



DATOS IDENTIFICATIVOS

Redes de ordenadores

Asignatura	Redes de ordenadores			
Código	V05G300V01403			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos López Bravo, Cristina Manso Vázquez, Mario Rodríguez Pérez, Miguel Sousa Vieira, Estrella Suárez González, Andrés			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	http://www.socialwire.es			
Descripción general	Principios operativos, arquitectura, tecnología y normas de las redes de ordenadores, en especial de Internet.			

Competencias de titulación

Código	
A1	CG1 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
A3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
A6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
A9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
A20	CE11/T6 Capacidad para concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como para conocer su impacto económico y social.
A26	CE17/T12 Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
A27	CE18/T13 Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.
A28	CE19/T14 Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.

Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

CG1 Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de esta orden, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.	A1
CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumno para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	A3
CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.	A4
CG6 Facilidad para lo manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.	A6
CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.	A9
CE11/T6 Capacidad para concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como para conocer su impacto económico y social.	A20
CE17/T12 Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos y interfaces de comunicaciones.	A26
CE18/T13 Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, vídeo y servicios interactivos y multimedia.	A27
CE19/T14 Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico	A28

Contenidos

Tema	
1. Introducción	a) Infraestructura de las redes: Nodos, enlaces y redes b) Conmutación de circuitos y paquetes c) Arquitectura de comunicaciones: Capas, encapsulado, modelos
2. Redes de paquetes. Internet	a) Rendimiento en las redes: throughput, retardo, pérdidas b) El ecosistema Internet
3. Subredes de enlace	a) Concepto de enlace y subred b) Interconexión de redes a nivel 2: Los bridges (puentes)
4. Ethernet y WiFi	a) Conmutación LAN. Switches Ethernet b) VLAN y trunking c) Spanning tree d) Redes WiFi
5. Internet e IP	a) Interconexión de subredes. Routers b) Direccionamiento IP c) Formato de datagrama IP d) Fragmentación e) El protocolo ICMP
6. Reenvío en IP	a) Mecanismo de reenvío en IP b) Rutas conectadas y de siguiente salto c) El protocolo DHCP
7. Resolución y traducción de direcciones	a) ARP b) DNS c) NAT
8. Encaminamiento	a) Grafos y caminos óptimos b) Estado de enlace: algoritmo de Dijkstra c) Vector de distancias: algoritmo de Bellman-Ford d) Encaminamiento de difusión (broadcast)
9. Encaminamiento en Internet	a) Encaminamiento jerárquico b) Encaminamiento intradominio: RIP, OSPF c) Encaminamiento interdominio: BGP
10. Examen parcial	Lecciones 1 a 7
11. Transporte	a) Modo de servicio b) TCP y UDP c) Conexiones: establecimiento, retransmisiones y control de flujo
12. Control de congestión	a) Modelo b) Dinámica, equidad y estabilidad c) TCP Reno, Vegas y FAST

13. Web y redes de distribución de contenidos.	a) HTTP b) Proxy web. Caches. Persistencia c) CDNs
14. Seguridad	a) Vulnerabilidades y protección b) Red y transporte seguros c) Denegación de servicio, spoofing d) Fundamentos de criptografía e) Red segura: IPSEC. TLS/SSL, redes virtuales privadas f) Aplicaciones seguras: Infraestructura de clave pública g) DDoS

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	26	39	65
Resolución de problemas y/o ejercicios	10	15	25
Prácticas autónomas a través de TIC	6	15	21
Metodologías integradas	0	10	10
Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Exposición de las ideas, conceptos, técnicas y algoritmos de cada lección del temario.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución por parte de los alumnos de problemas y ejercicios de algunas de las lecciones magistrales, y resolución por parte del profesorado en el aula
Prácticas autónomas a través de TIC	Se trata de desarrollar un programa de red. Habrá varias sesiones presenciales para tutoría con el profesor y desarrollo, prueba y depuración de los programas en los laboratorios donde estos serán probados y evaluados
Metodologías integradas	Participación en actividades online que se irán proponiendo a lo largo del curso, y en actividades de planteamiento de preguntas y respuesta de las mismas
Prácticas en aulas de informática	Prácticas de tipo presencial en los ordenadores del aula informática, guiadas por el profesor

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se dispensará atención personalizada de forma individual y presencial en el horario de tutorías que se hará público al inicio del curso. No se precisa cita previa.

Evaluación		
	Descripción	Calificación
Prácticas autónomas a través de TIC	Se trata de desarrollar un programa de red	20
Metodologías integradas	Participación en actividades online que se irán proponiendo a lo largo del curso, y en actividades de planteamiento de preguntas y respuesta de las mismas	10
Pruebas de respuesta larga, de desarrolloExamen final		50
Pruebas de respuesta larga, de desarrolloExamen parcial		20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se deja a la elección de los alumnos el método de evaluación, continua o única.

La **Evaluación Continua (EC)** consistirá en tres pruebas previas más un examen final:

- Un examen parcial (EP) escrito en la semana 10ª, que cubrirá los contenidos de las lecciones magistrales 1 a 7, y que representará el 20% de la Nota Final (NF)
- El desarrollo de un programa de red (PR). Habrá de entregarse con fecha límite el día del examen final. El cumplimiento de las prescripciones y la calidad del software determinarán la calificación de esta prueba. Dependiendo del número de alumnos, los profesores podrán permitir la realización de este programa por

parejas pero en cuyo caso los dos miembros de la pareja deberán pertenecer al mismo grupo de laboratorio y presentarse ambos por evaluación continua. El PR representará el 20% de la Nota Final (NF)

- La participación en las actividades online (AO) que se irán proponiendo a lo largo del curso y en las actividades de planteamiento de preguntas y respuesta de las mismas. Las AO representan el 10% de la Nota Final (NF)
- Un examen final (EF) escrito sobre todos los contenidos de la materia, que tiene un peso del 50% sobre la Nota Final (NF)

$$NF-EC = 0,2xEP + 0,1xAO + 0,2xPR + 0,5xEF$$

La **Evaluación Única (EU)** consistirá en la realización del mismo EF al final del cuatrimestre, y en la entrega antes de la fecha del EF del mismo programa de red (PR) propuesto para los que van por EC. En este caso, el programa debe hacerse y entregarse obligatoriamente de manera individual.

La calificación del PR en este caso será simplemente APTO (con un valor numérico de "1"), si cumple los requisitos mínimos exigidos, o NO APTO (con un valor numérico de "0") en caso contrario o si no se entrega, en cuyo caso la nota final será el 40% del EF. Es decir,

$$NF-EU = (0,4 + 0,6xPR) \times EF$$

Se considera que opta por EC aquel alumno que se presenta al EP, elección que se mantiene hasta fin de curso. Los alumnos que no se presenten a este EP, optan obligatoriamente por EU.

En el mes de julio habrá un nuevo EF en las fechas oficialmente establecidas y también se permitirá la entrega de un nuevo PR consistente en una versión modificada del de mayo, con fecha límite de entrega el día del EF de julio, y cuyas especificaciones se publicarán con una antelación mínima de 4 semanas con respecto a esta fecha de entrega. Cualquier alumno, con independencia de haber optado por EC o EU, puede presentarse a este EF y presentar el nuevo PR

Para los alumnos que optaron por EC, estos EF y PR de Julio suponen una oportunidad de mejorar la nota en estas dos pruebas con respecto a mayo, y así en el cálculo de la Nota Final se tiene en cuenta la mejor nota de las obtenidas en estas dos pruebas entre mayo y julio.

Para los alumnos que optaron por EU, el EF y el PR son pruebas que se consideran conjuntas e inseparables, es decir, la Nota Final será la mejor de las obtenidas al evaluar conjuntamente el EF y PR de cada convocatoria.

$$NF-EU = \text{Máx}[(0,4 + 0,6xPR\text{-Mayo}) \times EF\text{-Mayo}, (0,4 + 0,6xPR\text{-Julio}) \times EF\text{-Julio}]$$

Se consideran presentados a la materia todos los alumnos que se presenten a cualquiera de las pruebas escritas, EP o EF.

Las calificaciones de todas las pruebas escritas, parciales o finales, programas y actividades solo tendrán efectos en el curso académico en el que se propongan y serán comunicadas a los estudiantes, en cualquiera de las modalidades de evaluación, en un plazo que no excederá 10 días hábiles después de la realización de la prueba.

Fuentes de información

J.F. Kurose, K.W. Ross, **Computer networking: a top-down approach featuring the Internet**, 6,
L. Peterson, B. Davie, **Computer networks: a systems approach**, 5,
C. López, M. Rodríguez, S. Herrería, M. Fernández, **Cuestiones de redes de datos: principios y protocolos**, 1,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Arquitectura y tecnología de redes/V05G300V01542
Teoría de redes y conmutación/V05G300V01642

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Comunicación de datos/V05G300V01301

Otros comentarios

No es necesaria, aunque sí muy conveniente, experiencia en programación con Java