

Plan 512 GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS ESPECÍFICAS DE TELECOMUNICACIÓN

Asignatura 46636 SISTEMAS Y REDES DE COMUNICACIONES OPTICAS

Tipo de asignatura (básica, obligatoria u optativa)

Optativa

Créditos ECTS

6

Competencias que contribuye a desarrollar

2.1 Generales

- 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.
- GE5. Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, así como el desarrollo sostenible del ámbito correspondiente.
- 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.

2.2 Específicas

- 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.
- ST2. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, 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.

Objetivos/Resultados de aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:

- Describir los principales componentes de los sistemas y redes de comunicaciones ópticas.
- Explicar los fundamentos y técnicas empleadas en los sistemas de comunicaciones por fibra óptica de alta velocidad (40 Gbit/s), así como en sistemas y redes ópticas inalámbricas.
- Describir los fundamentos de las redes SDH y sus mecanismos de protección.
- Describir qué son las redes con encaminamiento por longitud de onda (WRON), sus características y técnicas de diseño.
- Dimensionar redes SDH y WRON.
- Diferenciar entre redes de conmutación circuitos, paquetes y ráfagas.
- Describir las arquitecturas básicas de redes de conmutación óptica de paquetes y los métodos de resolución de contienda.
- Describir la arquitectura básica y funcionamiento de las redes ópticas de ráfagas.
- Explicar los principios básicos de la familia de protocolos GMPLS, la arquitectura PCE y sus aplicaciones en las redes ópticas.
- Enumerar y describir los elementos más importantes de una red de acceso óptica.
- Describir el principio de funcionamiento de una red de acceso óptica pasiva PON tanto en el canal de subida (upstream) como en el de bajada (downstream).
- Enumerar y describir las características fundamentales de los estándares de redes PON.
- Enumerar y describir los protocolos de control de acceso al medio más utilizados para gestionar los canales de subida y bajada en una red PON.
- Diferenciar y saber explicar diferentes políticas para gestionar los recursos y la calidad de servicio en redes PON.
- Conocer las arquitecturas de redes PON actuales más novedosas hoy en día.
- Implementar en software mecanismos básicos de dimensionamiento y/o control de redes ópticas de transporte y acceso.
- Escribir informes técnicos o tecnoeconómicos correctos tanto en la forma como en el fondo.

Contenidos

TEMA 1: Tecnologías Básicas de los Sistemas y Redes de Comunicaciones Ópticas

- Objetivos
- Introducción a las redes de comunicaciones ópticas
- Componentes de los sistemas y redes de comunicaciones ópticas
- Fundamentos de los sistemas de comunicaciones ópticas
- Resumen

TEMA 2: Sistemas de Comunicaciones Ópticas a 40 y 100 Gb/s

- 2.1 Objetivos
- 2.2 Motivación y tendencias
- 2.3 Transmisores para sistemas de comunicaciones ópticas con modulaciones “avanzadas”
- 2.4 Receptores para sistemas de comunicaciones ópticas con modulaciones “avanzadas”
- 2.5 Resumen

TEMA 3: Sistemas de Comunicaciones Ópticas No Guiados

- 3.1 Objetivos
- 3.2 Comunicaciones ópticas no guiadas en exteriores
- 3.3 Comunicaciones ópticas no guiadas en interiores
- 3.4 Resumen

TEMA 4: Redes SDH

- 4.1 Objetivos
- 4.2 Multiplexación PDH
- 4.3 Multiplexación SDH
- 4.4 Infraestructuras de las redes SDH
- 4.5 Supervivencia en redes SDH
- 4.6 Resumen

TEMA 5: Redes con Encaminamiento por Longitud de Onda

- 5.1 Objetivos
- 5.2 Conceptos básicos
- 5.3 Tipos de redes WRON
- 5.4 El problema RWA (Routing and Wavelength Assignment) estático
- 5.5 El problema VTDE (Virtual Topology Design and Embedding)
- 5.6 El problema RWA dinámico
- 5.7 Supervivencia en redes WRON

- 5.8 Resumen

TEMA 6: Nuevas Arquitecturas de Redes Ópticas

- 6.1 Objetivos
- 6.2 Redes ópticas de paquetes
- 6.3 Redes ópticas de ráfagas
- 6.4 Arquitecturas de redes ópticas híbridas
- 6.5 Resumen

TEMA 7: Plano de Control en Redes Ópticas

- 7.1 Objetivos
- 7.2 Protocolo GMPLS
- 7.3 Arquitecturas con PCE
- 7.5 Resumen

TEMA 8: Introducción a las redes de acceso ópticas

- 8.1 Objetivos
- 8.2 Introducción a las redes de acceso
- 8.3 Introducción a las tecnologías de acceso actuales
- 8.4 Resumen

TEMA 9: Redes de Acceso Ópticas Pasivas PON (Passive Optical Network)

- 9.1 Objetivos
- 9.2 Introducción a las redes de acceso PON
- 9.3 Estándares de redes de acceso PON
- 9.4 Protocolos de control de acceso al medio en redes PON
- 9.5 Algoritmos de gestión de recursos y calidad de servicios en redes PON
- 9.6 Resumen

TEMA 10: Nuevas arquitecturas de redes PON

- 10.1 Objetivos
- 10.2 Redes PON de larga distancia Long-reach PON
- 10.3 Redes WDM-PON (Wavelength Division Multiplexing)
- 10.4 Redes híbridas fibra-inalámbricas (FIWI)
- 10.5 Resumen

PRÁCTICA(S): Diseño, dimensionado y control de redes ópticas de transporte

PRÁCTICA(S): Configuración y Gestión de Servicios y perfiles en una red GPON

Principios Metodológicos/Métodos Docentes

- Clase magistral participativa
- Seminarios de profundización mediante la resolución de problemas y casos prácticos.
- Resolución de casos y realización de proyectos en laboratorio.
- Aprendizaje colaborativo.
- Trabajo en laboratorio

Criterios y sistemas de evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO

PESO EN LA NOTA FINAL

OBSERVACIONES

Prácticas de la asignatura

70%

En la evaluación de las prácticas se valorará la actitud del alumno en clase, las memorias entregadas y, en su caso, una revisión in-situ del software desarrollado. Es condición necesaria (pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 4/10.

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 4/10 al combinar la puntuación de estos dos apartados para superar la asignatura.

Resolución de cuestiones/problemas a lo largo de la asignatura

25%

Además, se realizará un examen opcional al finalizar la asignatura. Este examen sirve para aumentar la nota hasta en 1 punto. La calificación de este examen se sumará a la nota final siempre que la nota obtenida en él sea superior a 5 sobre diez. En ese caso, el incremento de la nota será: $(\text{nota del examen} - 5) \times 0.2$.

La realización del examen será condición necesaria (pero no suficiente) para poder obtener Matrícula de Honor.

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 el primer instrumento de la tabla (prácticas), realizándose un examen final escrito que supondrá el 30% restante de la nota.
- Las condiciones para superar la asignatura son las mismas que en la convocatoria ordinaria. (Debe notarse por tanto que es necesario haber realizado las prácticas durante el cuatrimestre, en las fechas/horas señaladas a tal efecto en el horario del curso, para poder superar la asignatura incluso en la convocatoria extraordinaria.)

Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial

Serán necesarios los siguientes recursos, todos ellos facilitados por la UVa o el profesor:

- Entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicado en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.
- Diversa documentación de apoyo, incluyendo lecturas complementarias y vídeos didácticos.
- Ordenador y simulador de redes de acceso PON en la plataforma de simulación OMNeT++.
- Maqueta de red de acceso GPON

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)

25

Estudio y trabajo autónomo individual

60

Clases prácticas de aula (A)

0

Estudio y trabajo autónomo grupal

30

Laboratorios (L)

20

Prácticas externas, clínicas o de campo

0

Seminarios (S)

15

Tutorías grupales (TG)

0

Evaluación (fuera del periodo oficial de exámenes)

0

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)

Profesor/es responsable/s

Rubén M. Lorenzo Toledo

Ignacio de Miguel Jiménez

Ramón J. Durán Barroso

Noemí Merayo Álvarez

Datos de contacto (E-mail, teléfono...)

TELÉFONO: 983 423000 ext. 5574 / ext. 5557 / ext. 5549

E-MAIL: rublora@tel.uva.es / ignacio.miguel@tel.uva.es / rduran@tel.uva.es / noemer@tel.uva.es

Idioma en que se imparte

Castellano
