

Servicios de Telecomunicación

Código: 102700
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500898 Ingeniería de Sistemas de Telecomunicación	OB	4	1

Contacto

Nombre: Ramon Marti Escale

Correo electrónico: ramon.marti.escala@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consultarlo a través de este [enlace](#). Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Equipo docente

Vladimir Bellavista Parent

Prerrequisitos

El alumnado debería haber cursado Fonaments de Xarxes (Fundamentos de Redes) i Xarxes de Telecomunicació (Redes de Telecomunicación), y tener un nivel adecuado de programación.

Objetivos y contextualización

- Repasar la arquitectura y los protocolos de las redes telemáticas.
- Introducir brevemente la Seguridad en servicios relacionados con la información multimedia
- Conocer los mecanismos de codificación y almacenamiento de información multimedia
- Introducir el procesamiento de la información multimedia
- Conocer diferentes mecanismos de transporte de la información multimedia
- Introducir el concepto de la Calidad de Servicio en redes multimedia
- Conocer algunos de los servicios clásicos, de nueva generación y de seguridad relacionados con la información multimedia

Competencias

- Actitud personal
- Analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- Aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y manejar de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

- Aprender nuevos métodos y tecnologías en base a sus conocimientos básicos y tecnológicos, con gran versatilidad de adaptación a nuevas situaciones.
- Comunicación
- Diseñar y dimensionar sistemas de comunicaciones multiusuario utilizando los principios de la teoría de la comunicación bajo las restricciones impuestas por las especificaciones y la necesidad de proveer de calidad de servicio.
- Hábitos de pensamiento
- Hábitos de trabajo personal
- Realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en el ámbito de los sistemas de telecomunicación.
- Redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, que tengan por objeto, según la especialidad, la concepción, el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica
- Resolver problemas con iniciativa y creatividad. Tomar decisiones. Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.
- Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe, y comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
- Trabajo en equipo
- Ética y profesionalidad

Resultados de aprendizaje

1. Adaptarse entornos multidisciplinarios
2. Aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios, procesos 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.
3. Asumir y respetar el rol de los diversos miembros del equipo, así como los distintos niveles de dependencia del mismo
4. Comunicar eficientemente de forma oral y/o escrita conocimientos, resultados y habilidades, tanto en entornos profesionales como ante públicos no expertos.
5. Considerar y evaluar las diferentes soluciones técnicas para la provisión de servicios de telecomunicación y seleccionar aquellas que ofrezcan un compromiso adecuado de impacto social y medioambiental.
6. 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.
7. Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
8. Desarrollar la capacidad de análisis y de síntesis.
9. Desarrollar la curiosidad y la creatividad.
10. Desarrollar un pensamiento y un razonamiento crítico.
11. Diferenciar y comprender el significado de mediciones y valoraciones de redes de telecomunicaciones para fomentar y asegurar su diseño más óptimo.
12. Discutir en grupos multidisciplinarios los conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las redes y servicios de telecomunicaciones.
13. Discutir y aplicar sistemas de criptografía orientados a la mejora de la seguridad de una red de telecomunicación.
14. Distinguir la diferente naturaleza de los problemas de dimensionado y encaminamiento para cada uno de los distintos tipos de redes y tomar decisiones e iniciativas para la mejora del funcionamiento y provisión de servicios de las redes de telecomunicaciones.
15. Evaluar de forma crítica el trabajo realizado.
16. Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
17. Gestionar el tiempo y los recursos disponibles

18. Gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones de acuerdo a la legislación y regulaciones vigentes tanto a nivel nacional como internacional.
19. Hacer un uso eficiente de las TIC en la comunicación y transmisión de ideas y resultados.
20. Reconocer los servicios de telecomunicación, atendiendo a los sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de la información multimedia.
21. Respetar la diversidad y pluralidad de ideas, personas y situaciones.
22. Trabajar cooperativamente.
23. Trabajar de forma autónoma.
24. 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.

Contenido

La asignatura se divide en 7 temas, que giran alrededor de los sistemas y servicios de información multimedia:

1. Presentación
2. Introducción
 1. Arquitectura de capas
 2. Interconexión de redes
 3. Clasificación de redes
3. Seguridad
 1. Introducción
 2. Amenazas y Protección de recursos
 3. Criptografía básica
 4. Criptografía de clave simétrica
 5. Criptografía de clave pública
 6. Firma digital
 7. No rechazo
 8. Resumen de técnicas
 9. Protocolos de comunicación seguros
 10. Correo electrónico seguro
 11. Gestión de claves
 12. Infraestructura de clave pública (*Public-key Infrastructure*, PKI)
4. Información Multimedia
 1. Introducción
 2. Datos
 3. Audio
 4. Imágenes
 5. Vídeo
 6. Compresión
 7. Rendimiento
5. Procesamiento de Información
 1. Introducción
 2. El modelo Cliente/Servidor
 3. Procesamiento de datos distribuido
 4. Datos distribuidos
 5. Consideraciones adicionales
6. Transporte de Información
 1. Introducción
 2. Arquitectura de Internet
7. Calidad de Servicio en Redes Multimedia
 1. Introducción
 2. Calidad de Servicio
 3. Control de errores
 4. Control de flujo

5. Control de congestión
6. Gestión de colas
7. Soporte multimedia en las redes
8. Servicios
 1. Introducción
 2. Servicios clásicos
 1. Correo electrónico
 2. HTTP
 3. Servicios multimedia
 1. Redes de distribución de contenido
 2. *Real-time Transport Protocol* (RTP)
 3. Reproducción de vídeo en tiempo real
 4. Voz sobre IP (VoIP)
 4. Servicios de nueva generación
 1. Intranets/Extranets
 2. Arquitecturas orientadas a servicios
 3. *Grid computing* y *Cloud computing*
 4. Redes Oportunistas (*Opportunistic Networks*, OppNet)
 5. Servicios de seguridad
 1. Secure Sockets Layer (SSL/TLS)
 2. Redes privadas virtuales (VPN)
 3. Cortafuegos
 4. Sistemas de detección de intrusos
 5. Criptomonedas
 6. Tor

Metodología

A lo largo de la asignatura se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Sesiones de teoría, donde el profesorado suministrará información sobre los conocimientos de la asignatura y sobre estrategias para adquirir, ampliar y organizar estos conocimientos. Se fomentará la participación activa del alumnado durante estas sesiones, por ejemplo planteando discusiones en aquellos puntos que admitan soluciones tecnológicas diversas.
- Sesiones de problemas, donde el alumnado deberá participar activamente en grupo para consolidar los conocimientos adquiridos resolviendo, presentando y debatiendo problemas y actividades que estén relacionados. Distinguimos los problemas y las actividades de los ejercicios, que podríamos considerar problemas triviales. Los problemas y actividades a menudo admitirán varias soluciones y podrán originar debate entre el alumnado.
- Sesiones de prácticas en el laboratorio, donde se plantearán pequeños proyectos para ser analizados y desarrollados por el alumnado en grupo. Las sesiones habrán sido preparadas, documentadas y programadas por el profesorado con antelación y el alumnado las deberán prepararse antes de asistir, revisando los conocimientos teóricos relacionados y los aspectos técnicos básicos del desarrollo. Las sesiones prácticas deben servir al alumnado para alcanzar las habilidades de la asignatura y contribuir a alcanzar algunas competencias como la de trabajo autónomo.
- Elaboración del portafolio de la asignatura, de forma virtual a través de un Portafolios colaborativo. El alumnado deberá trabajar autónomamente en equipos en la investigación y la elaboración del material correspondiente a las evidencias de su aprendizaje tanto de teoría como de problemas, y en el estudio de este material. Las evidencias comprenden ampliaciones de los diferentes temas expuestos en las sesiones de teoría y resolución colaborativa de problemas. El profesorado hará el seguimiento del trabajo de los diferentes equipos, proporcionará realimentación los equipos dependiendo de la tarea hecha y de las dudas que planteen o de los errores que manifiesten. La elaboración del portafolio debe servir al alumnado para contribuir a alcanzar las competencias de la asignatura. La metodología docente y la evaluación están estrechamente ligadas al sistema de Portafolio virtual, que es el elemento cohesionador de las diferentes actividades docentes durante el curso, y que permite un sistema de evaluación continuado y formativo, incorporado al proceso de enseñanza/aprendizaje. El

Portafolio ayudará a que el alumnado desarrolle un trabajo constante que le llevará a alcanzar los conocimientos propuestos, y las habilidades y las competencias asociadas a las partes de teoría y problemas.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	10	0,4	1, 2, 15, 16, 4, 6, 8, 9, 12, 13, 20, 22, 23
Clases de teoría	26	1,04	2, 16, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 18, 20
Sesiones de prácticas en el laboratorio	12	0,48	2, 3, 16, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 17, 20, 21, 22, 24
Tipo: Supervisadas			
Trabajos tutorizados y consultas del wiki	8	0,32	2, 16, 4, 6, 8, 13, 19, 20, 24
Tipo: Autónomas			
Elaboración del portafolio virtual (wiki) de la asignatura	30	1,2	1, 2, 3, 16, 4, 6, 7, 8, 9, 13, 19, 17, 20, 21, 22, 23
Estudio y preparación de las pruebas de evaluación	28	1,12	2, 15, 16, 6, 7, 9, 13, 17, 20, 23
Preparación y trabajo autónomo de prácticas	26	1,04	1, 2, 3, 15, 16, 4, 5, 6, 7, 8, 17, 21, 22, 23

Evaluación

Proceso y actividades de evaluación programadas

La calificación final de la asignatura, que incluye valoración sobre la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias, la calcularemos ponderando:

- En un 30% la calificación del trabajo hecho en el Portafolio. La nota mínima exigida para esta parte es 5 sobre 10.
Quien supere la validación de pruebas de conocimiento, pero no alcance el mínimo de trabajo en el Portafolio, se podrá recuperar esta parte antes de la fecha de cierre de actas.
- En un 30% la calificación de validación de conocimientos. La nota mínima exigida para esta parte es 5 sobre 10.
Para llevar a cabo la validación de conocimientos, se harán dos pruebas parciales durante el curso (una prueba parcial para evaluar la parte I de la asignatura y otra prueba parcial para evaluar la parte II de la asignatura) y un examen final (que evaluará ambas partes). Quien obtenga más de un 4 en alguna de las dos partes en las pruebas parciales, no deberá evaluarse de nuevo de esta parte en el examen final (la nota para esta parte será la del parcial). La nota de validación será finalmente el promedio de las notas obtenidas en las dos partes. Para poder hacer el promedio, se deberá haber obtenido más de 4 en el examen teórico de cada parte (ya sea al parcial o en la parte correspondiente del final). En caso de que se obtenga más de 4 en las dos pruebas parciales, pero la media sea inferior

a 5, se deberá presentar al examen final de la parte con nota inferior a 5 (en caso de que ambas partes sean inferiores a 5, se podrá decidir si quiere presentarse al examen final de las dos partes o solo de 1 de ellas).

- En un 15% la calificación del trabajo hecho a las actividades en clase. No se exige nota mínima para esta parte.
- En un 25% la calificación de las sesiones prácticas. La nota mínima exigida para esta parte es 5 sobre 10.

Quien no logre la calificación mínima de las sesiones de laboratorio, podrá recuperar esta parte antes de la fecha de cierre de actas.

Se requiere una nota final mínima de 5 para aprobar la asignatura.

Cuando no se consiga superar alguna de las partes que requieren nota mínima, se calculará la media con las notas obtenidas. Si esta media es igual o inferior a 4,9, la nota final será esta media, mientras que si es superior a 4,9 la nota final será un 4,9 (S).

Esta asignatura no contempla el sistema de evaluación única.

A continuación se describen con más detalle el mecanismos de evaluación utilizados en la asignatura.

Programación de actividades de evaluación

Las fechas de evaluación continua y entrega de trabajos se publicarán el primer día de la asignatura en el Campus Virtual y pueden estar sujetos a posibles cambios de programación por motivos de adaptación a posibles incidencias. Siempre se informará en el Campus Virtual sobre estos cambios, ya que se entiende que esta es la plataforma habitual de intercambio de información entre profesorado y alumnado.

Se prevén las siguientes actividades de evaluación:

- Portafolio: semanalmente
- Actividades en clase: semanalmente
- Prácticas: 4 sesiones durante el curso, día y hora dependiendo del grupo de prácticas
- Prueba de validación de las prácticas 1 y 2, una vez hechas las prácticas
- Exámenes parciales de teoría de las partes I y II de la asignatura: alrededor de las semanas 10 y 15
- Examen final de teoría

Proceso de recuperación

El alumnado puede presentarse a la recuperación siempre que se haya presentado a un conjunto de actividades que representen al menos dos terceras partes de la calificación total de la asignatura.

Los mecanismos de recuperación se centrarán en las actividades 1) Portafolio, 2) Validación de Conocimientos, 3) Sesiones prácticas. En el caso de que no se haya aprobado alguna, o todas estas partes, antes de la fecha del examen final, se podrá recuperar en esta fecha mediante una prueba escrita (los casos 2 y 3), haciendo una segunda entrega de la práctica (caso 3) o presentando el Portafolio antes de esa fecha (caso 1). En el caso 1, si se recupera la parte de Portafolio, se obtendrá un apto o no apto. Si se obtiene apto, se tendrá un 5 como nota máxima. Si se obtiene no apto, tendrá la nota obtenida previamente en esta parte.

Procedimiento de revisión de las calificaciones

Para cada actividad de evaluación, se indicará un lugar, fecha y hora de revisión en la que el alumnado podrá revisar la actividad con el profesorado. En este contexto, se podrán hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si no se especifica lo contrario, si el alumnado no se presenta en esta revisión, no se revisará posteriormente esta actividad.

Calificaciones especiales

Quien no haga ningún trabajo en el laboratorio, no se presente a ninguna de las pruebas parciales o finales escritas de teoría, y tenga una nota inferior a 5 en el portafolio, se considerará que no hay suficientes evidencias de evaluación, y la nota final será "no evaluable". El resto que no haya aprobado la asignatura

tendrá una nota de "Suspenso" con la nota obtenida en la asignatura. Quien esté calificado con Suspenso por no haber alcanzado la nota mínima en alguna de las pruebas de evaluación, tendrá como nota la nota obtenida en la prueba de evaluación que no ha podido obtener el mínimo requerido (siempre tomando la mínima nota en el caso de que no se obtenga el mínimo en varias pruebas).

Matrículas de honor: Otorgar una calificación de matrícula de honor es decisión del profesorado responsable de la asignatura. La normativa de la UAB indica que las MH solo se podrán conceder a quien haya obtenido una calificación final igual o superior a 9.00. Se puede otorgar hasta un 5% de MH del total de personas matriculadas.

Irregularidades por partes del alumnado, copia y plagio

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, y de acuerdo con la normativa académica vigente, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el alumnado que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, copiar o dejar copiar una práctica o cualquier otra actividad de evaluación implicará suspender con un cero, y si es necesario superarla para aprobar, toda la asignatura quedará suspendida. No serán recuperables las actividades de evaluación calificadas de esta forma y por este procedimiento, y, por lo tanto, la asignatura será suspendida directamente sin oportunidad de recuperarla en el mismo curso académico.

Evaluación del alumnado repetidor

Quien repita podrá convalidar la parte de teoría de la asignatura. La forma de calcular la nota final será la misma que la mencionada arriba, cogiendo la nota del portafolio, actividades en clase y examen de la parte de teoría convalidar.

Quien repita también podrán convalidar las prácticas por separado. La forma de calcular la nota final será la misma que la mencionada arriba, cogiendo la nota de la práctica (o prácticas) que haya convalidado.

Detalles sobre las prácticas

Las prácticas consisten en la realización de una serie de trabajos con los que se pretenden alcanzar conocimientos y habilidades vistos en teoría o totalmente nuevos. Se considera igual de importante haber trabajado en todo el desarrollo de la práctica, como haber entendido y aprendido los conocimientos a ellos.

En el desarrollo de la asignatura, se llevarán a cabo dos proyectos en los ámbitos de:

- Creación de un "web-site" dinámico (2 sem. x 2 h)
- Seguridad (2 sem. x 2 h)

Los detalles concretos sobre la organización de las prácticas (grupos, calendario, ponderación, ...) y sobre su seguimiento (informes, requisitos de asistencia, política sobre originalidad del código, ...) se podrán descargar del Campus Virtual.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Actividades en clase	15% No se exige nota mínima para esta parte	2	0,08	2, 15, 16, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 22, 23
Pruebas de validación de conocimientos	30% La nota mínima exigida para esta parte es de 5 sobre 10	4	0,16	2, 16, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 17, 20
Seguimiento de las sesiones prácticas	25% La nota mínima exigida para esta parte es de 5 sobre 10	3	0,12	1, 2, 3, 15, 16, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 19, 17, 21, 22, 24

Valoración de la elaboración del portafolio virtual (wiki)	30% La nota mínima exigida para esta parte es de 5 sobre 10	1	0,04	2, 16, 4, 6, 8, 9, 13, 19, 17, 20, 22, 23, 24
--	---	---	------	---

Bibliografía

Bibliografía básica

- Business Data Communications, 7e, William Stallings and Tom Case, Prentice Hall September 2012 ©

Bibliografía complementaria

- Computer Networking: A Top Down Approach, 7e, Jim Kurose and Keith Ross, Addison-Wesley, May 2016 ©

Software

En las sesiones de laboratorio se utilizará:

- PHP
- MySQL
- Apache
- openssl