



1. Código: 12431 **Nombre:** Sistemas de Comunicaciones Ópticas

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

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

Módulo: 8-Módulo Optativo

Materia: 15-Formación Optativa

Centro: E.T.S.I. DE TELECOMUNICACIÓN

3. Coordinador: Pastor Abellán, Daniel

Departamento: COMUNICACIONES

4. Bibliografía

Sistemas de comunicaciones ópticas

Pastor Abellán, Daniel | Ramos Pascual, Francisco | Capmany Franco, José Way, Winston I

Broadband hybrid fiber/coax access systems technologies

Optical fiber telecommunications VI. A, Components and subsystems

Kaminow, Ivan P | Li, Tingye | Willner, Alan E

Optical fiber telecommunications VI. A, Components and subsystems

Kaminow, Ivan P | Li, Tingye | Willner, Alan E

5. Descripción general de la asignatura

Objetivos de la asignatura

Los objetivos de la asignatura se centran en el estudio de las técnicas empleadas en la transmisión multicanal por medio de fibra óptica así como los conceptos fundamentales de redes (optical networking). Se abordarán de las distintas técnicas de multiplexación ETDM (Electronic Time Division Multiplexing), SCM (Sub-Carrier Multiplexing) y WDM (Wavelength Division Multiplexing), así como los principales mecanismos y limitaciones a tener en cuenta en el diseño y planificación de dichos sistemas. De forma muy resumida:

EDTM: Amplificadores ópticos en sistemas en cascada, acumulación de ruido ASE, Sistemas Compensadores de Dispersión para sistemas MI-DD: DCF, LCFBGs
Dispersión por Polarización (PMD), Efectos no lineales (SBS (Stimulated Brillouin Scattering) , Efecto Kerr y SPM (Self Phase Modulation).

SCM: Arquitecturas y servicios, Distorsión en sistemas SCM, Medidas de calidad: CNR, HD2, HD3, IMD2, IMD3, CSO, CTB, SFDR. Efectos no lineales en sistemas SCM.

WDM: Concepto e introducción histórica, Diafonía lineal: Crosstalk Intercanal e Intracanal. Dispositivos ópticos para filtrado de canal, Estándares ITU de frecuencia. EDFAs en banda C+L, Nuevas ventanas de ganancia, Amplificación Raman, Técnicas de gestión de la Dispersión, Efectos no lineales: XPM (Cross Phase Modulation), FWM (Four Wave Mixing), SRS (Stimulated Raman Scattering).

REDES: Paradigma de 1º y 2º generación. Capa óptica. Concepto de transparencia. Introducción a las redes de larga distancia submarina y ejemplos.

Contextualización de la asignatura

La asignatura de Sistemas de Comunicaciones Ópticas, con una carga de 4.5 créditos, está ubicada en el cuarto curso (cuatrimestre B) del Plan de Estudios.

Necesita de conocimientos previos de la asignatura troncal de Comunicaciones Ópticas.

La asignatura se imparte en inglés. Los materiales estarán disponibles en inglés y español, y las evaluaciones se podrán realizar en inglés o español.

6. Conocimientos recomendados

(12426) Comunicaciones Ópticas

7. Resultados

Resultados fundamentales

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

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 06/06/2025	1 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUV3J44LZL https://sede.upv.es/e/Verificador			



7. Resultados

Resultados fundamentales

CB3(GE) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4(GE) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

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

CG1(GE) Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden ministerial CIN/352/2009 del 9 de Febrero (competencias específicas), la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

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.

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

CG5(GE) Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.

CG6(GE) Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento

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

CG2(GE) Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

Competencias transversales

(5) Responsabilidad y toma de decisiones

- Actividades desarrolladas relacionadas con la adquisición de la competencia

Trabajo académico consistente en el diseño de un sistema de comunicaciones ópticas DWDM que implica la toma de decisiones.

- Criterios de evaluación

Esta actividad consta de 10 horas de prácticas guiadas y una evaluación final del proyecto que proporciona suficientes elementos de evaluación de la competencia que nos ocupa.

Resultados de Aprendizaje Específicos

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

8. Unidades didácticas

1. Introducción
2. Sistemas ETDM
 1. Dispositivos ópticos moduladores
 2. Sistemas ETDM empleando Amplificadores Ópticos
 3. Sistemas de compensación de Dispersión Cromática
 4. Dispersión por Polarización
 5. Fenómenos no lineales en sistemas ópticos ETDM
3. Sistemas SCM
 1. Arquitecturas, planes de frecuencia y parámetros de calidad en sistemas SCM
 2. Fenómenos de degradación en el Transmisor óptico SCM
 3. Fenómenos de degradación en el Medio de Transmisión (fibra óptica)
4. Sistemas WDM

Document signat electrònicament per Documento firmado electrónicamente por Electronically signed document by	UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	Data/Fecha/Date 06/06/2025	2 / 4	
Autenticitat verificable mitjançant Codi Segur Verificació Autenticidad verificable mediante Código Seguro Verificación Original document can be verified by Secure Verification Code	ALUV3J44LZL https://sede.upv.es/e/Verificador			



8. Unidades didácticas

1. Ventanas de transmisión y estándares de frecuencia.
2. Tecnologías de filtrado. Arrayed Waveguide Gratings (AWG), Fibre Bragg Gratings (FBGs)
3. Penalización por diafonía. Conceptos de Crosstalk intercanal e intracanal.
4. Fenómenos no lineales en sistemas ópticos WDM: Cross Phase Modulation(XPM), Four Wave Mixing (FWM)
5. Fenómenos no lineales en sistemas ópticos WDM: Stimulated Raman Scattering (SRS)
5. Redes ópticas
 1. Introducción a las Redes ópticas. Sistemas WDM. Encaminamiento.
 2. Redes de larga distancia

9. Método de enseñanza-aprendizaje

Descripción de las prácticas de laboratorio o informáticas:

1) Práctica de simulación de sistema WDM mediante OPTSIM (10 h)

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	1,00	--	--	--	--	--	0,15	1,15	1,60	2,75
2	5,00	--	4,00	1,00	--	--	1,20	11,20	23,00	34,20
3	5,00	--	2,00	1,00	--	--	1,20	9,20	12,80	22,00
4	7,50	--	4,00	6,00	--	--	1,20	18,70	19,20	37,90
5	4,00	--	2,50	2,00	--	--	1,20	9,70	16,00	25,70
TOTAL HORAS	22,50	--	12,50	10,00	--	--	4,95	49,95	72,60	122,55

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	Nº Actos	Peso (%)
(05) Trabajos académicos	2	20
(14) Prueba escrita	2	50
(09) Proyecto	1	30

1) Dos pruebas parciales en los periodos contemplados en el calendario del curso. El conjunto de las dos pruebas corresponderá al 50% del peso de la nota final (por ejemplo 20% y 30% respectivamente, aunque eso puede variar según calendario y agrupación de materias evaluadas hasta las fechas de examen, pero en ningún caso ninguna de las dos podrá ser >40% en cumplimiento de la normativa) y estarán compuestas de un test de respuesta múltiple y cuestiones cortas.

2) Informes de trabajos o ejercicios cortos propuestos a lo largo del curso. Peso: 20%

3) Trabajo académico a desarrollar a lo largo del curso en horario de PL (Prácticas de Laboratorio) y PA (Prácticas de Aula - en aula informática) que suponen el 30% de la nota final. Este trabajo académico de orientación práctica se desarrollará empleando paquetes de software de simulación de sistemas de comunicaciones ópticas OptiSim de Rsoft (<https://www.synopsys.com/optical-solutions/rsoft/system-network-optsim.html>).

El objetivo es consolidar los conocimientos desarrollados en la asignatura de forma práctica mediante la realización de un proyecto de diseño de sistema de comunicaciones ópticas, y su evaluación mediante modernas técnicas de simulación de sistemas.

Son recuperables las dos evaluaciones parciales (50% de la nota) y/o los trabajos académicos (20%) mediante un examen final de recuperación de esa parte que cubrirá los contenidos no superados. Se tomará la mayor nota (entre actos ordinarios o recuperación) para la media final definitiva.

Se requiere una nota mínima de 3 sobre 10 en el bloque de evaluación con examen escrito (50%). Si no se ha alcanzado este valor, y la nota final que se obtendría sin aplicar los mínimos es igual o superior a 5 puntos sobre 10, la calificación final de la asignatura será de 4 puntos sobre 10.

ALUMNOS CON DISPENSA DE ASISTENCIA.

Para los alumnos con dispensa de asistencia se establece el mismo procedimiento de evaluación que el resto dado que es posible seguir el conjunto de la asignatura de forma telemática.

11. Porcentaje máximo de ausencia

Actividad	Porcentaje	Observaciones
Práctica Informática	25	La ausencia injustificada a más del 25% de las prácticas informáticas puede suponer

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		ALUV3J44LZL https://sede.upv.es/eVerificador	





11. Porcentaje máximo de ausencia

Actividad

Porcentaje

Observaciones

la calificación de NO PRESENTADO

