

## Comunicaciones ópticas

### 1.- Datos de la Asignatura

|                    |   |   |  |              |            |
|--------------------|---|---|--|--------------|------------|
| Código             | 304334  | Plan  |  | ECTS         | 3          |
| Carácter           | Optativa  | Curso   |  | Periodicidad | Semestre 2 |
| Área               | Teoría de la Señal y Comunicaciones                         |   |  |              |            |
| Departamento       | Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática |   |  |              |            |
| Plataforma Virtual | Plataforma:   | Moodle  |  |              |            |
|                    | URL de Acceso:  | <a href="http://moodle2.usal.es">http://moodle2.usal.es</a> |  |              |            |

### Datos del profesorado

|                      |   |           |                     |
|----------------------|---|-----------|---------------------|
| Profesor coordinador | Noemí Merayo Álvarez  | Grupo / s | Todos               |
| Departamento         | Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática |           |                     |
| Área                 | Teoría de la Señal y Comunicaciones                         |           |                     |
| Centro               | E.T.S.I. Telecomunicación                                   |           |                     |
| Despacho             | 2D019   |           |                     |
| Horario de tutorías  | Lunes y martes de 09 h a 12 h                               |           |                     |
| URL Web              | <a href="http://gco.tel.uva.es">http://gco.tel.uva.es</a>   |           |                     |
| E-mail               | <a href="mailto:noemer@tel.uva.es">noemer@tel.uva.es</a>    | Teléfono  | 983423660 ext. 5549 |

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

El análisis de los láseres a nivel físico y su principio de funcionamiento en un sistema óptico genérico, resulta en muchos casos crítico a la hora de analizar cómo afectan éstos al comportamiento final del sistema en base a los fenómenos físicos que producen. Su principio de funcionamiento les hará especiales para unas ciertas aplicaciones u otras, que se deberán discernir para poder escoger las opciones más óptimas en cada campo concreto. Debido a ello la asignatura se plantea dentro del plan de estudios como un complemento a las soluciones tecnológicas de láseres que ya se explican, desarrollando un área específica que de otra forma no sería posible cubrir.

## 3.- Recomendaciones previas

Conocimientos de inglés para leer documentación adicional y preparar posibles trabajos.

## 4.- Objetivos de la asignatura

- Seleccionar y describir los componentes necesarios para construir sistemas y redes de comunicaciones ópticas y entender su funcionamiento a nivel de comunicaciones pero sobre todo centrándonos a nivel físico. En concreto, nos centraremos en aquellos fenómenos físicos que dependan fundamentalmente de los láseres y su principio de funcionamiento y características.
- Interpretar hojas de especificaciones de componentes de comunicaciones ópticas, sobre todo las relacionadas con la caracterización de diferentes tipos de láseres.
- Diseñar enlaces de comunicaciones ópticas sencillos (Balance de potencias, balance de tiempos), analizando el comportamiento físico y resultados de los sistemas.
- Conocer el principio de funcionamiento y manejarse con el software usado en la asignatura, en concreto Optsim para el diseño de sistemas ópticos y LabVIEW para la automatización de medidas e instrumentación de dispositivos.

## 5.- Contenidos

- Análisis de prestaciones y análisis de comportamiento a nivel físico de diferentes tipos de láseres en sistemas ópticos sencillos.
- Diseño y simulación de enlaces ópticos sencillos con distintos tipos de modulaciones en conjunción con distintos tipos de láseres, y cómo afectan éstos al comportamiento físico del sistema.
- Efecto de los fenómenos de atenuación y dispersión de la fibra óptica sobre sistemas ópticos, a partir de la utilización de diferentes tipos de láseres.
- Diseño y evaluación de prestaciones en sistemas de comunicaciones ópticas.
- Introducción al manejo de LabVIEW como herramienta de automatización de procesos de control y para la automatización y medidas en laboratorios de instrumentación.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Los estudiantes sabrán aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8. Los estudiantes serán capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9. Los estudiantes sabrán comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo.

CG1. Familiarizarse con todos los aspectos que envuelve la investigación en el campo de la óptica y los láseres: trabajo teórico, de laboratorio, simulación numérica; consulta de revistas y bases de datos especializadas; exposición y publicación de resultados; proyectos de investigación, becas y contratos de formación.

### Específicas.

CE2. Conocer los tipos de láseres más utilizados y sus aplicaciones.

## 7.- Metodologías docentes

### Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)

Clases magistrales

**Actividades prácticas**

Prácticas en laboratorio (aula de informática)

**Actividades prácticas autónomas**

Elaboración de trabajos individuales/grupales

**8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes**

|                                   |                           | Horas dirigidas por el profesor |                        | Horas de trabajo autónomo | HORAS TOTALES |
|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|
|                                   |                           | Horas presenciales.             | Horas no presenciales. |                           |               |
| Sesiones magistrales              |                           | 6                               |                        | 18                        | 24            |
| Prácticas                         | - En aula                 |                                 |                        |                           |               |
|                                   | - En el laboratorio       |                                 |                        |                           |               |
|                                   | - En aula de informática  | 18                              |                        | 33                        | 51            |
|                                   | - De campo                |                                 |                        |                           |               |
|                                   | - De visualización (visu) |                                 |                        |                           |               |
| Seminarios                        |                           |                                 |                        |                           |               |
| Exposiciones y debates            |                           |                                 |                        |                           |               |
| Tutorías                          |                           |                                 |                        |                           |               |
| Actividades de seguimiento online |                           |                                 |                        |                           |               |
| Preparación de trabajos           |                           |                                 |                        |                           |               |
| Otras actividades (detallar)      |                           |                                 |                        |                           |               |
| Exámenes                          |                           |                                 |                        |                           |               |
| TOTAL                             |                           | <b>24</b>                       |                        | <b>51</b>                 | <b>75</b>     |

**9.- Recursos**

#### Libros de consulta para el alumno

- “Rare-Earth-Doped Fiber Lasers and Amplifiers” Michel J. F. Digonnet, CRC, Second Edition
- “Fiber Lasers”, Oleg G. Okhotnikov, Wiley-Vch, 2011
- “Fiber Lasers. Research, Technology and Applications” Masato Kimura, Nova
- “Specialty Optical Fibers Handbook” Alexis Mendez, T.F. Morse, Academic Press

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

- Group Rsoft: Optsim. Disponible en: <http://www.rsoftdesign.com/>
- Tutorial de Comunicaciones ópticas desarrollado por el Grupo de Comunicaciones Ópticas de Valladolid. Disponible en: <http://nemesis.tel.uva.es>
- Aplicaciones interactivas y video-tutoriales guiados por voz de aspectos teórico-prácticos que se analizarán en la asignatura.
- Guías de prácticas escritas por el profesor y subidas a la plataforma de aprendizaje Moodle
- Conjunto de revistas científicas electrónicas accesibles a través de los servicios de la universidad
- Página principal de LabView en: <http://www.ni.com/es-es/shop/labview.html>

## 10.- Evaluación

Las pruebas de evaluación que se diseñen deben evaluar si se han adquirido las competencias descritas, por ello, es recomendable que al describir las pruebas se indiquen las competencias y resultados de aprendizaje que se evalúan.

#### Consideraciones Generales

Es necesario realizar todas las prácticas del laboratorio para poder superar la asignatura, excepto en casos suficientemente justificados.

#### Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación que se van a seguir para evaluar la capacidad del alumno son:

- Utilizar el lenguaje, los métodos y la notación adecuada para la resolución de los problemas planteados en clase y en el laboratorio.
- Manejar con destreza y correctamente los programas *software* utilizados en la asignatura para la consecución de los objetivos inicialmente planteados.
- Presentar en los informes que los alumnos tienen que entregar procesos bien razonados del trabajo matemático relacionado con las prácticas realizadas y argumentar con criterios lógicos dichos argumentos.
- Actitud positiva en el trabajo individual dentro del aula. Motivación en la búsqueda de soluciones a los problemas y actividades planteados en las clases del aula.
- Actitud positiva en el trabajo colaborativo dentro de las clases de laboratorio.

#### Instrumentos de evaluación

Los instrumentos que se van a utilizar para evaluar el aprendizaje de los alumnos se expondrán a continuación. A lo largo del cuatrimestre se evaluará de forma continua el trabajo del alumno en el laboratorio o en clase. Por una parte, se valorará la actitud, participación y destreza del alumno en las actividades formativas desarrolladas. Por otra parte, se evaluarán los resultados obtenidos por los alumnos en los informes que deben entregar a lo largo de la asignatura. La revisión y evaluación de los informes realizados por el alumno tras la realización de las prácticas se realizará de forma continua en función de:

- Cuestionario previo a la realización de cada práctica (optativo). Este formulario estará confeccionado en Moodle, y se activará durante la primera media hora de laboratorio. No se permitirá la utilización de apuntes o libros durante esta prueba previa.
- Cuestionario final tras la realización de la práctica. Este formulario será una plantilla que será entregada al comienzo de la clase de laboratorio y recogida al final de la sesión. El alumno reflejará las conclusiones y resultados teórico-experimentales obtenidos tras la consecución de la práctica.
- Evaluación del comportamiento del alumno y su capacidad de trabajo, así como la metodología empleada para organizar el trabajo y resolver las dificultades que se encuentra. Además, se evaluará la capacidad de hacer correctamente los montajes y diseños propuestos, así como la correcta consecución de resultados. Se analizará igualmente la capacidad de trabajo colaborativo y su implicación individual en el trabajo del laboratorio.

Recomendaciones para la evaluación.

Recomendaciones para la recuperación.

En el caso de que un alumno no superara la nota mínima requerida, el profesor le impondrá un trabajo a nivel teórico o práctico que dependerá de las razones por las que falló en la evaluación anterior.