Guía docente
205069 - 205069 - Tecnología de Sensores Fotónicos y Láser

Última modificación: 22/04/2021

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: **Curso:** 2021 **Créditos ECTS:** 3.0
Idiomas: Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: Ramon Vilaseca Alavedra
Ferran Laguarta Bertran

Otros: Cojocaru, Crina Maria

METODOLOGÍAS DOCENTES

Exposición en clase y, sobre todo, visitas a un centro de investigación tecnológica y a laboratorios de investigación, y manipulación de aparatos / experimentos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

1. Proporcionar unos mínimos conocimientos para comprender por qué la luz es útil para aplicaciones tecnológicas, en particular para ingeniería. Se considerará como se genera la luz, en particular mediante láseres, como se controla y detecta, y qué propiedades tiene que la hacen cada vez más útil hoy en día.

2.- Ilustrar las potencialidades prácticas de la luz a través del conocimiento detallado de las actividades de investigación y transferencia de conocimiento que se hacen en el Campus de Terrassa, en particular en el CD6 (Centro para el Desarrollo de Sensores, Instrumentos y Sistemas, https://www.cd6.upc.edu/) y al Grupo DONLL (Grupo de Investigación en Dinámica No Lineal, Óptica No Lineal y Láseres, https://donll.upc.edu/), mediante explicaciones, visitas a laboratorios , manipulaciones, etc.

3. Analizar los criterios de diseño y de utilización de los sensores electro-ópticos, con el fin de introducirlos en sistemas de control y entornos de producción automatizados. También conocer el funcionamiento y las aplicaciones actuales, sobre todo en procesado de materiales y metrología industrial, los diferentes tipos de láseres con interés industrial, sus especificaciones, sus sistemas control y su integración en sistemas automáticos.
Conocer también, en cierta medida, otras investigaciones actuales, en óptica no lineal, caracterización de materiales y biomedicina.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	48,0	64.00
Horas grupo grande	27,0	36.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

1. Radiación Óptica. 'Qué es la luz, y propiedades básicas

Descripción:
Propiedades más útiles de la luz y las ondas electromagnéticas en general (en relación con las aplicaciones tecnológicas). Interacción de la luz con los materiales.

Objetivos específicos:
Conocer las propiedades más útiles de la luz, las cuales nos permitirán entender las aplicaciones y experimentos de laboratorios que visitaremos.

Actividades vinculadas:
Todas

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Actividades dirigidas: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 7h

2. Sensores fotónicos, metrología. Actividades de investigación relacionadas, en el Campus de Terrassa

Descripción:
Descripción, visita y manejo de sensores fotónicos, para medidas, orinetacions, detecciones de presencia, detecciones de defectos, etc.

Objetivos específicos:
Conocer los diferentes tipos de sensores fotónicos y diferentes aplicaciones que se desarrollan en el Campus, y manipular algunos de ellos. Adquirir la capacidad de saber buscar y seleccionar el tipo de sensor más adecuado, en función de la aplicación.

Actividades vinculadas:
Todas

Dedicación: 25h
Actividades dirigidas: 9h
Aprendizaje autónomo: 16h

3. Sistemas láser para el procesado de materiales.

Descripción:
Estudio de los sistemas láser que se utilizan para el procesado de materiales, desde la soldadura en coches y empresas industriales hasta el marcado y la impresión láser 3D. Práctica de control numérico.

Objetivos específicos:
Conocer el tipo de sistemas láser que existen y sus potencialidades, así como el manejo de uno de ellos y la práctica del control numérico.

Actividades vinculadas:
Todas.

Dedicación: 16h
Grupo grande/Teoría: 1h
Actividades dirigidas: 5h
Aprendizaje autónomo: 10h

4. Aplicaciones de la Fotónica a otros campos. Actividades de investigación en el Campus de Terrassa.

Descripción:
Aplicaciones de la Fotónica en óptica no lineal (generación de nuevas frecuencias, etc.), análisis estructural y estudio de procesos en materiales, medicina, comunicaciones, dinámica no lineal, generación, medida y aplicaciones de pulsos de duración ultra-corta, etc . Visita de experimentos en los laboratorios de investigación del Campus.

Objetivos específicos:
Conocer otras aplicaciones de los láseres y las tecnologías fotónicas, en diferentes campos, conociendo lo que se hace en el campus y participando en su manipulación, en la medida de lo posible.

Actividades vinculadas:
Todas

Dedicación: 24h
Actividades dirigidas: 9h
Aprendizaje autónomo: 15h

ACTIVIDADES

A1. Clases de Teoría (mediante ejemplos)

Descripción:
Exposiciones por parte del profesor, mostrando ejemplos.

Objetivos específicos:
Conocer las bases mínimas sobre los conceptos, fenómenos, dispositivos y sistemas que se observarán en los laboratorios.

Material:
Bibliografia, internet, información técnica.

Entregable:
Evaluación mediante entrega de pequeño resumen, o a través de la participación activa en las visitas y manipulaciones en los laboratorios.

Dedicación: 6h 30m
Grupo grande/Teoría: 2h 30m
Aprendizaje autónomo: 4h

A2. Clases prácticas y trabajo dirigido

Descripción:
Consideración de ejemplos que serán visitados, y dirección / asesoramiento para la realización, por parte de los estudiantes, de un pequeño resumen o trabajo en relación con los laboratorios visitas o el diseño de un sistema fotónico para un determinado tipo de aplicación, propuesto por el estudiante.

Objetivos específicos:
Fomentar la capacidad creativa y de emprendimiento para el diseño de nuevas aplicaciones técnicas.

Material:
Bibliografía, internet, información técnica, material de laboratorio .

Entregable:
Entrega de un pequeño reusmen o trabajo en formato electrónico. Evaluación de la calidad del trabajo.

Dedicación: 35h 30m
Grupo grande/Teoría: 9h 30m
Aprendizaje autónomo: 26h

A3. Visitas a laboratorios

Descripción:
Visita de laboratorios del Campus, demostración de experimentos, y participación cuando sea posible.

Objetivos específicos:
Conocer materiales, dispositivos y sistemas fotónicos reales, en particular láseres, y aprender su manejo.

Material:
Material y equipamiento de laboratorio.

Entregable:
La evaluación se basará en la asistencia activa a las sesiones.

Dedicación: 33h
Grupo grande/Teoría: 15h
Aprendizaje autónomo: 18h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Asistencia a las clases y explicaciones (30%) y asistencia activa a las visitas a laboratorios y grupos de investigación (20%+20%+20%). Realización de un pequeño trabajo (10%).

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

(No habrá examen)

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Friedman, E.; Miller, J.L. Photonics rules of thumb: optics, electro-optics, fiber optics, and lasers. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, cop. 2004. ISBN 0071385193.
- Steen, W. M.; Mazumder, J. Laser material processing. 4th ed. New York: Springer, 2010. ISBN 9781849960618.
- Uiga, Endel. Optoelectronics. Englewood Cliffs (N.J.): Prentice-Hall, cop. 1995. ISBN 0024221708.
- Hecht, Eugene. Óptica [en línea]. 5ª ed. Madrid: Pearson, 2017 [Consulta: 20/09/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6557. ISBN 9788490354926.
- Hecht, Jeff. Understanding lasers: an entry-level guide. 3rd ed. Hoboken, NJ: Piscataway, NJ: John Wiley & Sons; IEEE Press, 2008. ISBN 9780470088906.
- Albella, J.M.;Martínez-Duart, J.M.; Agulló-Rueda, F. Fundamentos de microelectrónica, nanoelectrónica y fotónica. Madrid: Prentice Hall, 2005. ISBN 8420546518.

Complementaria:
- Pinson, L.J. Electro-optics. New York: John Wiley & Sons, 1985. ISBN 0471881422.
- Powell, John. CO2 laser cutting. 2nd ed. London [etc.]: Springer-Verlag, 1998. ISBN 1852330473.
- Saleh, B.E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2007. ISBN 9780471358329.
- Hitz, C.B.; Ewing, J.J; Hecht, J. Introduction to laser technology. 3rd ed. Piscataway, NJ: IEEE Press, cop. 2001. ISBN 0780353730.
- Wolfe, W.L. Introduction to radiometry. Bellingham, Wash.: SPIE Optical Engineering Press, cop. 1998. ISBN 0819427586.

RECURSOS

Otros recursos:
Visita a laboratorios de investigación del Campus.