

Máster en Nuevas Tecnologías Electrónicas y Fotónicas
curso 2023-2024



Ficha de la asignatura:		Óptica Digital		Código	609578
Materia:	Tecnología fotónica	Módulo:	Tecnologías Electrónicas y Fotónicas		
Carácter:	Optativa	Curso:	1º	Semestre:	1º

	Total	Teóricas	Prácticas	Laboratorio
Créditos ECTS	6	3,73	0,93	1,33
Horas presenciales	45	28	7	10

Profesor/a coordinador/a	Jesús del Hoyo Muñoz		Dpto.	Óptica
	Despacho:	01.255.0	e-mail	jhoyo@ucm.es

Teoría / Práctica - Detalle de horarios y profesorado						
Aula	Día	Horario	Profesor	Período/fechas	Horas	Dpto.
Seminario 3.1	M	13:00 - 14:00	Luis Miguel Sánchez Brea	Luis Miguel Sánchez Brea 5 sep - 19 oct	20	Óptica
	J	11:00 - 12:30	Jesús del Hoyo Muñoz	Jesús del Hoyo Muñoz 24 oct - 14 dic	15	Óptica

Laboratorios – Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	Lugar	Sesiones	Profesor	Horas	Dpto.
A1	Laboratorio de Óptica Difractiva S1.107.A (sótano, módulo este)	J 15:00 - 20:00 4 sesiones	Luis Miguel Sánchez Brea	10	Óptica
A2	Laboratorio de Óptica Difractiva S1.107.A (sótano, módulo este)		Jesús del Hoyo Muñoz	10	

Tutorías – Detalle de horarios y profesorado			
Profesor	Horarios	e-mail	Lugar
Luis Miguel Sánchez Brea	L de 11:00 a 14:00 V de 11:00 a 14:00 (*)	optbrea@ucm.es	01.310.0
Jesús del Hoyo Muñoz	L de 9:30 a 12:30 (*) X de 15:00 a 18:00	jhoyo@ucm.es	S.107.A

*(3 no pr.): Virtuales a través de las herramientas del CV

Resultados del Aprendizaje (según documento de verificación)
Comprender el fundamento de la holografía analógica y digital. Comprender el funcionamiento de los elementos ópticos difractivos. Comprender el funcionamiento de los moduladores espaciales de luz y su aplicación a óptica digital. Conocimiento de instrumentación óptica en la que la holografía, los elementos ópticos difractivos y la óptica digital son elementos esenciales.

Competencias
CB6-10, CG1, CG2, CG3, CG5, CG10, CT1-10, CE2, CE4, CE5, CE6

Resumen

Óptica difractiva. Elementos holográficos y elementos ópticos difractivos. Óptica digital dinámica: Moduladores espaciales de luz. Técnicas de modelado de la óptica digital. Aplicaciones.

Conocimientos previos necesarios

Es aconsejable haber cursado asignaturas de Óptica y Fotónica.

Programa de la asignatura

1. Óptica digital: Elementos ópticos difractivos
Propagación de la luz: métodos
Naturaleza de la micróptica: óptica refractiva-óptica difractiva
Tipos de elementos ópticos difractivos / Métodos de fabricación
Elementos holográficos
 2. Técnicas de modelado de la óptica digital
Diseño de elementos difractivos
 3. Óptica digital dinámica. Moduladores espaciales de luz
Tipos de moduladores espaciales de luz
Funcionamiento
Calibración
 4. Aplicaciones
Displays, proyectores
Generación dinámica de elementos ópticos difractivos
Generadores y conformadores de haces, óptica adaptativa
Holografía digital y pinzas ópticas
- Prácticas**
- Funcionamiento de un SLM
 - Elementos ópticos difractivos en un SLM
 - Calibración de un SLM
 - Fabricación de DOEs por irradiación láser
 - Calibración de un cristal líquido

Bibliografía

- B.C. Kress, P. Meyrueis, Bernard C. Kress, and P. Meyruei, Applied Digital Optics, From Micro-Optics to Nanophotonics. John Wiley & Sons, 2009.
- B.C. Kress and P. Meyrueis, "Digital diffractive optics," John Wiley & Sons, 2000.
- J. Turunen and F. Wyrowski, "Diffractive optics for industrial and commercial applications," Wiley-VCH1998
- D. C. O'Shea, T. J. Suleski, A. D. Kathman, and D. W. Prather, Diffractive optics: design, fabrication, and test, vol. 62. Spie Press Bellingham, WA, 2004.
- H. P. Herzig, Micro-optics: elements, systems and applications. CRC Press, 2014.
- V. G. Chigrinov, D. A. Yakovlev, V. G. Chigrinov, and H.-S. Kwok, Modeling and optimization of LCD optical performance. John Wiley & Sons, 2015.
- O. K. Ersoy, Diffraction, Fourier Optics, and Imaging, Wiley Interscience (2007).
- F. M. Dickey, Laser beam shaping: theory and techniques. CRC press, 2018.
- Diffractio: <https://diffractio.readthedocs.io/en/latest/>
- Py-pol: <https://py-pol.readthedocs.io/en/master/>

Recursos en Internet

Asignatura en el Campus Virtual de la UCM:
<https://www.ucm.es/campusvirtual/CVUCM/index1.php>

Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Clases de teoría, donde se presentarán y comentarán los contenidos, ilustrados con ejemplos y aplicaciones. En las clases se utilizarán, a discreción del profesor, la pizarra, proyecciones con ordenador o transparencias, simulaciones por ordenador, etc.
 - Clases prácticas. Se resolverán problemas, se comentarán trabajos recientes y se desarrollarán ejercicios prácticos mediante técnicas de cálculo numérico.
 - Laboratorios. Se asignarán una serie de proyectos para su realización y los alumnos harán una presentación pública con los objetivos a alcanzar en el proyecto asignado. Al finalizar el periodo de laboratorio cada grupo hará una presentación del trabajo realizado y de los resultados alcanzados.
- Cualquier modificación en la metodología debida a necesidades docentes será anunciada con suficiente antelación suficiente tanto en el Campus Virtual como por correo electrónico.

Evaluación		
Realización de exámenes (Nexamen)	Peso	50%
Se realizarán dos exámenes escritos sobre los contenidos de la teoría que supondrá el 50% de la nota final.		
Sesiones de laboratorio (Nlab)	Peso	25%
Las actividades relacionadas con el laboratorio supondrán el 25% de la nota final. Se realizará una presentación oral del trabajo realizado en el laboratorio.		
Problemas y ejercicios entregables (Nprob)	Peso	25%

Calificación final
<p>La calificación final será $N_{Final} = 0.5N_{Exámen} + 0.25N_{LAB} + 0.25N_{PROB}$ donde $N_{Exámen}$, N_{LAB} y N_{PROB} son (en una escala 0-10) las calificaciones obtenidas en los tres apartados anteriores. La nota mínima del examen final para aprobar la asignatura será de 4.</p> <p>Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.</p>