Guía docente
300040 - ADX - Análisis y Dimensionado de Redes

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:** Castellano

PROFESORADO

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

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACIDADES PREVIAS

· Tener conocimientos básicos de probabilidad y estadística.
· Saber trabajar con variables aleatorias y procesos estocásticos.
· Conocer los elementos básicos de una red de comunicaciones.

REQUISITOS

Pre-requisitos: Fundamentos de Telemática, Arquitectura y Protocolos de Internet
Co-requisitos: ninguno.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. CE 22 TEL. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y telegráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.(CIN/352/2009, BOE 20.2.2009)

Transversales:
2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.
3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 1: Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
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

Las clases de teoría consisten esencialmente en clases expositivas por parte de profesor (incentivando la participación activa de los alumnos). Los conceptos de teoría se reforzarán mediante la realización de problemas.

La principal carga de aprendizaje autónomo que se pide al estudiante consiste en reforzar los conocimientos explicados en teoría mediante el uso de herramientas de simulación i de herramientas de resolución de los métodos analíticos que se presenten en las clases de teoría y problemas.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura de Análisis y Dimensionado de Redes, el/la estudiante debe ser capaz de:
· Identificar los recursos compartidos en una red, que son susceptibles de sufrir situaciones de bloqueo.
· Modelar matemáticamente entornos o escenarios reales. Identificar los elementos del escenario que forman parte del modelo.
· Evaluar el grado de servicio que proporciona un sistema.
· Dimensionar los recursos de un sistema para proporcionar un determinado grado de servicio.
· Utilizar herramientas de simulación como alternativa o complemento a los modelos analíticos.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	56,0	56.00
Horas grupo grande	44,0	44.00

Dedicación total: 100 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:
- Resumen de los objetivos de la asignatura y relación con otras asignaturas del plan de estudios.
- 'Qué sucede cuando la demanda supera los recursos disponibles?
- Problemas relacionados con la compartición de recursos.
- Concepto de Calidad de Servicio (QoS).
- Concepto de SLA.
- Parámetros de tráfico y parámetros de QoS.
- Mecanismos para proporcionar, verificar, controlar la QoS de la red y el comportamiento de los usuarios:
Control de admisión, Control de uso de los recursos, Conformadores de tráfico, Colas, Colas con prioridad.
- Introducción a las herramientas analíticas y a las herramientas de simulación.

Dedicación: 4h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 2h

Introducción a la simulación

Descripción:
- Generación de números pseudo-aleatorios.
- Generación de variables estocásticas.
- Diseño de simuladores.
- Técnicas de estimación para analizar los resultados obtenidos vía simulación.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Actividades dirigidas: 4h
Aprendizaje autónomo: 2h

Control de admisión

Descripción:
- Problemática: Determinar si se puede dar acceso a un usuario en función de los recursos disponibles de la red y del servicio que solicita el usuario. Problemática inherente a redes y tecnologías de conmutación de circuitos y conmutación de paquetes modo circuito virtual: 'es posible establecer el circuito virtual que solicita el usuario? 'Hay longitudes de onda libres para transmitir la información? 'Hay línea para llamar? Esquema IntServ y nociones de RSVP, MPLS, MP(lambda)S.
- Herramientas analíticas: Cadenas de Markov continuas.
- Aplicación del modelo para la caracterización de otros problemas: dimensionado del número de sockets que puede abrir un servidor HTTP o un proxy, dimensionado del número de direcciones que puede asignar un servidor DHCP o un servidor NAT, caracterización del encendido y apagado de máquinas/routers virtuales, green Ethernet, etc.

Dedicación: 20h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 12h

Control de uso de los recursos / conformadores

Descripción:
- Problemática: Evitar que se degrade la calidad de los usuarios que ya están utilizando los recursos de la red debido al comportamiento malicioso de algún usuario o a cambios en la estadística del tránsito de entrada: uso de técnicas de control de uso de los recursos y/o conformadores de tránsito. Algorismos Leacky bucket y token bucket. Tests de conformidad. Esquema DiffServ.
- Herramientas analíticas: Cadenas de Markov continuas y discretas.

Dedicación: 20h
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 12h

Colas

Descripción:
- Problemática: Regular el orden de envío de la información por el puerto de salida de cada nodo de la red. Disciplinas de colas: FIFO.
Colas con prioridades y planificadores (round robin, weighted fair queueing, earliest deadline first).
- Herramientas analíticas: M/M/1, M/G/1, M/G/1 con prioridades.

Dedicación: 29h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 18h

Control de congestión

Descripción:
- Problemática: Proteger la red ante la sobrecarga. Técnicas: ECN, RED y variantes (BLUE, etc.), TCP.
- Herramientas analíticas: Modelo de un sistema de control basado en tasa. Mecanismos de ventana.

Dedicación: 17h
Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Actividades dirigidas: 1h
Aprendizaje autónomo: 10h

ACTIVIDADES

REALIZACIÓN DE CONTROLES

Dedicación: 4h
Actividades dirigidas: 4h

SIMULACIONES

Dedicación: 4h
Actividades dirigidas: 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**.

Definido en la infoweb de la asignatura.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los exámenes y los controles serán individuales. La evaluación de las actividades de teoría y de simulación se realizarán mediante pequeñas presentaciones o entregando memorias escritas.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Chen, Ken. Performance evaluation by simulation and analysis with applications to computer networks [en línea]. London : New York, NY: ISTE ; Wiley, 2015 [Consulta: 01/07/2022]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119006190. ISBN 9781119006190.
- Bertsekas, Dimitri P; Gallager, Robert G. Data networks. 2nd ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, cop. 1992. ISBN 0132016745.
- Kleinrock, Leonard. Queueing systems. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 1975-1976. ISBN 9780471491101.