

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA**

**Código:** 43307  
**Nombre:** Instrumentación óptica avanzada  
**Ciclo:** Máster Universitario Oficial  
**Créditos ECTS:** 6  
**Curso académico:** 2025-26

**TITULACIONES**

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2150 - Máster Universitario en Física Avanzada	Facultat de Física	1	Primer cuatrimestre

**MATERIAS**

Titulación	Materia	Carácter
2150 - Máster Universitario en Física Avanzada	Elementos de óptica avanzada	OPTATIVA

**COORDINACIÓN**

MARTINEZ CORRAL MANUEL

SAAVEDRA TORTOSA GENARO

**RESUMEN**

Óptica estadística: representación y modelización de señales estocásticas. Estimadores. Coherencia óptica. Análisis difraccional de la formación de imágenes 2D y 3D. Límites físicos de la resolución: función de transferencia y respuesta impulsional. Técnicas especializadas de inspección óptica (microscopía de alta resolución, holografía digital, ...).

**CONOCIMIENTOS PREVIOS****RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN**

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

**OTROS TIPOS DE REQUISITOS****COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE**



-

Comprender los elementos de las teorías de la señal y de la información que fundamentan el diseño de sistemas fotónicos de transmisión, procesamiento y almacenamiento.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. INTRODUCCIÓN AL MODELO GEOMÉTRICO DE LA ÓPTICA INSTRUMENTAL

El modelo de la Óptica Geométrica. Óptica paraxial. Óptica matricial. Instrumentos ópticos básicos.

### 2. TEORÍA DIFRACCIONAL DE LA FORMACIÓN DE IMÁGENES

El modelo difraccional de propagación de la luz. Óptica de Fourier: respuesta impulsional y función de transferencia. Formación de imágenes con iluminación coherente e incoherente.

### 3. TÉCNICAS BÁSICAS EN MICROSCOPIA ÓPTICA

Formación de imágenes en microscopía óptica. Sistemas de iluminación. Límites de resolución. Técnicas de contraste óptico: campo oscuro, contraste de fase, interferencia diferencial,...

### 4. MICROSCOPIA ÓPTICA TRIDIMENSIONAL

Formación de imágenes 3D en microscopía óptica. Seccionado óptico. Técnicas de microscopía óptica 3D: microscopía confocal, microscopía por iluminación estructurada,...

### 5. FUNDAMENTOS DE COHERENCIA ÓPTICA

Señal analítica y espectro. Coherencia espacial y temporal. Coherencia mutua y su propagación.

### 6. PROPAGACIÓN DE HACES ESCALARES. ALGORITMOS DE CÁLCULO DIGITAL

Transformada de Fourier discreta versus transformada de Fourier. Propagación de haces escalares paraxiales. Propagación exacta y en aproximación de Fresnel.

Registro del frente de onda: bases y tipos de hologramas. Holografía digital. Formación de imagen por



## 7. HOLOGRAFÍA

holografía.

### VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

#### ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Teoría	36,00
Seminario	3,00
Otras actividades	4,00
Laboratorio	4,00
<b>Total horas</b>	<b>47,00</b>

#### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	16,00
Estudio y trabajo autónomo	0,00
Preparación de clases	45,00
Preparación de actividades de evaluación	0,00
Resolución de casos prácticos	42,00
<b>Total horas</b>	<b>103,00</b>

### METODOLOGÍA DOCENTE

MD1 - Clases teóricas, lección magistral participativa.

MD3 - Resolución de problemas

MD4 - Problemas

MD5 - Seminarios

MD6 - Visita a instalaciones científicas externas y empresas

MD7 - Debate o discusión dirigida

Aunque la asignatura se imparte fundamentalmente en Castellano, algunos temas podrán ser impartidos en inglés.



## EVALUACIÓN

SE1 - Exámenes escritos sobre las clases de teoría y prácticas: basados en los resultados del aprendizaje y en los objetivos específicos de cada asignatura. (55%)

SE3 - Evaluación continua del estudiante en las clases de teoría y prácticas: asistencia participativa y realización de ejercicios en el aula. (5%)

SE4 - Evaluación continua del estudiante en las clases de laboratorio: asistencia participativa, manipulación de instrumentación y equipos, organización del trabajo, comprensión y empleo de los guiones de prácticas, realización de cálculos, análisis de resultados, trabajo en equipo, etc. (5%)

SE5 - Evaluación de las actividades no presenciales relacionadas con las clases de teoría y prácticas: memorias y/o informes de las prácticas entregados. (35%)

Este sistema de evaluación se aplicará tanto a la primera como a la segunda convocatoria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Born, M. and Wolf, E. (1985). Principles of Optics. Pergamon.
- Goodman, J. (1968). Introduction to Fourier Optics. McGraw-Hill.
- Mandel, L. and Wolf, E. (1995). Optical Coherence and Quantum Optics. Cambridge University
- Kreis, K. (2005). Handbook of Optical Interferometry. Wiley.
- Gu, M. (2000). Advanced Optical Imaging Theory. Springer.