

MEDIOS Y COMPONENTES ÓPTICOS PARA COMUNICACIONES

Curso 2019-2020

(Fecha última actualización: 20/05/2019)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 23/05/2019)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas de Telecomunicación	Tecnologías de Transmisión Óptica	3º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
<ul style="list-style-type: none"> Antonio Manuel Pozo Molina 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		
			http://optica.ugr.es/static/InformacionAcademica/Departamentos/*/docentes		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación					
PRERREQUISITOS Y 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.					



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 GENERALES Y ESPECÍFICAS

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)

SEMINARIO:

- 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 analógicas.

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
Editorial:
- Electron devices and amplifiers
Autor: F. Weissburd, G. Panayev and B. Savelyev
Editorial: MIR



- Electromagnetics and optics
Autores: E. E. Kriezis, D. P. Chissoulidis and A. G. Papagiannakis
Editorial: World Scientific, 1992

- Principles of laser
Autor: Orazio svelto
Editorial: Plenum Press. 3ª edición, 1989

- Lasers
Autor: Peter W. Milonni & Joseph H. Eberly
Editorial: John Wiley & Sons, 1988

ENLACES RECOMENDADOS

METODOLOGÍA DOCENTE

Se basará en la realización de las siguientes actividades formativas:

Clases teóricas

- Presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos.
- Transmisión de los contenidos de la asignatura motivando la reflexión y las relaciones entre conceptos.

Clases prácticas

- Actividades a través de las cuales se pretende mostrar la aplicación de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.
- Desarrollo de las habilidades instrumentales de la asignatura.

Seminarios

- Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estudio en profundidad de la relación entre la teoría y la práctica. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, resolución de problemas y el intercambio de información.
- Desarrollo de las competencias cognitivas y procedimentales de la asignatura.

Actividades no presenciales

- Estudio y trabajo autónomo
- Actividades guiadas y no guiadas propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la asignatura posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos, Estudio individualizado de los contenidos de la asignatura. Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)
- Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- Estudio y trabajo en grupo
- Actividades guiadas y no guiadas propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la asignatura posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la asignatura.



- Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Tutorías académicas

- Organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.
- Orientar el trabajo autónomo y en grupo del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la asignatura y orientar la formación académica-integral del estudiante.

Las actividades formativas se desarrollarán desde una metodología participativa y aplicada que se centra en el trabajo del estudiante (presencial y no presencial, individual y en grupo). Las clases teóricas, los seminarios, las clases prácticas, las tutorías, el estudio y trabajo autónomo y en grupo son las maneras de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura. Las actividades de prácticas y seminarios se realizarán en grupos de un máximo de 25 personas con el fin de que sean interactivas.

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

Con objeto de evaluar la adquisición de los contenidos y competencias a desarrollar en la materia, se utilizará un sistema de evaluación diversificado, seleccionando las técnicas de evaluación más adecuadas para las asignaturas en cada momento, que permita poner de manifiesto los diferentes conocimientos y capacidades adquiridos por el alumnado al cursar cada asignatura. De entre las siguientes técnicas evaluativas se utilizarán alguna o algunas de las siguientes:

BLOQUE 1

- Se realizarán pruebas (cortas) en clases. La ponderación de estas pruebas será de hasta el 20%.
- Las fechas y lugares de las pruebas cortas se comunicarán a través de la Plataforma de recursos de apoyo a la docencia (PRADO2) de la UGR.
- Se realizará una prueba final de todos los contenidos de toda la asignatura. La ponderación de ésta será del 60%.

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. Si algún alumno no realizara alguna de estas tres partes, el bloque estaría suspenso. 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.
- Las fechas de comienzo de las prácticas y la fecha de entrega de los informes se comunicarán a través de PRADO2 de la UGR.

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.

Todo lo relativo a la evaluación se registrará 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.

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 única prueba con una ponderación de hasta un 80% (ver bloque 1 del apartado anterior).

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. Si algún alumno no realizara alguna de estas tres partes, el bloque estaría suspenso. 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.

INFORMACIÓN ADICIONAL

