSO
Periodo	SEMESTRE 1
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Las asignaturas «Óptica I» y «Óptica II», de carácter obligatorio, se enmarcan en el Grado en Física dentro de la materia principal **Electromagnetismo y Óptica**. De los 41 créditos ECTS asignados a esta materia, 12 corresponden a estas asignaturas, 6 a cada una de ellas.

Cómo entender la naturaleza de la luz ha sido uno de los ejes del desarrollo de la Ciencia desde la época de la Grecia clásica hasta nuestros días. Por esta razón, estas asignaturas deben formar parte del bagaje cultural que ha de tener un estudiante que pretenda entender globalmente la Física. Además, los instrumentos ópticos forman hoy parte de la inmensa mayoría de los dispositivos experimentales utilizados en otros campos científicos, motivo por el cual tanto estas dos asignaturas como la de «Técnicas experimentales III» ayudarán al estudiante en la adquisición de conocimientos, destrezas y competencias fundamentales en su formación como físico.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Las asignaturas de «Óptica I» y «Óptica II» requieren de unos conocimientos básicos de Electromagnetismo y Óptica a nivel de fundamentos de Física. Requieren también de un nivel medio de conocimientos de Matemáticas como, por ejemplo, cálculo vectorial, variable compleja y análisis matemático de funciones de varias variables.

Es aconsejable haber cursado y superado las asignaturas de Fundamentos de Física II y III, así como Electromagnetismo I y II.

EQUIPO DOCENTE

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

Nombre y Apellidos	JAVIER TAJUELO RODRIGUEZ
Correo Electrónico	jtajuelo@ccia.uned.es
Teléfono	91398-6651
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los estudiantes pueden contactar con el equipo docente a través del curso virtual, por correo electrónico o teléfono. Para realizar preguntas relativas al temario de la asignatura se recomienda el empleo de los foros ofrecidos en el curso virtual de la asignatura.

Datos de contacto:

Dr. D. Pablo Domínguez García

Despacho 219. Facultad de Ciencias de la UNED.

Tel.: 913989345.

Correo electrónico: pdominguez@fisfun.uned.es

HORARIO GUARDIA: Miércoles, de 10:00 h a 14:00 h

D. Juan Pedro Sánchez Fernández

Despacho: 028. Facultad de Ciencias de la UNED.

Tel.: 913987172.

Correo electrónico: jpsanchez@ccia.uned.es

HORARIO GUARDIA: Martes, de 16:00 h a 20:00 h.

Facultad de Ciencias.

c/ Paseo Senda del Rey nº 9, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- **Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- **Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

La información ofrecida respecto a las tutorías de una asignatura es orientativa. Las asignaturas con tutorías y los horarios del curso actual estarán disponibles en las fechas de inicio del curso académico. Para más información contacte con su centro asociado.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 61043041

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

En esta asignatura el estudiante desarrollará, además, las siguientes competencias generales del Grado:

Competencias generales:

CG01	Capacidad de análisis y síntesis
CG02	Capacidad de organización y planificación
CG03	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CG07	Resolución de problemas
CG09	Razonamiento crítico
CG10	Aprendizaje autónomo

En esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias específicas del Grado en Física:

Competencias específicas:

CE01	Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes: su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y los fenómenos que describen; en especial, tener un buen conocimiento de los fundamentos de la física moderna
CE02	Saber combinar los diferentes modos de aproximación a un mismo fenómeno u objeto de estudio a través de teorías pertenecientes a áreas diferentes
CE03	

	Tener una idea de cómo surgieron las ideas y los descubrimientos físicos más importantes, cómo han evolucionado y cómo han influido en el pensamiento y en el entorno natural y social de las personas	
		Ser capaz de identificar los principios físicos esenciales que intervienen en un fenómeno y hacer un modelo matemático del mismo; ser capaz de hacer estimaciones de órdenes de magnitud y, en consecuencia, hacer aproximaciones razonables que permitan simplificar el modelo sin perder los aspectos esenciales del mismo
CE07		
	CE09	
Adquirir una comprensión de la naturaleza y de los modos de la investigación física y de cómo ésta es aplicable a muchos campos no pertenecientes a la física, tanto para la comprensión de los fenómenos como para el diseño de experimentos para poner a prueba las soluciones o las mejoras propuestas		CE10

	Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía sobre física y demás literatura técnica, así como cualesquiera otras fuentes de información relevantes para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados del aprendizaje que se adquiere con el estudio de la asignatura y la realización de las actividades propuestas son los siguientes:

•Entender el doble carácter corpuscular y ondulatorio atribuido a la luz a lo largo de la historia.

•Comprender, desde el punto de vista ondulatorio, la diferencia entre velocidad de fase y de grupo en el contexto de la propagación de la luz.

•Comprender la relación entre el índice de refracción de un medio y la velocidad de propagación de la luz a través del mismo.

•Conocer las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz en la superficie de separación de dos medios isótropos transparentes.

•Saber aplicar las ecuaciones de Fresnel para analizar el reparto de la energía entre la luz reflejada y la transmitida en una superficie dieléctrica transparente.

•Saber determinar la irradiancia o intensidad luminosa a partir del promedio temporal del vector de Poynting.

•Saber aplicar el Principio de mínimo de Fermat a la propagación de la luz en medios con gradiente de índice de refracción en una dimensión.

•Saber interpretar el fenómeno de los espejismos.

•Entender los principios de la Óptica Geométrica y su aplicación al estudio del comportamiento de elementos tales como lentes, espejos, prismas,…

•Saber determinar la posición y las características de las imágenes formadas por sistemas ópticos simples y compuestos.

•Conocer las características y el funcionamiento del ojo como instrumento óptico.

•Conocer el funcionamiento de los instrumentos ópticos más utilizados (microscopio, telescopio,…).

•Conocer los diferentes tipos de aberraciones y la manera de corregirlas.

•Conocer y caracterizar los diferentes estados de polarización de la luz (lineal, circular y elíptico).

•Saber aplicar la ley de Malus.
•Entender el significado físico de la anisotropía de la materia.
•Entender el funcionamiento de un cristal birrefringente.
•Saber interpretar la birrefringencia que presentan algunos materiales cotidianos como, por ejemplo, el papel celofán.
•Comprender los efectos del esparcimiento en la polarización de la luz.
•Conocer cómo producir polarización por reflexión.
•Conocer el funcionamiento de los retardadores de fase (láminas de onda,…).
•Conocer y diferenciar los efectos ópticos inducidos (fotoeleasticidad, Faraday, Kerr y Pockels).
•Saber aplicar el tratamiento matricial para determinar el estado de polarización de la luz que atraviesa un dispositivo óptico lineal.

CONTENIDOS

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL DESARROLLO CIENTÍFICO

BLOQUE TEMÁTICO 1: LA PROPAGACIÓN DE LA LUZ EN MEDIOS DIELÉCTRICOS TRANSPARENTES

Contenidos

1. Naturaleza de la luz: Onda y corpúsculo.
2. Reflexión y refracción de la luz: Principio de Huygens. Índice de refracción.
3. Camino óptico y Principio de Fermat. Aplicación: Interpretación de los espejismos.
4. Tratamiento electromagnético: Reflexión y refracción de una onda electromagnética.
5. Ecuaciones de Fresnel: Coeficientes de reflexión y transmisión.
6. Reflectancia y transmitancia. Reflexión total y ángulo de Brewster.
7. Aplicación: Interpretación del arco iris.

Resultados del aprendizaje

Una vez realizado el estudio de los contenidos de este bloque temático y llevadas a cabo las actividades propuestas, los estudiantes deberían:
•Tener conciencia del doble carácter corpuscular y ondulatorio que se le ha atribuido a la luz a lo largo de la historia. Es decir, distinguir entre corpúsculo y onda.
•Conocer y aplicar las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz en la superficie de separación de dos medios transparentes.

•Relacionar el índice de refracción de un medio con la velocidad de propagación de la luz en el mismo.
•Saber aplicar el Principio de mínimo de Fermat a la propagación de la luz en medios con gradiente de índice de refracción en una dimensión.
•Saber interpretar el fenómeno de los espejismos.
•Saber aplicar las ecuaciones de Fresnel para calcular las energías reflejada y transmitida en una superficie dieléctrica transparente.
•Saber determinar la irradiancia o intensidad luminosa a partir del promedio temporal del vector de Poynting.

BLOQUE TEMÁTICO 2: ÓPTICA GEOMÉTRICA E INSTRUMENTOS ÓPTICOS

Contenidos

Parte A:

1. Aproximación paraxial. El dioptrio esférico: Refracción en superficies esféricas.
2. Lentes delgadas: Ecuaciones. Puntos y planos focales. Formación de imágenes.
3. Combinaciones de lentes delgadas. Elementos cardinales de un sistema óptico.
4. Diafragmas de campo y apertura. Pupilas de entrada y salida de un sistema óptico.
5. Espejos planos y esféricos: Formación de imágenes.
6. Prismas dispersores y reflectores: Ejemplos.

Parte B:

1. El ojo humano como instrumento óptico. Defectos de la visión.
2. La lupa y el microscopio. La cámara fotográfica.
3. El anteojo y el telescopio.
4. Lentes gruesas y sistemas de lentes: Elementos cardinales.
5. Aberraciones monocromáticas: Aberración esférica, coma, astigmatismo, curvatura de campo y distorsión.
6. Aberraciones cromáticas. Dobletes acromáticos.

Resultados del aprendizaje

Una vez realizado el estudio de los contenidos de este bloque temático y llevadas a cabo las actividades propuestas, los estudiantes deberían:

•Conocer y aplicar las ecuaciones de las lentes y de espejos y prismas.
•Determinar la posición y las características de las imágenes formadas por sistemas ópticos.
•Conocer las características y el funcionamiento del ojo como instrumento óptico.
•Conocer el funcionamiento de instrumentos ópticos (microscopio y telescopio).
•Conocer los diferentes tipos de aberraciones y la manera de corregirlas.

BLOQUE TEMÁTICO 3: POLARIZACIÓN DE LA LUZ Y ANISOTROPÍA DE LA MATERIA

Contenidos

1. Estados de polarización de la luz: lineal, circular y elíptica.
2. Polarizadores. Ley de Malus.
3. Dicroismo: Cristales dicroicos y polaroides.
4. Anisotropía de la materia: Birrefringencia.
5. Cristales birrefringentes: rayos ordinario y extraordinario, ejes ópticos.
6. Ejemplo: Birrefringencia del papel celofán.
7. Esparcimiento y polarización.
8. Polarización por reflexión: una aplicación de las ecuaciones de Fresnel.
9. Retardadores de fase: Láminas de onda, rombo de Fresnel y compensador de Babinet.
10. Polarizadores circulares. Actividad óptica: poder rotatorio y birrefringencia circular.
11. Efectos ópticos inducidos: Fotoelasticidad, efectos Faraday, Kerr y Pockels.
12. Tratamiento matricial de la polarización de la luz.

Resultados del aprendizaje

Una vez realizado el estudio de los contenidos de este bloque temático y llevadas a cabo las actividades propuestas, los estudiantes deberían:

- Conocer y caracterizar los diferentes estados de polarización de la luz (lineal, circular y elíptico).
- Saber aplicar la ley de Malus.
- Entender el significado físico de la anisotropía de la materia.
- Entender el funcionamiento de un cristal birrefringente.
- Saber interpretar la birrefringencia que presentan algunos materiales cotidianos como, por ejemplo, el papel celofán.
- Comprender los efectos del esparcimiento en la polarización de la luz.
- Conocer cómo producir polarización por reflexión.
- Conocer el funcionamiento de los retardadores de fase (láminas de onda,…).
- Conocer y diferenciar los efectos ópticos inducidos (fotoeleasticidad, Faraday, Kerr y Pockels).
- Saber aplicar el tratamiento matricial para determinar el estado de polarización de la luz que atraviesa un dispositivo óptico lineal.

METODOLOGÍA

Además del examen presencial que el estudiante debe realizar en el Centro Asociado en el que esté matriculado, imprescindible para superar la asignatura, el alumno podrá acogerse a la evaluación continua, que supone un determinado porcentaje de la nota, así como a alguna actividad extra que puede subir la nota en su conjunto. Estas actividades facilitan el aprendizaje de los contenidos de la asignatura y sirven para su evaluación continua, tal y como aconseja el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).
A continuación comentamos brevemente cada una de estas actividades:

1. **Examen presencial (actividad obligatoria).** La prueba presencial (convocatoria ordinaria en enero/febrero y extraordinaria en septiembre) consistirá en la resolución de dos problemas. Se permitirá la utilización de **un libro de teoría**, a elección del estudiante, y **calculadora no programable**. En ningún caso se podrá utilizar material manuscrito ni fotocopiado. Se calificará sobre 10 puntos.

2. **La evaluación continua**, que en todo caso será voluntaria, constará de dos pruebas de evaluación continua (PECs):
   (a) PEC 1: Problemas, cuestiones teóricas o ejercicios relacionados con los bloques temáticos 1 y 2 del programa de la asignatura.
   (b) PEC 2: Problemas, cuestiones teóricas o ejercicios relacionados con el bloque temático 3 del programa de la asignatura.
   En el curso virtual se indicarán las fechas de publicación de los enunciados de las PECs, los plazos para la entrega de las resoluciones del estudiante al equipo docente y las fechas de publicación de las soluciones elaboradas por éste último.

3. **Examen on-line (actividad voluntaria)**: Se realizará antes de la prueba presencial, en el mes de enero. La fecha exacta de su celebración se indicará en el curso virtual, donde además se proporcionará información más detallada, con tiempo suficiente para su preparación. Este examen se realizará a través de la web y consistirá en ejercicios sobre el programa de la asignatura; se calificará entre 0 y 10 puntos.

En el apartado de "Sistema de Evaluación" de esta Guía se indica el peso de cada una de estas actividades en la calificación final del estudiante.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	2
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

Libro base de la asignatura. Calculadora no programable.

Criterios de evaluación

Realización correcta y bien explicada de los problemas propuestos.

% del examen sobre la nota final	80
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4

Comentarios y observaciones

El porcentaje del examen sobre la nota final será del 80% si se realizan las dos pruebas de evaluación continua propuestas, del 90% si se realiza sólo una o del 100% si no se participa en la evaluación continua.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	Si

Descripción

Evaluación continua (evaluable) es voluntaria y constará de dos pruebas:

(a) - PEC 1: Problemas, cuestiones teóricas o ejercicios relacionados con los bloques temáticos 1 y 2 del programa de la asignatura.

(b) - PEC 2: Problemas, cuestiones teóricas o ejercicios relacionados con el bloque temático 3 del programa de la asignatura.

En el curso virtual se indicarán las fechas de publicación de los enunciados de las PECs, los plazos para la entrega de las resoluciones del estudiante al equipo docente y las fechas de publicación de las soluciones elaboradas por éste último.

Criterios de evaluación

Realización correcta y bien explicada de los problemas, cuestiones y/o ejercicios propuestos.

Ponderación de la PEC en la nota final	20% (realización de ambas PECs), 10% (realización de una sola PEC) ó0% (PECs no realizadas).
Fecha aproximada de entrega	PEC1: noviembre/diciembre. PEC 2: después de vacaciones de Navidad.

Comentarios y observaciones

Para tener en cuenta las calificaciones de la evaluación continua es imprescindible obtener una calificación igual o superior a 4 puntos en la prueba presencial. Cuando ello se cumpla, la nota de las PECs (porcentuales) se tendrán en cuenta aunque su calificación sea inferior a 5 puntos sobre 10.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

Examen on-line (actividad voluntaria). Se realizará antes de la prueba presencial, en el mes de enero. La fecha exacta de su celebración se indicará en el curso virtual, donde además se proporcionará información más detallada, con tiempo suficiente para su preparación. Este examen se realizará a través de la web y consistirá en ejercicios sobre el programa de la asignatura; se calificará entre 0 y 10 puntos.

Criterios de evaluación

Realización correcta de los ejercicios propuestos.

Ponderación en la nota final: La calificación sumará como máximo 1 punto sobre la nota global

Fecha aproximada de entrega: Antes de la primera semana de exámenes.

Comentarios y observaciones

Para que la nota del examen on-line sea tenida en cuenta, tendrán que cumplirse las siguientes condiciones:

a) La nota del examen online tiene que ser superior o igual a 5 puntos sobre 10

b) La nota del examen presencial (independientemente de la realización de las otras PECs) debe ser igual o superior a 4 puntos.

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final de la asignatura se configurará de la siguiente manera:

La prueba presencial es obligatoria y se calificará sobre 10 puntos.

La evaluación continua es voluntaria. En caso de acogerse a la evaluación continua, las PECs podrán contar hasta un 20% de la nota total (10% cada una). El examen contará un 80% (si se hacen dos PECs) o un 90% (si se hace sólo una). En caso de no realizar PECs, el porcentaje asignado al examen será el 100%.

El examen on-line es también voluntario *y* podrá subir hasta 1 punto (añadido, no porcentual) la nota global de la asignatura.

Para poder tener en cuenta las calificaciones de las PECs y el examen online es imprescindible obtener una calificación igual o superior a 4 puntos en la prueba presencial. Para que la nota del examen on-line se tenga en cuenta, la calificación del mismo tendrá que ser superior o igual a 5 sobre 10.

Las calificaciones de las PECs y del examen online son válidas de cara a la convocatoria extraordinaria de septiembre, pero no para los siguientes cursos académicos. Estas pruebas se realizan durante el periodo lectivo del curso y no se repiten en septiembre.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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

Los contenidos de esta asignatura se pueden estudiar por los Capítulos 4, 5, 6 y 8 del texto básico: *Óptica,* de E. HECHT. Editorial: Pearson Education, S.A. Cualquier edición de este libro es válida; la última edición en castellano es la 5ª, publicada en 2017. ISBN: 978-84-9035-492-6. ISBN e-Book: 978-84-9035-493-3.
Se recomienda también la lectura de los Capítulos 1, 2, 3 y 7, aunque no formarán parte de la materia de examen.
Si el estudiante dispone de otro texto de Óptica, puede utilizarlo siempre que sus contenidos se correspondan con los del programa de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

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

ISBN(13):9788420686325
Título:100 PROBLEMAS DE ÓPTICA
Autor/es:Martínez Herrero, Rosario ;
Editorial:ALIANZA

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):9788436221442
Título:ELEMENTOS DE OPTICA : ([1ª ed.])
Autor/es:
Editorial:Universidad Nacional de Educación a Distancia

ISBN(13):9788478290215
Título:ÓPTICA ELECTROMAGNÉTICA: FUNDAMENTOS
Autor/es:Cabrera, José Manuel ; Agulló López, Fernando ; López, Fernando Jesús ;
Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

El libro *Óptica Geométrica,* de Millán *et al*., permite la iniciación a la Óptica a través de la Óptica geométrica. Contiene numerosas figuras que facilitan la comprensión de sus contenidos. Además de los temas clásicos, como la reflexión y la refracción de la luz, elementos ópticos (prismas, espejos, lentes,..), sistemas ópticos y diafragmas y aberraciones, el libro contiene otros dedicados a la fotometría, refractometría e instrumentos ópticos básicos, como son el anteojo, los prismáticos, el telescopio,... por lo que puede ser utilizado tanto en el estudio de la asignatura "Óptica I" como en el de "Óptica II".
El libro *Óptica electromagnética: Fundamentos,* de Cabrera *et al*., es muy adecuado para el estudio de las asignaturas de Óptica I y II en lo concerniente al tratamiento electromagnético riguroso de la radiación luminosa. En él se abordan también algunos aspectos de la Óptica no lineal, que son de gran actualidad, aunque no formen parte del examen.
El libro *Óptica,* de Ditchburn, contiene los temas clásicos de Óptica Física, así como un tratamiento de la teoría electromagnética de la luz y de la teoría cuántica de la interacción materia-radiación. Además trata temas más aplicados, como los láseres, la holografía, las fibras ópticas y las guías de onda. Por ello puede ser utilizado tanto en el estudio de esta asignatura como en las de "Óptica II" (segundo semestre) y "Óptica avanzada" (primer semestre del 4º curso del Grado en Física).
Se indican también algunos libros de problemas, aunque con la colección de problemas resueltos que el equipo docente pone a disposición de los estudiantes en el curso virtual sería suficiente para el entrenamiento de los fenómenos estudiados.

- *Óptica y Física Ondulatoria. Ejercicios resueltos*. J. Renault. Editorial Paraninfo, Madrid (1993).
- *Óptica física. Problemas y ejercicios resueltos*. F. Carreño y M.A. Antón. Ed. Prentice Hall (Pearson Education), Madrid (2001).
- *Elementos de Óptica: ejercicios y problemas*. Cuaderno de la UNED nº 25. P.M. Mejías. Editorial UNED, Madrid (1987).
- *100 problemas de Óptica*. P.M. Mejías y R. Martínez-Herrero. Ed. Alianza, Madrid (1996).

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Es recomendable la visualización del vídeo *La luz a través de la Historia,* de 45 minutos de duración, y la lectura de su Guía Didáctica. Autores: C. Carreras y M. Yuste. Realizadora: R. Viejo. CEMAV-UNED, 2001 (2ª edición). ISBN: 84-362-4389-7.
Este vídeo consta de tres partes independientes:

- **Parte I**: *de los griegos a Newton*, donde se presentan las primeras teorías de Platón, Demócrito y Aristóteles, los grandes Tratados de Óptica de la Antigüedad y de la Edad Media, finalizando con la descripción del triunfo de la teoría corpuscular de Newton sobre la teoría ondulatoria de Huygens, triunfo que se prolongaría a lo largo de todo el siglo XVIII.
- **Parte II**: *el siglo de las ondas*, donde se describen los grandes experimentos de difracción, interferencias y polarización del siglo XIX que dieron al traste con la teoría corpuscular, estableciendo las bases de la moderna teoría electromagnética de la luz de Maxwell, que consagraría el triunfo de la teoría ondulatoria.
- **Parte III**: *la dualidad onda-corpúsculo*, donde se describe la fascinante revolución de las ideas físicas a principios del siglo XX, con la aparición de los fotones de Einstein y la vuelta de las teorías corpusculares de la luz, que plantea la paradójica situación del mundo microscópico, en el que la dualidad onda-corpúsculo adquiere su máxima significación.

La televisión educativa de la UNED ha retransmitido en varias ocasiones las tres partes y pueden visualizarse a través de **canalUNED.**

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.