



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	Spanish/Galician					
Teaching method	Face-to-face					
Prerequisites						
Department	Enxeñaría de Computadores					
Coordinador	Fresnedo Arias, Óscar	E-mail	oscar.fresnedo@udc.es			
Lecturers	Bregains Rodríguez, 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	
Code	Study programme competences
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 enfrentarse.
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	
Coñecer os fenómenos básicos da propagación das ondas de radio.			A17 A38	B1 B3 C2 C3 C4 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. Orixе das comunicacións sen fíos 1.2. Características das transmisións sen fíos 1.3. Redes de telefonía móvil 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	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	5.1. Clasificación de redes sen fíos e estándares 5.2. Redes de telefonía móvil 5.2.1. Compoñentes e arquitectura 5.2.2. Procedimentos 5.2.3. Capa física: LTE 5.3. Redes WiFi 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 5.4.1. Pila de Bluetooth 5.4.2. Capa física e capa MAC 5.4.3. Procedimentos 5.4.4. Perfís e versións 5.5. ZigBee e UWB 5.5.1. ZigBee 5.5.2. UWB 5.6. RFID 5.6.1. Principios de funcionamento 5.6.2. Tipos de sistemas RFID 5.6.3. Protocolos
---------------------------------	--

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	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 estudiantes deberán aplicar os conceptos adquiridos nas clases magistrais.
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	Resolución de dúbidas do alumnado que poidan surxir tanto nas sesións maxistrais como nas sesións de solución de problemas e de prácticas.
ICT practicals	Seguemento da aprendizaxe evolutiva do alumno e da súa participación activa na dinámica das clases.
Mixed objective/subjective test	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 estudiante. O horario de titorías poderase adaptar segundo as necesidades do alumnado na modalidade de matriculación a tempo parcial.
Supervised projects	

Assessment				
Methodologies	Competencies	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 estudiantes.	40	
Mixed objective/subjective test	B1 B3 C6 C7	Os conceptos teóricos expostos nas clases maxistrais 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	
Esixirse 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 estudiantes acadaran na primeira oportunidade dacordo coa avaliación continua descrita na guía.	

Sources of information



Basic	<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 Muhammed (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
Complementary	<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.