



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** COMUNICACIONES ÓPTICAS

**Código:** 59620

**Tipología:** OBLIGATORIA

**Créditos ECTS:** 6

**Grado:** 385 - GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

**Curso académico:** 2023-24

**Centro:** 308 - ESCUELA POLITECNICA DE CUENCA

**Grupo(s):** 30

**Curso:** 3

**Duración:** Primer cuatrimestre

**Lengua principal de impartición:** Español

**Segunda lengua:**

**Uso docente de otras lenguas:**

**English Friendly:** N

**Página web:** Moodle (Comunicaciones Ópticas)

**Bilingüe:** N

**Profesor:** JOAQUIN CASCON LOPEZ - Grupo(s): 30

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnica 2.09	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	926053847	joaquin.cascon@uclm.es	Ver en la aplicación

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Haber cursado con éxito las asignaturas de Análisis de Sistemas, Fundamentos Físicos, Fundamentos de matemáticos, Comunicaciones y Teoría de la comunicación.

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Los dispositivos y sistemas de comunicaciones ópticas suponen en la actualidad uno de los más importantes sistemas de transmisión, ofreciendo enormes capacidades en los modernos sistemas de telecomunicación. Es de gran importancia su conocimiento por parte de los Ingenieros de Telecomunicación y cubren un importante sector profesional en el ámbito de la transmisión de señal.

Es una asignatura de especialidad dentro del Plan de estudios que da al alumno conocimiento teórico y practico para abordar y resolver problemas en los sistemas de transmisión por fibra óptica.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E28	Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
E30	Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.
G01	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
G02	Una correcta comunicación oral y escrita.
G07	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 en el ámbito de las tecnología específicas de Sonido e Imagen y/o de Sistemas de Telecomunicación.
G13	Capacidad de buscar y entender información, tanto técnica como comercial, en varias fuentes, relacionarla y estructurarla para integrar ideas y conocimientos. Análisis, síntesis y puesta en práctica de ideas y conocimientos.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Comprensión del mecanismo de emisión de luz coherente.

Comprensión del mecanismo de emisión estimulada y el funcionamiento fuentes y detectores ópticos.

Comprensión diferentes fenómenos relacionados con la naturaleza de la ondas electromagnéticas de frecuencias ópticas.

Análisis, síntesis y comprensión de documentación técnica y dominio del vocabulario específico.

Uso correcto de la expresión oral y escrita para transmitir ideas, tecnologías, resultados, etc.

Uso de las TICs para alcanzar los objetivos específicos fijados en la materia.

Determinación de sistemas de comunicaciones por fibra óptica seleccionando correctamente los dispositivos y las fibras. Análisis de sus limitaciones en cuanto a atenuación y dispersión.

### 6. TEMARIO

#### Tema 1: Óptica geométrica y fibra óptica

**Tema 1.1** Reflexión y refracción en la fibra óptica

**Tema 1.2** Guiado de la luz mediante óptica de rayos. Reflexión total interna.

- Tema 1.3 Fibras ópticas de salto de índice y de índice gradual
- Tema 1.4 Medios GRIN
- Tema 2: Atenuación y dispersión intermodal en las fibras ópticas**
  - Tema 2.1 Atenuación
  - Tema 2.2 Dispersión intermodal
  - Tema 2.3 Limitación BxL
- Tema 3: Óptica electromagnética**
  - Tema 3.1 Ecuaciones de Maxwell en un dieléctrico
  - Tema 3.2 Condición monomodo
  - Tema 3.3 Fibra óptica monomodo. Dispersión intramodal
- Tema 4: Fuentes ópticas y transmisores ópticos**
  - Tema 4.1 Fenómenos de interacción radiación-materia
  - Tema 4.2 Emisión espontánea. Fuentes incoherentes (LED)
  - Tema 4.3 Emisión estimulada. Fuentes coherentes (LASER)
  - Tema 4.4 Transmisores ópticos
- Tema 5: Amplificadores ópticos**
  - Tema 5.1 Amplificadores de semiconductor SLA
  - Tema 5.2 Amplificadores de fibra dopada EDFA
- Tema 6: Fotodetectores y receptores ópticos.**
  - Tema 6.1 Fenómenos de interacción radiación-materia: absorción
  - Tema 6.2 fotodiodos pn
  - Tema 6.3 fotodiodos pin
  - Tema 6.4 fotodiodo APD
  - Tema 6.5 Receptores ópticos
- Tema 7: Sistemas de comunicaciones ópticas y redes de fibra**
  - Tema 7.1 Enlaces punto a punto, redes de distribución y redes de área local
  - Tema 7.2 Topologías: Bus, estrella, anillo.
  - Tema 7.3 Balance de potencias y de tiempos.
  - Tema 7.4 Sistemas WDM. FTTH y componentes ópticos
- Tema 8: Cables, conectores e instrumentación**
  - Tema 8.1 Tipos de cables y características
  - Tema 8.2 Conectores y empalmes
  - Tema 8.3 Instrumentación óptica
- Tema 9: Prácticas de simulación**
  - Tema 9.1 Práctica 1: Formatos de modulación
  - Tema 9.2 Práctica 2: Sistema óptico sencillo
  - Tema 9.3 Práctica 3: Sistema óptico complejo
  - Tema 9.4 Práctica 4: Modulación directa vs modulación externa
  - Tema 9.5 Práctica 5: Receptor con fotodetector PIN vs APD
  - Tema 9.6 Práctica 6: Diseño de una red óptica
- Tema 10: Prácticas experimentales**
  - Tema 10.1 Práctica 7: Práctica experimental: fusionado de fibra óptica monomodo.

#### COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

El temario y prácticas propuestas, podrían sufrir variaciones debido a requerimientos por calendario u otros motivos dentro de la evolución del curso académico.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA							
Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E28 E30 G01 G02	1	25	N	-	
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	E28 E30 G01 G02 G07 G13	0.8	20	S	S	El laboratorio de la asignatura constará de varias partes, siendo necesario para la superación del mismo, realizar correctamente todas las partes por separado. Los alumnos que no puedan asistir al laboratorio deben de ponerse en contacto con el profesor responsable al principio del semestre. Para recuperar la actividad deberán realizarse las prácticas que indique el profesor
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Aprendizaje orientado a proyectos	E28 E30 G01 G02 G07 G13	0.25	6.25	S	S	Se elaborará una presentación de 15 minutos sobre el tema objeto del trabajo. La recuperación consistirá en la repetición de la actividad y su evaluación. La realización fraudulenta supondrá un 0 en la calificación.
							Se publicarán en campus virtual las características de la evaluación final.

Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E28 E30 G01 G02 G07 G13	0.1	2.5	S	S	La realización fraudulenta supondrá un 0 en la calificación. La recuperación consistirá en la realización del examen extraordinario.
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Trabajo dirigido o tutorizado	E28 E30 G01 G02 G07 G13	0.08	2	N	-	
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Aprendizaje orientado a proyectos	E28 E30 G01 G02 G07 G13	1.2	30	S	S	Se redactará una memoria con los resultados de cada práctica. La realización fraudulenta supondrá un 0 en la calificación. La recuperación consistirá en la repetición y presentación de la memoria
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]		E28 E30 G01 G02 G07 G13	2.15	53.75	N	-	
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Aprendizaje orientado a proyectos	E28 E30 G01 G02 G07 G13	0.42	10.5	N	-	
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
			<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>		<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>		
			<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>		<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>		

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Realización de prácticas en laboratorio	25.00%	25.00%	El laboratorio de la asignatura constará de varias partes, siendo necesario para la compensación del mismo, realizar correctamente todas las partes por separado. Los alumnos que no puedan asistir al laboratorio deben de ponerse en contacto con el profesor responsable al principio del semestre.
Prueba final	70.00%	70.00%	Es imprescindible hacer bien el examen para aprobar la asignatura
Otro sistema de evaluación	5.00%	5.00%	Podrá pedirse como parte de la evaluación, la correcta presentación de algún/os trabajos cuya temática estará relacionada con la asignatura. Sera necesario hacer bien los trabajos para aprobar la asignatura.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

De manera normal y por defecto, la asignatura tendrá una evaluación continua

La prueba final de teoría y de práctica y problemas debe realizarse correctamente. Para presentarse deben haberse realizado correctamente y entregado todas las prácticas exigidas.

La asimilación de procedimientos se evaluará mediante la calificación de las prácticas y simulaciones. La adquisición de competencias prácticas se evaluará también de manera continua a través de la observación del trabajo que desarrolle el alumno, así como de las memorias individuales o en grupo que se tengan que entregar y el trabajo de simulación específico que se mande durante el curso. Los alumnos que no puedan asistir al laboratorio deben de ponerse en contacto con el profesor responsable al principio del semestre.

##### Evaluación no continua:

Si se diera esta situación, una vez acordado con el profesor, será requisito indispensable realizar correctamente cada una de las partes del sistema de evaluación. Para realizar correctamente la parte de prácticas es imprescindible presentar todas las memorias en tiempo y forma. Si no se cumple esta condición se suspenderá la parte de prácticas y por lo tanto la asignatura de esta convocatoria.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

La convocatoria extraordinaria consistirá en un examen que englobará todos los contenidos

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

La convocatoria especial consistirá en un examen que englobará todos los contenidos

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	6.25
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	30
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][ ]	53.75
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> Los valores indicados son aproximados. Se definirán completamente a lo largo del curso.	
Tema 1 (de 10): Óptica geométrica y fibra óptica	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje orientado a proyectos]	1.5

**Comentario:** Las fechas de realización y entregas se publicarán al principio de semestre en campus virtual.

**Tema 2 (de 10): Atenuación y dispersión intermodal en las fibras ópticas**

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje orientado a proyectos]	1.5

**Comentario:** Las fechas de entregas se publicarán al principio de semestre en campus virtual

**Tema 3 (de 10): Óptica electromagnética**

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje orientado a proyectos]	1.5

**Comentario:** Las fechas de entregas se publicarán al principio de semestre en campus virtual

**Tema 4 (de 10): Fuentes ópticas y transmisores ópticos**

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje orientado a proyectos]	1.5

**Comentario:** Las fechas de entregas se publicarán al principio de semestre en campus virtual

**Tema 5 (de 10): Amplificadores ópticos**

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje orientado a proyectos]	1.5

**Comentario:** Las fechas de entregas se publicarán al principio de semestre en campus virtual

**Tema 6 (de 10): Fotodetectores y receptores ópticos.**

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje orientado a proyectos]	1.5

**Comentario:** Las fechas de entregas se publicarán al principio de semestre en campus virtual

**Tema 7 (de 10): Sistemas de comunicaciones ópticas y redes de fibra**

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje orientado a proyectos]	1.5

**Tema 8 (de 10): Cables, conectores e instrumentación**

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3

**Tema 9 (de 10): Prácticas de simulación**

Actividades formativas	Horas
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	16

**Tema 10 (de 10): Prácticas experimentales**

Actividades formativas	Horas
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	4

**Actividad global**

Actividades formativas	Suma horas
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	6.25
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	30
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][ ]	53.75
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje orientado a proyectos]	10.5
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25
<b>Total horas: 150</b>	

**10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS**

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
	Optisystem software				Software utilizado en la asignatura
Agrawal, Govind P.	Fiber-Optic communication systems	John Wiley & Sons	0-471-17540-4	1997	Libro básico de la asignatura
Saleh, Bahaa E. A.	Fundamentals of photonics	John Wiley & Sons	0-471-83965-5	1991	Libro complementario
Senior, John M.	Optical fiber communications : principles and practice	Prentice Hall	0-13-635426-2	1992	Libro complementario
					El libro presenta la materia de "Redes Ópticas" de forma descriptiva mediante 10 capítulos estructurados en tres grandes partes: la primera, que cubre los capítulos 1, 2 y 3 trata de temas básicos, donde además de la

JOSE CAPMANY

REDES OPTICAS

UNIVERSITAT  
POLITECNICA  
DE VALENCIA  
SERV. PUBL.

Valencia 9788483630013

2006

introducción, se incluyen una descripción de las capas cliente que se emplean en estas redes y de los componentes ópticos que por su carácter más avanzado, quedan fuera de los objetivos de la materia troncal de Comunicaciones Ópticas. En la segunda, los capítulos 4, 5, 6 y 7 tratan diversos aspectos del diseño, control, gestión y protección de redes ópticas basadas en WDM. Finalmente, la tercera parte se dedica a describir las aplicaciones de las redes ópticas a los segmentos de la red de acceso (capítulo 8), metropolitana (capítulo 9) y red de larga distancia (capítulo 10). Se incluye en cada capítulo una breve bibliografía que orienta al lector hacia fuentes bibliográficas complementarias