

Guía docente

230570 - LASERS - Sistemas Láser y Aplicaciones

Última modificación: 03/06/2020

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona

Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

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: Cristina Masoller, UPC (coord.).

Otros: Muriel Botey, UPC.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE3. (CAST) Màster en Fotònica:

Conocer los fundamentos de la física del láser, los tipos de láser y sus principales aplicaciones

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.

CE7. (CAST) Màster en Fotònica:

Capacidad de entender la ingeniería óptica como una actividad económica y empresarial considerando, entre otros, aspectos sociales, éticos y de sostenibilidad

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 fotónica como los relacionados con la ingeniería fotónica, la nanofotónica, la óptica cuántica, las telecomunicaciones y la biofotónica

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 relacionados con la Fotónica.

CG4. (CAST) Màster en Fotònica:

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

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.

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.

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
- Actividades:
- Visita a industrias y laboratorios académicos
- Sesión práctica de simulación de un modelo de laser donde los estudiantes podrán simular un modelo de laser sencillo en un lenguaje de programación con el cual estén familiarizados.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo de este curso es proveer al estudiante de un repaso general de varios sistemas laser utilizados actualmente en la industria y la investigación. Se hará especial atención a las aplicaciones más novedosas como los diodos láseres para telecomunicaciones y los excimer y láseres de femtosegundo para microfabricación y aplicaciones médicas. Este curso también incluye actividades complementarias como sesiones prácticas de simulación y visitas a industrias cercanas que utilizan sistemas laser para procesamiento de materiales, y equipamientos con láseres para aplicaciones biomédicas.

Este curso será impartido en el segundo semestre.

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. Sistemas laser de baja potencia para comunicaciones y procesamiento de imagen.

Descripción:

- 1.1 Física de láseres semiconductores.
- 1.2 Tipos de láseres semiconductores y modelos.
- 1.3 Aplicaciones en telecomunicación y procesamiento de imagen.

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 8h

2. Sistemas laser para aplicaciones de alta potencia.

Descripción:

- 2.1 Procesamiento de materiales basados en láseres. Requerimientos a tener en cuenta para diferentes procesos: corte, soldadura, perforación, marcaje, tratamiento de superficies, fabricación rápida de prototipos (impresión 3D o manufacturación aditiva).
- 2.2 Sistemas laser con mínima carga térmica (excimers y láseres de femtosegundo). Ablación y micromanufacturación no térmica.
- 2.3 Ejemplo de aplicaciones, producción de componentes fotónicos basados manufacturación laser. Seguridad Laser.

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 8h

3. Sistemas Laser para aplicaciones biomédicas

Descripción:

- 3.1 Cirugía laser
- 3.2 Creación de biomateriales mediante laser.
- 3.3 Optogenética.
- 3.4 Dispositivos Lab-on-a-chip.

Dedicación: 6h 30m

Grupo grande/Teoría: 6h 30m

ACTIVIDADES

Sesión práctica de simulación de modelos laser

Descripción:

Sesión práctica de simulación de un modelo de laser donde los estudiantes podrán simular un modelo de laser sencillo en un lenguaje de programación con el cual estén familiarizados

Dedicación: 2h 18m

Grupo grande/Teoría: 2h 18m



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Presentación oral o escrita. Los estudiantes podrán elegir entre o dar una presentación sobre un tema a su elección de una lista preparada por los profesores, o presentar un artículo escrito sobre la asignatura, en el mismo formato que un artículo de una revista científica ? resumen, introducción, resultados, conclusiones y bibliografía (40%)
- Examen (40%)
- Asistencia a clase, visita a laboratorios y sesión práctica (20%)

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Ohtsubo, J. Semiconductor Lasers: stability, instability and chaos [en línea]. 3rd ed. Berlin ; New York: Springer, 2013 [Consulta: 21/05/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-30147-6>. ISBN 9783642301469.
- Liu, J.M. Photonics devices. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. ISBN 9780521551953.
- Rulliere, C. Femtosecond laser pulses : principles and experiments. 2nd ed. New York: Springer, 1998. ISBN 0387017690.
- Saleh, E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 2n. Wiley, 2007. ISBN 9780471358329.
- Schaaf, P. Laser processing of materials. Dordrecht: Springer, 2010. ISBN 9783642132803.