



| Teaching Guide | | | | |
|---------------------|--|--------|--|---------|
| Identifying Data | | | | 2022/23 |
| Subject (*) | Mobile and Wireless Networks | Code | 614G01061 | |
| Study programme | Grao en Enxeñaría Informática | | | |
| Descriptors | | | | |
| Cycle | Period | Year | Type | Credits |
| Graduate | 1st four-month period | Fourth | Optional | 6 |
| Language | SpanishGalician | | | |
| Teaching method | Face-to-face | | | |
| Prerequisites | | | | |
| Department | Enxeñaría de Computadores | | | |
| Coordinador | Fresnedo Arias, Óscar | E-mail | oscar.fresnedo@udc.es | |
| Lecturers | Bregains Rodriguez, Julio Claudio Fresnedo Arias, Óscar | E-mail | julio.bregains@udc.es oscar.fresnedo@udc.es | |
| Web | https://campusvirtual.udc.gal/ | | | |
| General description | Perspectiva global. Conceptos fundamentais. Transmisión nas redes sen fíos. Antenas e hardware de radiofrecuencia. Estándares e protocolos. Despregue e instalación dunha rede sen fíos. | | | |

| Study programme competences / results | |
|---------------------------------------|--|
| Code | Study programme competences / results |
| 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 enfrontarse. |
| 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. |

| Learning outcomes | | | |
|---|--|---------------------------------------|----|
| Learning outcomes | | Study programme competences / results | |
| Coñecer os fenómenos básicos da propagación das ondas de radio. | | A17 | C2 |
| | | A38 | C3 |
| | | B1 | C4 |
| | | B3 | C6 |
| | | | C7 |
| | | | C8 |
| | | | |
| | | | |



| | | | |
|--|------------|----------|----------------------------------|
| Coñecer os principios básicos da transmisión da información en redes sen fíos. | A17 A38 | B1 B3 | C2 C3 C4 C6 C7 C8 |
| Coñecer os equipos hardware máis comúns dunha rede sen fíos. | A17 A38 | B1 B3 | C2 C3 C4 C6 C7 C8 |
| Entender e estimar a área de cobertura dunha rede sen fíos. | A17 A38 | B1 B3 | C2 C3 C4 C6 C7 C8 |
| Planificar o despregamento dunha rede sen fíos. | A17 A38 | B1 B3 | C2 C3 C4 C6 C7 C8 |

| Contents | |
|--|--|
| Topic | Sub-topic |
| Tema 1: Introducción. Perspectiva global | 1.1. Orixe das comunicacións sen fíos 1.2. Características das transmisións sen fíos 1.3. Redes de telefonía móbil 1.4. Redes de datos 1.5. Redes satelitais |
| Tema 2: Conceptos fundamentais | 2.1 Ondas electromagnéticas: radiación, lonxitude de onda, efecto doppler, ancho de banda. 2.2 Unidades logarítmicas: decibelios, ganancia e atenuación, relación sinal/ruido. 2.3 Técnicas de multiplexación. 2.4 Topoloxías 2.5 Técnicas de modulación 2.6 Modelado dos canais sen fíos 2.7 Radiofrecuencia. Espectro radioeléctrico |
| Tema 3: Transmisión nas redes sen fíos | 3.1 Comportamento ondas de radio 3.2 Conceptos básicos de propagación do sinal: atenuación en espazo libre, LOS, NLOS, fading 3.3 Modelos de propagación 3.4 Cálculo de radioenlaces 3.5 Redes celulares: Concepto, arquitectura, reuso de frecuencias, interferencias, aumento da capacidade |



| | |
|---------------------------------|--|
| Tema 4: Antenas | <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Introducción 4.2 Fundamentos 4.3 Dipolos 4.4 Diagrama de radiación, directividade e ganancia 4.5 Tipos 4.6 Polarización 4.7 Resumen de características |
| Tema 5: Estándares e protocolos | <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Clasificación de redes sen fíos e estándares 5.2. Redes de telefonía móbil <ul style="list-style-type: none"> 5.2.1. Compoñentes e arquitectura 5.2.2. Procedementos 5.2.3. Capa física: LTE 5.3. Redes WiFi <ul style="list-style-type: none"> 5.3.1. Evolución das versións do estándar 5.3.2. Capa física e capa MAC 5.3.3. Autenticación e seguridade 5.4. Bluetooth <ul style="list-style-type: none"> 5.4.1. Pila de Bluetooth 5.4.2. Capa física e capa MAC 5.4.3. Procedementos 5.4.4. Perfís e versións 5.5. ZigBee e UWB <ul style="list-style-type: none"> 5.5.1. ZigBee 5.5.2. UWB 5.6. RFID <ul style="list-style-type: none"> 5.6.1. Principios de funcionamento 5.6.2. Tipos de sistemas RFID 5.6.3. Protocolos |

| Planning | | | | |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests | Competencies / Results | Teaching hours (in-person & virtual) | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | A17 B3 C2 C8 | 21 | 49 | 70 |
| ICT practicals | A17 A38 B3 C3 C6 C7 | 7 | 32 | 39 |
| Supervised projects | A17 B1 B3 C2 C4 C6 C8 | 7 | 12 | 19 |
| Mixed objective/subjective test | B1 B3 C6 C7 | 3 | 18 | 21 |
| Personalized attention | | 1 | 0 | 1 |

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| Methodologies | |
|--------------------------------|--|
| Methodologies | Description |
| Guest lecture / keynote speech | Exposición dos contidos teóricos da asignatura dacordo co temario da mesma. |
| ICT practicals | Prácticas con ordenador nas que os estudantes deberán aplicar os conceptos adquiridos nas clases maxistras. |
| Supervised projects | Traballos realizados polo alumno no que deberán resolver unha serie de problemas ou supostos prácticos aplicando os coñecementos adquiridos. |



| | |
|---------------------------------|--|
| Mixed objective/subjective test | Proba escrita con preguntas de teoría e de solución de problemas dacordo cos contidos da asignatura. |
|---------------------------------|--|

Personalized attention

| Methodologies | Description |
|--|--|
| Guest lecture / keynote speech ICT practicals Mixed objective/subjective test Supervised projects | Resolución de dúbidas do alumnado que poidan surxir tanto nas sesións maxistras como nas sesións de solución de problemas e de prácticas. Seguemento da aprendizaxe evolutiva do alumno e da súa participación activa na dinámica das clases. As titorías serán non presenciais a través de diferentes medios telemáticos, principalmente usando a ferramenta Teams, e no horario especificado. Poderanse solicitar titorías presenciais se fose necesario por parte do estudante. O horario de titorías poderase adaptar segundo as necesidades do alumnado na modalidade de matriculación a tempo parcial. |

Assessment

| Methodologies | Competencies / Results | Description | Qualification |
|---------------------------------|------------------------|---|---------------|
| ICT practicals | A17 A38 B3 C3 C6 C7 | A avaliación realizarase mediante o seguimento da entrega das prácticas e unha proba obxetiva para valorar os coñecementos adquiridos polos estudantes. | 40 |
| Mixed objective/subjective test | B1 B3 C6 C7 | Os conceptos teóricos expostos nas clases maxistras e a capacidade do alumno para a solución de problemas vanse a avaliar na proba mixta final. | 40 |
| Supervised projects | A17 B1 B3 C2 C4 C6 C8 | Avaliarase a correcta realización por parte do alumno dos exercicios ou traballos propostos polo profesor. | 20 |

Assessment comments

| |
|--|
| <p>Esixírase unha nota mínima de 1 punto sobre 3 na proba mixta final.</p> <p>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.</p> <p>Na segunda oportunidade avalíaranse 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.</p> |
|--|

Sources of information



| | |
|-----------------------------|--|
| <p>Basic</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Andrea Goldsmith (2005). Wireless Communications . Cambridge University Press - Cisco Systems, José M. Díaz, Bruce E. Alexander, Jim Geier, Burce McMurdo (2006). Fundamentos de redes inalámbricas. Cisco Press - Carl J. Weisman (2002). The Essential Guide to RF and Wireless. Prentice Hall - Robert Faludi (2011). Building Wireless Sensor Networks. O'Reilly. - Dharma Prakash Agrawal, Qing-An Zeng (2010). Introduction to Wireless and Mobile Systems. Cengage Learning - William Stallings (2005). Wireless communications and networks. Pearson Prentice Hall - A. Cardama, L. Jofre, J.M. Rius, J. Romeu, S. Blanch, M. Ferrando (2002). Antenas. Edicions UPC - Constantine A. Balanis (2005). Antenna Theory: Analysis and Design. Caps. 1, 2 y 6. John Wiley & Sons - Z. N. Chen, K.M. Luk (2009). Antennas for Base Stations in Wireless Communications, Caps. 1 y 7. McGraw-Hill Professional - Jeffrey G. Andrews, Arunabha Ghosh, Rias Muhamed (2007). Fundamentals of WiMAX: Understanding Broadband Wireless Networking . Pearson Education - Stefania Sesia (2011). LTE - The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice. Wiley - Erik Dahlman, Stefan Parkvall, Johan Skold, Per Beming (2010). 3G Evolution: HSPA and LTE for Mobile Broadband. Academic Press - Drew Gislason (2008). Zigbee Wireless Networking. Newnes - Klaus Finkenzeller (2003). RFID Handbook. John Wiley & Sons - Robert Morrow (2002). Bluetooth: Operation and Use. McGraw-Hill - Julio Brégains, Oscar Fresnedo (2021). https://moodle.udc.es/. Aula virtual |
| <p>Complementary</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Chris Hurley, Russ Rogers, Frank Thornton, Brian Baker (2007). WarDriving and Wireless Penetration Testing. Syngress - Jochen H. Schiller (2003). Mobile Communications. Pearson Education - C. Siva Ram Murthy, B.S. Manoj (2004). Ad Hoc Wireless Networks: Architectures and Protocols. Pearson Education - Ramón Agustí, Francisco Bernardo, Fernando Casadevall, Ramon Ferrús, Jordi Pérez-Romero, Oriol Sa (2010). LTE: Nuevas tendencias en comunicaciones móviles. Fundación Vodafone España |

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Networks/614G01017
 Infrastructure Management/614G01025
 Communications Software/614G01034
 Digital Information Processing/614G01035

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Computer Infrastructure Engineering/614G01059
 Network Design/614G01082

Subjects that continue the syllabus

Network Administration/614G01048
 Administration of Infrastructures and Information Systems/614G01093

Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.