

Guía docente

230562 - MATMETA - Materiales y Metamateriales Fotónicos

Última modificación: 03/06/2020

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN FOTÓNICA (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN INGENIERÍA FOTÓNICA, NANOFOTÓNICA Y BIOFOTÓNICA (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2020 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Frank Güell, UB (coord.)

Otros: Ramon Herrero, UPC.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE2. (CAST) Màster en Fotònica:

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

CE4. (CAST) Màster en Fotònica:

Demostrar que conoce los fundamentos de la formación de imagen, de la propagación de la luz a través de los diferentes medios y de la Óptica de Fourier.

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

Transversales:

1. 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 especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

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.

4. 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.

Básicas:

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

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.

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.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases magistrales

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Este curso tiene como objetivo introducir las propiedades químicas y físicas de los principales materiales utilizados en Fotónica. Se enfatizará en el estudio de las propiedades ópticas y electro-ópticas relacionadas con las características más fundamentales como la composición, enlaces, estructura electrónica y dopaje. Estas propiedades fundamentales servirán para describir y entender la física y tecnología de una variedad de estructuras fotónicas y optoelectrónicas relacionadas con los láseres, fotovoltaica, guías de onda y óptica no lineal.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	51,0	68.00
Horas grupo grande	24,0	32.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

1. Estructura cristalina y procesos ópticos en sólidos.

Descripción:

- 1.1 Materiales con baja dimensionalidad: estructura y niveles electrónicos.
- 1.2 Excitaciones elementales en sólidos: excitones i fonones.
- 1.3 Propiedades ópticas de materiales semiconductores.

Dedicación: 7h 30m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

2. Materiales fotónicos funcionales.

Descripción:

- 2.1 Materiales con bajas dimensiones: pozos, hilos y puntos cuánticos.
- 2.2 Materiales láseres de estado sólido.
- 2.3 Materiales y estructuras de estado sólido para iluminación y aplicaciones fotovoltaicas.

Dedicación: 7h 30m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m



3. Estructura de materiales fotónicos extensos.

Descripción:

- 3.1 Cristales fotónicos: dimensionalidad, estructura de la banda Fotónica y defectos.
- 3.2 Propiedades lineales y no-lineales de las estructuras de cristales fotónicos.
- 3.3 Metamateriales: eléctricos y magnéticos, con índice negativo.
- 3.4 Propiedades y aplicaciones de los metamateriales.

Dedicación: 7h 30m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

ACTIVIDADES

Actividad

Dedicación: 2h 18m

Grupo grande/Teoría: 2h 18m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Evaluación de la presentación sobre un tema del curso (50%).
- Evaluación del examen global (50%).

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Saleh, Bahaa E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 2nd. John Wiley & Sons, 2007. ISBN 9780471358329.
- Korvink, J.G.; Greiner, A. Semiconductors for micro and nanotechnology: an introduction for engineers. Wiley-Vch, 2002. ISBN 9783527302574.
- Fukuda, M. Optical semiconductor devices. John Wiley & Sons, 1999. ISBN 0471149594.
- Steiner, T. Semiconductors nanostructures for optoelectronic applications. Artech House, 2004. ISBN 9781580537513.
- Klingshirn, C. F. Semiconductor optics [en línea]. 4th ed. Springer-Verlag, 2012 [Consulta: 20/04/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=972765>. ISBN 9783642283628.