Guía docente
230566 - FIBERS - Fibras y Telecomunicaciones

Última modificación: 14/12/2023

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona
Unidad que imparte: 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN FOTÓNICA (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA (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:
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.
CE2. Demostrar que comprende las peculiaridades que comporta el modelo cuántico para la interacción luz-materia.

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

CG2. 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. Capacidad para entender el carácter generalista y multidisciplinario de la fótonica 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. 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
- Actividades

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El curso de Fibras y Telecomunicaciones proporciona una visión general de los fenómenos fundamentales y las diferentes técnicas desarro9lladas para alcanzar la enorme capacidad de comunicación actual. Por un lado, la asignatura revisa la evolución de uno de los logros más importantes de la Fotónica, galardonado por un premio Nobel de Física en 2009 a Charles k. Kao, por su innovador artículo publicado en 1966. Por otro, se concentra en los desafíos de los Sistemas de Comunicación Óptica modernos, y como las diferentes tecnologías fotónicas se aplican para sobreponer las imperfecciones en fibras, fuentes ópticas, amplificadores, receptores, etc.

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. Introduccion

Descripción:
1.1 Evolución de la Telecomunicación con Fibra.
1.2 Principales tecnologías fotónicas empujando los avances en capacidad de transmisión.
1.3 Introducción de los elementos básicos de un Sistema de Comunicación por Fibra

Dedicación: 2h 30m
Grupo grande/Teoría: 2h 30m

2. Propagación de la luz y Transmisión de señales en Fibra

Descripción:
2.1 Revisión de conceptos básicos
2.2 Limitaciones de la transmisión en la primeras fibras multimodo
2.3 Optimización de fibras de un solo modo
2.4 Limitación de la dispersión cromática: técnicas para medir y sobreponer la dispersión cromática en sistemas reales.
2.5 Polarización de la luz en las fibras: dificultades y avances.
2.6 Limitaciones de la transmisión para Alta potencia: efectos no lineares.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 6h

3. Transmisores y receptores ópticos

Descripción:
3.1 Láseres semiconductores para telecomunicación con fibras
3.2 Moduladores optoelectrónicas de banda ancha
3.3 Codificando la información en propiedades de la luz: formatos de modulación
3.4 Fotoreceptores: como las características físicas de los diferentes fotodetectores afectan la correcta recepción de información codificada

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 6h

4. Amplificadores Ópticos

Descripción:
4.1 Como una transición cuántica multiplicó por 10000 la capacidad de transmisón de las fibras: EDFA
4.2 Amplificación óptica controlada: Amplificadores ópticos basados en semiconductores.
4.3 De los límites de los efectos no lineales a las técnicas de amplificación óptica: amplificadores Raman.

Dedicación: 4h
Grupo grande/Teoría: 4h

5. Sistemas y redes multicanal

Descripción:
5.1 Tu primer diseño de un Sistema de Comunicación Óptico.
5.1.1 Sistemas WDM (división de la longitud de onda por multiplexing)
5.1.2 Sistemas TDM (división del tiempo por multiplexing): redes Ópticas pasivas (PON)
5.2 Examinando las ventajas y limitaciones de tu sistema.

Dedicación: 4h
Grupo grande/Teoría: 4h

ACTIVIDADES

Visita

Descripción:
Visita a un centro de investigación o laboratorio en: Sistemas de Telecomunicación y/o aplicaciones Biomédicas.

Dedicación: 2h 18m
Grupo grande/Teoría: 2h 18m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Examen (50%).
- Trabajo en equipo, asistencia a seminarios, visitas a laboratorios, posible presentación oral, asistencia a clase, entregas (50%)

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Saleh, B.E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2019. ISBN 9781119506874.
- Keiser, G. Optical fiber communications. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2013. ISBN 9781259006876.
- Agrawal, G.P. Fiber-optic communication [en línea]. 4. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2010 [Consulta: 20/06/2016]. Disponible a: http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470918524. ISBN 9780470505113.