



**1. Código:** 12426 **Nombre:** Comunicaciones Ópticas

**2. Créditos:** 4,50 **--Teoría:** 2,25 **--Prácticas:** 2,25 **Carácter:** Obligatorio

**Titulación:** 190-Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación

**Módulo:** 3-Módulo de Formación Transversal Complementaria

**Materia:** 10-Formación Tecnológica Común y Transversal

**Centro:** E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

**3. Coordinador:** Ortega Tamarit, Beatriz

**Departamento:** COMUNICACIONES

#### 4. Bibliografía

Fundamentos de comunicaciones ópticas

Dispositivos de comunicaciones ópticas

Fiber-optic communication systems

Capmany Francoy, José | Martí, Javier | Fraile-Peláez, F. Javier

Capmany Francoy, José | Martí, Javier | Fraile-Peláez, F. Javier

Agrawal, G.P.

#### 5. Descripción general de la asignatura

##### Objetivos de la asignatura

En esta asignatura se profundiza en los conceptos fundamentales relacionados con los sistemas de comunicaciones por fibra óptica. Para ello, se estudia la propagación en fibras ópticas y los fenómenos de atenuación y dispersión en señales digitales y analógicas. También se dedica una parte al estudio de la generación de luz mediante dispositivos LEDS y láseres, así como a la recepción de la señal óptica en detectores y receptores para comunicaciones ópticas, profundizando en el cálculo del SNR en señales analógicas y del BER en señales digitales a partir de las diversas fuentes de ruido en estos sistemas. El temario se completa con el estudio teórico y práctico de otros dispositivos también fundamentales en los sistemas de comunicaciones ópticas como son los componentes ópticos pasivos incluyendo filtros basados en distintas tecnologías, los amplificadores ópticos y los moduladores electro-ópticos.

##### Contextualización de la asignatura

Las comunicaciones por fibra óptica suponen prácticamente la totalidad de las redes de comunicaciones de larga distancia, metropolitanas y acceso, por lo que es fundamental que un ingeniero de telecomunicación conozca las bases que permitan realizar diseños sencillos de estos sistemas.

En cuanto a su relación con otras asignaturas, la asignatura emplea conceptos de campos electromagnéticos, y teoría de semiconductores (electrónica), aunque en general, se repasan todos los conceptos que se requieren para comprender la materia impartida en la asignatura. Igualmente, incluye algunos contenidos que se relacionan con algunos conceptos de Señales y Sistemas y Teoría de la Comunicación.

#### 6. Conocimientos recomendados

#### 7. Resultados

##### Resultados fundamentales

C04(ES) Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones

C06(ES) Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social

C08(ES) Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores

CB1(GE) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CG9(GE) Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

CB5(GE) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG3(GE) Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de





## 7. Resultados

### Resultados fundamentales

nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG4(GE) Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

CG7(GE) Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CB2(GE) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

### Competencias transversales

#### (2) Innovación y creatividad

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Se plantean ejemplos al final de cada tema donde el alumno con el fin de incentivar la creatividad y la innovación del alumno en cuanto a la tecnología tratada

- Criterios de evaluación

En el examen de problemas se plantea alguna cuestión de respuesta abierta donde el alumno debe reflexionar y proponer una solución

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA2.1 - Identificar nuevos retos, proyectos u oportunidades de mejora en el ámbito de la disciplina alineados con tendencias y avances futuros.

#### (5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Se plantean problemas en clase a lo largo de la asignatura cuya resolución explicará el profesor como paso previo al planteamiento de otros problemas que los estudiantes deben resolver de manera autónoma. La toma de decisiones acertada será crucial para resolver dichos problemas.

- Criterios de evaluación

En el examen se plantearán problemas que debe resolver los estudiantes aplicando los conocimientos de la asignatura.

Resultados de Aprendizaje Específicos

RA5.1 - Identificar, formular y resolver problemas complejos, de manera autónoma, aplicando los principios de la disciplina.

## 8. Unidades didácticas

- Introducción a las Comunicaciones por fibra óptica
- Propagación y dispersión en fibras ópticas
  - Análisis modal de la propagación en fibras de salto de índice: constantes de propagación.
  - Fibras monomodo
  - Práctica 1. Propagación en fibras ópticas.
  - Propagación de pulsos gaussianos con chirp en fibras monomodo y cálculo de la máxima capacidad BL
  - Efectos de la dispersión en señales analógicas
  - Práctica 2. Medida de la atenuación y dispersión en fibras ópticas
- Fuentes Ópticas: LEDs y Láseres
  - Resumen de la teoría de semiconductores
  - Tecnología, fabricación y materiales para fuentes ópticas
  - Funcionamiento y características de los diodos electroluminiscentes (LEDs)
  - Láseres monomodo
  - Modulación y ruido en láseres
  - Práctica 3. Caracterización experimental de fuentes ópticas.
- Receptores para comunicaciones ópticas
  - Fotodiodos PIN y APD
  - Eficiencia cuántica y responsividad
  - Ruido shot y ruido electrónico
  - Cálculo del SNR en señales analógicas y del BER en señales digitales
- Componentes ópticos pasivos
  - Polarizadores





## 8. Unidades didácticas

2. Acopladores de fibra óptica
3. Atenuadores
4. Aisladores
5. Circuladores
6. Filtros ópticos
7. Práctica 4. Medida de dispositivos pasivos.
8. Práctica 5. Medida de filtros ópticos
6. Amplificadores ópticos
  1. Conceptos fundamentales
  2. Amplificadores de semiconductor
  3. Amplificadores de fibra óptica dopada
  4. Amplificadores Raman
7. Moduladores ópticos
  1. Introducción
  2. Modulador electro-óptico
  3. Modulador de electro-absorción

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	1,00	--	--	--	--	--	0,25	1,25	2,00	3,25
2	6,00	--	3,00	4,00	--	--	1,00	14,00	20,00	34,00
3	6,00	--	2,00	2,00	--	--	0,50	10,50	18,00	28,50
4	2,50	--	2,50	0,00	--	--	1,00	6,00	10,00	16,00
5	3,00	--	2,00	4,00	--	--	1,25	10,25	16,00	26,25
6	2,50	--	1,50	--	--	--	--	4,00	10,00	14,00
7	1,50	--	1,50	0,00	--	--	--	3,00	6,00	9,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>22,50</b>	<b>--</b>	<b>12,50</b>	<b>10,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>4,00</b>	<b>49,00</b>	<b>82,00</b>	<b>131,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

### Descripción

- (15) Prueba práctica de laboratorio/campo/informática/aula  
(14) Prueba escrita

Nº Actos	Peso (%)
5	25
2	75

Los dos actos de evaluación se realizarán en los dos períodos especificados por la PAT, a través de la Subdirección de Coordinación Académica. El primero de ellos evaluará los tres primeros temas de la asignatura con un 35% de la nota total de la asignatura y el segundo evaluará todos los contenidos de la asignatura, con un peso del 40% de la nota final. En cada uno de ellos se incluirá una prueba objetiva tipo test con 20 preguntas que supondrá un 40% de la nota y un examen de respuesta abierta (2 problemas) con un peso del 60% de la nota. Ambos actos de evaluación completos supondrán un 75% de la nota de la asignatura. En el caso de haber obtenido una nota superior o igual a 3 sobre 10 en el primer acto de evaluación, el alumno podrá optar a la mejor nota calculada según los siguientes pesos en estos dos actos: 35%-40% o 0%-75%, respectivamente.

Al final de cada clase práctica de laboratorio se realizarán unas pruebas objetivas de tipo test y el promedio de todas las pruebas realizadas supondrán el 25% restante de la nota de la asignatura.

En caso de que la puntuación global obtenida mediante estos actos de evaluación no supere el 5, los alumnos podrán elegir entre presentarse a un acto de recuperación correspondiente al primer acto con un peso del 35% o al segundo, con un peso del 75%. Asimismo, podrán presentarse al examen de recuperación equivalente al total de la evaluación (75%) los alumnos aprobados para subir nota, teniendo en cuenta que la nota final se calculará con la nota obtenida en este último acto, además de la nota media obtenida en las prácticas (25%).

El alumnado que desee solicitar dispensa de asistencia debe contactar previamente con la profesora responsable de la asignatura. El alumnado con dispensa recibirá una evaluación similar a la del resto del alumnado, con tipos de evaluación equivalente pero adaptando los porcentajes para que sean asumibles a sus condiciones especiales.

## 11. Porcentaje máximo de ausencia

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 06/06/2025	3 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALU0PVXMUC4 <a href="https://sede.upv.es/eVerificador">https://sede.upv.es/eVerificador</a>			



11. Porcentaje máximo de ausencia

<u>Actividad</u>	<u>Porcentaje</u>	<u>Observaciones</u>
Teoría Aula	75	
Teoría Seminario	0	
Práctica Aula	75	
Práctica Laboratorio	20	
Práctica Informática	0	
Práctica Campo	0	

