



DATOS IDENTIFICATIVOS

Redes de ordenadores

Materia	Redes de ordenadores			
Código	V05G300V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría 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			
Descrición xeral	Principios operativos, arquitectura, tecnoloxía e normas das redes de ordenadores, e en especial da Internet.			

Competencias de titulación

Código	
A1	CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.
A3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
A6	CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
A9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
A20	CE11/T6 Capacidade para concibir, despregar, organizar e xestionar redes, sistemas, servizos e infraestruturas de telecomunicación en contextos residenciais (fogar, cidade e comunidades dixitais), empresariais ou institucionais responsabilizándose da súa posta en marcha e mellora continua, así como para coñecer o seu impacto económico e social.
A26	CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.
A27	CE18/T13 Capacidade de diferenciar os conceptos de redes de acceso e transporte, redes de conmutación de circuítos e de paquetes, redes fixas e móbiles, así como os sistemas e aplicacións de rede distribuídos, servizos de voz, datos, audio, vídeo e servizos interactivos e multimedia.
A28	CE19/T14 Coñecemento dos métodos de interconexión de redes e encamiñamento, así como os fundamentos da planificación e dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñería de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.	A1
CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumno para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	A3
CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.	A4
CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	A6
CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.	A9
CE11/T6 Capacidade para concibir, despregar, organizar e xestionar redes, sistemas, servizos e infraestruturas de telecomunicación en contextos residenciais (fogar, cidade e comunidades dixitais), empresariais ou institucionais responsabilizándose da súa posta en marcha e mellora continua, así como para coñecer o seu impacto económico e social.	A20
CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.	A26
CE18/T13 Capacidade de diferenciar os conceptos de redes de acceso e transporte, redes de conmutación de circuitos e de paquetes, redes fixas e móbiles, así como os sistemas e aplicacións de rede distribuídos, servizos de voz, datos, audio, vídeo e servizos interactivos e multimedia.	A27
CE19/T14 Coñecemento dos métodos de interconexión de redes e encamiñamento, así como os fundamentos da planificación e dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.	A28

Contidos

Tema	
1. Introducción	a) Infraestrutura das redes: Nodos, enlaces e redes b) Conmutación de circuitos e paquetes c) Arquitectura de comunicacións: Capas, encapsulado, modelos
2. Redes de paquetes. Internet	a) Rendemento nas redes: throughput, retardo, perdas c) O ecosistema Internet
3. Subredes de enlace	a) Concepto de enlace e subrede b) Interconexión de redes a nivel 2: Os bridges (pontes)
4. Ethernet e WiFi	a) Conmutación LAN. Switches Ethernet b) VLAN e trunking c) Spanning tree d) Redes WiFi
5. Internet e IP	a) Interconexión de subredes. Routers b) Direccionamento IP c) Formato de datagrama IP d) Fragmentación e) O protocolo ICMP
6. Reenvío en IP	a) Mecanismo de reenvío en IP b) Rutas conectadas e de seguinte salto c) O protocolo DHCP
7. Resolución e tradución de direccións	a) ARP b) DNS c) NAT
8. Encamiñamento	a) Grafos e camiños óptimos b) Estado de enlace: algoritmo de Dijkstra c) Vector de distancias: algoritmo de Bellman-Ford d) Encamiñamento de difusión (broadcast)
9. Encamiñamiento en Internet	a) Encamiñamiento xerárquico b) Encamiñamiento intradominio: RIP, OSPF c) Encamiñamiento interdominio: BGP
10. Exame parcial	Leccións 1 a 7
11. Transporte	a) Modo de servizo b) TCP e UDP c) Conexións: establecemento, retransmisións e control de fluxo
12. Control de conxestión	a) Modelo b) Dinámica, equidade e estabilidade c) TCP Reno, Vegas e FAST

13. Web e redes de distribución de contidos.	a) HTTP b) Proxy web. Caches. Persistencia c) CDNs
14. Seguridade	a) Vulnerabilidades e protección b) Rede e transporte seguros c) Denegación de servizo, spoofing d) Fundamentos de criptografía e) Rede segura: IPSEC. TLS/SSL, redes virtuais privadas f) Aplicacións seguras: Infraestrutura de clave pública g) DDoS

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	39	65
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	15	25
Prácticas autónomas a través de TIC	6	15	21
Metodoloxías integradas	0	10	10
Prácticas en aulas de informática	10	15	25
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Sesión maxistral	Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada unha das unidades temáticas do curso.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución por parte dos alumnos de problemas e exercicios dalgunhas das leccións maxistras, e resolución por parte do profesorado na aula
Prácticas autónomas a través de TIC	Trátase de desenvolver un programa de rede. Haberá varias sesións presenciais para tutoría co profesor e desenvolvemento, proba e depuración dos programas nos laboratorios onde estes serán probados avaliados
Metodoloxías integradas	Participación en actividades online que se irán propoñendo ao longo do curso, e en actividades de plantexamento de preguntas e resposta das mesmas
Prácticas en aulas de informática	Prácticas presenciais nos ordenadores da aula informática, guiadas polo profesor

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Dispensarase atención personalizada de forma individual e presencial no horario de tutorías que se fará público ao comezo do curso. Non se precisa cita previa.

Avaliación		
	Descrición	Cualificación
Prácticas autónomas a través de TIC	Trátase de desenvolver un programa de rede	20
Metodoloxías integradas	Participación en actividades online que se irán propoñendo ao longo do curso, e en actividades de plantexamento de preguntas e resposta das mesmas	10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final	50
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame parcial	20

Outros comentarios sobre a Avaliación

Déixase á elección dos alumnos o método de avaliación, continua ou única.

A **Avaliación continua (AC)** consistirá en tres probas previas máis un exame final:

- Un exame parcial (EP) escrito na semana 10ª, que cubrirá os contidos das leccións maxistras 1 a 7, e que representará o 20% da Nota Final (NF)
- O desenvolvemento dun programa de rede (PR). Haberá de entregarse con data límite o día do exame final. O

cumprimiento das prescricións e a calidade do software determinarán a calificación desta proba. Dependendo do número de alumnos, os profesores poderán permitir a realización deste programa por parellas pero nese caso os dous membros da parella deberán pertencer ao mesmo grupo de laboratorio e presentarse ambos por avaliación continua. O PR representará o 20% da Nota Final (NF)

- A participación nas actividades online (AO) que se irán propoñendo ao longo do curso e nas actividades de plantexamento de preguntas e resposta das mesmas. As AO representan o 10% da Nota Final (NF)
- Un exame final (EF) escrito sobre todos os contidos da materia, que ten un peso do 50% sobre a Nota Final (NF)

$$\text{NF-AC} = 0,2 \times \text{EP} + 0,1 \times \text{AO} + 0,2 \times \text{PR} + 0,5 \times \text{EF}$$

A **Avaliación única (AU)** consistirá na realización do mesmo EF ao final do cuadrimestre, e na entrega antes da data do EF do mesmo programa de rede (PR) propostos para os que van por AC. Neste caso, o programa debe facerse e entregarse obrigatoriamente de xeito individual.

A cualificación do PR neste caso será simplemente APTO (cun valor numérico de ≥ 1), se cumpre os requisitos mínimos esixidos, ou NON APTO (cun valor numérico de ≤ 0) en caso contrario ou se non se entrega, en cuio caso a nota final será o 40% do EF. É dicir,

$$\text{NF-AU} = (0,4 + 0,6 \times \text{PR}) \times \text{EF}$$

Considérase que opta por AC aquel alumno que se presenta ao EP, elección que se mantén hasta fin de curso. Os alumnos que non se presenten a este EP, optan obrigatoriamente por AU.

No mes de xullo haberá un novo EF nas datas oficialmente establecidas e tamén se permitirá a entrega dun novo PR consistente nunha versión modificada do de maio, con data límite de entrega o día do EF de xullo, e cuías especificacións se publicarán cunha antelación mínima de 4 semanas con respecto a esta data de entrega. Calquera alumno, con independencia de ter optado por AC ou AU, pode presentarse a este EF e presentar o novo PR

Para os alumnos que optaron por AC, estes EF e PR de xullo supoñen unha oportunidade de mellorar a nota nestas dúas probas con respecto a maio, e así no cálculo da Nota Final tense en conta a mellor nota das obtidas nestas dúas probas entre maio e xullo.

Para os alumnos que optaron por AU, o EF e o PR son probas que se consideran conxuntas e inseparables, é dicir, a Nota Final será a mellor das obtidas ao avaliar conxuntamente o EF e PR de cada convocatoria.

$$\text{NF-AU} = \text{Máx}[(0,4 + 0,6 \times \text{PR-Maio}) \times \text{EF-Maio}, (0,4 + 0,6 \times \text{PR-Xullo}) \times \text{EF-Xullo}]$$

Considéranse presentados á materia todos os alumnos que se presenten a calquera das probas escritas, EP ou EF.

As calificacións de todas as probas escritas, parciais ou finais, programas e actividades só terán efectos no curso académico no que se propoñan e serán comunicadas aos estudantes, en calquera das modalidades de avaliación, nun prazo que non excederá 10 días hábiles despois da realización da proba.

Bibliografía. Fontes 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,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Arquitectura e tecnoloxía de redes/V05G300V01542
Teoría de redes e conmutación/V05G300V01642

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Comunicación de datos/V05G300V01301

Outros comentarios

Non é necesaria, aínda que si moi conveniente, experiencia en programación con Java