

Curso Académico: ( 2022 / 2023 )

Fecha de revisión: 06-05-2022

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Telemática

Coordinador/a: DIAZ SANCHEZ, DANIEL

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 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 (Program Outcomes, POs), 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 (PO), 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

Se exponen las pruebas de evaluación detalladas. Los porcentajes se detallan en la definición de evaluación ordinaria y extraordinaria

\*Evaluaciones de teoría:

-Evaluación parcial (E\_1): cubrirá los contenidos de TCP, DNS y Servicios Clásicos. Se realizará al finalizar esos contenidos bien durante clase (según planificación) o consensuando una fecha con los alumnos con tiempo suficiente. Dependiendo de la planificación concreta del curso así como de eventualidades es posible que el examen únicamente cubra TCP y DNS evaluándose clásicos en el siguiente examen. Consistirá en problemas teórico prácticos (conteniendo tanto lo visto en clases de teoría como en clase de laboratorio) y podrá ir acompañado de un test (cuyas preguntas no acertadas podrán restar).

-Evaluación final teoría (E\_2): cubrirá todos los contenidos de la asignatura. Se realizará el día previsto por la escuela a tal efecto. Consistirá en un test (cuyas preguntas no acertadas podrán restar) y en varios problemas.

\*Evaluaciones de prácticas:

- Evaluación práctica obligatoria (PO): la práctica obligatoria consiste en hacer una aplicación con conexión mediante protocolos de transporte. La práctica se entregará y defenderá durante la semana de entregas de trabajos prevista en el calendario académico del cuatrimestre en que se cursa la asignatura (este es el periodo marcado en el calendario como RECUP. y TUTORÍAS y corresponde al periodo inmediatamente después de finalizar las clases).

La práctica obligatoria se evaluará, dependiendo de su naturaleza, mediante entrevista personal al grupo de prácticas durante el periodo mencionado, mediante test automatizado o ambas. Debido a las características del examen (entrevista) y a la disponibilidad del laboratorio, este examen será único. El profesor podrá solicitar la entrega de resultados intermedios para ver la evolución y puntuarlos.

-Evaluación final prácticas guiadas o demostrativas (PG): Estas prácticas se realizan durante el curso siguiendo un guión con asistencia de los profesores.

Se evalúan por examen escrito individual en el laboratorio con ordenador el día en el que esté planificado el examen de la asignatura inmediatamente después de finalizar la prueba de teoría.

\*Evaluación ORDINARIA

NOTA: cada prueba (E\_1, E\_2, PO o PG) deben aprobarse individualmente (nota sobre el mínimo, definido por defecto como 5.0). Los profesores podrán revisar casos individuales o relajar el mínimo según se desarrolle la asignatura.

La evaluación ordinaria comprende la evaluación continua y el examen final y depende si el alumno sigue el proceso de evaluación continua:

-Evaluación ORDINARIA continua (100%): debe realizar las pruebas E\_1 (25%) y PO (15%) durante el curso. Deberá realizar las pruebas E\_2 (25%) y PG (35%) el día del examen final.

-Evaluación ORDINARIA no continua (60%): Deberá realizar las pruebas E\_2 (25%) y PG (35%) el día del examen final.

\*Evaluación EXTRAORDINARIA

NOTA: cada prueba (E\_1, E\_2, PO o PG) deben aprobarse individualmente (nota sobre el mínimo, definido por defecto como 5.0). Los profesores podrán revisar casos individuales o relajar el mínimo según se desarrolle la asignatura.

La evaluación extraordinaria comprende la evaluación continua y el examen final y depende si el alumno siguió el proceso de evaluación continua:

-Evaluación EXTRAORDINARIA si el estudiante siguió la evaluación continua (100%): Deberá realizar las pruebas E\_2 (25%) y PG (35%) el día del examen final. Las notas de la evaluación continua que se realizaron se sumarán E\_1 (25%) y PO (15%)

-Evaluación si el estudiante NO siguió la evaluación continua (100%): Deberá realizar una prueba escrita que incluirá preguntas de teoría tanto de laboratorio E\_EXTRA (65%) y realizar PG (35%) el día del examen final.

**Peso porcentual del Examen Final:** 50

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 50

- 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/>