Guía docente de la asignatura

Medios y Componentes Ópticos para Comunicaciones (Especialidad Sistemas de Telecomunicación) (2211138)

EUR-ACE®

Fecha de aprobación: **27/06/2025**

Grado	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación	**Rama**	Ingeniería y Arquitectura
Módulo	Sistemas de Telecomunicación	**Materia**	Tecnologías de Transmisión Óptica

Curso	3º	**Semestre**	2º	**Créditos**	6	**Tipo**	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Aunque la ley no obliga a tener asignaturas previas aprobadas para cursar otras asignaturas en las que se fundamenta el resto, sería muy recomendable tener conocimientos de matemáticas, electromagnetismo, dispositivos generadores y detectores de radiación.
En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación: https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenidoo

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Tecnología de fibras ópticas. Tipos de fibras, dispersión y atenuación. Dispositivos fotoemisores y transmisores ópticos: LEDs y láseres. Dispositivos fotodetectores y receptores ópticos: fotodiodos PIN y APD. Repetidores y amplificadores ópticos: SOAs, EDFAs y Raman. Moduladores ópticos: multiplexores y demultiplexores TDM y WDM.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE17 - Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
- CE19 - Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): CF30827BFDF2D2B028D7EC759B2FA2B0
05/05/2026 - 08:46
Pág. 1 de 6

radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.
- CT02 - Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información.
- CT03 - Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica.
- CT04 - Capacidad para la resolución de problemas.
- CT05 - Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista.
- CT06 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- CT07 - Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- CT08 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CT09 - Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor.
- CT10 - Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- CT11 - Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- CT12 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.
- CT13 - Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- CT14 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.
- CT15 - Capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer los principios básicos de fabricación de las guías planas de ondas y de las fibras ópticas.Conocer los tipos de guías planas de onda y de las fibras ópticas.
- Conocer los tipos de guías planas de onda y de las fibras ópticas.
- Conocer los mecanismos de atenuación y dispersión en las guías planas de ondas y en las fibras ópticas.
- Conocer la estructura y los principios ópticos de funcionamiento de los LEDS.
- Conocer las aplicaciones de los LEDS a las comunicaciones ópticas.
- Conocer los mecanismos de modulación de los LEDS en comunicaciones ópticas.
- Conocer la estructura y los principios ópticos de funcionamiento de los LÁSERES.
- Conocer las aplicaciones de los LÁSERES a las comunicaciones ópticas.
- Conocer los mecanismos de modulación de los LÁSERES en comunicaciones ópticas.
- Conocer la estructura y los principios ópticos de funcionamiento de los fotodiodos PIN y AVALANCHA.
- Conocer las aplicaciones de los fotodiodos PIN a APD a las comunicaciones ópticas.
- Conocer la estructura y el funcionamiento interno de los repetidores ópticos.
- Conocer la estructura y el funcionamiento interno de los amplificadores ópticos.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): CF30827BFDF2D2B028D7EC759B2FA2B0 Pág. 2 de 6

- Conocer la estructura y el funcionamiento interno de los multiplexores y demultiplexores en WDM.
- Conocer la estructura y el funcionamiento interno de los multiplexores y demultiplexores en TDM.

De esta manera, el alumno adquirirá una visión general de la instrumentación óptica utilizada en las comunicaciones ópticas. Las clases prácticas en el laboratorio ayudarán al alumno a reforzar y poner en práctica con aprovechamiento los contenidos mencionados anteriormente.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- Tema 1. Tecnologías en fibras ópticas.
- Tema 2. Guías planas de ondas y fibras ópticas.
- Tema 3. Atenuación en guías planas de ondas y fibras ópticas.
- Tema 4. Fundamentos ópticos y aplicaciones de LEDS para comunicaciones ópticas.
- Tema 5. Fundamentos ópticos y aplicaciones de láseres para comunicaciones ópticas.
- Tema 6. Fundamentos ópticos y aplicaciones de fotodiodos PIN para comunicaciones ópticas.
- Tema 7. Fundamentos ópticos y aplicaciones de fotodiodos APD para comunicaciones ópticas.
- Tema 8. Amplificadores ópticos.
- Tema 9. Multiplexor y demultiplexor en longitud de onda (WDM).
- Tema 10. Multiplexor y demultiplexor en el tiempo (TDM).

PRÁCTICO

- Práctica 1. Bombeo óptico. Láser de Nd-YAG.
- Práctica 2. Láser Helio-Neón.
- Práctica 3. El amplificador de fibra óptica dopado con erbio.
- Práctica 4. Entrenador de comunicaciones ópticas, fibras ópticas y láser.
- Práctica 5. Transmisión de señales de audio.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Dispositivos para comunicaciones ópticas. Autor: J. Capmany, J. Fraile-Pérez, J. Martín. Editorial: Síntesis, 2000
- Fundamentos de comunicaciones ópticas. Autor: J. Capmany, J. Fraile-Pérez, J. Martín. Editorial: Síntesis, 2000
- Fiber optics and optoelectronic. Autor: Peter K. Cheo. Editorial: Prentice Hall, 1990
- Optical fiber communications, principles and practice. Autores: J. M. Senior. Editorial: Second edition, Prentice Hall, 1992.
- Fundamental of photonics. Autores: B. E. A. Saleh and M. C. Teich. Editorial: John Wiley & Sons Inc.,
- Optoelectronics. an introduction. Autor: J. Wilson and J. F. B. Hawks. Editorial: Prentice Hall, 1989
- Manual de prácticas para los alumnos, elaborado por los profesores de la asignatura.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): CF30827BFDF2D2B028D7EC759B2FA2B0 Pág. 3 de 6

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Fibre optics. theory and applications. Autor: Serge Ungar. Editorial: John Wiley & Sons, 1990
- Principles of modern optical system. Autores: Ivan Andonovic and Deepak Uttamchandani. Editorial: Artech House Inc., 1989
- Introducción a la ciencia de los materiales para ingenieros. Autor: James F. Shackelford. Editorial: Prentice Hall, 1998
- Handbook of fiber optics. theory and applications .Autor: Chai Yen. Editorial: Academic Press, 1990
- Handbook of optics Vol I, II y IV. Autor: Optical Society of America (OSA). Editorial: McGraw Hill, 1995
- Semiconductor lasers and heterojuntion leds. Autor: H. K. Krensel and J. K. Batler. Editorial: Academic Press. New York, 1997
- Introduction to semiconductor technology. Autor: Cheng T. Wange.
- Electron devices and amplifiers. Autor: F. Weissburd, G. Panayev and B. Savelyev. Editorial: MIR

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral
- MD02 - Actividades prácticas
- MD03 - Seminarios
- MD04 - Actividades no presenciales
- MD05 - Tutorías académicas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

La valoración del nivel de adquisición por parte de los estudiantes de las competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, anteriormente señaladas, será continua.
Procedimientos para la evaluación

1. Pruebas de evaluación orales/escritas.
2. Análisis de contenido de los trabajos individuales y grupales realizados en las clases prácticas, en los seminarios y en las tutorías académicas.
3. Otros procedimientos para evaluar la participación del alumno en las diferentes actividades planificadas: listas de control, escalas de cotejo, etc.

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa de planificación docente y organización de pruebas de competencias de la Universidad de Granada, "Modificación de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" de fecha 26 de Octubre de 2016 y publicado en el Boletín Oficial de la Universidad de Granada nº 112. 9 de noviembre de 2016. Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias de la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por los alumnos al cursar cada asignatura.
De entre las siguientes técnicas evaluadoras se utilizarán las siguientes:

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:46
Código seguro de verificación (CSV): CF30827BFDF2D2B028D7EC759B2FA2B0 Pág. 4 de 6

Bloque 1
Se valorará las pruebas de clase y una prueba final, con los siguientes porcentajes:

- 10%: pruebas de clase*
- 70%: prueba final

Las pruebas de clase no eliminan materia. La nota final de este bloque será la suma de las notas de cada uno de los ejercicios.
* El número de pruebas de clase se decidirá durante el curso dependiendo de la evolución temporal de la materia impartida, por tanto, podría ser solo una prueba de clase y no varias. Esta decisión será tomada por el profesor de la asignatura.
Bloque 2
Se realizarán prácticas de laboratorio. Se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y el examen final. La entrega de los informes (10% de la nota final) y el examen de prácticas (10% de la nota final) constituirá la nota de este bloque. La asistencia a todas las sesiones de laboratorio, la entrega de los informes y el examen de prácticas son obligatorios. Si no se cumple alguno de los requisitos anteriores, el bloque estará suspenso. Se admitirá como causa justificada de una falta la que implique una causa de fuerza mayor, quedando fuera de estas causas razones como asistencia a conciertos, fiestas, etc. Los informes de prácticas y la prueba de prácticas deben aprobarse por separado.
Los bloques 1 y 2 deben aprobarse por separado para poder superar la asignatura.
La calificación final corresponderá a la suma de los dos bloques. En caso de no superar uno de ellos la puntuación final será la del bloque no superado. El resultado de la evaluación será una calificación numérica.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Bloque 1

- Se realizará una prueba (Teoría y problemas) de evaluación con una ponderación del 80%.

Bloque 2

- Se realizará una prueba de evaluación. La ponderación de ésta será de un 20%.

Los bloques 1 y 2 deben aprobarse por separado para poder superar la asignatura.
La calificación final corresponderá a la suma de los dos bloques. En caso de no superar uno de ellos la puntuación final será la del bloque no superado. El resultado de la evaluación será una calificación numérica.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Bloque 1

- Se realizará una prueba (Teoría y problemas) de evaluación con una ponderación del 80%.

Los alumnos escogerán una de las opciones de la evaluación del Bloque 2
Bloque 2 (Opción 1)

- Se realizarán prácticas de laboratorio. Se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y el examen final. La entrega de los informes (10% de la nota final) y el examen de prácticas (10% de la nota final) constituirá la nota de este bloque. La asistencia a todas las sesiones de laboratorio, la entrega de los informes y el examen de prácticas son obligatorios. Si no se cumple alguno de los requisitos anteriores, el bloque estará suspenso. Se admitirá como causa justificada de una falta la que implique una causa de fuerza mayor, quedando fuera de estas causas razones como asistencia a conciertos, fiestas, etc. Los informes de prácticas y la prueba de prácticas deben aprobarse por separado.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): CF30827BFDF2D2B028D7EC759B2FA2B0
05/05/2026 - 08:46
Pág. 5 de 6

Los bloques 1 y 2 deben aprobarse por separado para poder superar la asignatura.
La calificación final corresponderá a la suma de los dos bloques. En caso de no superar uno de ellos la puntuación final será la del bloque no superado. El resultado de la evaluación será una calificación numérica.
Bloque 2 (Opción 2)

- Realización de una práctica en el laboratorio y redacción del informe de dicha práctica en el laboratorio (20% de la nota final).

Los bloques 1 y 2 deben aprobarse por separado para poder superar la asignatura.
La calificación final corresponderá a la suma de los dos bloques. En caso de no superar uno de ellos la puntuación final será la del bloque no superado. El resultado de la evaluación será una calificación numérica.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): CF30827BFDF2D2B028D7EC759B2FA2B0
05/05/2026 - 08:46
Pág. 6 de 6