

Guía docente

230055 - COMOPT - Comunicaciones Ópticas

Última modificación: 24/03/2026

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: GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2015). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: ROSANNA PEREZ PUEYO

Otros: Primer quadrimestre:
JAUME COMELLAS COLOME - 41, 42, 43
ROSANNA PEREZ PUEYO - 41, 43
M. JOSE SONEIRA FERRANDO - 42

CAPACIDADES PREVIAS

Fundamentos de física cuántica, física del semiconductor y de sistemas de transmisión.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Genéricas:

10 ECI N3. EXPERIMENTALIDAD Y CONOCIMIENTO DE LA INSTRUMENTACIÓN: desenvolverse de forma competente en un entorno de laboratorio del ámbito TIC. Operar instrumentación y herramientas propias de las ingenierías de telecomunicación y electrónica e interpretar sus manuales y especificaciones. Evaluar los errores y las limitaciones asociados a las medidas y resultados de simulaciones.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases expositivas teóricas, clases de aplicación, trabajo personal guiado, clases de laboratorio

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocimientos básicos de comunicaciones por fibra óptica tanto desde el punto de vista teórico como práctico.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	39,0	26.00
Horas grupo pequeño	26,0	17.33
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

(CAST) Tema 1. Introducción

Descripción:

Evolución de la tecnología relacionada con las comunicaciones ópticas.
Evolución de los sistemas de telecomunicación por fibra óptica desde sistemas punto-a-punto hasta las redes ópticas.
Componentes básicos de un sistema de comunicaciones ópticas.
Introducción a las redes ópticas.

Objetivos específicos:

Evolución histórica de las comunicaciones ópticas.
Resumen del curso a través de un diagrama de bloques de un sistema de comunicaciones por fibra óptica.

Dedicación: 4h 55m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 55m

(CAST) Tema 2. Fibras ópticas

Descripción:

Descripción de las fibras ópticas, partiendo de la óptica geométrica hasta la óptica electromagnética.
Análisis de la propagación de señales en fibras ópticas.
Dispersión modal, cromática, de la guía, de los modos de polarización.
Atenuación en fibras ópticas.
Tipos de fibras y sus propiedades: multi-modo y mono-modo.
Fibras para sistemas WDM. Fibras compensadoras de la dispersión. Fibras ópticas especiales.
Conexión de fibras ópticas. Cables de fibra óptica: tipos y características.

Objetivos específicos:

Comprensión de los principios de funcionamiento de las fibras ópticas y la propagación de señales en fibras ópticas.

Dedicación: 27h

Grupo grande/Teoría: 9h

Aprendizaje autónomo: 18h

(CAST) Prácticas de laboratorio: medidas en fibras y dispositivos ópticos

Descripción:

Medidas del radio de la fibra, de la apertura numérica, medidas de atenuación mediante OTDR.
Medidas en acopladores ópticos.

Objetivos específicos:

Manipulación de fibras ópticas.
Medidas con OTDR.

Actividades vinculadas:

Tema 2

Dedicación: 11h

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 5h

(CAST) Tema 3. Fuentes ópticas

Descripción:

Diodo LED: conceptos básicos, tipos y parámetros característicos.

Diodo Láser: conceptos básicos, tipos (multimodo y monomodo) y parámetros característicos.

Láseres sintonizables.

El láser en sistemas de telecomunicación.

Objetivos específicos:

Comprender los procesos de emisión de luz (espontánea y estimulada), el diodo láser y sus parámetros característicos, con especial énfasis en los láseres utilizados en sistemas de telecomunicación por fibra óptica.

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 16h

Tema 4. Detección óptica.

Descripción:

Conversión opto-electrónica.

Tipos de fotodetectores.

Ruido Shot en comunicaciones ópticas. Receptor ideal.

Ruido de avalancha y ruido térmico.

Receptor de Detección Directa.

Relación señal/ruido.

Detección coherente: heterodina, homodina. Principios, esquema y ventajas.

Objetivos específicos:

Comprensión de la conversión luz-corriente, de los diferentes tipos de fotodetector y de las técnicas de detección óptica.

Revisión de los diferentes bloques que forman un receptor óptico y su funcionamiento.

Dedicación: 19h 30m

Grupo grande/Teoría: 6h 30m

Aprendizaje autónomo: 13h

Tema 5. Amplificadores ópticos

Descripción:

Amplificador óptico semiconductor.

Amplificador óptico de fibra dopada.

Ruido en amplificadores ópticos.

Receptor con pre-amplificador óptico.

Objetivos específicos:

Comprensión del amplificador óptico y de sus características.

Dedicación: 7h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 5h

Tema 6. Sistemas de comunicaciones ópticas con modulación de intensidad y detección directa

Descripción:

Diagrama de bloques del sistema. Modelado del sistema.

Cálculo de la probabilidad de error.

Prestaciones del sistema en función de diferentes parámetros: fibra, tasa de bit, formato de modulación, tipo de receptor, amplificación.

Objetivos específicos:

Comprensión y evaluación del sistema de comunicaciones completo tras el estudio de todos los bloques.

Diseño y dimensionamiento de un sistema práctico con componentes actuales.

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 8h

Aprendizaje autónomo: 16h

(CAST) Prácticas de laboratorio: Fuentes Ópticas

Descripción:

Diodo LED: medida de los parámetros característicos.

Diodo Laser: medida de los parámetros característicos.

Transmisor óptico con LED: medida de los parámetros característicos para transmisión digital.

Transmisor óptico con Láser semiconductor: medida de los parámetros característicos para transmisión digital.

Dedicación: 9h 50m

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h

Aprendizaje autónomo: 3h 50m

Prácticas de laboratorio: Receptores ópticos

Descripción:

Medidas en un receptor óptico para sistema de transmisión digital.

Dedicación: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 1h

Prácticas de laboratorio: Modelado y simulación de sistemas de transmisión

Descripción:

Simulación de un sistema de transmisión digital por fibra óptica y evaluación de sus prestaciones.

Dedicación: 5h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 2h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

Evaluación Continua (40%) -incluye controles/ejercicios-
Laboratorio (20%)
Examen Final (40%)

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Senior, J.M. Optical fiber communications: principles and practice. 3rd ed. New York: Prentice Hall, 2008. ISBN 9780130326812.