Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1018 - Guiado, Amplificación y Procesado de la Luz

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

Curso Académico 2025-2026

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	1018 - Guiado, Amplificación y Procesado de la Luz				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre		Cuatrimestral (1)	
Web	https://web.unican.es/estudios/detalle-estudio?p=206&a=2020				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA
Profesor responsable	MARIA ANGELES QUINTELA INCERA
E-mail	angeles.quintela@unican.es
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 3. DESPACHO (S323)
Otros profesores	LUIS RODRIGUEZ COBO

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos básicos de física. Ondas electromagnéticas.
Conocimiento básico de cálculo vectorial, diferencial, series y funciones.
Resolución de las ecuaciones de Maxwell, onda plana, reflexión y transmisión de ondas, propagación de ondas.
Conocimientos básicos de comunicaciones ópticas: transmisor óptico y receptor óptico, fuentes de luz. Estructura de una fibra óptica.

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.
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
Comprender, modelar y simular el guiado y la propagación de la luz en la fibra óptica.
Capacidad para identificar diferentes tecnologías para amplificadores ópticos. Capacidad para diseñar un amplificador óptico.
Capacidad para conocer, identificar y emplear diferentes técnicas de procesado de luz.
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
Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
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
- Al cursar la asignatura Guiado, Amplificación y Procesado de la Luz los resultados del aprendizaje están orientados a que el estudiante adquiera una formación en conocimientos teóricos y en tecnologías relacionados con el proceso de transmisión y procesado de la luz. Para ello se le proporciona la formación necesaria en los fundamentos de la propagación de la luz en guías de ondas de manera general, y en fibra óptica en particular. Igualmente, el estudiante adquiere los conocimientos necesarios para comprender el proceso de amplificación de la luz y conocer las diferentes tecnologías de amplificadores. Además, también los resultados del aprendizaje van orientados a que el estudiante conozca y domine las diferentes técnicas de procesado de la luz.

4. OBJETIVOS

- Familiarizarse en el razonamiento de la luz guiada en diferentes medios y estructuras. Determinar las condiciones de funcionamiento. Conocer los principales dispositivos de óptica integrada y fibras ópticas.
- Fundamentar matemáticamente la existencia de modos propios en las guías ópticas plana, rectangulares y cilíndricas.
- Comprender la física y tecnología de los dispositivos en óptica integrada y fibras ópticas.
- Aprender destrezas en el diseño y simulación de estructuras de guiado en óptica integrada.
- Adquirir habilidades técnicas en el manejo, medición y utilización de componentes de óptica integrada y fibras ópticas.
- Ser capaz de utilizar correctamente las fuentes de luz (diodo LED y diodo láser) y fotodetectores.
- Fundamentar el proceso de amplificación óptica en medios dieléctricos y semiconductores.
- Comprender las diferentes las diferentes tecnologías utilizadas en la amplificación óptica.
- Adquirir habilidades en técnicas de procesado de la luz.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	30
- Prácticas en Aula (PA)	22,5
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	7,5
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	15
- Evaluación (EV)	7,5
Subtotal actividades de seguimiento	22,5
Total actividades presenciales (A+B)	82,5
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	15
Trabajo autónomo (TA)	52,5
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	67,5
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción al guiado de la luz	3,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	4,50	0,00	0,00	1
2	Propagación de la luz en guías de ondas 1D y 2D. Guías planas, guías rectangulares, modos guiados, frecuencias de corte etc.	6,00	5,00	1,50	0,00	0,00	3,00	1,50	3,00	6,00	0,00	0,00	2 - 4
3	Propagación de la luz en fibras ópticas. Modos guiados, frecuencias de corte, dispersión, etc.	6,00	5,00	1,50	0,00	0,00	3,00	1,50	3,00	6,00	0,00	0,00	5 - 7
4	Fundamentos de la amplificación óptica.	4,00	2,50	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	3,00	6,00	0,00	0,00	8 - 9
5	Tecnologías para amplificadores ópticos.	5,00	4,00	1,50	0,00	0,00	2,00	1,50	2,00	6,00	0,00	0,00	9 - 11
6	Técnicas de procesado de la luz.	6,00	5,00	3,00	0,00	0,00	3,00	1,00	3,00	6,00	0,00	0,00	12 - 15
7	Tutorías	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 - 15
8	Trabajo final	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,00	0,00	0,00	13 - 15
TOTAL DE HORAS		30,00	22,50	7,50	0,00	0,00	15,00	7,50	15,00	52,50	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.	%
pruebas de seguimiento	Otros	No	Sí	75,00

Calif. mínima	5,00
Duración	15 semanas
Fecha realización	A lo largo del cuatrimestre
Condiciones recuperación	Examen en fecha de la convocatoria oficial de la asignatura
Observaciones	Esta actividad consiste en la recopilación de entregables relacionados con problemas, ejercicios, diseños, trabajos, test de repaso y otras actividades, tanto individuales como en grupo, en el aula y fuera de ella.

Evaluación de las prácticas de laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	Sí	25,00

Calif. mínima	0,00
Duración	3 sesiones de 1,5 horas y 1 sesión de 3 horas.
Fecha realización	Al final de cada tema que contiene práctica de laboratorio
Condiciones recuperación	Examen en fecha de la convocatoria oficial de la asignatura
Observaciones	Entregable de memoria de las prácticas de laboratorio

TOTAL	100,00

Observaciones

- Evaluación mediante pruebas de seguimiento durante las 15 semanas a lo largo del cuatrimestre. Esta actividad consiste en la recopilación de entregables relacionados con problemas, ejercicios, diseños, trabajos, test de repaso y otras actividades, tanto individuales como en grupo, en el aula y fuera de ella.
- Evaluación de las prácticas de laboratorio. Se realizan al final de cada tema que contiene práctica de laboratorio (3 sesiones de 1,5 horas y 1 sesión de 3 horas). Entregable de memoria de las prácticas de laboratorio.

Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

El alumno matriculado a tiempo parcial podrá optar bien por el método de evaluación descrito anteriormente en esta guía docente o bien por realizar únicamente el Examen Final en la convocatoria ordinaria o en la extraordinaria. En este último caso, el peso de dicho examen será del 100%.

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

1. Chin-Lin Chen, Foundations for guided-wave optics, Wiley 2007.
2. Katsunari Okamoto, Fundamentals of Optical Waveguide, Academic Press, 2º Ed. 2006.
3. E. Rosencher et B. Vinter, Optoelectronics, Cambridge University Press, 2004.
4. Kenji Kawano and T. Kitoh, Introduction to Optical Waveguide Analysis, J. Wiley and Sons, Inc. 2001
5. Robert G. Husperber, Integrated Optics: Theory and Technology, Springer, 6º edition 2009.
6. Allan W. Snyder and J.D. Love, Optical Waveguide Theory, Chapman & Hall, 1983.
7. Takanori Okoshi, Optical Fiber, Academic Press 1982.
8. Emmanuel Desurvire, Erbium-doped-fiber-amplifiers-principles-and-applications, J. Willey & Sons 2002
9. Michel J. F. Digonnet, Rare-Earth-Doped-Fiber-Lasers-and-Amplifiers, Marcel Dekker 2001

Complementaria

1. Fundamentals of Photonics, 2nd Edition, Bahaa E. A. Saleh, Malvin Carl Teich, Wiley 2007.
2. Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light, M. Born, E.Wolf, Cambridge University Press, 7 edition, 1999.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Matlab	UC			

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

☑ Comprensión escrita ☑ Comprensión oral
☐ Expresión escrita ☐ Expresión oral
☐ Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones

Asignatura English Friendly: El profesorado adquiere el compromiso de:
- Facilitar el acceso a los contenidos de la asignatura mediante referencias bibliográficas para el seguimiento de la asignatura en inglés.
- Atender en inglés las tutorías cuando los estudiantes de intercambio lo soliciten.
- Permitir que los estudiantes de intercambio que así lo soliciten realicen la evaluación en lengua inglesa.