



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Sistemas Empotrados	Code	614G01060	
Study programme	Grao en Enxeñaría Informática			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Fourth	Obligatoria	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Electrónica e Sistemas			
Coordinador	Amor Lopez, Margarita	E-mail	margarita.amor@udc.es	
Lecturers	Amor Lopez, Margarita Vazquez Regueiro, Carlos	E-mail	margarita.amor@udc.es carlos.vazquez.regueiro@udc.es	
Web				
General description	Coñecer as principais arquitecturas de sistemas encaixados, as metodoloxías para o seu deseño e implantación e as contornas de desenvolvemento a utilizar. Aprender a programar sistemas encaixados, e en particular, sistemas de tempo real. Coñecer os sistemas operativos e compiladores empregados en sistemas encaixados e de tempo real, as súas particularidades e o seu impacto na programación de aplicacións.			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A32	Capacidade de desenvolver procesadores específicos e sistemas embarcados, así como desenvolver e optimizar o software dos ditos sistemas.
A34	Capacidade de deseñar e implementar software de sistemas e de comunicacións.
A35	Capacidade de analizar, avaliar e seleccionar as plataformas hardware e software máis acaídas para o soporte de aplicacións embarcadas e de tempo real.
B1	Capacidade de resolución de problemas
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben afrontarse.
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		
Capacidade de desenvolver procesadores específicos e sistemas embarcados, así como desenvolver e optimizar o software dos ditos sistemas.	A32	B1	C6 C8
Capacidade de deseñar e implementar software de sistemas e de comunicacións.	A34	B1	C6 C8
Capacidade de analizar, avaliar e seleccionar as plataformas hardware e software máis acaídas para o soporte de aplicacións embarcadas e de tempo real.	A35	B1	C6

Contents	
Topic	Sub-topic
Introducción	Definición de sistemas empotrados



El proceso de diseño de un sistema empotrado	<p>Microprocesadores</p> <p>Metodología de diseño: Requerimientos, especificaciones, diseño de arquitectura, diseño de componentes e integración de sistemas</p> <p>Diseño de programas y análisis</p> <p>Análisis de rendimiento</p>
Arquitectura de un microprocesador	<p>Arquitecturas del ARM</p> <p>Repertorio de instrucciones</p> <p>Procesador</p>
Excepciones e Interrupciones	<p>Introducción</p> <p>Dispositivos de Entrada/Salida</p> <p>E/I en el ARM</p>
Procesos y Sistemas Operativos	<p>Tareas y procesos múltiples</p> <p>Planificadores basados en la prioridad</p> <p>Sistemas operativos en tiempo real</p>
Mecanismo de comunicación interprocesos	<p>Memoria compartida: Exclusión mutua y semáforos</p> <p>Pase de mensaje: Eventos y Mailboxes</p>
Dispositivos móviles	<p>Sistemas heterogéneos</p> <p>Procesadores Gráficos</p> <p>Arquitectura de las GPU en los dispositivos móviles</p>

## Planning

Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Supervised projects	A35 B1 C6 C8	7	24.5	31.5
Objective test	A32 A34	2	0	2
Guest lecture / keynote speech	A34 C6 C8	21	42	63
Laboratory practice	A32 A34 B1	14	35	49
Personalized attention		4.5	0	4.5

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

## Methodologies

Methodologies	Description
---------------	-------------



Supervised projects	<p>Propoñeranse e promoverán traballos (aplicacións) e cuestións para que os alumnos profunden en temas tratados na asignatura e explorar novos coñecementos. As ideas e problemas discutiránse especialmente durante as horas de tutoría de grupos reducidos.</p> <p>Se fomentará a adquisición dos coñecementos asociados á competencia A35. Ademais, como ten que utilizar o seu coñecemento para resolver novos problemas se exercita a competencia B1. Por outra banda, compróbase a adquisición das competencias C6 e C8.</p>
Objective test	<p>Exame sobre os contidos da materia que combinará preguntas de teoría coa resolución de problemas.</p> <p>Neste tipo de proba compróbase a adquisición da competencia A32 e A34.</p>
Guest lecture / keynote speech	<p>Exposición didáctica dos contidos teóricos da asignatura empregando diapositivas e outros recursos TIC.</p> <p>Neste tipo de sesións se fomentara a adquisición dos coñecementos asociados ás competencias A34 e A35. Ademais, como os alumnos teñen que valorar criticamente os diferentes procesadores para sistemas encaixados suscitados nos últimos anos valorar as competencias C6 e C8.</p>
Laboratory practice	<p>Os alumnos desenvolverán prácticas no laboratorio para a aprendizaxe da programación de dispositivos empotrados.</p> <p>Suscitaranse unha serie de prácticas seguindo un guión para que o alumno se familiarice cos conceptos e procedementos básicos da programación dos dispositivos empotrados (competencias A32 e A34). Tamén se promoverá a optimización básicas de cada práctica proposta así como a discusión e a resolución de problemas (Competencia B1)</p>

### Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practice Supervised projects	<p>Prácticas de laboratorio: Atender e resolver dúbidas do alumnado en relación ás prácticas propostas ou realizadas no laboratorio.</p> <p>Traballos tutelados: Atender e resolver dúbidas do alumnado en relación aos traballos tutelados propostos.</p>

### Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Laboratory practice	A32 A34 B1	En cada sesión de laboratorio propónse o desenvolvemento dunha práctica. Ao final de cada sesión valórase o correcto funcionamento da práctica, a estruturación do código e a comprensión dos conceptos traballados.	40
Objective test	A32 A34	Corresponde a coñecementos impartidos nas sesións magistrales.	40
Supervised projects	A35 B1 C6 C8	Valórase a correcta resolución dos problemas propostos.	20

### Assessment comments



O 40% da cualificación corresponde á proba obxectiva final, o 40% a probas relacionadas coas prácticas de laboratorio e o 20% restante a probas relacionadas coa solución dun traballo. Si un alumno non asistise ás probas asociadas á solución de problemas ou ás prácticas de laboratorio non poderá recuperalas na primeira oportunidade. Na segunda oportunidade permitirase recuperar o 100% da cualificación, incluíndo as probas anteriormente mencionadas. Considerarase como "non presentados" aos alumnos que non realicen a proba obxectiva. Os alumnos que cursen a asignatura a tempo parcial realizarán as mesmas probas de avaliación que os alumnos que as cursen a tempo completo. Asegurarase que os seus horarios de clase e os horarios das probas a realizar sexan compatibles co horario que teñan estipulado que deben asistir ao centro.

#### Sources of information

<b>Basic</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Marilyn Wolf (2012). Computers as components. Morgan Kaufmann</li><li>- Aaftab Munshi, Dan Ginsburg and Dave Shreiner (2009). OpenGL ES 2.0 Programming Guide. Addison-Wesley</li></ul>
<b>Complementary</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Reto Meier (2012). Professional Android 4 Application Development. WRox</li><li>- Jonathan W. Valvano (2013). Introduction to ARM Cortex-M Microcontrollers. Embedded Systems. CreateSpace Independent Publishing Platform</li></ul>

#### Recommendations

##### Subjects that it is recommended to have taken before

Estrutura de Computadores/614G01012  
Sistemas Operativos/614G01016  
Concorrenca e Paralelismo/614G01018  
Arquitectura de Computadores/614G01033

##### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Programación de Sistemas/614G01058

##### Subjects that continue the syllabus

##### 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.