



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	<a href="https://campusvirtual.udc.gal/">https://campusvirtual.udc.gal/</a>			
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	<p>4.1 Introducción</p> <p>4.2 Fundamentos</p> <p>4.3 Dipolos</p> <p>4.4 Diagrama de radiación, directividade e ganancia</p> <p>4.5 Tipos</p> <p>4.6 Polarización</p> <p>4.7 Resumen de características</p>
Tema 5: Estándares e protocolos	<p>5.1. Clasificación de redes sen fíos e estándares</p> <p>5.2. Redes de telefonía móbil</p> <p>5.2.1. Compoñentes e arquitectura</p> <p>5.2.2. Procedementos</p> <p>5.2.3. Capa física: LTE</p> <p>5.3. Redes WiFi</p> <p>5.3.1. Evolución das versións do estándar</p> <p>5.3.2. Capa física e capa MAC</p> <p>5.3.3. Autenticación e seguridade</p> <p>5.4. Bluetooth</p> <p>5.4.1. Pila de Bluetooth</p> <p>5.4.2. Capa física e capa MAC</p> <p>5.4.3. Procedementos</p> <p>5.4.4. Perfís e versións</p> <p>5.5. ZigBee e UWB</p> <p>5.5.1. ZigBee</p> <p>5.5.2. UWB</p> <p>5.6. RFID</p> <p>5.6.1. Principios de funcionamento</p> <p>5.6.2. Tipos de sistemas RFID</p> <p>5.6.3. Protocolos</p>

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



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

## 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.