Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M2022 - Biofotónica

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

Curso Académico 2020-2021

1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Ciencia e Ingeniería de la Luz			Tipología y 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	M2022 - Biofotónica				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre		Cuatrimestral (2)	
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. TECNOLOGIA ELECTRONICA E INGENIERIA DE SISTEMAS Y AUTOMATICA
Profesor responsable	OLGA MARIA CONDE PORTILLA
E-mail	olga.conde@unican.es
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 3. DESPACHO PROFESORES (S324)
Otros profesores	ARTURO PARDO FRANCO

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
- Valora el papel de las técnicas y métodos fotónicos en el campo de la Salud y de las Ciencias de la Vida.
- Comprende los mecanismos de interacción de la radiación con los tejidos biológicos siendo capaz de extraer propiedades ópticas significativas de estos últimos.
- Describe diferentes técnicas fotónicas para el diagnóstico de enfermedades.
- Conoce y diseña técnicas fotónicas para emplear en terapia.
- Describe las características de técnicas fotónicas para aplicación en cirugía.
- Comprende y conoce los principios de la endoscopía seleccionando los diseños más adecuados en función de la aplicación clínica.
- Identifica áreas clínicas para la aplicación de técnicas de imagen óptica.
- Maneja con soltura información técnica en inglés relacionada con la aplicación clínica de las técnicas ópticas de imagen.

4. OBJETIVOS
Valorar el papel de las técnicas y métodos fotónicos en el campo de la Salud y de las Ciencias de la Vida.
Comprender los mecanismos de interacción de la radiación con los tejidos biológicos siendo capaz de extraer propiedades ópticas significativas de estos últimos.
Describir diferentes técnicas fotónicas para el diagnóstico de enfermedades.
Conocer y diseñar técnicas fotónicas para emplear en terapia.
Describir las características de técnicas fotónicas para aplicación en cirugía.
Comprender y conocer los principios de la endoscopía seleccionando los diseños más adecuados en función de la aplicación clínica.
Identificar áreas clínicas para la aplicación de técnicas de imagen óptica.
Manejar con soltura información técnica en inglés relacionada con la aplicación clínica de las técnicas ópticas de imagen.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	25
- Prácticas en Aula (PA)	25
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	10
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	60
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	7,5
Subtotal actividades de seguimiento	15
Total actividades presenciales (A+B)	75
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	23
Trabajo autónomo (TA)	52
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	75
HORAS TOTALES	150

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción.	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18
2	Interacción de la radiación con tejidos biológicos.	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	3,00	7,00	0,00	0,00	19, 20
3	Propiedades ópticas de los tejidos biológicos.	3,00	3,00	4,00	0,00	0,00	1,00	1,00	3,00	7,00	0,00	0,00	21, 22
4	Fotónica en diagnóstico médico: espectroscopía de difusión, esparcimiento líneal y no lineal, absorción, etc.	6,00	6,00	4,00	0,00	0,00	1,50	1,50	6,00	11,00	0,00	0,00	23, 24, 25
5	Fotónica en terapia clínica: terapia fotodinámica, luz pulsada intensa, fototerapia de baja energía, etc.	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	3,00	8,00	0,00	0,00	26, 27
6	Fotónica en cirugía: ablación, resecación, etc.	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	2,00	4,00	0,00	0,00	28
7	Endoscopía: principios, diseño y aplicaciones.	3,00	3,00	2,00	0,00	0,00	1,00	1,00	3,00	7,00	0,00	0,00	29, 30
8	Aplicaciones en dermatología, cardiovascular, oncología, neurocirugía, cosmética, etc.	2,50	2,50	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,50	4,00	0,00	0,00	31
9	Normativa ética básica para la realización de medidas: animales y humanos	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	1,50	4,00	0,00	0,00	32
TOTAL DE HORAS		25,00	25,00	10,00	0,00	0,00	7,50	7,50	23,00	52,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera , la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

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.	%
Actividades de evaluación continua	Otros	No	Sí	50,00

Calif. mínima	5,00
Duración	15 semanas
Fecha realización	Actividades a lo largo del cuatrimestre
Condiciones recuperación	Se pueden repetir algunas pruebas de forma parcial.
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. Estas actividades exigen una asistencia regular a las clases magistrales y a las actividades de aprendizaje en el aula.

Prácticas de laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	Sí	20,00

Calif. mínima	0,00
Duración	15 semanas
Fecha realización	Prácticas a lo largo del cuatrimestre
Condiciones recuperación	Repetición de la práctica.
Observaciones	Informes y resultados sobre las prácticas planteadas.

Trabajo final sobre un sistema biofotónico	Trabajo	No	Sí	30,00

Calif. mínima	5,00
Duración	
Fecha realización	Final del cuatrimestre.
Condiciones recuperación	Modificación del trabajo y entrega en fecha de convocatorias oficiales de exámenes.
Observaciones	Actividad de trabajo cooperativo centrada en el realizar un trabajo sobre un sistema de diagnóstico o terapia centrado en una aplicación clínica concreta.

Examen escrito	Examen escrito	Sí	Sí	0,00

Calif. mínima	0,00
Duración	4 horas
Fecha realización	Convocatoria oficial de examen de la asignatura
Condiciones recuperación	Examen escrito en convocatoria oficial.
Observaciones	Examen final para los alumnos que no opten por la evaluación continua. En este caso, el alumno renuncia a la evaluación continua y el 100% de la evaluación de la asignatura se basará en un examen oficial, en la fecha de las convocatorias oficiales, sobre los diferentes contenidos de la asignatura. El examen final tendrá dos partes con la siguiente valoración: - 60% examen escrito, (nota mínima 5 puntos) - 40% examen práctico en el laboratorio, (nota mínima 5 puntos)

TOTAL	100,00

Observaciones

Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas en el caso de que 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

"Tissue optics: light scattering methods and instruments for medical diagnostics". Valery Tuchin. SPIE Press 2015.

"Handbook of biomedical optics". D.A. Boas, C. Pitris, N. Ramanujam. CRC Press 2011.

"Biomedical photonics handbook". Tuan Vo-Dinh. CRC Press 2015.

Complementaria

"Principles of optics: electromagnetic theory of propagation, interference and diffraction of light". Max Born, Emil Wolf. Cambridge University Press 1999.

9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Matlab				
ImageJ				
Python				

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

Observaciones