Guía docente
230562 - MATMETA - Materiales y Metamateriales Fotónicos

Última modificación: 14/12/2023

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).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Otros: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CE2. Demostrar que comprende las peculiaridades que comporta el modelo cuántico para la interacción luz-materia.
CE4. 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. Capacidad para sintetizar y exponer los resultados de investigación en fótonica según los procedimientos y convenciones de las presentaciones científicas en inglés.

Genéricas:
CG1. Capacidad para proyectar, diseñar e implantar productos, procesos, servicios e instalaciones en algunos ámbitos de la fotónica como los relacionados con la ingeniería fotónica, la nanofotónica, la óptica cuántica, las telecomunicaciones y la biofotónica

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. 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. 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. 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. 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 grupo grande	24,0	32.00
Horas aprendizaje autónomo	51,0	68.00

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 quánticos.
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, B.E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2019. ISBN 9781119506874.
- 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.
- Kalt, H.; Klingshim, C.F. Semiconductor optics 1: linear optical properties of semiconductors. 5th ed. Cham: Springer, 2019. ISBN 9783030241506.