

Grado en Óptica y Optometría

Ficha Docente: Óptica Física II

Identificación

Nombre de la asignatura: Óptica Física II
Carácter (Básica, Obligatoria, Optativa): Obligatoria
Créditos: 6
Curso: 2º
Semestre: 2º
Departamento/s: Óptica

Profesores responsables:

Coordinador de la asignatura	Profesor	Eduardo Cabrera Granado
	Departamento	Óptica
	Despacho	6.3
	e-mail	ecabrera@ucm.es

Grupo A		
Teoría Seminario Tutoría	Profesor	Eduardo Cabrera Granado
	Departamento	Óptica
	Despacho	6.3
	e-mail	ecabrera@ucm.es
Grupo B		
Teoría Seminario Tutoría	Profesor	Óscar Gómez Calderón
	Departamento	Óptica
	Despacho	6.5
	e-mail	oscargc@ucm.es
Grupo C		
Teoría Seminario Tutoría	Profesor	Óscar Gómez Calderón
	Departamento	Óptica
	Despacho	6.5
	e-mail	oscargc@ucm.es

Descriptor

- Conocer las interferencias luminosas y los fenómenos de difracción.
- Conocer los recubrimientos monocapa y sus aplicaciones.

Características

Se trata de una disciplina que permite establecer las propiedades de interacción entre ondas electromagnéticas. Ello proporciona las bases para la comprensión de diferentes dispositivos que emplean las interferencias para obtener información sobre propiedades ópticas de diversos medios materiales de una manera no invasiva. Asimismo este modelo de la luz establece las bases de los procesos de difracción, lo cual suministra una poderosa herramienta para analizar la formación de la imagen de una forma más completa que mediante los procedimientos de la Óptica Geométrica, permitiendo establecer criterios objetivos de calidad de la imagen.

Recomendaciones

Es recomendable que al cursar esta asignatura se hayan cursado previamente las disciplinas "Óptica Geométrica" y "Óptica Física I".

Competencias

La Óptica Ondulatoria es una disciplina que permite conocer los efectos asociados a la interacción de las ondas luminosas entre sí y los efectos que producen la interrupción o limitación de los frentes de onda en la propagación de la radiación así como en la formación de la imagen.

Competencias Transversales/Genéricas

- Conocer los efectos derivados de la superposición de ondas electromagnéticas.
- Saber establecer las diferencias de marcha de haces de luz que se superponen en una misma región del espacio.
- Conocer algunas de las aplicaciones de las interferencias y en particular las que se emplean en algunos dispositivos de caracterización del sistema óptico ocular.
- Conocer los efectos asociados a la difracción de las ondas electromagnéticas por estructuras simples y periódicas, así como algunas de sus aplicaciones convencionales.
- Saber determinar de forma cualitativa y cuantitativa las limitaciones que introduce la difracción en el proceso de formación de las imágenes a través de sistemas ópticos.

Competencias Específicas

Las destrezas y competencias específicas que suministra esta disciplina al estudiante que las cursa son las siguientes:

- Saber establecer las condiciones de interferencia estable.
- Saber especificar los parámetros de un diagrama interferencial: contraste, interfranja...
- Conocer diferentes interferómetros y sus aplicaciones: determinación de espesores, longitudes de onda, caracterización de superficies ópticas.
- Conocer los fundamentos de los filtros interferenciales.
- Saber analizar el carácter reflectante o antirreflectante de una estructura multicapa.
- Conocer los fundamentos de la interferometría de baja coherencia y sus aplicaciones oftálmicas.
- Conocer los fundamentos básicos de la difracción.
- Saber obtener la figura de difracción de estructuras sencillas.
- Saber obtener experimentalmente parámetros dimensionales de las estructuras difractantes a partir del diagrama difraccional.
- Saber interpretar y calcular los límites a la resolución espacial en sistemas ópticos impuestos por la difracción.
- Saber analizar la difracción por estructuras periódicas: red de difracción.
- Saber aplicar la ecuación de la red para la determinación experimental de espectros de fuentes de luz.

Objetivos

Esta asignatura asume el paradigma electromagnético para las radiaciones luminosas con objeto de estudiar los fenómenos de interferencia y difracción que no pueden ser analizados desde el modelo que suministra la Óptica Geométrica. Así le facilitará la comprensión de estos fenómenos y sus aplicaciones en diferentes campos científico-técnicos.

En particular, se analiza el fundamento de los tratamientos antirreflectantes y de los filtros interferenciales. Asimismo presenta una introducción al modelo de formación de la imagen que incorpora los fenómenos difraccionales y que facilita información sobre el contenido en frecuencias espaciales que se obtienen en el plano imagen y su degradación como consecuencia de la disminución del contraste.

Temario

Teórico

Tema 1. Fenómenos interferenciales.

Tema 2. Aplicaciones de las interferencias.

Tema 3. Difracción.

Tema 4. Introducción a la teoría difraccional de la imagen.

Práctico

Práctica 1. Experimento de Young.

Práctica 2. Aplicación de las interferencias.

Práctica 3. Difracción por aberturas de geometría simple.

Práctica 4. Red de difracción. Espectroscopía

Otros

En el transcurso de las explicaciones teóricas, se intercalarán clases dedicadas a la resolución de problemas. Se propondrán diferentes enunciados de problemas contextuales sobre situaciones que involucren la aplicación de los conocimientos adquiridos y que tendrán que ser resueltos por los estudiantes de forma individual o en grupos. Se propondrán diversos trabajos prácticos que serán llevados a cabo por el alumnado de forma tutorizada por el profesor.

Bibliografía

La bibliografía que se facilita tiene carácter convencional, libros de texto, apuntes..., junto con enlaces vinculados a páginas web orientadas a la enseñanza y/o investigación de los fenómenos ópticos tratados en el curso.

General

- E. Hetch, "Óptica" (Addison-Wesley, 2000).
- J. Casas, "Óptica" (Librería General, 1994).
- F. W. Sears and M. W. Zemansky, "Física Universitaria, Vol. 2" (Addison Wesley, 2005).
- P. G. Hewitt, "Física conceptual" (Addison-Wesley, 1995).
- F. Carreño y M. Antón, "Óptica Física" (Prentice-Hall, 2001).
- F. Carreño; M. Antón; J. M. Ezquerro y O. Gómez, "Experiencias de Óptica Física" Editorial Complutense, 2001).
- R. Annequin y J. Boutigny, "Curso de ciencias físicas. Óptica 2" (Reverté, 1978).

Específica

- F. L. Pedrotti and L. S. Pedrotti, "Introduction to optics" (Prentice-Hall, 1993).
- J. R. Meyer-Arendt, "Introduction to classical and modern optics" (Prentice-Hall, 1989).
- R. Guenther, "Modern optics" (John Wiley and Sons, 1990).
- F. Carreño y M. Antón, "Óptica Física II. Problemas resueltos", 2020. (<https://www.bubFISICA-II-Problemas-resueltos>).
- H. Tunncliffe and J. G. Hirst, "Optics" (Ass. British Dispensing, 1981).
- Optics for kids (OSA): www.opticsforkids.org/

Evaluación

Las prácticas son obligatorias y tienen que ser superadas satisfactoriamente de forma individualizada. La calificación obtenida en prácticas supone un 10% de la nota final. Se valorarán los trabajos personales llevados a cabo por cada estudiante. La calificación obtenida en estos trabajos supone un 20% de la nota final. Se evaluarán los conocimientos teóricos adquiridos durante el trabajo en clase con un peso del 20% en la nota global. Finalmente, se llevará a cabo un examen escrito para evaluar el grado de asimilación de los contenidos de la disciplina. La calificación obtenida en el examen escrito supone un 50% de la nota final.

Número de Horas Presenciales del Alumno/a

- Clases teóricas: 30 (2 h. por semana durante 15 semanas).
- Clases prácticas: 17 (4 sesiones de 2.5 h. en el laboratorio y 7 h. de clase de problemas).
- Exposiciones y seminarios: 4 de exposición de los seminarios.
- Otras actividades: 5-10 trabajos a desarrollar por el estudiante.
- Evaluación: 6.

Mecanismos de Control y Seguimiento

Las evaluaciones de prácticas, trabajos personales y exámenes escritos se llevarán a cabo por parte de los miembros de la unidad docente con objeto de adecuarlas, y en su caso, modificarlas si fuera preciso, de acuerdo a los fines que se persiguen con la impartición de la asignatura. En particular, los trabajos personales y las evaluaciones de prácticas permiten un seguimiento continuado de la trayectoria curricular de cada estudiante.