



DATOS IDENTIFICATIVOS

Aplicacións Biomédicas dos Láseres: Fundamentos Físicos

Materia	Aplicacións Biomédicas dos Láseres: Fundamentos Físicos			
Código	O01M002V01101			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser. R.D. 1393/2007			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Dpto. Externo Física aplicada			
Coordinador/a	Michinel Alvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Bará Viñas, Salvador Xurxo Michinel Alvarez, Humberto Javier			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://optics.uvigo.es/master			
Descrición xeral	Nesta materia abórdanse as bases físicas das aplicacións do láseres no campo da bioloxía, optometría e medicina, e os seus principais usos diagnósticos e terapéuticos cun énfase particular nas aplicacións en Ciencias da Visión. Estúdanse as propiedades dos láseres relevantes dende esta perspectiva, as novas tecnoloxías de transformación e control dos feixes e adícase un apartado específico á seguridade no traballo con fontes láser.			

Competencias de titulación

Código	
A1	(*)Utilizar con propiedade e precisión os termos e conceptos propios da física dos láseres e da fotónica.
A2	(*)Conocer as ferramentas conceptuais necesarias para comprender as tecnoloxías láser.
A3	(*)Tener unha panorámica completa dos ámbitos de aplicación das tecnoloxías láser.
A5	(*)Conocer os fundamentos da física dos láseres.
A6	(*)Conocer e entender os fundamentos da interacción radiación-materia a nivel clásico, semiclásico e cuántico.
B5	(*)Que os estudantes sepan comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sen ambigüedades
B6	(*)Que os estudantes posean as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirixido e autónomo.
B7	(*)Desarrollar un traballo científico ético e responsable, con un estudo crítico e non dogmático dos problemas e resultados encontrados
B9	(*)Respetar os derechos fundamentais de igualdade de oportunidades entre homes e mulleres, así como a accesibilidade universal das persoas con discapacidade.
B10	(*)Tener capacidade de traballo en equipo, especialmente de carácter interdisciplinar, e ser hábiles na xestión do tempo, persoas e toma de decisións.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	-----------	---------------------------------------

Proporcionar aos e ás estudantes formación de posgrao sobre os principios físicos das aplicacións biomédicas dos láseres, incluíndo os mecanismos de interacción láser-tecidos, os principios físicos do seu uso diagnóstico e terapéutico, as novas tecnoloxías para o control adaptativo de feixes, as aplicacións específicas no campo das ciencias da visión e unha introdución á seguridade no traballo con láseres, a fin de que dispoñan dunha ampla panorámica das posibilidades desta tecnoloxía e dos principais retos pendentes neste campo.	saber	A1
Recoñecer os diversos mecanismos de interacción entre a radiación láser e os tecidos, relacionalos coas interaccións que ocorren a nivel molecular.	esaber saber facer	A1 A2
Describir os aspectos básicos das principais aplicacións terapéuticas dos láseres en función das súas características (lonxitude de onda, potencia/irradiancia, frecuencia de repetición, enerxía por pulso...), e formular os seus efectos.	saber saber facer	A1 A3 A5 B5 B6 B7 B10
Calcular irradiancias, potencias e doses absorbidas, en función das características das fontes, dos sistemas de control do feixe e das propiedades ópticas dos tecidos.	saber saber facer	A1 A5 A6 B9 B10

Contidos

Tema

Interaccións láser-tecidos: Introducción.

Interaccións radiación-materia. Modelización: migración fotónica.

Principios físicos do uso terapéutico dos láseres:

Mecanismos de interacción láser-tecidos.

Interaccións láser-tecidos a nivel molecular:

Interacción fotoquímica e PDT; Interacción fototérmica; Fotoablación; Ablación inducida por plasma; Fotodisrupción. Pinzas Ópticas.

Aplicacións.

Os láseres na instrumentación optoelectrónica

para diagnóstico non invasivo: Microscopía

confocal. Oftalmoscopía láser de barrido.

Tomografía de coherencia óptica (OCT).

Espectroscopía láser (por absorción, reflexión, ruptura inducida, Raman, fluorescencia).

Velocimetría doppler. Tomografía. Interferometría por difracción de punto.

Tecnoloxías para transformación e control de

feixes láser: Transformacións de feixes. Óptica

Adaptativa (OA). Estrelas guía láser. OA básica para o ollo humano. Sensado de frentes de onda.

Elementos e dispositivos para compensación de aberracións: láminas de fase, espellos deformables, moduladores de luz. Sistemas biolóxicos de óptica adaptativa.

Aplicacións en Ciencias da Visión: Medida da

calidade óptica do ollo: Métricas de calidade

óptica; O disco de Scheiner; Refractometría con resolución espacial; Trazadores de raios láser;

Aberrómetros de Tscherning; Aberrómetros

Hartmann-Shack. Imaxe de alta resolución

espacial: Oftalmoscopio de Helmholtz; cámaras de fondo de ojo de alta resolución;

Oftalmoscopios confocais de barrido láser de

alta resolución; OCT de alta resolución,

Introducción á seguridade láser: De que se trata...?. Propiedades relevantes dos láseres. Mecanismos de dano. Perigos para o ollo. Perigos para a pel. Estándares de seguridade. Clasificación dos láseres segundo a perigosidade. Sinais e etiquetaxe de aviso. Perigo e risco: como enfocar a seguridade. Controis de enxeñería, administrativos e persoais. Por que se producen os accidentes con láseres? Seguridade láser en distintos ámbitos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	100	100
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	0	10
Sesión maxistral	38	0	38
Probas de tipo test	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno resolverá de xeito autónomo os problemas e exercicios propostos polo profesor da asignatura
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor resolverá na clase os exercicios e problemas que servirán de modelo para os que o alumno deberá resolver de xeito autónomo.
Sesión maxistral	O profesor exporá os principais conceptos da asignatura co apoio do material docente que estime oportuno a empregar na clase

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Titorías voluntarias. Asesoramento na realización das diferentes probas ben de forma individual nos horarios de titoría ou ben a través do foro de debate online.

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Entrega periódica de boletines de problemas realizados de xeito autónomo	50
Probas de tipo test	Examen tipo test con preguntas multiopción.	50

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

- W. Cheng et al, "Laser Immunotherapy", Molecular Biotechnology Vol.25 37-43 (2003)
- C. Coirault et al, "Les pinces optiques en biologie et en medecine", Medecine Sciences Vol 19, 364-367 (2003)
- J.M. Geary, Wavefront sensors, SPIE Optical Engineering Press 1995
- A. Roy Henderson, A Guide to Laser Safety, Chapman&Hall, London (1997)
- A.J Welch et al., "Laser Physics and Laser-Tissue Interaction", Texas Heart Institute Journal, Vol 16 141-149 (1989)

Recomendacións

