



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tecnoloxías de Rede

Materia	Tecnoloxías de Rede			
Código	V05M145V01104			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	5	OB	1	1c
Lingua de impartición	Galego			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	López Ardao, José Carlos			
Profesorado	López Ardao, José Carlos			
Correo-e	jardao@det.uvigo.es			
Web	<a href="http://www.socialwire.es">http://www.socialwire.es</a>			
Descrición xeral	Trátase dunha materia de máster que cubre as competencias BOE para as atribucións profesionais de Enxeñeiro de Telecomunicación relacionadas coas tecnoloxías subxacentes nas Redes de Ordenadores.			

Dalgún xeito, é un curso avanzado no ámbito destas tecnoloxías, continuando e profundizando nos contidos máis básicos estudados nas materias do GETT.

## Competencias

Código	
A5	CB5 Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
B1	CG1 Capacidade para proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos e instalacións en todos os ámbitos da enxeñaría de telecomunicación.
B4	CG4 Capacidade para o modelado matemático, cálculo e simulación en centros tecnolóxicos e de enxeñaría de empresa, particularmente en tarefas de investigación, desenvolvemento e innovación en todos os ámbitos relacionados coa Enxeñaría de Telecomunicación e campos multidisciplinares afíns.
B8	CG8 Capacidade para a aplicación dos coñecementos adquiridos e resolver problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinarios, sendo capaces de integrar coñecementos.
B12	CG12 Posuír habilidades para a aprendizaxe continuada, autodirixida e autónoma.
C4	CE4 Capacidade para deseñar e dimensionar redes de transporte, difusión e distribución de sinais multimedia.
C6	CE6 Capacidade para modelar, deseñar, implantar, xestionar, operar, administrar e manter redes, servizos e contidos.
C7	CE7 Capacidade para realizar a planificación, toma de decisións e empaketamento de redes, servizos e aplicacións considerando a calidade de servizo, os custos directos e de operación, o plan de implantación, supervisión, os procedementos de seguridade, o escalado e o mantemento, así como xestionar e asegurar a calidade no proceso de desenvolvemento.
C12	CE12 Capacidade para utilizar dispositivos lóxicos programables, así como para deseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analóxicos coma dixitais. Capacidade para deseñar compoñentes de comunicacións como por exemplo encamiñadores, conmutadores, concentradores, emisores e receptores en diferentes bandas.

## Resultados de aprendizaxe

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

Saber modelar matematicamente os elementos esenciais dunha rede de telecomunicacións	A5 B1 B4 B8 B12 C4 C6 C7
Coñecer os resultados fundamentais sobre a capacidade de distintos tipos de redes	B1 B4 B8 C4 C6 C7
Comprender, plantexar e resolver modelos sinxelos para analizar o rendemento dunha rede	B1 B4 B8 C4 C6 C7 C12
Saber planificar, deseñar e despregar redes de conmutación e redes IP en calquera contorna de aplicación	A5 B1 B4 B8 B12 C4 C6 C7
Coñecer e saber analizar a arquitectura interna dos equipos de conmutación, os métodos de asignación de recursos e as técnicas básicas de consecución de calidade de servizo	A5 B1 B4 B8 B12 C4 C6 C12

## Contidos

Tema	
1. Modelado de redes (I)	a) Enlaces: Multiplexación estatística e colas b) Análise de retardos e perdas en colas
2. Modelado de redes (II)	a) Modelos de colas b) Redes de colas
3. Modelado de redes (III)	a) Redes de fluxo b) Asignación de recursos c) Arquitecturas de conmutadores d) Planificación en conmutadores
4. Deseño e planificación de redes Ethernet (I)	a) Xestión e planificación de VLANs. b) VLAN Trunking. QinQ c) VTP
5. Deseño e planificación de redes Ethernet (II)	a) STP avanzado b) Agregación de enlaces c) Directrices de planificación
6. Encamiñamento intradominio en Internet (I)	a) Encamiñamento xerárquico en Internet. Dominios e ASes b) Algoritmos de encamiñamento intradominio c) EIGRP
7. Encamiñamento intradominio en Internet (II)	a) OSPF
8. Encamiñamento inter-AS	a) BGP
9. Deseño e planificación de redes IP	a) Listas de acceso, mapas de rutas e listas de prefixos b) Filtrado de rutas c) Filtrado de tráfico d) NAT e) DHCP

10. Enxeñaría de tráfico e MPLS	a) Enxeñaría de tráfico b) Conceptos básicos e descrición de MPLS c) Distribución de etiquetas: LDP d) MPLS-TE
11. Calidade de servizo	a) Conceptos básicos de QoS b) Clasificación e marcado de tráfico c) Regulación e monitorización de tráfico d) Xestión de cola activa (AQM) e) Planificación de ancho de banda f) Arquitectura DiffServ
12. Multimedia e Internet	a) Aplicacións multimedia: Tipos (VoIP, IPTV vs OTT, VoD, etc.) e requisitos b) Impacto do retardo e perdas en aplicacións multimedia c) Sistemas de Streaming Multimedia: UDP/RTP e HTTP d) Multicast. IGMP e) Redes de acceso para IPTV

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	9	13.5	22.5
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	17.5	17.5
Lección maxistral	27	54	81
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
Prácticas de laboratorio	Trátase de prácticas de deseño, planificación e configuración en distintos escenarios de rede e con distintos protocolos, facendo uso do emulador GNS3. Con esta metodoloxía traballarase as competencias CG1, CG4, CG8, CE4, CE6, CE7, CE12
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	Trátase de tarefas, resolución de exercicios, preguntas e tests autoevaluables na aula virtual que deben ser realizadas polos alumnos de xeito autónomo e non presencial, sempre cunha data límite. Estas tarefas teñen un peso global conxunto do 10% Con esta metodoloxía traballarase as competencias CB5, CG1, CG4, CG8, CG12, CE4, CE6, CE7, CE12
Lección maxistral	Exposición das ideas, conceptos, técnicas e algoritmos de cada unha das unidades temáticas do curso. Algunhas das clases reservaranse tamén para a resolución de problemas e cuestións teóricas, e tamén se inclúen dúas sesións dunha hora para sendos exames parciais, e unha sesión de dúas horas para o exame final. Con esta metodoloxía traballarase as competencias CG1, CG4, CG8, CE4, CE6, CE7, CE12

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Dispensarase atención personalizada de forma individual e presencial no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Non se precisa cita previa.
Prácticas de laboratorio	Dispensarase atención personalizada de forma individual e presencial no horario de titorías que se fará público ao comezo do curso. Non se precisa cita previa.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	Durante o curso plantéxanse tarefas, resolución de exercicios, preguntas e tests autoevaluables na aula virtual que deben ser realizadas polos alumnos de xeito autónomo e non presencial, sempre cunha data límite. Estas tarefas teñen un peso global conxunto do 10%	10	A5 B1 C4 B4 C6 B8 C7 B12 C12
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizaranse dous exames parciais dunha hora de duración cada un. O primeiro cubrirá os temas 1 a 5, e o segundo os temas 6 a 9. Cada exame parcial ten un peso do 20%.	40	B1 C4 B4 C6 B8 C7 C12

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final que cobre toda a materia. Supón un peso do 50% pero esíxese unha cualificación mínima de 3.5 puntos sobre 10 para superar a materia	50	B1 B4 B8	C4 C6 C7 C12
----------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	----------------	-----------------------

## 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:

- Dous exames parciais (EP1 e EP2) nas semanas 7ª e 11ª, que cubrirán, respectivamente, os contidos dos temas 1 a 5, e 6 a 9. Cada exame parcial ten un peso do 20% na Nota Final (NF).
- A participación nas actividades puntuables de tipo non presencial en aula virtual (ANP). Durante o curso plantéxanse tarefas, resolución de exercicios, e tests autoevaluables na aula virtual que deben ser realizadas por todos os alumnos de xeito autónomo e non presencial, sempre cunha data límite. En cada actividade pode obterse unha certa cantidade de "puntos de xogo" pola simple entrega ou realización en tempo e forma, e eventualmente tamén se poden obter puntos adicionais pola realización correcta das tarefas ou tests. A cualificación global das ANP será de 10 puntos se se obtén o número máximo M de "puntos de xogo" nestas actividades. Adicionalmente poderán plantexarse preguntas ou cuestións nas que se obteñan puntos de xogo adicionais de xeito competitivo, e tamén asignar puntos a alumnos pola súa participación destacada na clase ou por ter axudado de xeito significativo a resolver dúbidas de compañeiros na aula virtual. En calquera caso, estes puntos non contarán para o máximo M. Tamén obterán a nota máxima aqueles alumnos que obteñan una puntuación equivalente ó dobre da media ou da mediana, a menor delas. O resto dos alumnos obterán unha nota proporcional ó mínimo entre: M, o dobre da mediana e o dobre da media. As ANP representan o 10% da Nota Final (NF).
- Un examen final (EF) escrito sobre todos los contenidos da materia, que ten un peso do 50% sobre a Nota Final (NF) e no que é necesario obter unha cualificación igual ou superior a 3,5 puntos sobre 10 para poder superar a materia.

$$NF-AC = 0.2 \times (EP1 + EP2) + 0.1 \times ANP + 0.5 \times EF \text{ se } EF \geq 3.5$$

$$NF-AC = EF \text{ se } EF < 3.5$$

A Avaliación única (AU) consistirá na realización do mesmo EF ao final do cuadrimestre e a nota será a obtida no devandito exame.

Considérase que opta por AC aquel alumno que se presenta a algún exame parcial, elección que se mantén ata fin de curso. Os alumnos que non se presenten a ningún exame parcial, optan obrigatoriamente pola Avaliación Única. No mes de Xullo haberá un novo EF nas datas oficialmente establecidas, que poderá ser realizado por calquera alumno, con independencia de optar por AC ou AU, co obxectivo de mellorar a nota nesta proba con respecto a Maio, e así no cálculo da Nota Final tense en conta a mellor nota das obtidas entre Maio e Xullo.

Aqueles alumnos aprobados na primeira avaliación e que queiran presentarse á segunda, terán que solicitar por escrito ó coordinador da materia que a súa calificación na acta da primeira convocatoria sexa «Non Presentado». A data límite para esta solicitude coincidirá coa da revisión do exame da primeira convocatoria.

Considéranse presentados á materia todos os alumnos que se presenten a calquera das probas escritas, exame parcial ou EF. As cualificacións de todas as probas escritas, parciais ou finais, e actividades non presenciais só terán efectos no curso académico no que se propoñan.

En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas/exames realizados, a cualificación final da materia será de Suspenso (0) e os profesores comunicarán á Dirección da Escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

## Bibliografía. Fontes de información

### Bibliografía Básica

J.F. Kurose, K.W. Ross, **Computer networking: a top-down approach featuring the Internet**, 7ª,

### Bibliografía Complementaria

R. Srikant & Lei Ying, **Communication Networks**, Cambridge University Press,

Villy B. Iversen, **Teletraffic Engineering Handbook**, Web,

Villy B. Iversen, **Teletraffic Engineering and Network Planning**, Web,

Kun I. Park, **QoS in packet networks**, 1ª,

Pazos Arias, J.J., Suárez González, A., Díaz Redondo, R.P., **Teoría de colas y simulación de eventos discretos**,

M.J. Newman, **Networks**, Oxford Univ. Press,

Diane Teare, **Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide**, Cisco Press,  
Richard Froom, Balaji Sivasubramanian, Erum Frahim, **Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH)  
Foundation Learning Guide**, Cisco Press,

---

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Network Information Theory/V05M145V01327

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Redes de Ordenadores/V05M145V01403

---