



Guía docente 230587 - OD - Diseño Óptico

Última modificación: 15/06/2020

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 731 - OO - Departamento de Óptica y Optometría.

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: Núria Tomás Corominas (coord) - UPC

Otros: Núria Tomás Corominas

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos de óptica geométrica

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.

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
- Actividades

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Este curso se centra en el proceso de diseño óptico, desde el diseño conceptual hasta el diseño real y funcional teniendo en cuenta los aspectos optomecánicos, pero sin entrar en los procesos de la fabricación.

El curso pretende dar una base de conocimiento sobre diseño óptico poniendo énfasis en el planteamiento inicial, la estrategia del diseño y la detección de las limitaciones según el entorno real donde se debe desarrollar el diseño. Por ello el curso también cubre aspectos como la mecánica, los detectores, los emisores y los materiales más utilizados en la industria, ya que la influencia de estos factores en el resultado final del diseño es relevante y deben ir ligados a las funciones de mérito escogidas.

Las tolerancias y los métodos de test se introducirán desde el punto de vista de la propia elección del diseño del sistema.

Se introducirán bases sobre las normas ISO y softwares ópticos. Se utilizará software de acceso libre o con licencia educativa como base para asentar los conocimientos que se irán adquiriendo a lo largo de la asignatura.

El índice muestra los diferentes temas del curso, pero su secuencia queda supeditada a los conocimientos de los estudiantes. Algunos de los temas son transversales e irán apareciendo a lo largo del curso.

Se trabajará en base a ejemplos que se irán viendo a lo largo del curso y se irán adaptando a medida que se vayan introduciendo nuevos conceptos

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. Diseño Óptico

Descripción:

1.1. Diseño Conceptual y diseño paraxial.

Empezando por la Óptica geométrica (trabajada en el curso "Beam propagación & Fourier Optics") se introducirán las dos primeras etapas del diseño: diseño conceptual y diseño paraxial. Se desarrollarán ejemplos de sistemas ópticos formadores de imágenes.

1.2. Fotometría, lentes y diafragmas como elementos del diseño óptico.

Una vez fijado el diseño conceptual, se considerará la fotometría. Se trabajará sobre los mismos ejemplos para hacer un seguimiento de la evolución de los diseños.

1.3. Aberraciones.

Se introducirán las aberraciones de Seidel (en base a lo que se haya dado en la asignatura Beam propagación & Fourier Optics) y se introducirá el concepto de la función de mérito

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

2. Restricciones mecánicas y de construcción

Descripción:

2.1. Restricciones materiales. Introducción a los materiales utilizados para construir lentes.

Selección de los materiales adecuados en base a las aberraciones cromáticas. Actualización de la función de mérito según las restricciones impuestas por el material.

2.2. Restricciones de manufactura y métodos de test.

El proceso de manufactura y de test imponen muchas restricciones y obligan a descartar soluciones teóricamente posibles. El curso tiene su límite y se detiene en el momento que se debería iniciar el proceso de construcción.

2.3. Restricciones de emisores y receptores.

Los emisores y receptor también introducen restricciones en el rendimiento que se puede obtener. Estas restricciones se reflejarán en cambios en la función de mérito.

Dedicación: 4h

Grupo grande/Teoría: 4h

3.- Introducción al diseño optomecánico

Descripción:

3.1. Proceso de rediseño.

Proceso de optimización completo del sistema óptico, adecuando el diseño a todas las restricciones mencionadas y a la capacidad de test.

3.2. Análisis de tolerancias y montaje.

El análisis de tolerancias incluye un análisis de los puntos críticos del diseño para cumplir las funciones de mérito y debe tener en cuenta los procesos de fabricación

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h



4.- Entrega de los diseños optomecánicos preparados para implementar

Descripción:

4.1. Norma ISO 10110 Norma Internacional para la representación de sistemas ópticos

Se hará una introducción a la norma Internacional para la representación de los diseños ópticos

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

5. Software Óptico

Descripción:

5.1. Software Óptico.

A lo largo del curso se explicarán las capacidades del software óptico y las consideraciones a tener en cuenta para un buen uso del mismo. El software no será provisto por el curso y los ejemplos se harán con software de acceso libre o con licencia educativa gratuita.

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

ACTIVIDADES

Actividad

Descripción:

Se realizara una sesión en el CD6 para aplicar los contenidos del curso

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Entregas (set de 4 ejercicios a entregar) 60%
- Examen 40%.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Born, M. ; Wolf, E. Principles of optics: electromagnetics theory of propagation, interference and diffraction of light. Cambridge University Press, 1999. ISBN 9780521642224.
- Hecht, E. Optics. Pearson, 2016. ISBN 9780133977226.
- Yoder Jr, Paul R. Opto-mechanical systems design [en línea]. 3rd. CRC/Taylor and Francis, 2006 [Consulta: 03/05/2016]. Disponible a : <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/detail.action?docID=11022986> / <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/detail.action?docID=11022976>. ISBN 9781482257717 (V. 1) ; 9781482257731 (V. 2).
- Smith, W.J. Modern optical engineering: the design of optical systems. McGraw-Hill, 2008. ISBN 9780071476874.
- Bäumer, S. Handbook of plastic optics [en línea]. Wiley-VCH, 2005 [Consulta: 03/05/2016]. Disponible a : <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9783527635443>. ISBN 9783527404247.
- Karow, H.H. Fabrication methods for precision optics. New York: John Wiley, 1993. ISBN 0471512222.