

Plan 460 GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN  
 Asignatura 45028 SISTEMAS DE COMUNICACIONES GUIADAS

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

OBLIGATORIA

Créditos ECTS

6

Competencias que contribuye a desarrollar

- GBE2. Capacidad para aplicar métodos analíticos y numéricos para el análisis de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica de Telecomunicación.
- GBE3. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- GBE4. Capacidad para diseñar y llevar a cabo experimentos, así como analizar e interpretar datos.
- GBE5. Capacidad para elaborar informes basados en el análisis crítico de la bibliografía técnica y de la realidad en el campo de su especialidad.
- GE2. Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y multilingüe, responsabilizándose de la dirección de actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad y consiguiendo resultados eficaces.
- GE3. Capacidad para desarrollar metodologías y destrezas de aprendizaje autónomo eficiente para la adaptación y actualización de nuevos conocimientos y avances científicos.
- GE4. Capacidad para desarrollar proyectos en el ámbito de su especialidad que satisfagan las exigencias técnicas, estéticas y de seguridad, aplicando elementos básicos de gestión económica-financiera, de recursos humanos, organización y planificación de proyectos.
- GC1. Capacidad de organización, planificación y gestión del tiempo.
- GC2. Capacidad para comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- GC3. Capacidad para trabajar en cualquier contexto, individual o en grupo, de aprendizaje o profesional, local o internacional, desde el respeto a los derechos fundamentales, de igualdad de sexo, raza o religión y los principios de accesibilidad universal, así como la cultura de paz.
- ST1. Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- ST3. Capacidad de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
- ST5. 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.
- COM1. Capacidad para reconocer, analizar y seleccionar arquitecturas de transmisores y receptores para diferentes servicios.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Dibujar el esquema básico de distintos sistemas de comunicaciones guiados.
- Explicar los fundamentos de la transmisión por distintos sistemas de comunicaciones guiados.
- Enumerar y describir los problemas que sufre la señal al propagarse por diversos medios guiados y ser capaz de aplicar métodos para minimizar su impacto
- Describir los elementos fundamentales para implementar distintos sistemas de transmisión por medios guiados.
- Utilizar hojas de especificaciones de componentes para extraer los datos más relevantes y poder comparar entre

diferentes alternativas.

- Evaluar las ventajas e inconvenientes de distintos medios de transmisión guiados para distintas aplicaciones.
- Diseñar sistemas de comunicaciones guiados sencillos.
- Utilizar herramientas de simulación para estimar la calidad de un sistema de comunicaciones por fibra óptica.

En relación con estos objetivos, es importante destacar que, si bien se abordarán distintos sistemas de comunicaciones guiados, el énfasis estará en los sistemas de comunicaciones por fibra óptica.

## Contenidos

### TEMA 1: Introducción a los Sistemas de Comunicaciones Ópticas

- 1.1 Objetivos
- 1.2 ¿Qué son los sistemas de comunicaciones ópticas (SCO)?
- 1.3 Tipos de SCO
- 1.4 Ejemplo de un SCO
- 1.5 Aprovechamiento y ampliación de la capacidad de los SCO
- 1.6 Resumen

### TEMA 2: Propagación de la Luz por la Fibra Óptica

- 2.1 Objetivos
- 2.2 Teorías de la luz
- 2.3 La fibra óptica
- 2.4 Análisis de la fibra óptica mediante óptica geométrica
- 2.5 Análisis de la fibra óptica mediante óptica electromagnética
- 2.6 Resumen

### TEMA 3: Propagación de Pulsos por la Fibra Óptica

- 3.1 Objetivos
- 3.2 Atenuación
- 3.3 Dispersión
- 3.4 Efectos no lineales
- 3.5 Resumen

### TEMA 4: Componentes de los Sistemas de Comunicaciones Ópticas

- 4.1 Objetivos
- 4.2 Fibras ópticas
- 4.3 Conectores y empalmes
- 4.4 Cables de fibra óptica
- 4.5 Acopladores direccionales
- 4.6 Aisladores y circuladores
- 4.7 Multiplexores y filtros
- 4.8 Amplificadores ópticos
- 4.9 Resumen

### TEMA 5: Transmisores y receptores ópticos

- 5.1 Objetivos
- 5.2 Introducción a los semiconductores
- 5.3 Láseres
- 5.4 LEDs
- 5.5 Moduladores
- 5.6 Fotodiodo PIN
- 5.7 Fotodiodo de avalancha o APD
- 5.8 Características de los receptores
- 5.9 Resumen

### TEMA 6: Introducción al Diseño de Sistemas de Comunicaciones Ópticas

- 6.1 Objetivos
- 6.2 Balance de potencias en un SCO
- 6.3 Balance de tiempos en un SCO
- 6.4 Diseño de enlaces básicos de comunicaciones ópticas
- 6.5 Resumen

### TEMA 7: Sistemas de comunicaciones por cable conductor

- 7.1 Objetivos
- 7.2 Perspectiva de los sistemas guiados mediante elementos conductores
- 7.3 Sistemas de transmisión basados en par trenzado
- 7.4 Sistemas de transmisión basados en cable coaxial
- 7.5 Sistemas de transmisión basados en línea de potencia (PLC)
- 7.6 Resumen

PRÁCTICA 1: Cálculo de la apertura numérica en una fibra óptica multimodo

PRÁCTICA 2: Introducción al simulador de redes ópticas OPTSIM

PRÁCTICA 3: Sistemas ópticos de varios canales WDM en OPTSIM

PRÁCTICA 4: Estudio de la dispersión en fibras ópticas y componentes para su compensación

PRÁCTICA 5: Comprobación de enlaces mediante OTDR y conectorización

PRÁCTICA 6: Diseño de sistemas de comunicaciones ópticas

## Principios Metodológicos/Métodos Docentes

- Clase magistral participativa
- Seminarios de profundización
- Aprendizaje colaborativo
- Resolución de problemas en el aula
- Resolución de problemas mediante el trabajo individual del alumno
- Trabajo práctico en un laboratorio de fibra óptica.

## Crterios y sistemas de evaluación

### INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO

#### PESO EN LA NOTA FINAL

#### OBSERVACIONES

Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas en la laboratorio así como la destreza en el manejo de la instrumentación y software empleado en el mismo

10%

Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura realizar las prácticas de laboratorio (lo que implica asistir al mismo), y alcanzar una calificación igual o superior a 5 sobre 10 al combinar la puntuación de estos dos apartados.

Resolución de cuestionarios o realización de informes sobre las prácticas de laboratorio

25%

Valoración de la actitud y participación del alumno en las actividades formativas en aula

5%

Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 5 sobre 10 al combinar la puntuación de estos tres apartados.

Resolución de cuestiones/problemas a lo largo de la asignatura

10%

Examen final escrito

50%

Si un alumno no alcanza alguno de los requisitos mínimos descritos en la tabla anterior, su calificación final en la asignatura será el mínimo entre el valor calculado según la ponderación descrita en la tabla y 4.5.

En el caso de la convocatoria extraordinaria:

- Se mantiene la calificación obtenida en los 4 primeros instrumentos de la tabla, realizándose un examen final escrito que supondrá el 50% restante de la nota.
- Las condiciones para superar la asignatura son las mismas que en la convocatoria ordinaria. Debe notarse por tanto la necesidad de superar la parte relacionada con el laboratorio de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

## Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Véase la guía docente

## Calendario y horario

Véase <http://www.tel.uva.es/docencia/horarios.htm>

## Tabla de Dedicación del Estudiante a la Asignatura/Plan de Trabajo

### ACTIVIDADES PRESENCIALES

HORAS

### ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

HORAS

Clases teórico-prácticas (T/M)

30

Estudio y trabajo autónomo individual

75

Clases prácticas de aula (A)

Estudio y trabajo autónomo grupal

15

---

Laboratorios (L)

20

Prácticas externas, clínicas o de campo

Seminarios (S)

10

Tutorías grupales (TG)

Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)

Total presencial

60

Total no presencial

90

---

Responsable de la docencia (recomendable que se incluya información de contacto y breve CV en el que aparezcan sus líneas de investigación y alguna publicación relevante)

- Ignacio de Miguel Jiménez (ignacio.miguel (at) tel.uva.es)
- Noemí Merayo Álvarez (noemer (at) tel.uva.es)

---

Idioma en que se imparte

CASTELLANO

---