

Láseres en biomedicina

1.- Datos de la Asignatura

Código	304327	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso		Periodicidad	Semestre 1
Área	Óptica				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	http://studium.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Enrique Conejero Jarque	Grupo / s	Todos
Departamento	Física Aplicada		
Área	Óptica		
Centro	Facultad de Ciencias		
Despacho	Edificio Trilingüe, Área de Óptica (T2309)		
Horario de tutorías	Contactar por correo electrónico.		
URL Web			
E-mail	enrikecj@usal.es	Teléfono	923 294678 (ext. 1337)

Profesor	Alberto de Castro	Grupo / s	Todos
Departamento	Profesor Externo (coordinador del equipo del Grupo de Óptica Visual y Biofotónica, del Instituto de Óptica, CSIC)		
Área			
Centro	Instituto de Óptica "Daza de Valdés" (CSIC)		
Despacho	Visual Optics and Biophotonics Lab, Instituto de Óptica "Daza de Valdés" Spanish Council for Scientific Research (CSIC)		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	a.decastro@csic.es	Teléfono	915616800 Ext. 442369

Profesor	Judith Birkenfeld	Grupo / s	Todos
Departamento	Profesora Externa		
Área			
Centro	Instituto de Óptica "Daza de Valdés" (CSIC)		
Despacho	Visual Optics and Biophotonics Lab, Instituto de Óptica "Daza de Valdés" Spanish Council for Scientific Research (CSIC)		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	j.birkenfeld@io.cfmac.csic.es	Teléfono	915616800 Ext. 442369

Profesor	Pablo Pérez Merino	Grupo / s	Todos
Departamento	Profesor Externo		
Área			
Centro	Instituto de Óptica "Daza de Valdés" (CSIC)		
Despacho	Visual Optics and Biophotonics Lab, Instituto de Óptica "Daza de Valdés" Spanish Council for Scientific Research (CSIC)		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	pablo.perezmerino@csic.es	Teléfono	915616800 Ext. 442369

Profesor	Eduardo Martínez-Enríquez	Grupo / s	Todos
Departamento	Profesor Externo		
Área			
Centro	Instituto de Óptica "Daza de Valdés" (CSIC)		
Despacho	Visual Optics and Biophotonics Lab, Instituto de Óptica "Daza de Valdés" Spanish Council for Scientific Research (CSIC)		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	eduardo.martinez@io.cfmac.csic.es	Teléfono	915616800 Ext. 442369

Profesor	Lucie Sawides	Grupo / s	Todos
----------	---------------	-----------	-------

Departamento	Profesora Externa		
Área			
Centro	Instituto de Óptica "Daza de Valdés" (CSIC)		
Despacho	Visual Optics and Biophotonics Lab, Instituto de Óptica "Daza de Valdés" Spanish Council for Scientific Research (CSIC)		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	lucie.sawides@io.cfmac.csic.es	Teléfono	915616800 Ext. 442369

Profesor	María Viñas	Grupo / s	Todos
Departamento	Profesora Externa		
Área			
Centro	Instituto de Óptica "Daza de Valdés" (CSIC)		
Despacho	Visual Optics and Biophotonics Lab, Instituto de Óptica "Daza de Valdés" Spanish Council for Scientific Research (CSIC)		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	maría.vinas@io.cfmac.csic.es	Teléfono	915616800 Ext. 442369

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

El campo de la biomedicina es uno de los más relevantes en las aplicaciones de los dispositivos láser. La asignatura pretende dar una visión muy aplicada a las Ciencias de la Salud de los diferentes tipos de láseres que se estudian en otras asignaturas. Por este motivo la materia está muy relacionada con otras del Máster y se justifica por su eminente sentido aplicado.

3.- Recomendaciones previas

Ninguna

4.- Objetivos de la asignatura

Distinguir entre la medida de la luz y los efectos de ésta en los seres vivos. Utilizar la metodología y resultados de estudios experimentales de claro interés clínico. Tener una visión global de las aplicaciones de los láseres en medicina y biología entendiendo los efectos de la interacción. Alcanzar un sentido crítico sobre la literatura existente al respecto.

5.- Contenidos

Principios básicos de Óptica Biomédica.

Interacción del láser con tejidos vivos.

Aplicaciones terapéuticas.

Aplicaciones de diagnóstico.

Otras aplicaciones biofótónicas.

Photobonding ocular (PB).

Aberrometría. Trazado de rayos con láser (LRT) y Hartmann-Shack (HS).

Óptica adaptativa (AO): Corrección y manipulación de la calidad óptica.

Simuladores policromáticos de la visión.

Uso de los láseres en cirugía ocular.

6.- Competencias a adquirir

Básicas/Generales.

CB6. 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.

CB7. Los estudiantes sabrán 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.

CB8. Los estudiantes serán 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.

CB9. Los estudiantes sabrán 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.

CB10. Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo.

CG1. Familiarizarse con todos los aspectos que envuelve la investigación en el campo de la óptica y los láseres: trabajo teórico, de laboratorio, simulación numérica; consulta de revistas y bases de datos especializadas; exposición y publicación de resultados; proyectos de investigación, becas y contratos de formación.

Específicas.

CE2. Conocer los tipos de láseres más utilizados y sus aplicaciones.

CE4. Conocer las características de los láseres pulsados ultracortos y ultraintensos, y sus principales aplicaciones.

7.- Metodologías docentes

Los objetivos se llevarán a cabo tanto en exposiciones orales como en prácticas o simulaciones de laboratorio. Con ello se pretende suministrar al alumno la información que sirva de puente entre la medida de la luz y los efectos de ésta en los seres vivos. Se prestará especial atención a las aplicaciones, más que al puro formalismo matemático

8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		6		12	18
Prácticas	- En aula	5		14	21
	- En el laboratorio	8		8	12
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		2		4	6
Tutorías		2			2
Actividades de seguimiento online				4	4
Preparación de trabajos		2		8	12
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		25		50	75

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

M. H. Niemz, "Laser Tissue Interactions", 4th edition, Springer, 2019.

G. Keiser, "Biophotonics", Springer, 2016.

C. Guoy S. C. Singh (eds.), "Handbook of Laser Technology and Applications vol. 4", 2nd edition, CRC Press, 2021.

H. Jelínková (ed.), "Lasers for Medical Applications", Woodhead Publishing, 2013.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

La bibliografía se complementa con acceso a diversas webs especializadas, y con acceso tutelado y discrecional a diversas revistas de láseres en medicina y de cirugía láser a las que están suscritas las Universidades de Salamanca y de Valladolid.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de las destrezas y habilidades adquiridas, y de los conocimientos de los alumnos se realizarán mediante la puntuación de los proyectos realizados, de la exposición de los mismos y de la respuesta a las preguntas que durante la exposición se le formulen. En general la evaluación se hace teniendo en cuenta el desarrollo de competencias y la consecución de resultados de aprendizaje tanto en la teoría, problemas y seminarios como en el laboratorio.

Las actividades formativas de presentación de conocimientos y procedimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante los trabajos entregados por el alumno. Esta evaluación pretende correlacionar, entre otros aspectos, los resultados del aprendizaje mostrado en la prueba con el trabajo individual desarrollado por el alumno.

Criterios de evaluación

Sistema de evaluación	Ponderación máxima	Ponderación mínima
Asistencia y participación en clase	40	20
Realización y presentación de trabajos	80	60

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación serán los trabajos entregados por el alumno y la actitud en el laboratorio.

Recomendaciones para la evaluación.

Se trata de generar en el estudiante un espíritu crítico que le permita acceder de forma racional a la extensa bibliografía existente sobre las aplicaciones de los láseres en biomedicina.

Recomendaciones para la recuperación.

Se analizarán las causas del fracaso y se trabajará de forma personalizada según cada caso