

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas de Telecomunicación	Tecnologías de Transmisión Óptica	3º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Profesor de Teoría/Problemas <ul style="list-style-type: none"> Antonio Manuel Pozo Molina Profesor de Prácticas <ul style="list-style-type: none"> Francisco Pérez Ocón 			Departamento de Óptica. 1ª Planta del Edificio Mecenas. Facultad de Ciencias. Campus Fuentenueva s/n. 18071 - Granada Francisco Pérez Ocón, despacho nº 119. Correo electrónico: fperez@ugr.es Antonio Manuel Pozo Molina, despacho nº 112 Correo electrónico: ampmolin@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS⁽¹⁾		
			http://optica.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/docentes		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
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					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/>)

detectores de radiación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

El título de Graduado/a en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 24 de mayo de 2019, el Sello Internacional de Calidad EUR-ACE®, otorgado por ANECA y el Instituto de la Ingeniería de España. Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

COMPETENCIAS GENERALES

- G1-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.
- G2-Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información
- G3-Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica
- G4-Capacidad para la resolución de problemas
- G5-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
- G6-Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.
- G7-Capacidad de comunicación en lengua extranjera, particularmente en inglés.
- G8-Capacidad de trabajo en equipo.
- G9-Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor
- G10-Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.
- G11-Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.
- G12-Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- S3-Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
- S5-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.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- 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 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.
- 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.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO 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. Repetidores.
- Tema 9. Amplificadores Ópticos.
- Tema 10. Multiplexor y Demultiplexor en Longitud de Onda (WDM)
- Tema 11. Multiplexor y Demultiplexor en el Tiempo (TDM)

Seminarios:

- OTDR
- Resolución de casos teórico-prácticos relacionados con los temas de teoría.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de Laboratorio

- 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.

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 heterojunction 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

ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

Para el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje se llevarán a cabo distintas acciones formativas que permitirán a los alumnos adquirir las competencias programadas:

- Clases teóricas, a través de las cuales se pretende que los alumnos desarrollen fundamentalmente competencias conceptuales, de gran importancia para motivarlos a la reflexión, facilitándoles el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarles una mentalidad crítica.
 - Clases prácticas, cuyo propósito es desarrollar en los alumnos las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
 - Tutorías, a través de las cuales se orienta el trabajo autónomo, se profundiza en distintos aspectos de la materia y se orienta la formación académica-integral del estudiante.
 - Seminarios, trabajos en grupo y trabajo individual de los alumnos que revertirá en el desarrollo de competencias genéricas y actitudinales que impregnan todo el proceso de enseñanza aprendizaje.
- El proceso de enseñanza y aprendizaje será un proceso activo y significativo. Los debates suscitados en clases, en seminarios y trabajos en grupo, permitirán a los alumnos ser activos y protagonistas de su propio proceso de aprendizaje. La diversidad de materias deberá desarrollar una visión multidisciplinar y dotarles de competencias cognitivas e instrumentales.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

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, ...

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:

BLOQUE 1

Se valorarán las pruebas de clase, los ejercicios entregados por los alumnos y una prueba final, con los siguientes porcentajes:

20%: pruebas de clase

15%: ejercicios

45%: prueba final

Las actividades de clase eliminan materia, de forma que los estudiantes que las hayan superado durante el proceso de evaluación continua no tienen que volver a hacerlas en la prueba final correspondiente a la convocatoria ordinaria.

BLOQUE 2

Para la parte práctica 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, las sesiones de evaluación y el examen. La asistencia a todas las sesiones de laboratorio, la entrega de los informes y el examen de prácticas son obligatorias. La ponderación de este bloque es del 20% (10% para los informes de prácticas y 10% para la prueba de prácticas). 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 global corresponderá a la suma de los puntos obtenidos en los diferentes apartados de los dos bloques siempre que se hayan superado por separado. El resultado de la evaluación será una calificación numérica.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

BLOQUE 1

Se realizará una prueba (Teoría/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 global corresponderá a la suma de los puntos obtenidos en los diferentes apartados de los dos bloques siempre que se hayan superado por separado. El resultado de la evaluación será una calificación numérica.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Habrà una evaluación final única según la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, **Boletín Oficial de la Universidad de Granada nº 112**. 9 de noviembre de 2016.

BLOQUE 1

Se realizará una prueba (Teoría/Problemas) de evaluación con una ponderación del 80%.

BLOQUE 2

Para la parte práctica 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, las sesiones de evaluación y el examen. La asistencia a todas las sesiones de laboratorio, la entrega de los informes y el examen de prácticas son obligatorias. La ponderación de este bloque es del 20% (10% para los informes de prácticas y 10% para la prueba de prácticas). 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.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

http://optica.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/docentes

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Si las condiciones lo permiten, la atención tutorial será en el despacho de los profesores, si no fuera posible, será a través del correo electrónico de cada uno de los profesores o a través de las plataformas de videotelefonía elegida por cada

	profesor que se adapte mejor al tipo de tutoría en cada caso y compatible con las posibilidades personales de cada profesor. En el caso de tutorías telemáticas, el profesor fijará una hora previa petición del alumno.
--	--

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- La proporción entre las clases virtuales y presenciales de teoría dependería del centro y circunstancias sanitarias.
- Las clases virtuales de teoría se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte la UGR en su momento. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (tipo de clase, limitaciones técnicas, circunstancias personales de cada profesor, como la conciliación familiar...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales y se colgarían en alguna de las plataformas docentes de la UGR.
- Como medida adicional, se podría facilitar material docente adicional a través de las plataformas de docencia de la UGR.
- En el caso de las prácticas de laboratorio, se intentará adelantarlas o retrasarlas para que fueran presenciales. Si no fuera posible, se habilitarán las formas adecuadas para que se puedan llevar a cabo de forma virtual o una simulación de la presencial, mediante la realización de ejercicios a partir de datos experimentales reales y cuestionarios

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Si las condiciones sanitarias lo permiten, las pruebas de evaluación serán presenciales y las mismas que las descritas anteriormente. Si la evaluación se llevara a cabo de forma virtual, el número de pruebas, porcentajes y estructura de la evaluación sería la misma, sólo cambiaría la forma de realizar los exámenes que serían virtuales a través de las plataformas de docencia de la UGR o de videotelefonía que los profesores eligieran teniendo en cuenta el tipo de examen y sus disponibilidades técnicas.

Convocatoria Extraordinaria

Si las condiciones sanitarias lo permiten, la evaluación extraordinaria será presencial y con las mismas características y condiciones descritas anteriormente. Si la evaluación se llevara a cabo de forma virtual, el número de pruebas, porcentajes y estructura de la evaluación sería la misma, sólo cambiaría la forma de realizar los exámenes que serían virtuales a través de las plataformas de docencia de la UGR o de videotelefonía que los profesores eligieran teniendo en cuenta el tipo de examen y sus disponibilidades técnicas.

Evaluación Única Final

Si las condiciones sanitarias lo permiten, la evaluación única final será presencial y con las mismas características y condiciones descritas anteriormente. Si la evaluación única final se llevara a cabo de forma virtual, el número de pruebas, porcentajes y estructura de la evaluación sería la misma, sólo cambiaría la forma de realizar los exámenes que serían virtuales a través de las plataformas de docencia de la UGR o de videotelefonía que los profesores eligieran teniendo en cuenta el tipo de examen y sus disponibilidades técnicas.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

http://optica.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos*/docentes

Serán a través del correo electrónico de cada uno de los profesores o a través de las plataformas de videotelefonía elegida por cada profesor que se adapte mejor al tipo de tutoría en cada caso y compatible con las posibilidades personales de cada profesor. El horario establecido quedará invalidado. El profesor dará día y hora de tutoría previa petición del alumno.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Todas las clases serían virtuales. Se impartirán utilizando las plataformas que cada profesor estime oportunas teniendo en cuenta el tipo de clase y las circunstancias técnicas y personales.
- Primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias (tipo de clase, limitaciones técnicas, circunstancias personales de cada profesor, como la conciliación familiar...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales y se colgarían en alguna de las plataformas docentes de la UGR.
- Como medida adicional, se podría facilitar material docente adicional a través de las plataformas de docencia de la UGR.
- En el caso de las prácticas de laboratorio, se habilitarán las formas adecuadas para que se puedan llevar a cabo de forma virtual o una simulación de la presencial, mediante visualización de videos del desarrollo de dichas prácticas combinado con la realización de ejercicios a partir de datos experimentales reales y/o cuestionarios.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- La estructura sería la misma que la descrita en los apartados anteriores pero teniendo en cuenta que los exámenes se llevarían a cabo de forma virtual.

Convocatoria Extraordinaria

- La estructura sería la misma que la descrita en los apartados anteriores pero teniendo en cuenta que los exámenes se llevarían a cabo de forma virtual.

Evaluación Única Final

- La estructura sería la misma que la descrita en los apartados anteriores pero teniendo en cuenta que los exámenes se llevarían a cabo de forma virtual.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)



