

Máster en Tecnologías Ópticas y de la Imagen. Programas

Óptica Avanzada

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

Descripción de las Competencias y Resultados del Aprendizaje

- Comprender y manejar las leyes que rigen la propagación de energía luminosa en su vertiente radiométrica y fotométrica.
- Partiendo de unos conocimientos mínimos sobre óptica el estudiante debe ser capaz de describir la formación de imagen en óptica geométrica paraxial en un formalismo matricial aplicable a sistemas tanto formadores como no formadores de imagen.
- El estudiante debe interpretar y saber calcular al menos computacionalmente las aberraciones de un sistema óptico como la parte no lineal del sistema formador de imagen. En este sentido debe conocer los instrumentos (aberrómetros) usados para la medida de las aberraciones.

Programa

Teórico

Tema 1: Formación de imagen paraxial

- Introducción a la óptica Hamiltoniana.
- Óptica lineal y Gaussiana: Óptica matricial.
- Elementos cardinales de un sistema óptico.
- Sistemas paraxiales sin simetría de revolución.

Tema 2: Óptica geométrica no lineal: Aberraciones

- Aberraciones primarias, Seidel.
- Coeficientes y polinomios de Zernike.
- Aberraciones en sistemas compuestos.
- PSF geométrica.
- Corrección de aberraciones.
- Aberrómetros.

Tema 3: Introducción a la teoría de imagen

- Límites de la teoría geométrica.
- Sistemas de muestreo e imagen digital (pixels).

Práctico

Tras la exposición teórica de los contenidos se realizarán prácticas de cálculo de aberraciones en varios sistemas en el aula de informática para ilustrar los conceptos teóricos. Un segundo tipo de prácticas se realizarán en el laboratorio.

Práctica 1: Cálculo de aberraciones y mejor imagen en sistemas ópticos.

Práctica 2: Medida de la matriz óptica de lentes y sistemas ópticos.

Práctica 3: Manejo de aberrómetros y medida de aberraciones en lentes.

Bibliografía

- W. L. Wolfe, Introduction to radiometry, SPIE Optical Engineering Press, 1998.
- W. R. McCluney, Introduction to radiometry and photometry, Artech House, 1994.
- R. W. Boyd, Radiometry and detection of optical radiation, N.Y., John Wiley & Sons, 1983.
- Gerrard, J. M. Burch, Introduction to matrix methods in optics, Ed. Dover, N.Y., 1994.
- P. Mouroulis, J. McDonald, Geometrical Optics and Optical Design, Oxford University Press, 1997.
- Torre, Linear Ray and Wave Optics in phase Space, Elsevier, 2005.
- H. Gross Editor, Handbook of Optical Systems, Vol. I, II, III, Wiley-Vch, 2005.
- V. Mahajan, Optical Imaging and Aberrations, Part I, SPIE Press, 2004.
- V. Mahajan, Aberration theory made simple, SPIE Press Tutorial Texts TT6, 1991.
- J. Chaves, Introduction to Non Imaging Optics, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2008.

Sistemas de Evaluación

- Contenidos teóricos, problemas y trabajos tutelados: 65% total, de los cuales:
 - Examen teórico: 15% nota final.
 - Ejercicios de clase: 10% nota final.
 - Entregables, trabajos tutelados: 40% nota final.
 - Total: 65%.
- Prácticas: 25%.
- Exposiciones trabajo final: 10%.

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

La metodología usada será la de clases presenciales en las que se expondrán los contenidos de la asignatura con apoyo de medios audiovisuales (presentaciones ppt), potenciando la participación del estudiante con la resolución de ejercicios relativos al contenido que se esté estudiando en cada momento.

Las clases se complementan con un programa de prácticas en las que el alumnado debe resolver casos prácticos de análisis de formación y calidad de imagen radiométrica con las que demostrar el manejo de los principales conceptos expuestos en clase.

Actividad no Presencial: 4,2 ECTS (70%), 105 h.

La actividad no presencial del estudiante consistirá en el estudio y comprensión de los temas expuestos en clase. Dicha comprensión se valorará a través de la realización de ejercicios entregables que serán evaluados de manera continua. Para la resolución de los mismos se estima que el alumnado debe realizar tutorías con el profesor para resolver dudas relativas a los mismos y complementar con bibliografía relevante.

Estas actividades se complementarán con la preparación y exposición en clase de algún tema relacionado con la materia y cuya bibliografía o método de cálculo será entregado por el profesor al estudiante. Con ello se espera que el estudiante esté preparado para poder comprender por sí mismo temas avanzados del temario así como aplicaciones prácticas del mismo a sistemas formadores de imagen.