



# GUÍA DOCENTE

## **LABORATORIO DE ÓPTICA**

### **Grado en Física**

**I.- DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN**

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Laboratorio de Óptica
<b>Nombre de la materia</b>	Laboratorios Experimentales de Física
<b>Créditos:</b>	5 ECTS
<b>Carácter:</b>	Obligatoria, cuatrimestral
<b>Titulación:</b>	Grado en Física
<b>Curso/Cuatrimestre</b>	Tercero/Sexto
<b>Departamento</b>	Óptica

**II.- INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA**

La asignatura de "Laboratorio de Óptica" es una materia obligatoria de duración cuatrimestral del tercer curso del Grado en Física. En el actual Plan de Estudios tiene asignados 1'5 créditos teóricos y 4'5 créditos prácticos, correspondientes a trabajo de laboratorio. Es una asignatura que complementa a la materia "Óptica", de carácter anual e impartida en el mismo curso del Grado. Sus contenidos incluyen desde los fenómenos básicos de refracción y reflexión descritos de acuerdo con el modelo de la Óptica Geométrica, a experiencias de polarización, interferencias y difracción que constituyen el paradigma de la Óptica Electromagnética.

**III.- VOLUMEN DE TRABAJO**

En la consideración del volumen de trabajo se ha tenido en cuenta un periodo lectivo cuatrimestral de 14 semanas. La equivalencia es de 1 crédito ECTS=25,5 h de trabajo del estudiante.

Actividad	h/sesion	Sesiones	Total (h)	
<b>Teoría:</b>				
- Asistencia a clases teórico-prácticas	1	10	10	
- Estudio-preparación de clases teórico-prácticas	0,5	10	5	
- Asistencia a tutorías	1	2	2	
- Estudio-preparación de examen	6	1	6	
- Realización de examen	2,5	1	2,5	
Volumen de trabajo:				25,5 h
<b>Prácticas:</b>				
- Asistencia a clases de prácticas	4	8	32	
- Estudio-preparación de prácticas	4	8	32	
- Asistencia a tutorías	1'5	8	12	
- Preparación de exposición oral	12	2	24	
- Realización de exposición oral	1	2	2	
Volumen de trabajo:				102 h
<b>Total volumen de trabajo:</b>				<b>127,5 h</b>



#### IV.- OBJETIVOS GENERALES

Como todas las asignaturas de la Materia de Laboratorios Experimentales de Física de la Titulación, el objetivo general a cubrir es el fomento de las habilidades relacionadas con el conocimiento de los principios, técnicas e instrumentos de medida de las magnitudes físicas. En concreto, en esta asignatura se persigue acercar al estudiante a la medida de magnitudes en Óptica, especialmente aquellas relacionadas con la caracterización de los sistemas ópticos y de la radiación electromagnética.

Por otro lado, se pretende que las experiencias propuestas aporten una mirada nueva sobre los fenómenos descritos en la materia teórica "Óptica". En esta misma línea, en su parte teórica se busca, por un lado, aplicar los conocimientos adquiridos en dicha materia a casos de interés práctico en el diseño y realización de experimentos ópticos. Por otro lado, estas clases también se aprovechan para introducir aspectos nuevos, no tratados en la materia "Óptica", que resultan fundamentales para la comprensión de los experimentos propuestos.

Por último, y también como tarea compartida con el resto de las asignaturas experimentales de la Titulación, se pretenden desarrollar en el estudiante las habilidades necesarias para analizar los datos experimentales, presentar de forma clara y concisa los resultados y conclusiones, y ser capaz de comunicar dichos resultados a terceros de forma eficaz.

#### V.- CONTENIDOS MÍNIMOS

A continuación, se establecen los contenidos mínimos para la parte teórica, así como la relación de prácticas de laboratorio que se proponen a los estudiantes.

##### **Contenido teórico:**

##### **Tema 1. Experimentos en Óptica**

- Esquema general de un experimento óptico
- Cálculo de errores aplicado a un experimento óptico típico

##### **Tema 2. Introducción a la Óptica Instrumental**

- Introducción
- Clasificación de los instrumentos ópticos
- Características generales de los instrumentos ópticos
- El ojo como receptor de la información proporcionada por los instrumentos ópticos

##### **Tema 3. La lupa o microscopio simple**

- Introducción
- Aumento visual. Valores normalizados del aumento visual
- Campo visual
- Luminosidad
- Poder separador

##### **Tema 4. El microscopio compuesto**

- Introducción
- Estructura del microscopio
- Aumento visual
- Distancia de enfoque
- Campo visual
- Profundidad de enfoque
- Diafragma de campo y retículos



- Apertura numérica
- Luminosidad
- Poder separador

#### Tema 5. **Sistemas telescópicos**

- Introducción.
- La condición afocal
- Anteojo astronómico
- Anteojo terrestre. Sistemas inversores
- Anteojo de Galileo
- Telescopios reflectores

#### **Prácticas de laboratorio:**

1. Instrumentos ópticos
  - a) El microscopio. Aplicaciones en metrología
  - b) Sistemas telescópicos
2. Medida del gradiente del índice de refracción en un medio estratificado
3. Polarización
  - a) Experiencias con luz linealmente polarizada. Ley de Malus. Ángulo de Brewster
  - b) Caracterización de una luz polarizada
4. Interferencias por división del frente de ondas: franjas de Young
  - a) Doble rendija de Young
  - b) Biprisma de Fresnel
5. Interferencias por división de amplitud: interferómetro de Michelson. Medida del índice de refracción del aire.
6. Espectroscopía de red
7. Introducción a la difracción

#### **VI.- DESTREZAS A ADQUIRIR**

En esta asignatura los alumnos deberán adquirir las siguientes destrezas:

- Conocer los procesos, técnicas e instrumentos de medida básicos en Óptica.
- Aplicar el método científico en la resolución de trabajos experimentales.
- Aprender a plantear y llevar a cabo un experimento, relacionando los conceptos aprendidos en la materia "Óptica" con lo que en el laboratorio se está realizando.
- Familiarizarse con el manejo de los instrumentos ópticos.
- Desarrollar la intuición física en las experiencias ópticas, realizando primeras estimaciones de las magnitudes a partir de las medidas, para distinguir lo relevante de lo accesorio.

#### **VII.- HABILIDADES SOCIALES O TRANSVERSALES**

De manera general, se fomentarán todas aquellas que son comunes a las materias de la Titulación.

De modo específico, se estimularán las siguientes habilidades transversales:

- Organización del trabajo en grupo, planteando objetivos comunes de trabajo y estrategias para alcanzarlos eficazmente.



- Habilidad para argumentar con criterios racionales de un modo coherente e inteligible, incentivando la capacidad de comunicación científica tanto oral como escrita.
- Comportamiento ético en el desarrollo de una actividad científica, estimulando el rigor y la capacidad autocrítica como criterios de evaluación de dicha actividad.

### VIII.- TEMARIO Y PLANIFICACIÓN TEMPORAL

**Teoría.** Las clases teóricas se distribuyen a lo largo del cuatrimestre a razón de una hora por semana durante 10 semanas. La distribución temporal por temas es la siguiente:

TEMAS DE TEORÍA		Horas
1	Experimentos en Óptica	1
2	Introducción a la Óptica Instrumental	4,5
3	La lupa o microscopio simple	1
4	El microscopio compuesto	2
5	Sistemas telescópicos	1,5
<b>Total</b>		<b>10</b>

**Prácticas de laboratorio.** Las prácticas se desarrollan en dos bloques de 4 semanas (lectivas) consecutivas, a lo largo del segundo cuatrimestre. Se ocupan, por lo tanto, 8 semanas del segundo cuatrimestre. Cada sesión dura un máximo de 4 horas.

### IX.- BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA

- Bibliografía básica:
  - M. Martínez Corral, W.D. Furlan, A. Pons Martí y G. Saavedra, *Instrumentos ópticos y optométricos. Teoría y prácticas* (Universitat de València, 1998).
  - *Guiones de prácticas de "Técnicas Experimentales en Óptica"*.
- Bibliografía complementaria
  - F.A. Jenkins y H.E. White, *Fundamentos de Óptica* (Aguilar, 1964).
  - R.S. Longhurst, *Geometrical and Physical Optics* (Longman, 1973).
  - E. Hecht y A. Zajac, *Óptica* (Addison-Wesley Iberoamericana, 1986).
  - R. Guenther, *Modern Optics* (J. Wiley, 1990).

### X.- CONOCIMIENTOS PREVIOS

En cuanto a aspectos teóricos, se supone que el estudiante conoce el modelo básico de propagación de la luz proporcionado por la Óptica Geométrica, así como su aplicación al cálculo de trayectorias luminosas en sistemas elementales como dioptrios, lentes, prismas y espejos. Se considera también que conoce los aspectos elementales del modelo ondulatorio de la luz.

Por lo que respecta a destrezas prácticas, se considera que el estudiante conoce el manejo de instrumentos básicos de medida, como el voltímetro y el amperímetro para medida de diferencia de potencial o corriente eléctricas, o el nonius y el micrómetro para la medida precisa de distancias. Además, se supone que conocen las técnicas elementales de asignación de errores a las medidas experimentales, así como su propagación a la determinación de magnitudes físicas a partir de las mismas.



## **XI.- METODOLOGÍA**

**Teoría.** Las lecciones o temas propiamente dichos serán explicados por el profesor según el modelo de "lección magistral".

**Prácticas de laboratorio.** El curso está estructurado en dos grupos de 4 prácticas con un total de 8 sesiones de 4 horas cada una, a las que se añaden dos sesiones más dedicadas a la presentación oral de los resultados obtenidos por parte de los estudiantes. A estas sesiones acuden grupos de 16 alumnos por profesor, los cuales se distribuyen por parejas a la hora de realizar las prácticas. La asistencia a estas sesiones es obligatoria. Cada sesión ordinaria consta de un trabajo efectivo de laboratorio de 3'5 horas, más un intervalo de 0'5 horas para evaluación del trabajo realizado. Los alumnos serán tutelados durante la sesión de prácticas por los profesores, quienes corregirán los posibles defectos y malos hábitos que se observen durante este tiempo. Por lo que se refiere a las exposiciones orales, se realizarán en una misma sesión para todas las parejas de laboratorio y la asistencia a estas sesiones extraordinarias es también obligatoria.

## **XII.- EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La evaluación de esta asignatura tendrá en cuenta los apartados siguientes:

- 1) Un examen escrito con una serie de cuestiones relativas a los contenidos teóricos del módulo.
- 2) Evaluación continua del trabajo desarrollado en las sesiones de laboratorio. Hacia el final de cada sesión del laboratorio, el profesor revisará y valorará el trabajo desarrollado a lo largo de ese día por algunas de las parejas de prácticas. En esta evaluación se pondrá especial énfasis en el método seguido, en los resultados alcanzados y en la estimación de los correspondientes errores.
- 3) Exposición oral del trabajo experimental desarrollado en la realización de algunas de las prácticas.

La calificación global será el resultado de la suma ponderada de las cantidades obtenidas en los apartados anteriores. Para aprobar la asignatura se tiene que obtener una calificación global de al menos 5 puntos sobre 10.