



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Arquitectura e tecnoloxía de redes

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Arquitectura e tecnoloxía de redes                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Código                | V05G306V01304                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación (docencia en inglés)                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                  | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                                                                                                                                                              | OP     | 3     | 1c           |
| Lingua de impartición | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría telemática                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Coordinador/a         | Rodríguez Pérez, Miguel                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Profesorado           | Rodríguez Pérez, Miguel<br>Rodríguez Rubio, Raúl Fernando                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Correo-e              | miguel@det.uvigo.gal                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Web                   | http://moovi.uvigo.gal/                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Descrición xeral      | O obxectivo desta materia é ensinar aos alumnos as bases técnicas das modernas redes de ordenadores, tanto no que respecta á conmutación como aos sistemas de acceso ó transporte de datos con calidade de servizo.                                            |        |       |              |
|                       | Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés. |        |       |              |

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B1     | 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. |
| B4     | 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.                                                          |
| B6     | CG6 Facilitade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                                                                                                                            |
| C30    | CE30/TEL4 Capacidade de describir, programar, validar e optimizar protocolos e interfaces de comunicación nos diferentes niveis dunha arquitectura de redes.                                                                                                                                                                               |
| C32    | CE32/TEL6 Capacidade de deseñar arquitecturas de redes e servizos telemáticos.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| D2     | CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                    | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|----|
| Capacidade para aplicar conceptos e tecnoloxías recentes de transmisión, conmutación e transporte para o deseño, a operación e a explotación de redes heteroxéneas | B1<br>B4                              | C32 |    |
| Identificar e saber utilizar solucións específicas de conmutación, transporte e xestión para o despliegue de redes para usos específicos                           | B4<br>B6                              | C30 | D2 |
| Coñecer e aplica-las técnicas e os mecanismos de enxeñaría de tráfico nas redes, tanto en entornos pechados como abertos                                           | B4                                    | C30 |    |

Capacidade práctica para o deseño, manexo e configuración avanzados de redes de ordenadores, dende o punto de vista da conmutación, a calidade de servizo, o transporte de datos e el despliegue de servizos telemáticos.

C30  
C32

D2

## Contidos

| Tema                                |                                                                                                                   |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Virtualización de redes LAN         | O concepto de VLAN<br>Agregados de VLANs<br>Consideracións de encamiñamento<br>Práctica de configuración de VLANs |
| Virtualización de redes IP          | Túneles<br>Redes overlay<br>Acceso remoto (VPNs)<br>Práctica de configuración de túneles                          |
| Mecanismos de conmutación avanzados | Conmutación de etiquetas (MPLS)<br>Aplicacións de MPLS<br>VPNs con soporte do provedor<br>Práctica de MPLS        |
| Mobilidade IP                       | Conceptos xerais de mobilidade de rede<br>Mobilidade en IPv4<br>Mobilidade en IPv6                                |
| Redes e tecnoloxías de acceso       | Accesos xDSL<br>Redes de cable (HFC, DOCSIS)<br>Sistemas de acceso por fibra                                      |
| Conmutación e transmisión óptica    | Conmutación de circuítos, de refachos e de paquetes<br>Transmisión sobre medios ópticos.                          |

## Planificación

|                                       | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                     | 21            | 32                 | 53           |
| Prácticas de laboratorio              | 9             | 18                 | 27           |
| Traballo tutelado                     | 7             | 42                 | 49           |
| Presentación                          | 1             | 0                  | 1            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 8                  | 10           |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | 2             | 8                  | 10           |

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

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | As sesións maxistrais seguen o esquema habitual para este tipo de docencia. Nestas sesións impártense as competencias CG6, CE30 e CE32.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prácticas de laboratorio | Realizaranse varias sesións prácticas guiadas polos profesores onde se asentarán os conceptos apresos nas clases teóricas. Nas citadas prácticas utilizaranse dispositivos de rede reais (routers e switches) e/ou software de virtualización que lle permitirá ao alumno a súa instrución e adestramento na súa propia casa. As prácticas que se suscitarán serán deseñadas para ser abordables dentro das súas respectivas sesións presenciais; aínda que o alumno que así o necesite poderá reproducilas na súa casa con software libre que lle permitirá virtualizar o comportamento do hardware de rede utilizado no laboratorio.<br><br>Software empregado: GNS3, netcat, e servidor e cliente SSH. Recoméndase unha instalación de Linux executándose de xeito nativo no equipo. |
| Traballo tutelado        | Tamén se poderán propoñer exercicios opcionais que o alumno poderá facer en horas non presenciais; e revisar individualmente en horario de titorías. Os alumnos deben adquirir nas prácticas as competencias CE30 e CE32.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Presentación             | Suscitarase un proxecto de laboratorio de certa envergadura para ser desenvolvido en grupo durante todo o cuadrimestre. Devandito traballo práctico requirirá previamente un de contextualización, máis breve, de carácter teórico. Os profesores tutelarán ambos os traballos con reunións periódicas cada 10/15 días (aproximadamente). As competencias exercitadas nos traballos tutelados son a CG1, CG4, CE30, CE32 e CT2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Presentación             | Todo grupo deberá presentar a documentación pertinente que detalle o traballo tutelado que lle foi encargado e deberá realizar/preparar unha presentación pública ante o resto dos compañeiros. Nesta parte os alumnos practican a competencia CG4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Durante as horas de titoría os docentes realizarán unha atención personalizada ben de forma individual para fortalecer ou orientar ao alumno na comprensión dos conceptos teóricos explicados nas clases maxistras ou nas sesións demostrativas de carácter práctico; e para corrixir ou reorientar os pequenos traballos prácticos opcionais derivados das devanditas clases de laboratorio, ou ben en grupo co seguimento do traballo asociado ao proxecto de certa envergadura que deben realizar con outros compañeiros. Nestas titorías en grupo que teñen un compoñente de presencialidade obrigatorio (aproximadamente unha hora cada 15 días) debateranse as solucións suscitadas polos compoñentes do grupo e revisarase e estimulará o feito de que exista unha participación uniforme deles no desenvolvemento final. Poden solicitarse titorías seguindo as indicacións das páxinas de perfís dos profesores da materia: * Miguel Rodríguez Pérez: <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11314">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11314</a> * Raúl F. Rodríguez Rubio: <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/view.php?id=11315">https://moovi.uvigo.gal/user/view.php?id=11315</a> |
| Prácticas de laboratorio | Durante as horas de titoría os docentes realizarán unha atención personalizada ben de forma individual para fortalecer ou orientar ao alumno na comprensión dos conceptos teóricos explicados nas clases maxistras ou nas sesións demostrativas de carácter práctico; e para corrixir ou reorientar os pequenos traballos prácticos opcionais derivados das devanditas clases de laboratorio, ou ben en grupo co seguimento do traballo asociado ao proxecto de certa envergadura que deben realizar con outros compañeiros. Nestas titorías en grupo que teñen un compoñente de presencialidade obrigatorio (aproximadamente unha hora cada 15 días) debateranse as solucións suscitadas polos compoñentes do grupo e revisarase e estimulará o feito de que exista unha participación uniforme deles no desenvolvemento final. Poden solicitarse titorías seguindo as indicacións das páxinas de perfís dos profesores de prácticas da materia: * Miguel Rodríguez Pérez: <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11314">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11314</a>                                                                                                                           |
| Traballo tutelado        | Durante as horas de titoría os docentes realizarán unha atención personalizada ben de forma individual para fortalecer ou orientar ao alumno na comprensión dos conceptos teóricos explicados nas clases maxistras ou nas sesións demostrativas de carácter práctico; e para corrixir ou reorientar os pequenos traballos prácticos opcionais derivados das devanditas clases de laboratorio, ou ben en grupo co seguimento do traballo asociado ao proxecto de certa envergadura que deben realizar con outros compañeiros. Nestas titorías en grupo que teñen un compoñente de presencialidade obrigatorio (aproximadamente unha hora cada 15 días) debateranse as solucións suscitadas polos compoñentes do grupo e revisarase e estimulará o feito de que exista unha participación uniforme deles no desenvolvemento final. Poden solicitarse titorías seguindo as indicacións das páxinas de perfís dos profesores da materia: * Miguel Rodríguez Pérez: <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11314">https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=11314</a> * Raúl F. Rodríguez Rubio: <a href="https://moovi.uvigo.gal/user/view.php?id=11315">https://moovi.uvigo.gal/user/view.php?id=11315</a> |

## Avaliación

|                                       | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Traballo tutelado                     | O proxecto en grupo de carácter práctico en que se verá envolto o alumno determinará unha das notas, T, da nosa avaliación continua. O valor da nota (entre 0-10) dependerá da corrección da solución presentada polo grupo, da presentación/informe que a acompañe, da maior ou menor implicación do alumno no traballo desenvolvido, a das respostas a unha entrevista con cada membro do grupo que servirá para individualizar a nota acadada. | 40            | B1 C32 D2<br>B4<br>B6                 |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Exame parcial (Ep). É unha proba escrita de carácter teórico sobre os primeiros catro temas da materia. Avaliase individualmente sobre un máximo de 10 puntos.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 30            | C30<br>C32                            |
| Exame de preguntas de desenvolvemento | Proba final (Ef). É unha proba escrita de carácter teórico e avalíase individualmente sobre un máximo de 10 puntos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 30            | C30<br>C32                            |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación da materia poderá seguir a canle de *avaliación continua* ou ben *avaliación global*. Un alumno elixiría *avaliación continua* se se presenta ao exame escrito (Ep) que terá lugar cara á metade do cuadrimestre, e nunca antes da finalización do premeiro mes. As porcentaxes expresadas no epígrafe anterior só reflicten o máximo alcanzable en cada tipo de proba na modalidade de *avaliación continua*; e son só indicativos. A forma de avaliación detallada exprésase a continuación:

Para a *avaliación continua*, a *nota final* será a media xeométrica ponderada entre a nota do traballo tutelado (T) e a cualificación correspondente ao conxunto de probas de resposta (Y). A nota Y calcúlase como a media aritmética entre a nota do exame final (Ef) e a nota do exame parcial (Ep).

$$Y = \frac{1}{2} \times (Ef + Ep)$$

$$NOTA\ FINAL = T \times 0,4 + Y \times 0,6$$

Os alumnos opten por avaliación global deberán presentarse a un *exame final* que constará de dúas partes: unha proba teórica análoga á proba final da avaliación continua (Ef) e un traballo práctico individual (T). A nota final, neste caso, é a media xeométrica ponderada entre a proba teórica e o traballo práctico.

Finalmente, as probas da oportunidade extraordinaria e da convocatoria fin de carreira terán as mesmas características que o exame final que acabamos de describir, coa excepción de que os alumnos poderán herdar a nota dunha das partes (Ef ou T) se esta foi superada.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Peterson & Davis, **Computer Networks**, 6ª, Morgan Kauffman, 2021

Ina Minei & Julian Lucek, **MPLS-Enabled Applications**, 3ª, Wiley, 2011

Sanjeev Mervana, Chriis Le, **Design and implementation of DSL-based access solutions**, Cisco-press, 2001

Gerd Keiser, **FTTx Concepts and applications**, John Wiley & sons, 2006

### **Bibliografía Complementaria**

Kurose & Ross, **Computer Networking: A Top-Down Approach**, 8ª, Prentice Hall, 2021

Charlie Scott, Paul Wolfe & Mike Erwin, **Virtual Private Networks**, 2ª, O'Reilly, 1998

Walter Goralski, **Tecnologías ADSL y xDSL**, McGraw-Hill, 2000

Roderick W. Smith, **Broadband Internet connections: a user guide to DSL and cable**, Addison Wesley, 2007

Biswanath Mukherjee, **Optical WDM networks**, Springer, 2006

G. Papadimitriou, C. Papazoglou & A. Pomportsis, **Optical Switching**, Wiley, 2008

James Farmer, Brian Lane, Kevin Bourg, Weyl Wang, **FTTx Networks: Technology implementation and operation**, 1ª, Morgan Kaufmann Publishers, 2016

---

## **Recomendacións**

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

Redes de ordenadores/V05G301V01210