Guía docente
300016 - FT - Fundamentos de Telemática

Última modificación: 11/05/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 744 - ENTEL - Departamento de Ingeniería Telemática.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS AEROESPACIALES (Plan 2015). (Asignatura optativa).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACIDADES PREVIAS

- Conocer las bases y parámetros fundamentales del sistema: Transmisor - Medio de transmisión - Receptor.
Es recomendable haber aprobado o cursar simultáneamente Electrónica en las Telecomunicaciones

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. CE 12 TELECOM. Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)
2. CE 18 TELECOM. Capacidad de 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 y servicios interactivos y multimedia. (CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Transversales:
3. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.
4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

METODOLOGÍAS DOCENTES

A pesar de que puntualmente hay alguna actividad en grupo, fundamentalmente es una asignatura orientada al estudio, esfuerzo, trabajo y evaluación individual del estudiante.
Las clases de teoría son, fundamentalmente, clases de explicación por parte del profesor en la pizarra y con transparencias, Además, se incentiva la participación del estudiantado en la clase fomentando sus preguntas y comentarios. Las transparencias explicadas están en ATENEA para poder repasarlas previamente, llevarlas impresas y hacer las anotaciones pertinentes. Las clases de problemas se basan en una amplia colección de problemas representativos disponibles en ATENEA, algunos de los cuales el profesor resuelve en clase en la pizarra; previamente el estudiante sabe qué problemas se resolverán para que él intente resolverlos y así aproveche mucho más la clase de problemas.
En cuanto al laboratorio, los estudiantes disponen en ATENEA de un manual de prácticas, han de estudiar la correspondiente práctica y prepararla antes de iniciar la sesión de laboratorio; esta sesión práctica se hace en presencia del profesor y las prácticas son evaluadas en exámenes específicos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura de Fundamentos de Telemática, el/la estudiante tiene que ser capaz de:

- Describir el funcionamiento general de una red compleja (Internet y RTC) y de una simple (LAN)
- Determinar las causas y el valor aproximado de los parámetros fundamentales de las redes, como por ejemplo ancho de banda, pérdida de información, retrasos, y su efecto en los diferentes tipos de servicios telemáticos.
- Explicar el significado de los conceptos fundamentales como por ejemplo protocolo, interfaz, arquitectura, servicio, aplicación, conmutación, multiplexación, etc.; explicar y justificar la necesidad de las funciones importantes que hay en las redes, como entramado, direccionamiento, control de errores, control de flujo, encaminamiento, etc.
- Definir los diferentes tipos de redes y su ámbito de aplicación: redes de transporte, de acceso, redes fijas, móviles, WAN, MAN, LAN, de circuitos y de paquetes, datagrama y circuito virtual.
- Identificar los diferentes tipos de redes y su adecuación para los diferentes tipos de servicios, los mecanismos y algoritmos que permiten desarrollar las funciones fundamentales que hay en las redes de comunicación; los elementos que las componen.
- Configurar dos LANs/WLANs para que se puedan interconectar utilizando IP.
- Utilizar alguna herramienta y algún equipo de medidas y análisis en redes telemáticas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	26,5	17.67
Horas aprendizaje autónomo	84,0	56.00
Horas grupo grande	39,5	26.33

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN

Descripción:
Conceptos fundamentales: telemática, servicios y aplicaciones, evolución de los servicios de telecomunicación, información digital, transmisor-receptor, red, infraestructuras, transmisión en banda base, codificación, modulación y multiplexación. Introducción de otros conceptos: tipos de servicios, acuerdo del nivel de servicios (SLA), calidad de servicio (QoS), interconexión, control de errores, de flujo y de congestión, direccionamiento, encaminamiento, gestión-administración, operaciones, mantenimiento y modelado. Tipo de redes, topología, difusión, conmutación, fijos, móviles, de acceso, de transporte, WAN/MAN/LAN/PAN/BAN. Este contenido ha de estar focalizado a motivar a los estudiantes, planteando los problemas que aparecen al querer dar los diferentes servicios telemáticos. La solución de estos problemas se tiene que relacionar con los contenidos del resto de temas de esta asignatura y de los temas de las asignaturas que seguirán en cursos posteriores.

Actividades vinculadas:
Visita guiada en las redes y servicios del CBL, laboratorio de transmisión de datos y de telemática, exámenes de verificación de laboratorio, resolución de problemas o tests, realización de controles.

Dedicación: 41h 15m
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 1h
Grupo pequeño/Laboratorio: 8h
Actividades dirigidas: 2h 30m
Aprendizaje autónomo: 24h 45m

INTERNET

Descripción:
Paquete de información, tamaño fijo y tamaño variable, nodos y enlaces, fuente, transmisión, tráfico, colas en los nodos, retrasos, datagrama, encaminamiento, multicast, introducción a Internet, TCP/IP. Arquitectura de red, protocolos, interface, interconexión de redes, equipos de interconexión. Características de una LAN, normas, direcciones MAC, entramado. Ethernet, interconexión de LANs, cableado estructurado. Direcciones MAC, protocolo ARP, direccionamiento IP, resolución de nombres. Encaminamiento, tipo de protocolos, métricas, el encaminamiento en Internet.

Actividades vinculadas:
Visita guiada a las redes y servicios del CBL, laboratorio de telemática, exámenes de verificación de laboratorio, resolución de problemas o tests, realización de controles.

Dedicación: 54h 35m
Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Actividades dirigidas: 3h 50m
Aprendizaje autónomo: 32h 45m

RED TELEFÓNICA CONMUTADA

Descripción:
Tipo de red, tipo de servicio, terminales, nodos, enlaces, transmisión, señalización. Conmutación de circuitos.

Actividades vinculadas:
Visita guiada a las redes y servicios del CBL, resolución de problemas o tests, realización de controles.

Dedicación: 7h 55m
Grupo grande/Teoría: 3h
Actividades dirigidas: 0h 10m
Aprendizaje autónomo: 4h 45m

MECANISMOS DE CONTROL

Descripción:
Control de flujo, justificación, protocolo de parada y espera, número de secuencia, ventana deslizante. Tiempo de ida y vuelta (RTT), eficiencia.
Tasa de errores de bit. Control de errores de bit. Control de errores de paquete, reconocimientos, temporizadores y retransmisiones, protocolos básicos.
Control de congestión, tipos de protocolos, el caso de Internet.

Actividades vinculadas:
Laboratorio de telemática, exámenes de verificación de laboratorio, resolución de problemas y tests, realización de controles.

Dedicación: 46h 15m
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 6h
Actividades dirigidas: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 27h 45m

ACTIVIDADES

VISITA GUIADA A LAS REDES Y SERVICIOS DEL CBL

Descripción:
En esta actividad dirigida y en grupos de 10 estudiantes se hará una visita guiada por un profesor de la asignatura a las siguientes instalaciones del Campus: la red de telefonía, la red de datos, infraestructuras y cableados, así como a los servicios técnicos. Préviamente se les habrá explicado lo que tienen que ver en la visita.

Objetivos específicos:
Obtener una visión completa e integral de las redes y servicios de un complejo de edificios como es el Campus Universitario.
Conocer unas infraestructuras de telecomunicaciones en un entorno real de cierta envergadura. Saber identificar las diferentes partes que las componen.
Conocer una red de telefonía y saber identificar los componentes en un entorno real y operativo.
Conocer una red de datos y saber identificar los componentes en un entorno real y operativo.
Conocer los tipos de servicios que se pueden ofrecer sobre las redes e infraestructuras visitadas.
Saber las operaciones y tareas que se hacen habitualmente sobre estas redes para su correcto funcionamiento.

Material:
Copia de las transparencias de la explicación previa a la visita.

Entregable:
Los estudiantes realizarán un informe resumen sobre lo que han hecho y lo que han aprendido en la visita.

Dedicación: 1h
Actividades dirigidas: 1h

LABORATORIO DE TRANSMISIÓN DE DATOS

Descripción:
Dos sesiones de 2h en el laboratorio de transmisión de datos (331). El/la estudiante podrá operar sobre la infraestructura de voz y datos del laboratorio, adquiriendo conocimientos prácticos sobre el nivel físico de una red, particularmente de cómo se implementa una red de voz y datos de alcance local y de cómo se codifica la señal de datos. La realización de estas dos sesiones implica la utilización de herramientas específicas para la manipulación y comprobación de cables de par trenzado (grimpadores, herramientas de impacto, testers de continuidad,...) así como el uso de un osciloscopio digital. Por otro lado, hay material fungible que corre a cargo del estudiantado (ver enunciados de las prácticas).

Objetivos específicos:
Una vez realizadas todas las sesiones de laboratorio, el/la estudiante será capaz de:
- Identificar los diferentes elementos que forman la infraestructura de una red de voz y datos en un edificio.
- Entender cómo se organizan estos elementos.
- Utilizar herramientas sencillas para construir, testear o interconectar estos elementos.
- Obtener e interpretar la señal digital que viaja por un par trenzado de datos mediante el uso de un osciloscopio digital.

Material:
Enunciado de la práctica con estudio previo incluido (disponible al campus digital ATENEA).

Dedicación: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

LABORATORIO DE TELEMÁTICA

Descripción:
Esta actividad se divide en diferentes sesiones prácticas. Inicialmente se realiza una introducción a la configuración básica de red en un entorno Linux. El alumno se familiarizará tanto con los comandos Linux más comunes para la configuración de la red, como con otras utilidades para el análisis (generadores de tráfico, analizador de protocolos, etc.). También se familiarizará con los elementos que forman la red del laboratorio y será capaz de seguir un proceso sistemático para diagnosticar problemas de conectividad.
A continuación, se configurarán PCs con Linux y con Windows que se conectarán a través de dispositivos de red que trabajan en diferentes niveles de la pila OSI y que usan diferentes tecnologías de enlace (LAN, WLAN). El estudiante analizará el protocolo IP, configurará y probará el direccionamiento y el encaminamiento que tiene que permitir disponer de conectividad entre todos los nodos y con Internet. Finalmente estudiará las prestaciones de la red y verá cómo impactan en aplicaciones representativas de diferentes tipos de servicios.

Objetivos específicos:
Una vez realizadas todas las sesiones de laboratorio, el estudiando será capaz de:
- Configurar los parámetros básicos de red tanto en un SO Linux, como Windows.
- Crear scripts simples para hacer la configuración automática de estos parámetros para el SO Linux
- Utilizar herramientas básicas para el análisis de una red (ping, traceroute, Wireshark, etc.).
- Diferenciar el funcionamiento de los diferentes dispositivos que podemos encontrar en una LAN (hub, switch, router, punto de acceso inalámbrico).
- Entender los fundamentos del direccionamiento y el encaminamiento
- Entender el concepto de NAT.
- Entender el funcionamiento del protocolo ARP.
- Ser capaz de seguir un proceso sistemático para diagnosticar y resolver problemas de conectividad en una red.
- Entender la relación que hay entre las prestaciones de la red y las necesidades de un determinado servicio.
- Entender las causas y el impacto de la congestión así como las ventajas que supone la QoS.

Material:
Enunciados de las prácticas con estudio previo incluido (disponible al campus digital ATENEA).

Dedicación: 14h
Grupo pequeño/Laboratorio: 14h

EXÁMENES DE VERIFICACIÓN DE LABORATORIO

Descripción:
Realización de dos exámenes de laboratorio durante el desarrollo de la asignatura.

Objetivos específicos:
Como actividad de evaluación, el objetivo es demostrar el grado de aprendizaje y consolidación de conocimientos prácticos de laboratorio obtenido durante el periodo previo correspondiente.

Material:
Manual de prácticas. Los mismos resultados obtenidos durante su realización.

Entregable:
El ejercicio escrito desarrollado por el/la estudiante durante la prueba.

Dedicación: 2h
Actividades dirigidas: 2h

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Descripción:
En grupos de 10 estudiantes, previo al examen de mitad de cuatrimestre, se hará una sesión de planteamiento, y resolución por parte de los estudiantes, de algún problema característico de la materia que entra para el examen.

Objetivos específicos:
Cuando se desarrolla esta actividad, ya se han hecho las clases de problemas correspondientes. En esta actividad se pretenden varios objetivos básicos:
- Que el/la estudiante sea consciente del nivel que tiene con vistas al examen.
- Saber rectificar los errores y acabar de considerar los conceptos base de la temática relativa a los problemas en cuestión.

Material:
Enunciado de problemas

Entregable:
Problema resuelto por los estudiantes.

Dedicación: 1h
Actividades dirigidas: 1h

REALIZACIÓN DE CONTROLES

Descripción:
Realización en la mitad, aproximadamente, de cada semi-cuatrimestre de un control de teoría y problemas.

Objetivos específicos:
Del ejercicio entregado se tiene que desprender que el/la estudiante:
- Ha seguido con eficiencia las clases de teoría y problemas correspondientes al período.
- Domina, sabe trabajar y explicar con claridad meridiana, los conceptos fundamentales e importantes desarrollados en teoría y problemas.
- Conoce todos los conceptos vistos en las clases y los sugeridos por el/la profesor/a para estudiar por cuenta propia.
- Es capaz de interrelacionarse e integrar conceptos, técnicas y tecnologías explicadas en clase de teoría y problemas.
- Tiene una idea clara de los órdenes de magnitud de los diferentes parámetros de redes y servicios telemáticos vistos en las clases.
- Sabe calcular con exactitud y con una aproximación adecuada, según el caso, el valor de variables y parámetros explicado en las clases de teoría y problemas.

Material:
Los estudiantes disponen para esta actividad, pero préviamente para su preparación no durante el desarrollo de la actividad, de las transparencias de teoría, colección de problemas, sus notas de clase de teoría y problemas.

Entregable:
El ejercicio escrito desarrollado por el/la estudiante durante la prueba.

Dedicación: 2h
Actividades dirigidas: 2h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el **Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC**.

Se aplicarán los criterios de evaluación definidos en la infoweb de la asignatura

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Obligatorias tanto las dirigidas como las de evaluación.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Casademont Serra, Jordi; Beltrán Martínez, Victoria. Redes de comunicaciones : de la telefonía móvil a Internet [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2010 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36575. ISBN 9788498804416.
- Stallings, William. Comunicaciones y redes de computadores [en línea]. 7ª ed. Madrid [etc.]: Pearson Educación, 2004 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1245. ISBN 8420541109.
- Keshav, Srinivasan. An engineering approach to computer networking : ATM networks, the internet, and the telephone network. Reading, Mass.: Addison-Wesley, cop. 1997. ISBN 0201634422.

RECURSOS

Enlace web:
- Internet. Páginas web específicas, por ejemplo de organismos de normalización