

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 08-11-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Telemática

Coordinador/a: DIAZ SANCHEZ, DANIEL

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 1

## REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

La asignatura de "Estadística" y tener conocimientos claros de los estadísticos media, varianza, desviación típica, modelos de probabilidad.

La asignatura de "Arquitectura de redes de acceso y medio compartido" y tener conocimientos claros de redes locales Ethernet (802.3) y Wireless LAN (IEEE 802.11), su arquitectura de red; arquitectura de red de acceso en última milla, modelos TCP/IP.

La asignatura "Redes y Servicios de Comunicaciones" y tener conocimientos claros de la estructura de redes locales e Internet, el protocolo IP, ICMP y encaminamiento en redes.

La asignatura "Arquitectura de Sistemas" y tener conocimientos claros de programación en C y/o Java, estructuras de datos, depuración de código (fugas de memoria y optimización), creación de procesos, threads (hilos) y concurrencia.

## OBJETIVOS

Esta asignatura introduce los principios básicos de las capas más altas de las redes de comunicaciones: el nivel de transporte y el de aplicación. Dado que el despliegue de las redes hoy en día se hace en el contexto de Internet, en esta asignatura se enseñan la importancia del diseño de extremo a extremo, así como la conveniencia de introducir otros elementos arquitecturales más allá del clásico cliente-servidor.

En la asignatura se parte de los niveles subyacentes (físico, enlace y red), y de los importantes conceptos introducidos en ellos, para ver las aportaciones que en los niveles más altos se hace en cuanto a control de congestión, control de flujo, fiabilidad en la comunicación, etc. Además se utilizarán aplicaciones y servicios reales que nos demuestran de forma comprensiva como los requisitos se han incorporado en el diseño de los protocolos. Para lograr este objetivo, el alumno debe adquirir una serie de conocimientos, y capacidades.

En relación con los objetivos de la titulación, esta asignatura contribuye a los siguientes:

- Capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas, estadística, ciencia, tecnologías de telecomunicación, e ingeniería
- Capacidad para diseñar y realizar experimentos, así como analizar e interpretar datos
- Capacidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería
- Conocimientos de temas contemporáneos
- Capacidad para usar técnicas, habilidades, y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería

Por lo que se refiere a los conocimientos, al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Entender la necesidad, funciones y tipos de niveles de transporte
- Conocer los aspectos avanzados del nivel de transporte en Internet, y en particular de TCP: algoritmos de control de flujo, de control de congestión, temporizadores, retos de TCP y alternativas.

- Conocer aspectos avanzados del servicio de nombres en Internet.
- Conocer aspectos avanzados de los servicios más populares de Internet: SMTP, HTTP, etc.

En cuanto a las capacidades específicas, al finalizar el curso el alumno será capaz de:

- Interpretar capturas de trazas detalladas de diferentes protocolos de nivel de transporte y aplicación.
- Calcular requisitos de una red a partir de hipótesis referentes a poblaciones de usuarios y aplicaciones.
- Diseñar nuevas aplicaciones, servicios, y protocolos para Internet. Evaluar aplicaciones en relación con el uso de la red: rendimiento, fiabilidad, etc.

En cuanto a las capacidades generales o destrezas, durante el curso se trabajarán:

- Capacidad de acceder a literatura técnica, tanto en inglés como en castellano, y comprenderla
- Contacto con tecnologías de amplio uso en el mundo empresarial.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

El objetivo de esta asignatura es mostrar aspectos avanzados del nivel de transporte en Internet y estudiar en profundidad el nivel de aplicación de las arquitecturas de comunicaciones. Con este fin, se presentan detalladamente los diferentes servicios ofrecidos sobre la red Internet, como son: correo electrónico, transferencia de ficheros, terminal remoto, web y otros. Para cada uno de estos servicios se estudia los fundamentos de diseño y los protocolos implicados. El programa de la asignatura es el siguiente:

1. Aspectos avanzados de protocolos de transporte
  - Introducción a TCP
  - Establecimiento y fin de conexiones. Diagrama de estados
  - Tráfico interactivo y masivo. Algoritmos de TCP: Nagle, slow start, control de congestión, fast recovery/fast retransmit, etc.
  - Temporizadores TCP: retransmisión, persistencia y keep-alive. Cálculo y consideraciones prácticas
  - Otros protocolos de transporte: SCTP
2. Servidor de nombres de dominio: DNS
3. Protocolos clásicos: Estudio de diseño de protocolos clásicos como pueden ser telnet, rlogin, FTP y TFTP
4. Correo electrónico: Formatos de codificación de la información en el correo (RFC 822, MIME), protocolos de envío y entrega final
5. Web: HTTP y otros protocolos relacionados

Sesiones guiadas que cubrirán los siguientes temas (los diferentes temas pueden comprender varias sesiones)

1. Sockets programming (in C/Java): tools for accessing and using the socket API and notions about concurrency with sockets
2. Servers covering non concurrent and concurrent servers
3. Domain Name Service (DNS)
4. Email service
5. HTTP

Sesiones para la práctica obligatoria

Es posible que un máximo de 4 sesiones se dediquen a realizar una práctica obligatoria (en las que los profesores asistirán y recomendarán durante el desarrollo de una aplicación o resolución de cuestiones técnicas).

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La asignatura utilizará tres tipos de actividades: clases de teoría, de problemas y prácticas de laboratorio.

Las clases de teoría serán lecciones magistrales en pizarra con uso de transparencias, videos, etc. para ilustrar los conceptos sobre los que versa la asignatura. En estas clases, se realizarán determinados ejercicios para complementar las explicaciones de los conceptos teóricos.

Las actividades de problemas están enfocadas a aplicar y mejorar la comprensión de los conceptos

teóricos en un contexto más aplicado. Además se persigue la autoevaluación de conocimientos. Se dotará a los alumnos de una elevada autonomía, ofreciendo acceso a enunciados y soluciones de manera gradual.

Las clases de problemas incluirán la puesta en común de soluciones individuales y la corrección conjunta, que debe servir para afianzar conocimientos y desarrollar la capacidad para analizar y comunicar la información relevante para la resolución de problemas. Además la puesta en común favorecerá el intercambio de opiniones críticas tanto entre profesor y alumnos como entre alumnos.

Las actividades prácticas se realizarán en el laboratorio y consistirán en la realización de experimentos y diseños delimitados para ofrecer otro punto de vista y unas experiencias valiosas a los alumnos. En las prácticas se fomentará el trabajo en grupo y la orientación a proyectos.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	50
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	50

Las actividades de evaluación se describen ahora en detalle. Su peso en la calificación global se especifica más adelante cuando se definen las evaluaciones ordinarias y extraordinarias.

\*Evaluación teórica:

- Evaluación parcial (E\_1)[25%]: cubre TCP, DNS. Se llevará a cabo después de terminar esos contenidos (según la planificación) o acordados con los estudiantes con tiempo suficiente. Contendrá preguntas / problemas teóricos y prácticos (que abarcan conceptos explicados en sesiones teóricas y en sesiones de laboratorio) y puede contener una test(en la que las preguntas fallidas pueden restar).
- Evaluación final (E\_2)[25%]: cubre toda la asignatura. Se llevará a cabo según lo programado por la universidad y consistirá en una test(en la que se pueden restar preguntas fallidas) y varios problemas.

\*Evaluación de laboratorio:

- Evaluación guiada de laboratorio (PG): Estas tareas serán realizadas por los estudiantes siguiendo un guion con la asistencia de los profesores durante el trimestre. Serán evaluados mediante exámenes escritos en el laboratorio (PG1 y PG2)[50%]. El estudiante dispondrá de un ordenador para ello.

\*EVALUACIÓN ORDINARIA

NOTA: Cada evaluación (E\_1, E\_2 y PG) debe aprobarse individualmente (calificación sobre el mínimo, por defecto 5.0) para aprobar la asignatura. Los profesores podrán valorar casos individuales o rebajar el mínimo exigido para aprobar en función del desarrollo de la asignatura.

La evaluación ordinaria engloba la evaluación continua y los exámenes finales y depende de que el estudiante siga o no la evaluación continua:

- ORDINARIO con evaluación continua (100%): el estudiante debe aprobar E\_1 (25%) y PG1/PG2 (50%) durante el trimestre (PG2 puede coincidir con el examen final) y también debe aprobar E\_2 (25%) el día del examen final.
- ORDINARIO sin evaluación continua (60%): el estudiante debe aprobar E\_2 (40%) y PG\_ORD (20%) (evaluación de laboratorio) el día del examen final. El examen E2, de asistir sólo a la ordinaria sería un examen completo de toda la asignatura.

\*EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

NOTA: Cada evaluación (E\_1, E\_2, P0 o PG) debe aprobarse individualmente (calificación sobre el mínimo, por defecto 5.0) para aprobar la asignatura. Los profesores podrán valorar casos individuales o rebajar el mínimo exigido para aprobar en función del desarrollo de la asignatura.

Engloba la evaluación continua y los exámenes finales y depende de que el alumno siga o no la evaluación continua:

- EXTRAORDINARIO si el estudiante siguió la evaluación continua (100%): Debe aprobar E\_2 (25%) y PG\_EXTRA (50%) el día del examen final. Las calificaciones de la evaluación continua superada durante el trimestre se sumarán al resultado E\_1 (25%)
- EXTRAORDINARIO si el estudiante no siguió la evaluación continua (100%): Debe aprobar un examen escrito que contenga teoría E\_EXTRA (65%) y aprobar un examen de laboratorio PG\_EXTRA (35%) el día del examen final.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Forouzan, Behrouz A. TCP/IP protocol suite, McGraw-Hill Higher Education, 2006
- James F. Kurose Computer Networking, Pearson, 2010
- Stevens, W. R. TCP/IP Illustrated Vol. 1 The protocols, Prentice Hall, 1994

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Ilya Grigorik High Performance Browser Networking. , O'Reilly, 2013

#### RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- Ilya Grigorik . High Performance Browser Networking: <https://hpbn.co/>