

**Guía docente de la asignatura**

Asignatura	Óptica Física		
Materia	Óptica		
Módulo	Óptica		
Titulación	Grado en Óptica y Optometría		
Plan	473	Código	46003
Periodo de impartición	Segundo cuatrimestre	Tipo/Carácter	Obligatoria
Nivel/Ciclo		Curso	2º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	M ^a Inmaculada de la Rosa García Ángel de Frutos Baraja David Mateos Villán		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	delarosa@opt.uva.es mateos@goa.uva.es		
Horario de tutorías	12-14 lunes, martes, miércoles y jueves, durante segundo cuatrimestre		
Departamento	Física Teórica Atómica y Óptica		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

La asignatura Óptica Física está ubicada en el segundo cuatrimestre del 2º Curso del grado en óptica y Optometría. Es una asignatura obligatoria de 6 ECTS.

1.2 Relación con otras materias

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

1.3 Prerrequisitos

Se usarán algunos conceptos básicos de Matemáticas y Óptica Geométrica que el alumno debe adquirir en los estudios previos

2. Competencias

2.1 Generales

- Desarrollar la capacidad de identificar problemas e idear estrategias para su resolución
- Desarrollar la capacidad de planificar y organizar el propio aprendizaje, basándose en el trabajo individual, a partir de la bibliografía y otras fuentes de información
- Fomentar la capacidad para trabajar en grupo a la hora de enfrentarse a situaciones problemáticas de forma colectiva
- Habilidad para argumentar desde criterios racionales y científicos, así como la capacidad de construir un texto escrito comprensible y organizado

2.2 Específicas

- Reconocer los fenómenos con los que trabaja la Óptica Física
- Reconocer la luz como una onda electromagnética
- Adquirir la formulación matemática necesaria para el adecuado tratamiento de las ondas
- Comprender, describir y aplicar los fenómenos derivados de la naturaleza ondulatoria de la luz: polarización, interferencia y difracción
- Saber integrar estos fenómenos dentro del campo de la optometría

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, y 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. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	25		
Clases prácticas de aula (A)	15		
Laboratorios (L)	20		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación			
Total presencial	60	Total no presencial	

5. Bloques temáticos¹

VER 6

Bloque 1:

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

VER 1

b. Objetivos de aprendizaje

VER 2

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

¹ *Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.*



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.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

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

Los guiones de las prácticas pueden encontrarse en la siguiente dirección:

<http://www.ftao.uva.es/practicas/>

d. Métodos docentes

Ver e

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 3 clases de pizarra a la semana, que como media, estarán divididas en 2 de teoría y 1 de 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. El profesor resolverá en la pizarra 3-5 problemas tipo por semana

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

En cuanto al trabajo personal del alumno, durante el desarrollo de la asignatura el alumno debe entregar una serie de trabajos realizados de forma individual o en grupo. Estos trabajos son expuestos por los alumnos, y forman parte de la calificación final de la asignatura

Las sesiones de laboratorio se impartirán de la siguiente manera:

Primero, se dedicará una sesión previa de aproximadamente una hora 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 4 horas 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, y llevarlos estudiados antes de asistir al laboratorio. Por parejas realizan 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. Por cada práctica, la pareja tiene que presentar un informe o memoria donde se recojan los datos experimentales y su tratamiento a se desarrolla fundamentalmente en clases teóricas, problemas y prácticas de laboratorio. Al terminar las prácticas se realiza un examen individual. En el curso 2018-19, las prácticas de la asignatura se realizarán los días: del 15 al 29 de Marzo, en horario: de 15:30 a 19:30, en el Laboratorio OL4 del Aulario de la Facultad de Ciencias.

f. Evaluación

La evaluación de la asignatura se hace teniendo en cuenta las dos partes diferenciadas de la misma: 1) Teoría y problemas; y 2) Laboratorio. Para la evaluación global de la asignatura, se toma una media ponderada de la siguiente forma:

- 80% un examen escrito al final del cuatrimestre, en el que se propondrá al alumno la resolución de 3 ó 4 problemas (necesaria nota mínima de 4). En este punto se tendrá en cuenta el trabajo personal realizado por el alumno durante el desarrollo de la asignatura.



- 20% de las prácticas de laboratorio (asistencia obligatoria). Es necesario aprobar prácticas para superar la asignatura.

Evaluación de prácticas de laboratorio: Examen práctico de laboratorio (80%) en el que el alumno lleve a cabo alguna medida propuesta y relacionada con una de las prácticas realizadas con anterioridad. Informe (20%) de la práctica completa, realizada en su día en el laboratorio, que está relacionada con el examen práctico propuesto. En dicho informe el alumno deberá describir con detalle diversos aspectos de la misma: objetivos, material, procedimiento experimental, medidas obtenidas, cálculos, resultados, gráficas y conclusiones. El plazo máximo para la entrega de este informe es de 4 días a contar desde el día de la realización del examen práctico.

g. 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

h. 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

i. Recursos necesarios

Aulas y laboratorio convenientemente dotados y disponibles en la Facultad de Ciencias

6. Temporalización (por bloques temáticos)

TEMAS (CONTENIDOS)	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Tema1.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	1	
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	1	
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	1	



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	1	
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	1	
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.	1	

A = NÚMERO DE HORAS DE TRABAJO 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.

7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen final	80%	Nota mínima 4
Prácticas de Laboratorio	20%	Nota mínima aprobado

8. Consideraciones finales