



| Guía Docente          |  |                    |  |          |
|-----------------------|--|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |  | 2013/14  |
| Asignatura (*)        | Redes Móviles e Sen Fíos   | Código             | 614G01061  |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Informática  |                    |  |          |
| Descritores           |  |                    |  |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo   | Créditos |
| Grao                  | 1º cuatrimestre  | Cuarto             | Obrigatoria  | 6        |
| Idioma                | CastelánGalegoInglés   |                    |  |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |  |          |
| Departamento          | Electrónica e Sistemas   |                    |  |          |
| Coordinación          | Bregains Rodriguez, Julio Claudio  | Correo electrónico | julio.bregains@udc.es  |          |
| Profesorado           | Bregains Rodriguez, Julio Claudio<br>Castro Castro, Paula Maria<br>Escudero Cascon, Carlos Jose  | Correo electrónico | julio.bregains@udc.es<br>paula.castro@udc.es<br>carlos.jose.escudero.cascon@udc.es |          |
| Web                   | campusvirtual.udc.es/moodle/   |                    |  |          |
| Descrición xeral      | Perspectiva global. Conceptos fundamentais. Transmisión nas redes sen fíos. Antenas e hardware de radiofrecuencia. Estándares e protocolos. Despregue e instalación dunha rede sen fíos. |                    |  |          |

| Competencias da titulación |  |
|----------------------------|--|
| Código                     | Competencias da titulación   |
| A17                        | Coñecemento e aplicación das características, funcionalidades e estrutura dos sistemas distribuídos, as redes de computadores e internet, e deseñar e implementar aplicacións baseadas nelas.  |
| A38                        | Capacidade para deseñar, despregar, administrar e xestionar redes de computadores.   |
| B1                         | Capacidade de resolución de problemas  |
| B3                         | Capacidade de análise e síntese  |
| C2                         | Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.  |
| C3                         | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.  |
| C4                         | Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común. |
| C6                         | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.   |
| C7                         | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.   |
| C8                         | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.  |

| Resultados da aprendizaxe                                      |                            |          |                                  |
|--|----------------------------|----------|----------------------------------|
| Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)            | Competencias da titulación |          |                                  |
| Coñecer os fenómenos básicos da propagación das ondas de radio | A17<br>A38                 | B1<br>B3 | C2<br>C3<br>C4<br>C6<br>C7<br>C8 |



|   |            |          |                                  |
|---|------------|----------|----------------------------------|
| Coñecer os equipos hardware máis comúns dunha rede sen fíos | A17<br>A38 | B1<br>B3 | C2<br>C3<br>C4<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Entender e estimar a área de cobertura dunha rede sen fíos  | A17<br>A38 | B1<br>B3 | C2<br>C3<br>C4<br>C6<br>C7<br>C8 |
| Planificar o despregue dunha rede sen fíos                  | A17<br>A38 | B1<br>B3 | C2<br>C3<br>C4<br>C6<br>C7<br>C8 |

| Contidos                                 |  |
|--|--|
| Temas                                    | Subtemas   |
| Tema 1: Introducción. Perspectiva global | 1.1. Orixe das comunicacións sen fíos<br>1.2. Redes de telefonía móbil<br>1.3. Redes de datos<br>1.4. Redes satelitais   |
| Tema 2: Conceptos fundamentais           | 2.1 Revisión da terminoloxía<br>2.1.1. Frecuencia e lonxitude de onda<br>2.1.2. Ganancia e atenuación. Decibelios<br>2.1.3. Relación sinal a ruído<br>2.1.4. Multitrexecto e fading. Diversidade<br>2.1.5. Modulación e tipos<br>2.1.6. Multiplexación e tipos<br>2.1.7. Polarización e tipos<br><br>2.2. Radiofrecuencia. Espectro radioeléctrico.  |
| Tema 3: Transmisión nas redes sen fíos   | 3.1 Conceptos básicos de propagación do sinal<br>3.1.1. Atenuación en espacio libre<br>3.1.2. LOS e NLOS<br>3.1.3. Modelos básicos de propagación<br>3.1.4. Fading e efecto Doppler<br><br>3.2. Cálculo de radioenlaces<br><br>3.3. Redes celulares<br>3.3.1. Concepto e arquitectura dunha rede celular<br>3.3.2. Xeometría da célula<br>3.3.3. Factor de reuso<br>3.3.4. Capacidade do sistema<br>3.3.5. Handover horizontal e vertical<br>3.3.6. Asignación de canais |



|  |   |
|--|---|
| <p>Tema 4: Antenas e hardware de radiofrecuencia</p> | <p>4.1 Compoñentes dunha rede sen fíos</p> <p>4.1.1 Puntos de acceso</p> <p>4.2.2. Routers sen fíos</p> <p>4.2.3. Bridges sen fíos</p> <p>4.2.4. Repetidores</p> <p>4.2.5 Switches sen fíos</p> <p>4.2.6. Gateways sen fíos</p><br><p>4.2. Antenas</p> <p>4.2.1. Fundamentos de radiación</p> <p>4.2.2. Parámetros das antenas</p> <p>4.2.3. Clasificación das antenas e diagramas de radiación</p> <p>4.2.4. Tipos de antenas</p> <p>4.2.5. Agrupacións de antenas</p> <p>4.2.6. Estructuras e materiais</p> <p>4.2.7. Cableado e conectores</p><br><p>4.3 Dispositivos sen fíos cliente</p> |
| <p>Tema 5: Estándares e protocolos</p>               | <p>5.1. Capa física e alternativas do acceso ó medio</p><br><p>5.2. Estándares de redes sen fíos</p> <p>5.2.1. Redes sen fíos MAN: WiMAX</p> <p>5.2.2. Redes sen fíos LAN: WiFi</p> <p>5.2.3. Redes sen fíos PAN: Bluetooth e Zigbee</p> <p>5.2.4. Sistemas celulares: Introducción e revisión histórica (GSM, UMTS) e fundamentos de LTE e LTE-Advanced</p> <p>5.2.5. Técnicas e tecnoloxías emerxentes en redes sen fíos: redes ad-hoc, redes de sensores, redes vehiculares, RFID...</p><br><p>5.3. Planificación e instalación de redes sen fíos</p>                                      |
| <p>Práctica 1</p>                                    | <p>Simulación e estimación dun modelo de propagación</p>  |
| <p>Práctica 2</p>                                    | <p>Simulación de diagramas de radiación de antenas</p>  |
| <p>Práctica 3</p>                                    | <p>Planificación de redes. Análise de cobertura dunha rede sen fíos</p>   |

| Planificación             |                   |  |              |
|---------------------------|-------------------|--|--------------|
| Metodoloxías / probas     | Horas presenciais | Horas non presenciais /<br>traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas a través de TIC | 12.5              | 34.25  | 46.75        |
| Solución de problemas     | 3                 | 22.5   | 25.5         |
| Proba mixta               | 2.5               | 0  | 2.5          |
| Seminario                 | 5.5               | 0  | 5.5          |
| Proba obxectiva           | 0.5               | 0  | 0.5          |
| Sesión maxistral          | 21                | 47.25  | 68.25        |
| Atención personalizada    | 1                 | 0  | 1            |

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

| Metodoloxías |            |
|--------------|------------|
| Metodoloxías | Descrición |
|              |            |



|                           |  |
|---------------------------|--|
| Prácticas a través de TIC | Prácticas de laboratorio mediante simulacións por ordenador  |
| Solución de problemas     | Plantexamento e resolución de problemas e cuestións por parte do profesor coa participación, presentación e/ou discusión en grupos reducidos de estudantes |
| Proba mixta               | Proba escrita con preguntas de teoría e de solución de problemas dacordo cos contidos da asignatura  |
| Seminario                 | Presentación e explicación de ferramentas de simulación a empregar nas prácticas de laboratorio  |
| Proba obxectiva           | Proba escrita con preguntas relativas ás prácticas de laboratorio dacordo cos contidos da asignatura   |
| Sesión maxistral          | Exposición dos contidos teóricos da asignatura dacordo co temario da mesma   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías              | Descrición  |
|---------------------------|---|
| Sesión maxistral          | Resolver dudas do alumnado plantexadas tanto nas sesións maxistrais como nas sesións de solución de problemas e de laboratorio. |
| Prácticas a través de TIC |   |
| Solución de problemas     | Seguimento da aprendizaxe evolutiva do alumno e da súa actitude activa na dinámica da aula.                                     |

### Avaliación

| Metodoloxías              | Descrición   | Cualificación |
|---------------------------|--|---------------|
| Sesión maxistral          | Os conceptos teóricos expostos nas clases maxistrais e a capacidade do alumno para a solución de problemas vanse a avaliar na proba mixta final                                    | 30            |
| Prácticas a través de TIC | A avaliación realizarase mediante o seguimento continuado do traballo do alumno coa entrega das mesmas e a proba obxectiva de prácticas  | 60            |
| Solución de problemas     | A avaliación realizarase tendo en conta a participación e a capacidade do alumno para a solución de problemas plantexados polo profesor nas clases de titorías en grupos reducidos | 10            |

### Observacións avaliación

Esixirase unha nota mínima de 1 punto sobre 3 na proba mixta final.

No caso de non acadar dita nota, a cualificación final do alumno vaise a calcular como a suma da nota obtida nesta proba e o resultado de dividir por dous a suma da nota obtida nas prácticas a través de TIC e nas sesións de titorías en grupo coa solución de problemas.

Na segunda oportunidade avaliaranse soamente os contidos teóricos e de solución de problemas na proba mixta. A nota de prácticas e de solución de problemas nas titorías en grupo será a que

os estudantes acadaran na primeira oportunidade dacordo coa avaliación

continua descrita na guía.

### Fontes de información



|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Carl J. Weisman (2002). The Essential Guide to RF and Wireless. Prentice Hall</li> <li>- Erik Dahlman, Stefan Parkvall, Johan Skold, Per Beming (2010). 3G Evolution: HSPA and LTE for Mobile Broadband. Academic Press</li> <li>- A. Cardama, L. Jofre, J.M. Rius, J. Romeu, S. Blanch, M. Ferrando (2002). Antenas. Edicions UPC</li> <li>- Constantine A. Balanis (2005). Antenna Theory: Analysis and Design. Caps. 1, 2 y 6. John Wiley &amp; Sons</li> <li>- Z. N. Chen, K.M. Luk (2009). Antennas for Base Stations in Wireless Communications, Caps. 1 y 7. McGraw-Hill Professional</li> <li>- Robert Morrow (2002). Bluetooth: Operation and Use. McGraw-Hill</li> <li>- Robert Faludi (2011). Building Wireless Sensor Networks. O'Reilly.</li> <li>- Jeffrey G. Andrews, Arunabha Ghosh, Rias Muhamed (2007). Fundamentals of WiMAX: Understanding Broadband Wireless Networking . Pearson Education</li> <li>- Cisco Systems, José M. Díaz, Bruce E. Alexander, Jim Geier, Burce McMurdo (2006). Fundamentos de redes inalámbricas. Cisco Press</li> <li>- Profesores da asignatura (2013). <a href="https://campusvirtual.udc.es/moodle/">https://campusvirtual.udc.es/moodle/</a>. Aula virtual da asignatura accesible para tódolos alumnos matriculados</li> <li>- Dharma Prakash Agrawal, Qing-An Zeng (2010). Introduction to Wireless and Mobile Systems. Cengage Learning</li> <li>- Stefania Sesia (2011). LTE - The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice. Wiley</li> <li>- Klaus Finkenzeller (2003). RFID Handbook. John Wiley &amp; Sons</li> <li>- Andrea Goldsmith (2005). Wireless Communications . Cambridge University Press</li> <li>- William Stallings (2005). Wireless communications and networks. Pearson Prentice Hall</li> <li>- Drew Gislason (2008). Zigbee Wireless Networking. Newnes</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ramón Agusti, Francisco Bernardo, Fernando Casadevall, Ramon Ferrús, Jordi Pérez-Romero, Oriol Sa (2010). LTE: Nuevas tendencias en comunicaciones móviles. Fundación Vodafone España</li> <li>- C. Siva Ram Murthy, B.S. Manoj (2004). Ad Hoc Wireless Networks: Architectures and Protocols. Pearson Education</li> <li>- Jochen H. Schiller (2003). Mobile Communications. Pearson Education</li> <li>- Chris Hurley, Russ Rogers, Frank Thornton, Brian Baker (2007). WarDriving and Wireless Penetration Testing. Syngress</li> </ul>  |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Administración de Redes/614G01048

Administración de Infraestruturas /614G01093

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Enxeñaría de Infraestruturas Informáticas/614G01059

Deseño de Redes/614G01082

### Materias que continúan o temario

Redes/614G01017

Xestión de Infraestruturas/614G01025

Software de Comunicacións/614G01034

Procesamento Dixital da Información/614G01035

### Observacións

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías