Máster Universitario en tecnologías Ópticas y de la Imagen

Ficha Docente: Técnicas Experimentales en Óptica

Identificación

Nombre de la asignatura: Técnicas Experimentales en Óptica
Carácter (Básica, Obligatoria, Optativa): Obligatoria
Créditos: 6 ECTS
Curso: 1º
Semestre 1º
Departamento/s: Óptica.

Profesores responsables: José Manuel López Alonso, Juan Carlos Martínez Antón, Natalia Díaz Herrera.

Coordinador de la asignatura	Profesor Departamento Despacho e-mail	José Manuel López Alonso Dpto. Óptica, Sección departamental 311 jmlopez@ucm.es
---	--	---

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.
- Sistemas de calidad en laboratorios.

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.

Dispositivos e instrumentación optoelectrónica

- Emisores: LEDs, láser, otras fuentes, etc.
- Detectores: Fotodiodos, fotoconductores, 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.).

Guía básica de sistemas ópticos de imagen

- Componentes ópticos básicos: Lentes, espejos, filtros, divisores de haz, polarizadores, difusores, etc.
- Optomecánica básica: Descripción y uso de elementos como soportes y posicionadores,

Caracterización de sistemas matriciales de formación de imagen

- Medida de ruido y resolución en FPA, aliasing.
- Imagen en espacio de Fourier, introducción experimental.
- Manejo de blancos ópticos de frecuencia espacial para caracterización.

Práctico

Los contenidos previos se verán recogidos en la realización de prácticas guiadas y trabajos con la siguiente temática distribuida en las diferentes sesiones prácticas:

1. Cálculo de incertidumbres y su manejo en imagen digital.
2. Formación de imagen y elementos instrumentales (varias sesiones).
3. Puesta en funcionamiento de emisores LED, medida de características optoelectrónicas, sistemas de caracterización y registro de datos, caracterización de filtros alterna, optoelectrónica (varias sesiones).
4. Manejo y medida de características esenciales de cámaras web y CCD, CMOS y otro tipo de cámaras.
5. Captura y manejo de imágenes con arrays de detectores (CCD, CMOS), control por ordenador.
6. Manejo, medida y caracterización de montajes ópticos para imagen, medida de ruido, resolución y otros parámetros relevantes (varias sesiones).

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.
- Guía ISO cálculo de incertidumbres.
- MATLAB tutorials.

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.