

ÓPTICA FÍSICA

Profesores: Juan Carlos Barreiro Hervás, despacho D-4020
Amparo Pons Martí, despacho D-4018

Página web de la asignatura: <http://www.uv.es/opticafisica>

OBJETIVOS

En esta asignatura se pretende que los estudiantes adquieran un conocimiento básico de la materia que se conoce como *Óptica Física* y que se articula fundamentalmente en torno a la teoría ondulatoria electromagnética de la luz. En primer lugar se estudian los fenómenos característicos de la naturaleza ondulatoria de la luz como son las interferencias y la difracción. Posteriormente, en el contexto de la teoría electromagnética de la luz, se aborda el estudio de la polarización de la luz y la propagación de ésta en los medios materiales homogéneos, tanto isótropos como anisótropos. Por último, se hace una introducción a los aspectos corpusculares que exhibe la luz, a los procesos básicos de interacción entre ésta y la materia y a la problemática elemental del funcionamiento de un láser.

El estudio teórico de estos temas se complementa con la resolución de problemas y la realización de las correspondientes prácticas de laboratorio.

BIBLIOGRAFÍA

- E. Hecht. *Óptica*. Addison Wesley Iberoamericana (2000).
- A. H. Tunnacliffe and J. G. Hirst. *Optics*. Association of Dispensing Opticians (1998).
- L. S. Pedrotti and F. L. Pedrotti. *Optics and Vision*. Prentice-Hall International (1998).
- F. L. Pedrotti and L. S. Pedrotti. *Introduction to Optics*. Prentice-Hall International (1996).
- P.A. Tipler. *Física para la ciencia y la tecnología*. Reverté (2000).
- E. Hecht. *Teoría y problemas de óptica*. McGraw-Hill (1992).
- F. Carreño y M. A. Antón. *Óptica Física. problemas y ejercicios resueltos*. Pearson Educación (2001).
- P. M. Mejías y R. Martínez-Herrero. *100 Problemas de Óptica*. Alianza (1996).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura consistirá en dos pruebas escritas relativas tanto a los contenidos teóricos como prácticos de la misma.

Para los créditos de teoría y de problemas se realizará un examen escrito compuesto por varias cuestiones de carácter teórico y/o práctico que podrán tener diferente valor. Además podrá obtenerse hasta dos puntos, que se sumarán directamente a la nota de este examen, por la participación en las actividades propuestas en clase. La nota final obtenida en la parte de teoría y problemas supondrá el 80% de la calificación final.

En el examen escrito correspondiente a los créditos de laboratorio se plantearán cuestiones sobre las prácticas realizadas, abordando diversos aspectos referentes a los dispositivos empleados así como al cálculo de algún parámetro a partir de una tabla de valores experimentales, interpretación de una gráfica, etc. La nota de este examen supondrá el 20% restante de la calificación final.

Para aprobar la asignatura en cualquiera de las dos convocatorias, se deberá obtener una calificación final de al menos 5 puntos sobre 10, siendo imprescindible además obtener en cada una de las dos pruebas por separado una calificación de al menos 4 puntos sobre 10. Siempre que se haya obtenido una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10 en la parte teórica o en la de laboratorio, se permitirá conservar dicha nota hasta la segunda convocatoria. Las fechas de examen, según el calendario aprobado por la Junta de la Facultad de Física, serán: 29 de Enero de 2007 (1ª convocatoria) y 26 de Junio de 2007 (2ª convocatoria).

PROGRAMA DE TEORÍA**Tema 1. La luz como onda**

- 1.1 Movimiento ondulatorio: revisión de conceptos básicos
- 1.2 Ondas monocromáticas
- 1.3 Ondas electromagnéticas
- 1.4 Espectro electromagnético
- 1.5 Irradiancia de las ondas electromagnéticas
- 1.6 Superposición de ondas armónicas

Tema 2. Interferencias

- 2.1 Condiciones de interferencia
- 2.2 Interferencias por división del frente de ondas: franjas de Young
- 2.3 Otros dispositivos de interferencias por división del frente de ondas
- 2.4 Interferencias por división de amplitud
- 2.5 Aplicaciones de las interferencias

Tema 3. Difracción

- 3.1 Introducción. Difracción de Fresnel y de Fraunhofer
- 3.2 Difracción por aberturas rectangulares
- 3.3 Redes de difracción
- 3.4 Difracción por una abertura circular
- 3.5 Poder de resolución de los instrumentos ópticos
- 3.6 Lentes difractivas

Tema 4. Polarización

- 4.1 Eclipse de polarización
- 4.2 Casos particulares
- 4.3 Polarizadores. Ley de Malus
- 4.4 Retardadores. Láminas de cuarto de onda y de media onda
- 4.5 Luz natural y luz parcialmente polarizada. Grado de polarización

Tema 5. Propiedades ópticas de los medios materiales homogéneos

- 5.1 Reflexión y refracción en dieléctricos. Fórmulas de Fresnel
- 5.2 Polarización por reflexión y refracción
- 5.3 Medios anisótropos uniáxicos. Propagación de una onda plana monocromática
- 5.4 Polarización por doble refracción y dicroísmo. Retardadores
- 5.5 Polarización por dispersión

Tema 6. Fundamentos del láser

- 6.1 Aspectos corpusculares de la luz
- 6.2 Procesos básicos de interacción entre la radiación y la materia
- 6.3 Problemática y modelo simplificado de funcionamiento del láser
- 6.4 Propiedades de la radiación láser
- 6.5 Tipos de láseres y aplicaciones

PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 1. Interferencias por división del frente de onda: Biprisma de Fresnel:** Análisis del patrón de interferencias producido con luz monocromática en un biprisma de Fresnel. Utilización del fenómeno de las interferencias para la medida de diversas magnitudes físicas, como, por ejemplo, la longitud de onda de la radiación monocromática empleada en el experimento.
- 2. Introducción a la Difracción:** Familiarización con el fenómeno de la difracción de la luz. Estudio de los patrones de difracción de Fraunhofer de algunas aberturas características y medida de las dimensiones geométricas de las mismas.
- 3. Luz linealmente polarizada. Ley de Malus y Ángulo de Brewster:** Estudio de la polarización lineal. Comprobación de la Ley de Malus. Análisis de la polarización de los haces reflejado y transmitido por una lámina planoparalela dieléctrica isótropa, iluminada con luz natural. Medida del ángulo de Brewster y determinación del índice de refracción de la lámina.
- 4. Espectroscopía de red:** Medida de las longitudes de onda que componen un haz de luz policromática y estudio de algunas de las propiedades de la redes de difracción.
- 5. Simulaciones por ordenador:** Utilización de diversos programas informáticos interactivos que permiten simular experimentos de interferencias, difracción, polarización, ...

Se realizarán todas las prácticas anteriores, en equipos de dos estudiantes. Cada estudiante debe conocer cómo realizarlas y confeccionar individualmente un cuaderno de laboratorio, en el que se recojan tanto los resultados experimentales medidos directamente en las prácticas como los que se derivan a partir de ellos (gráficas, ajustes por mínimos cuadrados, etc.).

Las sesiones de laboratorio, que tienen una duración de 2 horas y 30 minutos cada una de ellas, se realizarán de acuerdo con el calendario aprobado por la Junta de la Facultad de Física (a propuesta de la CAT de la Diplomatura en Óptica y Optometría) que se reproduce a continuación:

| ASSIGNATURA 12588 ÓPTICA FÍSICA (* Aula d'informàtica) (Pràctiques) | | |
|--|--|-----------|
| GRUP | DIES/SESSIONS | HORA |
| L-1 | Els dilluns, dies: 13,20,27* Novembre/ 11,18 Desembre/ 8*,15* Gener | 15-17,30h |
| L-2 | Els dilluns, dies: 13,20,27* Novembre/ 11,18 Desembre/ 8*,15* Gener | 17,30-20h |
| L-3 | Els dimarts, dies: 14,21,28* Novembre/ 12,19 Desembre/ 9*,16* Gener | 15-17,30h |
| L-4 | Els dimarts, dies: 14,21,28* Novembre/ 12,19 Desembre/ 9*,16* Gener | 17,30-20h |
| L-5 | Els dimecres, dies: 15,22,29* Novembre/ 13,20 Desembre/10*,17* Gener | 15-17,30h |
| L-6 | Els dimecres, dies: 15,22,29* Novembre/ 13,20 Desembre/10*,17* Gener | 17,30-20h |
| L-7 | Els dijous, dies: 16,23,30* Novembre/ 14,21 Desembre/11*,18* Gener | 15-17,30h |
| L-8 | Els dijous, dies: 16,23,30* Novembre/ 14,21 Desembre/11*,18* Gener | 17,30-20h |