

Curso Académico: ( 2024 / 2025 )

Fecha de revisión: 25-04-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Telemática

Coordinador/a: CAMPO VAZQUEZ, MARIA CELESTE

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 1

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

Programación de Sistemas  
Arquitectura de Redes de Acceso y Medio Compartido  
Redes y Servicios de Comunicaciones  
Arquitectura de Sistemas I

## OBJETIVOS

El objetivo general de esta asignatura es estudiar los protocolos extremo a extremo que dan soporte a las aplicaciones en Internet, esto es, los aspectos avanzados del nivel de transporte, seguridad y los principales protocolos de nivel de aplicación de la red Internet: DNS, correo electrónico, transferencia de ficheros, terminal remoto, web y otros.

Los objetivos específicos de la asignatura son:

- Comprender las funciones avanzadas de los protocolos de transporte (por ejemplo, mecanismos de control de flujo y congestión de TCP).
- Conocer los principios básicos de criptografía y cifrado, algoritmos de clave simétrica y pública, firma digital, resumen de mensaje, infraestructura de clave pública, seguridad en las comunicaciones a nivel de transporte (TLS) y aplicación.
- Conocer los mensajes y formatos básicos, funcionamiento, y arquitectura de los diferentes protocolos de nivel de aplicación tratados por la asignatura: servicio de nombres, terminal remoto, transferencia de ficheros, correo electrónico, web y servicio de hora.
- Poder realizar pequeñas aplicaciones utilizando sockets.
- Resolver casos prácticos de utilización de distintos protocolos de aplicación en distintas redes de ordenadores.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

El contenido de la asignatura es el siguiente:

1. Aspectos avanzados de protocolos de transporte
  - Repaso de protocolos clásicos de transporte (TCP, UDP).
  - Nuevas variantes de TCP.
  - QUIC.
  - Programación de aplicaciones mediante sockets.
2. Seguridad en protocolos de transporte y aplicación.
  - Principios básicos: cifrado de clave simétrica, cifrado de clave pública, firma digital.
  - Seguridad a nivel de transporte (TLS) y aplicación.
3. Servidor de nombres de dominio (DNS):
  - Infraestructura de DNS.
  - Protocolo DNS.
  - Aspectos avanzados de DNS (DoT, DoH).
4. Protocolos clásicos:
  - Login remoto: telnet, rlogin, ssh.
  - Transferencia de ficheros: FTP y TFTP.

- 6. Correo electrónico:
  - Formatos: RFC 822, MIME and S/MIME.
  - Protocolo de encaminamiento: SMTP y ESMTP.
  - Protocolos de entrega final: POP e IMAP
- 7. Web: HTTP.
  - HTTP/1.0.
  - HTTP/1.1.
  - Content Distribution Networks
  - HTTP/2 y HTTP/3
- 8. Introducción a protocolos para IoT
  - CoAP.
  - MQTT.

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

Las actividades que se llevan a cabo en la impartición de la asignatura son:

- Clases de teoría. Presentación por parte del profesor de los principales conceptos a modo de resumen. Se fomentan en este tipo de sesiones tanto la interactividad como la discusión de los principales problemas planteados.
- Clases de ejercicios prácticos: Sesiones en las que se plantean problemas y se permite a los estudiantes su análisis así como el planteamiento de posibles soluciones.
- Clases prácticas de laboratorio: sesiones en las que se proporciona al alumno pequeños problemas que debe resolver y que ilustran el comportamiento de los distintos protocolos estudiados en la asignatura, así como la elaboración de una práctica consistente en la implementación de un protocolo.
- Tutorías: asistencia individualizada o en grupo a los estudiantes por parte del profesor.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

<b>Peso porcentual del Examen Final:</b>	30
<b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b>	70

La evaluación (continua) se basará en los siguientes criterios:

- Resolución de prácticas y ejercicios: 70%. Se evaluarán las prácticas y ejercicios realizadas en clases de laboratorio.

\* Los alumnos desarrollarán un proyecto que consistirá en un cliente y/o un servidor siguiendo la especificación de algún protocolo de nivel de aplicación, en el que deben aplicar los conocimientos y capacidades adquiridos en la asignatura. Este protocolo complementará alguno de los vistos en teoría, y se partirá de una especificación tipo RFC. La calificación obtenida en esta parte será de un 10% de la nota total.

\* Los alumnos realizarán prácticas guiadas de algunos protocolos vistos en la asignatura. La evaluación de esta parte se realizará mediante pruebas realizadas en el laboratorio de las que se entregará un resultado escrito. La calificación obtenida en esta parte será de un 60% de la nota total.

- Examen final: 30%. Se evaluarán mediante un examen tanto los conocimientos teóricos como prácticos adquiridos por el alumno. Se exigirá obtener en el examen final una puntuación mínima de 4,0 sobre 10 para poder superar la asignatura.

Alternativamente, el examen final representará el 60% de la calificación en la convocatoria ordinaria, y el 100% en la extraordinaria, para todos aquellos alumnos que decidan no integrarse en el sistema anterior de evaluación continua.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- RFCs de los distintos protocolos (ver referencias en las transparencias de cada tema), .
- Barry Pollard. HTTP/2 in Action, Manning Publications, 2019
- Ilya Grigorik "High Performance Browser Networking" (available in <https://hpbn.co/>), O'Reilly, 2013/2015
- Kevin R. Fall; W. Richard Stevens "TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols, 2/E", Addison-Wesley Professional, 2011

- Kevin R. Fall; W. Richard Stevens "TCP/IP Illustrated, Volume 1: The Protocols, 2/E", Addison-Wesley Professional, 2011
- Kurose, James F.; Ross, Keith W. "Computer Networking: A Top-Down Approach 7ed", Pearson Education, 2016
- W.R. Stevens "TCP/IP Illustrated Vol.1 The protocols", Prentice Hall, 1993
- Ying-Dar Lin, Ren-Hung Hwang, Fred Baker "Computer networks: an open source approach", McGraw-Hill, 2012

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Andrew S. Tanenbaum "Computer Networks" 5ed, Prentice Hall International, 2011
- B. Forouzan "TCP/IP Protocol Suite" 4ed, McGraw-Hill, 2010
- Dordal, Peter L An Introduction to Computer Networks (<http://intronetworks.cs.luc.edu>), Department of Computer Science. Loyola University Chicago, 2019

#### RECURSOS ELECTRÓNICOS BÁSICOS

- IETF . RFCs: <https://www.ietf.org/standards/rfcs/>