Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1021 - Interacción Luz-Materia

Máster Universitario en Ciencia e Ingeniería de la Luz
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2026 - 2027

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Máster Universitario en Ciencia e Ingeniería de la Luz			Tipología y curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MÓDULO COMÚN				
Código y denominación	1021 - Interacción Luz-Materia				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre		Cuatrimestral (1)	
Web					
Idioma de impartición	Español	English Friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. FISICA APLICADA
Profesor responsable	YAEL GUTIERREZ VELA
E-mail	yael.gutierrezvela@unican.es
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 3. CONTRATADOS DE INVESTIGACION DE OPTICA (3033)
Otros profesores	PABLO ALBELLA ECHAVE

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
Titulación que permita cursar el máster.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Planificar, diseñar y poner en marcha un proyecto avanzado que utilice la óptica y fotónica en nuevos entornos y contextos amplios y multidisciplinares.
Buscar, obtener, procesar, comunicar información en el ámbito específico del título, incluyendo información compleja, limitada o incompleta, y valorando sus implicaciones sociales y éticas.
Conocer y utilizar las herramientas metodológicas necesarias para desarrollar proyectos y productos relacionados con la óptica y la fotónica, y sus aplicaciones
Capacidad para la actualización continua de conocimientos científico-técnicos multidisciplinares, de forma auto-dirigida y autónoma
Aportar soluciones eficaces desde el punto de vista técnico y económico con tecnologías ópticas y fotónicas.
Redactar informes técnicos con claridad, coherencia y una estructura adecuada.
Competencias Específicas
Profundizar en los procesos de interacción materia-radiación, polarimetría, colorimetría y espectroscopia clásica.
Dominio en el manejo de instrumentación y técnicas avanzadas: técnicas espectroscópicas clásicas.
Conocer los fundamentos de la interacción luz materia a escala nanométrica.
Dominio en el manejo de instrumentación avanzada: polarímetro.
Dominio en el manejo de técnicas avanzadas : técnicas colorimétricas.
Competencias Básicas
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
Competencias Transversales
Demostrar la capacidad de resolver problemas complejos aplicando los conocimientos adquiridos a ámbitos distintos de los originales.
Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
Gestionar eficazmente el tiempo y priorizar adecuadamente las tareas.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- El estudiante será capaz comprender las teorías clásica y semiclásica de interacción Radiación Materia.
- El estudiante conocerá los conceptos básicos de polarimetría.
- El estudiante conocerá las técnicas básicas de espectroscopía clásica de átomos, moléculas y sólidos.
- El estudiante se familiarizará con el campo reciente de la nanofotónica y sus aplicaciones actuales.

- El estudiante será capaz de utilizar técnicas numérico-computaciones para el modelado y resolución de problemas reales que involucren interacción luz-materia.

4. OBJETIVOS

La asignatura tiene como objetivo que el alumno sea capaz de comprender las teorías clásica y semiclásica de la interacción Radiación-Materia y su aplicación en distintos campos. Además, aprenderá los conceptos básicos de la polarimetría y de las técnicas básicas de espectroscopía. Se introducirá al estudiante al campo de la nanofotónica y al area de la plasmónica, que son temas con alta importancia científica y gran relevancia tecnológica que requieren conocimientos avanzados de la interacción de la luz con la materia a nivel de la nanoescala. Por último el alumno aprenderá técnicas numérico-computaciones que le permitan modelar y resolver problemas reales que involucren interacción luz-materia.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	15
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	15
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	5
- Evaluacion (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	10
Total actividades presenciales (A+B)	70
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	30
Trabajo autónomo (TA)	50
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluacion No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	80
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

	CONTENIDOS	TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	INTRODUCCIÓN/REVIEW: 1.1 Que es la luz? 1.2 Descripción y caracterización de la materia 1.3 Teoría electromagnética (Ecuaciones de Maxwell y su significado) 1.4 Dispersión	6,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	5,00	8,00	0,00	0,00	1-2
2	MODELOS CLÁSICOS DE INTERACCIÓN LUZ-MATERIA: 2.1 Teoría de Lorentz 2.2 Modelo de Lorentz-Lorenz 2.3 Drude-Lorentz.	6,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	6,00	0,00	0,00	3-4
3	TEORÍA DE POLARIZACIÓN: 3.1 Especificación de la luz Polarizada. 3.2 Matriz de Jones 3.3 Parámetros de Stokes. 3.3 Matriz de Mueller.	6,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	5,00	10,00	0,00	0,00	5-6
4	INTERFEROMETRÍA Y ESPECTROSCOPÍA: 4.1 Introducción (concepto de coherencia,interferencia y difracción) 4.2 Interferometría (por división de frente, amplitud u ondas multiples) 4.3 Técnicas de espectroscopía clásica	4,00	3,00	7,00	0,00	0,00	1,00	1,00	6,00	10,00	0,00	0,00	7-8
5	INTRODUCCIÓN A LA NANOFOTÓNICA: 5.1 Introducción a la Teoría de Mie 5.2 Plasmónica 5.3 Aplicaciones	4,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	4,00	4,00	0,00	0,00	9-11
6	TÉCNICAS NUMÉRICO/COMPUTACIONES PARA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ELECTROMAGNÉTICOS: 6.1 Método de Dipolo Discreto Acoplado (DDA) 6.2 Método de Diferencias Finitas en el Dominio de Tiempo (FDTD)	4,00	3,00	8,00	0,00	0,00	0,00	1,00	10,00	12,00	0,00	0,00	12-15
TOTAL DE HORAS		30,00	15,00	15,00	0,00	0,00	5,00	5,00	30,00	50,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación

TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Realización de trabajos	Trabajo	No	Sí	60,00

Calif. mínima	0,00
Duración	la requerida en cada trabajo
Fecha realización	Durante el curso
Condiciones recuperación	En el periodo extraordinario
Observaciones	Para superar la asignatura será obligatorio que cada alumno entregue los diferentes trabajos que se vayan proponiendo a lo largo de la asignatura.

Examen	Examen escrito	Sí	Sí	20,00

Calif. mínima	0,00
Duración	2 horas
Fecha realización	Uno a mediados y otro a finales del periodo ordinario.
Condiciones recuperación	En el periodo extraordinario
Observaciones	Estos exámenes servirán para matizar la nota final de la asignatura.

Realización de prácticas de laboratorio	Otros	No	No	20,00

Calif. mínima	0,00
Duración	la requerida en cada práctica
Fecha realización	Durante el curso
Condiciones recuperación	
Observaciones	Cada alumno deberá de realizar dos prácticas que se propongan a lo largo de la asignatura y entregar los informes correspondientes. Además, tendrá que exponer oralmente al menos una de ellas.

TOTAL	100,00

Observaciones

- Para superar la asignatura, los alumnos deberán de realizar/presentar todos los trabajos requeridos.
- En caso de que el alumno no supere la asignatura en el periodo ordinario, deberá realizar un examen en el periodo extraordinario, en el que el 80% de la nota corresponderá al examen y el 20% restante a los trabajos y prácticas realizadas a lo largo de la asignatura.
- Las prácticas no son recuperables ya que no es posible adquirir las competencias experimentales con otro tipo de prueba.

Nota: Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de alerta sanitaria que haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

- Se facilitará en la medida de lo posible la adaptación de horarios para la realización tanto de las prácticas de laboratorio como de los exámenes.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

- J. Casas, "Óptica", Librería Pons. Zaragoza (1994).
- E. Hecht "Óptica", 3ª Edición. Adison-Wesley Iberoamericana. Madrid (2000).
- L. Novotny and B. Hecht, "Principles of Nano-Optics", Cambridge University Press, (2012).
- B.E.A. Saleh y M.C. Teich "Fundamentals of Photonics", John Wiley & sons. New York (1991).

Complementaria

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

☐ Comprensión escrita ☐ Comprensión oral

☐ Expresión escrita ☐ Expresión oral

☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones