Grado de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

Curso 2025-2026

Ficha de la asignatura:	**Redes de Computadores**					**Código**	805989
Materia:	Redes			**Módulo:**	Redes y Sistemas		
Carácter:	Obligatorio			**Curso:**	4º	**Semestre:**	1º
Créditos (ECTS)	7.5	**Teóricos**	4	**Problemas**	2	**Laboratorio**	1.5
Presencial	-		32 %		32 %		70 %
Horas Totales			32		16		26

Profesor/a Coordinador/a:	Carlos Núñez Gómez		**Dpto:**	DACyA
	Despacho:	Fac. Informát., Desp. 310	**e-mail**	carlos.nunez@ucm.es

Grupo	**Profesores**	T/P*	**Dpto.**	**e-mail**
único	Carlos Núñez Gómez	T/P	DACyA	carlos.nunez@ucm.es

*: T:teoría, P:prácticas

Grupo	**Horarios de clases**			**Tutorías (lugar y horarios)**
	Día	**Horas**	**Aula**	
Único	M J	16:30-18:30 17:00-18:30	14	Facultad de Informática, Desp. 310 Semestre 1: M, 12:00 - 15:00 Semestre 2: X, 15:00 – 18:00

(2h no pres.): Horas de tutoría no presenciales a través de correo, campus virtual, ...

NOTA: La asignatura del Plan 2012 equivalente a ésta, debido a la extinción del plan, sólo está abierta para evaluación. Esto implica que **no se imparte docencia** ni de la parte teórica ni de la de laboratorio. **Los estudiantes deben ponerse en contacto antes de matricularse con el responsable de la asignatura** para consultar los detalles sobre la evaluación de ambas partes, así como de otras actividades de evaluación continua.

Grupo	**Horarios de Laboratorio***			**Profesores**
	Día	**Horas**	**Lugar**	
Único	X	11:30-14:00	Laboratorio de Sistemas Digitales (02.241.B)	Carlos Núñez Gómez

: Se realizarán diez sesiones de laboratorio.

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
• Conocimiento de los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.

- Conocimiento de los principios, fundamentos y principales protocolos existentes en la pila TCP/IP.
- Conocimiento y aplicación de los algoritmos de control de tráfico y congestión.
- Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.
- Comprensión de los aspectos fundamentales de la seguridad en redes.

Breve descripción de contenidos

Introducción a Internet. Direccionamiento y protocolos de resolución de direcciones. Protocolo IPv4. Protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP). Protocolo de gestión de grupos (IGMP).
Protocolos IPv6 e ICMPv6. Protocolo de datagramas de usuario (UDP). Protocolo de control de la transmisión (TCP). Encaminamiento de datagramas IP. Programación de aplicaciones de red.
Aplicaciones de Internet. Seguridad en Internet. Redes Privadas Virtuales.

Conocimientos previos necesarios

Conocimientos adquiridos en las asignaturas Redes y Servicios de Telecomunicación y Fundamentos de Redes de Computadores.

Programa de la asignatura

Tema 1. Ingeniería de tráfico: programación y simulación.

1. Introducción a la ingeniería de tráfico.
2. Métodos de programación y algoritmos de enrutamiento.
3. Herramientas de simulación de redes.
4. Análisis de resultados de simulaciones.

Tema 2. Pila de protocolos TCP/IP: IPv6, TCP y UDP.

1. Introducción a la capa de red.
2. Direccionamiento IPv4.
3. Reparto y forwarding de paquetes IP.
4. El protocolo de Internet, versión 4 (IPv4).
5. Protocolo de Resolución de Direcciones (ARP).
6. Protocolo de Control de Mensajes de Internet (ICMPv4).
7. El protocolo IPv6. ICMPv6.
8. Protocolos de enrutamiento unicast (RIP, OSPF, BGP, EIGRP).
9. Protocolos de enrutamiento multicast. IGMP.

Tema 3. Programación de aplicaciones de red.

1. Fundamentos de programación de red.
2. Programación con sockets.
3. Implementación básica de servidores y clientes.
4. Seguridad en aplicaciones de red.

Tema 4. Protocolos de aplicación: DCHP, DNS,

1. Introducción. El paradigma cliente/servidor.
2. Configuración del host. DHCP.
3. Sistema de nombres de dominio (DNS).

4. Gestión de red: SNMP.
5. Logins remotos: TELNET y SSH.
6. Transferencia de ficheros: FTP y TFTP.
7. El protocolo HTTP.

Tema 5. Calidad de servicio

1. Introducción a la calidad de servicio (QoS).
2. Conceptos básicos: ancho de banda, latencia, jitter.
3. Modelos y mecanismos de QoS.
4. Implementación y monitorización de QoS en redes.

Tema 6. Seguridad en Internet.

1. Seguridad en capa de red. Redes privadas virtuales.
2. Seguridad en capa de transporte. SSL.
3. Seguridad en capa de aplicación.
4. Firewalls y listas de control de acceso. Conceptos y configuración.

Bibliografía ordenada alfabéticamente

Bibliografía básica:

- Behrouz A. Forouzan. "*TCP/IP Protocol Suite*", 4ª ed. McGraw-Hill, 2010.
- J. F. Kurose, K. W. Ross. "*Computer Networking. A Top-Down Approach*". 6ª ed. Pearson, 2012.

Bibliografía complementaria:

- Behrouz A. Forouzan. "*Transmisión de datos y redes de comunicaciones*". 4ª ed, McGraw Hill, 2007.
- W. Stallings. "*Comunicaciones y Redes de Computadores*", 7ª ed. Pearson/Prentice-Hall, 2004.
- A.Tanenbaum. "*Redes de Computadores*", 5ª ed. Pearson, 2012.

Recursos en internet

En Campus Virtual de la UCM: https://www.ucm.es/campusvirtual

Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría en aula donde se desarrollarán los principales conceptos de la materia, incluyendo ejemplos y aplicaciones.
- Sesiones de problemas y otras actividades dirigidas.
- Sesiones prácticas en laboratorio.

En las lecciones teóricas y sesiones de problemas se utilizarán proyecciones con ordenador y pizarra. Se suministrará a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en clase a través de Campus Virtual. Se propondrá la solución de una selección de problemas por parte de los propios alumnos en las sesiones dedicadas a tal fin.

Como parte de la evaluación continua, los estudiantes realizarán entregas de ejercicios propuestos. Se propondrá un trabajo relacionado con algún punto de la asignatura, que deberá ser desarrollado, resuelto y defendido de forma individual por cada alumno.

Las prácticas consistirán en desarrollos prácticos con equipamiento de redes, simuladores (GNS3, CISCO PacketTracer y máquinas virtuales Linux) y herramientas software de gestión de redes, y reforzarán de un modo práctico los conocimientos introducidos teóricamente. La asistencia a las sesiones de laboratorio es obligatoria; el alumno deberá presentar un informe con los resultados obtenidos tras la finalización de cada sesión.

Las prácticas a desarrollar en laboratorio serán las siguientes:

1. Introducción al entorno de laboratorio. Configuración de dispositivos de red bajo GNU/Linux y CISCO IOS. Analizadores de protocolos y comandos de depuración.
2. Conmutadores LAN. Comunicación de redes a través de conmutadores. Redes virtuales (VLANs).
3. Direccionamiento IP (versiones 4 y 6). Encaminamiento estático. ICMP.
4. Encaminamiento dinámico *unicast*. RIP. OSPF, BGP.
5. Seguridad en redes. Firewalls y ACLs.
6. Seguridad en redes. Configuración y gestión de redes privadas virtuales.
7. Desarrollo de aplicaciones de red. Programación con *sockets*.

Evaluación		
Realización de exámenes (N_{ex})	**Peso:**	60 %
Se realizará un examen final. El examen constará de una serie de problemas de nivel similar a los resueltos en clase.		
Otras actividades (N_{ec})	**Peso:**	20 %
Como parte de la evaluación continua, los estudiantes tendrán que realizar entregas de ejercicios propuestos y/o trabajos específicos de carácter individual.		
Otras actividades (N_{lab})	**Peso:**	20 %
Realización de prácticas en el laboratorio, cuya asistencia es obligatoria. Se valorará tanto la actitud como el interés mostrado durante el desarrollo de la sesión. Al término, se solicitará un informe del desarrollo y resultados obtenidos durante la sesión.		

Calificación final

La calificación final será la mejor de las opciones

$$N_{final} = 0{,}6 \cdot N_{ex} + 0{,}2 \cdot N_{ec} + 0{,}2 \cdot N_{lab}$$

$$N_{final} = 0{,}6 \cdot N_{ex} + 0{,}2 \cdot N_{lab}$$

donde N_{ex} es la calificación correspondiente al examen final, N_{ec} es la calificación correspondiente a evaluación continua y N_{lab} es la calificación de las prácticas de laboratorio.

Para aprobar la asignatura será necesario, en todo caso, obtener una nota mínima de 5 sobre 10 en la calificación del examen final (N_{ex}). De no alcanzarla, $N_{ex} = 0$ a efectos de cálculo de la nota final.

La calificación de la convocatoria extraordinaria de septiembre se obtendrá siguiendo exactamente el mismo procedimiento de evaluación.