



Facultade de Ciencias

Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser

Materias

Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
O01M117V01101	Aplicacións Biomédicas dos Láseres: Fundamentos Físicos	1c	6
O01M117V01102	Óptica Coherente	1c	6
O01M117V01103	Física dos Láseres	1c	6
O01M117V01104	Aplicacións Medioambientais dos Láseres	1c	6
O01M117V01105	Sensores Láser: Fundamentos e Aplicacións	1c	6
O01M117V01106	Óptica Cuántica	1c	6
O01M117V01107	Laboratorio de Fundamentos do Láser	1c	6
O01M117V01201	Aplicacións Metrolóxicas dos Láseres	2c	6
O01M117V01202	Comunicacións Ópticas	2c	6
O01M117V01203	Aplicacións Industriais dos Láseres	2c	6
O01M117V01204	Laboratorio de Fotónica	2c	6
O01M117V01205	Métodos Computacionais	2c	6
O01M117V01206	Prácticas en Empresa	2c	12
O01M117V01207	Traballo Fin de Máster	2c	12

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			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Idioma				
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		Tipoloxía
CE1	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.	- saber - Saber estar / ser
CE6	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.	
CT2	Capacidade de traballar en equipos multidisciplinares e multilingües, nun contexto internacional.	
CT4	Capacidade de aprendizaxe independente, auto- organización e auto- axenda de traballo, e para manter a formación continua na súa área de traballo.	
CT5	Iniciativa e espírito empresarial, estimulada por adestramento no campo da Fotónica e tecnoloxía láser.	

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Recoñecer os diversos mecanismos de interacción entre a radiación láser e os tecidos, e relacionalos coas interaccións que ocorren a nivel molecular.	CE1
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.	CT2
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.	CT5
Calcular irradiancias, potencias e doses absorbidas, en función das características das fontes, dos sistemas de control do feixe e das propiedades ópticas dos tecidos.	CE6 CT4

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; 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 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 docente

	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

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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 e avaliación de Xullo

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Óptica Coherente**

Materia	Óptica Coherente			
Código	O01M117V01102			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Idioma				
Departamento				
Coordinador/a	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Bao Varela, Carmen Flores Arias, María Teresa Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral	Nesta materia preténdese asentar as bases dos sistemas lineais en Óptica Coherente e desenvolver cuestións específicas en Teoría da sinal, Comunicacións e tratamento Óptico da Información.			

Competencias

Código	Tipoloxía
CE1	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.
CE5	Capacidade de comprensión e clasificación de sistemas de comunicacións ópticas, explotando a transmisión e propagación da luz en fibras ópticas e de identificación óptica das fontes, dispositivos ópticos integrados e sistemas dixitais e analóxicos.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os parámetros de caracterización de sinais espaciais	CE1
Manexar a lente como elemento básico para réplica de sinais e formación de transformada de Fourier.	CE1
Coñecer a formación de imaxe no dominio das frecuencias espaciais e utilizar as Funcións de Transferencia Óptica e Coherente.	CE5
Coñecer o filtraxe espacial como un proceso de síntese e saber deseñar e construír filtros.	CE1 CE5

Contidos

Tema	
Caracterización de sinais espaciais.	Caracterización de sinais espaciais.
Sistemas ópticos lineais.	Sistemas lineais en medios homoxéneos. Sistemas lineais en medios inhomoxéneos.
O sistema óptico como formador de imaxe e espectro.	O sistema óptico como formador de imaxe. O sistema óptico como formador de espectro.
Función de transferencia	Análise no dominio de frecuencias espaciais.
Filtraxe de frecuencias.	Filtraxe de frecuencias espaciais. Filtraxe de frecuencias temporais.
Coherencia da luz	Teoría escalar.
Holografía.	Hologramas planos. Hologramas de volumen.
Optica temporal	Análise no dominio de frecuencias temporais.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	38	0	38

Resolución de problemas e/ou exercicios	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	100	100
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
Sesión maxistral	O profesor exporá os principais conceptos da asignatura co apoio do material docente que estime oportuno a empregar na clase
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.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno resolverá de xeito autónomo os problemas e exercicios propostos polo profesor da asignatura.

Atención personalizada

	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	Competencias Avaliadas
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 e avaliación de Xullo

Exámenes

12/01/15 16:00 Seminario de fotónica. Facultade de Ciencias (1º SEMESTRE)

30/06/15 16:00 Seminario de fotónica. Facultade de Ciencias (XULLO)

Bibliografía. Fontes de información

*E.L. O'Neill, "Introduction to Statistical Optics", Dover Publications, Inc., 2nd ed.,1993.

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Física dos Láseres**

Materia	Física dos Láseres			
Código	001M117V01103			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Idioma				
Departamento				
Coordinador/a	Paredes Galán, Ángel			
Profesorado	Paredes Galán, Ángel Tommasini, Daniele			
Correo-e	angel.paredes@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral				

Competencias

Código		Tipoloxía
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.	- saber facer
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.	- saber facer
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.	- saber facer
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.	- saber facer
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, auto-dirixido e autónomo.	- saber facer
CE1	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.	
CE6	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.	
CT1	Habilidades de liderado, toma de decisións e xestión do tempo.	
CT5	Iniciativa e espírito empresarial, estimulada por adestramento no campo da Fotónica e tecnoloxía láser.	

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Ao finalizar a materia o estudante debe adquirir os coñecementos fundamentais da física dos láseres que lle permitirán seguir de maneira adecuada o resto das materias aplicadas, así como os laboratorios. Ademais, será capaz de resolver problemas teóricos complexos e manexar métodos computacionais.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE6 CT1 CT5

Contidos

Tema

Introdución	<ul style="list-style-type: none"> - Principios e compoñentes básicos do láser. - Historia do láser. - Aplicacións dos láseres
Aspectos de física	<ul style="list-style-type: none"> - Electrodinámica - Ondas electromagnéticas - Modelo de Lorentz - Aspectos clásicos da radiación - Aspectos cuánticos da radiación
Física do láser	<ul style="list-style-type: none"> - Ecuacións de taxa - Ensanche de liña - Cavidades resonantes - Feixes gaussianos - Láseres pulsados
Tipos de láser	<ul style="list-style-type: none"> - Láseres de estado sólido - Láseres de estado líquido - LEDs e láseres de diodo - Outros tipos de láser
Temas avanzados	<ul style="list-style-type: none"> - Óptica non lineal - Outros temas de actualidade

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	0	10
Sesión maxistral	35	0	35
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	70	70
Probas de tipo test	1	0	1
Traballos e proxectos	4	30	34

*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	Resolveranse en clase, en sesión de videoconferencia, exercicios destinados a adquirir un coñecemento detallado dos principios físicos dos láseres.
Sesión maxistral	Clases interactivas por videoconferencia, baseadas no material docente que se fará chegar aos alumnos.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Na modalidade non presencial, o alumno aprenderá enfrontándose por se mesmo a problemas similares aos resoltos en clase.

Atención personalizada

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	<ul style="list-style-type: none"> - Ao longo do curso expóranse problemas e propóranse proxectos para expor en clase. - O profesor atenderá de forma personalizada a cada alumno para orientar, resolver dúbidas e propor temas de interese. á medida de cada alumno.
Traballos e proxectos	<ul style="list-style-type: none"> - Ao longo do curso expóranse problemas e propóranse proxectos para expor en clase. - O profesor atenderá de forma personalizada a cada alumno para orientar, resolver dúbidas e propor temas de interese. á medida de cada alumno.

Avaliación

Descrición	Cualificación Competencias Avaliadas
------------	--------------------------------------

Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Os alumnos resolverán problemas sobre os principios físicos dos láseres, similares aos vistos en clase. Avaliarase a súa resolución e discutirase co alumno os seus acertos e erros.	40	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE6 CT1 CT5
Probas de tipo test	A final de curso, realizarase un exame de opción múltiple para valorar as competencias adquiridas polo alumno.	40	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE6 CT1 CT5
Traballos e proxectos	O alumno presentará en clase, polo sistema de videoconferencia, un tema da súa elección relacionado co contido da materia.	20	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE6 CT1 CT5

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Bibliografía. Fontes de información

O. Svelto, Principles of Lasers, 2010, 2010

B.E.A. Saleh, Fundamentals of Photonics, , 2007

Recomendacións

Outros comentarios

- Recoméndase asistir a clase, onde o alumno obterá unha visión global do funcionamento e as aplicacións dos láseres.
 - A realización autónoma de problemas permitirá traballar persoalmente modelos matemáticos útiles para comprender propiedades dos láseres así como a súa propagación.
-

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aplicacións Medioambientais dos Láseres**

Materia	Aplicacións Medioambientais dos Láseres			
Código	001M117V01104			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Idioma				
Departamento				
Coordinador/a	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Profesorado	López Díaz, Ana Jesús Michinel Álvarez, Humberto Javier Ramil Ramil Rego, Alberto			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral	Na materia expóñese unha revisión das aplicacións medioambientais do láser, principalmente aquelas relacionadas coas capacidades analíticas do láser. Tamén hai temas adicados ás aplicacións da holografía dixital e á interferometría speckle.			

Competencias

Código	Tipoloxía
CE3	Capacidade de análise e argumentación dos fundamentos da materia radiación de interacción clásica, semi-clásica e cuántica nivel, fundacións teóricas da actuación do láser e óptica físicas ea interacción da luz de xeitos diferentes e segundo diferentes escalas.
CE4	Capacidade para a identificación e descrición dos sensores láser ópticos e atuadores, incluíndo sensores integrados e fibras ópticas e as súas aplicacións en varios campos e recoñecemento de sistemas de negociación.
CT1	Habilidades de liderado, toma de decisións e xestión do tempo.
CT5	Iniciativa e espírito empresarial, estimulada por adestramento no campo da Fotónica e tecnoloxía láser.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Desenvolvemento dos procesos de análise.	CE4
Coñecemento dos distintos procesos analíticos	CE3 CT1
Análise dos datos obtidos en cada un dos procesos.	CE4 CT5

Contidos

Tema	
Introdución	O medio ambiente Técnicas analíticas Aplicacións (augas residuais, atmosfera...)
Fluorescencia inducida por láser (LIF)	Fundamentos Instrumentación Aplicacións
Espectroscopía de plasmas	LIBS ICP-masas
LIDAR	Introdución Configuracións (Rayleigh-Mie, DIAL, Doppler, Raman) Aplicacións

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	100	100
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	O profesor resolverá na clase os exercicios e problemas que servirán de modelo para os que o alumno deberá resolver de maneira autónoma.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno resolverá de maneira autónoma os problemas e exercicios propostos polo profesor da materia
Sesión maxistral	O profesor exporá os principais conceptos da materia co apoio do material docente que estime oportuno a empregar na clase

Atención personalizada

	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	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Entrega periódica de boletíns de problemas realizados de maneira autónoma	50	
Probas de tipo test	Exame tipo test con preguntas multiopción.	50	

Outros comentarios e avaliación de Xullo**Bibliografía. Fontes de información**

Celio Pasquini, Juliana Cortez, Lucas M. C. Silva y Fabiano B. Gonzaga,, Laser Induced Breakdown Spectroscopy, , J. Braz. Chem. Soc., 2008

A.W. Miziolek, V. Palleschi, I. Schechter, Laser-induced breakdown spectroscopy: Fundamentals and applications, Cambridge University Press, 2006

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sensores Láser: Fundamentos e Aplicacións**

Materia	Sensores Láser: Fundamentos e Aplicacións			
Código	001M117V01105			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Idioma				
Departamento				
Coordinador/a	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Michinel Álvarez, Humberto Javier Moreno de las Cuevas, Vicente			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral	Nesta materia estudiamos os sensores baseados na utilización de luz laser que poden ser utilizados en propagación libre o en propagación guiada (por exemplo en fibras ópticas) con alto grado de adaptabilidade o tipo de medida e as peculiares características do obxecto. Ademais, e en combinación con detectores e procesadores electrónicos, permiten a monitorización dos parámetros de interese en tempo real o que resulta de máximo interese nos procesos industriais, no ámbito de aplicacións biomédicas, e na motorización e control de estruturas como avións, barcos, pontes, etc.			

Competencias

Código	Tipoloxía
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, auto-dirixido e autónomo.
CG1	Capacidade de reunir información sobre un tema de interese a través de artigos científicos, así como para analizala, clasificala e resumila.
CE6	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.
CT4	Capacidade de aprendizaxe independente, auto-organización e auto-axenda de traballo, e para manter a formación continua na súa área de traballo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Determinación das características da luz requiridas para sensorizar o parámetro baixo consideración	CT4
Selección das fontes e detectores axeitados o problema de medida	CB5 CG1
Capacidade de selección dos sistemas guiados o de propagación libre en función de variables externas	CT4
Manexo de fontes de información e características técnicas	CE6 CT4

Contidos

Tema	
Introducción	Detección e medición con luz Principios clásicos e cuánticos da interacción radiación-materia
Fontes luminosas e detectores	Semicondutores. Lasers de diodo. Fotodetectores
Sensores interferométricos	Interferometría e coherencia Tipos de interferómetros Tipos de interferómetros usados como sensores Moduladores ópticos

Sensores non interferométricos	Sensores polarimétricos Sensores de speckle
Medición dimensional	Medida de desplazamientos en 1D,2D e 3D
Medida de deformacións	Interferómetros shearing Interferómetros de fibra con redes de Bragg
Medición de procesos dinámicos	Medida de vibración Medidas de campo de velocidades

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	100	100
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	O profesor resolverá na clase os exercicios e problemas que servirán de modelo para os que o alumno deberá resolver de xeito autónomo.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno resolverá de xeito autónomo os problemas e exercicios propostos polo profesor da asignatura
Sesión maxistral	O profesor exporá os principais conceptos da asignatura co apoio do material docente que estime oportuno a empregar na clase

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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 e avaliación de Xullo

Bibliografía. Fontes de información

Keigo Iizuka. , -Elements of Photonics Vol I & II, John Wiley & Sons, 2002

Jia-Ming Liu, Photonic Devices, . Cambridge University Press, 2005

J.M. Abella, J.M. Martínez-Duart, F. Agulló-Rueda., Fundamentos de Microelectrónica., nanoelectrónica y fotónica , Prentice-Hall. , 2005

Optical Methods of Measurement. , Rajpal S. Sirohi & Fook Siong Chau, Marcel Dekker INC, 1999

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Óptica Cuántica				
Materia	Óptica Cuántica			
Código	O01M117V01106			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Idioma				
Departamento				
Coordinador/a	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Liñares Beiras, Jesús Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral	Nesta asignatura preséntanse os estados cuánticos da luz e a teoría cuántica da interacción luz-materia, así como diferentes aplicacións da formulación cuántica da óptica.			

Competencias		Tipoloxía
Código		
CG1	Capacidade de reunir información sobre un tema de interese a través de artigos científicos, así como para analízala, clasificala e resumila.	
CE3	Capacidade de análise e argumentación dos fundamentos da materia radiación de interacción clásica, semi-clásica e cuántica nivel, fundacións teóricas da actuación do láser e óptica físicas ea interacción da luz de xeitos diferentes e segundo diferentes escalas.	
CT4	Capacidade de aprendizaxe independente, auto-organización e auto-axenda de traballo, e para manter a formación continua na súa área de traballo.	

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento das aplicacións da óptica cuántica	CE3
Capacidade de aprendizaxe independente e formación continua nesta área de traballo.	CT4
Dominio da formulación cuántica da fotónica	CG1

Contidos	
Tema	
Introducción	Propagación cuántica de la luz. Formulación Hamiltoniana. Propagación cuántica temporal. Operador Momento. Propagación cuántica espacial.
Estados cuánticos de la luz.	Estudio de diferentes estados cuánticos de luz. Estados de campo óptico. Estados cuánticos de luz puros y mezcla. Teoría cuántica de la interacción luz-materia.
Interferencia y coherencia cuántica da Luz.	Interferencia y coherencia opto-cuántica. Probabilidad de detección de Glauber. Interferometría opto-cuántica. Funciones de coherencia opto-cuántica.
Polarización cuántica	Polarización cuántica de la luz. Operador de espín. Concepto de polarización cuántica. Operadores de Stokes. Grado de polarización cuántica.
Análisis de dispositivos ópticos cuánticos.	Caracterización y control del ruido cuántico. Generación de estados cuánticos de luz. Detección homodina y heterodina de estados de luz cuántica.
Estados comprimidos y entrelazados.	Estados comprimidos. Estados entrelazados. Teleportación, encriptación y computación cuánticas.
Óptica cuántica no lineal	Operadores Momento no lineales de segundo y tercer orden.
Teleportación, encriptación y computación cuánticas.	Teleportación, encriptación y computación cuánticas.

Planificación docente

	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

	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	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Entrega periódica de boletines de problemas realizados de xeito autónomo	50	CG1 CE3 CT4
Probas de tipo test	Examen tipo test con preguntas multiopción.	50	CG1 CE3 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo**Bibliografía. Fontes de información****Recomendacións**

DATOS IDENTIFICATIVOS**Laboratorio de Fundamentos do Láser**

Materia	Laboratorio de Fundamentos do Láser			
Código	001M117V01107			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Idioma				
Departamento				
Coordinador/a	Salgueiro Piñeiro, Jose Ramon			
Profesorado	Salgueiro Piñeiro, Jose Ramon			
Correo-e	jrs@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral	A asignatura de 6 ECTS consiste nun conxunto de experiencias prácticas sobre os fundamentos e aplicacións dos láseres que se realizan no laboratorio de óptica da Facultade de Ciencias no campus de Ourense. As experiencias cobren un amplo espectro de aspectos relacionados cos láseres e proporcionan unha sólida base introductoria ós métodos de traballo experimental en fotónica.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.	- saber facer - Saber estar / ser
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Habilidade no manexo de instrumentos de laboratorio de fotónica	CB2
Introducir o alumno ás técnicas de traballo experimental con láseres	CB4
Habilidade para o desenvolvemento de estratexias colaborativas nun laboratorio	CB2

Contidos

Tema	
Medida dos modos dunha guía plana.	- Montaxe experimental para o acoplamento de luz a unha guía plana mediante prisma. - Análise de datos para a reconstrución do perfil de índice.
Vórtice óptico.	- Xeneración de vórtices con máscara holográfica - Xeneración de vórtices con fibra óptica bimodal.
Diodo láser.	- Medida do umbral de laseo dun diodo. - Efecto da potencia do diodo coa temperatura. - Deseño dunha fonte de alimentación para control da potencia do diodo.
Láser He-Ne.	Medida de perfís de feixes láser. Determinación da transmitancia de materiais.
Interferencia y difracción	- Montaxe dun interferómetro de Michelson - Montaxe dun interferómetro Mach-Zender - Medida da longura de onda dun láser - Medida do tamaño dunha abertura microscópica
Holografía	- Montaxe para rexistrar hologramas. - Técnicas de procesado: revelado - Reconstrución holográfica
Estructura fina do rubidio	- Montaxe dun sistema para rexistrar o espectro de absorción do rubidio. - Mellora do sistema para evitar o ensanchamento por efecto Doppler

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	80	80
Prácticas de laboratorio	48	0	48
Informes/memorias de prácticas	2	20	22

*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	O alumno realizará o tratamento e análise de datos derivados das medidas para obter os resultados, aplicando a teoría necesaria.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán experiencias no laboratorio sobre os conceptos fundamentais da asignatura

Atención personalizada

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada no laboratorio, onde o profesor está á disposición dos alumnos para resolver cantas continxencias se presenten no desenvolvemento dos experimentos. 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	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Actitude no laboratorio. Habilidade na montaxe dos diferentes experimentos, na medida e no tratamento de datos.	30	CB2
Informes/memorias de prácticas	Realización dun informe breve de prácticas no que se recopile a información relevante, as medidas realizadas, os resultados acadados e as conclusións. Exposición e defensa nun tempo duns 10 minutos dunha das prácticas realizadas no laboratorio, e resposta ás preguntas do profesor e membros do auditorio.	60	CB4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Exámenes

19/01/15 16:00 Seminario de fotónica. Facultade de Ciencias (1º SEMESTRE)

03/07/15 10:00 Seminario de fotónica. Facultade de Ciencias (XULLO)

Bibliografía. Fontes de información

- B. E. A. Saleh & M. C. Teich, "Fundamentals of photonics", Willey 2007 (segunda ed.)

Allan Billings. Prentice Hall 1993

Edt. Brian Culshaw & John Dakin. Artech House 1988

J.M. Cabrera, F.J. López y F. Agulló López. Addison-Wesley Iberoam. 1993

Mark Fox. Cambridge University Press. 2001

K. Thyagarajan & Ajoy Ghatak. Wiley Interscience 2007

F. Träger Edt. Springer. 2007

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Laboratorio de Fotónica/O01M117V01204

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física dos Láseres/O01M117V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aplicacións Metrolóxicas dos Láseres**

Materia	Aplicacións Metrolóxicas dos Láseres			
Código	001M117V01201			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Idioma				
Departamento				
Coordinador/a	Vázquez Dorrio, José Benito			
Profesorado	Blanco García, Jesús López Vázquez, José Carlos Trillo Yáñez, María Cristina Vázquez Dorrio, José Benito			
Correo-e	bvazquez@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral	A materia "Aplicacións Metrolóxicas dos Láseres" é unha materia optativa, xeralista e práctica cuxos obxectivos esenciais son dar a coñecer as solucións que as técnicas láser poden achegar no campo da metroloxía e proporcionar unha visión panorámica dos diferentes métodos e tecnoloxías ópticas de medida e inspección industrial. Preténdese na media do posible profundar no coñecemento teórico e práctico das principais técnicas ópticas de medida en tres áreas de gran interese actual como a interferometría de campo e avaliación de fase, a inspección de superficies e a holografía-TV. Estes contidos proporcionan unha base ampla de coñecementos que permite a adquisición posterior das necesarias destrezas e habilidades teórico-prácticas relacionadas coas actuacións profesionais cun enfoque global dentro do campo da Fotónica e as Tecnoloxías Láser.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CE4	Capacidade para a identificación e descrición dos sensores láser ópticos e atuadores, incluíndo sensores integrados e fibras ópticas e as súas aplicacións en varios campos e recoñecemento de sistemas de negociación.	
CT3	Habilidade nas relacións interpersoais.	- saber facer - Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe independente, auto- organización e auto- axenda de traballo, e para manter a formación continua na súa área de traballo.	

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os conceptos, modelos e teorías fundamentais da Metroloxía Óptica que lle permita ao alumnado aproximarse a unha interpretación científica do proceso de medida e sirva de base gnoseolóxica para posteriores aprendizaxes máis específicos e/ou técnicos.	CE4
Comprender que a Metroloxía Óptica, como coñecemento técnico-científico con limitacións e sometido a revisión e a evolución continuas, xurde dun proceso de elaboración en interacción coa tecnoloxía-ciencia e ligado ás características e ás necesidades da sociedade en cada momento histórico.	CT4
Propoñer e desenvolver solucións a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá, utilizando os coñecementos da Metroloxía Óptica.	
Aplicar os coñecementos teóricos á resolución de problemas metrolóxicos, desenrolando ás adecuadas estratexias.	CE4 CT4
Utilizar con autonomía estratexias características da investigación e dos procedementos científicos, no ámbito da Metroloxía Óptica, para realizar pequenas investigacións e, en xeral, explorar situacións ou fenómenos descoñecidos	CE4 CT3
Desenvolver valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible e aberta ante opinións ou situacións diversas.	CE4

Contidos	
Tema	
Xeneralidades	Introdución. Características xerais dos sistemas de medición ópticos. O láser na metroloxía. Atributos mensurables por medios ópticos. Clasificación das técnicas ópticas de metroloxía dimensional.
Técnicas interferométricas de campo	Interferómetros de dous feixes. Interferómetros de múltiple feixe. Aplicacións. Análise automática de interferogramas. Deseño de Algoritmos de Desprazamento de Fase.
Técnicas de inspección de superficies	Topografía superficial. Rugosidade. Macrodefectos. Perfilómetros de agulla (stylus). Perfilómetros ópticos. Técnicas ópticas paramétricas para a medida de rugosidade.
Técnicas ópticas para a inspección industrial de defectos	Panorámica de técnicas ópticas reflectométricas para inspección industrial. Caso práctico: inspección de gretas en tubos de intercambiadores de calor mediante un sensor reflectométrico por fibra. Introdución ás técnicas de inspección de defecto mediante interferometría holográfica e holografía-TV. Descrición da holografía-TV: Xeometría, tratamento temporal, franxas secundarias e avaliación de fase. Caso práctico: detección mediante holografía-TV da propagación de onda ultrasónicas para a detección de gretas en placas metálicas.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	100	100
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	O profesor resolverá na clase os exercicios e problemas que servirán de modelo para os que o alumno deberá resolver de xeito autónomo.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno resolverá de xeito autónomo os problemas e exercicios propostos polo profesor da asignatura
Sesión maxistral	O profesor exporá os principais conceptos da asignatura co apoio do material docente que estime oportuno a empregar na clase

Atención personalizada

	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	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Entrega periódica de boletines de problemas realizados de xeito autónomo.	50	CE4 CT3 CT4

Outros comentarios e avaliación de Xullo

A avaliación tenta ser continua e realizada a través de propostas de resolución individual e tipo test. Pódese alcanzar a máxima cualificación levando a cabo estas tarefas. No caso de non ter realizado a avaliación continua o alumnado poderá realizar un exame final nas datas e lugar que aparece na web do mestrado: <http://master.laserphotonics.org/>

Bibliografía. Fontes de información

D. Malacara , Optical Shop Testing, John Wiley & Sons , 1992

G. Cloud, Optical Methods of Engineering Analysis, Cambridge University Press , 1995

P. Cielo, Optical Techniques for Industrial Inspection, Academic Press , 1988

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Comunicacións Ópticas**

Materia	Comunicacións Ópticas			
Código	001M117V01202			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Idioma	Castelán			
Departamento	Física aplicada Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Fraile Peláez, Francisco Javier Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral	Comunicacións Ópticas é unha materia que comprende o estudo de compoñentes, medios de transmisión e técnicas utilizadas para as comunicacións en bandas ópticas. Tal xeneralidade descriptiva permite practicamente calquera elección de enfoque e contidos docentes para a mesma. Así, no ensino regulado, baixo o título "comunicacións ópticas" pódense atopar, desde enfoques "físicos", cunha pesada carga de teoría electromagnética, óptica integrada, *optoelectrónica, etc., ata enfoques case puramente descriptivos dun nivel conceptual moi superficial.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CE2	Capacidade de analizar, deseño e aplicación de métodos computacionais, sistemas non lineais, métodos numéricos, modelaxe numérica, simulacións, algoritmos e software específico para uso en Fotónica e tecnoloxías de láser.	
CE5	Capacidade de comprensión e clasificación de sistemas de comunicacións ópticas, explotando a transmisión e propagación da luz en fibras ópticas e de identificación óptica das fontes, dispositivos ópticos integrados e sistemas dixitais e analóxicos.	- saber facer
CT1	Habilidades de liderado, toma de decisións e xestión do tempo.	

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
(*)Coñecemento dos elementos básicos de *fotodetección e os problemas de fidelidade e ruído aplicables á transmisión por fibra óptica.	CE2
(*)Coñecemento do funcionamento dos láseres de *semiconductor e dos *moduladores *electroópticos en canto á súa aplicación en sistemas de transmisión por fibra óptica	CE5
(*)Capacidade de análise crítica dos problemas técnicos existentes nos sectores industriais implicados.	CT1

Contidos

Tema	
INTRODUCCIÓN	Ecuacións de Maxwell en dieléctricos Ecuación de onda en dieléctricos. Índice de refracción e perdas Solución da ecuación de onda en guías de salto de índice Modos guiados TE e TM Potencia modal
PROPAGACIÓN DE PULSOS EN FIBRAS ÓPTICAS	Estimación do ensanche de pulsos Propagación de pulsos gaussianos: ensanche; límite á velocidade binaria Minimización da dispersión en fibras monomodo: supresión da dispersión de primeira orde; compensación entre fibras diferentes Outros tipos de dispersión; discusión do carácter lineal da ligazón óptica

DETECCIÓN DA RADIACIÓN LUMINOSA	Introdución. Ruído Fotónico. Eficiencia cuántica, resposta e potencia equivalente de ruído Receptores con fotodiodos p-i-n e APD. Probabilidade de erro. Fundamento da recepción coherente
FONTES DE LUZ	Láseres de semiconductor. Modulación e ruído. Chirp. Amplificadores ópticos de fibra dopada e de semiconductor
DISPOSITIVOS ESPECIAIS DE ÓPTICA INTEGRADA E DE FIBRA. COMPONENTES PASIVOS	Propagación anisótropa e efecto electroóptico Modulación externa do láser Acoplador direccional lineal Aplicacións do acoplador direccional lineal: distribuidor óptico; dispositivos resonantes con fibras Outros dispositivos: unións e conectores; aisladores ópticos, filtros sintonizables, (de)multiplexores, etc.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	100	100
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	Resolución na clase de boletines de problemas realizados.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Resolución de de boletines de problemas realizados de xeito autónomo polo alumnado
Sesión maxistral	Explicación polo profesor dos conceptos básicos da asignatura

Atención personalizada

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Entrega periódica de boletines de problemas realizados de xeito autónomo

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Entrega periódica de boletines de problemas realizados de xeito autónomo	50	
Probas de tipo test	Exame tipo test con preguntas de múltiples opcións.	50	

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Bibliografía. Fontes de información

- P. P. Banerjee-T. Poon. Richard Irwin Inc. and Asken Ass.Inc. Publ.1991
 Emmanuel Rosencher & Borge Vinter. Cambridge University Press. 2002
 Allan Billings. Prentice Hall.1993
 Edt. Brian Culshaw & John Dakin. Artech House 1988

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aplicacións Industriais dos Láseres**

Materia	Aplicacións Industriais dos Láseres			
Código	001M117V01203			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Idioma				
Departamento				
Coordinador/a	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Michinel Álvarez, Humberto Javier Nicolás Nicolás Costa, Ginés Yáñez Casal, Armando			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral	Esta materia plantea unha revisión das aplicacións industriais do láser, principalmente aquelas relacionadas co procesado de materiais. O enfoque da asignatura é moi descriptivo nas sesións teóricas dado que se pretende acadar que o estudante adquira unha visión ampla das aplicacións e dos sistemas que son apropiados para cada unha delas.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CG3	Capacidade para a planificación de actividades de investigación, desenvolvemento e innovación en institucións de investigación, tecnoloxía e empresas en todos os ámbitos relacionados coa Fotónica e tecnoloxías de láser.	- saber facer
CE1	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.	- saber
CT2	Capacidade de traballar en equipos multidisciplinares e multilingües, nun contexto internacional.	- Saber estar / ser
CT3	Habilidade nas relacións interpersoais.	- Saber estar / ser
CT6	Motivación pola calidade e a mellora continúa.	- Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento dos distintos procesos industriais.	CE1
Coñecemento dos sistemas láser adecuados a cada proceso.	CG3
Desenvolvemento de procesos industriais.	CT6
Establecemento da viabilidade dun proceso.	CT3
Seguridade láser en industria	CT2

Contidos

Tema	
Procesado de materiais con láser	Introdución ao procesado de materiais con láser Sistemas láser para el procesado de materiais Sistemas ópticos Compoñentes de sistemas para el procesado de materiais con láser
Aplicacións da interacción do láser con materiais	Tratamentos superficiais Soldadura Procesos de corte e tradeado Aplicacións industriais da ablación láser

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	100	100
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
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán experiencias no laboratorio sobre os conceptos fundamentais da asignatura
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno resolverá de xeito autónomo os problemas e exercicios propostos polo profesor da asignatura
Sesión maxistral	O profesor exporá os principais conceptos da asignatura co apoio do material docente que estime oportuno a empregar na clase

Atención personalizada

	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	Competencias Avaliadas
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 e avaliación de Xullo

Exámenes

14/05/15 16:00 Seminario de fotónica. Facultade de Ciencias (2º SEMESTRE)

13/07/15 16:00 Seminario de fotónica. Facultade de Ciencias (XULLO)

Bibliografía. Fontes de información

John F. Ready, Handbook of laser materials processing , : Laser Institute of America, 2001

Sune Svanberg, Atomic and molecular spectroscopy : basic aspects and practical applications , Springer-Verlag, 1992

Jacques Ludman, H. John Caulfield, Juanita Riccobono , Holography for the new millennium , Springer-Verlag, 2002

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Laboratorio de Fotónica**

Materia	Laboratorio de Fotónica			
Código	001M117V01204			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Idioma	Castelán Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Curty Alonso, Marcos			
Profesorado	Curty Alonso, Marcos			
Correo-e	mcurty@com.uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral	La mayoría de las redes de comunicaciones de telefonía, datos y servicios multimedia actuales se basan en el empleo de tecnología óptica. "Laboratorio de Fotónica" es una asignatura de índole esencialmente experimental. El objetivo primordial es ofrecer al alumno una formación práctica en los aspectos más fundamentales y básicos de las comunicaciones ópticas.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CE2	Capacidade de analizar, deseño e aplicación de métodos computacionais, sistemas non lineais, métodos numéricos, modelaxe numérica, simulacións, algoritmos e software específico para uso en Fotónica e tecnoloxías de láser.	- saber - saber facer
CE4	Capacidade para a identificación e descrición dos sensores láser ópticos e atuadores, incluíndo sensores integrados e fibras ópticas e as súas aplicacións en varios campos e recoñecemento de sistemas de negociación.	
CT1	Habilidades de liderado, toma de decisións e xestión do tempo.	- saber - saber facer
CT5	Iniciativa e espírito empresarial, estimulada por adestramento no campo da Fotónica e tecnoloxía láser.	

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Ser capaz de identificar y analizar las características de los principales elementos involucrados en un sistema de comunicaciones ópticas	CE4
Aprender a analizar y medir los parámetros básicos a considerar en el diseño de un enlace de comunicaciones ópticas	CE4
Conocimiento práctico de los distintos dispositivos de medida disponibles en el laboratorio y de su empleo específico en el campo de las comunicaciones por fibra óptica .	CE2
Introducir al alumno a los sistemas de comunicaciones digitales por fibra óptica y aprender a seleccionar el sistema óptimo en función de la aplicación y el entorno.	CT1
Conocer los fundamentos y las características de las fuentes de luz, los detectores y los dispositivos ópticos.	CT5

Contidos

Tema
Medida de la Apertura Numérica de una fibra multimodo
Acoplamiento a Fibra Multimodo mediante Lente
Fusión de Fibra Multimodo de salto de índice
Enlaces con fibras multimodo de plástico.
Características de un LED
Atenuación y dispersión en fibra multimodo

Modulador Electro-óptico (EOM)

Probabilidade de error y diagramas de ojo en comunicaciones digitais

Modulador Acusto-óptico

Características espectrais de fontes ópticas y dispersión de una fibra monomodo.

Reflectómetro Óptico en el Dominio del Tiempo (OTDR)

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	100	100
Prácticas de laboratorio	38	0	38
Informes/memorias de prácticas	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O profesor exporá os principais conceptos da asignatura co apoio do material docente que estime oportuno a empregar na clase
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno resolverá de xeito autónomo os problemas e exercicios propostos polo profesor da asignatura
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán experiencias no laboratorio sobre os conceptos fundamentais da asignatura

Atención personalizada

	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	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	Entrega periódica de boletines de problemas realizados de xeito autónomo	50	
Informes/memorias de prácticas	Entrega y/o exposición de boletín informativo de las prácticas realizadas en el plazo previsto	50	

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Exámenes

23/05/15 16:00 Seminario de fotónica. Facultade de Ciencias (2º SEMESTRE)

02/07/15 16:00 Seminario de fotónica. Facultade de Ciencias (XULLO)

Bibliografía. Fontes de información

José Capmany, F. Javier Fraile Peláez y J. Martí, Dispositivos de Comunicaciones Ópticas, Síntesis, 1999

José Capmany, F. Javier Fraile Peláez y Javier Martí, Fundamentos de Comunicaciones Ópticas, Síntesis, 2001

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Métodos Computacionais**

Materia	Métodos Computacionais			
Código	001M117V01205			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	2c
Idioma				
Departamento				
Coordinador/a	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral	A asignatura de métodos computacionais pretende dar unha panorámica das principais técnicas de cálculo numérico empregadas na resolución de problemas relacionados coa propagación de feixes láser e a súa interacción coa materia.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB1	Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.	- saber facer
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.	- saber facer
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, auto-dirixido e autónomo.	- saber facer
CG2	Habilidade para manexar ferramentas de software que apoiem a resolución de problemas relacionados coa Fotónica e tecnoloxías de láser.	- saber facer
CE2	Capacidade de analizar, deseño e aplicación de métodos computacionais, sistemas non lineais, métodos numéricos, modelaxe numérica, simulacións, algoritmos e software específico para uso en Fotónica e tecnoloxías de láser.	- saber facer

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os principais métodos de cálculo numérico no eido das tecnoloxías laser	CG2
Implementar códigos para a resolución numérica de problemas concretos de propagación laser e a súa interacción coa materia	CB1 CB2 CB5 CE2

Contidos

Tema	
INTRODUCCIÓN Á COMPUTACIÓN NUMÉRICA	DERIVACIÓN NUMÉRICA INTEGRACIÓN NUMÉRICA
PROCESADO DE SINAIS E ANÁLISE ESPECTRAL	REPRESENTACIÓN NUMÉRICA DE ONDAS PULSOS E FEIXES GAUSSIANS TRANSFORMADA RÁPIDA DE FOURIER
ALGORITMOS DE PROPAGACIÓN DE FEIXES E PULSOS LÁSER	ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER DEPENDENTE DO TEMPO PROPAGACIÓN DE FEIXES E PULSOS LÁSER CON FFT PROPAGACIÓN DE FEIXES E PULSOS LÁSER CON DIFERENZAS FINITAS

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	0	10
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	100	100
Prácticas en aulas de informática	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	O profesor resolverá na clase os exercicios e problemas que servirán de modelo para os que o alumno deberá resolver de xeito autónomo.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno resolverá de xeito autónomo os problemas e exercicios propostos polo profesor da asignatura
Prácticas en aulas de informática	Os alumnos realizarán simulacións na aula de informática sobre os conceptos fundamentais da asignatura

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
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 e avaliación de Xullo

Exámenes

21/05/15 16:00 Seminario de fotónica. Facultade de Ciencias (2º SEMESTRE)

08/07/15 16:00 Seminario de fotónica. Facultade de Ciencias (XULLO)

Bibliografía. Fontes de información

Press, W. H. et al., Numerical recipes in C: the art of scientific computing, Cambridge University Press, 2ª ed., Cambridge, (1992).

2. Infante del Río, J. A., Rey Cabezas, J. M., Métodos numéricos: teoría, problemas y prácticas con MATLAB, Pirámide, 2ª ed., Madrid (2002).

3. Mathews, J. H., Fink, K. D., Métodos Numéricos con MATLAB, Prentice Hall, 3ª ed., Madrid (2000).

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas en Empresa**

Materia	Prácticas en Empresa			
Código	001M117V01206			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	12	OP	1	2c
Idioma				
Departamento				
Coordinador/a	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral	As prácticas en empresas e centros de investigación pretenden introducir ao alumno no ambiente de traballo real no eido da fotónica e as tecnoloxías do láser			

Competencias

Código	Tipoloxía
CE4	Capacidade para a identificación e descrición dos sensores láser ópticos e atuadores, incluíndo sensores integrados e fibras ópticas e as súas aplicacións en varios campos e recoñecemento de sistemas de negociación.
CT1	Habilidades de liderado, toma de decisións e xestión do tempo.
CT3	Habilidade nas relacións interpersoais.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Aplicar os coñecementos prácticos adquiridos no máster nun entorno de traballo real	CE4 CT1
Promover hábitos de traballo en grupo e toma de decisións en situacións reais.	CE4 CT3

Contidos

Tema

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas externas	298	0	298
Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas externas	os alumnos realizarán prácticas en empresas e centros de investigación

Atención personalizada

	Descrición
Prácticas externas	Supervisión da estancia na empresa ou centro de investigación cun titor persoal.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum	Entrega y/o exposición de boletín informativo de las prácticas realizadas en el plazo previsto	100	

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Entrega de memorias: 20/07/2015

Bibliografía. Fontes de información

, No procede, ,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Traballo Fin de Máster**

Materia	Traballo Fin de Máster			
Código	001M117V01207			
Titulación	Máster Universitario en Fotónica e Tecnoloxías do Láser			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	1	2c
Idioma				
Departamento				
Coordinador/a	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://laserphotonics.org			
Descrición xeral	A asignatura consistirá na realización dun traballo de aplicación práctica dos coñecementos adquiridos no master baixo a supervisión dun titor que será un dos profesores do mesmo.			

Competencias

Código	Tipoloxía
CE4	Capacidade para a identificación e descrición dos sensores láser ópticos e atuadores, incluíndo sensores integrados e fibras ópticas e as súas aplicacións en varios campos e recoñecemento de sistemas de negociación.
CE6	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.
CT4	Capacidade de aprendizaxe independente, auto- organización e auto- axenda de traballo, e para manter a formación continua na súa área de traballo.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Manexo de bibliografía específica	CE4 CT4
Lectura e redacción de informes técnicos en diversos idiomas.	CE6 CT4
Traballo autónomo baixo supervisión con prazos de entrega fixados con anterioridade.	CE6

Contidos

Tema

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Traballos tutelados	298	0	298
Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Traballos tutelados	Realización de traballos baixo a supervisión dun profesor do master

Atención personalizada

	Descrición
Traballos tutelados	Supervisión do traballo mediante un profesor do master

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Informes/memorias de prácticas externas ou prácticum	Entrega y/o exposición do traballo fin de master	100	

Outros comentarios e avaliación de Xullo

Entrega y defensa: 20/07/2015

Bibliografía. Fontes de información

, A indicada polo titor en función do traballo, ,

Recomendacións
