

Máster en Tecnologías Ópticas y de la Imagen. Programas Técnicas Experimentales en Óptica

Tipo (Obligatoria, Optativa): Obligatoria
Créditos ECTS: 6
Semestre: 1º
Departamento: Óptica

Observaciones/aclaraciones por Módulo o Materia

El objetivo central de esta asignatura es desarrollar unas mínimas destrezas en el manejo de un entorno de laboratorio óptico y opto-electrónico, orientado a todo tipo de tecnologías ópticas y fotónicas. Su carácter es predominantemente experimental y permite acelerar la aplicación y el desarrollo práctico de los contenidos del resto de asignaturas en el Máster.

Descripción de las Competencias y Resultados del Aprendizaje

- Capacidad para desenvolverse en un entorno experimental de manejo de dispositivos ópticos y opto-electrónicos y poder traducir un diseño experimental sobre el papel en un montaje práctico real y operativo.
- Capacidad para analizar las fuentes de incertidumbre y error en ese entorno experimental y poder desarrollar estrategias que permitan optimizar los resultados experimentales así como poder evaluar y expresar la incertidumbre asociada a las medidas.
- Conocimiento y uso práctico de diversas herramientas instrumentales para la medida, el registro de datos y de imagen y su control a través de un ordenador por medio de diferente software.

Programa

Teórico

Análisis de incertidumbres y fuentes de error

- Guía a la estimación de incertidumbres y consensos internacionales (GUM).
- Fundamentos estadísticos de análisis de datos.
- Manejo de incertidumbres de tipo A y B.
- Elementos de calibración y fuentes de error en un entorno radiométrico.

Guía básica de circuitos y sistemas eléctricos

- Rudimentos de teoría de circuitos (CC y AC). Componentes pasivos básicos y nociones de amplificadores operacionales.
- Instrumentos y herramientas básicas: Fuentes de alimentación, polímetros, osciloscopios, generadores de funciones, etc.
- Taller eléctrico: Técnicas de soldadura, pelado de cables, prediseños, etc.

Guía básica de sistemas ópticos

- Componentes ópticos básicos: Lentes, espejos, filtros, divisores de haz, polarizadores, difusores, esferas integradoras, fibras ópticas, actuadores y moduladores, etc.
- Optomecánica básica: Descripción y uso de elementos como soportes y posicionadores, para filtrado espacial, etc.

Medidas ópticas con base radiométrica

- Medición de magnitudes ópticas de manera óptima. Usos y manejo de la esfera integradora, difusores, fibras ópticas, etc.
- Uso de espectrofotómetros. Caracterización espectral y espacial de emisores y detectores.
- Técnicas de alineamiento y de estabilidad opto-mecánica.

Dispositivos e instrumentación optoelectrónica

- Emisores: LEDs, láser, otras fuentes, etc.
- Detectores: Fotodiodos, fotoconductores, termópilas, etc.
- Sistemas de registro de datos e imágenes: Uso de cámaras CCDs, osciloscopios, etc.
- Control de instrumentos y sensores por ordenador (detectores, emisores, osciloscopio, etc.).

Práctico

Los contenidos previos se verán recogidos en la realización de las siguientes prácticas guiadas:

1. Puesta en funcionamiento de emisores (LED, láser de diodo, otras fuentes).
2. Puesta en funcionamiento de detectores (fotovoltaicos, fotoconductores, termópilas, etc.).
3. Sistemas ópticos para la formación de imágenes y otros usos. Análisis de incertidumbres en experimentos "Emisor - Sistema óptico - Detector".
4. Captura de imágenes con arrays de detectores (CCD, CMOS). Sistemas de caracterización y registro de datos (espectrofotómetros, osciloscopios, etc.).
5. Registro automático de datos de sensores y control de dispositivos por ordenador.

Bibliografía

- Thomas P. Pearsall, Photonic Essentials, McGraw-Hill, 2003.
- E. Dereniak, G. Boreman, Infrared detectors and systems, Wiley, 1996.
- Arnold Daniels, Field guide to Infrared Systems, SPIE Press, 2007.
- E. Rosencher, B. Vinter, Optoelectronics, Cambridge Univ. Press, 2002.

Sistemas de Evaluación

- Realización de **exámenes y entregables** sobre contenidos teórico-prácticos: 30%.
- Realización de **prácticas guiadas**: 25%.
- Realización de **trabajos individuales** tutelados: 45%.

Actividades Formativas con su Contenido en ECTS, su Metodología de Enseñanza y Aprendizaje, y su Relación con las Competencias que debe Adquirir el Estudiante

Actividad Presencial: 45 h. (30%) = 1,8 ECTS.

- Impartición de contenidos teóricos: 15 h. (20%) = 0,6 ECTS.
- Realización de prácticas en laboratorio: 30 h. (20%) = 1,2 ECTS.

Actividad no Presencial o Trabajo Personal: 105 h. (70%) = 4,2 ECTS.

Se considera adecuada una repartición de trabajo en una proporción similar a la siguiente:

- **15** horas de **estudio de la teoría** a partir de lo explicado en aula y del material docente suministrado y/o bibliografía accesible,
- **25** horas utilizadas en la **resolución de problemas y supuestos prácticos** sencillos,
- **60** horas utilizadas en la realización de **trabajos entregables** más elaborados,
- **5** horas de consulta en **tutoría** personalizada por estudiante.