



Guía docente de la asignatura

Asignatura	Láseres en Biomedicina		
Materia	Óptica		
Módulo			
Titulación	Máster en Física y Tecnología de los Láseres		
Plan		Código	53545
Periodo de impartición	Primer semestre	Tipo/Carácter	Optativa
Nivel/Ciclo		Curso	1º
Créditos ECTS	3		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Santiago Mar Sardaña y Luis Roso Franco		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	santiago@opt.uva.es roso@usal.es		
Horario de tutorías	11:00 a 13:00		
Departamento	Física Teórica, Atómica y Óptica y Centro de Láseres Pulsados (CPLU)		





1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

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

1.2 Relación con otras materias

Por los motivos anteriores la materia está muy relacionada con otras del Máster y se justifica por su eminente sentido aplicado.

1.3 Prerrequisitos

Ninguno

2. Competencias

2.1 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.

2.2 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.

3. Objetivos

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.

4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	6	Estudio y trabajo autónomo individual	12
Clases prácticas de aula (A)	7	Estudio y trabajo autónomo grupal	14
Laboratorios (L)	4		8
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)	6		16
Tutorías grupales (TG)	2		
Evaluación			
Total presencial	25	Total no presencial	50

5. Bloques temáticos¹

Bloque 1: Tipos de láseres y su aplicación en las Ciencias de la Visión.

Bloque 2: La luz en los tejidos.

Bloque 3: Instrumentos láser de diagnóstico y tratamiento.

Bloque 4: Manipulación celular y subcelular.

Bloque 5: Cirugías plástica y refractiva.

Bloque 6: Aplicaciones de los láseres en otras especialidades médicas.

Bloque 7: Aplicaciones de los láseres de femtosegundo.

Bloque 8: Bioética en la aplicación del láser.

Carga de trabajo en créditos ECTS:

¹ **Añada tantas páginas como bloques temáticos considere realizar.**



a. Contextualización y justificación

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.

b. Objetivos de aprendizaje

c. Contenidos

Tipos de láseres y su aplicación en las Ciencias de la Visión.

La luz en los tejidos: Tipos de difusión; Nefelómetros; Correlación de fotones; Espectroscopia de tejidos

Instrumentos láser de diagnóstico y tratamiento: Microscopio confocal; Oftalmoscopio de barrido láser; Interferometría con luz parcialmente coherente; Tomógrafo de coherencia óptica (OCT); Transiluminación (Ondas de terahercios); Microqueratomos

Manipulación celular y subcelular

Cirugías plástica y refractiva

Aplicaciones de los láseres en otras especialidades médicas. Aplicaciones mecánicas, térmicas, de la coherencia. Aplicaciones de otras longitudes de onda.

Aplicaciones de los láseres de femtosegundo: Bisturí frío; Análisis de los efectos específicos en la interacción láser tejido cuando se emplean pulsos de femtosegundo.

Bioética en la aplicación del láser. Incluye un trabajo básico sobre depilación láser. Seguridad láser.

d. Métodos docentes

Los objetivos se llevarán a cabo tanto en exposiciones orales como en prácticas o simulaciones de laboratorio. Con ello se pretende:

a) 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.

b) Dar a conocer metodología y resultados de estudios experimentales de claro interés clínico, como imágenes de fondo de ojo de alta resolución, miopía experimental, cirugía refractiva y de cataratas, lentes de contacto, etc.

c) Familiarizar al alumno con procedimientos médicos estandarizados. Familiarización con los procedimientos de organismos como la Food and Drug Administration de los Estados Unidos.

d) Cálculo proactivo de interacción de luz con tejidos biológicos.

e. Plan de trabajo

f. Evaluación

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.

Evaluación del trabajo de laboratorio. El trabajo de laboratorio se evalúa teniendo en cuenta las memorias o informes realizados por los alumnos de las prácticas previstas durante el curso.

Evaluación continua. El profesor actúa en estos casos como observador y facilitador de la tarea a realizar por los alumnos.

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 la medicina. Para ello una parte de la evaluación consistirá en la selección de un trabajo científico de alguna de las muchas revistas accesibles desde las universidades de Salamanca y/o Valladolid. La evaluación del trabajo se basará en el análisis crítico de los efectos físicos subyacentes en el trabajo. Se persigue que el estudiante desarrolle un sentido crítico en cuanto a si las aplicaciones buscan un efecto de físico-biológico de forma científicamente clara o simplemente se trabaja de forma aleatoria.

Recomendaciones para la recuperación.

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

g. Bibliografía básica

Henson D.B., "Optometric Instrumentation", 2nd ed. London, Butterworths, 1996.

Saleh B.E.A., Teich M.C. "Fundamentals of Photonics". John Wiley & Sons, Inc. New York 1991.

Niemz M H, "Laser-tissue Interactions", Springer, Berlin, 1996

h. Bibliografía complementaria

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.

i. Recursos necesarios

En las clases teóricas se requieren los recursos habituales, pizarra convencional o electrónica, cañón de proyección, ordenador, etc.

**6. Temporalización (por bloques temáticos)**

TEMAS (CONTENIDOS)	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Tipos de láseres y su aplicación en las Ciencias de la Visión.	0.4	Semana 1
La luz en los tejidos.	0.4	Semana 1
Instrumentos láser de diagnóstico y tratamiento.	0.4	Semana 1
Manipulación celular y subcelular.	0.4	Semana 1
Cirugías plástica y refractiva.	0.4	Semana 1
Aplicaciones de los láseres en otras especialidades médicas.	0.3	Semana 2
Aplicaciones de los láseres de femtosegundo.	0.4	Semana 2
Bioética en la aplicación del láser.	0.3	Semana 2

A = NÚMERO DE HORAS DE TRABAJO EN EL AULA: 13

L = NÚMERO DE HORAS DE TRABAJO EN EL LABORATORIO: 4

El calendario se adecuará en cada caso a las circunstancias específicas y al desarrollo del curso.



7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

Criterios de evaluación		
Sistema de evaluación	Ponderación máxima	Ponderación mínima
Asistencia y participación en clase	30	10
Realización y presentación de trabajos	70	40
Evaluación rápida en el Laboratorio	40	20

8. Consideraciones finales

