

230555 - QO - Óptica Cuántica

Unidad responsable: 230 - ETSETB - Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 1022 - UAB - (CAS) pendent
Curso: 2019
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN FOTÓNICA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN INGENIERÍA FOTÓNICA, NANOFOTÓNICA Y BIOFOTÓNICA (Plan 2010). (Unidad docente Optativa)
Créditos ECTS: 3 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: Verònica Ahufinger, UAB.

Otros: Jordi Mompart, UAB.

Horario de atención

Horario: Consultar a veronica.ahufinger@uab.cat, jordi.mompart@uab.cat

Capacidades previas

Conocimientos básicos de física cuántica

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Básicas:

CB7. (CAST) Que los estudiantes sepan 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.

CB6. (CAST) 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

CB8. (CAST) 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 juicio.

CB10. (CAST) Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Específicas:

CE2. (CAST) Màster en Fotònica:

Demostrar que comprende las peculiaridades que comporta el modelo cuántico para la interacción luz-materia.

CE9. (CAST) Màster en Fotònica:

Capacidad para sintetizar y exponer los resultados de investigación en fotonica según los procedimientos y convenciones de las presentaciones científicas en inglés.

Genéricas:

CG1. (CAST) Màster en Fotònica:

Capacidad para proyectar, diseñar e implantar productos, procesos, servicios e instalaciones en algunos ámbitos de la fotonica como los relacionados con la ingeniería fotonica, la nanofotonica, la óptica cuántica, las telecomunicaciones y la biofotonica

CG2. (CAST) Màster en Fotònica:

Capacidad para la modelización, cálculo, simulación, desarrollo e implantación en centros de investigación, centros tecnológicos y empresas, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos

230555 - QO - Óptica Cuántica

relacionados con la Fotónica.

CG4. (CAST) Màster en Fotònica:

Capacidad para entender el carácter generalista y multidisciplinario de la fónica viendo su aplicación por ejemplo a la medicina, biología, energía, comunicaciones o la industria

Transversales:

2. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

3. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

CT4. (CAST) Màster en Fotònica:

USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

5. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

Metodologías docentes

- Clases Magistrales
- Resolución de ejercicios en el aula

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Este curso proporcionará una amplia introducción al campo de la óptica cuántica, desarrollando en detalle los puntos de vista semi-clásico y cuántico a la interacción luz-materia.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 75h	Horas grupo grande:	24h	32.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	51h	68.00%

230555 - QO - Óptica Cuántica

Contenidos

<p>1. Teoría semi-clásica de la interacción entre átomos y luz</p>	<p>Dedicación: 11h Grupo grande/Teoría: 11h</p>
<p>Descripción: Ecuaciones de balance. Ecuación de Schrödinger. Átomos de dos niveles bajo la RWA. Efecto AC-Stark. Átomo vestido. Oscilaciones de Rabi. Triplete de Mollow. Doblete de Autler-Townes. Fuerza dipolar. Formalismo de la matriz de densidad. Átomos de dos y tres niveles. Captura coherente de población. Transparencia inducida electromagnéticamente. Pasaje adiabático Raman estimulado.</p>	
<p>2. Teoría cuántica de la interacción entre un campo y un átomo</p>	<p>Dedicación: 11h 30m Grupo grande/Teoría: 11h 30m</p>
<p>Descripción: Electrodinámica clásica. Cuantización del campo EM. Estados cuánticos del campo EM libre. Estados de vacío. Estados de Fock. Estados coherentes. Estados "squeezed". Modelo Jaynes-Cummings. Tratamiento de Weisskopf-Wigner de la emisión espontánea. Oscilaciones de Rabi cuánticas. Colapsos y "revivals". Electrodinámica cuántica de cavidades.</p>	

Sistema de calificación

Las dos actividades de evaluación serán:

- Examen escrito (60%)
- Entrega de problemas (40%)

Se realizará un examen oral de repesca para aquellos alumnos que no hayan aprobado la asignatura una vez se haya evaluado el examen escrito y la entrega de problemas.

230555 - QO - Óptica Cuántica

Bibliografía

Básica:

Meystre, P.; Sargent, M. Elements of quantum optics. 4th. Springer-Verlag, 2007. ISBN 9783540742098.

Scully, M.O. Quantum optics. Cambridge University Press, 1997. ISBN 0521435951.

Walls, D. F.; Milburn, G. J. Quantum optics. Springer-Verlag, cop. 2008. ISBN 9783540285731.

Gerry, C.; Knight, P. Introductory quantum optics. Cambridge University Press, 2005. ISBN 052152735X.

Complementaria:

Cohen-Tannoudji, C; Dupont-Roc, J; Grynberg, G. Atom-photon interactions: basic processes and applications. John Wiley & Sons, 1998. ISBN 0471293369.

Cohen-Tannoudji, C.; Dupont-Roc, J.; Grynberg, G. Photons and atoms: introduction to quantum electrodynamics. John Wiley & Sons, 1997. ISBN 0471184330.

Otros recursos:

Enlace web

Steck, D.A. Quantum and atom optics (2007)

Recurso

<http://atomoptics.uoregon.edu/~dsteck/teaching/quantum-optics/quantum-optics-notes.pdf>

Recurso

Material informático

Oregon Center for Optics and Department of Physics. Oregon University

Recurso