

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M2024 - Imagen Médica y Óptica Fisiológica

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

Curso Académico 2022-2023

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ciencia e Ingeniería de la Luz	Tipología v Curso	Optativa. Curso 1		
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	ESPECIALIDAD EN CIENCIAS DE LA VIDA Y LA SALUD MÓDULO DE ESPECIALIZACIÓN				
Código y denominación	M2024 - Imagen Médica y Óptica Fisiológica				
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. FISICA APLICADA				
Profesor responsable	MARIA DOLORES ORTIZ MARQUEZ				
E-mail	dolores.ortiz@unican.es				
Número despacho	Facultad de Ciencias. Planta: + 2. DESPACHO (PTU) (2039)				
Otros profesores	OLGA MARIA CONDE PORTILLA VERONICA MIEITES ALONSO				

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos de matemáticas y óptica propios de los Grados que dan acceso al 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
Conocer la instrumentación específica de un área de aplicación avanzada en ciencia e ingeniería de la 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.
Aplicar el pensamiento lógico/matemático: el proceso analítico a partir de principios generales para llegar a casos particulares; y el sintético, para a partir de diversos ejemplos extraer una regla general.
Extraer de un problema complejo la dificultad principal, separada de otras cuestiones más técnicas o de índole menor.
Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento, desarrollando estrategias de aprendizaje autónomo.
Desarrollar el pensamiento crítico y autocrítico.
Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información científico-técnica y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
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, tras cursar la asignatura "Imagen médica y óptica fisiológica":

- Valora el papel de la fotónica como tecnología para realizar imagen médica clínica y pre-clínica e identifica las ventajas e inconvenientes de las técnicas de imagen óptica con respecto a las técnicas de imagen médica convencionales.
- Identifica áreas clínicas para la aplicación de técnicas de imagen óptica.
- Describe y diseña técnicas de imagen espectral (multi-hiperespectral, reflectancia, difusión, fluorescencia, Raman, FTIR) aplicadas al análisis de sistemas biológicos identificando la relación entre ellas y la composición química y molecular del tejido.
- Describe técnicas de imagen foto-acústica aplicadas al análisis de sistemas biológicos.
- Describe y configura montajes de medida mediante la técnica de tomografía de coherencia óptica para el análisis de sistemas biológicos relacionando la imagen de retro-esparcimiento con la composición morfológica y estructural del tejido.
- Conoce los modelos básicos que permiten caracterizar el funcionamiento del sistema óptico ocular
- Comprende el mecanismo de acomodación que permite enfocar a diferentes distancias
- Conoce las diferentes aberraciones ópticas oculares y su efecto en la calidad de la imagen retiniana.
- Maneja con soltura información técnica en inglés relacionada con la aplicación clínica de las técnicas ópticas de imagen.
- Conoce instrumentación clínica.

4. OBJETIVOS

- Valorar el papel de la fotónica como tecnología para realizar imagen médica clínica y pre-clínica e identificar las ventajas e inconvenientes de las técnicas de imagen óptica con respecto a las técnicas de imagen médica convencionales.
- Identificar áreas clínicas para la aplicación de técnicas de imagen óptica.
- Conocer las diferentes técnicas de imagen aplicadas al análisis de sistemas biológicos identificando la relación entre ellas y la composición química y molecular del tejido: : OCT, foto-acústica, hiperespectral, etc.
- Conocer los modelos básicos que permiten caracterizar el funcionamiento del sistema óptico ocular
- Comprender el mecanismo de acomodación que permite enfocar a diferentes distancias
- Conocer las diferentes aberraciones ópticas oculares y su efecto en la calidad de la imagen retiniana.
- Conocer instrumentación clínica utilizada para la caracterización del ojo como sistema óptico.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	13
- Prácticas en Aula (PA)	9
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	8
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	3
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	8
Total actividades presenciales (A+B)	38
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	14
Trabajo autónomo (TA)	23
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	37
HORAS TOTALES	75

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	<p>BLOQUE 1. IMAGEN MÉDICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de imagen ópticas en el contexto de técnicas de imagen biomédicas (rayos X, CT, PET, SPECT, MRI). - Imagen espectral: multi/hiperespectral, DOI, DOT, fluorescencia, Raman, FTIR. - Imagen fotoacústica. - Tomografía de coherencia óptica (OCT): principios, tipos temporal/espectral, OCT funcional (Doppler, PS-OCT sensible a la polarización). 	8,00	3,00	4,00	0,00	0,00	1,50	2,50	7,00	12,00	0,00	0,00	18-24
2	<p>BLOQUE 2. OPTICA FISIOLÓGICA</p> <ul style="list-style-type: none"> - El sistema óptico ocular: anatomías, estructuras y formación de imagen. - Modelos de ojo esquemático. - Calidad óptica de la imagen retiniana: aberraciones y ametropías. - Acomodación. - Instrumentación clínica propia de un gabinete oftalmológico 	5,00	6,00	4,00	0,00	0,00	1,50	2,50	7,00	11,00	0,00	0,00	25-32
TOTAL DE HORAS		13,00	9,00	8,00	0,00	0,00	3,00	5,00	14,00	23,00	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.	%
Examen final	Examen escrito	Sí	Sí	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	1-2 h			
Fecha realización	Al final del periodo de clases			
Condiciones recuperación	Periodo extraordinario			
Observaciones				
Informes de prácticas y visitas	Trabajo	No	Sí	30,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación	Nueva entrega de los informes suspensos			
Observaciones				
Actividades de evaluación continua	Trabajo	No	Sí	40,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones	Entrega de actividades individuales o en grupo. Se valorará la asistencia y participación en clase.			
TOTAL				100,00
Observaciones				
Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
A los estudiantes a tiempo parcial se les facilitará información para que puedan realizar las prácticas de computación de forma no presencial y entregar los diferentes informes. La parte de actividades de evaluación continua y visitas se les evaluará en un examen final más completo.				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA

Óptica Fisiológica. Psicofísica de la visión. JM Artigas, P Capilla, A Felipe, J Pujol. Iberoamericana McGraw-Hill 1995.

Adler's Physiology of the eye : clinical application. W. Hart. Mosby/Doyma libros 9 Ed. 1994

Biomedical optical imaging. J.G. Fujimoto, D.L. Farkas. Oxford University Press 2009.

Optical coherence tomography: technology and applications. W.D.Drexler, J.G. Fujimoto. Springer 2015.

Complementaria

Practical biomedical signal analysis using MATLAB. K.J. Blinowska, J. Zygierevicz. CRC Press 2012

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
MatLab				
ImajeJ				

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita Comprensión oral
 Expresión escrita Expresión oral
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

Observaciones