

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aplicacións Biomédicas dos Láseres: Fundamentos Físicos				
Materia	Aplicacións Biomédicas dos Láseres: Fundamentos Físicos			
Código	O01M117V01101			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento				
Coordinador/a	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Bara Viñas, Salvador Xurxo Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
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	
Código	
C1	Capacidade de comprender a base física das aplicacións de láseres en varios campos de particular importancia tales como metroloxía, biomedicina, industria e medio ambiente. Identificación e recoñecemento das novas tecnoloxías, aplicacións, sistemas de empresas, normativas sobre láseres e no desenvolvemento de procesos e sistemas para a análise.
C6	Capacidade de utilizar instrumentación óptica e fabricación e montaxe de experimentos baseados en técnicas de láser e de Fotónica tecnoloxías e as súas aplicacións, de forma autónoma.
D2	Capacidade de traballar en equipos multidisciplinares e multilingües, nun contexto internacional.
D4	Capacidade de aprendizaxe independente, auto- organización e auto- axenda de traballo, e para manter a formación continua na súa área de traballo.
D5	Iniciativa e espírito empresarial, estimulada por adestramento no campo da Fotónica e tecnoloxía láser.

Resultados de aprendizaxe	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Recoñecer os diversos mecanismos de interacción entre a radiación láser e os tecidos, e relacionalos coas interaccións que ocorren a nivel molecular.	C1
Proporcionar aos e ás estudantes formación de posgrao sobre os principios físicos das aplicacións biomédicas dos láseres, incluindo os mecanismos de interacción lásertecidos, 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.	D2

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.	D5
Calcular irradiancias, potencias e doses absorbidas, en función das características das fontes, dos sistemas de control do feixe e das propiedades ópticas dos tecidos.	C6 D4

Contidos	
Tema	
Interaccións láser-tecidos	Introdución. 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; Refractometria 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 confocales de barrido láser de alta resolución; OCT de alta resolución,
Introdución 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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
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