



DATOS IDENTIFICATIVOS

Óptica Cuántica

Materia	Óptica Cuántica			
Código	001M002V01106			
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				
Departamento	Dpto. Externo Física aplicada			
Coordinador/a	Michinel Alvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Liñares Beiras, Jesús Michinel Alvarez, Humberto Javier Tommasini , Daniele			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://optics.uvigo.es/master			
Descrición xeral	A óptica cuántica trata da interacción da radiación coa materia ao nivel en que os fenómenos da mecánica cuántica son relevantes, como as interaccións fotón.átomo.			

Competencias de titulación

Código	
A6	(*)Conocer y entender los fundamentos de la interacción radiación-materia a nivel clásico, semiclásico y cuántico.
B3	(*)Que los estudiantes sean 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

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender de xeito heurístico e formal a cuantización da luz; aprender a formalizar e a saber analizar diferentes estados cuánticos de luz.	saber	A6
Saber transformar (manipular) estados cuánticos de luz con sistemas ópticos simples.	saber	A6
Saber describir cuanticamente tanto sistemas ópticos, co obxecto de utilizar-manipular luz cuántica, coma sistemas xeradores de luz cuántica.	saber facer	A6
Saber como implementar transformacións (manipulación) de estados cuánticos, e saber usarlas para deseñar aplicacións relevantes no eido da fotónica aplicada	saber facer	B3

Contidos

Tema	
Luz Cuántica	Introducción Heurística: Niveis cuánticos de luz (heurística); excitación térmica de fotóns; modos ópticos; detección fotónica de luz térmica-caótica; emisión-absorción de fotóns; excitación luminosa de fotóns
Luz Cuántica e Estados Cuánticos	Cuantización do campo óptico; estados de Fock; operadores momento Lineal, de Espín e de Stokes; transformacións cuánticas con polarizadores e retardadores; estados multimodo; estados coherentes; estados puros e mestura de luz cuántica; estados apremados; operadores e estados fase.
Interacción Cuántica Luz-Materia	ecuacións de ILM cuánticas para estados de numero; operador intensidade; teoría heurística de Glauber da detección optocuántica; límite semiclásico da ILM cuántica con estados coherentes.

Interferencias e Coherencia Cuántica	fundamentos da interferencia óptica cuántica; teoría cuántica do interferómetro de Young; estudo cuántico do divisor de feixe; coherencia cuántica de primeira e segunda orde; interferómetro de Hanbury-Brown e Twiss (HB-T); experimento HB-T con estados de número; interferencia de estados cuánticos de dous fotóns.
Estados Cuánticos (EC) Apremados:	cadratras do campo e ruído cuántico da luz; operadores cadratras; fluctuacións cuánticas da luz nas cadratras para diferentes estados cuánticos; distribucións de case-probabilidade; factor de Fano; transformación do ruído cuántico nun divisor de feixe; tratamento cuántico do interferómetro Mach-Zehnder; estados de luz apremados; detección cuántica homodina.
Sistemas Ópticos Xeradores de EC	estados apremados por amplificación paramétrica, estados apremados por efecto Kerr; estados de luz entretrecidos e non-localidade cuántica; aplicacións ós sensores ópticos cuánticos, aplicación á computación óptica; aplicación ás comunicacións ópticas

Planificación

	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

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

Loudon, R, **The Quantum Theory of Light**, Oxford University Press,
Mandel, L., Wolf, E, **Optical Coherence and Quantum Optics**, Cambridge University Press,
Thyagarajan, K., Ghatak, A.K.,, . **Laser: Theory and Applications**, Plenum Press,
Fox, M., **Quantum Optics**, , Oxford University Press,

Recomendacións