



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Se debe indicar de forma fiel cómo va a ser desarrollada la docencia. Esta guía debe ser elaborada teniendo en cuenta a todos los profesores de la asignatura. Conocidos los espacios y profesorado disponible, se debe buscar la máxima presencialidad posible del estudiante siempre respetando las capacidades de los espacios asignados por el centro y justificando cualquier adaptación que se realice respecto a la memoria de verificación. Si la docencia de alguna asignatura fuese en parte online, deben respetarse los horarios tanto de clase como de tutorías). La planificación académica podrá sufrir modificaciones de acuerdo con la actualización de las condiciones sanitarias.

Asignatura	Óptica Física		
Materia	Óptica		
Módulo	Óptica		
Titulación	Grado en Óptica y Optometría		
Plan	643	Código	47808
Periodo de impartición	Anual	Tipo/Carácter	Obligatoria
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	2
Créditos ECTS	9		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Ángel de Frutos Baraja María Teresa Belmonte Sainz-Ezquerria David Mateos Villán		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	angel@goa.uva.es mariateresa.belmonte@uva.es mateos@goa.uva.es		
Departamento	Física Teórica Atómica y Óptica		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura Óptica Física es una asignatura anual del 2º Curso del Grado en Óptica y Optometría. Es una asignatura obligatoria de 9 ECTS.

1.2 Relación con otras materias

La asignatura está relacionada con otras del Grado como son: Óptica Fisiológica, Instrumentos Optométricos, Optometría, Óptica Oftálmica.

1.3 Prerrequisitos

Se usarán algunos conceptos impartidos en las asignaturas de primer curso *Métodos Matemáticos para Óptica y Optometría*, *Física Aplicada a la Óptica y Optometría* y *Óptica Geométrica* que el alumno debe adquirir en los estudios previos.





2. Competencias

2.1 Generales

La asignatura aborda las siguientes competencias generales recogidas en la Memoria VERIFICA:

- Competencias Básicas: CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.
- Competencias Generales: CG5, CG6, CG8, CG9, CG11
- Competencias Intermedias: CI2, CI3, CI11, CI13, CI21, CI23, CI24, CI25, CI26, CI90, CI94

2.2 Específicas

La asignatura aborda las siguientes competencias específicas recogidas en la Memoria VERIFICA:

- Competencias Específicas: CE1, CE4, CE5, CE6, CE7, CE11, CE12, CE51, CE52





3. Objetivos

- Presentar una visión amplia y unitaria de la Óptica Física
- Lograr que el alumno adquiera una terminología básica en Óptica, que sepa expresarse con la precisión requerida en el ámbito de la Ciencia, formulando ideas, conceptos y relaciones entre ellos, siendo capaz de razonar en términos científicos
- Dotar de la capacidad operativa para aplicar y relacionar leyes y conceptos, así como dominar los distintos procedimientos para la resolución de problemas de Óptica Física, incluyendo las habilidades matemáticas necesarias. Se pretende que el alumno sepa discutir e interpretar los resultados
- Ofrecer unos conocimientos necesarios para afrontar otras asignaturas del Grado
- Mostrar la interrelación de la Óptica Física con otras materias, como Optometría, Óptica Fisiológica, Instrumentos Optométricos.
- Introducir al alumno en el trabajo experimental en Óptica Física, incluyendo la realización de montajes experimentales, la toma de medidas, su tratamiento matemático, su interpretación en términos de leyes físicas y su presentación en forma de memoria científica
- Hacer que el alumno sea capaz de estudiar y planificar sus actividades de cara al aprendizaje, ya sea individualmente o en grupo, buscando, seleccionando y sintetizando información en las distintas fuentes bibliográficas





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: "Nombre del Bloque"

Carga de trabajo en créditos ECTS: 9

a. Contextualización y justificación

La asignatura está compuesta por un único bloque temático con los contenidos que se especifican en el apartado c.

b. Objetivos de aprendizaje

Los objetivos han sido descritos en el apartado 3.

c. Contenidos

PROGRAMA DE TEORÍA

Tema 1. Ondas. Ondas Electromagnéticas

Ecuación de ondas. Formulación compleja. Ondas planas. Ondas esféricas. La luz como onda principio de Huygens. Ecuaciones de Maxwell. Ecuación de ondas para el campo electromagnético. Soluciones de la ecuación de ondas. Transversalidad de las ondas luminosas. Flujo de energía. Espectro electromagnético

Tema 2. Superposición de ondas. Polarización

Luz natural y luz polarizada. Superposición de dos vibraciones de igual frecuencia con los vectores eléctricos paralelos. Ondas estacionarias. Superposición de ondas de distinta frecuencia, velocidad de fase y velocidad de grupo. Paquete de ondas. Superposición de dos ondas con los vectores eléctricos perpendiculares. Elipse de polarización. Tipos de luz polarizada

Tema 3. Propagación de la luz en medios isótropos

Reflexión y refracción en medios dieléctricos. Fórmulas de Fresnel. Factores de reflexión y transmisión. Reflexión total. Óptica en medios conductores

Tema 4. Obtención y análisis de luz polarizada

Polarización por reflexión y refracción. Ley de Malus. Dicroísmo. Polaroides. Birrefringencia. Polarización dos índices de refracción. Retardadores y polarizadores circulares. Compensadores. Análisis de la luz mediante polarizadores y retardadores

Tema 5. Principios generales de interferencias. Interferencias de doble haz. Interferencia con ondas múltiples

Introducción. Definición y condiciones de interferencia. Teoría de las franjas de Young. Dispositivos interferométricos: doble rendija de Young, biprisma de Fresnel, espejo de Lloyd. Interferómetro de Michelson. Interferencias en láminas plano-paralelas. Láminas antirreflejantes. Interferómetro de Fabry-Perot. Filtros interferenciales. Interferencias en láminas de espesor variable. Anillos de Newton.

Tema 6. Teoría escalar de la difracción. Redes de difracción

Fenomenología. Difracción de Fresnel y de Fraunhofer. Difracción de Fraunhofer por una rendija, una apertura rectangular y un círculo. Poder resolutivo. Aplicaciones de la difracción al poder resolutivo de los instrumentos ópticos. Criterio de Rayleigh. Difracción por doble rendija. Difracción por N rendijas. Redes de difracción. Ecuación de la red. Dispersión.

Tema 7. Óptica física en los instrumentos del siglo XXI.

Aplicación de los principios de la óptica física al estudio de los instrumentos de última generación utilizados para el análisis del ojo.



PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

1. Polarización. Ley de Malus. Ángulo de Brewster. Análisis de diferentes tipos de luz polarizada
2. Medida de longitudes de onda por el método de las interferencias de Young
3. Interferómetro Michelson: Medida de la separación de las líneas del doblete amarillo del sodio
4. Difracción de Fraunhofer. Estudio del patrón de difracción de Fraunhofer de distintos tipos de aberturas.
5. Espectrogoniómetro: Medida de la constante de una red y determinación de longitudes de onda

d. Métodos docentes

e. Plan de trabajo

La asignatura tiene dos partes con una metodología bien diferenciada

- Teoría y problemas (clases de pizarra)
- Laboratorio

El desarrollo de las clases de teoría y problemas es el siguiente:

Se imparten 2 clases de pizarra a la semana divididas en teoría y problemas. En las clases de teoría el profesor imparte los contenidos teóricos con ayuda de distintos materiales como: presentaciones de ordenador, textos, figuras y diagramas. Gran parte de este material se facilitarán a los alumnos a través de la página web, así como referencias bibliográficas.

Para cada tema de teoría se proponen los problemas correspondientes, que también se colgarán de la web con tiempo suficiente para que los alumnos puedan resolverlos a medida que van aprendiendo la asignatura. Estos problemas pueden realizarse individualmente o en grupo, aunque se recomienda la reflexión individual para que cada uno pueda ver la evolución de su propio aprendizaje.

Directamente relacionadas con estas clases presenciales están las tutorías, donde el profesor hará un seguimiento activo del trabajo y progreso de los estudiantes, además de resolver las dudas planteadas.

Como parte del trabajo personal, el alumno debe realizar un trabajo a lo largo del curso académico sobre un tema acordado a comienzos de curso. La progresión del trabajo será evaluada de manera continuada durante el curso. Al finalizar la asignatura, el alumno deberá exponer el trabajo de manera pública. Tanto la evaluación continua como la presentación final del trabajo formarán parte de la evaluación del alumno.

Las sesiones de laboratorio se impartirán de la siguiente manera:

Primero, se dedicará una sesión previa de aproximadamente 2 horas de duración dirigida a todos los alumnos en la que se realizará una puesta a punto de los conceptos básicos a utilizar en el laboratorio.

Las horas de laboratorio se distribuirán en cinco sesiones de aproximadamente 5 h cada sesión. Estas se imparten en subgrupos de 15 alumnos, con un profesor asignado a cada subgrupo. Los alumnos podrán acceder a los guiones de prácticas, que se encuentran en la Web del departamento. El alumno deberá leer los guiones antes de asistir al laboratorio.



Por parejas se realizará el montaje experimental y las medidas correspondientes, siempre con la presencia del profesor que revisará los montajes y orientará al alumno en todo aquello que sea necesario. Al terminar las prácticas se realiza un examen individual y se entregará un informe sobre una de las prácticas realizadas.

En el curso 2021-2022, las prácticas de la asignatura se realizarán durante el mes de Noviembre (fecha orientativa), en horario de 15:00 h a 20:00 h (aprox.) en el Laboratorio OL4 del Aulario de la Facultad de Ciencias.

f. Evaluación

La evaluación de la asignatura se hace teniendo en cuenta tres partes diferenciadas de la misma:

- 1) Teoría y problemas
- 2) Laboratorio.
- 3) Realización de un trabajo a lo largo del curso académico

Para la evaluación global de la asignatura, se tomará una media ponderada de la siguiente forma:

- 50% un examen escrito al final de cada cuatrimestre en el que se propondrá al alumno la resolución de 3 ó 4 problemas, y para lo cual contará con la ayuda de un formulario (necesaria nota mínima de 4.0 sobre 10.0)
- 30% de las prácticas de laboratorio (asistencia obligatoria)
- 20% realización de un trabajo a lo largo del curso académico

g Material docente

Es fundamental que las referencias suministradas este curso estén actualizadas y sean completas. Los profesores tienen acceso, a la plataforma Leganto de la Biblioteca para actualizar su bibliografía recomendada ("Listas de Lecturas"). Si ya lo han hecho, pueden poner tanto en la guía docente como en el Campus Virtual el enlace permanente a Leganto.

g.1 Bibliografía básica

- J. Casas, Óptica, Universidad de Zaragoza, 1994
- F.L. Pedrotti and L.S. Pedrotti, Introduction to Optics, Prentice-Hall International, Inc. 1993
- E. Hecht and A. Zajac, Óptica, versión en español de Daniel Malacara, Addison-Wesley, Iberoamericana, 1986
- F.A. Jenkins and H.E. White, Fundamentals of Optics, 4ª edición, Newyork, Mc Graw Hill, 1976
- C. Vázquez, J. Pérez, D. Mas, C. Hernández, R. Fuentes y C. Illueca, Óptica Física: Cuestiones y Problemas, Publicaciones Universidad de Alicante

g.2 Bibliografía complementaria

- F.W. Sears. Óptica, Fundamentos de Física, versión en español de Albino Yusta Almarza, Aguilar, 1967
- F. Carreño, M.A. Antón, Óptica Física, Prentice Hall, Madrid 2001

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

**h. Recursos necesarios****i. Temporalización**

	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Tema 1. Ondas. Ondas Electromagnéticas	1	10h T+A
Tema 2. Superposición de ondas. Polarización	1	5h T+A 5h L
Tema 3. Propagación de la luz en medios isótropos	1	10h T+A
Tema 4. Obtención y análisis de luz polarizada	1	5h T+A 5h L
Tema 5. Principios generales de interferencias. Interferencias de doble haz. Interferencia con ondas múltiples	2	10h T+A 10h L
Tema 6. Teoría escalar de la difracción. Redes de difracción	2	10h T+A 10h L
Tema 7. Óptica física en los instrumentos del siglo XXI	1	10h T+A

T+A = NÚMERO DE HORAS DE TRABAJO EN EL AULA, clases teórico/prácticas + prácticas en el aula
L = NÚMERO DE HORAS DE TRABAJO EN EL Laboratorio

El calendario se adecuará en cada caso a las circunstancias específicas y al desarrollo del curso.

Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.

5. Métodos docentes y principios metodológicos

1. Presentación en el aula de los conceptos propios de la asignatura, utilizando el método de la lección magistral
2. Actividades en el aula relativas al seguimiento individual o grupal de la asignatura. La metodología consistirá en la realización de ejercicios y problemas
3. Trabajo de laboratorio: realización de prácticas relacionadas con los conceptos introducidos en teoría. Método de aprendizaje cooperativo.
4. Tutorías (grupales o individuales). Método del contrato de aprendizaje.
5. Estudio independiente del alumno, incluyendo preparación de exámenes, realización de un cuaderno de prácticas y elaboración de informes. Método del contrato de aprendizaje.
6. Evaluación: integrada en cada una de las actividades formativas descritas.



**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	35	Estudio y trabajo autónomo individual	125
Clases prácticas de aula (A)	15	Estudio y trabajo autónomo en grupo	10
Laboratorios (L)	30		
Seminarios (S)	4		
Tutorías grupales (TG)	1		
Evaluación	5		
Total presencial	90	Total no presencial	135
TOTAL presencial + no presencial			225

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen	50 %	Examen escrito de problemas y cuestiones similares a los realizados en clase. Nota mínima 4.0 sobre 10.0 en cada uno de los exámenes parciales.
Prácticas de Laboratorio	30 %	Asistencia obligatoria. Se mantiene la calificación para las convocatorias ordinaria y extraordinaria
Trabajo a realizar durante el curso académico	20 %	Finalizará con una exposición pública del mismo. Se mantiene la calificación para las convocatorias ordinaria y extraordinaria.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se realizará un examen escrito. La prueba consistirá en la resolución de una serie de problemas y cuestiones similares a los resueltos en clase. Se puede tener en cuenta para la nota final la participación del alumno/a en clase: ya sea por resolución de problemas, trabajo individual, casos a resolver, pruebas orales, o similares que se vayan realizando durante el curso. Es necesario (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 4.0 sobre 10.0 en cada uno de los exámenes parciales.
 - Se realizará una evaluación del aprendizaje adquirido durante la realización de las prácticas de laboratorio. Se realizará un examen práctico oral sobre una práctica y la realización de informe por escrito de una práctica. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - La evaluación en la convocatoria extraordinaria se llevará a cabo de la misma forma que en la



convocatoria ordinaria. El alumno realizará un examen escrito al igual que en la convocatoria ordinaria. Se mantendrán las notas obtenidas por el alumno en las prácticas de laboratorio y en la realización del trabajo.

8. Consideraciones finales



