

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Y ÓPTICOS	Fibras, componentes y sistemas ópticos	4º	1º	6	Optativa
<b>PROFESORES</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ana Carrasco Sanz. Departamento de Óptica.</li> </ul>			Departamento de Óptica. Universidad de Granada. Campus Fuentenueva. Ed. Mecenas. 18071 - Granada. Despacho 140 Correo electrónico: <a href="mailto:acarrasco@ugr.es">acarrasco@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS*</b>		
			Ana Carrasco Sanz: (1 <sup>er</sup> Cuatrimestre): Lunes, Miércoles y Jueves: 10:00-14:00 h. (2º Cuatrimestre): Lunes: 9:00-11:00, Martes y Miércoles: 11:00-13:00 h.		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Ingeniería Electrónica Industrial			Grado en Ingeniería de Telecomunicaciones		
<b>PRERREQUISITOS Y RECOMENDACIONES</b>					
Los alumnos no tendrán que tener asignaturas aprobadas como requisito indispensable para aprobar la asignatura, no obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de conocimientos de las materias de formación básica.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>					
Propagación de la radiación en fibras ópticas. Tecnología de Fibras Ópticas. Métodos de Medida. Biestabilidad Óptica. Componentes Ópticos. Fundamentos ópticos de los dispositivos de radiación y detección óptica. Efectos Electro-Magneto-Acusto-Ópticos. Sensores ópticos. Comunicaciones ópticas. Aplicaciones.					

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



## COMPETENCIAS GENERALES y ESPECÍFICAS

- CC38 - Conocer la propagación de la radiación óptica en las fibras ópticas.
- CC39 - Conocer los métodos de fabricación de fibras ópticas.
- CC40 - Conocer los métodos de medidas de los parámetros más importantes de las fibras ópticas.
- CC41 - Conocer los principales componentes pasivos y activos en fibras ópticas.
- CC42 - Conocer la biestabilidad óptica y sus aplicaciones.
- CC43 - Conocer los efectos ópticos no lineales más importantes y sus aplicaciones.
- CC44 - Conocer los fundamentos y aplicaciones ópticas de las principales fuentes de radiación óptica.
- CC45 - Conocer los fundamentos y aplicaciones ópticas de los principales detectores de radiación óptica.
- CC46 - Conocer los fundamentos de los sensores de fibras ópticas y sus aplicaciones.
- CC47 - Conocer los principios de los sistemas de comunicaciones por fibras ópticas.
- CII3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CII4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- CII8 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CII10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Conocer la propagación de la radiación óptica en las fibras ópticas. Conocer los métodos de fabricación de fibras ópticas. Conocer los métodos de medidas de los parámetros más importantes de las fibras ópticas. Conocer los principales componentes pasivos y activos en fibras ópticas. Conocer la biestabilidad óptica y sus aplicaciones. Conocer los efectos ópticos no lineales más importantes y sus aplicaciones. Conocer los fundamentos y aplicaciones ópticas de las principales fuentes de radiación óptica. Conocer los fundamentos y aplicaciones ópticas de los principales detectores de radiación óptica. Conocer los fundamentos de los sensores de fibras ópticas y sus aplicaciones. Conocer los principios de los sistemas de comunicaciones por fibras ópticas.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- GENERALIDADES DE LAS FIBRAS ÓPTICAS.
- 3.- TRANSMISIÓN POR GUÍAS PLANAS DIELECTRICAS DE ONDAS Y FIBRAS ÓPTICAS
- 4.- ATENUACIÓN DE LA SEÑAL EN FIBRAS ÓPTICAS.
- 5.- TECNOLOGÍA DE FIBRAS Y CABLES ÓPTICOS.
- 6.- COMPONENTES ÓPTICOS
- 7.- FUENTES DE RADIACIÓN: LEDS Y LÁSERES.
- 8.- DETECTORES: PIN y AVALANCHA.
- 9.- EFECTO ELECTRO-ÓPTICO Y APLICACIONES.
- 10.- EFECTO MAGNETO-ÓPTICO Y APLICACIONES.
- 11.- EFECTO ACUSTO-ÓPTICO Y APLICACIONES.
- 12.- INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES POR FIBRA ÓPTICA.

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



## TEMARIO PRÁCTICO:

- Práctica 1.- Curvas características de diodos láseres.
- Práctica 2.- Dependencia entre la potencia óptica irradiada y la corriente del diodo láser.
- Práctica 3.- Respuesta en frecuencia de diodos láseres.
- Práctica 4.- Respuesta en frecuencia de una línea óptica de transmisión.
- Práctica 5.- Atenuación de acoplamientos en empalmes en función del desplazamiento lateral.
- Práctica 6.- Medida de la apertura numérica en fibras ópticas.
- Práctica 7.- Efecto magneto-óptico: efecto Faraday
- Práctica 8.- Efecto electro-óptico: efecto Kerr.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- FUNDAMENTAL OF PHOTONICS  
Autores: B. E. A. Saleh and M. C. Teich  
Editorial: John Wiley & Sons Inc.,
- OPTICAL FIBER COMMUNICATIONS  
Autores: John M. Senior  
Editorial: Prentice Hall
- FIBRAS ÓPTICAS: ESTUDIO GEOMÉTICO  
Autores: Francisco Pérez Ocón y José Ramón Jiménez Cuesta  
Editorial: FPO.
- OPTICAL WAVEGUIDE THEORY  
Autores: Allan W. Snyder and John D. Love  
Editorial: Chapman & Hall, 1995
- FIBER OPTICS AND OPTOELECTRONIC  
Autor: Peter K. Cheo  
Editorial: Prentice Hall, 1990
- ELECTROMAGNETICS AND OPTICS  
Autores: E. E. Kriezis, D. P. Chissoulidis and A. G. Papagiannakis  
Editorial: World Scientific, 1992
- PRINCIPLES OF MODERN OPTICAL SYSTEM  
Autores: Ivan Andonovic and Deepak Uttamchandani  
Editorial: Artech House Inc., 1989
- OPTOELECTRONICS. AN INTRODUCTION  
Autores: J. Wilson and J. F. B. Hawks

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



Editorial: Prentice Hall, 1989

- OPTICAL GUIDES WAVES AND DEVICES  
Autores: Richar Syms and John Cozens  
Editorial: MacGraw Hill, 1992
- FIBRE OPTICS. THEORY AND APPLICATIONS  
Autor: Serge Ungar  
Editorial: John Wiley & Sons Inc, 1990
- LASERS AND ELECTRO-OPTICS. FUNDAMENTALS AND ENGINEERING  
Autor: Christopher C. Davis  
Editorial: Cambridge University Press, 1996
- PRICIPLES OF LASER  
Autor: Orazio svelto  
Editorial: Plenum Press. 3ª edición, 1989
- LASERS  
Autor: Peter W. Milonni & Joseph H. Eberly  
Editorial: John Wiley & Sons, 1988
- FUNDAMENTOS DE COMUNICACIONES ÓPTICAS  
Autor: J. Capmany, J. Fraile-Pérez, J. Martín  
Editorial: Síntesis, 2000
- DISPOSITIVOS PARA COMUNICACIONES ÓPTICAS  
Autor: J. Capmany, J. Fraile-Pérez, J. Martín  
Editorial: Síntesis, 2000
- SISTEMAS DE TRANSMISIÓN CON TÉCNICAS ÓPTICAS MULTIPORTADORAS  
Autor: W. Warzanskyj García  
Editorial: Telefónica, investigación y desarrollo

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- THEORY OF DIELECTRIC OPTICAL WAVEGUIDES  
Autor: Dietrich Marcuse  
Editorial: Academic Press Inc., 1991
- HANDBOOK OF FIBER OPTICS. THEORY AND APPLICATIONS  
Autor: Chai Yen  
Editorial: Academic Press, 1990
- ENGINEERING OPTICS  
Autor: K. Lizuka  
Editorial: Springer-Verlag, 1986

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



- **NONLINEAR OPTICS. BASIC CONCEPTS**  
Autor: D. L. Mills  
Editorial: Springer-Verlag, 1991
- **NONLINEAR OPTICS**  
Autor: Robert W. Boyds  
Editorial: Academic Press Inc., 1992
- **OPTOELECTRÓNICA Y COMUNICACIÓN ÓPTICA**  
Autores: J. M. Abella Martín, J. J. Jiménez Lidón y J.M. Martínez Duart  
Editorial: C.S.I.C., 1988
- **NONLINEAR FIBER OPTICS**  
Autor: Govind P. Agrawal  
Editorial: Academic Press, 1989
- **ELECTROOPTICS, PHENOMENA, MATERIALS AND APPLICATIONS**  
Autores: Fernando Agulló-López, José Manuel Cabrera and Fernando Agulló-Rueda  
Editorial: Academic Press, 1994
- **INTEGRATED OPTICS**  
Autor: T. Tamir  
Editorial: Springer-Verlag, 1985
- **FIBRES OPTIQUES. THEORE ET APPLICATIONS**  
Autor: S. Ungar  
Editorial: Dunod, 1989
- **OPTICAL ELECTRONICS**  
Autor: Amnon Yariv  
Editorial: Saunders College Publishing, 1991
- **OPTICAL ELECTRONICS IN MODERN COMMUNICATIONS**  
Autor: Amnon Yariv  
Editorial: Oxford University Press, 1997
- **TODO SOBRE LAS FIBRAS ÓPTICAS**  
Autor: Juan Tur Terrasa  
Editorial: Marcombo, 1989
- **TELECOMMUNICATIONS OPTIQUES. INTRODUCTION A L'OPTQUE INTEGREE**  
Autor: J. J. Clair  
Editorial: Masson, 1977
- **LES PRESENTAMOS LOS LÁSERES**  
Autor: L. V. Tarasov  
Editorial: Mir, 1996

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



- **LÁSERES**  
Autor: José Manuel Orza Segade  
Editorial: CSIC (Colección Nuevas tendencias, Vol 1)
- **OPTICAL AMPLIFIERS AND THEIR APPLICATIONS**  
Editorial: postconference Edition, Technical Digest Series, Vol 18, 1995
- **PRINCIPLES OF OPTICS**  
Autores: Max Born and Emil Wolf  
Editorial: Pergamon Press, 1990
- **FUNDAMENTAL OF OPTICS**  
Autores: Francis A. Jenkins and Harvey E. White  
Editorial: MacGraw Hill, 1981

#### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.tid.es/presencia/publicaciones>  
<http://www.tid.es>  
<http://www.fiberoptics.com>  
<http://www.fiber-optics.info>  
<http://www.fiber-optics.globalspec.com>  
<http://www.tid.es/presencia/publicaciones>  
<http://www.vio.com.ar/fibras-oticas/empalmes-fibras-oticas.php>  
<http://fb6www.uni-paderbom.de/ag/ag-sol/research/erbium.htm>  
<http://fb6www.uni-paderbom.de/ag/ag-sol/research/erbium/mlaser.htm>  
<http://fb6www.uni-paderbom.de/ag/ag-sol/research/erbium/T-laser.htm>  
<http://www.tid.es/presencia/publicaciones/comsid/esp/articulos/vol41/siste.htm>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

EXPOSICIONES EN CLASE POR PARTE DEL PROFESOR. Podrán ser de tres tipos:

- 1) Lección magistral: Se presentarán en el aula los conceptos teóricos fundamentales y se desarrollarán los contenidos propuestos. Se procurará transmitir estos contenidos motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y tratando de formarle una mentalidad crítica
- 2) Clases de problemas: Resolución de problemas o supuestos prácticos por parte del profesor, con el fin de ilustrar la aplicación de los contenidos teóricos y describir la metodología de trabajo práctico de la materia.
- 3) Seminarios: Se ampliará y profundizará en algunos aspectos concretos relacionados con la materia. Se tratará de que sean participativos, motivando al alumno a la reflexión y al debate.

PRÁCTICAS REALIZADAS BAJO SUPERVISIÓN DEL PROFESOR. Pueden ser individuales o en grupo:

- 1) En aula/aula de ordenadores: supuestos susceptibles de ser resueltos de modo analítico o numérico. Se pretende que el alumno adquiera la destreza y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos teóricos o normas técnicas relacionadas con la materia.

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



2) De laboratorio/laboratorio virtual: supuestos reales relacionados con la materia, principalmente en el laboratorio aunque, en algunos casos, se podrá utilizar software de simulación a modo de laboratorio virtual. El objetivo es desarrollar las habilidades instrumentales y las competencias de tipo práctico, enfrentándose ahora a la complejidad de los sistemas reales.

3) De campo: se podrán realizar visitas en grupo a empresas relacionadas, con el fin de desarrollar la capacidad de contextualizar los conocimientos adquiridos y su implantación en una factoría, teniendo en cuenta los valores e intereses de la actividad empresarial.

#### TRABAJOS REALIZADOS DE FORMA NO PRESENCIAL:

Podrán ser realizados individualmente o en grupo. Los alumnos presentarán en público los resultados de algunos de estos trabajos, desarrollando las habilidades y destrezas propias de la materia, además de las competencias transversales relacionadas con la presentación pública de resultados y el debate posterior, así como la puesta en común de conclusiones en los trabajos no presenciales desarrollados en grupo. Las exposiciones podrán ser:

- 1) De problemas o casos prácticos resueltos en casa.
- 2) De trabajos dirigidos.

#### TUTORÍAS ACADÉMICAS:

Podrán ser personalizadas o en grupo. En ellas el profesor podrá supervisar el desarrollo del trabajo no presencial, y reorientar a los alumnos en aquellos aspectos en los que detecte la necesidad o conveniencia, aconsejar sobre bibliografía, y realizar un seguimiento más individualizado, en su caso, del trabajo personal del alumno.

#### EXÁMENES:

Se incluye también esta actividad, que formará parte del procedimiento de evaluación, como parte de la metodología.

### **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:

#### TEORÍA y PROBLEMAS

- Exposición oral de un trabajo realizado en clase. Este apartado tendrá una ponderación de un 10% de la nota final de la asignatura.
- Entrega de la resolución de ejercicios propuestos. Este apartado tendrá una ponderación de un 10% de la nota final de la asignatura.
- Examen final. Este apartado tendrá una ponderación de un 50% de la nota final de la asignatura.

#### PRÁCTICAS

- 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 al laboratorio y la entrega de los informes son obligatorias. La ponderación de este bloque es del 30%.

Los bloques de Teoría y Problemas y Prácticas deben aprobarse por separado para poder superar la

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



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.

En cualquier caso, todo lo relativo a la evaluación se regirá por la normativa vigente de planificación docente y organización de exámenes de la Universidad de Granada <http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr71/ncg712/>

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013 y el art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

Habrá una evaluación final única según la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada por Consejo de Gobierno en su sesión extraordinaria de 20 de mayo de 2013 según el Capítulo IV, artículo 6 apartado 2 y artículo 8 apartados 1, 2 y 3, en la que los bloques 1 y 2 tendrán que ser aprobados por separado.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.

