



Grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación 30313 - Fundamentos de redes

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 2, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Ignacio Martínez Ruiz** imr@unizar.es

- **José de las Huertas Ruiz Más** jruiz@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

El profesorado encargado de la asignatura pertenece al Área de Ingeniería Telemática.

Esta asignatura sienta las bases fundamentales para el desarrollo de posteriores asignaturas de la titulación oficial de graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación tales como: Tecnologías e Interconexión de Redes, Planificación y Dimensionado de Redes, entre otras. Se recomienda al alumno que sea cursada simultáneamente con la asignatura de tercer semestre Teoría de la Comunicación o que esta asignatura ya haya sido cursada.

Actividades y fechas clave de la asignatura

La asignatura se imparte en el tercer semestre del segundo curso de la titulación. Entre las principales actividades previstas se encuentran: la exposición de los contenidos teóricos, el planteamiento y resolución de problemas, la realización de prácticas de laboratorio y de seminarios relacionados con los contenidos de la asignatura. Todo ello al objeto de facilitar la comprensión y asimilación de los conceptos básicos de redes de comunicaciones.

Las fechas concretas de inicio y final de las clases, así como las fechas de realización de prácticas de laboratorio, seminarios y problemas se harán públicas al comienzo del curso académico, en función de los horarios fijados por el Centro.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Clasifica las redes de telecomunicación atendiendo a técnicas de conmutación, topología, ámbito geográfico y medio de transmisión. Sabe diferenciar entre red de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y

de paquetes, redes fijas y móviles.

- 2:** Comprende y describe las arquitecturas de protocolos de comunicaciones, así como las funciones desarrolladas por cada uno de sus niveles.
- 3:** Sabe explicar los conceptos relacionados con el nivel físico y la necesidad de normalización. Conoce la estructura de una norma de nivel físico y sabe identificar las interfaces físicas más comunes y sus principales características.
- 4:** Conoce las principales funciones del nivel de enlace de datos, destacando la gestión del enlace, el control de flujo, control de errores y entramado. Sabe analizar su funcionamiento y prestaciones.
- 5:** Conoce el funcionamiento, características y limitaciones de las redes de área local. Entiende la problemática y las soluciones clásicas para el acceso al medio compartido (reserva, contienda) analizando las prestaciones de las distintas tecnologías propuestas, adquiriendo criterios de utilización en distintos escenarios.
- 6:** Sabe las principales funciones de un nivel de red, destacando el encaminamiento, el control de congestión y de admisión y la interconexión de redes. Conoce y aplica las principales técnicas o algoritmos de encaminamiento.
- 7:** Plantea correctamente el problema a partir del enunciado propuesto e identifica las opciones para su resolución. Aplica el método de resolución adecuado e identifica la corrección de la solución.
- 8:** Conoce y utiliza de forma autónoma y correcta las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios y lleva a cabo correctamente el análisis de los datos recogidos.
- 9:** Sabe aplicar los conceptos aprendidos en el equipamiento comercial del laboratorio adquiriendo autonomía en el trabajo y tomando contacto con tecnologías de amplio uso en el mundo empresarial.
- 10:** Desarrolla el hábito (y sobre todo la habilidad) de consultar documentación técnica de los fabricantes de los dispositivos a utilizar en las prácticas. Comprende manuales y especificaciones de productos.
- 11:** Desarrolla la habilidad de trabajar en equipo para realizar los diseños y configuraciones consideradas, repartiendo la carga de trabajo para afrontar problemas complejos, intercambiando información entre distintos grupos, de manera coordinada y organizada.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura Fundamentos de Redes proporciona al estudiante una visión general de los principios fundamentales tanto teóricos como prácticos de las redes de comunicaciones.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, con la siguiente distribución aproximada: conceptos básicos de las redes de comunicaciones incluyendo los correspondientes a arquitecturas, protocolos y servicios de comunicación (1,3 ECTS), niveles físico y de enlace de las redes de comunicaciones, principales funciones asociadas y redes de área local (2,9 ECTS), y las redes de área extensa y sus conceptos básicos junto a las principales funciones asociadas al nivel de red (1,8 ECTS).

El conjunto total de créditos se distribuyen en sesiones presenciales de presentaciones teóricas, talleres de problemas, prácticas de laboratorio, seminarios y actividades de trabajo personal del estudiante.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo general de esta asignatura es proporcionar a los alumnos conocimientos básicos sobre las redes de comunicaciones. Para ello se presentan en primer lugar los conceptos básicos de estas redes de comunicaciones incluyendo los correspondientes a arquitecturas, protocolos y servicios. Seguidamente se estudian las funciones más importantes asociadas a la interfaz física y nivel de enlace entre equipos y redes de comunicaciones, particularizando en las redes de área local y sus tecnologías más extendidas. Para concluir se abordan las redes de área extensa y sus conceptos básicos junto a las principales funciones asociadas al nivel de red.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura forma parte de la materia básica de formación inicial denominada “Redes, Sistemas y Servicios” que cubre competencias de formación común de la rama de Telecomunicación en la titulación del grado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación. Esta titulación habilita para la profesión de ingeniero técnico de telecomunicación en las tecnologías específicas de sistemas de telecomunicación, telemática, sistemas electrónicos y sonido e imagen. Los 4 itinerarios comparten 60 créditos del módulo de formación básica al que pertenece dicha asignatura.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1: Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4)
- 2: Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma (C6)
- 3: Gestionar la información, manejar y aplicar las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería (C9)
- 4: Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (C10)
- 5: Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación (CRT1)
- 6: Utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica (CRT2)
- 7: Utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica (CRT3)
- 8: Concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social (CRT6)
- 9: Conocer y utilizar los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones (CRT12)

10: Diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia (CRT13)

11: Conocer los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico (CRT14)

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La comprensión básica de las redes de comunicación, así como de los principios en los que esta materia se sustenta, es imprescindible para el ejercicio de las competencias de un graduado en Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación, por lo que las capacidades adquiridas en esta asignatura serán de gran utilidad para su formación.

Los conceptos y técnicas desarrollados en esta asignatura facilitarán la comprensión e interpretación de los fundamentos de las redes de comunicaciones. Adicionalmente, esta asignatura pretende sentar las bases necesarias para el desarrollo de posteriores asignaturas impartidas en dicho título, tales como: Tecnologías e Interconexión de Redes, Planificación y Dimensionado de Redes, entre otras.

Igualmente, adquiere gran importancia la formación práctica recibida en el laboratorio, pues introduce por primera vez al estudiante en el mundo experimental de las redes de comunicaciones.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1: Evaluación de prácticas. La realización de las prácticas de laboratorio en las sesiones programadas durante el curso es obligatoria para todos los alumnos. Dado el carácter excepcionalmente práctico de esta parte de la asignatura, así como la necesidad del uso de material específico de laboratorio, el sistema de evaluación de la misma se regirá por la modalidad de evaluación continua y su nota se trasladará a la convocatoria correspondiente. La evaluación consistirá en la resolución de una serie de cuestiones y ejercicios que se plantearán en la última sesión de cada práctica. Estas pruebas tienen por objeto evaluar todas las competencias de la asignatura, con especial énfasis en las competencias C6 y CRT2. La calificación de estas pruebas representará el 20% de la nota final y, para superar la asignatura, la calificación de estas pruebas no debe ser inferior a 4 puntos sobre 10.

2: Evaluación intermedia. Se propondrá la realización de dos pruebas intermedias tipo test de respuesta múltiple (las respuestas incorrectas penalizarán como $1/(N-1)$ siendo N el nº de posibles respuestas). Estas pruebas tendrán carácter voluntario para los alumnos y serán anunciadas con suficiente antelación durante el curso. Tienen por objeto evaluar todas las competencias de la asignatura, con especial énfasis en la competencia C10. La calificación de estas pruebas representará el 30% de la nota final y para superar la asignatura la calificación de cada una de estas pruebas no debe ser inferior a 4 puntos sobre 10 debiendo ser su media igual o mayor que 5 puntos.

3: Evaluación final de asignatura. A la evaluación práctica ya indicada se le añaden dos pruebas, una prueba teórica constituida por un test de respuesta múltiple (las respuestas incorrectas penalizarán como $1/(N-1)$ siendo N el nº de posibles respuestas) y una segunda prueba formada por un conjunto de problemas o supuestos prácticos donde el profesor planteará un conjunto de ejercicios por resolver, juzgando la madurez

adquirida por el estudiante, de acuerdo al tipo de solución aportada para su resolución. La prueba de problemas tiene por objeto evaluar todas las competencias de la asignatura, con especial énfasis en la competencia C4. La calificación de estas pruebas representará el 80 % de la nota final, distribuida en un 30% para la prueba tipo test y un 50% para la prueba de problemas.

Para superar la asignatura, por un lado, la calificación de cada una de las dos pruebas de test no debe ser inferior a 4 puntos sobre 10 debiendo ser su media igual o mayor que 5 puntos y, por otro lado, la calificación de la prueba de problemas debe ser igual o superior a 5 puntos.

Aquellos alumnos que hayan realizado y superado la evaluación intermedia o parte de ella podrán mantener las calificaciones previamente obtenidas y presentarse únicamente a la prueba de problemas.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La asignatura se presenta con un marcado enfoque práctico, se plantea mediante la utilización de estrategias del Aprendizaje Basado en Problemas (PBL), planteando a los estudiantes la problemática existente, y buscando soluciones, fomentando el espíritu crítico y la autoevaluación de los resultados. Las clases teóricas presenciales expondrán los contenidos fundamentales de las redes de comunicaciones. Las sesiones prácticas de laboratorio potencian el análisis experimental y la capacidad de abordar nuevas situaciones o problemas.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1: Sesiones teóricas y seminarios cuyos contenidos principales se organizan en las siguientes unidades temáticas.

Unidad 1. Introducción a las redes de comunicaciones. Introducción y justificación de las redes. Clasificación de redes. Topologías. Conceptos de multiplexación, conmutación, encaminamiento, señalización, gestión, movilidad, seguridad y calidad de servicio. Arquitecturas de red: protocolos y niveles. Modelos OSI y TCP/IP. Clasificación de las aplicaciones y servicios: servicios terminales y de valor añadido.

Unidad 2. Nivel físico y de enlace. Modos de transmisión. Sincronización. Normas de interfaz de capa física. Definición de enlace de datos. Funciones del nivel de enlace. Control de flujo y control de errores. Entramado. Técnicas de acceso al medio. Análisis de eficiencia Redes de Área Local: Topologías y medios de transmisión. Estándares IEEE 802.x. Evolución de Ethernet.

Unidad 3. Redes de Área Extensa. Necesidad y funciones. Evolución a una red digital de servicios integrados. Modelos de organización de la capa de red. Funciones de nivel de red: encaminamiento, control de congestión, control de admisión e interconexión de redes. Tecnologías de conmutación de paquetes (X.25, Frame Relay, ATM).

2: Sesiones de resolución de problemas. En cada unidad teórica se entregará al alumno una colección de problemas cuyo objetivo es contribuir a afianzar los conceptos trabajados en las sesiones teóricas. Además, la puesta en común de la resolución de tales problemas compromete al estudiante a ser crítico en la presentación de sus resultados así como en las propuestas realizadas por sus compañeros. Esta actividad combina una parte de estudio individual no presencial, en la que cada estudiante plantea soluciones a los

problemas propuestos, junto con otra parte de trabajo presencial en la que se ponen en común las respuestas de todos los estudiantes.

- 3:** Sesiones presenciales de laboratorio, que tienen por objeto el desarrollo de las técnicas y procedimientos vistos en las sesiones teóricas y de problemas y su aplicación en el mundo de las Telecomunicaciones. Las sesiones de laboratorio se organizan en dos prácticas:

Práctica 1. Análisis de los niveles 1 y 2 de OSI: comunicaciones punto a punto y multipunto. Comunicaciones asíncronas y síncronas. Entramado. Interfaces de comunicaciones RS-232, módem y RJ-45. Mecanismos de control de flujo y de control de errores. Captura y análisis de protocolos de nivel de enlace. Configuración, conexión y manejo de equipos utilizados en redes de área local. Análisis de los niveles físico y de enlace de estas redes.

Práctica 2. Entornos de conmutación de paquetes. Configuración, conexión y manejo de equipos utilizados en redes de área extensa de conmutación de paquetes. Interconexión de redes de área local vía redes de área extensa. Análisis y monitorización de protocolos de redes de área extensa.

La distribución aproximada en créditos ECTS de las actividades a realizar es de 3 ECTS para sesiones teóricas, 1 ECTS para sesiones de problemas y 2 ECTS para las sesiones de laboratorio.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura se desarrolla a lo largo del tercer semestre, con el número de horas presenciales asignado en el horario del Centro. Las sesiones prácticas presenciales de laboratorio se realizarán mediante el uso de instrumental adecuado en las salas establecidas a tal efecto.

Bibliografía y Recursos

- Como material propio de la asignatura se proporciona:
 - Apuntes de las unidades temáticas: Diapositivas de curso.
 - Guiones de prácticas de laboratorio.
 - Ejercicios de curso: Colección de problemas.
- Como bibliografía básica se recomienda:
 - W. Stallings, "Data and Computer Communications", 9ª ed., MacMillan.
 - F. Halsall, "Data Communications, Computer Networks and Open Systems", 4ª ed., Addison Wesley.
 - A. S. Tanenbaum, "Computer Networks", 4ª ed., Prentice-Hall.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Halsall, Fred. Data communications, computer networks, and open systems / Fred Halsall . - 4th ed., repr. Harlow (England) : Addison-Wesley, imp. 1998
- Stallings, William. Data and computer communications / William Stallings . 9th. ed, [international ed.] Boston [etc.] : Pearson, cop. 2011
- Tanenbaum, Andrew Stuart. Computer networks / Andrew S. Tanenbaum . - 4th. ed. @edicionInternational ed. Upper Saddle River, New Jersey : Prentice Hall PTR, cop. 2003