

Guía docente de la asignatura

## Fibras, Componentes y Sistemas Ópticos (20511E2)



Fecha de aprobación: 29/06/2023

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Electrónica Industrial	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Dispositivos Electrónicos y Ópticos	<b>Materia</b>	Fibras, Componentes y Sistemas Ópticos				
<b>Curso</b>	4º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

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, en especial, Matemáticas y Electromagnetismo.

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

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.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG00 - Hablar bien en público

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE38 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre el funcionamiento de baterías y supercondensadores.
- CE39 - Capacidad para comprender el funcionamiento y aplicación de las pilas de combustible.
- CE40 - Conocimiento de los fundamentos de los sistemas de radiocomunicación.
- CE41 - Capacidad de comprender los diagramas de bloques correspondientes a los



receptores y emisores de un sistema de radiocomunicación.

- CE42 - Capacidad de comprender y analizar los diferentes bloques funcionales que constituyen los receptores y emisores de un sistema de radiocomunicación (redes de adaptación de impedancias, amplificadores sintonizados, osciladores, mezcladores, PLLs, sintetizadores de frecuencia y amplificadores de potencia).
- CE43 - Conocimiento de los fundamentos de la tecnología RFID.
- CE44 - Conocimiento de las aplicaciones en el ámbito industrial de la tecnología RFID.
- CE45 - Conocimiento de otras aplicaciones de las ondas radioeléctricas en el ámbito industrial y médico.
- CE46 - Conocimiento de reglas y herramientas de diseño de placas de circuito impreso (PCB)
- CE47 - Conocimiento de los fundamentos y estándares sobre compatibilidad electromagnética
- CE85 - 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.
- CE86 - 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.
- CE90 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CE92 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional
- CT02 - Capacidad para innovar y generar nuevas ideas. Creatividad.
- CT03 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres

#### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer la propagación de la radiación óptica en las fibras ópticas.
- Conocer los métodos de fabricación de fibras ópticas.
- Conocer los principales componentes pasivos y activos en fibras ópticas.
- Conocer los efectos ópticos no lineales más importantes (efecto magnetoóptico, acustoóptico y electroóptico) y sus aplicaciones
- Conocer la biestabilidad óptica y sus aplicaciones.

#### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

##### TEÓRICO

1. Generalidades de las fibras ópticas.
2. Propagación en guías planas de ondas y fibras ópticas.
3. Atenuación en fibras ópticas.
4. Efecto magnetoóptico y aplicaciones.
5. Efecto acustoóptico y aplicaciones.
6. Efecto electroóptico y aplicaciones.
7. Conmutadores y computación óptica.



## PRÁCTICO

- Medidas de parámetros de fibras ópticas.
- Transmisión de señales de audio por fibra óptica.
- Determinación del estado de polarización de un haz óptico.
- Actividad óptica (anizador de penumbra).
- Efecto Faraday.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

#### FIBRAS ÓPTICAS: ESTUDIO GEOMÉTICO

Autores: Francisco Pérez Ocón y José Ramón Jiménez Cuesta

Editorial: FPO.

#### 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

#### FUNDAMENTAL OF PHOTONICS

Autores: B. E. A. Saleh and M. C. Teich

Editorial: John Wiley & Sons Inc.,

#### 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

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

#### 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

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

FIBRES OPTIQUES. THEORE ET APPLICATIONS

Autor: S. Ungar

Editorial: Dunod, 1989

OPTICAL ELECTRONICS

Autor: Amnon Yariv

Editorial: Saunders College Publising, 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

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.tid.es/presencia/publicaciones/comsid/esp/articulos/vol41/siste.htm>  
<https://www.adslzone.net/reportajes/internet/mapa-cables-submarinos/>  
<https://www.datacenterdynamics.com/es/features/qu%C3%A9-es-un-cable-submarino-explicaci%C3%B3n-de-la-fibra-submarina/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - 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.
- MD02 - 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. 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.
- MD03 - 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
- MD04 - 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.
- MD05 - 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)**

**EVALUACIÓN ORDINARIA**



Para evaluar la adquisición de las competencias de la asignatura, utilizaremos sistemas de evaluación diversificados. Cada alumno elegirá uno de los dos sistemas de evaluación que se describen a continuación:

#### 1. Evaluación continua:

Para optar por esta modalidad el alumno deberá asistir a todas las clases de teoría, problemas y prácticas de laboratorio. Deberá entregar resueltas las relaciones de problemas propuestas por el profesor. La ponderación de esta parte será del 30% de la nota final.

El alumno tendrá que preparar un breve seminario que deberá exponer en público sobre un tema relacionado con la asignatura. La ponderación de esta parte será del 40% de la nota final. La ausencia injustificada de más de dos clases, inhabilitará al estudiante para este tipo de evaluación.

El alumno tendrá que asistir y entregar todas las memorias de prácticas de laboratorio. La ponderación de esta parte será del 30% de la nota final. El régimen de asistencia a las sesiones de laboratorio, así como la realización de las prácticas y entrega de informes/memorias es obligatorio (debe asistirse al 100% de las sesiones de prácticas). En caso contrario, la asignatura estará suspensa.

La calificación final corresponderá a la suma de los tres bloques anteriores. En caso de no superar uno de ellos la puntuación final será la más alta del bloque no superado.

En esta metodología no es necesaria la realización de un examen final escrito/oral, aunque siempre es posible realizarlo para subir nota, previa petición del alumno.

#### 2. Evaluación no continua:

Para la parte teórica se realizarán exámenes finales o parciales. La ponderación de este bloque será del 70%.

Para la parte práctica se realizarán prácticas de laboratorio y la resolución de problemas. Se valorarán las entregas de los informes/memorias realizados por los alumnos, o en su caso las entrevistas personales con los alumnos y las sesiones de evaluación.

La ponderación de este bloque será del 15% correspondiente a la entrega de informes/memorias de prácticas y del 15% correspondiente a la entrega de problemas resueltos de los propuestos en clase.

El régimen de asistencia a las sesiones de laboratorio, así como la realización de las prácticas y entrega de informes/memorias son obligatorios (debe asistirse al 100% de las sesiones de prácticas). En caso contrario, la asignatura estará suspensa.

Para superar la asignatura, el bloque del 60% y el del 40% deben superarse por separado.

La calificación global 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.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Habrá un examen final de teoría y problemas. La ponderación de este examen será el 70% de la nota final.

Habrá un examen de prácticas. La ponderación de este examen será el 30% de la nota final.

Ambos exámenes deben aprobarse por separado para aprobar la asignatura.

La calificación global 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.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

#### Bloque 1

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



60%.

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 (20% de la nota final) y el examen de prácticas (20% 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 obligatorias. Si no se cumple alguno de los requisitos anteriores, el bloque estará suspenso. 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 cada bloque siempre que se hayan superado por separado. El resultado de la evaluación será una calificación numérica.

Bloque 2 (Opción 2)

- Realización de una práctica en el laboratorio se entregará el informe de dicha práctica al terminar la práctica (40% de la nota final).

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 cada bloque siempre que se hayan superado por separado. El resultado de la evaluación será una calificación numérica.

