Guía docente
300041 - SAI - Servicios Audiovisuales Sobre Internet

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 TELEMÁTICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 4.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

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

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACIDADES PREVIAS

· Entender conceptos fundamentales de redes como el protocolo, pila de protocolos, arquitectura de red, servicios, conmutación, multiplexación, entramado de la información, direccionamiento.
· Conocimientos básicos sobre protocolos IP por transmisión en tiempo real, telefonía IP y streaming de vídeo sobre IP, que se han impartido en Arquitectura y Protocolos de Internet.
· Tener destreza en el uso de analizadores de protocolos (Wireshark)
· Conocer y saber aplicar los principios de la digitalización de señales (muestreo, cuantificación, codificación), sus parámetros y su aplicación a señales audiovisuales (sonido e imagen).
· Conocimientos de probabilidad y procesos estocásticos: variable aleatoria, distribuciones más habituales (uniforme, gaussiana, exponencial...)
· Conocimientos sobre el sistema operativo Linux a nivel de usuario y administrador: administración, instalación de software, llamadas al sistema.

REQUISITOS

Pre-requisitos: Arquitectura y Protocolos de Internet
Co-requisitos: Ninguno.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. CE 21 TEL. 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 telemáticos.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Genéricas:
3. USO EFICIENTE DE EQUIPOS E INSTRUMENTACIÓN - Nivel 2: Utilizar correctamente el instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso específico o especializados, conociendo sus prestaciones. Realizar un análisis crítico de los experimentos y resultados obtenidos. Interpretar correctamente manuales y catálogos. Trabajar de forma autónoma, individualmente o en grupo, en el laboratorio.

Transversales:
2. 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.
06 URI N2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 2: Después de identificar las diferentes partes de un documento académico y de organizar las referencias bibliográficas, diseñar y ejecutar una buena estrategia de búsqueda avanzada con recursos de información especializados, seleccionando la información pertinente teniendo en cuenta criterios de relevancia y calidad.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las clases de teoría consisten, esencialmente, en clases expositivas del profesor (incentivando la participación activa de los alumnos), aunque también se pedirá a los estudiantes que trabajen ciertas partes de la asignatura por su cuenta (aprendizaje autónomo), a partir de los materiales proporcionados por los profesores (transparencias, documentos sobre casos de uso/productos, capítulos de libros, etc.)

Los conceptos de teoría se reforzarán mediante la realización de problemas, de los cuales tendrán en muchos casos la solución, proporcionando así una autoevaluación del aprendizaje alcanzado en cada unidad y actividad.

En las clases de laboratorio, los estudiantes dispondrán de un guión de cada actividad en el campus digital ATENEA, que deberán preparar previamente a la actividad correspondiente. Las sesiones prácticas se llevarán a cabo en presencia del profesor.

Sobre el uso de la tercera lengua (inglés) en la asignatura, se prevé proporcionar el material de transparencias, documentos, actividades y enunciados de prácticas en inglés. Las explicaciones del profesor, en principio, se darán en catalán/castellano, aunque se podrá hacer en inglés si hay consenso con los estudiantes o si en algún momento se abren diversos grupos de la asignatura y uno se puede hacer sólo en inglés. Se promoverá y valorará que los estudiantes respondan (por escrito) en inglés, aunque también lo podrán hacer en catalán o castellano.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura el/la estudiante debe ser capaz de:
· Identificar y describir el funcionamiento de los protocolos, codificadores y escenarios de red correspondientes a la difusión de servicios audiovisuales sobre redes IP.
· Escoger los codificadores y los protocolos más adecuados a cada servicio (servicios interactivos y no interactivos, en tiempo real y tiempo no real, etc.) y configurar sus parámetros más importantes.
· Conocer y entender los principios de funcionamiento de los compresores de datos sin pérdidas.
· Utilizar software relativo a los servicios audiovisuales (clientes, servidores), saberlo configurar y extraer de él el máximo rendimiento.
· Desplegar y operar servicios básicos de Telefonía IP (incluyendo DNS, NATs, e interconexión don red telefónica conmutada).
· Desplegar y operar servicios de streaming de audio y/o vídeo
· Desplegar y operar servicios de distribución de vídeo y TV de alta calidad sobre redes IP.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	26,5	26.50
Horas grupo pequeño	17,5	17.50
Horas aprendizaje autónomo	56,0	56.00

Dedicación total: 100 h

CONTENIDOS

Introducción a los servicios audiovisuales en Internet

Descripción:
Resumen de los objetivos de la asignatura y relación con otras asignaturas del plan de estudios (0.5 h)
Repaso de conocimientos vistos en API - Arquitectura y Protocolos de Internet (1.5 h):
- Taxonomía de servicios audiovisuales en Internet, servicios interactivos vs servicios de difusión
- Requisitos de red de los servicios audiovisuales: QoS (ancho de banda, retraso, jitter, pérdidas)
- Protocolos relacionados con servicios multimedia: RTP, RTSP, SIP básico
Protocolo NTP

Actividades vinculadas:
Teoría: clase expositiva (2 h) y aprendizaje autónomo (cuestionario API, repaso de conocimientos) (4 h)
Práctica: QoS y servicios audiovisuales (2 h laboratorio + 4h aprendizaje autónomo - estudio previo y memoria)

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

Digitalización

Descripción:
Digitalización. Códecs sin comprimir (3 h):
· Audio (PCM). Cuantificación no uniforme (G.711Llei A / mu). Interfaces de audio analógico y digital.
· Imagen (BMP, GIF, TIFF)
· Vídeo. Conceptos de TV analógica y digital (ITU-R 601, SD, HD-SDI). Interfaces de vídeo analógico y digital.

Actividades vinculadas:
Teoría: clase expositiva (3h) y aprendizaje autónomo (profundización de algunos conocimientos vistos en teoría, ejercicios) (6 h)
Actividad dirigida: cuestionario (0.5 h)

Dedicación: 9h 30m
Grupo grande/Teoría: 3h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 6h

Compresión de datos

Descripción:
Introducción a la compresión sin pérdidas. Teoría de la información (1 h)
Código de Huffman y variantes (1h)
Basados en diccionario. LZW (0.5 h)
Run-Length encoding (0.5h)
Introducción a la compresión con pérdidas: limitaciones del oído y ojo humanos, técnicas de compresión (1h)

Actividades vinculadas:
Teoría: clase expositiva (4 h) y aprendizaje autónomo (profundizar en algunos conocimientos vistos en teoría, ejercicios) (6 h)
Actividad dirigida: cuestionario (0.5 h)

Dedicación: 10h 30m
Grupo grande/Teoría: 4h
Actividades dirigidas: 0h 30m
Aprendizaje autónomo: 6h

Codificadores audiovisuales

Descripción:
Introducción a los códecs audiovisuales con pérdidas
Audio (3 h):
· Codecs basados ''en predicción de la forma de onda (DPCM, ADPCM)
· vocoders (GSM, G.723.1, G.728, G.729)
· Codificadores perceptuales: MPEG-Audio, sistemas HomeCinema
· Transporte de códecs de audio sobre IP, streaming de audio
Imagen (2.5 h):
· Transformada DCT, códec JPEG.
· Transformada wavelet, codec JPEG 2000.
· Video MJPEG. Cine digital.
Vídeo (2.5 h):
· Compensación de movimiento
· Codecs H.261, MPEG-1/2, H.263, MPEG-4 parte 2, H.264.
Conclusiones

Actividades vinculadas:
Teoría: clase expositiva (8h) y aprendizaje autónomo (profundización de algunos conocimientos vistos en teoría, casos reales, ejercicios) (8h)
Práctica codificación de audio (2 h lab + 4 h aprendizaje autónomo - estudio previo y memoria)
Práctica de codificación de imagen y vídeo (3 h lab + 6 h aprendizaje autónomo - estudio previo y memoria)
Actividad dirigida: demostración equipos audiovisuales (0.5 h)
Actividad dirigida: cuestionario (0.5 h)

Dedicación: 32h
Grupo grande/Teoría: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 18h

Servicios interactivos: Telefonía IP y videoconferencia

Descripción:
Introducción al servicio de Telefonía IP (1 h)
· Estructura, numeración, señalización y transporte del servicio telefónico analógico.
· Introducción a SS # 7
· DTMF
· ¿Por qué pasar a Telefonía IP?
· Codecs habituales en Telefonía IP
· Retos a solucionar en Telefonía IP: transporte, señalización, conexión con RTC. Mención breve a la solución H.323 de la ITU-T.
Arquitectura SIP (2 h)
· Introducción a SIP: elementos, funciones, papel de DNS.
· Ejemplos de llamadas completas
· Extensiones de SIP (presencia, mensajería instantánea, etc).
· Problemática en redes con NAT y firewalls.
Interconexión con Red Telefónica Conmutada (1 h)
· Numeración: E.164, ENUM
· Introducción a los protocolos H.248.1/MeGaCo/MGCP. Ejemplos de llamada a / desde XTC.
Conclusiones

Actividades vinculadas:
Teoría: clase expositiva (4h) y aprendizaje autónomo (profundizar en algunos conocimientos vistos en teoría, casos reales, ejercicios) (6h)
Práctica IPTV (3h) + actividad dirigida (1h) y aprendizaje autónomo (4h)
Actividad dirigida: cuestionario (0.5 h)

Dedicación: 19h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Actividades dirigidas: 2h
Aprendizaje autónomo: 10h

Servicios de difusión: TV Digital e IPTV

Descripción:
Introducción
Capa de Sistema MPEG (1.5h)
· Elementary Streams, Program Stream, Transport Stream
· Transporte de flujos MPEG sobre DVB - TV digital
· Transporte de flujos MPEG sobre IP / RTP
Servicios IPTV (1.5 h)
· Introducción: servicios ofrecidos, arquitectura, protocolos
· Arquitectura de IPTV sobre redes gestionadas: DVB-IP
· Arquitectura de IPTV sobre redes no gestionadas: OTT (over-the-top)
· Aspectos avanzados: CDNs, HbbTV, streaming adaptativo (DASH)
Redes IP en producción de TV (1 h)
· Los casos de TV3, Tele5 y BBC
Conclusiones

Actividades vinculadas:
Teoría: clase expositiva (4h) y aprendizaje autónomo (profundizar en algunos conocimientos vistos en teoría, casos reales, ejercicios) (5h)
Práctica IPTV (3h) + actividad dirigida (1h) y aprendizaje autónomo (5h)
Actividad dirigida: búsqueda información (0.5 h)
Actividad dirigida: cuestionario (0.5 h)

Dedicación: 18h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 10h

Conclusiones de la asignatura y tendencias de futuro

Descripción:
Conclusiones de la asignatura y tendencias de futuro

Dedicación: 1h
Grupo grande/Teoría: 1h

ACTIVIDADES

PRÁCTICA QOS Y SERVICIOS AUDIOVISUALES

Descripción:
Sesión práctica

Objetivos específicos:
1. Toma de contacto con software de transmisión de servicios audiovisuales: VideoLan, ekiga
2. Transmisión de flujos audio/vídeo, análisis de los protocolos involucrados.
3. Analizar cómo afecta la QoS de la red a la transmisión.

Material:
Enunciado de la práctica

Entregable:
Memoria escrita durante la actividad: capturas, pruebas, etc.

Dedicación: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

(CAST) PRÀCTICA COMPRESSIÓ D'ÀUDIO

Dedicación: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

PRÁCTICA COMPRESIÓN DE IMAGEN Y VÍDEO

Descripción:
Sesión práctica

Objetivos específicos:
1- Ver, en la práctica, el funcionamiento de los codificadores de imagen más habituales (JPEG, JPEG 2000)
2- Ver, en la práctica, el funcionamiento de los codificadores de vídeo más habituales (H.261, H.263, MPEG-1/2, H.264)
3- Comparar las cualidades subjetiva y objetiva obtenidas con los diferentes codificadores.

Material:
Enunciado de la práctica

Entregable:
Memoria escrita durante la actividad: ficheros, capturas pruebas, etc.

Dedicación: 9h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 6h

PRÁCTICA TELEFONÍA IP

Descripción:
Sesión práctica sobre Telefonía IP

Objetivos específicos:
Desplegar un servicio completo de Telefonía IP con Asterisk, SER/OpenSER, terminales softphone y teléfonos IP.

Material:
Enunciado de la práctica

Entregable:
Memoria escrita durante la actividad: ficheros, capturas, pruebas, etc.

Dedicación: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 4h

VISITA/CHARLA SOBRE INSTALACIONES TELEFONÍA IP DE LA UPC EN EL CAMPUS

Descripción:
Visita/charla/demostración en las instalaciones de Telefonía IP de UPCnet en el Campus.

Objetivos específicos:
Toma de contacto con instalaciones reales.

Material:
Guión/charla

Entregable:
Se podrán preguntar cuestiones en los cuestionarios y exámenes.

Dedicación: 0h 30m
Actividades dirigidas: 0h 30m

PRÁCTICA IPTV

Descripción:
Sesión práctica sobre IPTV

Objetivos específicos:
Desplegar un servicio completo de DVB-IP, con servidores software y fuentes de vídeo realistas (receptores de TDT USB-stick o bien capturas de TDT).

Material:
Enunciado de la práctica

Entregable:
Memoria escrita durante la actividad: ficheros, capturas, pruebas, etc.

Dedicación: 8h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 4h

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 assignatura.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los controles y ejercicios serán individuales. Las prácticas (en grupo) se evaluarán básicamente por estudios previos, el trabajo práctico presentado al profesor al final de la práctica, y una memoria del trabajo realizado.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Halsall, Fred. Multimedia communications : applications, networks, protocols, and standards. Harlow [etc.]: Addison-Wesley, 2001. ISBN 0201398184.

Complementaria:
- Hersent, Olivier. IP telephony : deploying VoIP protocols and IMS infrastructure. 2nd ed. Chichester: Wiley, 2011. ISBN 9780470665848.
- Hersent, Olivier; Petit, Jean-Pierre; Gurle, David. Beyond VoIP protocols : understanding voice technology and networking techniques for IP telephony. Chichester: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0470023627.